ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

eurofins | ERICo

POROČILO O VPLIVIH NA OKOLJE ZA SOSEŽIG V TE ŠOŠTANJ

Študija: 219254-PorVO-1-D

Ljubljana, junij 2020

ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

eurofins | ERICo

Študija: 219254-PorVO-1-D

POROČILO O VPLIVIH NA OKOLJE ZA SOSEŽIG V TE ŠOŠTANJ

Elektroinštitut Milan Vidmar

Direktor:
dr. Boris ŽITNIK, univ. dipl. inž. el.

ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

Eurofins ERICo Slovenija d.o.o.

Direktor:
Matej ŠUŠTARŠIČ, univ. dipl. biol.

Koroška 58, SI-3320 Velenje

Besedilo je bilo ustvarjeno z:

Microsoft Office Word 2007, Microsoft Corporation,

Microsoft Office Excel 2007, Microsoft Corporation.

© Elektroinštitut Milan Vidmar 2020.

Brez pisnega dovoljenja Elektroinštituta Milan Vidmar je prepovedano reproduciranje, distribuiranje, javna priobčitev, predelava ali druga uporaba tega avtorskega dela ali njegovih delov v kakršnemkoli obsegu ali postopku, hkrati s fotokopiranjem, tiskanjem ali shranjevanjem v elektronski obliki, v okviru določil Zakona o avtorski in sorodnih pravicah.

Vsebina predstavlja informacije, ki se jih brez odobritve izvajalca ne sme uporabljati za nobene druge namene, razen za upravne postopke po Zakonu o varstvu okolja, Zakonu o ohranjanju narave, Zakonu o prostorskem načrtovanju oziroma Zakonu o umeščanju prostorskih ureditev državnega pomena v prostor.

Naročnik:	Termoelektrarna Šoštanj d.o.o. Cesta Lole Ribarja 18, 3325 Šoštanj
Projekt:	Izdelava projektne dokumentacije, investicijske dokumentacije, poročila o vplivih na okolje za pridobitev OVS, OVD in GD za dejavnost sosežiga sekundarnega goriva v Termoelektrarni Šoštanj
Številka naročila:	5000003556, aneks št. 1 k pogodbi št. 5000003556
Delovni nalog:	219254
Rezultat:	219254-PorVO-1-D
Izvajalci:	ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR Oddelek za okolje Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija EUROFINS ERICo Slovenija d.o.o. Koroška 58, 3320 Velenje, Slovenija
Naloga:	Poročilo o vplivih na okolje za sosežig v TE Šoštanj
Izdelovalci:	**EIMV:** mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. el. Damjan KOVAČIČ, dipl. san. inž. Andrej ŠUŠTERŠIČ, univ. dipl. inž. stroj. Petra DOLŠAK, mag. ekol. Jaroslav ŠKANTAR, univ. dipl. inž. el. Leonida MEHLE-MATKO, dipl. inž. kem. teh. Miha MARKELJ, dipl. inž. fiz. **EUROFINS ERICo:** mag. Liljana MLJAČ, univ. dipl. biol. Zoran PAVŠEK, prof. geog. in soc. Polonca DRUKS GAJŠEK, univ. dipl. inž. kem. inž. Barbara JUSTIN, univ. dipl. inž. geol. Sabina ŠUMNIK, univ. dipl. inž. kem. inž. dr. Nives VRBIČ KUGONIČ, univ. dipl. biol.
Podizvajalci:	KOVA d.o.o.: Dušan Kresnik, univ. dipl. biol. izr. prof. dr. Miha KOVAČIČ, univ. dipl. inž. str
Število izvodov:	Tiskana verzija: 3
Elektronska verzija:	1
Datum:	junij 2020

Vodja projekta:

mag. Rudi VONČINA

KAZALO VSEBINE

1. PODATKI O NOSILCU POSEGA IN PREDLOŽENEM POROČILU 1
1.1. NAZIV POSEGA 1
1.2. NAMEN POSEGA 1
1.3. TEHNIČNA, PROSTORSKA IN OKOLJSKA IZHODIŠČA 2
1.4. PODATKI O NOSILCU POSEGA 3
1.5. PODATKI O PREDLOŽENEM POROČILU 4
1.6. PODLAGA ZA UMESTITEV POSEGA V PROSTOR 5
1.7. PODATKI O CELOVITI PRESOJI VPLIVOV NA OKOLJE 6
1.8. OBVEZNOST PRESOJE VPLIVOV NA OKOLJE 7
1.9. PODATKI O POSEGU, KI SO TAJNI ALI POSLOVNA SKRIVNOST 8
2. VRSTA IN ZNAČILNOST POSEGA 9
2.1. LOKACIJA, VELIKOST, ZMOGLJIVOST ALI OBSEG POSEGA 9
2.1.1. OPIS LOKACIJE POSEGA, VELIKOSTI, ZMOGLJIVOSTI POSEGA IN NJEGOVIH PROSTORSKIH IN GRADBENIH ZNAČILNOSTI 9
2.1.2. RABA PROSTORA OZIROMA ZEMLJIŠČ ZARADI POSEGA 12
2.1.3. INFRASTRUKTURNA OPREMLJENOST IN PROMETNE POVEZAVE INFRASTRUKTURA 13
2.1.4. DRUGE AKTIVNOSTI, KI BODO PREDVIDOMA POSLEDICA POSEGA 16
2.1.5. OBSTOJEČI POSEGI NA OBMOČJU TER POVEZAVA Z NJIMI 16
2.1.6. AKTIVNOSTI, POVEZANE Z ODSTRANITVIJO OZ. PRENEHANJEM POSEGA 18
2.2. LASTNOSTI IN OPIS POSEGA 19
2.2.1. OPIS PROJEKTNIH REŠITEV 19
2.2.2. ZNAČILNOSTI OBRATOVANJA POSEGA 19
2.2.3. TEHNOLOŠKE ZNAČILNOSTI POSEGA 20
2.2.3.1. Koncept sosežiga 21
2.2.3.2. Sprejem, tehtanje in dovoz do razkladalne postaje 22
2.2.3.3. Lokacija sprejema – razkladalna postaja 22
2.2.3.4. Transport od razkladalne postaje do zalogovnikov 24
2.2.3.5. Zalogovnika 24
2.2.3.6. Koncept pnevmatskega transporta SRF do kanalov premogovega prahu 25
2.2.3.7. Pogoji sosežiga v veliki kurilni napravi 26
2.2.4. OPIS NAJBOLJŠIH RAZPOLOŽLJIVIH TEHNIK 28
2.2.5. OCENA VRSTE IN KOLIČINE PRIČAKOVANIH OSTANKOV MATERIALOV IN EMISIJ TER VRSTE IN KOLIČINE ODPADKOV, NASTALIH MED PPRIPRAVLJALNIMI DELI IN OBRATOVANJEM 32
2.2.5.1. Pripravljalna dela 32
2.2.5.2. Vrste in količine potrebne energije 32
2.2.5.3. Vrste in količine surovin, ki se uporabljajo ter njihov izvor 32
2.2.5.4. Opis postopkov preverjanja nadomestnega trdnega goriva pred obdelavo 34
2.2.5.5. Vrste in količine izdelkov ter osnovnih značilnosti njihovega življenjskega ciklusa 35

2.3. OKOLJSKE ZNAČILNOSTI 36
2.3.1. RABA OZIROMA PORABA NARAVNIH VIROV 36
2.3.2. STRANSKI PROIZVODI, ODPADKI IN NAČIN RAVNANJA Z NJIMI 36
2.3.3. VRSTA IN KOLIČINA EMISIJ SNOVI IN ENERGIJE V VODO, ZRAK IN TLA, VKLJUČNO S HRUPOM, VIBRACIJAMI, SEVANJEM TER SVETLOBNIM IN TOPLOTNIM ONESNAŽEVANJEM 39
2.3.4. TVEGANJA, POVEZANA Z VARSTVOM PRED OKOLJSKIMI IN DRUGIMI NESREČAMI 41
2.4. PREDPISI S PODROČJA VARSTVA OKOLJA, RELEVANTNI ZA OBRAVNAVANI POSEG 45
2.5. PRIDOBITEV IN ANALIZA PREDHODNIH POGOJEV NOSILCEV UREJANJA PROSTORA 48
3. ALTERNATIVNE REŠITVE/VARIANTE 49
4. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA OKOLJA, V KATEREGA SE POSEG UMEŠČA OZ. DELI OKOLJA, NA KATERA BI POSEG LAHKO POMEMBNO VPLIVAL 55
4.1. OSNOVNE ZNAČILNOSTI LOKACIJE POSEGA 55
4.1.1. METEOROLOŠKE IN KLIMATSKE ZNAČILNOSTI OBMOČJA 55
4.1.2. HIDROLOŠKE (IN HIDROGEOLOŠKE) ZNAČILNOSTI OBMOČJA 88
4.1.3. GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI OBMOČJA 90
4.1.4. PEDOLOŠKE ZNAČILNOSTI OBMOČJA 92
4.1.5. BIOLOŠKE LASTNOSTI OBMOČJA 93
4.1.6. ZNAČILNOST GRAJENEGA OKOLJA IN PRISOTNOST POSEBNIH MATERIALNIH DOBRIN 93
4.1.7. PODATKI O VRSTI ZEMLJIŠČ NA OBMOČJU 94
4.2. OBMOČJA S POSEBNIM VARSTVENIM REŽIMOM (VARSTVENA, VAROVANA, ZAVAROVANA, DEGRADIRANA IN DRUGA OBMOČJA) KJER JE PREDPISAN POSEBEN PRAVNI REŽIM 94
4.2.1. KULTURNA DEDIŠČINA 94
4.2.2. VODOVARSTVENA OBMOČJA 97
4.2.3. POPLAVNA OBMOČJA 98
4.3. POSELJENOST IN POGOJI BIVANJA, GOSPODARSKE DEJAVNOSTI IN NAMEMBNOSTI ZEMLJIŠČ 99
4.4. OBSTOJEČE STANJE IN KAKOVOST OKOLJA 102
4.4.1. EKOSISTEMI, RASTLINSTVO, ŽIVALSTVO TER NJIHOVI HABITATI NA OBMOČJU 102
4.4.2. OBMOČJA VARSTVA NARAVE 106
4.4.3. KAKOVOST IN ZNAČILNOST TAL 110
4.4.4. KAKOVOST IN KOLIČINA PODZEMNIH IN POVRŠINSKIH VODA IN NJIHOVA UPORABA 113
4.4.5. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI ONESNAŽENOSTI VODA 116
4.4.6. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI ONESNAŽENOSTI ZRAKA 119
4.4.6.1. Emisije snovi v zrak iz TE Šoštanj 119
4.4.6.2. Kakovost zunanjega zraka 161
4.4.6.3. Kakovost padavin na območju TE Šoštanj 178
4.4.7. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI ODPADKOV 205
4.4.8. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI HRUPA 224
4.4.9. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI VONJAV 232
4.4.10. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI VIBRACIJ 233
4.4.11. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI ELEKTROMAGNETNEGA SEVANJA 233

4.4.12. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI SVETOBNEGA ONESNAŽEVANJA ... 237
4.4.13. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI TOPLOTNEGA ONESNAŽEVANJA ... 239
4.4.14. ZNAČAJ IN POSEBNOSTI KRAJINE ... 245

5. VPLIVI POSEGA NA OKOLJE IN ZDRAVJE LJUDI ... 247

5.1. METODOLOGIJA VREDNOTENJA VPLIVOV ... 247
5.1.1. IZHODIŠČA IN METODE VREDNOTENJA ... 247
5.1.2. VSEBINJENJE ... 249

5.2. VPLIVI POSEGA NA OKOLJE ... 251
5.2.1. PREBIVALSTVO IN ZDRAVJE LJUDI ... 251
5.2.1.1. Vpliv posega na ravni hrupa ... 251
5.2.1.2. Vpliv posega na emisije snovi v zrak in kakovost zunanjega zraka ... 257
5.2.1.3. Vpliv posega na ravnanje z odpadki ... 264
5.2.2. VPLIV POSEGA NA NARAVO ... 267
5.2.2.1. Vpliv posega na ekosistem, rastlinstvo, živalstvo, njihove habitate ter varovana območja ... 267
5.2.3. VPLIV POSEGA NA TLA IN PODZEMNE VODE ... 271
5.2.4. VPLIV NA MOŽNOST NASTANKA OKOLJSKIH IN DRUGIH NESREČ ... 273
5.2.5. VPLIV POSEGA NA PODNEBNE SPREMEMBE ... 275
5.2.5.1. Emisija toplogrednih plinov ... 275
5.2.5.2. Ocena tveganja na podnebne spremembe ... 281

5.3. SPREMEMBE V CELOTNI IN SKUPNI OBREMENITVI OKOLJA ... 294

6. ČEZMEJNI VPLIVI ... 297

7. UKREPI ZA PREPREČEVANJE, ZMANJŠEVANJE IN IZRAVNAVO OPREDELJENIH POMEMBNIH ŠKODLJIVIH VPLIVOV NA OKOLJE ... 299

7.1. UKREPI V ČASU PRIPRAVLJALNIH DEL ... 299

7.2. UKREPI V ČASU OBRATOVANJA ... 301

7.3. UKREPI V ČASU PO OPUSTITVI POSEGA ... 304

7.4. GLAVNE ALTERNATIVE GLEDE DRUGIH MOŽNIH UKREPOV ... 304

8. SPREMLJANJE STANJA OKOLJA ... 305

8.1. SPREMLJANJE STANJA OKOLJA MED PRIPRAVLJALNIMI DELI ... 305

8.2. SPREMLJANJE STANJA OKOLJA MED OBRATOVANJEM, UPORABO ALI TRAJANJEM POSEGA ... 305

8.3. SPREMLJANJE STANJA OKOLJA V ČASU PO OPUSTITVI POSEGA ... 312

9. OPREDELITEV OBMOČJA, NA KATEREM POSEG POVZROČA OBREMENITVE OKOLJA POMEMBNEGA VPLIVA POSEGA ... 313

9.1. IZHODIŠČA IN METODE ZA DOLOČITEV OBMOČJA, NA KATEREM POSEG POVZROČA OBREMENITVE OKOLJA, KI LAHKO VPLIVAJO NA ZDRAVJE IN PREMOŽENJE LJUDI ... 313

9.2. OPREDELITEV OBMOČJA MED PRIPRAVLJALNIMI DELI ... 314

9.3. OPREDELITEV OBMOČJA MED OBRATOVANJEM, UPORABO ALI TRAJANJEM POSEGA 314

9.4. OPREDELITEV OBMOČJA V ČASU PO OPUSTITVI POSEGA 315

10. POVZETEK ZA JAVNOST 317

11. SKLEPNI DEL 335

11.1. PROJEKTNA DOKUMENTACIJA IN STROKOVNE PODLAGE 335

11.2. VIRI PODATKOV IN INFORMACIJ 336

11.3. OPOZORILA O CELOVITOSTI IN POMANJKLJIVOSTI POROČILA 341

11.4. PRILOGE 341

Priloga 1: Ocena obremenjenosti okolja s hrupom - sosežig nadomestnih goriv-TEŠ

Priloga 2: Sosežig odpadkov v bloku 5 in 6 TEŠ – preveritev lastnosti predlaganih odpadkov, karakteristike zgorevanja in vrednotenje emisij pri sosežigu odpadkov

Priloga 3: Določitev izhodiščnih emisijskih vrednosti posameznih onesnaževal zunanjega zraka za primer sosežiga lignita in SRF

Priloga 4: Vpliv emisijskih virov na koncentracije onesnaževal v zunanjem zraku v okolici TE Šoštanj ob sosežigu odpadkov; Modeliranje izpustov v ozračje iz bloka 5, bloka 6 in plinske enote PE51

Priloga 5: Načrt ravnanja z nenevarnimi gorljivimi odpadki pri sosežigu po postopku R1 na bloku 6 v Termoelektrarni Šoštanj

Priloga 6: Načrt ravnanja z odpadki zgorevanja in priprava vode po postopku R5 v Termoelektrarni Šoštanj

Priloga 7: Območje pomembnega vpliva na zdravje in premoženje ljudi v času pripravljalnih del

Priloga 8: Območje pomembnega vpliva na zdravje in premoženje ljudi med obratovanjem

KAZALO PREGLEDNIC

Tabela 1: Povprečne dnevne prometne obremenitve na štev nem mestu Šoštanj na prometnem odseku Šoštanj – Pesje v letu 2018 [10] 16
Tabela 2: Splošni podatki Bloka 6 17
Tabela 3: Procesna zasnova pnevmatskega transporta [13] 19
Tabela 4: Čas zadrževanja dimnih plinov na temperaturi 850 °C – VKN 6 – BLOK 6 [82] 27
Tabela 5: Klasifikacijski sistem za SRF goriva 33
Tabela 6: Prikaz gradbenih odpadkov, ki bodo predvidoma nastajali zaradi pripravljalnih del 36
Tabela 7: Primerjava predlaganih variant z vidika vplivov na okolje 52
Tabela 8: Primerjava med VARIANTO A in VARIANTO B z vidika vplivov na okolje 53
Tabela 9: Pregled temperature in relativne vlage v zraku - Šoštanj 61
Tabela 10: Pregled temperature in relativne vlage v zraku - Zavodnje 63
Tabela 11: Pregled temperature in relativne vlage v zraku – Graška Gora 65
Tabela 12: Pregled temperature in relativne vlage v zraku – Velenje 67
Tabela 13: Pregled temperature in relativne vlage v zraku – Topolšica 69
Tabela 14: Pregled temperature in relativne vlage v zraku – Lokovica -Veliki Vrh 71
Tabela 15: Pregled temperature in relativne vlage v zraku – Škale 73
Tabela 16: Pregled temperature in relativne vlage v zraku – Pesje 75
Tabela 17: Pregled temperature in relativne vlage v zraku – Mobilna postaja 77
Tabela 18: Pregled hitrosti in smeri vetra - Šoštanj 79
Tabela 19: Pregled hitrosti in smeri vetra - Topolšica 80
Tabela 20: Pregled hitrosti in smeri vetra - Zavodnje 81
Tabela 21: Pregled hitrosti in smeri vetra – Graška Gora 82
Tabela 22: Pregled hitrosti in smeri vetra – Velenje 83
Tabela 23: Pregled hitrosti in smeri vetra – Lokovica -Veliki vrh 84
Tabela 24: Pregled hitrosti in smeri vetra – Škale 85
Tabela 25: Pregled hitrosti in smeri vetra – Pesje 86
Tabela 26: Pregled hitrosti in smeri vetra – Mobilna postaja 87
Tabela 27: Povprečni koeficient prepustnosti k za posamezni piezometer [32] 90
Tabela 28: Osnovni statistični podatki, ki prikazujejo demografske, poselitvene in socialno-ekonomske kazalce občine Šoštanj [35] 99
Tabela 29: Seznam naravovarstveno pomembnih habitatnih tipov v občini Šoštanj [36] 102
Tabela 30: Naravovarstveno zanimive rastlinske vrste v občini Šoštanj [36] 103
Tabela 31: Kemijsko stanje vodnega telesa podzemne vode v obdobju 2012 – 2018 [43] 113
Tabela 32: Lokacije vrtin [32] 113
Tabela 33: Podatki o vrtinah [32] 113
Tabela 34: Bilanca porabljene vode [46] 116
Tabela 35: Shematični prikaz izračunane bilance porabljene vode v letu 2019 (količine so v 1000 m^3/leto)[46] 117
Tabela 36: Tabela dopustne vrednosti parametrov do 31. 12. 2010 na merilnem mestu MMZ2 (VKN2) in MMZ3 (VKN3) pri uporabi trdih goriv 120
Tabela 37: Dopustne vrednosti parametrov od 1. 1. 2011 na merilnem mestu MMZ2 (VKN2) in MMZ3 (VKN3) pri uporabi trdnih goriv 121
Tabela 38: Dopustne vrednosti parametrov na merilnem mestu MMZ3 (VKN3) pri uporabi trdnih goriv 121

Tabela 39: Mejne vrednosti SO_2, NO_x in prahu za obstoječe velike kurilne naprave ... 122
Tabela 40: Dopustne vrednosti parametrov pri uporabi zemeljskega plina ... 122
Tabela 41: Mejen vrednosti emisij za NO_x in CO obstoječih plinskih turbin ... 123
Tabela 42: Mejne vrednosti parametrov za nove velike kurilne naprave na trdna goriva z vhodno toplotno močjo večjo od 300 MW ... 123
Tabela 43: Dopustne vrednosti parametrov na merilnem mestu MMZ6 ... 123
Tabela 44: Povzetek obratovanja naprave VKN 3 v obdobju 1. 1. 2019 – 31. 12. 2019 ... 126
Tabela 45: Povzetek obratovanja naprave VKN 4 v obdobju 1. 1. 2019 – 31. 12. 2019 ... 127
Tabela 46: Povzetek obratovanja naprave VKN 5 v obdobju 1. 1. 2019 – 31. 12. 2019 ... 128
Tabela 47: Povzetek obratovanja naprave VKN 6 v obdobju 1. 1. 2019 – 31. 12. 2019 ... 129
Tabela 48: Emisija žveplovega dioksida v TEŠ v obdobju od leta 1980 do leta 2004 razdeljena po kotlih 131
Tabela 49: Emisija žveplovega dioksida v TEŠ v obdobju od leta 2005 do leta 2019 razdeljena po VKN .. 132
Tabela 50: Emisija dušikovih oksidov v TEŠ od leta 1980 do leta 2004 razdeljena po kotlih ... 134
Tabela 51: Emisija dušikovih dioksidov v TEŠ v obdobju od leta 2005 do leta 2019 razdeljena po VKN .. 135
Tabela 52: Emisija ogljikovega monoksida v TEŠ v obdobju od leta 1980 do leta 2004 razdeljena po kotlih ... 138
Tabela 53: Emisija ogljikovega monoksida v TEŠ v obdobju od leta 2005 do leta 2019 razdeljena po VKN ... 139
Tabela 54: Emisija skupnega prahu v TEŠ v obdobju od leta 1980 do leta 2004 razdeljena po kotlih ... 141
Tabela 55: Emisija skupnega prahu v TEŠ v obdobju od leta 2005 do leta 2019 razdeljena po VKN ... 142
Tabela 56: Rezultati občasnih meritev na VKN3 ... 144
Tabela 57: Rezultati občasnih meritev na VKN6 ... 145
Tabela 58: Emisijske koncentracije in emitirane količine Cr TEŠ v obdobju od leta 2001 do leta 2019 146
Tabela 59: Emisijske koncentracije in emitirane količine Ni TEŠ v obdobju od leta 2001 do leta 2019 ... 147
Tabela 60: Emisijske koncentracije in emitirane količine As TEŠ v obdobju od leta 2001 do leta 2019 148
Tabela 61: Emisijske koncentracije in emitirane količine Cd TEŠ v obdobju od leta 2001 do leta 2019 149
Tabela 62: Emisijske koncentracije in emitirane količine Pb TEŠ v obdobju od leta 2001 do leta 2019 150
Tabela 63: Emisijske koncentracije in emitirane količine PCDD & PCDF TEŠ v obdobju od leta 2004 do leta 2019 ... 151
Tabela 64: Emisijske koncentracije in emitirane količine benzo(a)pirena TEŠ v obdobju od leta 2009 do leta 2019 ... 152
Tabela 65: Dopustne vrednosti emisij snovi v zrak v veljavi do 31. 12. 2010 ... 153
Tabela 66: Dopustne vrednosti emisij snovi v zrak v veljavi od 1. 1. 2011 ... 153
Tabela 67: Dopustne vrednosti emisij snovi v zrak na merilnem mestu MMz3 – blok 5 – VKN3 ... 153
Tabela 68: Dopustne vrednosti emisij snovi v zrak na merilnem mestu MMz6 – blok 6 – VKN6 ... 153
Tabela 69: Emisijske koncentracije in emitirane količine Hg TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019 ... 154
Tabela 70: Emisijske koncentracije in emitirane količine Tl TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019 ... 154
Tabela 71: Emisijske koncentracije in emitirane količine Co TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019 154
Tabela 72: Emisijske koncentracije in emitirane količine Sb TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019 154
Tabela 73: Emisijske koncentracije in emitirane količine Cu TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019 155
Tabela 74: Emisijske koncentracije in emitirane količine V TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019 155
Tabela 75: Emisijske koncentracije in emitirane količine Sn TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019 155
Tabela 76: Emisijske koncentracije in emitirane količine Mn TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019 ... 155
Tabela 77: Emisijske koncentracije in emitirane količine Zn TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2015 155
Tabela 78: Emisijske koncentracije in emitirane količine Se TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019 156
Tabela 79: Emisijske koncentracije in emitirane količine Te TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019 156
Tabela 80: Občasne meritve emisijskih koncentracij PM_{10} v TEŠ v obdobju od leta 2005 do leta 2019 ... 156
Tabela 81: Emisijske koncentracije in emitirane količine HF TEŠ v obdobju 2013 – 2019 ... 157
Tabela 82: Emisijske koncentracije in emitirane količine HCl TEŠ v obdobju 2013 – 2019 ... 157

Tabela 83: Emisijske koncentracije snovi v dimnih plinih velikih kurilnih naprav VKN2, VKN3 in VKN6 157
Tabela 84: Emisija ogljikovega dioksida v TEŠ v obdobju od leta 1986 do leta 2018 po kotlih ... 159
Tabela 85: Legenda uporabljenih kratic zakonsko predpisanih koncentracij v poročilu ... 161
Tabela 86: Mejne in alarmne vrednosti za varovanje zdravja ljudi ter kritične vrednosti za varstvo rastlin za žveplov dioksid ... 161
Tabela 87: Mejne in alarmne vrednosti za varovanje zdravja ljudi za dušikov dioksid ter kritična vrednost za varstvo rastlin za dušikove okside ... 162
Tabela 88: Opozorilna in alarmna vrednost za ozon ... 162
Tabela 89: Ciljne vrednosti za varovanje zdravja ljudi in varstvo rastlin za ozon ... 162
Tabela 90: Dolgoročni cilji za ozon ... 162
Tabela 91: Mejne vrednosti za varovanje zdravja ljudi za delce PM_{10} ... 162
Tabela 92: Stopnja onesnaženosti zraka na posameznem območju, aglomeraciji in podobmočju glede na mejne vrednosti ... 164
Tabela 93: Stopnja onesnaženosti zraka na posameznem območju, aglomeraciji in podobmočju glede na ciljne vrednosti ... 164
Tabela 94: Ravni onesnaževal v zunanjem zraku na posameznem območju in aglomeraciji glede na spodnji in zgornji ocenjevalni prag ... 164
Tabela 95: Pregled koncentracij SO_2 v zunanjem zraku leta 2019 ... 166
Tabela 96: Pregled koncentracij NO_2 v zunanjem zraku leta 2019 ... 167
Tabela 97: Pregled koncentracij NO_x v zunanjem zraku leta 2019 ... 167
Tabela 98: Pregled koncentracij O_3 v zunanjem zraku leta 2019 ... 168
Tabela 99: Pregled koncentracij PM_{10} v zunanjem zraku leta 2019 ... 169
Tabela 100: Povprečne letne koncentracije SO_2 v obdobju od leta 2005 do leta 2019 ... 170
Tabela 101: Povprečne zimske koncentracij SO_2 v $\mu g/m^3$ od 1. oktobra do 31. marca v obdobju od leta 2005 do leta 2019 ... 170
Tabela 102: Število preseganj urne mejne vrednosti za SO_2 v obdobju od leta 2005 do leta 2019 ... 171
Tabela 103: Število preseganj dnevne mejne vrednosti za SO_2 v obdobju od leta 2005 do leta 2019 ... 171
Tabela 104: Število preseganj alarmne vrednosti za SO_2 v obdobju od leta 2005 do leta 2019 ... 171
Tabela 105: Povprečne letne koncentracije NO_2 v $\mu g/m^3$ v obdobju od leta 2005 do leta 2019 ... 172
Tabela 106: Število preseganj urne mejne vrednosti za NO_2 v obdobju od leta 2005 do leta 2019 ... 173
Tabela 107: Število preseganj alarmne vrednosti za NO_2 v obdobju od leta 2005 do leta 2019 ... 173
Tabela 108: Povprečne letne koncentracije NO_x v $\mu g/m^3$ v obdobju od leta 2005 do leta 2019 ... 174
Tabela 109: Število preseganj opozorilne vrednosti za O_3 v obdobju od leta 2005 do leta 2019 ... 175
Tabela 110: Število preseganj alarmne vrednosti za O_3 v obdobju od leta 2005 do leta 2019 ... 175
Tabela 111: Število preseganj 8 urne ciljne vrednosti za O_3 v obdobju od leta 2005 do leta 2019 ... 175
Tabela 112: Vrednost AOT 40 (varstvo rastlin od 1.5. do 1.8.) v obdobju od leta 2005 do leta 2019 ... 176
Tabela 113: Pregled koncentracij delcev PM_{10} v $\mu g/m^3$ v obdobju od leta 2005 do leta 2019 ... 177
Tabela 114: Število preseganj dnevne mejne vrednosti za delce PM_{10} v obdobju od leta 2005 do leta 2019 ... 177
Tabela 115: Lokacije merilnih mest za vzorčenje padavin ... 179
Tabela 116: Klasifikacija lokacij merilnih mest za vzorčenje padavin ... 179
Tabela 117: Število kislih vzorcev med letom 1995 in 2019 okoli TE Šoštanj ... 181
Tabela 118: Zakonodajne omejitve PM10 in kovin ... 200
Tabela 119: Pregled nastajanja proizvodnih odpadkov 2015-2018 [62] ... 205
Tabela 120: Pregled nastajanja ostalih odpadkov 2015-2018 [62] ... 206
Tabela 121: Oddani odpadki predelovalcu HTZ 2015-2018 [62] ... 210
Tabela 122: Vsebnost kovin v premogu, produktih zgorevanja in odžveplanja v letu 2018 ... 221
Tabela 123: Vsebnost kovin v premogu, produktih zgorevanja in odžveplanja v letu 2019 ... 221

Tabela 124: Vsebnost kovin v premogu, žlindri, pepelu, stabilizatu in sadri iz TEŠ za obdobje 2007 - 2019 222
Tabela 125: Ocenjevalna mesta 224
Tabela 126: Rezultati ocenjevanja vrednosti kazalcev hrupa 230
Tabela 127: Mejne vrednosti kazalcev hrupa za celotno obremenitev okolja s hrupom $L_{noč}$ in L_{dvn} za posamezna območja varstva pred hrupom 230
Tabela 128: Mejne vrednosti kazalcev hrupa za celotno obremenitev posameznega območja varstva pred hrupom $L_{noč}$ in L_{dvn} za posamezna območja varstva pred hrupom, ki ga povzroča obratovanje enega ali več linijskih virov hrupa ali linijskega vira hrupa in večjega letališča ali linijskega vira hrupa in pristanišča 230
Tabela 129: Mejne vrednosti kazalcev hrupa L_{dan}, $L_{noč}$, $L_{večer}$ in $L_{dvn,}$ ki ga povzroča naprava, obrat, industrijski kompleks, letališče, ki ni večje letališče, heliport, objekt za pretovor blaga ali odprto parkirišče 230
Tabela 130: Mejne vrednosti kazalcev hrupa L_1, ki ga povzročajo obratovanje letališča, pristanišča, heliporta, objekta za pretovor blaga, naprave, obrata ali industrijskega kompleksa 231
Tabela 131: Mejne vrednosti kazalcev hrupa L_{dan}, $L_{noč}$, $L_{večer}$ in $L_{dvn,}$ ki ga povzroča gradbišče 231
Tabela 132: Rezultati modelnega izračuna na merilnih mestih – model brez terena (H=150 m) 232
Tabela 133: Mejne vrednosti električnega in magnetnega polja za vire sevanja 234
Tabela 134: Prikaz izmerjenih efektivnih vrednosti pomnoženih s ustreznimi kalibracijskimi faktorji in ovrednotenje efektivnih vrednosti glede na Uredbo [71] (v času med 10:00 in 11:30 uro) [73] 236
Tabela 135: Prikaz izmerjenih efektivnih vrednosti pomnoženih s ustreznimi kalibracijskimi faktorji in ovrednotenje efektivnih vrednosti glede na Uredbo [71] (v času med 12:10 in 13:30 uro) [73] 236
Tabela 136: Prikaz izmerjenih efektivnih vrednosti pomnoženih s ustreznimi kalibracijskimi faktorji in ovrednotenje efektivnih vrednosti glede na Uredbo [71] (v času med 13:35 in 14:40 uro) [73] 236
Tabela 137: Mejne vrednosti za osvetljenost, ki jo povzroča razsvetljava na oknih varovanih prostorov 237
Tabela 138: Povprečna električna moč svetil proizvodnega objekta 238
Tabela 139: Povprečna električna moč svetil objektov za oglaševanje 238
Tabela 140: Meritve osvetljenosti na oknih varovanih objektov 238
Tabela 141: Meritve svetlosti fasade upravne stavbe TEŠ 238
Tabela 142: Občasni monitoring za temperaturo za HS 4, HS 5 in HS 6 240
Tabela 143: Izračun emisijskega deleža oddane toplote - VSOTA (HS 4, HS 5, HS 6)- za leto 2018 241
Tabela 144: Minimalno, maksimalno in povprečno izmerjena temperatura na iztokih hladilnih stolpov bloka 5 in bloka 6 po tednih v letu 2018 242
Tabela 145: Rezultati analiz meteorne vode za temperaturo – iztok iz deponije premoga v reko Pako 244
Tabela 146: Rezultati analiz meteorne vode za temperaturo s področja TE Šoštanj d.o.o. v reko Pako 245
Tabela 147: Vrednotenje vplivov na dejavnike 247
Tabela 148: Ovrednotenje in določitev vplivov posega na okolje - vsebinjenje 249
Tabela 149: Območje neposrednega in daljinskega vpliva na varovana območja narave po Pravilniku o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja (Ur. l. RS, št. 130/04, 53/06, 38/10, 3/11) 251
Tabela 150: Ocenjene vrednosti kazalca dnevnega hrupa in kombiniranega kazalca hrupa v času pripravljalnih del [117] 253
Tabela 151: Ocenjene vrednosti kazalcev hrupa celotne obremenitve okolja s hrupom v času pripravljalnih del [117] 253
Tabela 152: Rezultati ocenjevanja vrednosti kazalcev hrupa v času obratovanja [117] 256
Tabela 153: Mejne vrednosti emisij snovi v zrak sosežiga SRF in lignita v bloka 6 kot napravi za sosežig veljavne do 3. decembra 2023 in koncentracije onesnaževal uporabljene za potrebe modeliranja širjenja onesnaženja 260

Tabela 154: Mejne vrednosti emisij snovi v zrak sosežiga SRF in lignita v bloku 6 kot napravi za sosežig veljavne po 3. decembru 2023 in koncentracije onesnaževal uporabljene za potrebe modeliranja širjenja onesnaženja 261
Tabela 155: Koncentracije onesnaževal v dimnih plinih uporabljene za modeliranje širjenja onesnaženja iz velike kurilne naprave VKN3-Blok5 262
Tabela 156: Mejne vrednosti emisij snovi v zrak in koncentracije onesnaževal uporabljene za potrebe modeliranja širjenja onesnaženja iz velike kurilne naprave VKN4-PT51 263
Tabela 157: Emisija ogljikovega dioksida v TEŠ v obdobju od leta 1986 do leta 2019 278
Tabela 158: Primerjava kurilne vrednosti in emisijskega faktorja različnih goriv 279
Tabela 159: Lestvica potencialnih vplivov podnebnih sprememb na delovanje termoelektrarn 282
Tabela 160: Potencialni vpliv podnebnih sprememb na poseg - občutljivost 283
Tabela 161: Potencialni vpliv podnebnih sprememb na lokacijo TEŠ - izpostavljenost 292
Tabela 162: Ocenjeni skupni vplivi v različnih fazah posega za posamezne sestavine oziroma elemente okolja – povzetek 295
Tabela 163: Opis izpusta Z6 306
Tabela 164: Opis mernega mesta MM_Z6 307
Tabela 165: Izvajanje obratovalnega monitoringa na bloku 6 v primeru sosežiga lignita ter SRF 307
Tabela 166: Opis izpustov Z14 in Z15 iz kotlovnice bloka 6 308
Tabela 167: Opis mernih mest MM_Z14 in MM_Z15 na kotlovnici bloka 6 308
Tabela 168: Izvajanje obratovalnega monitoringa na tehnološkem objektu za sprejemanje in doziranje nadomestnih trdnih goriv 308
Tabela 169: Uporabljene merilne metode za posamezno snov in obratovalni parameter v primeru občasnih meritev ter v primeru primerjalnih meritev 309
Tabela 170: Čas vzorčenja in število ponovitev za posamezno snov in obratovalni parameter v primeru občasnih meritev 309
Tabela 171: Nabor merjenih parametrov kakovosti zunanjega zraka 311
Tabela 172: Lestvica vrednotenja vplivov 320
Tabela 173: Ocenjeni skupni vplivi v različnih fazah posega za posamezne sestavine oziroma elemente okolja – povzetek 321
Tabela 174: Opis izpusta Z6 328
Tabela 175: Opis mernega mesta MM_Z6 328
Tabela 176: Izvajanje obratovalnega monitoringa na VKN6-blok 6 v primeru sosežiga lignita ter SRF 328
Tabela 177: Opis izpustov Z14 in Z15 iz kotlovnice bloka 6 329
Tabela 178: Opis mernih mest MM_Z14 in MM_Z15 na kotlovnici bloka 6 329
Tabela 179: Izvajanje obratovalnega monitoringa na tehnološkem objektu za sprejemanje in doziranje nadomestnih trdnih goriv 329
Tabela 180: Uporabljene merilne metode za posamezno snov in obratovalni parameter v primeru občasnih meritev ter v primeru primerjalnih meritev 330
Tabela 181: Čas vzorčenja in število ponovitev za posamezno snov in obratovalni parameter v primeru občasnih meritev 331
Tabela 182: Nabor merjenih parametrov kakovosti zunanjega zraka 332

KAZALO SLIK

Slika 1: Veljaven prostorski akt na območju posega 5
Slika 2: Lokacija predvidenega posega na industrijskem območju TE Šoštanj 6
Slika 3: Lokacija posega - širše 9
Slika 4: Lokacija posega – ožje (kotlovnica bloka 6 TEŠ) 10
Slika 5: Skupna dostopna pot s severnim in južnim odcepom 11
Slika 6: Dejanska raba zemljišč 12
Slika 7: Namenska raba zemljišč v bližini TEŠ 12
Slika 8: Gospodarska infrastruktura – energetika 13
Slika 9: Gospodarska infrastruktura – komunalna opremljenost 14
Slika 10: Gospodarska infrastruktura – elektronske komunikacije 15
Slika 11: Prometna infrastruktura 15
Slika 12: Procesna shema sosežiga verižno tračnega transporterja z izločevalcem kovin 21
Slika 13: Procesna shema sosežiga pnevmatskega transporta brez izločevalca kovin 22
Slika 14: Sistem premičnega dna v prikolici tovornjaka 23
Slika 15: Prikaz razkladalne postaje 23
Slika 16: Lokacija zalogovnika v kotlovnici bloka 6 TEŠ 25
Slika 17: Koncept pnevmatskega transporta SRF v kotel 26
Slika 18: Razdalja med zadnjih dovodom goriva v VKN6 – blok 6 in prvim pregrevalnikom [82] 28
Slika 19: Povzetek obravnavanih kakovosti goriv SRF (poenostavljeno opisan s kalorično vrednostjo [MJ/kgOS] in granulacijo [mm]) ter možnosti njihovega izkoriščanja (Sarc 2015) 33
Slika 20: Variante umestitve objekta za sprejem in doziranje SRF v TEŠ 50
Slika 21: Območje dosega 100-letnih poplavnih vod 50
Slika 22: Nezavarovani železniški prehod [foto HSE-I] 51
Slika 23: Dostop preko tovornega vhoda na vzhodni strani območja TE Šoštanj 52
Slika 24: Sezonska povprečna temperatura v referenčnem letu na območju R Slovenije [26] 56
Slika 25: Odklon povprečne temperature v letu 2018 od referenčne temperature [27] 56
Slika 26: Vertikalna izmenjava zraka pod subsidenčno inverzijo [28] 58
Slika 27: Smer in hitrost vetra na merilnem mestu Šoštanj ob 24:00, 4:00, 8:00 (zgoraj, od leve proti desni) in ob 12:00, 16:00 in 18:00 (spodaj, od leve proti desni) 58
Slika 28: Letno povprečna višina padavin v referenčnem letu na območju R Slovenije [26] 59
Slika 29: Povprečno število dni s snežno odejo v obdobju med 1971 in 2000 na območju R Slovenije 60
Slika 30: Količina padavin v letu 2018 glede na referenčno obdobje [26] 60
Slika 31: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Šoštanj 62
Slika 32: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Zavodnje 64
Slika 33: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Graška Gora 66
Slika 34: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Velenje 68
Slika 35: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Topolšica 70
Slika 36: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Lokovica – Veliki Vrh 72
Slika 37: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Škale 74
Slika 38: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Pesje 76
Slika 39: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Mobilna postaja 78
Slika 40: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Šoštanj 79
Slika 41: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Topolšica 80

Slika 42: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Zavodnje 81
Slika 43: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Graška Gora 82
Slika 44: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Velenje 83
Slika 45: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Lokovica – Veliki vrh 84
Slika 46: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Škale 85
Slika 47: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Pesje 86
Slika 48: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Mobilna postaja 87
Slika 49: Hidrogeološki konceptualni model obravnavanega območja [32] 90
Slika 50: Občina Šoštanj – geološka sestava [Kartografska podlaga: MOP-GURS; MKGP] 91
Slika 51: Okolica TEŠ - Geološka karta [33] 92
Slika 52: Občina Šoštanj – pedološka sestava 93
Slika 53: Enote kulturne dediščine v bližini TEŠ [33] 95
Slika 54: Varstveni režimi kulturne dediščine [33] 96
Slika 55: Lokacija TEŠ in vodovarstvena območja [34] 97
Slika 56: Integralna karta poplavne nevarnosti [34] 98
Slika 57: Integralna karta razredov poplavne nevarnosti [34] 98
Slika 58: Opozorilna karta erozije [34] 99
Slika 59: Poseljena zemljišča [33] 101
Slika 60: Prikaz območij Natura 2000 v okolici TE Šoštanj [34] 107
Slika 61: Prikaz zavarovanih območij v okolici TEŠ [34] 108
Slika 62: Prikaz ekološko pomembnih območij (EPO) v okolici TE Šoštanj [34] 108
Slika 63: Prikaz območij naravnih vrednot v okolici TEŠ [34] 109
Slika 64: Lokacija vzorčne točke 05383 v okviru projekta: Raziskave onesnaženosti tal Slovenije v letu 2010 – ROTS 2010 (MOP, ARSO) [38] 110
Slika 65: Vzorčna mesta L1, L2, L3 na ožjem območju podjetja Termoelektrarna Šoštanj [44] 111
Slika 66: Obravnavano območje TE Šoštanj s smerjo toka podzemne vode ter lokacije vseh treh piezometrov ter predvidenega četrtega [44] 114
Slika 67: Karta iztokov odpadnih hladilnih voda v reko Pako [46] 118
Slika 68: Emisija žveplovega dioksida v TEŠ v obdobju od leta 1980 do leta 2019 133
Slika 69: Emisija dušikovih oksidov v TEŠ v obdobju od leta 1980 do leta 2019 136
Slika 70: Emisija ogljikovega monoksida v TEŠ v obdobju od leta 1980 do leta 2019 140
Slika 71: Emisija skupnega prahu v TEŠ v obdobju od leta 1980 do leta 2019 143
Slika 72: Emisija ogljikovega dioksida v TEŠ v obdobju od leta 1986 do leta 2019 160
Slika 73: Merilna mreža kakovosti zunanjega zraka [58] 163
Slika 74: Prikaz območja vrednotenja z lokacijo odvodnika VKN3 ter lokacije merilnih mest kakovosti zunanjega zraka 165
Slika 75: Lokacije merilnih mest za vzorčenje padavin 180
Slika 76: Najnižji pH med leti 1995 in 2019 na lokacijah na širšem območju okoli TE Šoštanj 180
Slika 77: Povprečne letne koncentracije sulfatov med leti 1995 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj 182
Slika 78: Povprečne letne koncentracije nitratov med leti 1995 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj 183
Slika 79: Povprečne letne koncentracije kloridov med 1995 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj 183
Slika 80: Povprečne letne koncentracije amonijaka med leti 1995 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj 184
Slika 81: Povprečne letne koncentracije skupnih prašnih usedlin med leti 1995 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj 185

Slika 82: Primerjava prašne usedlin na lokaciji Deponija Pesje in PM10 na lokaciji AMP Pesje med leti 2002 in 2019 ... 185
Slika 83: Primerjava prašne usedline na lokaciji Škale in PM10 na AMP Škale med leti 2002 in 2019 ... 186
Slika 84: Primerjava prašne usedline na lokaciji Šoštanj in PM 10 in 2,5 na AMP Šoštanj med leti 2010 in 2019 ... 186
Slika 85: Povprečne letne koncentracije svinca med leti 2000 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj ... 188
Slika 86: Povprečne letne koncentracije kadmija med leti 2000 in 2019 okoli na širšem območju TE Šoštanj ... 189
Slika 87: Povprečne letne koncentracije cinka med leti 2000 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj ... 190
Slika 88: Povprečne letne koncentracije živega srebra med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj ... 191
Slika 89: Povprečne letne koncentracije kroma med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj ... 192
Slika 90: Povprečne letne koncentracije niklja med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj ... 192
Slika 91: Povprečne letne koncentracije arzena med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj ... 193
Slika 92: Povprečne letne koncentracije mangana med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj ... 194
Slika 93: Povprečne letne koncentracije železa med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj ... 194
Slika 94: Povprečne letne koncentracije kobalta med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj ... 195
Slika 95: Povprečne letne koncentracije bakra med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj ... 196
Slika 96: Povprečne letne koncentracije talija med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj ... 197
Slika 97: Povprečne letne koncentracije aluminija med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj ... 198
Slika 98: Povprečne letne koncentracije PAH med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj ... 199
Slika 99: Povprečne letne koncentracije prašnih delcev do PM10 merjene z visokovolumskim vzorčevalnikom med leti 2011 in 2019 ... 201
Slika 100: Povprečne letne koncentracije prašnih delcev do PM10 merjene z visokovolumskim vzorčevalnikom v primerjavi z koncentracijami PM10 AMP Šoštanj med leti 2011 in 2019 ... 201
Slika 101: Povprečne letne koncentracije prašnih delcev do PM10 merjene z visokovolumskim vzorčevalnikom v primerjavi z koncentracijami PM2.5 AMP Šoštanj med leti 2016 in 2019 ... 202
Slika 102: Povprečne letne koncentracije živega srebra v prašnih delcih do PM10 merjene z visokovolumskim vzorčevalnikom med leti 2011 in 2019 ... 202
Slika 103: Primerjave povprečne letne koncentracije živega srebra v prašnih delcih PM in v prašnih usedlinah padavin na lokaciji Šoštanj med leti 2011 in 2019 ... 203
Slika 104: Povprečne letne koncentracije arzena v prašnih delcih do PM10 merjene z visokovolumskim vzorčevalnikom med leti 2011 in 2019 ... 203
Slika 105: Primerjave povprečne letne koncentracije arzena v prašnih delcih PM in v prašnih usedlinah padavin na lokaciji Šoštanj med leti 2011 in 2019 ... 204
Slika 106: Opazovalno mesto na lokaciji Aškerčeva cesta 16 ... 225
Slika 107: Opazovalno mesto na lokaciji Graščina ... 225

Slika 108: opazovalno mesto na lokaciji Nova pošta 226
Slika 109: Opazovalno mesto na lokaciji Zdravstveni dom 226
Slika 110: Opazovalno mesto na lokaciji Cankarjeva cesta 7 227
Slika 111: Opazovalno mesto na lokaciji Cankarjeva cesta 16 227
Slika 112: Opazovalno mesto na lokaciji Lokovica 125 228
Slika 113: Opazovalno mesto na lokaciji Špeglova 42 228
Slika 114: Opazovalno mesto na lokaciji Špeglova 35 229
Slika 115: Opazovalno mesto Špeglova 52 229
Slika 116: Območje TE Šoštanj s priključnimi mesti daljnovodnih sistemov [ELES] 235
Slika 117: Povprečno izmerjena temperatura na iztokih hladilnih stolpov bloka 5 in bloka 6 v tednih (od 1 do 52) leta 2018 243
Slika 118: Karta hrupa v času pripravljalnih del za kazalec dnevnega hrupa - L_{dan} [117] 252
Slika 119: Karta hrupa v času obratovanja za kazalec dnevnega, večernega in nočnega hrupa - L_{dan}, $L_{večer}$, $L_{noč}$ [117] 255
Slika 120: Pregled emisije eq CO_2 po sektorjih [98] 276
Slika 121: Podroben pregled emisije eq CO_2 v industrijskem sektorju [98] 277
Slika 122: Pregled povprečne temperature na merilnem mestu Mozirje [106] 284
Slika 123: Pregled maksimalne temperature (levo) in števila vročih dni (desno) na merilnem mestu Velenje 285
Slika 124: Podnebni diagram merilnega mesta Mozirje [110] 285
Slika 125: Pregled količine padavin na merilnem mestu Mozirje [110] 286
Slika 126: Letna višina padavin z oznako višine padavin v referenčnih letih na merilnem mestu Mozirje [110] 286
Slika 127: Integralna karta poplavne nevarnosti [107] 287
Slika 128: Integralna karta razredov poplavne nevarnosti [111] 288
Slika 129: Prostorska porazdelitev povprečne višine snežne odeje februarja v obdobju 1981–2010 [111] 289
Slika 130: Povprečna letna hitrost vetra 10 m nad tlemi model DADA (obdobje 1994–2001) [111] 289
Slika 131: Karta potresne nevarnosti [111] 290
Slika 132: Opozorilna karta erozije [111] 290
Slika 133: Prikaz požarne ogroženosti v Sloveniji 291
Slika 134: Razvrstitev slovenskih občin v razrede ogroženosti zaradi žleda [114] 292
Slika 135: Lokacija predvidenega posega na industrijskem območju TE Šoštanj 319

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

TEŠ	Termoelektrarna Šoštanj
B6	Blok 6
PVO	Presoja vplivov na okolje
VKN	velika kurilna naprava
SRF	nadomestno trdno gorivo (ang. solid recovered fuel)
TGP	toplogredni plini
CO_2	ogljikov dioksid
SO_2	žveplov dioksid
NO_X	dušikovi oksidi
NO_2	dušikov dioksid
PM_{10}	delci z aerodinamičnim premerom manjšim od 10µm
$PM_{2,5}$	fini delci z aerodinamičnim premerom manjšim od 2,5µm
CO	ogljikov monoksid
HM	težke kovine (ang. heavy metal)
DGD	Dokumentacija za pridobitev gradbenega dovoljenja
OPN	občinski prostorski načrt
DMS	Dimetilsulfid

1. PODATKI O NOSILCU POSEGA IN PREDLOŽENEM POROČILU

1.1. NAZIV POSEGA

Naziv posega, ki je predmet presoje vplivov na okolje je:

- Vpeljava sosežiga nadomestnega trdnega goriva v obstoječem bloku 6 TEŠ.

1.2. NAMEN POSEGA

Upravljavec termoelektrarne na premog, podjetje Termoelektrarna Šoštanj d.o.o. (v nadaljevanju TEŠ), bo začel s postopkom vpeljave sosežiga nadomestnega trdnega goriva oziroma s kratico SRF[1] v obstoječem kotlu bloka 6 TEŠ.

Poseg se bo izvedel v obliki nadgradnje obstoječe tehnološke opreme z opremo za sprejem in kontrolirano doziranje nadomestnega trdnega goriva.

Nadomestno trdno gorivo, ki se bo potencialno lahko uporabljalo v TEŠ glede na pogoje uporabe je:

- **Nadomestno trdno gorivo iz nenevarnih odpadkov**, ki se uporabljajo skladno z Uredbo o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov (Ur. l. RS, št. 8/16) [80].

Izhodišče projekta je, da se uporabi nadomestno trdno gorivo ob ohranjanju enake električne moči bloka 6. Učinki nameravane investicije bodo tako interdisciplinarni in se kažejo tako v okoljskih, energetskih, ekonomskih in zakonodajnih kazalcih (izpolnjevanje okoljskih zavez EU).

Načrtovana investicija ima poleg osnovne »energetske koristi« tudi posredne družbeno gospodarske koristi, saj bo povzročila intenzivnejše ločevanje odpadkov na samem izvoru, vzpodbudila ureditev sodobnih centrov za obdelavo odpadkov in domačo proizvodnjo SRF goriv, zmanjšala izvoz odpadkov ter količine trajno odloženih odpadkov ter tako preprečila s tem povezane možne nadaljnje okoljske zaplete. Z uvedbo sosežiga v TEŠ se posredno na območju RS pričenja izpolnjevati tudi 4. stopnja ravnanja z odpadki, t.j. »4. energijska izraba odpadkov«, kot ga opredeljuje Direktiva o odpadkih (2008/98/ES) oz. Uredba o odpadkih [19].

<u>Nadomestno trdno gorivo iz nenevarnih odpadkov</u>

Paket krožnega gospodarstva Evropske komisije določa cilj do leta 2035 po vsej EU povečati stopnje recikliranja komunalnih odpadkov na 65% in zmanjšati odlaganje teh odpadkov na največ 10%. Da bi dosegli te kvote, je potrebno povečati zmogljivosti obratov za predelavo odpadkov, kar pomeni dodatno proizvedene količine trdnih nadomestnih goriv.

Poleg tega zahteva Pariški sporazum globalno zmanjšanje emisij toplogrednih plinov. Zamenjava primarnih fosilnih goriv z gorivi, ki imajo nižje specifične emisije CO_2 (npr. goriva z organskim ogljikom), je možna opcija za prihranek CO_2. Poleg tega je znano, da se nadomestno trdno gorivo trenutno izvaža iz Slovenije, ker na domačem trgu primanjkuje odjemalcev.

Tako ima uporaba nadomestnih trdnih goriv iz odpadkov več pozitivnih učinkov, saj uspešno nadomešča fosilna goriva, zmanjšuje emisije toplogrednih plinov ter končne količine odloženih odpadkov (zmanjševanje nadaljnjih škodljivih emisij v zrak in podtalnico).

[1] ang. solid recovered fuel

Nadomestna trdna goriva iz odpadkov so predhodno sortirane in predelane odpadne snovi, ki niso primerne za nadaljnjo ponovno uporabo ali recikliranje, jih je pa zaradi relativno visoke energijske vrednosti možno uporabiti v energetske namene, kot delno zamenjavo za klasična fosilna goriva.

Ekonomske koristi investicije izhajajo iz direktnih koristi zaradi sosežiga SRF in posrednih koristi, ki izhajajo iz prihrankov premoga zaradi uporabe nadomestnega trdnega goriva ter zmanjšanja izpustov CO_2 in s tem stroškov CO_2 kuponov.

Koristi investicije so ekonomske in okoljske narave (posredne in neposredne):

- zmanjšana količina odloženih komunalnih odpadkov na odlagališčih (to v povprečju doprinese 70 kg manj sproščenega metana na 1 tono komunalnih odpadkov),
- dodatni prihranki iz naslova zmanjševanja stroškov »CO_2 kuponov« za delež proizvodnje iz SRF,
- izpolnjevanje obvez RS na področju ravnanja z odpadki – pričetek uresničevanja 4 hierarhije ravnanja z odpadki »drugi postopki predelave – energetska izraba« v večjem obsegu (implementacija operativnega programa odstranjevanja odpadkov s ciljem zmanjšanja količin biorazgradljivih odpadkov),
- postopno zmanjševanje porabe osnovnega goriva (lignit),
- posredno bo uporaba SRF goriva v TEŠ ugodno vplivala na razvoj ter napredek na področju proizvodnje alternativnih goriv ter večji ozaveščenosti k ločenem zbiranju odpadkov v RS,
- blaženje podnebnih sprememb – z uporabo goriv iz odpadkov se skoraj dvakrat zmanjša izpuste fosilnega CO_2 glede na enoto proizvedene energije (emisijski faktor pa je primerljiv z zemeljskim plinom),
- zmanjševanje negativnih okoljskih vplivov odlaganja ter tveganj povezanih z neustreznimi začasnimi skladiščenji zalog različnih odpadnih materialov na območju RS.

1.3. TEHNIČNA, PROSTORSKA IN OKOLJSKA IZHODIŠČA

Tehnična, prostorska in okoljska izhodišča projekta:

1. Za proizvodnjo električne energije v TEŠ se bo v prihodnje uporabljalo nadomestno trdno gorivo **ob ohranjanju enake električne moči energije** (*moč bloka 6 se z rabo nadomestnega trdnega goriva ne povečuje*). **Koncept in tehnologija proizvodnje električne energije se v TEŠ ohranja (ne spreminja).** Količina nadomestnega trdnega goriva s kurilno vrednostjo v območju od 14 do 20 MJ/kg bo znašala največ 6 % skupne količine v napravo vnesenih goriv oz. do 10 % toplotne substitucije osnovnega goriva (lignita). Uvedba sosežiga v TEŠ **ne pomeni gradnje nove »naprave za sosežig«,** temveč uporabo obstoječe velike kurilne naprave (kotel bloka 6) za izvajanje sosežiga skladno z določili in pogoji Uredbe o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [80],
2. Uvedba sosežiga v TEŠ **ne zahteva povečanja industrijskega območja TEŠ**;
3. **Obremenitve na okolje so v primeru izvajanja sosežiga primerljive z današnjimi** (znotraj zakonsko predpisanih mej), saj se proizvodnja električne energije z izvajanjem sosežiga ohranja, poraba lignita se ne povečuje, le manjši del se ga nadomešča z nadomestnim trdnim gorivom, ki ima primerljive emisijske parametre in kontrolirano poreklo;
4. **Končni produkti sežiga premoga in nadomestnega goriva (pepel, žlindra, gips)** se tudi v primeru izvajanja sosežiga lahko še naprej uporabljajo kot gradbeni material (skladno z obstoječo prakso in postopki).

1.4. PODATKI O NOSILCU POSEGA

Naziv nosilca posega: Termoelektrarna Šoštanj, d.o.o.

Sedež nosilca posega: Cesta Lole Ribarja 18, Šoštanj

Matična številka: 5040388000

TE Šoštanj je vpisana v sodni register pri Okrožnem sodišču v Celju pod št. reg. Vložka 10051100.

Podjetje zastopa: generalni direktor dr. Viktor Vračar in
direktor Mitja Tašler.

Oseba, ki je pri nosilcu posega odgovorna za izvedbo posega: dr. Viktor Vračar

Termoelektrarna Šoštanj je povezana v skupino Holding Slovenske elektrarne d.o.o. s sedežem v Ljubljani, Koprska ulica 92.

Glavna dejavnost družbe je:

- E/40.112 Proizvodnja elektrike v termoelektrarni,
- E 40/300 Oskrba s paro in toplo vodo.

1.5. PODATKI O PREDLOŽENEM POROČILU

Pri pripravi predmetnega poročila o vplivih na okolje sta sodelovala podjetja, ki sta navedena v nadaljevanju.

Izdelovalec 1: ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
Oddelek za okolje
Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

Vodja izdelave poročila:

- mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. El.

Osebe, ki so sodelovale pri izdelavi:

Ime in priimek	Izobrazba	Področje
mag. Rudi VONČINA	univ. dipl. inž. el.	Elektromagnetno sevanje
Damjan KOVAČIČ	dipl. san. inž.	Emisije snovi v zrak, svetlobno onesnaževanje ter pregled in sodelovanje pri celotnem PVO
Andrej ŠUŠTERŠIČ	univ. dipl. inž. stroj.	Emisije snovi v zrak, kakovost zunanjega zraka ter pregled in sodelovanje pri celotnem PVO
Jaroslav ŠKANTAR	univ. dipl. inž. el..	Emisije snovi v zrak
Petra DOLŠAK	mag. ekol.	Podnebne spremembe, kakovost zunanjega zraka ter pregled in sodelovanje pri celotnem PVO
Leonida MEHLE–MATKO	dipl. inž. kem. teh.	Neprijetne vonjave, toplotno onesnaževanje
Miha MARKELJ	dipl. inž. fiz.	Kakovost zunanjega zraka

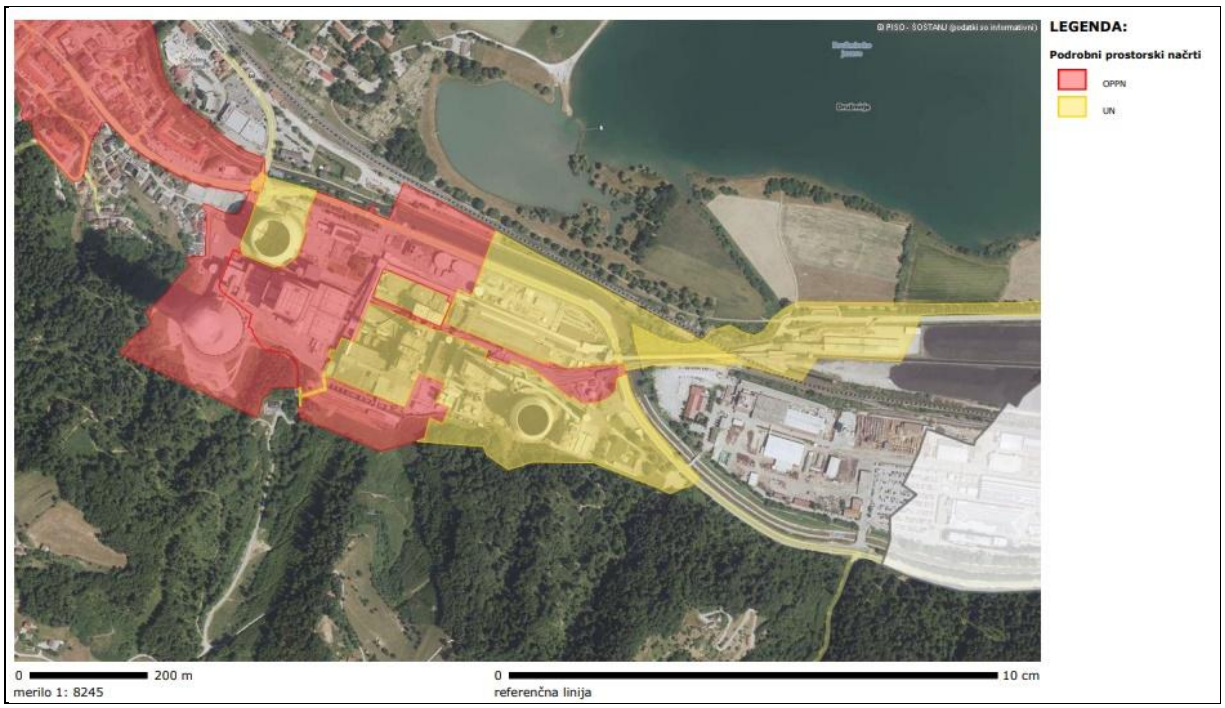
Izdelovalec 2: EUROFINS ERICo Slovenija d.o.o.
Koroška 58, 3320 Velenje, Slovenija

Osebe, ki so sodelovale pri izdelavi:

Ime in priimek	Izobrazba	Področje
mag. Liljana MLJAČ	univ. dipl. biol.	Poglavja voda, tla, odpadki, narava ter pregled in sodelovanje pri celotnem PVO
Zoran PAVŠEK	prof. geog. in soc.	Poglavje narava ter sodelovanje pri celotnem PVO
Polonca DRUKS GAJŠEK	univ. dipl. inž. kem. inž	Poglavje vode
Barbara JUSTIN	univ. dipl. inž. geol.	Poglavje odpadki
Sabina ŠUMNIK	univ. dipl. inž. kem. inž.	Poglavje odpadki
dr. Nives VRBIČ KUGONIČ	univ. dipl. biol.	Poglavje tla

1.6. PODLAGA ZA UMESTITEV POSEGA V PROSTOR

Lokacija posega zapade na območje, za katerega velja Občinski prostorski načrt občine Šoštanj: Odlok o Občinskem prostorskem načrtu Občine Šoštanj -OPN (Ur. l. Občine Šoštanj št. 7/15).

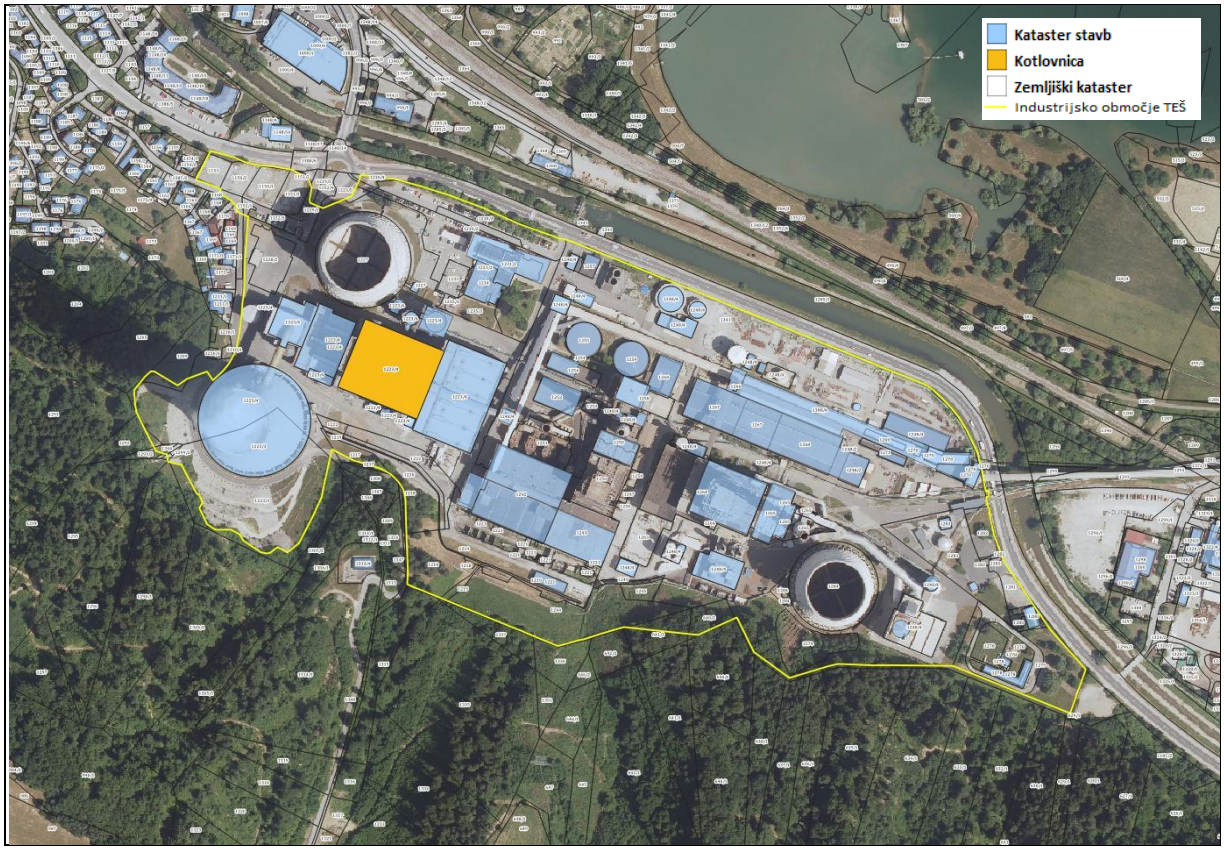


Slika 1: Veljaven prostorski akt na območju posega

Predviden poseg se nahaja v industrijskem območju TEŠ, ki je namenjeno industrijski in poslovni dejavnosti in ne predvideva gradnje novih objektov.

Skladno z določili Odloka o občinskem prostorskem načrtu (OPN) občine Šoštanj (Ur. l. Občine Šoštanj, št. 7/2015) [1] je celotno območje občine Šoštanj razdeljeno na posamezne enote urejanja prostora (v nadaljevanju: EUP). Obravnavano industrijsko območje TEŠ se nahaja znotraj EUP ŠO25. To območje se skladno s 103. členom Odloka [1] ureja z Občinskim podrobnim prostorskim načrtom za prostorsko ureditev skupnega pomena za blok 6 TEŠ s spremljajočimi objekti (Ur. l. RS, št. 88/07) [2] (v nadaljevanju: OPPN) ter Odlokom o občinskem podrobnem prostorskem načrtu (OPPN) za ureditev skupnega pomena za hladilni stolp in dimnik bloka 6 TEŠ [3].

Predvideno je, da se obstoječa tehnološka oprema nadgradi znotraj objekta »UHA« - **kotlovnice**, ki leži na k.o. Šoštanj na parceli: 1223/4, kar prikazuje naslednja slika.



Slika 2: Lokacija predvidenega posega na industrijskem območju TE Šoštanj

Poseg predvideva dva sistema sprejema in pretovarjanja SRF iz tovornjakov, ki se preko transportnega sistema prenese naprej v dva zalogovnika. Od tu naprej se SRF preko pnevmatskih transporterjev dozira v kanale premogovega prahu in v nadaljevanju pomešan skupaj s premogovim prahom zgoreva v kotlu bloka 6 TEŠ.

Odlok o občinskem prostorskem načrtu občine Šoštanj [1] v 18. členu med drugim določa naslednje zahteve na področju energetskega sistema in sicer:

(2) Pri načrtovanju novih ter posodabljanju in širitvi obstoječih objektov se prednost nameni uporabi obnovljivih in okolju prijaznih virov energije ter čim večji nevtralizaciji ali zmanjševanju emisij prahu, toplogrednih plinov, SO_2 in NOx.

(11) Za pridobivanje električne energije v TEŠ se prioritetno obnavlja, posodablja, ekološko sanira oz. nadomešča obstoječe proizvodne enote z novejšimi in učinkovitejšimi proizvodnimi objekti. V TEŠ se nadalje prioritetno nadomešča agregate, ki jim bo potekla življenjska doba, s sodobnejšo čistejšo tehnologijo oz. z agregati na čistejša goriva. V TEŠ se usmerja sodobne tehnologije vključno z rabo obnovljivih virov. V okviru učinkovite rabe fosilnih goriv se daje prednost soproizvodnji električne energije in toplotne energije.

1.7. PODATKI O CELOVITI PRESOJI VPLIVOV NA OKOLJE

Za omenjeni poseg ni treba izvesti celovite presoje vplivov na okolje, saj uvedba sosežiga v TEŠ ne pomeni gradnje nove »naprave za sosežig«, temveč uporabo obstoječe velike kurilne naprave (kotel bloka 6). Prav tako uvedba sosežiga v TEŠ ne zahteva povečanja industrijskega območja TEŠ. Predvideno je, da se poseg izvede v obliki nadgradnje obstoječe tehnološke opreme z opremo za sprejem in kontrolirano doziranje nadomestnega trdnega goriva na bloku 6 TEŠ.

Postopek celovite presoje vplivov na okolje je bil izveden za projekt izgradnje bloka 6 TE Šoštanj, v sklopu katerega sta bila sprejeta Odlok o občinskem podrobnem prostorskem načrtu za prostorsko ureditev skupnega pomena za blok 6 TEŠ s spremljajočimi objekti (Ur. l. Občine Šoštanj, št. 10/07 in 88/07) [2] in Odlok o občinskem podrobnem prostorskem načrtu za ureditev skupnega pomena za hladilni stolp in dimnik bloka 6 TEŠ (Ur. l. Občine Šoštanj, št. 6/08 in 64/08) [3]. Zanj pa je bilo skladno z Uredbo o okoljskem poročilu in podrobnejšem postopku celovite presoje vplivov izvedbe planov na okolje (Ur. l RS, št. 73/05) [4] izdelano Okoljsko poročilo za blok 6 moči 600 MW v TE Šoštanj [5].

1.8. OBVEZNOST PRESOJE VPLIVOV NA OKOLJE

Okoljevarstveno soglasje in okoljevarstveno dovoljenje

Upravljavec TEŠ d.o.o. ima v posesti naprave, v katerih se skladno z 68. členom ZVO [56] izvajajo dejavnosti, ki lahko povzročajo onesnaževanje večjega obsega, in sicer:

a) Kurilno napravo, z vhodno toplotno močjo 2.431 MW,
b) Napravo za proizvodnjo vodika, s proizvodno zmogljivostjo 15 m^3/h,
c) Napravo – Linijo za predelavo odpadkov v produkt »Stabilizat TEŠ«, s proizvodno zmogljivostjo predelave nenevarnih odpadkov 360 t/h oziroma 8.640 ton na dan.

Zanj je prejel okoljevarstveno dovoljenje št. 35407-95/2006-30 z dne 16. 4. 2010, ki je bilo spremenjeno z odločbami št. 35407-95/2006-66 z dne 16. 2. 2011, št. 35406-1/2016-2 z dne 24. 2. 2016, št. 35406-73/2015-4 z dne 18. 11. 2016 in delnima odločbama št. 35407-12/2016-38 z dne 27. 8. 2018 in št. 35407-12/2016-49 z dne 18. 12. 2019 (v nadaljevanju: okoljevarstveno dovoljenje) ter sklep št. 35409-65/2018-6 z dne 19. 6. 2019, ki se nanaša na trajno ustavitev Bloka 4.

Predvideno je, da se bo na lokaciji v bloku 6 izvajal sosežig SRF, s porabo največ 160.000 ton na leto. Sosežig se bo lahko izvajal predvidoma 6.500 ur in sicer vse dni v tednu oz. odvisno od dnevnega plana obratovanja bloka 6 in trenutne potrebe po električni energiji.

Glede na koncept in tehnologijo proizvodnje električne energije v TEŠ, se le ta ohranja ob uporabi glavnega pogonskega goriva lignita, katerega se v največ do 6 % masnega deleža ali 10 % toplotne substitucije (odvisno kateri kriteriji je prej dosežen), nadomešča z nadomestnim trdnim gorivom. Glede na podane robne pogoje obratovanja, je ocenjena urna poraba SRF odvisna od nato kalorične vrednosti, ki bo morala biti v območju od 14 MJ/kg (masni tok SRF = 26,4 t/h) do 20 MJ/kg (masni tok SRF = 23,3 t/h). Največja dnevna poraba je tako ocenjena na 621,6 t/dan.

Glede na predvideno spremembo obratovanja, mora upravljavec skladno s 77. členom ZVO [56], vložiti prijavo nameravane spremembe v obratovanju naprave, ki se nanaša na spremembo v obratovanju naprave, ki lahko povzroča onesnaževanje večjega obsega iz točke 1.1 izreka okoljevarstvenega dovoljenja, tj. kurilne naprave z vhodno toplotno močjo 2.431 MW.

V nadaljevanju mora Ministrstvo na podlagi prijave iz prvega odstavka 77. člena in ob smiselni uporabi določb 51. in 51.a člena ZVO [56] v dveh mesecih od vložitve popolne prijave s sklepom ugotovi, da je nameravana sprememba večja in je zanjo treba izvesti tudi presojo vplivov na okolje ter pridobiti okoljevarstveno soglasje in spremeniti okoljevarstveno dovoljenje.

Uredba o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (Ur. l. RS, št. 51/14, 57/15 in 26/17) [6] opredeljuje v prilogi 1 vrste posegov v okolje, za katere je presoja vplivov na okolje obvezna ter vrste posegov v okolje, za katere je presoja posegov v okolje obvezna, če se zanje v predhodnem postopku ugotovi, da bi lahko imeli pomembne vplive na okolje.

Novo načrtovano dejavnost v TEŠ se lahko uvrsti po prilogi 1 Uredbe [6] med posege E – Okoljska infrastruktura; E.I.1 Naprava za odstranjevanje ali predelavo odpadkov s toplotnimi postopki v kategorijo E.I.1.2.:

- ko gre za nenevarne odpadke in zmogljivost znaša najmanj 100 t na dan.

Povprečna dnevna poraba bo tako znašala več kot 100 t na dan (cca 503 t/dan), zato je za načrtovano dejavnost treba izvesti presojo vplivov na okolje in pridobiti okoljevarstveno soglasje.

Za tem sledi upravni postopek spremembe obstoječega okoljevarstvenega dovoljenja. Ker je predviden sosežig nenevarnih odpadkov z nazivno zmogljivostjo nad tri tone na uro (od 23,3 t/h do 26,4 t/h), se mora upoštevati tudi Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega (Ur. l. RS, št. 57/15) [7].

1.9. PODATKI O POSEGU, KI SO TAJNI ALI POSLOVNA SKRIVNOST

V tem poročilu ni podatkov o posegu, ki bi bili poslovna skrivnost.

2. VRSTA IN ZNAČILNOST POSEGA

2.1. LOKACIJA, VELIKOST, ZMOGLJIVOST ALI OBSEG POSEGA

2.1.1. OPIS LOKACIJE POSEGA, VELIKOSTI, ZMOGLJIVOSTI POSEGA IN NJEGOVIH PROSTORSKIH IN GRADBENIH ZNAČILNOSTI

OPIS LOKACIJE POSEGA

Upravljavec elektrarne na premog, podjetje Termoelektrarna Šoštanj d.o.o. (v nadaljevanju TEŠ), želi v obstoječem kotlu bloka 6 vpeljati nov poseg - postopek sosežiga nadomestnega trdega goriva. Lokacija predvidenega posega je v industrijski coni TEŠ, kjer so že postavljeni potrebni objekti za pridobivanje električne in toplotne energije z vso tehnologijo čiščenja dimnih plinov, pripravo surove vode in predelavo odpadkov.

Na spodnji sliki je podana lokacija posega (vpeljava sosežiga nadomestnega trdnega goriva v obstoječem kotlu bloka 6 TEŠ) znotraj industrijske cone TEŠ. Na SZ strani industrijske cone se nahaja naselje Šoštanj, južno so v neposredni bližini travnate in gozdne površine. Na vzhodni strani obrata TEŠ se nahajajo objekti Premogovnika Velenje. Severno, na oddaljenosti cca. 25 m od ograje TEŠ, teče reka Paka iz smeri Velenja proti Šoštanju, še severneje (okoli 130 m) pa leži Družmirsko jezero. Vzdolž meje industrijske cone TEŠ na severu poteka regionalna cesta Velenje – Šoštanj in ob desnem bregu Pake železniška proga Velenje – Šoštanj.

Slika 3: Lokacija posega - širše [8]

Predviden poseg se nahaja v industrijskem območju TEŠ, na zemljišču parcele št. 1223/4 v k.o. Šoštanj in predstavlja nadgradnjo obstoječe tehnološke opreme znotraj objekta – kotlovnice (UHA).

Prostorsko je območje opredeljeno z Občinskim podrobnim prostorskim načrtom za prostorsko ureditev skupnega pomena za blok 6 TEŠ s spremljajočimi objekti (Ur. l. , št. 88/07, v nadaljevanju OPPN).

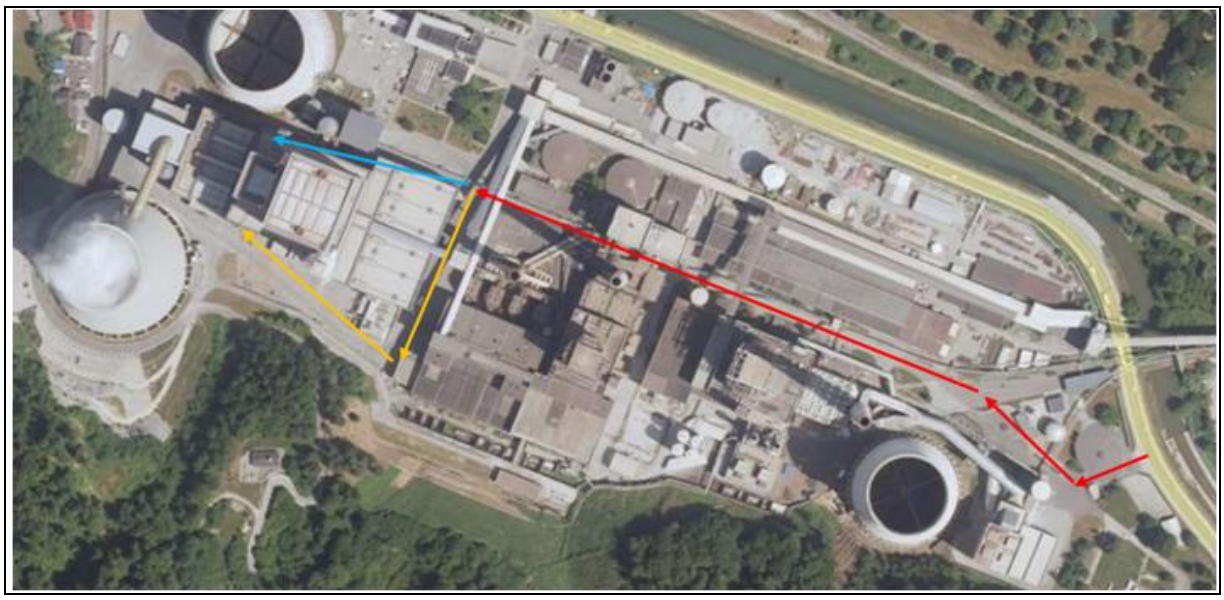
Slika 4: Lokacija posega – ožje (kotlovnica bloka 6 TEŠ)

DOSTOPI DO OBJEKTA

Tovornjaki z nadomestnim trdnim gorivom dostopajo v območje TEŠ preko tovornega vhoda na vzhodni strani kompleksa TEŠ. Na obstoječi tovorni tehtnici, ki se nahaja tik pred obstoječim kamionskim pretakališčem, opravijo tehtanje in prevzem. Pot se nadaljuje po obstoječi cesti znotraj TEŠ v zahodni smeri med delavnicami TEŠ ter objekti bloka 5, nato med objekti priprave vode ter razžvepljevalne naprave bloka 4. Za temi objekti obstoječa pot zavije s smeri proti jugu med objekti blokov 1 do 3 ter objektom strojnice bloka 6 (UMA).

Za razkladanje na južni strani kotlovnice pot vodi med objektom laboratorija in transformatorskega platoja bloka 6 (UBF). Za transformatorjem pot ponovno zavije proti zahodu in vodi po južnem platoju, kjer se kamion obrne in vzvratno zapelje do fasade kotlovnice bloka 6 (UHA), zahodno od kompresorske postaje (UBN). Prazni kamion se predvidoma vrača po isti poti, ponovno preko tehtnice.

Pot za razkladanje na severni strani kotlovnice vodi zahodno ob severni fasadi strojnice ter v nadaljevanju med objektom mešalnice produktov do severne fasade kotlovnice, kjer bo mesto za razkladanje SRF. Prazni kamion se vrača po isti poti, ponovno preko tehtnice.



Slika 5: Skupna dostopna pot s severnim in južnim odcepom

OPIS ZMOGLJIVOSTI POSEGA

Letna poraba nadomestnega trdnega goriva

Termoelektrarna Šoštanj namerava na veliki kurilnih napravi VKN6-Blok 6 uvesti sosežig nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov. Količina nadomestnega trdnega goriva s kurilno vrednostjo v območju od 14 do 20 MJ/kg bo znašala največ 6 % skupne količine v napravo vnesenih goriv oz. do 10 % toplotne substitucije osnovnega goriva (lignita).

Na osnovi projektne naloge znaša ocenjena maksimalna možna letna poraba nadomestnega trdnega goriva za izvedbo sosežiga v TEŠ 160.000 ton letno.
Transport nadomestnega trdnega goriva se bo izvajal od ponedeljka do sobote, medtem ko se bo sosežig izvajal od ponedeljka do nedelje, torej vse dni v tednu (sosežig v nedeljo bo odvisen od razpoložljivih količin v zalogovniku). Letna poraba bo seveda odvisna od energetskih potreb R Slovenije in bo lahko poraba znašala za določena obdobja občutno manj od predvidene maksimalne možne porabe.

Celotno novo postrojenje bo avtomatizirano, pri čemer bo zahtevalo 1 stalno delovno mesto. Ob dostavi SRF goriva bo kontrolna oseba prevzela dokumente in vzela vzorec. Po opravljenem raztovarjanju se bo s strani kontrolne osebe pregledala dovozna pot in po potrebi očistila.

Dovoz SRF se bo izvajal 6 dni v tednu, in sicer od 6 do 22 ure (16 ur).

Predvideno število dnevnih voženj v letu: 318 dni.

Za preračun prometnih in modeliranje zvočnih obremenitev se privzame kot merodajne generalizirane dnevne in urne porabe SRF (generalizirane vrednosti).

Letna maksimalna količina SRF: 160.000,00 ton.

Povprečna dnevna poraba SRF (160.000,00 ton / 318 dni obratovanja) = 503. t/dan.

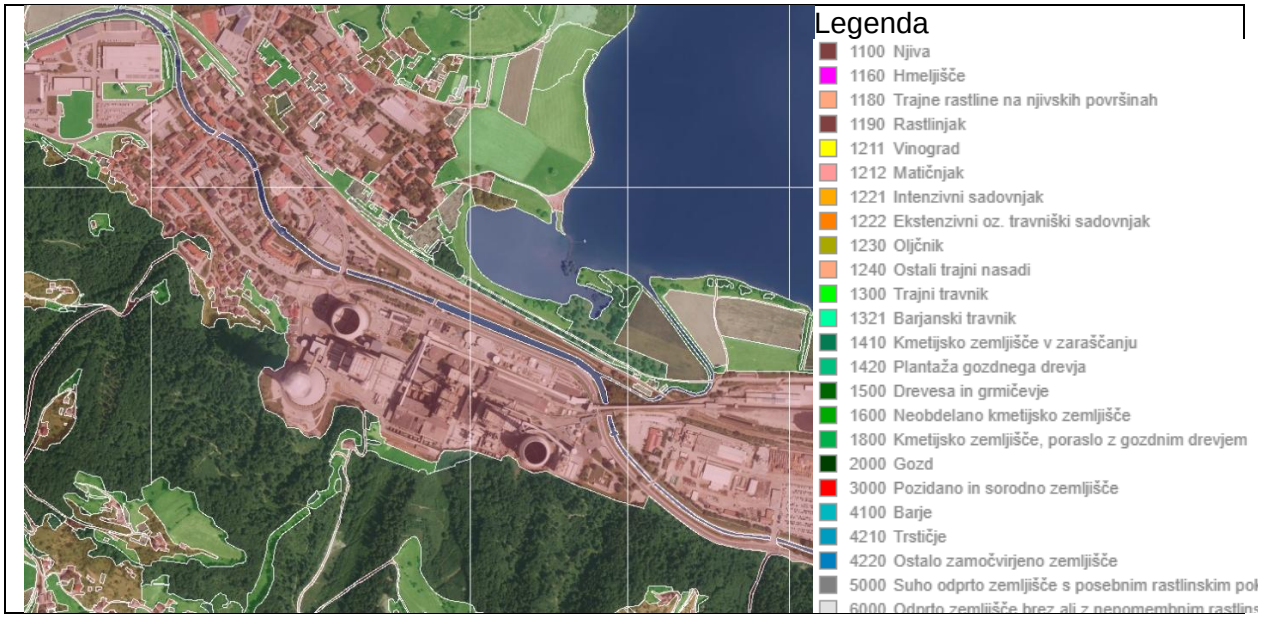
Povprečno število kamionov na dan: 503 t/dan : 25 t = **21 kamionov / dan.**

Za nadaljnjo merodajno prometno obtežbo se privzame maksimalno število voženj 25 tovornjakov.

Dovoz nadomestnega trdnega goriva se bo izvajal po metodi »just in time«, med ponedeljkom in soboto s tovornimi vozili s prostornino cca 90 m^3, oziroma cca 22 t.

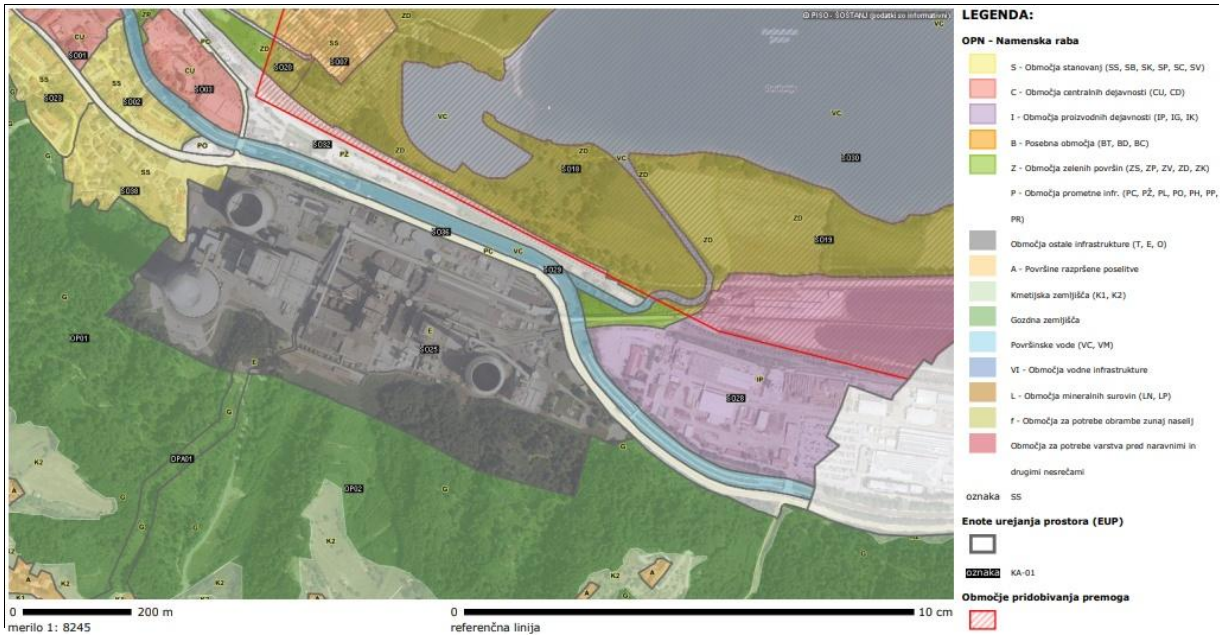
2.1.2. RABA PROSTORA OZIROMA ZEMLJIŠČ ZARADI POSEGA

Na območju posega je trenutna dejanska raba pozidana in sorodna zemljišča. Na južni strani TEŠ meji na gozdna zemljišča. V neposredni bližini so velike vodne površine Družmirskega jezera.



Slika 6: Dejanska raba zemljišč [9]

Namensko rabo na obravnavanem območju opredeljuje Občinski prostorski načrt občine Šoštanj: Odlok o Občinskem prostorskem načrtu Občine Šoštanj (Ur. l. Občine Šoštanj št. 7/2015). Na južni strani TEŠ prevladujejo gozdna zemljišča, na zahodu območja stanovanj, na vzhodu območja industrijskih dejavnosti in na severu območje pridobivanja premoga, kamor spadajo tudi vodne površine Družmirskega jezera in območja zelenih površin ob jezeru. Namenska raba je na predvidenem območju opredeljena kot območje energetske infrastrukture »E« in je namenjena izvajanju dejavnosti gospodarskih služb s področja energetike in sodi v enoto urejanja prostora ŠO25, ki jo opredeljuje 103. člen Odloka o občinskem prostorskem načrtu občine Šoštanj. V okolici 200 m ni hišne številke.



Slika 7: Namenska raba zemljišč v bližini TEŠ [8]

2.1.3. INFRASTRUKTURNA OPREMLJENOST IN PROMETNE POVEZAVE INFRASTRUKTURA

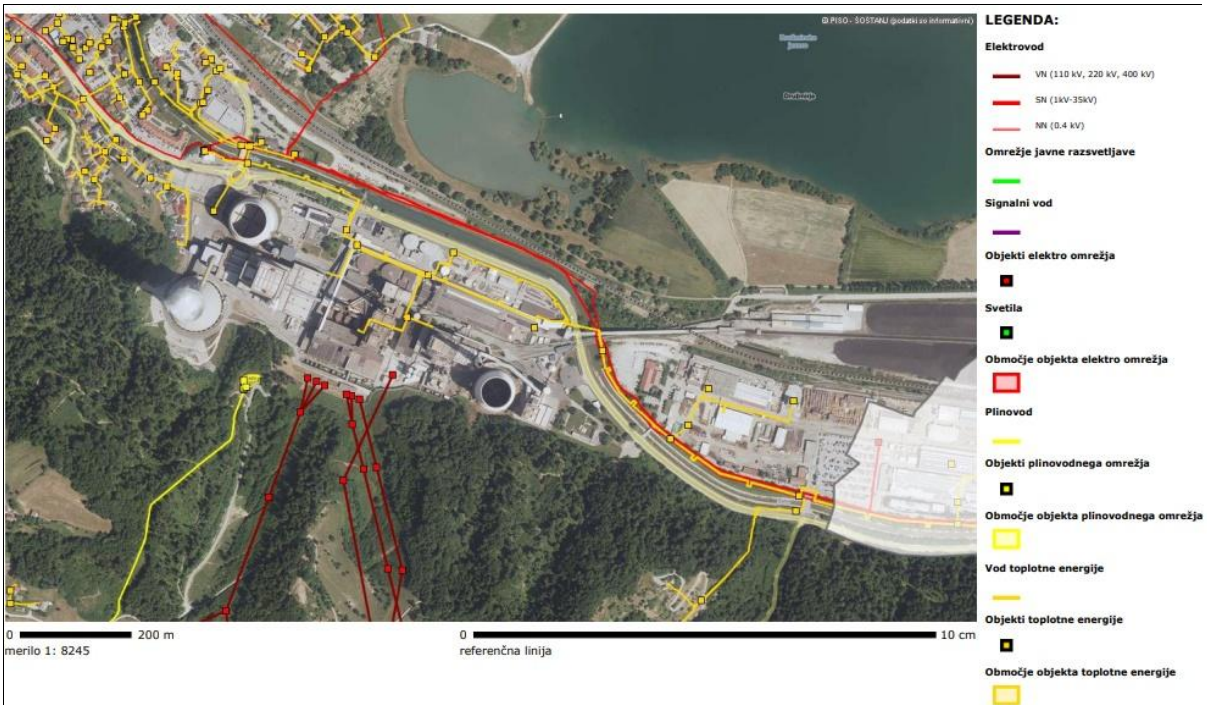
Prikaz infrastrukturne in prometne opremljenosti območja posega je prikazan s kartami Prostorskega informacijskega sistema Občine Šoštanj.

ENERGETIKA

Vsi potrošniki - elektro-pogoni na SN (10 kV) in NN (0,69 kV in 0,4 kV) napetosti znašajo skupaj 37.734 kW.

Za napajanje in krmiljenje naprav sosežiga se bodo uporabile lokalno nameščene omare za napajanje in krmiljenje. Napajanje naprav se bo izvajalo iz rezervnih odcepov na 400 V razdelitvi lastne porabe bloka. Lokalno krmiljenje naprav sosežiga bo vključeno v daljinsko upravljanje kotla iz komandnega prostora bloka 6. Izvedena bo visoka stopnja avtomatskega delovanja naprav sosežiga in vse predpisane zaščitne funkcije po EU direktivi za industrijske emisije IED 2010/75/EU z dne 17. 12. 2010.

Skupna moč vseh novih porabnikov ne bo presegla 150 kW na lastni porabi 0,4 kV.



Slika 8: Gospodarska infrastruktura – energetika [8]

KOMUNALNA OPREMLJENOST

Poseg je predviden v kotlovnici bloka 6, kjer je že zgrajena vsa ustrezna infrastruktura.

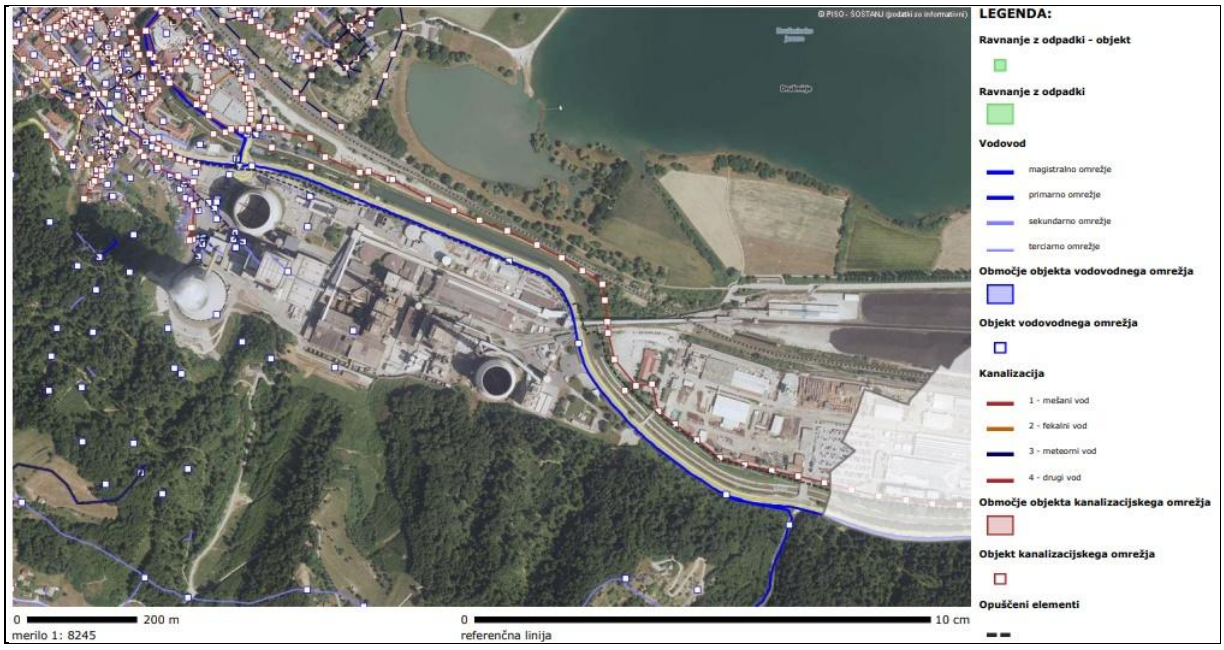
V kotlovnici je ogrevanje, prezračevanje z naravnim odvodom toplote ter odvod dima in toplote v slučaju požara. Izveden je priklop na vodovod (sanitarna pitna voda) in fekalno kanalizacijo.

V vseh objektih bloka 6 je izvedeno notranje hidrantno omrežje, ki se napaja iz zunanjega hidrantnega omrežja.

Črpališče za zagotavljanje požarne vode je locirano v kleti filtrskega objekta DEKA 2 (blok IV – filtrski objekt). Vir požarne vode je dekarbonatizirana voda v bazenu le-te vode z volumnom 400m^3 in s sprotnim dotakanjem vode iz vodovoda »Topolšica« v možni kapaciteti 70 m^3/h. Črpališče sestavljata dve hidravlično enakovredni gasilski črpalki, ena z električnim in ena z dizelskim pogonom, nazivnega pretoka q=205 m^3/h in tlaka p=12 bar.

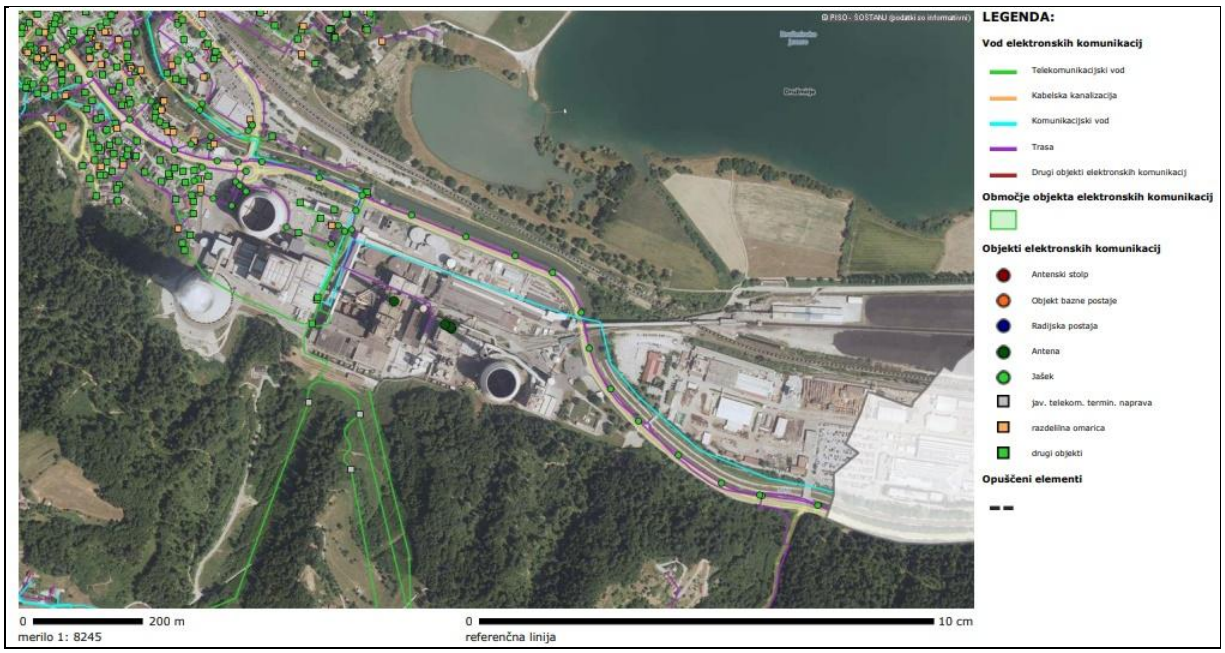
Navedena zaloga zadošča za vse sisteme gašenja: zunanje in notranje hidrantno omrežje ter gašenje s peno. Samo za sistem gašenja s peno je potrebna količina požarne vode 38,64 m^3. Priključno mesto za napajanje penilne postaje je znotraj objekta kotlovnice UHA kot odcep iz krožne zanke zunanjega hidrantnega omrežja bloka 6.

V kotlovnici je vgrajeno 43 mokrih in 7 suhih zidnih hidrantov (TIP:SIST EN 671-1).



Slika 9: Gospodarska infrastruktura – komunalna opremljenost [8]

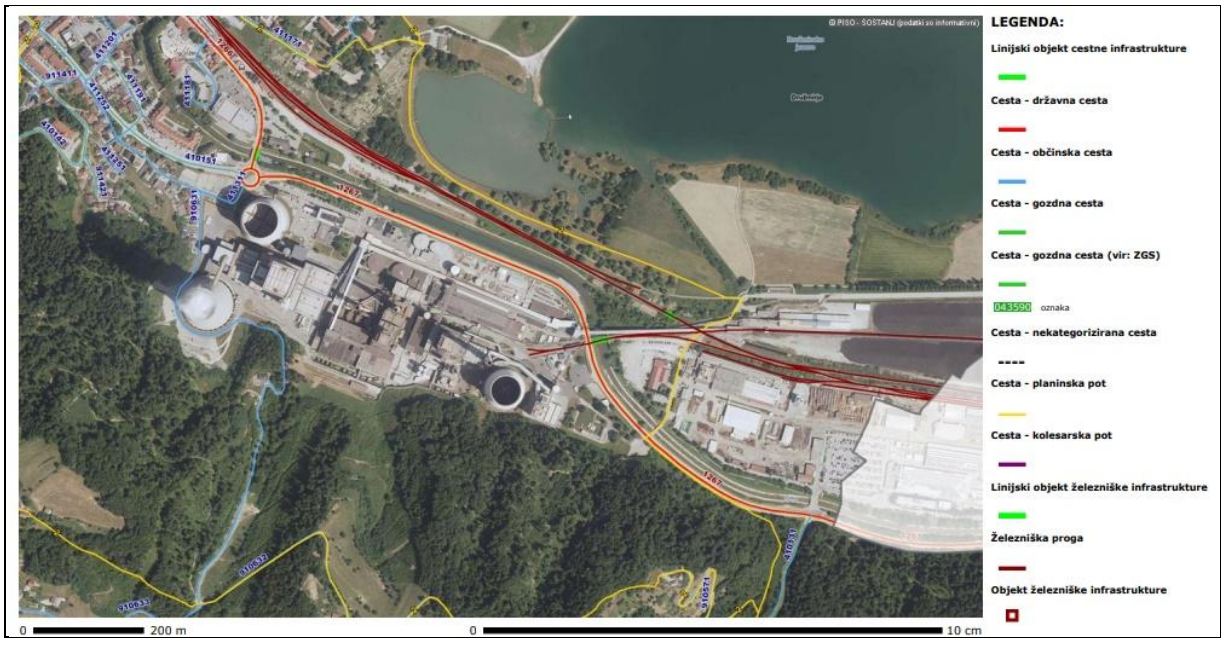
ELEKTRONSKE KOMUNIKACIJE



Slika 10: Gospodarska infrastruktura – elektronske komunikacije [8]

Priključek na telekomunikacijsko omrežje ni predviden.

PROMET



Slika 11: Prometna infrastruktura [8]

Mimo Termoelektrarne Šoštanj poteka pomembna medregionalna cestna povezava, ki povezuje Arjo vas (kjer je izhod iz slovenskega avtocestnega križa) s Šoštanjem in naprej čez prelaz Sleme na Koroško. To je najbolj obremenjena cesta v občini Šoštanj, ki jo po podatkih iz leta 2018 v povprečju dnevno prevozi okoli 11.300 vozil. Promet se ne povečuje, saj jo je po podatkih iz leta 2005 prevozilo podobno število vozil.

Tabela 1: Povprečne dnevne prometne obremenitve na števnem mestu Šoštanj na prometnem odseku Šoštanj – Pesje v letu 2018 [10]

Vsa vozila (PLDP)	Motorji	Osebna vozila	Avtobusi	Lah. tov < 3,5t	Sr. tov 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik.	Vlačilci
11.364	80	10.228	64	707	109	95	27	54

Povprečni letni dnevni promet je povprečno število motornih vozil, ki v 24 urah peljejo v obe smeri mimo števnega mesta na povprečni dan v letu.

Območje TEŠ je z industrijskim tirom povezano z enotirno neelektrificirano regionalno železniško progo Celje – Velenje. Železniški promet je pomemben predvsem z vidika prevoza tovora, saj velik del transporta v in iz Gorenja poteka po železnici. Z vidika potniškega prometa pa gre zgolj za povezavo Šoštanja s Celjem, saj je Velenje končna postaja in se tu odvija predvsem lokalni potniški promet. Število potniških vlakov Celje-Šoštanj v letu 2015 je 6.463, število tovornih vlakov Celje- Šoštanj 541 [11].

2.1.4. DRUGE AKTIVNOSTI, KI BODO PREDVIDOMA POSLEDICA POSEGA

Z načrtovanim posegom niso povezane nobene druge aktivnosti kot npr. rušenje ali odstranitev objektov, nadgradnja ali rekonstrukcija komunalne, energetske ali cestne infrastrukture.

2.1.5. OBSTOJEČI POSEGI NA OBMOČJU TER POVEZAVA Z NJIMI

Lokacija predvidenega posega je v industrijski coni TEŠ, kjer so **že postavljeni potrebni objekti za pridobivanje električne in toplotne energije z vso tehnologijo čiščenja dimnih plinov, pripravo surove vode in predelavo odpadkov.**

Izhodišče obravnavanega posega je, da se uporabi nadomestno trdno gorivo ob **ohranjanju enake električne moči bloka 6.**

Vpeljava sosežiga se bo izvedla na obstoječem bloku 6 kot nadgradnja obstoječe tehnološke opreme znotraj objekta kotlovnice (UHA), ki je sestavni del glavnega pogonskega objekta (GPO).

V nadaljevanju podajamo kratek opis obstoječega stanja objekta kotlovnice, kjer je lokacija posega iz Tehničnega poročila [12]:

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Glavni pogonski objekt - GPO sestavljajo objekti:
- turbinske strojnice,
- bunkerski del in
- kotlovnica z elektrofiltri, ventilatorji vleka in napravo za razžvepljevalne dimnih plinov, vključno s pripadajočim spremljajočimi objekti med katere spadajo kompresorska postaja, diesel agregat, oljna postaja in rezervoar kurilnega olja.

Strojnica – UMA

Strojnica leži na vzhodni strani glavnega tehnološkega objekta, tlorisne dimenzije objekta strojnice so 94,5 m x 47,0 m in višina nad terenom 38,0 m. Etaža temeljenja je 5,8 m pod terenom. Na etaži +15,00 m je nameščena turbina z generatorjem. Turbinski temelj leži na peresih, ki preprečujejo prenos vibracij na ostalo konstrukcijo. V strojnici je žerjav nosilnosti 1700 kN.
V strojnici je glavna tehnološka oprema za proizvodnjo električne energije: turbina, generator, kondenzator, napajalne črpalke, črpalke hladilne vode, toplotna postaja za daljinsko ogrevanje Velenja in Šoštanja, interna toplotna postaja in druga tehnološka oprema. Strojnica je povezana z drugimi objekti bloka 6 s tehnološkimi inštalacijami.

Bunkerski del – UHF
Bunkerski del leži med strojnico in kotlovnico. Tlorisna velikost je 94,5 m x 11,0 m, višina nad terenom pa 48,0 m, medtem ko je kota temeljenja 6,4 m pod terenom.
V objektu so bunkerji za premog, elektro oprema, komandni prostor in druge naprave za upravljanje, sanitarije z garderobami, dodelilniki premoga in transport premoga. Dostop na posamezne etaže je mogoč po stopniščnih stolpih, ki imajo poleg stopnic tudi potrebno dvigalo.

Kotlovnica – UHA
Tlorisne dimenzije kotlovnice so 67,9 m x 78,9 m. Obodni del objekta ima streho na koti +70,5 m. Osrednji del kotlovnice s tlorisno dimenzijo 40,0 m x 40,0 m pa se dviga do vrha kotla na kotla +131,0 m. Klet kotlovnice je na koti -4,0 m.
V kotlovnici je osrednji del opreme kotel za proizvodnjo pare. V kleti so nameščene razne instalacije, cevovodi in dostop do temeljev mlinov in ventilatorjev. Pod kotlom je mokri iznašalec žlindre.
Na nivoju terena je nameščenih 8 mlinov za premog in ventilatorji za svež zrak. Temelji mlinov so na peresih, ki preprečujejo prenos vibracij na ostalo opremo. Na etaži +20 so dodelilniki premoga.

Tabela 2: Splošni podatki Bloka 6

Tip kotla	Kotel s kurjavo na premogov prah s prisilnim pretokom, ultra kritičnimi parametri sveže pare in enkratnim ponovnim pregrevanjem pare.
Izvedba	Stolpni kotel viseče izvedbe z ogrevalnimi površinami v enem vleku in kvadratnem preseku kurišča.
Način regulacije	Modificiran drsni tlak v območju obremenitev 42 do 100 %.
Kurjava	Tangencialna kurjava z 8 gorilniki na premogov prah razporejenih v eni ravnini. Ventilatorski mlini s kladivi, dodelilniki z gumi-trakom in prečnimi verinimo transporterji-odjemalci premoga iz bunkerja. 8 oljnih gorilnikov za zagon kotla, zmogljivosti do 30% toplotne moči kotla.
Gorivo	Premog (lignit) iz Premogovnika Velenje je osnovno gorivo bloka 6. Za zagon kotla se uporablja lahko kurilno olje (ELKO).

Blok 6 ima generator električne energije nazivne moči 600 MW. Generator ima nazivno napetost 21 kV, ki se na blokovnem transformatorju dvigne na 400 kV in preko 400 kV stikališča vključi v slovenski 400 kV energetski sistem. Lastna poraba bloka je cca 60 MW, tako da pri polni moči bloka v omrežje oddaja do 540 MW. Območje delovanja bloka je od 42 do 100 % nazivne moči. Za lastno porabo ima blok dva tronavitna transformatorja 70/40/45 MVA, 21/10 kV. Za remontno napajanje ima blok še 40 MVA, 110/10 kV transformator, ki se napaja iz 110 kV stikališča TE Šoštanj. Za primer izpada osnovnega napajanja ima blok diesel generator moči 1000 kVA za napajanje nujnih porabnikov.

TEHNIČNI OPIS NAPRAV V OBJEKTU KOTLOVNICE

Kotlovsko postrojenje zajema opremo v naslednjih objektih:
- kotlovnica UHA, v kateri je celotna oprema kotlovskega postrojenja razen elektro filtrov in ventilatorjev vleka,
- elektro filtri UHQ, ki ga sestavlja podporna konstrukcija in tehnološka oprema filtra,
- stavba ventilatorjev vleka UHM, v kateri sta postavljena ventilatorja vleka s pomožno opremo,
- oljna postaja UEL, v kateri je oprema za oljno kurjavo,
- bunkerski del UHF, v katerem so od kote +20,0 m do +27,3 m odjemalci in dodelilniki premoga, od kote +27,3 m do kote +46,0 m pa kotlovski bunkerji premoga.

Celotna kotlovska naprava z vsemi pomožnimi agregati je zaradi zaščite proti hrupu in lažjega vzdrževanja postavljena v stavbi kotlovnice, ki je v jekleni izvedbi s fasado in streho. Za posluževanje naprav in njihovo vzdrževanje so v kotlovnici postavljeni jekleni podesti in stopnišča, ki omogočajo varno evakuacijo v primeru požara.

Kotel je stolpne izvedbe, pri kateri je celoten tlačni del obešen zgoraj na nosilno konstrukcijo kotla.

Kurišče ima kvadratni presek, dimenzij 19,3 x 19,3 m, ki omogoča optimalno izbiro števila in moči gorilnikov ter njihovo razporeditev, za čim bolj enakomerno zgorevanje in prenos toplote.

V celotnem območju tlačnega sistema se dimni plini dvigujejo, pri čemer je presek kotla zadosten, da hitrosti v njem ne presegajo 8 m/s. Ogrevalne površine so nameščene v enem vleku in ne prihaja do nevarnosti pospeškov zaradi sprememb smeri pretoka, kar zmanjšuje nevarnosti zaradi erozije ogrevalnih površin pri prehodu dimnih plinov. Smer dimnih plinov se obrne navzdol šele za grelnikom vode.

Napajanje kotla je zagotovljeno s tremi napajalnimi črpalkami, gnanimi z elektromotorji preko hidrodinamičnih regulacijskih sklopk.

Optimalna kurjava omeji tvorbo NOx v kurišču do največ 350 mg/nm^3. Do predpisane meje pod 150 mg/nm^3 skrbi DeNOx naprava med kotlom in regenerativnim grelnikom zraka.

Mlini premoga ter ventilatorja podpiha so postavljeni na koti ±0,0 m. Na tej koti sta tudi dogorevalna rešetka pod kotlom in trak za transport žlindre do silosa.

Mokri iznašalec žlindre je nameščen v kleti kotlovnice na koti -4,5 m. Na tej koti so različne pomožne instalacije in kabelske trase ter bazena umazane in odpadne vode.

Prečni odjemalci premoga in dodelilniki so zaradi lažjega vzdrževanja locirani na betonskih etažah +20 m in +24,7 m.

Regenerativna grelnika zraka in ventilatorja recirkulacije sta postavljena na koti +27m na zadnji strani kotla, nad njimi pa DeNOx naprava.

Za zagon kotla se uporabljajo oljni gorilniki na lahko kurilno olje, ki se hrani v 250 m^3 rezervoarju, postavljenem zunaj na južni strani kotlovnice.

Pepel se iz dimnih plinov izloča v elektro filtru, postavljenem med kotlovnico in stavbo ventilatorjev vleka, pod njim so pa nameščene naprave za pnevmatski transport izločenega pepela do silosa.

Ventilatorja vleka s pomožno opremo (dušilci hrupa, lopute, tesnilni ventilatorji) sta postavljena v posebni stavbi, ločeni od elektro filtrov in stavbe naprave za razžveplanje, ki jo sestavlja jeklena konstrukcija, fasada z vrati in odprtinami za prezračevanje ter streha.

Dostop do posameznih posluževalnih etaž je zagotovljen s primernim številom vrat na koti ±0,0 m ter iz dvigal ob severni in južni strani bunkerskega dela. Ob dvigalu so v betonskem jašku požarna stopnišča. Južno dvigalo je izvedeno kot požarno dvigalo in vodi do strehe kotlovnice.

V zadnjem delu kotlovnice sta postavljeni dve zunanji bežalni stopnišči do strehe na vmesni etaži in eno stopnišče do vrha strehe kotla.

Podrobnejši opis naprav v kotlovnici je podan v tehničnem poročilu [12].

2.1.6. AKTIVNOSTI, POVEZANE Z ODSTRANITVIJO OZ. PRENEHANJEM POSEGA

Vsa tehnična oprema, ki se uporablja v proizvodnem procesu sosežiga, v primeru opustitve posega ne predstavlja nujno odpadkov, saj jo je mogoče odprodati za enak namen drugemu izvajalcu dejavnosti v primeru, da so za ta namen še uporabni oz. je njihovo tehnično stanje ustrezno. V danem primeru je predvideno, da se za namen sosežiga vgrajene naprave pustijo v kotlovnici bloka 6.

Po opustitvi obratovanja tehnologija sosežiga v TEŠ, bo na območju industrijske cone TEŠ ostala tehnologija pridobivanja električne in toplotne energije kot v obstoječem stanju - le na osnovi zgorevanjem lignita v bloku 6.

Po zaključku obratovanja bloka 6 mora biti vsa vgrajena oprema, uporabljena tehnologija in način razgradnje naprave v skladu z veljavnim predpisom, ki ureja vrste dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaženje okolja večjega obsega.

Nadaljnje aktivnosti in s tem vplivov po končanem obratovanju sosežiga ne bo oz. bodo odvisni od potencialnih novih rab prostora in strategij nadaljnjega razvoja termoenergetskih objektov, ki pa v danem trenutku niso znane.

2.2. LASTNOSTI IN OPIS POSEGA

2.2.1. OPIS PROJEKTNIH REŠITEV

Vpeljava sosežiga nadomestnega trdnega goriva v obstoječem bloku 6 TE Šoštanj se bo izvedla v obliki nadgradnje obstoječe tehnološke opreme z opremo za sprejem in kontrolirano doziranje nadomestnega trdnega goriva.

Obravnavani poseg ne zahteva gradnjo novega objekta, zaradi česar se ni pristopilo k izdelavi dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja

Za omenjeni poseg se je pripravilo tehnično poročilo z naslovom«Prikaz tehnološke zasnove vpeljave sosežiga v TEŠ 6« [13]. V nadaljnji fazi projekta se bo pripravila podrobnejša tehnološko-tehnična rešitev v sklopu priprave dokumentacije za razpis (DZR) in dokumentacije za izvedbo (PZI).

2.2.2. ZNAČILNOSTI OBRATOVANJA POSEGA

Ocenjena skupna letna poraba nadomestnega trdnega goriva za izvedbo sosežiga v bloku 6 TEŠ je 160.000 ton.

Sosežig se bo izvajal predvidoma 6.500 ur in sicer vse dni v tednu oz. odvisno od dnevnega plana obratovanja bloka 6, trenutne potrebe po električni energiji ter možnosti zagotavljanja nadomestnega trdnega goriva ustrezne kakovosti.

Glede na koncept in tehnologijo proizvodnje električne energije v TEŠ, se le ta ohranja ob uporabi glavnega pogonskega goriva lignita, katerega se v največ do 6 % masnega deleža ali 10 % toplotne substitucije (odvisno kateri kriterij je prej dosežen), nadomešča z nadomestnim trdnim gorivom.

Glede na podane robne pogoje obratovanja, je ocenjena urna poraba SRF odvisna od nato kalorične vrednosti, ki bo morala biti v območju od 14 MJ/kg (masni tok SRF = 26,4 t/h) do 20 MJ/kg (masni tok SRF = 23,3 t/h). Največja dnevna poraba je tako ocenjena na 621,6 t/dan.

Podatki o masnih bilancah rabe različnih tipov SRF so prikazani v naslednji tabeli. Neto kalorična vrednost SRF, ki se bo lahko uporabljala v procesu sosežiga bo v območju med 14.000 in 20.000 KJ/kg. Glede na kalorično vrednost SRF se le ti delijo v tri razrede »slaba kakovost«, »srednja kakovost« in »dobra kakovost«.

Tabela 3: Procesna zasnova pnevmatskega transporta [13]

		Slaba k.	**Srednja k.**	**Dobra k.**
Tip goriva		**SRF**	**SRF**	**SRF**
NKV prejetega SRF	**kJ/kg**	**14000**	**18000**	**20000**
Toplotna substitucija	%	7,84	10	10
Ekvivalentna toplotna moč	MW	102,2	129,4	129,4
SRF masni tok	kg/s	7,3	7,2	6,5
	t/h	26,4	25,9	23,3
Skupna k. goriva (lignit + SRF)	t/h	440,9	431,19	428,6
Masni delež SRF	% wt.	6	6	5,4
SRF inštalirani dozirniki	-	8	8	8
SRF dozirniki v obratovanju	-	6	6	6
SRF transport & ravnanje				

		Slaba k.	Srednja k.	Dobra k.
Tip goriva		**SRF**	**SRF**	**SRF**
NKV prejetega SRF	**kJ/kg**	**14000**	**18000**	**20000**
Specif. teža	kg/m³	200-250	200-250	200-250
Volumski pretok SRF (pr. z 200 kg/m³)	m³/h	132,3	129,4	116,4
SRF obremenitev pnev. tran.	kgSRF/kgAIR	2,39	2,33	2,10
Volumen pretok po dozirniku	kg/s	0,513	0,513	0,513
Volumen pretoka zraka skupno	m³/s	0,41530	0,41530	0,41530
Površina prereza cevi	m²	0,01483	0,01483	0,01483
Premer cevi	mm	137	137	137
Skupna količina zraka	kg/s	3,08	3,08	3,08

2.2.3. TEHNOLOŠKE ZNAČILNOSTI POSEGA

TEŠ ima namen vpeljave sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov, ki naj bi potekal v obstoječem kotlu velike kurilne naprave bloka 6.

V nadaljevanju je podan nabor osnovne dodatne tehnološke opreme po posameznih sklopih, ki se bo vgradila v kotlovnici bloka 6 TEŠ.

Razkladalna postaja

- Montažna niša, odprtina dimenzije 4 x 5 opremljena z rolo vrati;
- Pomožni lijak za kontrolirano doziranje na tračni oz pnevmatski transporter;
- Sesalne havbice na stropnem delu (začetek sistema odpraševanja);
- Notranja razsvetljava;
- Videonadzor.

Transport do zalogovnikov

Verižno tračni transport:

- Tračni in (zaprti) verižni transporter od mesta presipa v razkladalni postaji do zalogovnikov na višino 40 m),
- Elektromotor,
- Sistem odpraševanja (vrečasti filtri, elektromotor, kompresor in rezervoar komprimiranega zraka za čiščenje filtrov).

Pnevmatski transport

- Pnevmatski transporter s pripadajočimi cevnimi povezavami,
- Elektromotor,
- Sistem odpraševanja (vrečasti filtri, elektromotor, kompresor in rezervoar komprimiranega zraka za čiščenje filtrov).

Oprema zalogovnikov

- Jeklena konstrukcija bruto zunanjih dimenzij 4,8 × 20 × 7m,
- Sistem odpraševanja (v sklopu enotnega sistema odpraševanja).

Oprema pnevmatskega transport do kanalov premogovega prahu

- 8 paralelni pnevmatskih transporterjev,
- 2 × 2 ventilatorja za transportni zrak.

2.2.3.1. Koncept sosežiga

Nadomestno trdno gorivo se bo dovažalo na lokacijo s tovornjaki in bo primerno za takojšno uporabo, brez dodatne obdelave (npr. rezanje, mletje,…). Predvideno je, da se sprejem in pretovarjanje iz tovornjakov izvaja na dva različna načina, vsak na svoji lokaciji in sicer:

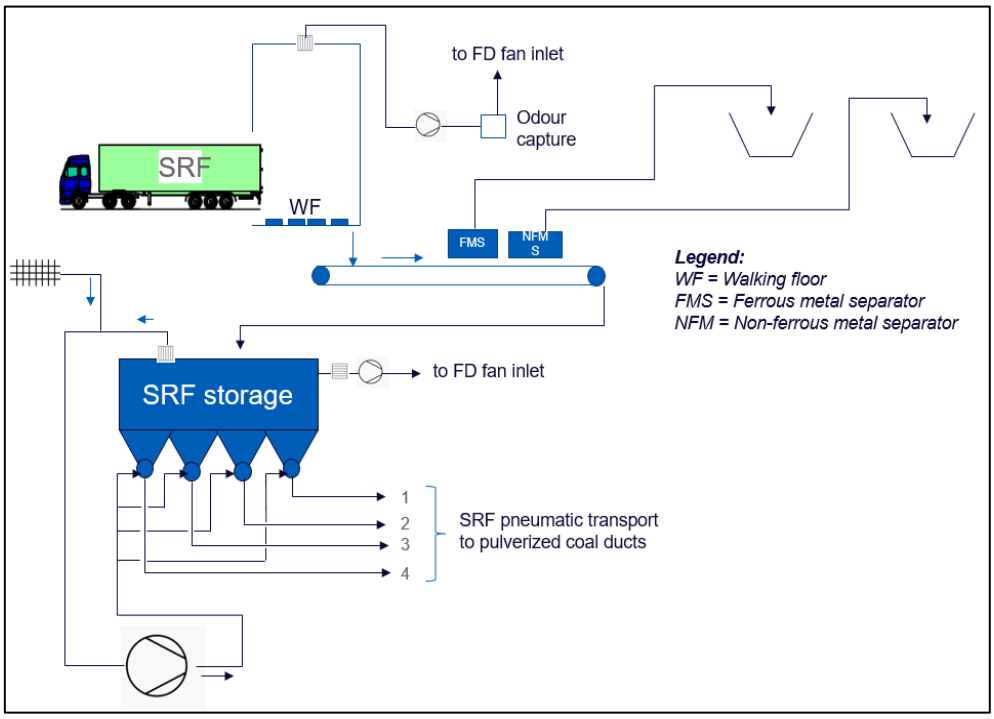
- na južni strani z doziranjem na tračne transporterje z izločevanjem magnetnih in ne magnetnih kovinskih delcev pred transportom v zalogovnike (Slika 12);
- na severni strani s pnevmatskim sistemom doziranje v vmesne zalogovnike (brez predhodnega izločevanja magnetnih delcev) (Slika 13).

Upravljavec elektrarne bo izvedel oba tipa transporta do zalogovnikov. Severna razkladalna postaja bo opremljena s pnevmatskim transportom ter južna s tračno – verižnim transporterjem. Na ta način bo imel možnost dobavitelja, ki v procesu analize kakovosti ne bo dosegal zahtevanih vsebnosti kovin preusmerjati na transporterje z možnostjo predhodnega izločanja kovinskih delcev (varnostni faktor). Okvirni čas praznjenja 1 kamiona je 20 min.

Raztovorjeni SRF se bo preko transportnega sistema prenesel najprej v zalogovnik. V kotlovnici sta predvidena dva zalogovnika, ki bosta umeščena predvidoma na višini + 27,5 m (na južni in severni strani).

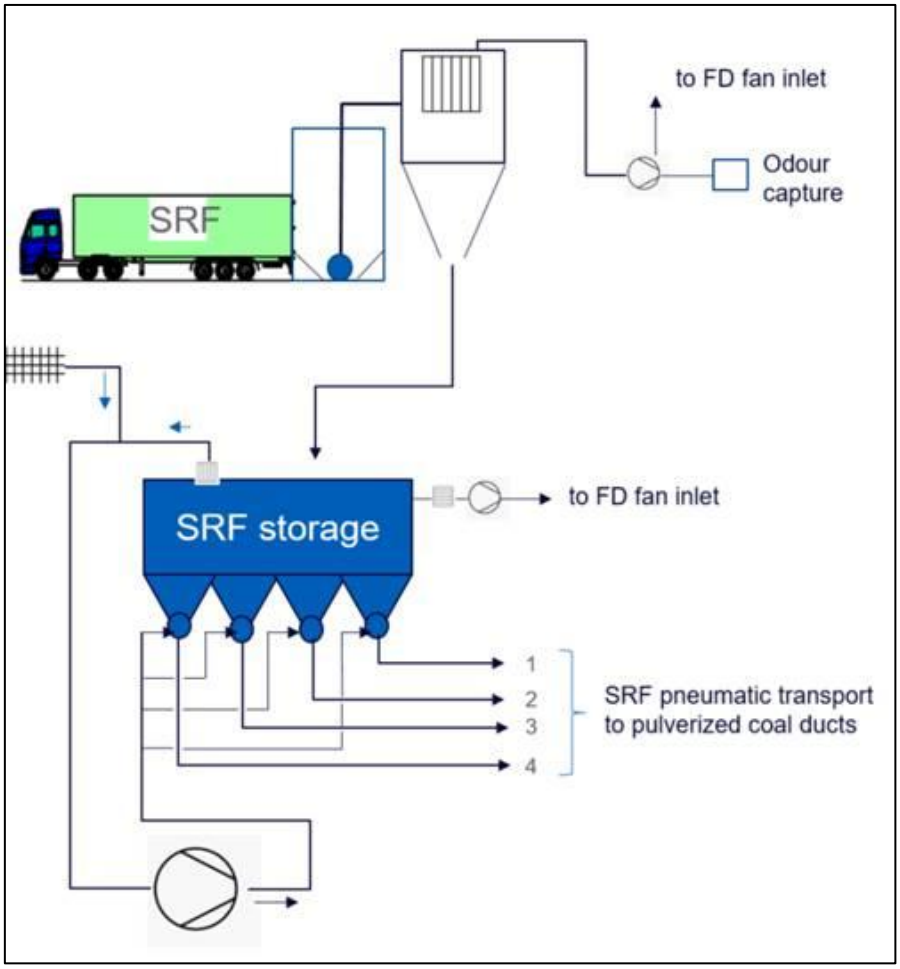
Od zalogovnika se nadalje SRF transportira in dozira v kanale premogovega prahu za mlini pred gorilniki. Skupaj s premogovim prahom SRF zgoreva za gorilniki v kurišču kotla.

V primeru tračnega transporta, ki ga prikazuje spodnja slika, bo sistem v začetnem delu opremljen z izločevalcem magnetnih in ne magnetnih kovin, katere se bodo posebej odvajale in zbirale v manjše zabojnike. Oprema se izdela v eksplozijsko in požarno varni izvedbi skladno z elaboratom požarne varnosti in elaboratom eksplozijske ogroženosti.



Slika 12: Procesna shema sosežiga verižno tračnega transporterja z izločevalcem kovin [13]

Naslednja slika prikazuje primer pnevmatskega transporta do zalogovnikov, ki je predviden brez predhodnega izločevanja kovinskih delcev. Tudi v tem primeru se bo oprema izdela v eksplozijsko in požarno varni izvedbi skladno z elaboratom požarne varnosti in elaboratom eksplozijske ogroženosti.



Slika 13: Procesna shema sosežiga pnevmatskega transporta brez izločevalca kovin [13]

2.2.3.2. Sprejem, tehtanje in dovoz do razkladalne postaje

Tovornjaki bodo dostopali v območje TEŠ preko tovornega vhoda na vzhodni strani kompleksa TEŠ. Na obstoječi tovorni tehtnici, ki se nahaja tik pred obstoječim kamionskim pretakališčem, opravijo tehtanje in prevzem. Sprejem obsega tehtanje in pregled dokumentacije.

Dnevno bo v času izvajanja sosežiga v povprečju gorivo pripeljalo do 25 tovornjakov. Takšna maksimalna obremenitev se pričakuje letno zelo kratek čas (ob pojavu največjih potreb po električni energiji poleti ali pozimi).

Predvideni sta dve dostopni poti do kotlovnice in sicer iz južne in severne strani, ki sta podrobneje opisani v poglavju 2.1.

2.2.3.3. Lokacija sprejema – razkladalna postaja

Dostava SRF s tovornjaki se sprejema na razkladalni postaji. Sprejemna postaja bo ograjena in zaprta ter opremljena s sistemom odsesavanja (prezračevalnim sistemom). Sestavljena bo iz sendvič panelov osnovnega ovoja kotlovnice, opremljena z razsvetljavo in nadzornimi kamerami.

V objektu razkladalne postaje bo zagotovljeno odpraševanje z vrečastim filtrom, oziroma odsesavanje najmanjših delcev, zato bo v objektu zagotovljen podtlak. Vonjave in zajet zrak se bo kontrolirano odvajal v ozračje preko dveh odvodnikov na strehi kotlovnice bloka 6 oz. na višini +131,0 m.

Karakteristika posameznega odvodnika so naslednje:

- kapacitete 420 m^3/h (upoštevana je 3× izmenjava volumna razkladalne postaje, ki znaša 140 m^3,
- fi odvodnika 0,3 m,
- Hitrost plinov na izpustu > 1 m/s. izpust na koti 135 m,
- Izhodna emisija: mg/m^3 < 5

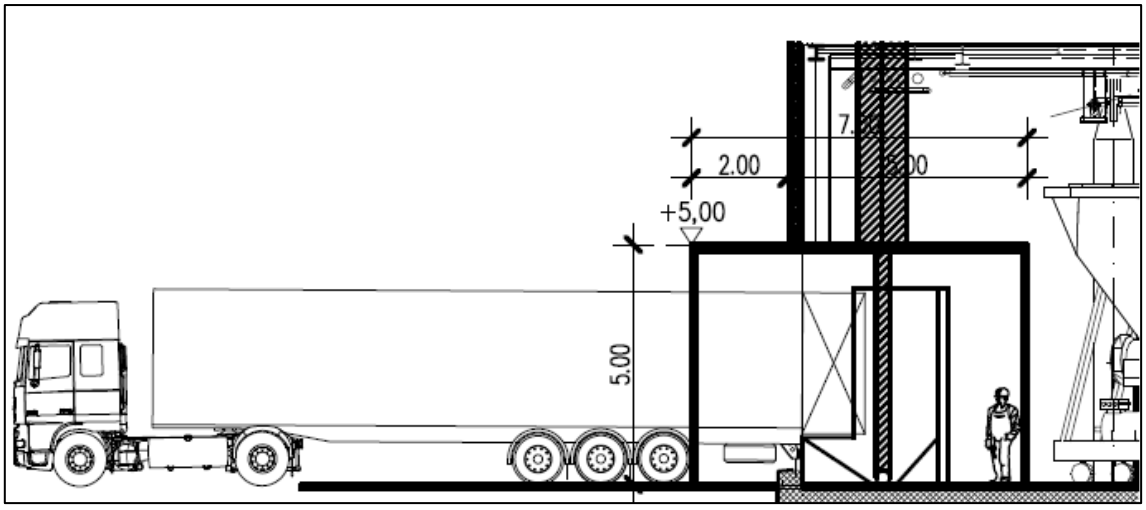
Predvidena lokacija posameznega izpusta je naslednja:

- y = 504216.0; x = 136566.0
- y = 504235.8; x = 136608.7

Tovornjaki, ki bodo dostavljali SRF bodo opremljeni s t.i. »walking floor-om« oz. pomičnim dnom za kontrolirano praznjenje.

Slika 14: Sistem premičnega dna v prikolici tovornjaka [14]

Razkladalna postaja bo imela nišo, zunanjih tlorisnih gabaritov 4 × 2 m in bo opremljena z »rolo« spustnimi vrati, kamor bo tovornjak vzvratno zapeljal največ v globino 2,5 m. Na notranji strani kotlovne stavbe bo razkladalna postaja v celoti zaprta in okvirne tlorisne dimenzije 4 × 5 m.



Slika 15: Prikaz razkladalne postaje [13]

Tehnično osebje bo v niši opravilo vizualni pregled in odvzelo zahtevani vzorec.

2.2.3.4. Transport od razkladalne postaje do zalogovnikov

Kot je bilo že predhodno opisano, se bosta izvedla dva različna sistema transportiranja SRF in sicer doziranje na tračne in verižne transporterje ter doziranje v dozirne lijake s spodnjim sesalnim delom. Na ta način bo imel možnost dobavitelja, ki v procesu analize kakovosti ne bo dosegal zahtevanih vsebnosti kovin preusmerjati na transporterje z možnostjo predhodnega izločanja kovinskih delcev (varnostni faktor).

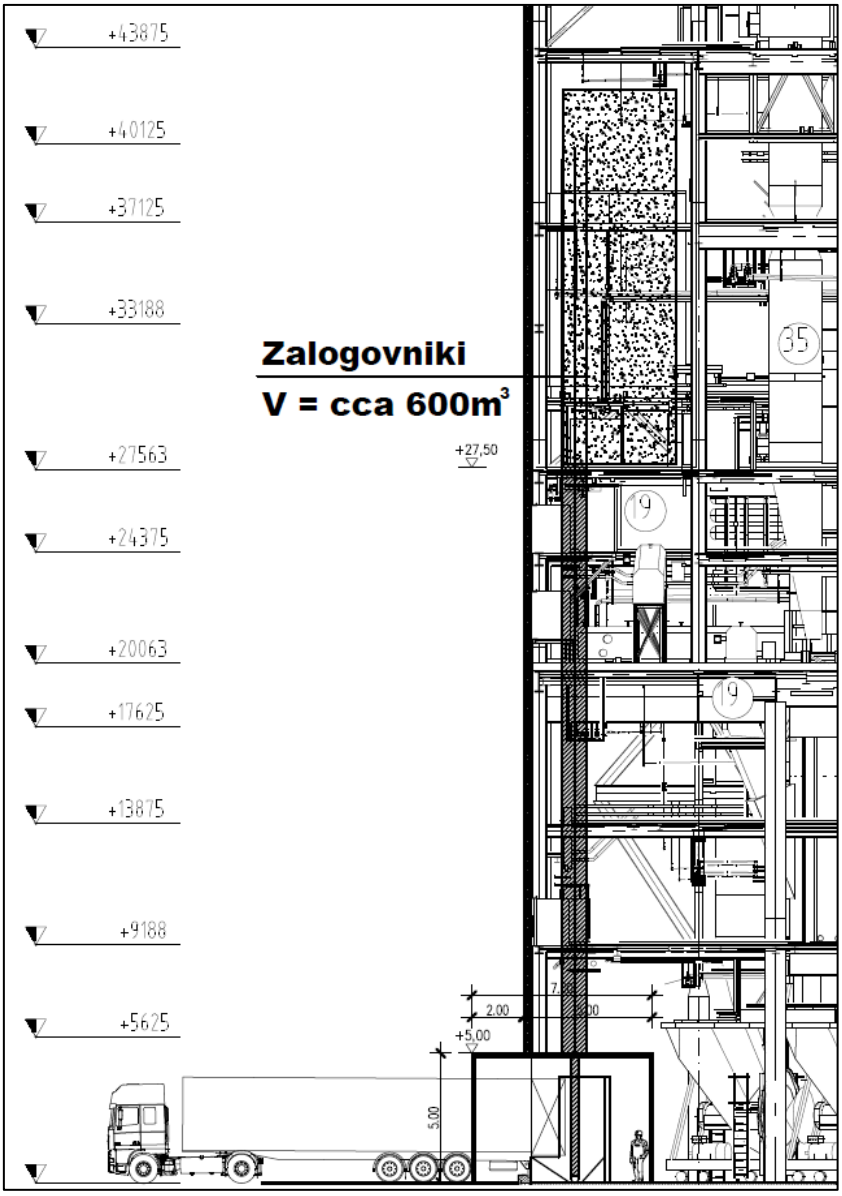
Dobavitelj, ki bo presegal merila bo pogodbeno obvezan, da bo izločeni material prevzemal nazaj pred potekom 3 mesecev.

Upravljavec elektrarne bo zagotovil, da bodo lastnosti SRF pred obdelavo takšne, da bo zagotovljena varnost osebja in da ne bo ogrožal tehničnih objektov in naprav, namenjenih sosežigu, ter njihovega delovanja ali povzročal povečan obseg vzdrževalnih del obstoječih naprav.

2.2.3.5. Zalogovnika

V kotlovnici bosta nameščena dva zalogovnika. Bruto volumen posameznega zalogovnika znaša približno 600 m^3 (koristni volumen 550 m^3). Locirana bosta po obodu ovoja kotlovnice na višini + 27.5 m in vpeta v nosilno konstrukcijo. Lokacijska umestitev zalogovnikov je prikazana na spodnji sliki.

Polna zalogovnika omogočata izvajanje sosežiga približno 9,5 h.



Slika 16: Lokacija zalogovnika v kotlovnici bloka 6 TEŠ [13]

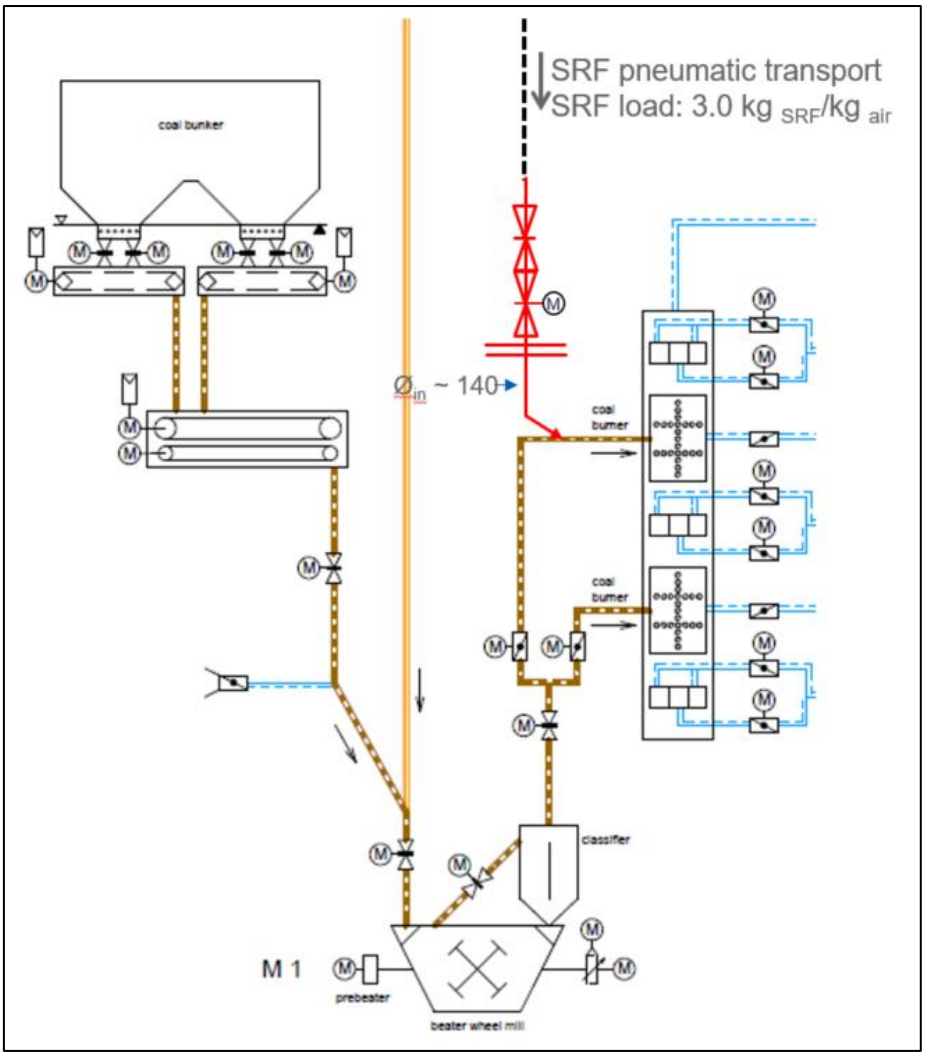
2.2.3.6. Koncept pnevmatskega transporta SRF do kanalov premogovega prahu

Iz posameznega zalogovnika bodo nameščeni 4 paralelni pnevmatski transporterji do posameznih kanalov premogovega prahu. Za preprečevanje neprijetnih vonjav v kotlovnici mora transportni ventilator delno izvleči pnevmatski transportni zrak iz zalogovnikov. Vgrajen bo tudi ločen sistem odzračevanja v primeru mirovanja pnevmatskega transporta (v času ne izvajanja sosežiga) za odvajanje neprijetnih vonjav iz zalogovnikov.

Vsako zalogovnik bo imel štiri lijake iz katerih se bo SRF doziral s pnevmatskim transportom v zgornji kanal premogovega prahu pred gorilnikom posameznega mlina (nivo +26,5m) kjer se bo SRF mešal s tokom premogovega prahu.

Na cevovodu pred vstopom v kanal premogovega prahu bosta nameščena 2 zaporna zasuna (elektromotorni in ročni) katerih funkcija je prekinitev doziranja v primeru izrednih situacij ali vzdrževalnih posegov.

Količina SRF bo regulirana z dozatorjem, ki bo omogočal nadzorovan variabilen masno volumski tok SRF z beleženjem trenutne in časovne kumulativne porabe. V primeru prenehanja doziranja se dozator avtomatsko zaustavi. Zaradi hladnega pnevmatskega zraka, bo izvedena korekcija potrebnega sekundarnega zraka.



Slika 17: Koncept pnevmatskega transporta SRF v kotel [13]

2.2.3.7. Pogoji sosežiga v veliki kurilni napravi

Okoljske pogoje sosežiga opredeljujejo Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [80] ter Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega [7], ki povzemata določila Direktive 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja) [81].

Izpolnjevanje pogojev za izvajanje sosežiga po IED direktivi 2010/75/EU

Direktiva 2010/75/EU z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah določa v 50. členu pogoje za izvajanje sosežiga:

a) Naprave za sosežig odpadkov se projektirajo, opremijo, zgradijo in upravljajo tako, da se plin, ki nastane pri sosežigu odpadkov, na nadzorovan in homogen način tudi v najbolj neugodnih pogojih vsaj za 2 sekundi segreje na temperaturo vsaj 850 °C.

b) Sežigalnice odpadkov in naprave za sosežig v naslednjih primerih uporabljajo samodejni sistem za preprečevanje doziranja odpadkov:

- ob zagonu, dokler se ne doseže temperatura iz odstavka 2 tega člena ali temperatura, določena v skladu s členom 51 (1),
- kadar se temperatura določena z odstavkom 2 tega člena ali temperatura, določena v skladu s členom 51(1) ne vzdržuje,
- kadar neprekinjene meritve kažejo, da je zaradi motenj ali okvar naprav za čiščenje odpadnih plinov presežena katera koli mejna vrednost emisij.

Skladno z vsebino 51. člena je med drugim določeno, da lahko pristojni organ za nekatere vrste odpadkov ali za nekatere toplotne postopke odobri drugačne pogoje glede temperature kot so navedeni v 50. členu .

Izpolnjevanje pogojev za izvajanje sosežiga na bloku 6

Za dokazovanje pogoja temperature kurišča > 850 °C se bo namestilo merilnik temperature kurišča, ki bo meril blizu notranje stene sežigalne komore[2] skladno z zahtevo Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [80].

Izpolnjevanje pogojev sosežiga med rednim obratovanjem bloka

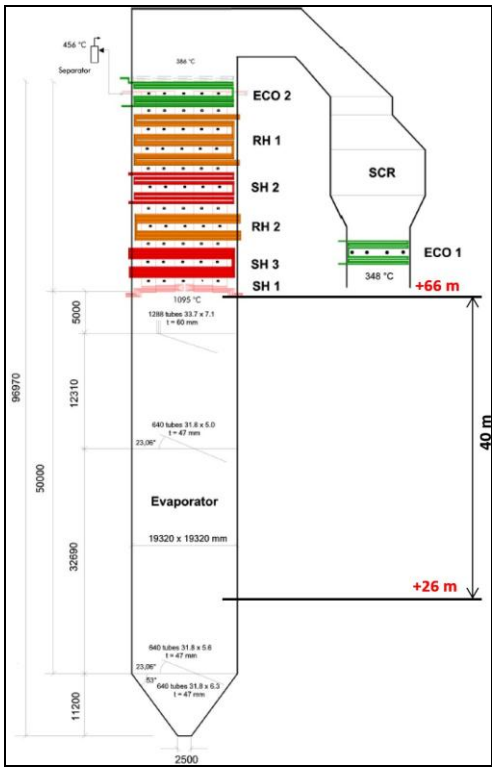
Naslednja tabela prikazuje rezultate izračuna časa zadrževanja oziroma potrebne dolžine poti plinov po zadnjem dovajanju goriva in zraka do prvega toplotnega prenosnika (pregrevalnika pare), kjer se odvzema toplota dimnim plinom, s čimer se le-ti ohladijo [82]. Ta temperatura mora biti skladna z zahtevami naše in EU zakonodaje ves čas nad 850 °C, čas zadrževanja pa znašati vsaj 2 sekundi. Pri izračunu se je predpostavilo homogeno temperaturno, snovno in tokovno polje ter izvedel integralni izračun vzdolž poti dimnih plinov.

Tabela 4: Čas zadrževanja dimnih plinov na temperaturi 850 °C – VKN 6 – BLOK 6 [82]

Temperatura zgorevanja	Enota	LIGNIT	LIGNIT+SRF
Adiabatna	°C	1399	1405
Dejanska (lignit) in izračunana (s SRF)	°C	1150	1155
Količina dimnih plinov			
Pri normnih pogojih	m^3/kg	5,18	5,22
Pri adiabatni temperaturi zgorevanja	m^3/kg	31,70	32,06
Pri dejanski temperaturi zgorevanja	m^3/kg	26,99	27,29
Polna moč	MW	1271	
Količina d.p. na polni moči - dejanska	m^3/s	2948,32	2945,50
Presek kotla (19,32x19,32m)	m2	373,26	373,26
Potrebna dolžina prostega vleka	m	15,80	15,78
Na razpolago je	m	40,00	40,00
Čas zadrževanja	s	5,06	5,07

[2] Meritev temperature plina se lahko meri tudi na drugi reprezentativni točki sežigalne komore.

Naslednja slika predstavljata prečni prerez kotla bloka 6 z označenim prostim vlekom brez odvzema toplote med najvišjim nivojem dovoda goriva in zraka ter prvim toplotnim prenosnikom (pregrevalnikom) za odvzem toplote dimnim plinom.



Slika 18: Razdalja med zadnjih dovodom goriva v VKN6 – blok 6 in prvim pregrevalnikom [82]

Samodejni sistem za preprečevanje doziranja SRF bo izveden tako, da se bodo v primeru nedoseganja temperature kurišča nad 850 °C ali če bo presežena katerakoli mejna vrednost emisije izklopila vse dozirne linije.

2.2.4. OPIS NAJBOLJŠIH RAZPOLOŽLJIVIH TEHNIK

Referenčni dokument BAT za velike kurilne naprave [15]

Dokument odraža stanje tehnike za velike kurilne naprave z nazivno toplotno močjo > 50 MW in velja za vse vrste konvencionalnih elektrarn (npr. naprave s kotli, kombinirane toplarne in elektrarne, toplarne za daljinsko ogrevanje), ki se uporabljajo za pridobivanje električne energije in toplote z zgorevanjem premoga, lignita, biomase, šote ter tekočih in plinastih goriv. **Dokument obravnava tudi uporabo odpadkov kot nadomestno trdno gorivo.** Pri tem se sklicuje na naslednje dokumente BAT, ki podrobneje opisujejo stanje tehnike pri obdelavi in sežiganju odpadkov:

Referenčni dokument BAT za obdelavo odpadkov [16]

Dokument obravnava namestitev naprav za obdelavo nevarnih in nenevarnih odpadkov. V tem sklopu obravnava segmente obdelave odpadkov, kot npr. začasno skladiščenje, mešanje, repozicioniranje, sprejem, vzorčenje, pregled in analiza odpadkov, obrate za predajo in predelavo odpadkov ter postaje za predajo odpadkov, ki so relevantni tudi pri načrtovanem izvajanju sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov.

Referenčni dokument BAT za sežiganje odpadkov (december 2019) [17]

Dokument med drugim vključuje sežigalnice nenevarnih odpadkov. Dodatno se upoštevajo tudi sprejem, obdelava in skladiščenje odpadkov ter tehnike obdelave dimnih plinov.

Zaključki o BAT za velike kurilne naprave [23]

Ključne pogoje, razen če je navedeno drugače, na področju okoljskega upravljanja, najboljših razpoložljivih tehnik obvladovanja emisij snovi v zrak ter ravni emisij snovi v zrak opredeljujejo Zaključki o BAT za sosežig odpadkov, v oddelku 6 Izvedbenega sklepa komisije (EU) 2017/1442 z dne 31. julija 2017 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) v skladu z Direktivo 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta za velike kurilne naprave [23].

Če se odpadki sosežigajo, se ravni emisij, povezane z BAT, iz tega oddelka uporabljajo za celoten volumen nastalih dimnih plinov.

Če se odpadki sosežigajo skupaj z gorivi, zajetimi v oddelku 2, se ravni emisij, povezane z BAT, iz oddelka 2 uporabljajo tudi (i) za celoten volumen nastalih dimnih plinov in (ii) za volumen dimnih plinov, ki nastanejo pri zgorevanju goriv, zajetih v navedenem oddelku, pri čemer se uporabi enačba za pravilo mešanja iz Priloge VI (del 4) k Direktivi 2010/75/EU, v skladu s katero se ravni emisij, povezane z BAT, za volumen dimnih plinov, nastalih pri zgorevanju odpadkov, določijo na podlagi BAT 61.

1. Sistemi okoljskega upravljanja

BAT 1. Izvajanje sistema okoljskega upravljanja za izboljšanje splošne okoljske učinkovitosti.

Opredelitev do BAT 1

V skladu z BAT 1 je v TEŠ uveden in certificiran sistem ravnanja z okoljem ISO 14001, ki se bo z vpeljavo sosežiga razširil še na dejavnost sosežiga.

2. Splošna okoljska učinkovitost

BAT 60. Najboljša razpoložljiva tehnika za izboljšanje splošne okoljske učinkovitosti sosežiga odpadkov v kurilnih napravah za zagotovitev stabilnih pogojev zgorevanja in zmanjšanje emisij v zrak.

Opredelitev do BAT 60

a. Pri predhodnemu prevzemu in prevzemu odpadkov se bo uporabil sistem zagotavljanja kakovosti prevzetega goriva, da se dosežejo značilnosti odpadkov, ki se sosežigajo in da se nadzorujejo vrednosti opredeljenih ključnih parametrov. V skladu z izdelanim Načrtoma ravnanja z nenevarnimi gorljivimi odpadki pri sosežigu po postopku R1 v TEŠ bo vsak tovor vizualno pregledan in vzel se bo vzorec. Vzorec bo vizualno pregledan in opremljen s številko, datumom prevzema, imenom dobavitelja in registrsko številko kamiona ter predan v zaklenjen prostor za skladiščenje posameznih vzorcev. Ko bo dobava nadomestnega trdnega goriva od enega proizvajalca dosegla 1500 ton, se bo pripravil kompozitni vzorec kjer se bo opravila kontrola velikosti delcev, vsebnosti negorljivega dela (pepela), spodnjo kurilno vrednost dobavljenega goriva, spodnjo kurilno vrednost suhega goriva, vsebnost vlage, nasipne gostote, Cl, Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Ni, Tl, V in dodatno Br, C, F, H, N, O, S in Zn.

b. Skupna poraba goriva SRF pri sosežigu v TEŠ je 160.000 ton letno. Pri izbiri oziroma omejitvi odpadkov, ki se jih bo sosežigalo, je pomembno, da v podjetju TEŠ ne bo potekala obdelava odpadkov po postopku R12 v trdno gorivo v skladu s predpisom, ki ureja odpadke, ampak bodo že pripravljeno nadomestno trdno gorivo dovažali od znanega dobavitelja (ki bo imel pridobljeno OVD za predelavo odpadkov v trdno gorivo), s katerim bodo imeli sklenjeno pogodbo. TEŠ bo imel do dobavitelja zahteve glede kvalitete goriva, torej določene izhodiščne karakteristike izbranih goriv v skladu z Uredbo o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo in njegovi uporabi (Ur. l. RS, št. 96/14) in standardom SIST EN 15359:2012.

Dobavitelj bo moral za dostavljeno gorivo imeti opravljeno analizo in na osnovi analize izdelano poročilo o lastnostih trdnega goriva in o kemijski analizi trdnega goriva iz nenevarnih odpadkih v skladu z Uredbo o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo in njegovi uporabi (Ur. l. RS, št. 96/14) in standardom SIST EN 15359:2012.

c. Odpadek (nadomestno trdno gorivo) se bo pred gorilnikom posameznega mlina mešal s premogovim prahom.

d. Sušenje poteka v fazi mešanja SRF s premogovim prahom (glej c.)

e. Predhodne obdelave na lokaciji TEŠ ni. Obdelava oziroma predelava nevarnih odpadkov v trdno gorivo bo potekalo na lokacijah dobaviteljev ustreznega goriva (glej b.)

BAT 61. Najboljša razpoložljiva tehnika za preprečevanje povečanih emisij zaradi sosežiga odpadkov v kurilnih napravah

Opredelitev do BAT 61

Na kotlu VKN6-Blok6, kjer se bo izvajal sosežig nadomestnega trdnega goriva, bo zagotovljeno, da emisijske koncentracije onesnaževal ne bodo presegale mejnih vrednosti emisij snovi v zrak izračunane z uporabo enačbe za pravilo mešanja iz Priloge VI (del 4) k Direktivi IED [81].

BAT 62. Najboljša razpoložljiva tehnika za kar največje zmanjšanje vpliva na predelavo ostankov pri sosežigu odpadkov v kurilnih napravah.

Opredelitev do BAT 62

V napravi za sosežig se bodo uporabljale tehnike, opisane v BAT 60.

Vzdrževanje dobre kakovosti pepela, žlindre, sadre in stabilizata, ki je produkt predelave odpadkov, se bo tudi z vpeljavo sosežiga nadaljevalo po ustaljeni praksi. Meritve se bodo opravljale v samem podjetju TEŠ.

Poleg tega bo enkrat letno pooblaščena organizacija izvedle analize, na osnovi katerih se bo izvedlo vrednotenje rezultatov po metodah za ocene odpadkov za odlaganje na odlagališčih.

3. Energijska učinkovitost

BAT 63. Najboljša razpoložljiva tehnika za povečanje energijske učinkovitosti sosežiga odpadkov.

Opredelitev do BAT 63

VKN6-Bok6: Uporaba do 6% masne in hkrati do največ 10% energijske substitucije lignita s SRF ne bo vplivala na neto izkoristek proizvodnje električne energije. Lastna raba električne energije bo ostala enaka. Pojavilo se bo nekaj novih porabnikov zaradi doziranja SRF.

Blok VKN6-Blok6 dosega BAT ravni energetske učinkovitosti za zgorevanje lignita, ki jih navaja preglednica 2 Zaključkov o BAT, in sicer VNN6-Blok6 42 %.

Izkoristek krožnega procesa ostaja enak.

4. Emisije NO_X in CO v zrak

BAT 64. Najboljša razpoložljiva tehnika za preprečevanje ali zmanjšanje emisij NO_X v zrak ob hkratnem omejevanju emisij CO in N_2O v zrak iz sosežiga odpadkov ter premoga in/ali lignita.

Opredelitev do BAT 64

VKN6-Blok6: Na VKN6-Blok6 se uporabljata tehnika optimizacije zgorevanja (BAT20a) ter selektivna katalitična redukcija (BAT20d) s katerima se preprečuje ali zmanjšuje emisije NOx ob hkratnem omejevanju emisij CO in N_2O.

BAT 7. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij amonijaka v zrak zaradi uporabe selektivne katalitične redukcije in/ali selektivne nekatalitične redukcije za zmanjšanje emisij NO_X.

Opredelitev do BAT 7

TEŠ v skladu z BAT 7 izvaja optimizirano razmerje med reagentom in NOx.

Na VKN6-Blok6 se zaradi relativno nizke temperature na lokaciji doziranja reagenta doziranje krmili s podatkom o koncentraciji NOx pred reakcijo.

5. Emisije SO_X, HCl in HF v zrak

BAT 66. Najboljša razpoložljiva tehnika za preprečevanje ali zmanjšanje emisij SO_X, HCl in HF v zrak iz sosežiga odpadkov ter premoga in/ali lignita.

Opredelitev do BAT 66

VKN6-Blok6: Na VKN6-Blok6 se uporablja tehnika mokrega razžvepljevanje dimnih plinov (BAT21f) s katero se odstranjujejo tudi emisije HF in HCl.

6. Emisije prahu in kovin, vezanih na delce, v zrak

BAT 68. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij prahu in kovin, vezanih na delce, v zrak iz sosežiga odpadkov ter premoga in/ali lignita.

Opredelitev do BAT 68:

VKN6-Blok6: Na VKN6-Blok6 se uporablja tehnika zmanjševanja emisij prahu in kovin, vezanih na delce z elektrostatičnima filtrom (BAT22a) in mokrim razžvepljevanjem dimnih plinov (BAT22e).

7. Emisije živega srebra v zrak

BAT 70. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij živega srebra v zrak iz sosežiga odpadkov ter biomase, šote, premoga in/ali lignita.

Opredelitev do BAT 70

VKN6-Blok6: Na VKN6-Blok6 se uporablja tehnika zmanjševanja emisij živega srebra v zrak z elektrostatičnim filtrom (BAT22a) ter mokrim razžvepljevanjem dimnih plinov (BAT22e).

8. Emisije hlapnih organskih spojin ter polikloriranih dibenzodioksinov in dibenzofuranov v zrak

BAT 71. Najboljša razpoložljiva tehnika za zmanjšanje emisij hlapnih organskih spojin ter polikloriranih dibenzodioksinov in dibenzofuranov v zrak iz sosežiga odpadkov ter biomase, šote, premoga in/ali lignita.

Opredelitev do BAT 71

VKN6-Blok6: TEŠ v skladu z BAT 71, ki se sklicuje tudi na BAT 6, in BAT 27 zagotavlja:

a. Izvajanje mešanja goriv (lignita) v primeru velikega odstopanja v kakovosti svežega goriva. Mešanje se izvede tako, da se k svežemu gorivu iz premogovnika, dodaja gorivo iz deponije premoga
b. Izvajanje vzdrževanja zgorevalnega sistema v skladu s priporočili dobavitelja opreme.
c. Napredni nadzorni sistem.
d. Dobra zasnova zgorevalne opreme se izvede ob novogradnji.
e. OVD ne dovoljuje rabe širšega nabora lignita. Njegova sprememba zahteva dolge upravne postopke, zaradi česar optimiziranje s to tehniko ni operativno izvedljivo, čeprav bi s tem mnogokrat lahko bolje optimirali zgorevanje in nastale produkte zgorevanja.

Za zmanjševanje emisij hlapnih organskih spojin ter polikloriranih dibenzodioksinov in dibenzofuranov je na VKN6-Blok6 vgrajena tehnika selektivne katalitične redukcije (BAT20c in BAT71c).

2.2.5. OCENA VRSTE IN KOLIČINE PRIČAKOVANIH OSTANKOV MATERIALOV IN EMISIJ TER VRSTE IN KOLIČINE ODPADKOV, NASTALIH MED PPRIPRAVLJALNIMI DELI IN OBRATOVANJEM

2.2.5.1. Pripravljalna dela

V začetni fazi bodo pripravljalna dela zajela izvedbo utorov na razkladalni postaji na južni in severni fasadi objekta kotlovnice bloka 6. Nato sledi vgradnja opreme, ki se v celoti po delih pripelje do objekta vgraditve. Dostava celotne opreme se predvidi v 60 prevozih v mesecu dni (cca 2 tovornjaka na dan).

V nadaljevanju bo sledila vgradnja zalogovnikov, nato montaže ostale strojne opreme, kateri bo sledila montaža elektro opreme z nadgradnjo požarne varnosti (sistema javljanja požara in gašenja). V zadnji fazi se izvede zapiranje razkladalne postaje in montaža »rolo dvižnih vrat«.

V času montaže opreme se bo uporabila obstoječa oprema za vzdrževanje, ki zajema predvsem dvigala in dvigalne proge s pomožnimi dvigali ter žerjavne proge, na katere se lahko po potrebi montirajo pomožna dvigala.

Delovišče, ki bo prisotno znotraj obstoječega kotla bloka 6, bo obratovalo med 7. in 18. uro vse dni v tednu.

2.2.5.2. Vrste in količine potrebne energije

Za napajanje in krmiljenje naprav sosežiga se bodo uporabile lokalno nameščene omare za napajanje in krmiljenje. Napajanje naprav se bo izvajalo iz rezervnih odcepov na 400 V razdelitvi lastne porabe bloka. Lokalno krmiljenje naprav sosežiga bo vključeno v daljinsko upravljanje kotla iz komandnega prostora bloka 6. Izvedena bo visoka stopnja avtomatskega delovanja naprav sosežiga in vse predpisane zaščitne funkcije po EU direktivi za industrijske emisije IED 2010/75/EU z dne 17.12.2010.

Skupna moč vseh novih porabnikov ne bo presegla 150 kW na lastni porabi 0,4 kV.

2.2.5.3. Vrste in količine surovin, ki se uporabljajo ter njihov izvor

Za nemoteno obratovanje bo treba zagotoviti SRF ustrezne kakovosti. V Sloveniji so na področju trdnih goriv iz odpadkov sprejeti Uredba o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo in njegovi uporabi (Ur. l. RS, št. 96/14) [18] ter standardi s področja alternativnih goriv, ki jih je sprejel tehnični odbor za alternativna goriva pri SIST-u.

Poznani sta dve različni kvaliteti trdnih goriv iz nenevarnih odpadkov, ki predstavljata energijsko bogate frakcije nenevarnih odpadkov:

- RDF (Refuse Delivered Fuel), ki je primarno namenjeno direktnemu sežigu in
- SRF (Solid Recovered Fuel), ki je namenjeno sosežigu.

SRF je, glede na odlok, ki je bil s strani Evropske Komisije dan Tehničnemu Komiteju (TC 343) Evropskega Standardizacijskega Komiteja (CEN), trdno gorivo pripravljeno iz nenevarnih odpadkov, ki se ga koristi za pridobivanje energije v tovarnah za sežig ali sosežig in je v soglasju s klasifikacijo in zahtevano specifikacijo določeno po CEN 15359.

Le nadomestno trdno gorivo, ki je proizvedeno skladno s SIST EN 15358 (sistem kakovosti), ter SIST EN 15359, Trdna alternativna goriva – Specifikacije in razredi (opredeljuje uvrščanje trdnega goriva v

razrede), se lahko poimenuje SRF gorivo. Uredba o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo in njegovi uporabi je prevzela oba standarda.

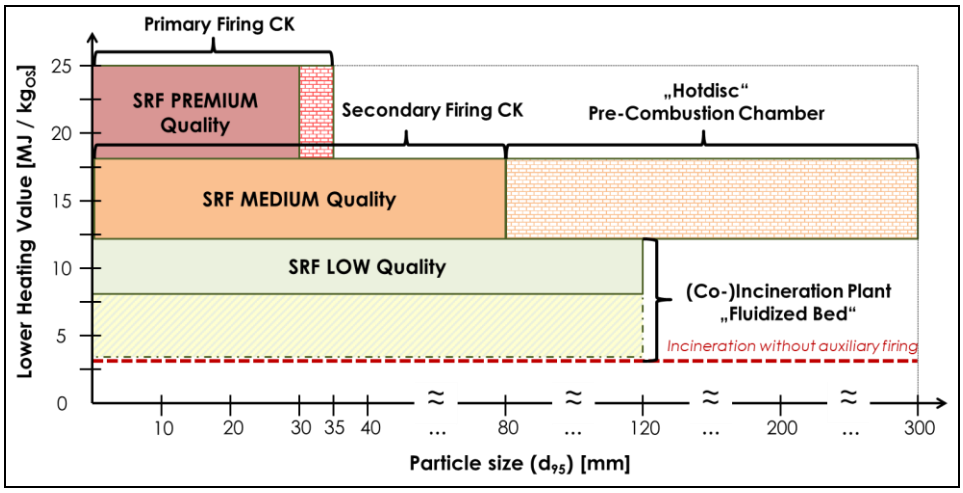
Trend proizvodnje alternativnih goriv iz odpadkov iz leta v leto narašča. Trenutno se največ goriv SRF uporablja v cementnih pečeh, nato toplarnah, najmanj pa v energetskih postrojenjih. Po scenarijih bodo glavni porabniki nadomestnega trdnega goriva (SRF, RDF) v letu 2020 postale toplarne.

Predelava nenevarnih odpadkov v trdno gorivo je urejeno z Uredbo o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo [18], ki med drugim ureja način reševanja nenevarnih odpadkov v obliki njihove energijske izrabe, kar se lahko doseže s sosežigom trdnega goriva v srednjih in velikih kurilnih napravah, napravah za sosežig ter v industrijskih pečeh. Z uredbo so tako uzakonjeni pogoji, ki jih morajo izpolnjevati trdna goriva, pridobljena iz nenevarnih odpadkov.

Skladno z omenjeno uredbo je trdno gorivo odpadek s klasifikacijsko številko 19 12 10.

Uporaba trdnega goriva je energetska predelava trdnega goriva v kurilni napravi, sežigalnici ali napravi za sosežig odpadkov po postopku R1 v skladu z Uredbo o odpadkih [19].

V praksi se SRF razvršča tudi v tri kakovostne razrede, in sicer »premium (visoki)«, »medium (srednji)« in »low (nizki)« katere opredeljuje v glavnem kalorična vrednost in pa velikost delcev, kar prikazuje spodnja slika.



Slika 19: Povzetek obravnavanih kakovosti goriv SRF (poenostavljeno opisan s kalorično vrednostjo [MJ/kgOS] in granulacijo [mm]) ter možnosti njihovega izkoriščanja (Sarc 2015)

Uredba [18] določa (skladno s standardom CEN 15359), da se trdna goriva iz nenevarnih odpadkov uvrščajo v 5 razredov trdnega goriva (spodnja preglednica). Uvrščajo se glede na kalorično vrednost, vsebnost klora in vsebnost živega srebra. Ti parametri predstavljajo kvaliteto trdnih goriv.

Tabela 5: Klasifikacijski sistem za SRF goriva

Parameter za klasifikacijo	**Statistična mera**	**Enota**	**Razredi**				
			1	**2**	**3**	**4**	**5**
kalorična vrednost (NKV)	Srednja vrednost	MJ/kg (ar)	≥ 25	≥ 20	≥ 15	≥ 10	≥ 3
Parameter za klasifikacijo	Statistična mera	Enota	Razredi				
			1	2	3	4	5
klor (Cl)	Srednja vrednost	% d	≤ 0,2	≤ 0,6	≤ 1,0	≤ 1,5	≤ 3
Parameter za klasifikacijo	Statistična mera	Enota	Razredi				
			1	2	3	4	5
živo srebro (Hg)	Mediana 80. percentil	mg/MJ (ar) mg/MJ (ar)	≤ 0,02 ≤ 0,04	≤ 0,03 ≤ 0,06	≤ 0,08 ≤ 0,16	≤ 0,15 ≤ 0,30	≤ 0,50 ≤ 1,00

Zagotavljanje kakovosti

Kakovost nadomestnega trdnega goriva je odvisna od kakovosti odpadkov na vhodu, potrebna pa je tudi stalna laboratorijska analiza odpadkov na vhodu in produkta trdnega goriva.

Pomembni fizikalno-kemijski parametri so:

- določitev razreda (neto kurilna vrednost, vsebnost Cl, Hg),
- določitev pomembnih fizikalnih parametrov (vsebnost negorljivega in vlage) in
- določitev pomembnih kemijskih parametrov (vsebnost Sb, As, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni, Tl, V).

Zagotavljanje kakovosti SRF za potrebe sosežiga v TEŠ bo potekalo v skladu z veljavnim pravom in standardom SIST EN 15359.

Opredelitev fizikalno kemijskih karakteristik SRF za potrebe TEŠ

Poleg zakonskih zahtev med dobavitelji in uporabniki goriva SRF običajno sklepajo pogodbe, ki večinoma vsebujejo naslednje specifikacije goriva:

- granulacija (d95 ali d90),
- neto kalorična vrednost (MJ/kgOS),
- vsebnost klora (m%DM),
- vsebnost biogenega ogljika t (%),
- vsebnost negorljivega (m%DM),
- vsebnost vlage (m%OS),
- omejitve (mg/kgDM) za težke kovine (As, Sb, Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Zn, Ni, Hg, Tl, V, Sn, Mn).

V TEŠ bo uporabljen SRF, ki bo ustrezal evropskem standardu SIST EN 15359. Neto kalorična vrednost nadomestnega trdnega goriva bo med 14 in 20 MJ/kg OS. Nasipna gostota v prejetem stanju bo znašala med 200 – 250 kg/m^3, granulacija d95 pa ≤ 3 cm. Ostala specifikacija goriva je določena na podlagi dokumenta »Določitev izhodiščnih karakteristik izbranih alternativnih trdnih goriv« [20].

2.2.5.4. Opis postopkov preverjanja nadomestnega trdnega goriva pred obdelavo

Na osnovi Uredbe o odpadkih [19] je izdelan Načrt ravnanja z nenevarnimi gorljivimi odpadki pri sosežigu po postopku R1 na Bloku 6 v Termoelektrarni Šoštanj (NRNGO6 R1 TEŠ) [21].V nadaljevanju povzemamo opis postopkov preverjanja SRF pred obdelavo oziroma sosežigom:

Postopek preverjanja poteka v dveh fazah. Najprej se izvede preverjanje pred sklenitvijo pogodbe, kasneje pa se izvaja preverjanje posameznih dobav.

Pred vsako sklenitvijo pogodbe se od dobavitelja zahteva izdelava ocene odpadka za sežiganje v skladu z zakonodajo in potrditev, da bo spoštoval dodatne zahteve za kvaliteto, ki jo je posebej določil TEŠ. Pripravljeno gorivo mora biti tudi v skladu s SIST EN 15359. Iz priloge A tega standarda je razvidno, da je potrebno v proizvedenih gorivih izmeriti velikost delcev, negorljivo kot vsebnost pepela, spodnjo kurilnost dobavljenega goriva, spodnjo kurilnost suhega goriva, vsebnost vlage, Cl, Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Ni, Tl in V. TEŠ bo tudi te analize zahteval od proizvajalca.

Po sklenitvi pogodbe pa se izvaja preverjanje dobav. Vsak kamion, ki bo pripeljan v TEŠ bo najprej stehtan na cestni tehtnici, nato pa odpeljan na lokacijo prevzema. Po prevzemu bo kamion ponovno stehtan, v sistem pa bo zapisana neto dobavljena količina SRF.

TEŠ bo prevzemal odpadke na dveh razkladalnih postajah. Na lokaciji prevzema bo iz dobavljene količine vsakega kamiona odvzet vzorec SRF v skladu z standardi za vzorčevanje. Vzorec bo vizualno pregledan in opremljen s številko, datumom prevzema, dobaviteljem in registrsko številko kamiona ter predan v zaklenjen prostor za shranjevanje posameznih vzorcev.

Vizualno pregledan (videonadzor na razkladalnih postajah) pa ne bo le odvzet vzorec ampak vsa prevzeta količina. Posluževalec bo imel za potrebe te kontrole tudi spisek sestavin, ki so lahko prisotne in spisek sestavin, ki jih je sicer tudi možno pričakovati a ne smejo biti prisotne. V kolikor bo opazil, da je prisotno, kar ni dovoljeno, bo poskusil te sestavine izločiti. V kolikor bo teh sestavin preveč, bo prekinil prevzemanje in skupaj s šoferjem sestavil zapisnik o zavrnitvi pošiljke.

Ko bo dobava SRF od enega proizvajalca dosegla 1500 ton, bo prevzemni laboratorij po polovico vseh vzorcev istega dobavitelja združil v kompozitni vzorec v katerem bo najprej določil velikost delcev nato pa ga bo zmlel, premešal, kvartiral in pripravil po en kompozitni vzorec za analizo in en kompozitni vzorec za začasno skladiščenje kompozitnega vzorca. Tudi ta vzorec bo opremljen s podatki, ki bodo omogočali sledljivost do vseh dobav kamionov. Polovica vzorca posameznega kamiona bo ostala za potrebe arbitražne analize vsaj do izvedbe analize kompozitnega vzorca. V kolikor bo kompozitni vzorec skladen z zahtevami bodo posamezni vzorci odstranjeni iz skladišča vzorcev in uporabljeni v procesu. Kompozitni vzorec pa se bo hranilo vsaj še dva meseca.

Dokončno prevzemno proceduro kompozitnega vzorca sestavlja kontrola negorljivega dela, spodnja kurilnost dobavljenega goriva, spodnja kurilnost suhega goriva, vsebnost vlage, nasipne gostote, Cl, Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Ni, Tl in V, dodatno pa še Br, C, F, H, N, O, S in Zn.

2.2.5.5. Vrste in količine izdelkov ter osnovnih značilnosti njihovega življenjskega ciklusa

Podjetje TEŠ namerava na obstoječem bloku 6 vpeljati sosežig nadomestnega trdnega goriva, ki je pripravljeno iz nenevarnih odpadkov.

Nadomestna trdna goriva iz odpadkov so predhodno sortirane in predelane odpadne snovi, ki niso primerne za nadaljnjo ponovno uporabo ali recikliranje, jih je pa zaradi relativno visoke energijske vrednosti možno uporabiti v energetske namene, kot delno zamenjavo za klasična fosilna goriva (npr. premog).

Osnovna dejavnost TEŠ je proizvodnja elektrike v termoelektrarni, ki kot osnovno gorivo uporablja lignit, ter oskrba tovarn v šaleški dolini s paro in toplo vodo. Pri čemer se slednja uporablja tudi za zagotavljanje daljinskega ogrevanje mest Velenja in Šoštanja. Z vpeljavo sosežiga nadomestnega trdnega goriva na bloku 6 se osnovna dejavnost ne bo spremenila.

V procesu kurjenja lignita nastajajo odpadki proizvodnega procesa, in sicer poleg emisij plinov in prahu v zrak tudi pepel in žlindra ter pri čiščenju dimnih plinov še sadra. Odpadki proizvodnega procesa se predelujejo v skladu z Uredbo o odpadkih [19] po postopku R5 v anorganske materiale (t. i. stabilizat), ki se nato uporablja kot gradbeno polnilo pri sanaciji rudniških ugreznin Premogovnika Velenje. Za stabilizat je Zavod za gradbeništvo Slovenije izdal slovensko tehniško soglasje – STS-07/031.

<u>Proizvodnja elektrike, pare in tople vode</u>

Predmetni poseg ne spreminja koncepta in tehnologije proizvodnje električne energije, pare in tople vode v TEŠ oz. tega ohranja. Za proizvodnjo električne energije v TEŠ se bo v prihodnje uporabljalo poleg lignita tudi nadomestno trdno gorivo. Moč in proizvodnja bloka 6 se z rabo SRF ne bo povečala.

Opredelitev količinskih potreb po nadomestnih trdnih gorivih

Ocenjena skupna letna poraba nadomestnega trdnega goriva za izvedbo sosežiga v bloku 6 TEŠ je 160.000 ton.

Glede na koncept in tehnologijo proizvodnje električne energije v TEŠ, se le ta ohranja ob uporabi glavnega pogonskega goriva lignita, katerega se v največ do 6 % masnega deleža ali 10 % toplotne substitucije (odvisno kateri kriterij je prej dosežen), nadomešča z nadomestnim trdnim gorivom.

Stabilizat TEŠ

Predvideno je, da se bo končni produkt sežiga lignita in nadomestnega trdnega goriva tudi v primeru izvajanja sosežiga lahko še naprej uporabljalo kot gradbeni material (skladno z obstoječo prakso in postopki). Vendar bo treba v nadaljevanju ponovno pridobiti ustrezno tehniško soglasje.

2.3. OKOLJSKE ZNAČILNOSTI

2.3.1. RABA OZIROMA PORABA NARAVNIH VIROV

Poseg kratkoročno (predvsem v **času pripravljalnih del in ukinitve posega**) porablja naravne vire le indirektno, preko nakupa na trgu:

- uporaba fosilnih goriv v obliki dizelskega goriva za motorna vozila za transport opreme.

V času **obratovanja** posega bodo tla namenjena za potrebe obratovanja naprav za sosežiga odpadkov v TEŠ in kot povozne površine. Posredno se bo uporabljala električna energija za osvetljevanje in delovanje naprav v okviru obratovanja predvidenega posega. Fosilna goriva se bodo uporabljala za obratovanje tovornih vozil za dovoz SRF goriva za sosežig.

V okviru obstoječega stanja za normalno obratovanje v TEŠ uporabljajo naslednje naravne vire (količine podane za leto 2019):

- lignit kot gorivo v procesu proizvodnje električne in toplotne energije – 3.123.188 ton
- ekstra lahko kurilno olje 724 m^3
- apnenec (apnenčeva moka - kalcijev karbonat) v procesu čiščenja dimnih plinov – 146.182 ton
- zemeljski plin kot gorivo 6.599.976 Sm^3
- voda:
  - iz javnega vodovoda 66.567 m^3
  - iz lastnega vira (Družmirsko jezero, Paka, zajetje Topolšica) 9.272.146 m^3

V okviru obravnavanega posega bodo uporabljali enaki naravni viri.

Uporaba goriv (že v obstoječem stanju): lignit, zemeljski plin.

2.3.2. STRANSKI PROIZVODI, ODPADKI IN NAČIN RAVNANJA Z NJIMI

Med pripravljalnimi deli

Pripravljalna dela na delovišču vključujejo izvedbo utorov za razkladalni postaji na južni in severni fasadi objekta kotlovnice, vgradnjo oz montažo opreme (zalogovniki, strojna oprema, elektro oprema z nadgradnjo požarne varnosti, zapiranje razkladalne postaje in rolo dvižnih vrat).

Posledično bodo v času pripravljalnih del nastajali odpadki, povezani predvsem z minimalnimi gradbenimi deli, gradbenimi materiali in embalažo opreme. Tako bodo nastajali gradbeni odpadki, kot so Bitumenske mešanice, ki niso navedene v 17 03 01 (17 03 02), Beton (17 01 01), Mešanice gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja objektov, ki niso navedeni v 17 09 01, 17 09 02 in 17 09 03 (17 09 04), odpadna embalaža in oprema. Odpadna olja iz gradbenih strojev ne bodo nastajala, saj le ti niso predvideni.

Tabela 6: Prikaz gradbenih odpadkov, ki bodo predvidoma nastajali zaradi pripravljalnih del

Številka odpadka	Naziv odpadka	Predvidena količina (t)
17 01 01	Beton	<0,3
17 03 02	Bitumenske mešanice, ki niso navedene v 17 03 01	<0,2
17 09 04	Mešanice gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja objektov, ki niso navedeni v	<0,5

Številka odpadka	Naziv odpadka	Predvidena količina (t)
	17 09 01, 17 09 02 in 17 09 03	
SKUPAJ		<1

Zaradi delavcev, ki bodo izvajali pripravljalna, montažna dela in montaže naprav bodo nastajali tudi komunalni odpadki (Mešani komunalni odpadki – 20 03 01, Papir ter karton in lepenka – 20 01 01, steklo - 20 01 02, Biorazgradljivi kuhinjski odpadki - 20 01 08).

Skladno z zahtevami Uredbe o odpadkih (Ur.l. RS št. 37/15 in št. 69/15) bodo vsi nastali odpadki predani zbiralcu in/ali predelovalcu in/ali odstranjevalcu, pooblaščenem na Agenciji RS za okolje za navedene odpadke.

Med obratovanjem

TEŠ ima v obstoječem stanju urejeno ravnanje z odpadki, ki nastajajo v okviru dejavnosti družbe (odpadke ločeno zbirajo, začasno skladiščijo in predajajo ustreznemu zbiralcu ali izvajalcu obdelave glede na vrsto odpadka). Za tovrstne odpadke ima TEŠ izdelan tudi Načrt gospodarjenja z odpadki.

Večino proizvodnih odpadkov TEŠ obdela sam, in sicer jih po postopku predelave R5 predela v »Stabilizat TEŠ« skladno s slovenskim tehničnim soglasjem (STS) in okoljevarstvenim dovoljenjem (OVD) in za to ima izdelan Načrt ravnanja z odpadki zgorevanja in priprave vode (glej poglavje 4.4.8 Obremenjenost območja zaradi odpadkov).

Glede na načrt ravnanja z odpadki v TEŠ je predvideno, da tudi v primeru najbolj neugodne analize lignita maksimalna količina nastalega stabilizata TEŠ ne bo presegla letne količine 1.500.000 ton.

V času **obratovanja** se količine odpadkov glede na predviden poseg (vpeljava sosežiga nadomestnega goriva v obstoječem kotlu bloka 6 TEŠ) ne bodo znatno povečale, vrste odpadkov pa se glede na obstoječe stanje ne bodo spremenile. Ravno zaradi navedenega v času obratovanja ne pričakujemo dodatnih negativnih vplivov glede na obstoječe stanje. Pomembno pa je, da se sama kvaliteta odpadka ne spremeni v taki meri, da bi lahko negativno vplivalo na okolje.

SRF je trdno gorivo, ki se obravnava kot odpadek (19 12 10) in se predeluje iz odpadkov po postopku R12 v skladu s predpisom, ki ureja odpadke. Uporaba trdnega goriva kot nadomestno gorivo za sosežig v TEŠ je energetska predelava trdnega goriva v napravi za sosežig po postopku R1 v skladu s predpisom, ki ureja odpadke (Uredba o odpadkih, Ur.l. RS št. 37/15 in št. 69/15).

Pri uvedbi sosežiga ne bodo nastajale nove vrste odpadkov in tudi količinsko se le-ti ne bodo povečali.

Dodatnih odpadkov ne bo, razen od varnostnega izločevalnika magnetnih kovin in vizualnega pregleda (videonadzor na razkladalnih postajah) dobavljenega goriva SRF. Avtomatsko izločanje kovin in vizualni pregled (videonadzor na razkladalnih postajah) nista namenjena procesu sortiranja kovinskih oz drugih sestavin odpadkov ampak zaščiti naprav TEŠ ter nadzoru vhodne surovine SRF, ki omogoča, da se manjše količine snovi, ki niso skladne z zahtevami TEŠ zapisniško izloči in vrne dobavitelju. Zato se na izločevalniku in pri vizualnem pregledu (videonadzor na razkladalnih postajah) ne pričakuje pomembnih količin teh odpadkov. Na letnem nivoju se pričakuje okoli 1600 kg zbranih kovin oz mesečno cca 133 kg.

Na osnovi Uredbe o odpadkih [19] je izdelan Načrt ravnanja z nenevarnimi gorljivimi odpadki pri sosežigu po postopku R1 na bloku 6 v Termoelektrarni Šoštanj (NRNGO6 R1 TEŠ) [21]. V nadaljevanju povzemamo kratko vsebino načrta.

Ta načrt zajema energetsko predelavo odpadkov po postopku R1, ki izvirajo le iz proizvodnje v skladu z Uredbo o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo. Trdna goriva, ki so tako pridobljena v nadaljevanju imenujemo tudi trdna predelana goriva (ang. SRF). Proizvede jih lahko le predelovalec, ki ima za to predelavo okoljevarstveno dovoljenje pristojnega organa. Goriva se v skladu z uredbo še vedno klasificira kot odpadek s številko 19 12 10.

Odpadki, namenjeni energetski predelavi so:

- 19 12 10 Gorljivi odpadki (iz odpadkov pridobljeno gorivo)

Letno predvideva TEŠ po postopki R1 predelati 160.000 ton tega gorljivega odpadka (SRF)

Izvor gorljivih odpadkov so podjetja, ki proizvajajo gorivo v skladu z Uredbo o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo in njegovi uporabi [18].

Osnovna produkta sosežiga nenevarnih odpadkov v TEŠ (predelava po postopku R1) sta:

- električna in toplotna energija.

Pri navedeni predelavi pa nastanejo v glavnem tudi enaki odpadki kot pri gorenju premoga, a imajo nekateri zaradi sosežiga drugo številko. Letno predvidena količina odpadkov se z vpeljavo SRF ne spremeni, vendar v skladu z Uredbo o odpadkih [19] ter posledično Sklepom Komisije z dne 18. decembra 2014 o spremembi Odločbe Komisije 2000/532/ES o seznamu odpadkov, pa se odpadek uvrsti pod številko odpadka, ki izvira iz odpadkov, ki nastajajo v napravah za sosežig. Kljub temu, da so ti odpadki praktično mešanice, nastale iz osnovnega goriva, t.i. premoga (ki močno prevladuje) in SRF (le 6 % masnega deleža se dodaja gorivu), pa v nadaljevanju podajamo, poleg številk odpadkov, tudi pričakovane deleže odpadkov, ki izhajajo le iz SRF:

- 10 01 15 Pepel, žlindra in kotlovski prah iz naprav za sosežig, ki niso navedeni v 10 01 14: skupno 180.000 ton, od tega bo predvidoma nastajalo le 10.000 ton iz SFR,
- 10 01 17 Elektrofiltrski pepel iz naprav za sosežig, ki niso navedeni v 10 01 16: skupno 720.000 ton, od tega bo predvidoma nastajalo le 32.000 ton iz SRF,
- 10 01 05 Trdni odpadki iz razžveplanja dimnih plinov z reakcijami na osnovi kalcija: skupno 160.000 ton, od tega bo predvidoma nastajalo le 7.000 ton iz SRF,
- 10 01 07 Muljasti odpadki iz razžveplanja dimnih plinov z reakcijami na osnovi kalcija: skupno 250.000 ton, od tega bo predvidoma nastajalo le 10.000 ton iz SRF.

Možnosti njihove nadaljnje obdelave so enake kot v primeru premoga, saj so navedeni odpadki produkt obeh goriv in ne le enega goriva, pri čemer glavnino tehničnih in okoljskih karakteristik prispeva še vedno zgorevanje lignita, kateri predstavlja 94 % skupne mase mešanice goriva. Nadaljnja uporaba zato sestoji iz:

- prodaje sadre kot proizvoda in ne kot odpadka,
- prodaje pepela za proizvodnjo cementa,

predelave v Stabilizat TEŠ skladno z načrtom ravnanja z odpadki zgorevanja in priprave vode po postopku R5 TEŠ (NRO R5 TEŠ) z oznako 2/12/19 EKINS.

Skladiščenje odpadkov

Pri sosežigu (obdelavi) bodo nastali odpadki (pepel, žlindra, sadra), ki so mešanice produktov premoga in SRF in se bodo skladiščili na istih lokacijah kot v obstoječem stanju, kar je opisano v načrtu NRO R5 TEŠ z oznako 2/12/19 EKINS in podajamo v nadaljevanju:

Tudi vsa osnovna skladišča po obdelavi (sosežigu) se nahajajo na lokaciji industrijske cone TEŠ, rezervno skladišče skl. 15 pa se nahaja v s folijo tesnjenem pred usedalniku 2 ZKV sistema. V osnovi so posamezne skladiščne kapacitete namenjene posamezni veliki kurilni napravi, razen skladišča skl. 14 in skl. 15, kjer se lahko skladišči žlindra iz obeh blokov (bloka 5 in 6).

Pepel, na vseh treh linijah za predelavo, ter žlindro in vakuumirano sadro na liniji bloka 6, se skladišči v silosih. Dvojno premeščanje je preprečeno, saj se silose polni direktno iz področja nastajanja na velikih kurilnih napravah.

V primeru, da katera od mešalnic ne obratuje ali pa pride do kakšnih drugih okvar na sistemu odvajanja žlindre pa se žlindro lahko začasno skladišči tudi v skladišču skl. 14 v prostoru bloka 4 ali na rezervnem skladišču skl. 15. Premeščanje se izvaja s kamioni.

2.3.3. VRSTA IN KOLIČINA EMISIJ SNOVI IN ENERGIJE V VODO, ZRAK IN TLA, VKLJUČNO S HRUPOM, VIBRACIJAMI, SEVANJEM TER SVETLOBNIM IN TOPLOTNIM ONESNAŽEVANJEM

V tem podpoglavju so zbrani samo izsledki in kratki zaključki, saj je podrobna analiza vplivov na okolje in zdravje ljudi obdelano v poglavju 5. VPLIVI POSEGA NA OKOLJE IN ZDRAVJE LJUDI.

Vrsta in količina emisije snovi v površinske vode

Z obravnavanim posegom ne bodo nastajale dodatne odpadne vode. Poseg je predviden v obstoječem objektu kotlovnice v bloku 6 TEŠ. Edini vir vode je voda od eventualnega gašenja, ki pa se zbira v vodotesno izvedenem bazenu kotlovnice bloka 6, ki nima prigrajenega iztoka v kanalizacijo. Odpadna požarna voda, ki se bo zbirala v izvedenem bazenu se odda pooblaščenemu prevzemniku odpadkov.

Vrsta in količina emisije snovi v tla in podzemne vode

Pripravljalna dela: Med pripravljalnimi deli bodo lahko nastajale emisije snovi v tla in podzemne vode zaradi eventualnega nesrečnega iztekanja pogonskih goriv in motornih olj iz transportnih vozil. Eventualna razlitja pogonskih goriv in motornih olj na delovišču in transportnih poteh se bodo ustrezno odstranila in oddala kot odpadek pooblaščenim obdelovalcem te vrste odpadkov.

Obratovanje: V vseh fazah posega bo v primeru razlitja pogonskih goriv ali olj šlo za nesrečne slučaje, ki ob običajnem obratovanju niso pričakovani. Če bo do njih eventualno prišlo, se bodo razlitja ustrezno zadržala pred širjenjem v okolje (tla in podzemne vode) ter ustrezno sanirala, zato bodo posledice teh incidentov neznatne za okolje. Poseg se ne nahaja na območju varstva virov pitnih voda, zato ni pričakovanih vplivov na kakovost pitne vode.

Opustitev: V času opustitve posega ne bo vplivov na tla in posledično na podzemne vode.

Vrsta in količina emisije snovi v zrak

Pripravljalna dela: Ocenjujemo, da obseg del v času pripravljalnih del ne predstavlja izdatnejšega vira emisij snovi v zrak, saj ni predvidena uporaba gradbene mehanizacije, ki bi v času obratovanja emitirala posamezna onesnaževala v zunanji zrak. Poleg tega je obseg pripravljalnih del majhen in poteka v zaprtem delu kotlovnice bloka 6 TEŠ, kar še dodatno omejuje širjenje morebiti nastalih onesnaževal zraka.

Obratovanje: Med obratovanjem bo prihajalo do emisij snovi v zrak zaradi osnovne dejavnost TEŠ – to je proizvodnje električne in toplotne energije iz premoga. Z uvajanjem sosežiga nadomestnega trdnega goriva z lignitom se sestava odpadnih dimnih plinov ne bo spremenila.

Opustitev: V času opustitve posega ne bodo več nastajale emisije snovi v zrak zaradi sosežiga nadomestnega trdnega goriva v bloku 6. V kolikor se bo nadaljevala proizvodnja električne energije le iz premoga, se ocenjuje, da bodo vzpostavljeni obstoječi obratovalni pogoji. Z opustitvijo dejavnosti niso predvideni drugi viri emisij snovi v zrak.

Vrsta in količina emisij hrupa v okolje

Pripravljalna dela: Glavni vir hrupa bo predstavljala dostava celotne opreme, ki se predvidi v 60 prevozih v mesecu dni (cca 2 tovornjaka na dan). Na ocenjevalnih mestih ne bo prišlo do preseganj mejnih vrednosti za kazalca hrupa L_{dan} in L_{dvn}.

V času **obratovanja** bodo največji hrup predstavljali: dva ventilatorja odpraševalnega sistema, kompresorja komprimiranega zraka, naprave za transport in doziranje ter tehnološki postopek, ki v prostoru ne bodo presegale ravni zvočnega tlaka 83 dBA in transport (dnevno bo v času izvajanja sosežiga v povprečju gorivo pripeljalo do 25 tovornjakov. Takšna maksimalna obremenitev se pričakuje

letno zelo kratek čas ob pojavu največjih potreb po električni energiji poleti ali po zimi). Ventilatorja odpraševalnega sistema, kompresorja naprave za transport in doziranje ter tehnološki postopek bodo nameščeni v zaprtem prostoru. Na ocenjevalnih mestih ne bo prišlo do preseganja mejnih vrednosti kazalcev hrupa L_{dan}, $L_{večer}$, $L_{noč}$ in L_{dvn}.

Opustitev: V času opustitve posega ne bo več virov hrupa zaradi posega in posledično tudi ne bo vplivov na okolje in človekovo zdravje.

Vrsta in količina emisij vibracij v okolje

Pripravljalna dela: V času pripravljalnih del niso predvidena dela, ki bi lahko povzročila vibracije v obsegu, ki bi bile zaznavne v širšem ali ožjem območju TEŠ.

Obratovanje: V času obratovanja posega bodo vibracije le posledica prometa s tovornimi vozili. V obravnavanem okolju je tovorni promet že sedaj izdatno prisoten, saj se objekt nahaja neposredno ob regionalni cesti Šoštanj – Velenje. Poleg tega so referenčne vrednosti vibracij za tovorna vozila že na razdalji 7,62 m, na kateri so bile pomerjene, nižje od mejne vrednosti za betonske in klasično grajene stavbe ter znašajo 1,93 mm/s. Zato se ocenjuje, da bodo emisije vibracij zanemarljive.

Opustitev: V času opustitve posega ni predvidena odstranitev posameznih elementov tehnološke opreme, ki je bila vgrajena za namen vpeljave sosežiga nadomestnega trdnega goriva na bloku 6. Zato niso predvideni dogodki, ki bi lahko povzročili emisije vibracij.

Vrsta in količina emisij sevanja

Ionizirajoča sevanja pri pripravljalnih delih, obratovanju in opustitvi posega ne bodo nastajala.

Pripravljalna dela: Poseg v času pripravljalnih del ne bo vir EMS.

Obratovanje: Pri posegu bo nastajalo elektromagnetno sevanje v času obratovanja, saj bo treba v sklopu projekta zagotoviti ustrezno napajanje. Pri tem ne bodo vir EMS visokonapetostne naprave. Za napajanje in krmiljenje naprav sosežiga se bodo uporabile lokalno nameščene omare za napajanje in krmiljenje. Napajanje naprav se bo izvajalo iz rezervnih odcepov na 400 V razdelitvi lastne porabe bloka. Lokalno krmiljenje naprav sosežiga bo vključeno v daljinsko upravljanje kotla iz komandnega prostora bloka 6. Skupna moč vseh novih porabnikov ne bo presegla 150 kW na lastni porabi 0,4 kV.

Opustitev: V času opustitve posega ne bo prihajalo do emisij elektromagnetnega sevanja. Predvideno je, da se vse naprave, ki so zagotavljale obratovanje tehnološke opreme namenjene za nemoteno dovajanje nadomestnega trdnega goriva v kotel bloka 6, izklopi iz električnega omrežja.

Vrsta in količina svetlobnega onesnaževanja

Pripravljalna dela: Pripravljalna dela bodo predvidoma potekala le v dnevnem času in večino časa znotraj kotlovnice bloka 6. Zunanja razsvetljava ni predvidena

Obratovanje: V sklopu izvedbe projekta ni predvidena dodatna zunanja razsvetljava.

Opustitev: V času opustitve posega ne bo prihajajo do svetlobnega onesnaževanja, saj se bodo morebitna demontažna dela izvajala znotraj kotlovnice bloka 6.

Vrsta in količina toplotnega onesnaževanja

Med **pripravljalnimi deli** in **opustitvijo** posega ne bo izpustov toplote, zato poseg ne bo vir toplotnega onesnaževanja.

Obratovanje: Predvideno uvajanje sosežiga nadomestnega trdnega goriva z lignitom ne bo povzročilo sprememb v temperaturi odpadnih dimnih plinov, ki nastajajo v kotlu bloka 6. Ravno tako ni predvidena sprememba v temperaturi odpadnih voda.

Vrsta in količina odpadkov

Pripravljalna dela: Odpadki bodo nastajali zaradi pripravljalnih del . Vrste in količine odpadkov, ki bodo nastajali, so vezane na značilnosti območja in vrsto pripravljalnih del. Negativni vplivi na okolje zaradi odpadkov med pripravljalnimi deli lahko nastajajo predvsem v primeru neustreznega zbiranja in ločevanja odpadkov, začasnega skladiščenja, prevoza, predelave in odstranjevanja.

Obratovanje: V času obratovanja se količine odpadkov glede na predviden poseg (vpeljava sosežiga) ne bodo spremenile, vrste odpadkov pa se glede na obstoječe stanje ne bodo spremenile. Ravno zaradi navedenega v času obratovanja ne pričakujemo dodatnih negativnih vplivov glede na obstoječe stanje. TEŠ ima urejeno ravnanje z odpadki, ki nastajajo v okviru dejavnosti družbe (odpadke ločeno zbirajo, začasno skladiščijo in predajajo ustreznemu zbiralcu ali izvajalcu obdelave glede na vrsto odpadka, nekatere vrste odpadkov pa direktno predajo ustreznemu zbiralcu ali izvajalcu obdelave). Za odpadke, ki nastajajo v procesu zgorevanja in razžveplanja pa imajo izdelan Načrt ravnanja z odpadki. Za primer sosežiga imajo izdelan Načrt ravnanja z nenevarnimi gorljivimi odpadki pri sosežigu po postopku R1 v TEŠ.

Opustitev: V času opustitve posega bodo lahko nastajali odpadki le v primeru morebitne odstranitve naprav za potrebe sosežiga, po odstranitvi pa bo izpostavljeno obstoječe stanje in vpliva posega ne bo.

2.3.4. TVEGANJA, POVEZANA Z VARSTVOM PRED OKOLJSKIMI IN DRUGIMI NESREČAMI

Uredba o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave zahteva, da se pri izdelavi poročila o vplivih na okolje za nameravani poseg ovrednoti tudi tveganje ali nevarnost za okolje oziroma verjetnost, da bo nek poseg v okolje posredno ali neposredno v določenih okoliščinah ali v določenem času škodoval okolju ali življenju ali zdravju ljudi ali povzročil uničenje, poškodbo ali kritično obremenjenost okolja, pri čemer se za določitev in ovrednotenje vplivov posega na okolje iz vidika tveganja in nevarnosti za nastanek okoljskih nesreč upošteva predvsem vplive, povezane z uporabo nevarnih snovi, možnosti nastanka ekoloških oziroma okoljskih nesreč in možnosti nastanka naravnih nesreč kot posledice posega.

V času pripravljalnih del

Poseg ne vključuje gradnje, ampak le pripravljalna dela, z minimalnimi gradbenimi posegi (izvedbo utorov za razkladalni postaji na južni in severni fasadi objekta kotlovnice), ki vključujejo predvsem prevoz delov opreme do bloka 6, jer bo v notranjosti objekta kotlovnice z obstoječo opremo za vzdrževanje potekala montaža in vgradnja nove opreme za poseg.

Pri uporabi tehnično brezhibnih vozil za transport opreme ter pri ustrezno izdelanem načrtu organizacije delovišča, poleg upoštevanja vseh zaščitnih ukrepov glede ukrepanja v primeru razlitja okolju nevarnih snovi, je tveganje za okoljsko nesrečo oziroma za vplive na površinske in podzemne vode ter tla v času pripravljalnih del neznatno oziroma ga ni.

V času obratovanja

TEŠ se glede Uredbo o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega (Ur. l. RS, št. 57/15) uvršča med naprave, ki lahko povzročajo onesnaženje okolja večjega obsega.

Z novim posegom pa se uvaja nova dejavnost in ker je predviden sosežig nenevarnih odpadkov z nazivno zmogljivostjo nad tri tone na uro se mora tudi pri tej dejavnosti upoštevati Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega (Ur. l. RS, št. 57/15).

TEŠ d.o.o. je obrat manjšega tveganja za okolje skladno z Uredbo o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic. Na podlagi Smernic za podrobnejšo vsebino zasnove zmanjšanega tveganja za okolje skladno z Uredbo ima izdelano Zasnovo zmanjšanega tveganja za okolje [22].

V TEŠ so sprejeli Politiko za preprečevanje večjih nesreč in zmanjšanje njihovih posledic in zasnovo preprečevanja večjih nesreč.

POLITIKA preprečevanja večjih nesreč in zmanjšanje njihovih posledic

TEŠ d.o.o. kot obrat manjšega tveganja si pri obratovanju prizadeva zagotoviti varnost in zdravje zaposlenih v obratu, prebivalcev v okolici obrata ter varovanje okolja. Njihov cilj je obratovanje brez večjih nesreč, ki bi lahko imele škodljive posledice za ljudi in okolje.
V obratu TEŠ d.o.o. pri obratovanju ravnajo tudi z nevarnimi kemikalijami in zato obstaja možnost, da v obratu pride do nenadzorovanih izpustov teh snovi v okolje, kar bi lahko povzročilo škodljive posledice za ljudi in okolje. Zaradi tega so odločeni, da v obratu vzpostavijo in vzdržujemo visoko raven varstva pred nesrečami s tem, da storijo vse, da nesreče preprečijo in zmanjšajo njihove posledice. Ta obveza se odraža v politiki, ki jo izvajajo ob podpori najvišjega vodstva in s sodelovanjem vseh zaposlenih ter so z njo seznanjeni njihovi pogodbeni partnerji in javnost.

Obrat TEŠ d.o.o. na podlagi ustreznih aktivnosti:

- zagotavlja obratovanje v skladu z zahtevami predpisov s področja varstva okolja, ravnanja s kemikalijami, varnosti in zdravja pri delu ter varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami,
- si prizadeva doseči najmanjše možno tveganje za ljudi v obratu in v okolici obrata zaradi izrednih dogodkov in večjih nesreč, do katerih bi lahko v obratu prišlo zaradi ravnanja/uporabe/proizvodnje/skladiščenja nevarnih snovi,
- zagotavlja načrtovanje, gradnjo, vzdrževanje in obratovanje vseh delov obrata in z njimi povezanih sistemov z upoštevanjem najboljših razpoložljivih tehnik za preprečevanje večjih nesreč in za zmanjševanje njihovih posledic,
- vzpodbuja prizadevanja vseh zaposlenih za preprečevanje večjih nesreč in za zmanjševanje njihovih posledic za ljudi in okolje,
- zagotavlja ustrezno pripravljenost na večje nesreče na podlagi sprejetega načrta zaščite in reševanja za primer večje nesreče v obratu.

Politika obrata TEŠ d.o.o. se redno pregleduje in se po potrebi spreminja.

ZASNOVA preprečevanja večjih nesreč

Za obravnavo nevarnosti večjih nesreč so v TEŠ sprejeli naslednja izhodišča, ki jih upoštevajo pri odločitvah, ki so povezane z nevarnostmi večjih nesreč v obratu:

- Pristojnosti, odgovornosti in potrebna usposobljenost za zaposlene v obratu in tiste, ki v obratu občasno izvajajo dela, so nedvoumno opredeljene in zapisane.
- Zaposleni v obratu se redno izobražujejo, usposabljajo in seznanjajo z vsebinami s področja obvladovanja nevarnosti večjih nesreč, k čemur pritegnemo tudi občasne izvajalce del v obratu (pogodbena podjetja). Vsebine izobraževanja in usposabljanja določijo z upoštevanjem predpisov, rezultatov analize večjih nesreč v obratu in najnovejših dognanj stroke ter jih redno posodabljajo.
- Dejavnosti obrata, ki so pomembne za obravnavo z vidika možnosti večjih nesreč, se prepoznajo in obravnavajo s pomočjo različnih metod, ki so predstavljene v Zasnovi preprečevanja večjih nesreč. V prepoznavanje in ocenjevanje tveganj so vključene vse aktivnosti, ki potekajo v obratu. Možne škodljive učinke in posledice, do katerih bi lahko prišlo ob večji nesreči v obratu, ocenijo z upoštevanjem meril, ki so zapisana v Zasnovi preprečevanja večjih nesreč. Pri analizi večjih nesreč v obratu upoštevajo tudi zunanje vire nevarnosti ter možnosti notranjih in zunanjih verižnih učinkov.
- Obratovanje in vzdrževanje naprav, procesov in opreme se zagotavlja z upoštevanjem najboljših razpoložljivih tehnik (najboljše prakse / standardov / tehničnih predpisov) za preprečevanje večjih nesreč in za zmanjševanje njihovih posledic.
- Z obrati, ki izvajajo podobne dejavnosti, s strokovnimi organizacijami in ustanovami in v okviru gospodarskega združenja si stalno izmenjujejo informacije o najnovejših in pomembnih dognanjih na področju preprečevanja večjih nesreč in zmanjševanja njihovih posledic.

- Načrtovanje sprememb in novih naprav, procesov in opreme se izvaja z ustreznim upoštevanjem nevarnosti večjih nesreč, pri čemer se upoštevajo za ta namen sprejeta merila za njihovo sprejemljivost.
- Na podlagi prepoznanih večjih nesreč, do katerih bi lahko prišlo v obratu, načrtujejo ukrepe in sredstva za zmanjšanje posledic večjih nesreč ter s sodelovanjem zaposlenih zagotavljajo ustrezno pripravljenost na večje nesreče.
- Vzdrževanje izvajajo skladno z lastnim znanjem in izkušnjami, z navodili proizvajalcev ter z upoštevanjem predpisov in standardov, če je to ustrezno. O vseh ravnanjih pri vzdrževanju, o stanju opreme in o odstopanjih od pričakovanega stanja opreme vodijo ustrezno dokumentacijo.
- Sprejeli so merila, po katerih preverjamo obratovanje z vidika izpolnjevanja ciljev na področju preprečevanja večjih nesreč in zmanjševanja njihovih posledic.
- V obratu redno preverjajo, ali se postopki, sistemi, ureditve Sistema obvladovanja varnosti ustrezno upoštevajo in izvajajo tudi v praksi. Z rezultati preverjanja se seznani najvišje vodstvo upravljavca obrata.

S podpisom Zasnove se upravljale obrata zavezuje, da bo z ustreznimi sredstvi, organizacijo in sistemom vodenja zagotavljal visoko stopnjo varstva pred večjimi nesrečami.
Z Zasnovo se seznanijo vsi zaposleni in občasni sodelavci (dobavitelji, pogodbena podjetja, zunanji izvajalci del). V fizični obliki se nahaja na območjih znotraj obrata. Zasnova preprečevanja večjih nesreč se redno pregleduje, po potrebi posodablja in spreminja.

Večja nesreča z nevarnimi snovmi v obratu TEŠ d.o.o. je nenadzorovan dogodek pri obratovanju obrata, ki ima za posledico večji izpust nevarne snovi v okolje, požar ali eksplozijo. V tem smislu ima omenjeni nenadzorovani dogodek za posledico resne grožnje za zdravje ljudi in/ali okolje, ki so lahko takojšnje ali zakasnele in izven območja organizacije ter vključujejo eno ali več nevarnih snovi. Možni viri večjih nesreč so (prepoznane) nevarnosti za nastanek večje nesreče. Nevarnosti za večje nesreče so povezane z dogodki nizke pogostosti, vendar s težkimi posledicami.

Dogodki nesreč z nevarnimi snovmi, ki ne izpolnjujejo kriterije za večje nesreče, jih ne uvrščamo v večje nesreče se obravnavajo kot notranji izredni dogodki z nevarnimi snovmi in s strani odgovornih oseb v organizaciji ter v skladu z internimi navodili. V zasnovi so prikazani z namenom utemeljitve posledic in določitve vplivnega območja ter njihove razvrstitve.

Upravljavec obrata TEŠ je po obravnavi vseh scenarijev in njihovem razvrščanju ugotovil, da se glede na vse izvedene ukrepe za preprečevanje in zmanjšanje posledic izrednih dogodkov obravnavani dogodki razvrščajo glede na oceno pogostosti in njihovo posledico uvrstili v t. i. notranje izredne dogodke z nevarnimi snovi.

V TEŠ so bili prepoznani naslednji notranji izredni dogodki z nevarnimi snovmi:

- scenarij notranjega izrednega dogodka z nevarnimi snovmi 1: izpust vodika iz cevovoda zaradi netesnjenja ali mehanske poškodbe cevovoda
- scenarij notranjega izrednega dogodka z nevarnimi snovmi 2: poškodba rezervoarja za vodik, izpust vodika in eksplozija (UVCE).
- scenarij notranjega izrednega dogodka z nevarnimi snovmi 3: razlitje 200 l levoxina
- scenarij notranjega izrednega dogodka z nevarnimi snovmi 4: izlitje ELKO iz 1000 m^3 nadzemnega rezervoarja v lovilno posodo

Za vsak zgoraj naveden scenarij so v Zasnovi predvideni ukrepi za preprečevanje nastanka scenarija, obvladovanje začetnega dogodka scenarija, za zmanjševanje posledic scenarija večje nesreče. za skladiščenje nevarnih snovi v rezervoarjih, skladiščenje nevarnih snovi v embalažnih enotah, pretakanje nevarnih snovi in njihov transport upoštevajo najboljše razpoložljive tehnike za skladiščenje.

V TEŠ se izvajajo usposabljanja po programu usposabljanja iz načrta zaščite in reševanja oziroma iz pripravljenosti na ukrepanje ob pojavu večjih nesreč, in sicer za vse zaposlene ob prvi zaposlitvi in nato periodično. Za to usposabljanje je pripravljen program usposabljanja, po katerem se to usposabljanje tudi izvede. Program usposabljanja zajema predstavitev načrta zaščite in reševanja, vse različne scenarije večjih nesreč, za katere je načrt zaščite in reševanja pripravljen ter potrebno ravnanje delavcev ob vsakem scenariju večje nesreče ter potrebne poti notranjega in zunanjega obveščanja. Po zaključku teoretičnega usposabljanja delavci pišejo tudi preizkus znanja, s čimer se dobi povratna informacija o doseženih

učinkih usposabljanja. V sklopu usposabljanja se najmanj 1-krat na tri leta izvede tudi praktično vajo, v katero so vključeni vsi zaposleni ter zunanje reševalne ekipe. Usposabljanje za pripravljenost za ukrepanje ob večji nesreči izvaja odgovorna oseba za področje obrambe ob pomoči poveljnika CZ. O usposabljanju delavcev se vodi evidenca. Za vodenje evidence na lokaciji obrata je zadolžena odgovorna oseba, ki evidenco tudi arhivira. Zaposleni opravijo tudi teoretično in praktično usposabljanje iz varnosti in zdravja pri delu ter požarnega varstva. Izvaja se praktično usposabljanje za gašenje začetnega požara z gasilnimi aparati, uporabo hidrantnega omrežja, postopki v primeru razlitja, uporaba OVO, posipnih praškov in nevtralizacijskih snovi-dekontaminacije ter izvajanje evakuacijskih treningov.

Za ukrepanje ob večji nesreči ima TEŠ ekipe za začetno gašenje in izvajanje evakuacije in ekipa prve pomoči. Na razpolago je tudi ekipa PGD Šoštanj in PGD Lokovica s svojo opremo, ki je v okviru Načrta alarmiranja gasilskih enot v občini Šoštanj, ki je skladen z državnim načrtom za alarmiranje, pooblaščen za posredovanje v primeru nesreč z nevarnimi snovmi v prometu in industriji. Na območju TEŠ je vgrajen sistem za avtomatsko javljanje požara (AJP). Za gašenje požarov so na razpolago ročni gasilniki, stabilne gasilne naprave in zunanje in notranje hidrantno omrežje. Pri razlitju so na voljo sredstva za omejevanje razlitja nevarnih snovi: absorpcijska sredstva, vpojna čreva in podobno. V obratu so nameščene tudi omarice za prvo pomoč. V obratu je izvedeno ozvočenje za glasovno obveščanje delavcev.
Za vsa delovna mesta in posebej še za ukrepanje v primeru večje nesreče je določena in zagotovljena osebna varovalna oprema. Za zagotavljanje pravilne uporabe in brezhibnosti osebne varovalne opreme v primeru ukrepanja ob večjih nesrečah je zadolžena odgovorna oseba za področje obrambe, ki osebno varovalno opremo redno pregleduje, da je v brezhibnem stanju ter jo po potrebi obnavlja in dopolnjuje.

Z novim posegom (uvedba sosežiga) ni predvidena uporaba novih nevarnih snovi.

POŽARNA VARNOST
Bistven pogoj za uporabo nadomestnih trdnih goriv je njihovo varno skladiščenje. Samo če nadomestimo gorivo - in to načeloma velja za vsa goriva - med proizvodnjo, vmesnim skladiščenjem, prevozom in skladiščenjem pred energetsko uporabo zagotavlja zadostno varnost pred nenačrtovanim vžigom, je gorivo varno za rokovanje in v praksi primerno kot gorivo. Posebej pomembna je nevarnost spontanega vžiga med skladiščenjem. Eksotermne kemične in mikrobiološke reakcije lahko vodijo do samovžiga, če so vnetljivi materiali shranjeni v neustreznih pogojih. S preiskavo relevantnih parametrov se lahko možnost skladiščnega požara zmanjša na minimum. Parametri, kot so kinetika oksidacije, prepustnost, stopnja poroznosti, vstopni kot in višina nasipavanja so pri tem bistvenega pomena.

Ker pri obravnavanem posegu ni predvideno skladiščenje SRF goriva, temveč njegova uporaba po principu »just in time«, je tako potencialna nevarnost samovžiga zaradi daljše odložitve minimalna, zmanjšana torej na najmanjšo možno mero.

V nadaljevanju projekta bo obstoječa požarna varnost kotlovnice nadgrajena za potrebe izvajanja dejavnosti sosežiga skladno s pravili stroke (Študija požarne varnosti v skladu s Pravilnikom o požarni varnosti v stavbah). V sklopu nadaljnje požarne zasnove se predvidi gašenje z medijem CO_2 (zalogovnikov) in po potrebi dodatno gašenje s peno.

V nadaljevanju se bo izdelal tudi elaborat eksplozijske ogroženosti v skladu s Pravilnikom o protieksplozijski zaščiti (Ur. l. RS, št. 41/16).

2.4. PREDPISI S PODROČJA VARSTVA OKOLJA, RELEVANTNI ZA OBRAVNAVANI POSEG

Splošni predpisi s področja varstva okolja, ki veljajo za obravnavani poseg, so:

- Zakon o varstvu okolja /ZVO-1/ (Ur. l. RS, št. 39/06 – UPB, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07, ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 – GZ, 21/18 – ZNOrg in 84/18 – ZIURKOE).
- Uredba o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (Ur. l. RS, št. 51/2014, 57/15, 26/17).
- Uredba o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave (Ur. l. RS, št. 36/09, 40/17).

V nadaljevanju so zbrani podzakonski predpisi s področja varstva okolja, narave in človekovega zdravja, ki so razdeljeni po posameznih sestavinah:

1. Kakovost zunanjega zraka
   - Uredba o kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 9/11, 8/15, 66/18),
   - Uredba o arzenu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku (Ur. l. RS, št. 56/06),
   - Pravilnik o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 55/11, 6/15, 5/17),
   - Odredba o razvrstitvi območij, aglomeracij in podobmočij glede na onesnaženost zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 38/17),
   - Odlok o določitvi podobmočij zaradi upravljanja s kakovostjo zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 67/18, 2/20),
2. Emisije snovi v zrak
   - Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur. l. RS, št. 31/07, 70/08, 61/09, 50/13).
   - Uredba o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav (Ur. l. RS, št. 103/15),
   - Uredba o emisiji snovi v zrak iz srednjih kurilnih naprav, plinskih turbin in nepremičnih motorjev (Ur. l. RS, št. 17/18, 59/18),
   - Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov (Ur. l. RS, št. 8/16)
   - Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njihovo izvajanje (Ur. l. RS, št. 105/08)
   - Uredba o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč (Ur. l. RS, št. 21/11),
   - Pravilnik o emisiji plinastih onesnaževal in delcev iz motorjev z notranjim zgorevanjem, namenjenih za vgradnjo v necestne premične stroje (Ur. l. RS, št. 54/11, 38/12 in 28/14),
   - Uredba o nacionalnih zgornjih mejah emisij onesnaževal zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 48/18),
   - Operativni program varstva zunanjega zraka pred onesnaženjem s PM_{10}, Vlada RS št. 35405-4/2009/9, november 2009,
   - Operativni program doseganja nacionalnih zg. mej emisij onesnaževal zunanjega zraka, Vlada RS št. EVA: 2006-2511-0030,
3. Podnebne spremembe
   - Odlok o seznamu upravljavcev naprav, ki izpuščajo toplogredne pline, za obdobje od 2013 do 2020 (Ur. l. RS, št. 21/14)
   - Uredba o uporabi fluoriranih toplogrednih plinov in ozonu škodljivih snoveh (Ur. l. RS, št. 60/16),
   - Uredba o izvajanju Uredbe ES o določenih fluoriranih toplogrednih plinih (Ur. l. RS, št. 32/07),
   - Uredba o izvajanju uredbe (ES) o snoveh, ki tanjšajo ozonski plašč (Ur. l. RS, št. 57/11),

- Odločba Komisije št. 2007/589/ES o določitvi smernic za spremljanje in poročanje o emisijah toplogrednih plinov, UL L 229 (2007),
- Pravilnik o podatkih o dejavnostih in emisijah toplogrednih plinov za naprave, ki so vključene v trgovanje s pravicami do emisije toplogrednih plinov (Ur. l. RS, št. 60/11)
- Uredba o toplogrednih plinih, dejavnostih in napravah, za katere je treba pridobiti dovoljenje za izpuščanje toplogrednih plinov oziroma izvajati monitoring emisij toplogrednih plinov (Ur. l. RS, št. 55/11, 1/13)

4. Emisije elektromagnetnega sevanja:
   - Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Ur. l. RS, št. 70/96, 41/04-ZVO-1).
   - Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire elektromagnetnega sevanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. l. RS, št. 70/96, 17/11-ZTZPUS-1).
5. Emisije hrupa:
   - Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. l. RS, št. 43/18, 59/19).
   - Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju (Ur. l. RS št. 121/04, 59/19).
   - Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. l. RS, št. 105/08).
   - Pravilnik o emisiji hrupa strojev, ki se uporabljajo na prostem (Ur. l. RS, št. 106/02, 50/05, 49/06, 17/11-ZTZPUS-1).
   - Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah (Ur. l. RS, št. 10/12, 61/17 – GZ).
6. Tla:
   - Zakon o kmetijskih zemljiščih /ZKZ – UPB2 / (Ur. l. RS, št. 71/11 – UPB in 58/12, 27/16, 27/17 – ZKme-1D in 79/17).
   - Pravilnik o obratovalnem monitoringu stanja tal (Ur. l. RS, št. 66/17 in 4/18)
   - Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS, št. 68/96 in 41/04 – ZVO-1)
7. Površinske vode:
   - Zakon o vodah (ZV-1) (Ur. l. RS, št. 67/02, 110/02-ZGO-1, 2/04-ZZdrl-A, 41/04-ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 65/20).
   - Uredba o stanju površinskih voda (Ur. l. RS, št. 14/09, 98/10, 96/13, 24/16)
   - Uredba o pogojih za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja (Ur. l. RS, št. 89/08, 49/20)
8. Podzemne vode:
   - Uredba o stanju podzemnih voda (Ur. l. RS, št. 25/09, 68/12, 66/16).
   - Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Ur. l. RS, št. 98/15, 76/17 in 81/19).
   - Pravilnik o monitoringu podzemnih voda (Ur. l RS, št. 31/09).
   - Pravilnik o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode (Ur. l. RS, št. 66/17, 4/18 in 77/19).
   - Pravilnik o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja, ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti (Ur. l. RS, št. 60/07).
   - Pravilnik o določitvi vodnih teles podzemnih voda (Ur.l. RS, št. 63/05 in 8/18).

9. Odpadne vode
   - Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Ur. l. RS, št. 64/12, 64/14 in 98/15).
   - Uredba o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Ur. l. RS, št. 47/05).
   - Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz postaj za preskrbo motornih vozil z gorivi, objektov za vzdrževanje in popravila motornih vozil ter pralnic za motorna vozila (Ur.l. RS, št. 10/99, 40/04, 41/04-ZVO-1).
   - Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda (Ur. l. RS, št. 94/14, 98/15).
10. Ravnanje z odpadki:
   - Uredba o odpadkih (Ur. l. RS, št. 37/15, 69/15).
   - Uredba o odlagališčih odpadkov (Ur. l. RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18).
   - Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Ur. l. RS, št. 34/08 in 61/11).
   - Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Ur. l. RS, št. 34/08).
   - Uredba o odpadnih oljih (Ur. l. RS, št. 24/12).
   - Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Ur. l. RS, št. 84/06, 106/06, 110/07, 67/11 in 68/11 - popr., 18/14, 57/15, 103/15, 2/16 – popr., 35/17, 60/18, 68/18 in 84/18 – ZIURKOE)
11. Svetlobno onesnaženje:
   - Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. l. RS, št. 81/07, 109/07, 62/10, 46/13).
12. Kulturna dediščina:
   - Zakon o varstvu kulturne dediščine /ZVKD-1/ (Ur. l. RS, št. 16/08, 123/08, 8/11, 90/2012, 111/2013, 32/16, 21/18 – ZNOrg)).
   - Pravilnik o registru nepremične kulturne dediščine (Ur. l. RS, št. 66/09).
   - Pravilnik o arheoloških raziskavah (Ur. l. RS, št. 3/13).
13. Nevarne snovi, kemikalije:
   - Zakon o kemikalijah /ZKem/ (Ur. l. RS, št. 110/03-ZKem-UPB1, 47/04-ZdZPZ, 61/06-ZBioP, 16/08, 9/11-ZKem-C, 83/12-ZFfS-1).
   - Uredba o skladiščenju nevarnih tekočin v nepremičnih skladiščnih posodah (Ur. l. RS, št. 104/09, 29/10, 105/10).
   - Pravilnik o tehničnih in organizacijskih ukrepih za skladiščenje nevarnih kemikalij (Ur. l. RS, št. 23/18).
14. Okoljske nesreče:
   - Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami /ZVNDN – UPB1/ (Ur. l. RS, št. 51/06 – UPB, 97/10 in 21/18 – ZNOrg).
   - Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega (Ur. l. RS, št. 57/15).
   - Uredba o merilih za določitev najmanjše razdalje med obratom in območji, kjer se zadržuje večje število ljudi, ter infrastrukturo (Ur. l. RS št. 34/08)
   - Uredba o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic (Ur. l. RS, št. 22/16).
   - Uredba o vrstah ukrepov za sanacijo okoljske škode (Ur. l. RS, št. 55/09).
15. Ohranjanje narave:
   - Zakon o ohranjanju narave (Ur. l. RS, št. 96/04 - UPB, 61/06 - ZDru-1, 8/10 - ZSKZ-B in 46/14, 21/18 – ZNOrg in 31/18).
   - Zakon o ratifikaciji Konvencije o biološki raznovrstnosti (Ur. l. RS, št. 7/96).
   - Zakon o ratifikaciji Konvencije o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njunih naravnih življenjskih prostorov – Bernska konvencija (Ur. l. RS, št. 17/99).

- Uredba o habitatnih tipih (Ur. l. RS, št. 112/03, 36/09, 33/2013).
- Uredba o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah (Ur. l. RS, št. 46/04, 110/04, 115/07, 36/09, 15/14).
- Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Ur. l. RS, št. 46/04, 109/2004, 84/2005, 115/2007, 96/2008, 36/2009, 102/2011, 15/14, 64/16, 62/19).
- Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Ur. l. RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/2013, 35/13 - popr., 39/13 - odl. US, 3/14, 21/16, 47/18).
- Uredba o zvrsteh naravnih vrednot (Ur. l. RS, št. 52/02, 67/03).
- Uredba o ekološko pomembnih območjih (Ur. l. RS, št. 48/04, 33/13, 99/13, 47/18).
- Pravilnik o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja (Ur. l. RS, št. 130/04, 53/06, 38/10, 3/11).
- Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot (Ur. l. RS, št. 111/04, 70/06, 58/09, 93/10, 23/15 in 7/19)

Poleg slovenske zakonodaje, je treba za predmetni poseg upoštevati tudi naslednje zaključke o najboljši razpoložljivi tehniki:

- Zaključki o BAT za velike kurilne naprave [23],
- Zaključki o BAT za sežiganje odpadkov [24] in
- Zaključki o BAT za obdelavo odpadkov [25].

2.5. PRIDOBITEV IN ANALIZA PREDHODNIH POGOJEV NOSILCEV UREJANJA PROSTORA

Za obravnavani projekt se ni pridobivalo smernice, priporočila in projektne pogoje nosilcev urejanja prostora.

3. ALTERNATIVNE REŠITVE/VARIANTE

V skladu s 6. členom Uredbe o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave [113], mora poročilo v poglavju, ki se nanaša na alternativne rešitve v zvezi s posegom predstaviti glavne alternative, ki so bile pred izbiro glavnih rešitev proučene, zlasti glede umestitve posega v okolje in glede izbranih gradbenih, tehničnih in tehnoloških rešitev s poudarkom na okoljskih značilnostih posega. Navesti je treba tudi glavne razloge, zaradi katerih so bile v zvezi z posegom izbrane predložene rešitve in ne druge možne ali dostopne alternative, predvsem z vidika vplivov takšnih alternativnih rešitev na okolje.

V ta namen sta se obravnavali dve tehnološki rešitvi vpeljave sosežiga na lokaciji TE Šoštanj in sicer:

- **Varianta A,** ki vključuje gradnjo tehnološkega objekta za sprejem in doziranje nadomestnega trdnega goriva, ki mora biti vezan neposredno na že zgrajen sistem doziranja goriva do bloka 5 in 6. Ta varianta ne zahteva konstrukcijske prilagoditve strojne opreme obstoječih blokov 5 in 6.
- **Varianta B,** ki obravnava vpeljavo sosežiga nadomestnega trdnega goriva v obstoječem kotlu bloka 6 TEŠ. Vpeljava sosežiga se bo izvedla v obliki nadgradnje obstoječe tehnološke opreme z opremo za sprejem in kontrolirano doziranje nadomestnega trdnega goriva. Obravnavani poseg ne zahteva gradnjo novega objekta.

VARIANTA A (vključuje gradnjo tehnološkega objekta)

Kot alternativa so se v okviru VARIANTE A obravnavale variante sosežiga, katere ne zahtevajo konstrukcijskih prilagoditev strojne opreme obstoječih blokov 5 in 6, zajema pa varianta različne lokacije umestitve sprejemnega objekta, dostope do teh posameznih lokacij, ter čim manjše ostale prilagoditve obstoječih pomožnih sistemov elektrarne. S prostorskega vidika so se med seboj variante primerjale na način, da čim manj posegajo v obstoječo infrastrukturo in da je čim bolj izven obsega ostalih prvin okolja predvsem z vidika območja pojavljanja poplav.

VARIANTE GLEDE PROSTORSKEGA UMEŠČANJA

V sklopu alternativnih rešitev umeščanja dejavnosti v prostor, se je obravnavalo 3 lokacije za postavitev oz. izgradnjo objekta za sprejem in doziranje SRF, in sicer eno lokacijo znotraj industrijske cone TEŠ in dve izven industrijske cone. Njihove lokacije so prikazana v naslednji sliki.

Lokacija 1 (znotraj industrijske cone TEŠ)

Lokacija 2 (izven industrijske cone)

Lokacija 3 (izven industrijske cone TEŠ, območje nalaganja lignita)

Slika 20: Variante umestitve objekta za sprejem in doziranje SRF v TEŠ

Kot najbolj racionalna lokacija je bila prepoznana lokacija 1. Prednost lokacije 1 se kaže v tem, da je možno do predvidene lokacije objekta za sprejem in doziranje alternativnega goriva dostopati iz več vhodov, prav tako pa bo možno uporabiti obstoječo tehnico tovornih vozil, ki jo zahteva Uredba o sežigalnicah in napravah za sosežig. Z vidika dostopnosti priklopov na vodovodno in električno omrežje je lokacija 1 bistveno boljša od preostalih dveh, saj omogoča direktno priključitev na obstoječe priključke znotraj industrijske cone.

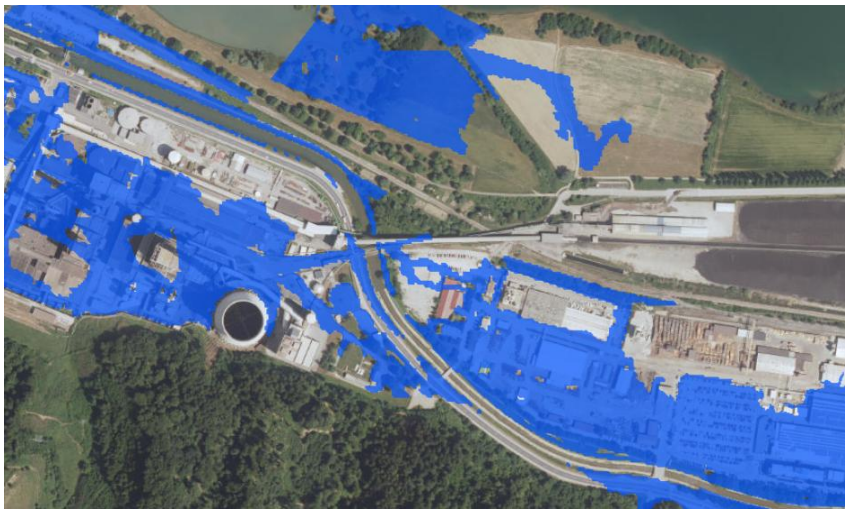
DODATNE PRILAGODITVE OBSTOJEČIH NAPRAV

Lokaciji 2 in 3 ne bi omogočale ločevanja dodajanja alternativnega goriva posebej za blok 5 in 6, saj se za obema predvidenima mestoma dodajanja alternativnega goriva nahaja prva presipna postaja (postaje PE21), pri čemer se šele za presipno postajo začneta ločeno voditi transportna trakova posebej za blok 5 in 6.

Če bi se odločili za lokacijo 2 ali 3 bi bilo nujno potrebno na prvi presipni postaji izvesti delilnik, ki bi omogočil fizično razdelitev dovedenega lignita in alternativnega goriva. Do prve presipne postaje vodita dva trakova lignita, kateri vsak od njiju predstavljata rezervo v primeru izpada posameznega. S takšno zasnovo bi TEŠ izgubil nujno rezervo transporta lignita, saj bi en transportni trak predstavljal transportno linijo za blok 5, ter drugi za blok 6.

POPLAVNA VARNOST

Lokaciji 1 in 3 sta z vidika poplav reke Pake primerljivi, pri čemer je območje lokacije 2 poplavljeno že pri Q100 (lokacija je pod vplivom stoletnih voda reke Pake).



Slika 21: Območje dosega 100-letnih poplavnih vod

VARNOSTNI VIDIK IN VPLIVI NA OBSTOJEČO INFRASTRUKTURO

Lokacija 3 je z varnostnega vidika tudi najslabša, saj dovoz prečka nezavarovan železniški promet, hkrati pa predstavlja »ozko grlo« v primeru nasprotnega srečanja dveh tovornih vozil.

Slika 22: Nezavarovani železniški prehod [foto HSE-I]

V sklopu umeščanja tehnološkega objekta za sprejemanje in doziranje nadomestnega trdnega goriva v prostor se je kot optimalna možna lokacija izkazala **lokacija 1** na severovzhodnem delu industrijskega območja TEŠ. Na tej lokaciji se trenutno nahaja odprto skladišče rezervnih delov, ter dva montažna objekta, ki ju bo treba odstraniti. Nov objekt se v celoti nahaja na parceli 1248/4 k.o. 959 Šoštanj, ki je v lasti TEŠ.

Ker je treba obravnavano tehnologijo povezati z obstoječimi transportnimi sistemi premoga do kurilnih naprav, pri tem pa izkoristiti razpoložljive površine na industrijskem območju TEŠ, se je za nadaljnjo obravnavo izbrala lokacija 1.

Alternative glede gradbeno tehničnih in tehnoloških rešitev

Predmetni projekt zajema uvajanje sosežiga nadomestnega trdnega goriva, ki se bo mešal z obstoječim gorivom, to je lignitom. Ker bo treba za omenjeni poseg zgraditi tehnološki objekt za sprejemanje in doziranje nadomestnega trdnega goriva, ki mora biti vezan neposredno na že zgrajen sistem doziranja goriva do bloka 5 in 6 ter zaradi omejenega prostora na območju TEŠ, se dodatnih tehničnih in tehnoloških rešitev ni podrobneje iskalo oz. analiziralo.

Variantne rešitve dostopa do objekta za izbrano lokacijo 1

Ker je industrijsko območje TEŠ z vidika nemotenega dostopa za tovornjake ter zaradi kompleksnosti obstoječih naprav težje prevozno, se je iskalo vse možne variante dostopa do obravnavanega tehnološkega objekta za sprejemanje in doziranje SRF.

Možni dostopi za kamione, ki bodo dostavljali gorivo so trije, in sicer:

- Dostop 1: Dostop preko tovornega vhoda na vzhodni strani – najkrajša pot,
- Dostop 2: Dostop preko tovornega vhoda na vzhodni strani – skozi kompleks TEŠ,
- Dostop 3: Dostop mimo glavnega vhoda v TEŠ.

Obravnavan tehnološki objekt za sprejemanje in doziranje trdnega goriva SRF se nahaja v varovalnem pasu državne ceste RII-425 odseka 1267 Šoštanj -Pesje. Analiza dostopov do objekta je pokazala, da je optimalen dostop možen preko obstoječega cestnega priključka tovornega vhoda na vzhodni strani kompleksa TEŠ. Po funkciji je že sedaj ta cestni priključek skupinski priključek na regionalno cesto, in sicer na območju, kjer je zaznati veliko prometa.

Izbran je bil dostop preko tovornega vhoda na vzhodni strani (dostop 1), kar je prikazano na naslednji sliki.

Slika 23: Dostop preko tovornega vhoda na vzhodni strani območja TE Šoštanj

Tabela 7: Primerjava predlaganih variant z vidika vplivov na okolje

	Varianta 1	**Varianta 2**	**Varianta 3**
Dostopnost do lokacije tehničnega objekta	3 možni dostopi	1 možni dostop	1 možni dostop
Ocena s stališča vplivov na okolje*	**+**	**+**	**+**
Prostorska umeščenost tehn. objekta in možnost priključitve na obstoječo infrastrukturo	Lokacija je znotraj industrijske cone TEŠ, kjer so vsi ustrezni infrastrukturni priključki, tehtnica in ni potrebnih dodatnih tehnoloških rešitev s stališča prilagajanja na obstoječe pomožne sisteme elektrarne	Lokacija je izven industrijske cone TEŠ, ni ustreznih infrastrukturnih priključkov, ni tehtnice in potrebne so večje prilagoditve na obstoječe pomožne sisteme elektrarne	Lokacija je izven industrijske cone TEŠ, ni ustreznih infrastrukturnih priključkov, ni tehtnice in potrebne so večje prilagoditve na obstoječe pomožne sisteme elektrarne
Ocena s stališča vplivov na okolje*	**+**	**-**	**-**
Območje poplavnih voda	Lokacija leži izven območja 100-letnih vod	Lokacija leži na območju 100-letnih vod	Lokacija leži izven območja 100-letnih vod
Ocena s stališča vplivov na okolje*	**+**	**-**	**+**

*Ocena s stališča vplivov na okolje:
+ pomeni, da je varianta sprejemljivejša, saj so potrebna manjša dodatna dela in prilagoditve, manjši vložek energije in s tem MANJŠI VPLIVI NA OKOLJE
– pomeni, da je varianta z večjimi posegi, ki potrebujejo več dodatnega dela in posledično so VEČJI VPLIVI NA OKOLJE.

S stališča vplivov na okolje se je pri VARIANTI A izkazala za najsprejemljivejšo lokacijo gradnje tehnološkega objekta za sprejem in doziranje nadomestnega trdnega goriva varianta 1 z dostop preko tovornega vhoda na vzhodni strani (dostop 1).

VARIANTA B (brez gradnje tehnološkega objekta)

Varianta B je varianta, ki jo obravnavamo v predmetnem poročilu o vplivih na okolje, torej vpeljava sosežiga nadomestnega trdnega goriva v obstoječem kotlu bloka 6 TEŠ.

Tabela 8: Primerjava med VARIANTO A in VARIANTO B z vidika vplivov na okolje

	VARIANTA A	**VARIANTA B**
Število lokacij nahajanja SRF	SRF je prisoten na več lokacijah znotraj industrijskega območja TEŠ (tehnološki objekt, transportni trakovi, presipne postaje, bunkerji premoga bloka 5 in 6)	SRF je prisoten le na eni lokaciji (kotlovnica bloka 6 TEŠ)
Ocena s stališča vplivov na okolje*	**-**	**+**
Dolžina poti SRF od razkladanja do sežiga	Dolžina od razkladanja do sežiga SRF je relativno dolga	Dolžina poti od razkladanja SRF do sežiga je relativno kratka.
Ocena s stališča vplivov na okolje*	**-**	**+**

*Ocena s stališča vplivov na okolje:

\+ pomeni, da je varianta sprejemljivejša, saj je možnost za napake manj, manj je možnosti raztrosa SRF,… in s tem MANJŠI VPLIVI NA OKOLJE

– pomeni, da je varianta z možnostjo VEČJEGA VPLIVA NA OKOLJE.

S stališča vplivov na okolje se je VARIANTA B izkazala za sprejemljivejšo, saj je manj lokacij, kjer je prisoten SRF, poti transporta od razkladanja do sežiga SRF so pri tej varianti krajše. Na ta način so možnosti za napake, ki lahko povzročajo vplive na okolje, manjše. Tudi v primeru nepričakovane daljše zaustavitve bloka so manjši možni vplivi na okolje v primeru VARIANTE B, saj v tem primeru ostane SRF prisoten le v zalogovnikih, medtem ko pri varianti A ostane SRF prisoten na trakovih in v bunkerjih premoga, kjer je nadzor nad fermentacijskimi procesi manj obvladljiv.

4. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA OKOLJA, V KATEREGA SE POSEG UMEŠČA OZ. DELI OKOLJA, NA KATERA BI POSEG LAHKO POMEMBNO VPLIVAL

4.1. OSNOVNE ZNAČILNOSTI LOKACIJE POSEGA

4.1.1. METEOROLOŠKE IN KLIMATSKE ZNAČILNOSTI OBMOČJA

Šaleška dolina ima zmerno celinsko podnebje in spada v osrednjeslovensko klimatsko območje. Tipično za zmerno celinski osrednjeslovenski podtip podnebja je povprečna temperatura najhladnejšega meseca med 0 in -3 °C, najtoplejšega med 15 in 20 °C, povprečne oktobrske temperature so višje od aprilskih, značilen je subkontinentalni padavinski režim in povprečna letna količina padavin med 1000 in 1300 mm.

Januarsko temperaturno povprečje v Velenju je okoli 0,0 °C, julijsko pa okoli 20 °C, srednja letna temperatura znaša 10,1 °C. Na nižinskih postajah, torej Šoštanj, Pesje in Mobilna postaja prevladujejo smeri vetrov zahodnega in vzhodnega kvadranta, kar se ujema s smerjo osi doline. Na višje ležečih postajah veter piha iz treh različnih smeri, medtem ko na postajah, ki ležijo vzhodno od Šoštanja (Velenje in Škale) prevladujejo jugovzhodni vetrovi. Za padavine je značilna velika spremenljivost letnih količin. V obdobju 1981 in 2010 jih je bilo v Velenju 1114 mm, največ padavin pade poleti, najbolj suha meseca pa sta januar in februar.

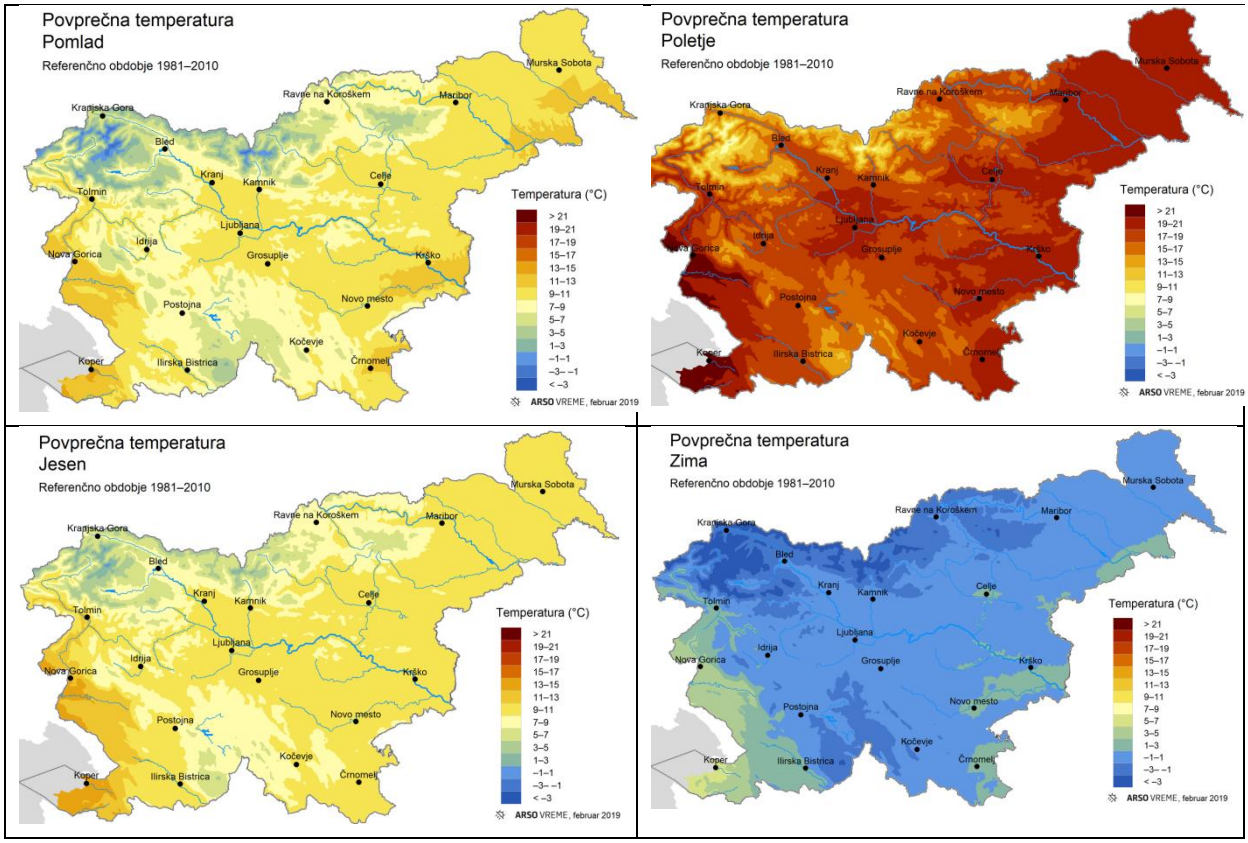
Temperaturne razmere

Temperatura zraka je poleg padavin ena najpomembnejših meteoroloških spremenljivk, ki opredeljujejo klimo nekega območja. Značilnosti temperaturnih razmer v Sloveniji in prostorska porazdelitev povprečne temperature zraka so predstavljene za izbrano obdobje 1981-2010, ki je po priporočilih Svetovne meteorološke organizacije (WMO) referenčno klimatološko obdobje.

Temperatura zraka v Sloveniji ima značilen dnevni in letni hod. Najvišje dnevne vrednosti temperatura doseže zgodaj popoldne, običajno med 14. in 15. uro, najnižje vrednosti pa tik pred sončnim vzhodom. Najpogosteje je najtoplejši mesec v letu julij, najnižje temperature pa običajno zabeležimo v januarju. Temperatura zraka v splošnem z nadmorsko višino pada, v povprečju se povprečna letna temperatura zraka na vsakih 1000 m zniža za 5,3 °C.

Vpliv večjih vodnih površin na temperaturo zraka v Sloveniji je omejen predvsem na vpliv morja. Vpliv morja zajema celo Primorsko ter sega po dolini reke Soče vse do Trente. Jeseni in pozimi so zato tam temperature višje kot v krajih s podobno lego v notranjosti Slovenije. Spomladi pa vpliv morja nekoliko zavira segrevanje, kar je še posebej opazno pri najvišjih dnevnih temperaturah.

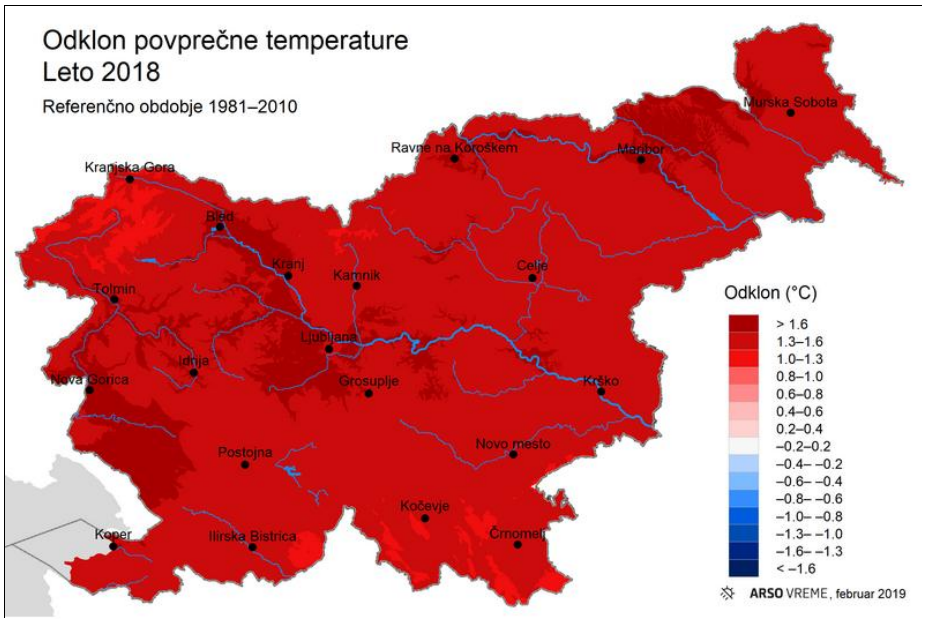
Na temperaturo zraka vpliva tudi gostota poseljenosti. V povprečju je temperatura zraka v mestih zaradi večje gostote izvorov toplote (kurišča, promet, industrija ...) in drugačnih fizikalnih lastnosti asfaltnih in betonskih površin (manjši albedo, večja toplotna kapaciteta) nekoliko višja kot v okolici. Večje, kot je mesto, bolj očiten je ta vpliv. Poleg nadmorske višine na temperaturo vplivajo še relief, večje vodne površine in poseljenost.



Slika 24: Sezonska povprečna temperatura v referenčnem letu na območju R Slovenije [26]

Na Agenciji Republike Slovenije redno spremljajo spremembe podnebja.

V letu 2018 je bil opazen odklon od referenčnega obdobja, ki je definirano kot obdobje med leti 1981 in 2010. Odkloni od referenčne temperature prikazuje naslednja slika. Na območju Šoštanja je temperatura višja za od 1,3 do 1,6 °C.



Slika 25: Odklon povprečne temperature v letu 2018 od referenčne temperature [27]

Temperaturna inverzija

Temperatura zraka v spodnjem in srednjem delu troposfere (nekako do 10 km visoko) se znižuje za 0,65°C na vsakih 100 m višine, kar velja v povprečju. Če se temperatura v določeni plasti zraka skokoma zviša, ta pojav označujemo s temperaturno inverzijo. Na območju Šaleške doline je najpogostejša višinska oziroma tako imenovana subsidenčna inverzija, ki je posledica sesedajočega se zraka v področju anticiklona, ki se segreva zaradi spuščanja. Najprej se znižuje temperatura od tal do določene višine, nato temperatura narašča (spodnja meja inverzije). Naraščanje sega še naprej v višino in se konča na gornji meji inverzije. Nato se zopet vzpostavi normalno zniževanje temperature z naraščajočo višino.

V območju visokega zračnega pritiska zlasti jeseni in pozimi razjasnitve pospešujejo močno sevanje. Prizemna plast zraka se zato ohladi in je težja. Nad njo pa je lažji, toplejši zrak. V mrzlem zraku nastaja megla. Navpične temperaturne meritve kažejo nenormalen razpored temperature v odvisnosti od višine – temperatura. Enakomerno nižanje temperature z višino se prične šele nad inverzijsko mejno plastjo (mejna plast med mrzlim spodnjim in toplim gornjim zrakom). Inverzna mejna plast je zelo stabilna. To je v bistvu zaporna plast, ki preprečuje nadaljnje dviganje zraka, dima in plinov ter preprečuje sleherno vertikalno izmenjavo zraka. Zato se lahko akumulira pod zaporno inverzijsko plastjo dim in prah v takem obsegu, da postane poslabšanje zraka nevarno. V jesenskih in zimskih mesecih pa dnevno ogrevanje ne zadošča več, da bi razkrojilo inverzijo in sprožilo vzponske tokove.

V višjih legah (v gorah) je ob takih situacijah sončno in razmeroma toplo, medtem ko je v dolinah in kotlinah megleno, medlo vreme. Nagle spremembe vremena ni pričakovati.

Nastanek inverzije je vezan zlasti na jesenske in zimske anticiklonalne situacije. Nizka pot sonca nad obzorjem jeseni in pozimi ne daje dovolj toplote za razpad inverzije. Značilne so za novembrsko vreme. Prekinjeni vertikalni tokovi se sprožijo šele, ko se zniža visoki pritisk. To pa se zgodi npr. tedaj, kadar močnejši vetrovi uvedejo zahodno vremensko stanje, ki prinaša spremenljivo vreme. Tedaj prezračijo vetrovi celotno območje s svežim zrakom in odstranijo slab zrak iz kotlin.

Ob intenzivni vertikalni izmenjavi zraka pod subsidenčno inverzijo pa so se v 90. letih v tem delu Šaleške doline pojavljale razmeroma visoke koncentracije SO_2. Visoke koncentracije na Zavodnjah so se pojavile predvsem ponoči in zjutraj v primeru višinske inverzije in zelo šibkega vetra. V Velenju oziroma vzhodnem delu Šaleške doline je bil zrak razmeroma čist, ker je jezero hladnega zraka, ki se pogosto pojavlja, ščitilo dno doline pred vplivom škodljivih emisij iz visokih dimnikov TEŠ [28].

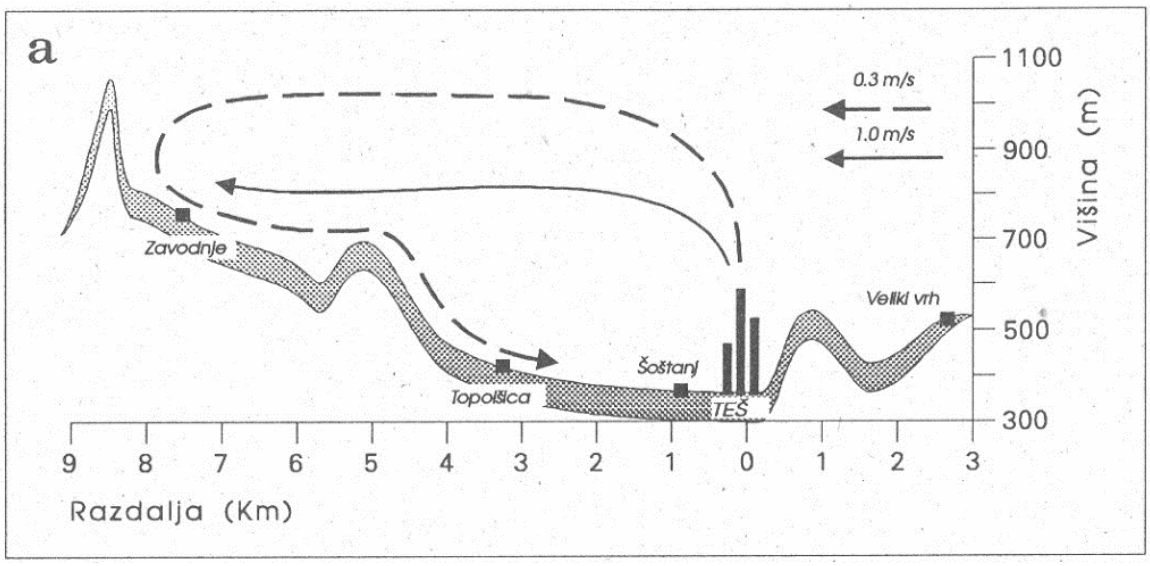
V okolici TEŠ po izgradnji čistilnih naprav na odvodnikih (razžveplanje) ni bilo več zaznati povišanih koncentracij SO2 povezanih s pojavom inverzij. Pojavljajo pa se občasno povišane koncentracije SO2 predvsem ob zagonih in zaustavitvah trenutnih blokov: 5. in 6.

Vetrovi v Šaleški dolini

Za Slovenijo je značilno brezvetrje oziroma precej nizka hitrost vetra v obsegu med < 1 in 2 m/s, z izjemo primorskega območja. Običajno je močnejši veter v hladni polovici leta. Običajno močnejši vetrovi spremljajo nevihte, sicer pa prevladujejo lokalni vetrovi, ki se razvijejo zaradi razgibane orografije in temperaturnih razlik [29].

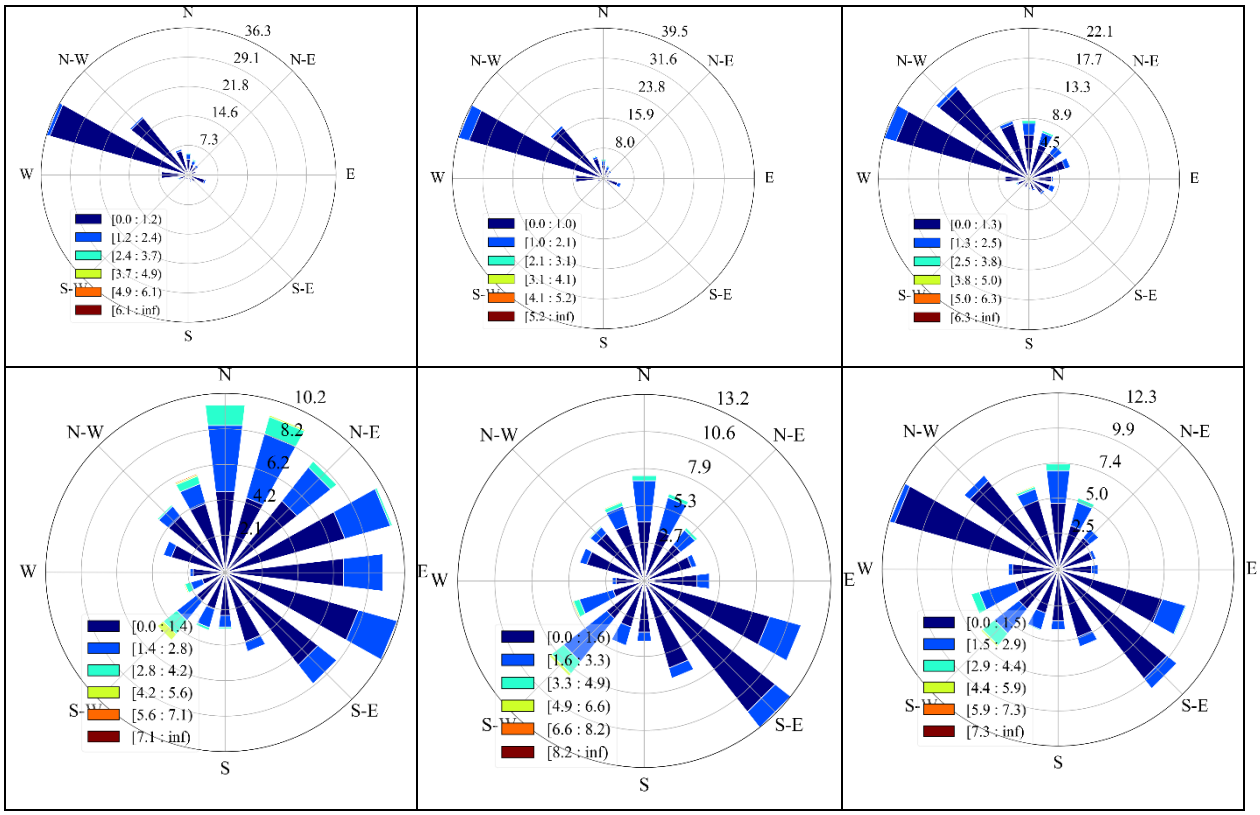
Na gibanje zraka v lokalnem, makroobmočju ima velik vpliv teren. Spodnje slike prikazuje lokalno cirkulacijo zraka podnevi v Šaleški dolini z njeno orografijo. Na jugu, v bližini lokacije merilnega mesta Veliki vrh se nahaja hribovita pregrada v višini do 500 metrov (Hudobežnikov vrh). Najvišja točka pa je na severnem delu, malenkost višje od merilnega mesta Zavodnje ter Graške Gore. Spodaj ležeči merilni mesti sta Topolšica in Škale. V dolini pa se nahajajo merilna mesta Šoštanj, Pesje in Velenje. Za Mobilno postajo je značilno urbano vetrovno okolje z izrazitimi mestnimi vetrovi, tako imenovani vetrovni kanjoni.

Naslednja slika prikazuje najznačilnejše vetrove v Šaleški dolini. Odpadni dimni plini, ki se dvignejo do višine zadenejo najprej do hladnega višinskega zraka ter nato do gorske pregrade. Dimni plini se nato po pobočju, spustijo do doline, kjer že razredčene koncentracije izmerijo merilna mesta Topolšica, Škale, Šoštanj in Velenje. Zaradi tega pojava so najvišje izmerjene ravni koncentracije SO2, ravno na višje ležečih merilnih mestih.



Slika 26: Vertikalna izmenjava zraka pod subsidenčno inverzijo [28]

V dolini, na merilnem mestu Šoštanj, je smer vetra v nočnem oziroma hladnejšem delu dneva bolj značilna iz višjih predelov proti dolini, torej iz smeri severozahoda (Zavodnje), medtem ko je tekom dneva najbolj prevladujoča smer vetra vzhodne smeri.



Slika 27: Smer in hitrost vetra na merilnem mestu Šoštanj ob 24:00, 4:00, 8:00 (zgoraj, od leve proti desni) in ob 12:00, 16:00 in 18:00 (spodaj, od leve proti desni)

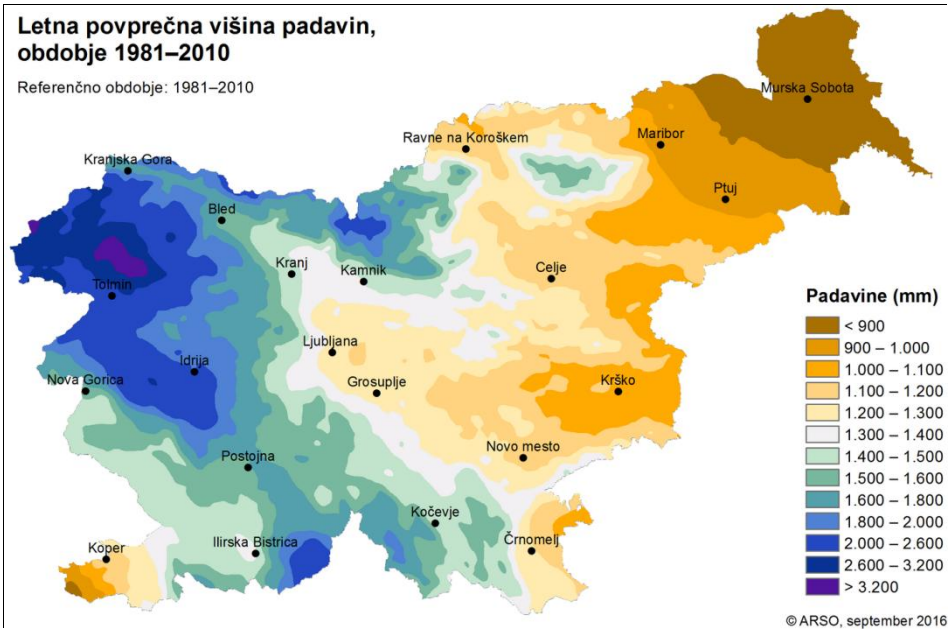
Padavine

Padavine so osnovni klimatski dejavnik, ki vpliva na vsa področja človekovega delovanja. Padavine najmočneje vplivajo na preskrbo z vodo, pomembne so tudi za pridobivanje električne energije, v kmetijstvu, turizmu, transportu in drugje. Na prostorsko in časovno porazdelitev padavin v Sloveniji močno vpliva njena velika klimatska raznolikost. Zaradi prisilnega dviganja ob alpsko-dinarski gorski pregradi se zrak ohlaja in iz njega se v obliki padavin izloči vsa odvečna vodna para. To je vzrok, da leži maksimum letne vsote padavin v zahodnih predelih Julijcev in na alpsko-dinarski pregradi. Drugi, nekoliko manjši maksimum pa beležimo v Kamniško-Savinjskih Alpah.

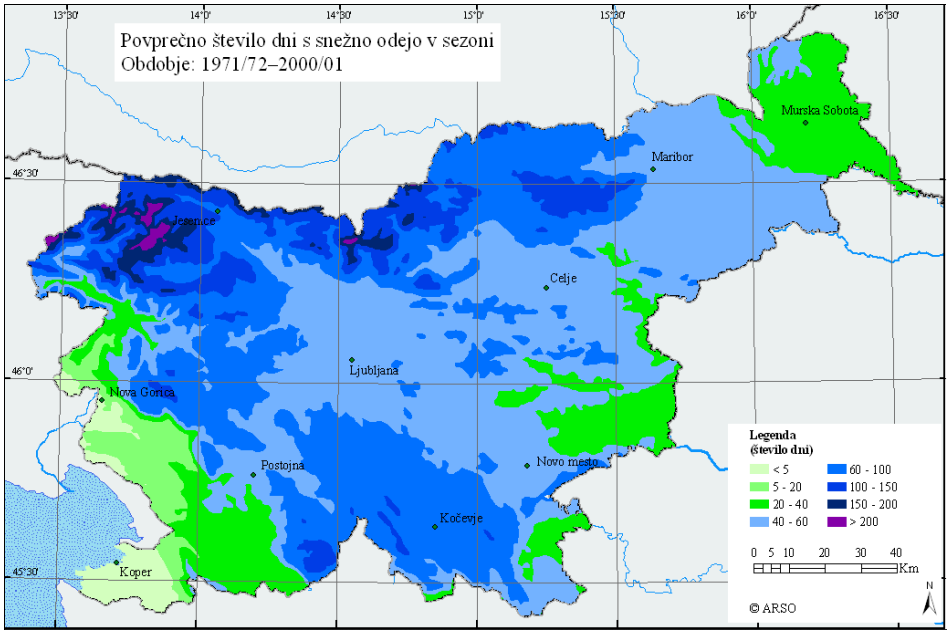
V najbolj namočenih predelih Slovenije pade v povprečju štirikrat več padavin kot v najbolj sušnih. Zahodni Julijci, kjer povprečna letna višina padavin krepko presega 3000 mm, sodijo po količini padavin med najbolj namočena območja v Evropi.

Porazdelitev padavin preko leta po Sloveniji ni enotna. V zahodni Sloveniji večina padavin pade jeseni, po namočenosti posebej izstopa mesec november, najmanj padavin v povprečju pade meseca februarja. V severovzhodnih predelih Slovenije, ki so že pod vplivom kontinentalnega podnebja, največ padavin pade v poletnih mesecih, in sicer predvsem zaradi ploh in neviht.

V nadaljevanju so slikovno prikazane padavinske razmere tako za dež kot sneg ter število dni s snežno odejo za celotno Slovenijo.

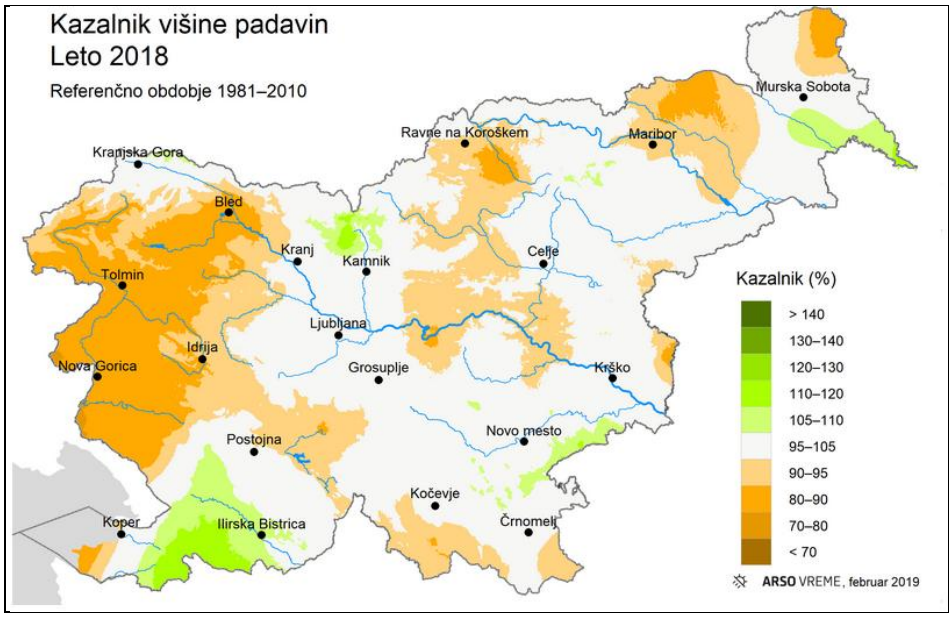


Slika 28: Letno povprečna višina padavin v referenčnem letu na območju R Slovenije [26]



Slika 29: Povprečno število dni s snežno odejo v obdobju med 1971 in 2000 na območju R Slovenije [26]

Na Agenciji Republike Slovenije redno spremljajo spremembe podnebja. V letu 2018 na območju Šaleške doline v primerjavi z referenčnim letom, ki je definirano kot obdobje med leti 1981 in 2010 ni opaznih sprememb v količini padavin.



Slika 30: Količina padavin v letu 2018 glede na referenčno obdobje [26]

Meteorološke razmere v Šaleški dolini

Glede na svojo lego ima Šaleška dolina nekaj karakterističnih točk, ki jih opredeljujejo predvsem nadmorska višina in lega v Šaleški dolini, oziroma na njenih obrobjih. Karakteristične merilne lokacije so:

- Veliki Vrh, ki leži na južnem pobočju doline;
- Šoštanj, ki leži znotraj same doline (podobne razmere imata tudi merilni mesti Velenje in Pesje);
- Zavodnje in nižje ležeče merilno mesto Topolšica, ki karakterizirata severno pobočje doline;
- Graška gora, ki zaradi svoje nadmorske višine že karakterizira razmere, ki vladajo na širšem področju in niso več pod vplivom lokalnega reliefa.
- Nižje ležeča postaja, ki ima podobne indice je tudi merilno mesto Škale;
- Mobilna postaja je locirana v neposredni bližini odvodnikov in spremlja vpliv, ki doseže najbližje prebivalce termoelektrarne.

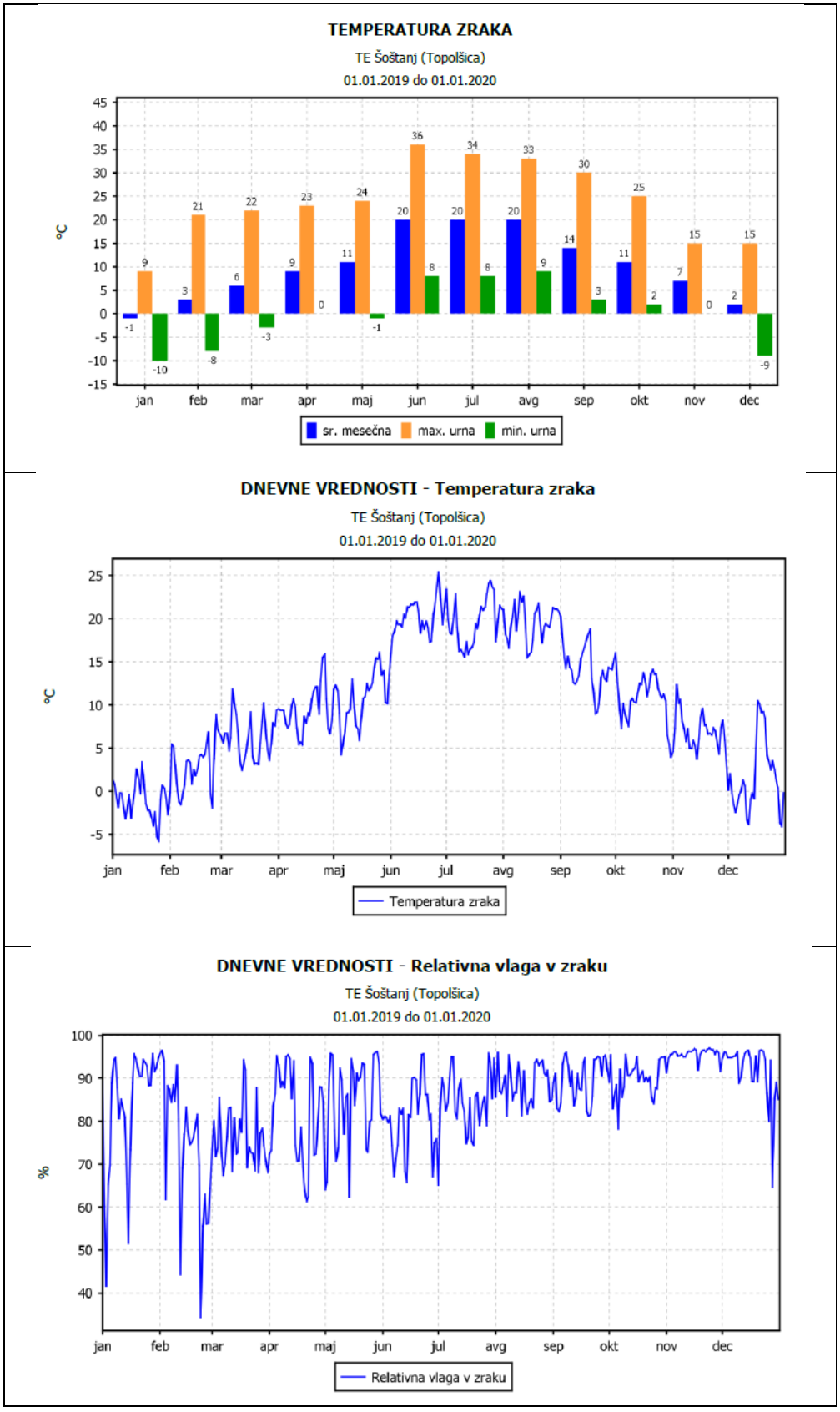
V nadaljevanju so na letnem nivoju (primer za leto 2019, 1.1.2019 – 1.1.2020) prikazane temperaturne in vetrovne razmere. Vetrovne razmere na letnem nivoju so pretežno pogojene z lokalnim reliefom in posledično najpogostejšimi vetrovi. Temperatura zraka pa se v odvisnosti z lokacijo merilnih mest na letnem nivoju spreminja minimalno.

Leto 2019 so zaznamovale nizke temperature v zadnjem tednu meseca februar in začetnem mesecu marcu. Nasprotno pa je bilo poletje 2019 med najtoplejšimi.

Tabela 9: Pregled temperature in relativne vlage v zraku - Šoštanj

ŠOŠTANJ - 2019	Temperatura	zraka	Relativna	vlaga
Polurnih podatkov	17514	100 %	17514	100 %
Maksimalna urna vrednost	36	°C	98	%
Maksimalna dnevna vrednost	25	°C	97	%
Minimalna urna vrednost	-10	°C	18	%
Minimalna dnevna vrednost	-6	°C	34	%
Srednja letna vrednost	10	°C	85	%

Razredi porazdelitve	Čas. interval	- 30 min	Čas. interval	- URA	Čas. interval	- DAN
	št. primerov	Delež	št. primerov	delež	št. primerov	delež
- 50.0 - 0.0 ºC	2305	13 %	1146	13 %	41	11 %
0.0 - 3.0 ºC	1528	9 %	769	9 %	25	7 %
3.0 - 6.0 ºC	2001	11 %	999	11 %	49	13 %
6.0 - 9.0 ºC	2350	13 %	1180	13 %	51	14 %
9.0 - 12.0 ºC	2148	12 %	1073	12 %	52	14 %
12.0 - 15.0 ºC	2016	12 %	1006	11 %	38	10 %
15.0 - 18.0 ºC	1970	11 %	979	11 %	35	10 %
18.0 - 21.0 ºC	1377	8 %	704	8 %	43	12 %
21.0 - 24.0 ºC	805	5 %	397	5 %	28	8 %
24.0 - 27.0 ºC	508	3 %	259	3 %	3	1 %
27.0 - 30.0 ºC	387	2 %	190	2 %	0	0 %
30.0 - 50.0 ºC	119	1 %	56	1 %	0	0 %
SKUPAJ:	17514	100%	8755	100%	365	100%

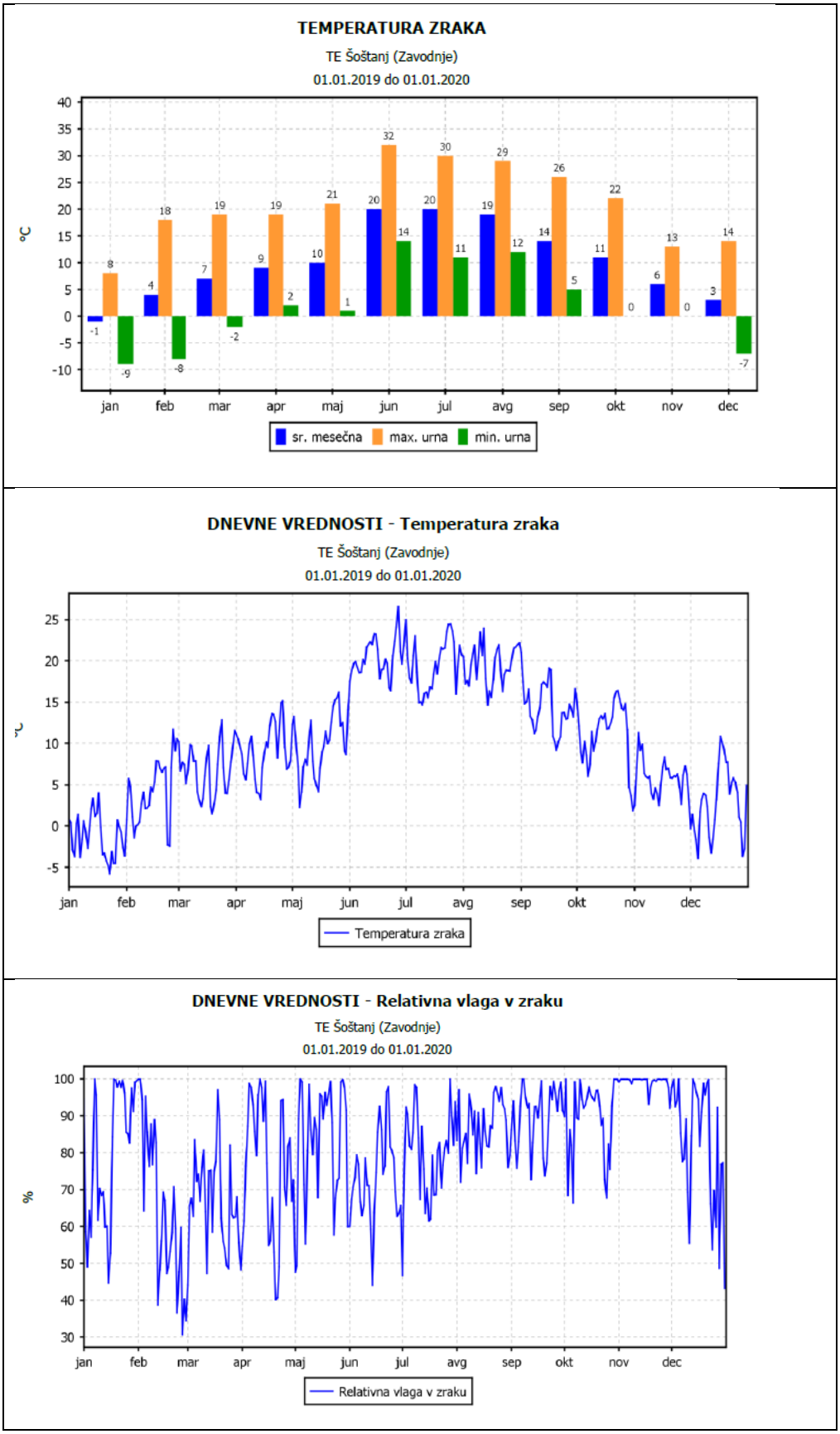


Slika 31: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Šoštanj

Tabela 10: Pregled temperature in relativne vlage v zraku - Zavodnje

ZAVODNJE - 2019	Temperatura	zraka	Relativna	vlaga
Polurnih podatkov	17496	100%	17496	99%
Maksimalna urna vrednost	32	ºC	100	%
Maksimalna dnevna vrednost	27	ºC	100	%
Minimalna urna vrednost	-9	ºC	19	%
Minimalna dnevna vrednost	-6	ºC	31	%
Srednja letna vrednost	10	ºC	81	%

Razredi porazdelitve	Čas. interval	- 30 min	Čas. interval	- URA	Čas. interval	- DAN
	št. primerov	Delež	št. primerov	delež	št. primerov	delež
-50.0 - 0.0 ºC	1727	10 %	864	10 %	33	9%
0.0 - 3.0 ºC	1698	10 %	845	10 %	32	9%
3.0 - 6.0 ºC	2293	13 %	1148	13 %	51	14%
6.0 - 9.0 ºC	2587	15 %	1288	15 %	54	15%
9.0 - 12.0 ºC	2075	12 %	1042	12 %	47	13%
12.0 - 15.0 ºC	1907	11 %	948	11 %	39	11%
15.0 - 18.0 ºC	1941	11 %	979	11 %	39	11%
18.0 - 21.0 ºC	1565	9 %	781	9 %	38	10%
21.0 - 24.0 ºC	914	5 %	461	5 %	27	7%
24.0 - 27.0 ºC	611	3 %	297	3 %	5	1%
27.0 - 30.0 ºC	157	1 %	79	1 %	0	0%
30.0 - 50.0 ºC	21	0 %	10	0 %	0	0%
SKUPAJ:	17496	100%	8742	100%	365	100%

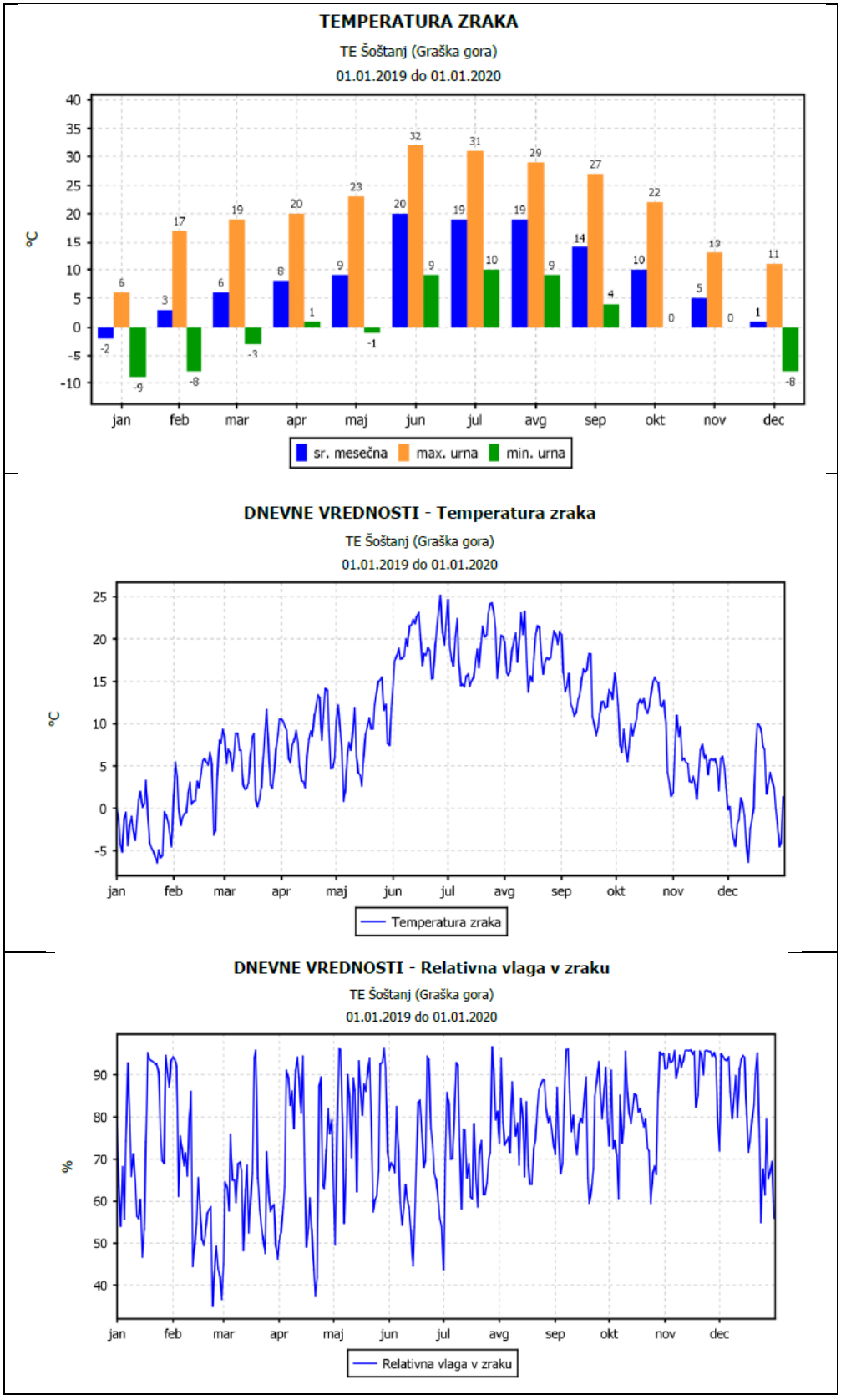


Slika 32: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Zavodnje

Tabela 11: Pregled temperature in relativne vlage v zraku – Graška Gora

GRAŠKA GORA - 2019	Temperatura	zraka	Relativna	vlaga
Polurnih podatkov	17503	100%	1756	99%
Maksimalna urna vrednost	32	ºC	97	%
Maksimalna dnevna vrednost	25	ºC	97	%
Minimalna urna vrednost	-9	ºC	22	%
Minimalna dnevna vrednost	-6	ºC	35	%
Srednja letna vrednost	9	ºC	75	%

Razredi porazdelitve	Čas. interval	- 30 min	Čas. interval	- URA	Čas. interval	- DAN
	št. primerov	Delež	št. primerov	delež	št. primerov	delež
-50.0 - 0.0 ºC	2533	14 %	1275	15 %	48	13%
0.0 - 3.0 ºC	1674	10 %	830	9 %	38	10%
3.0 - 6.0 ºC	2356	13 %	1172	13 %	48	13%
6.0 - 9.0 ºC	2340	13 %	1170	13 %	49	13%
9.0 - 12.0 ºC	2074	12 %	1046	12 %	42	12%
12.0 - 15.0 ºC	1984	11 %	979	11 %	41	11%
15.0 - 18.0 ºC	1807	10 %	902	10 %	42	12%
18.0 - 21.0 ºC	1236	7 %	632	7 %	35	10%
21.0 - 24.0 ºC	801	5 %	395	5 %	18	1%
24.0 - 27.0 ºC	490	3 %	248	3 %	4	0%
27.0 - 30.0 ºC	184	1 %	90	1 %	0	0%
30.0 - 50.0 ºC	24	0 %	10	0 %	0	0%
SKUPAJ:	17503	100%	8749	100%	365	100%

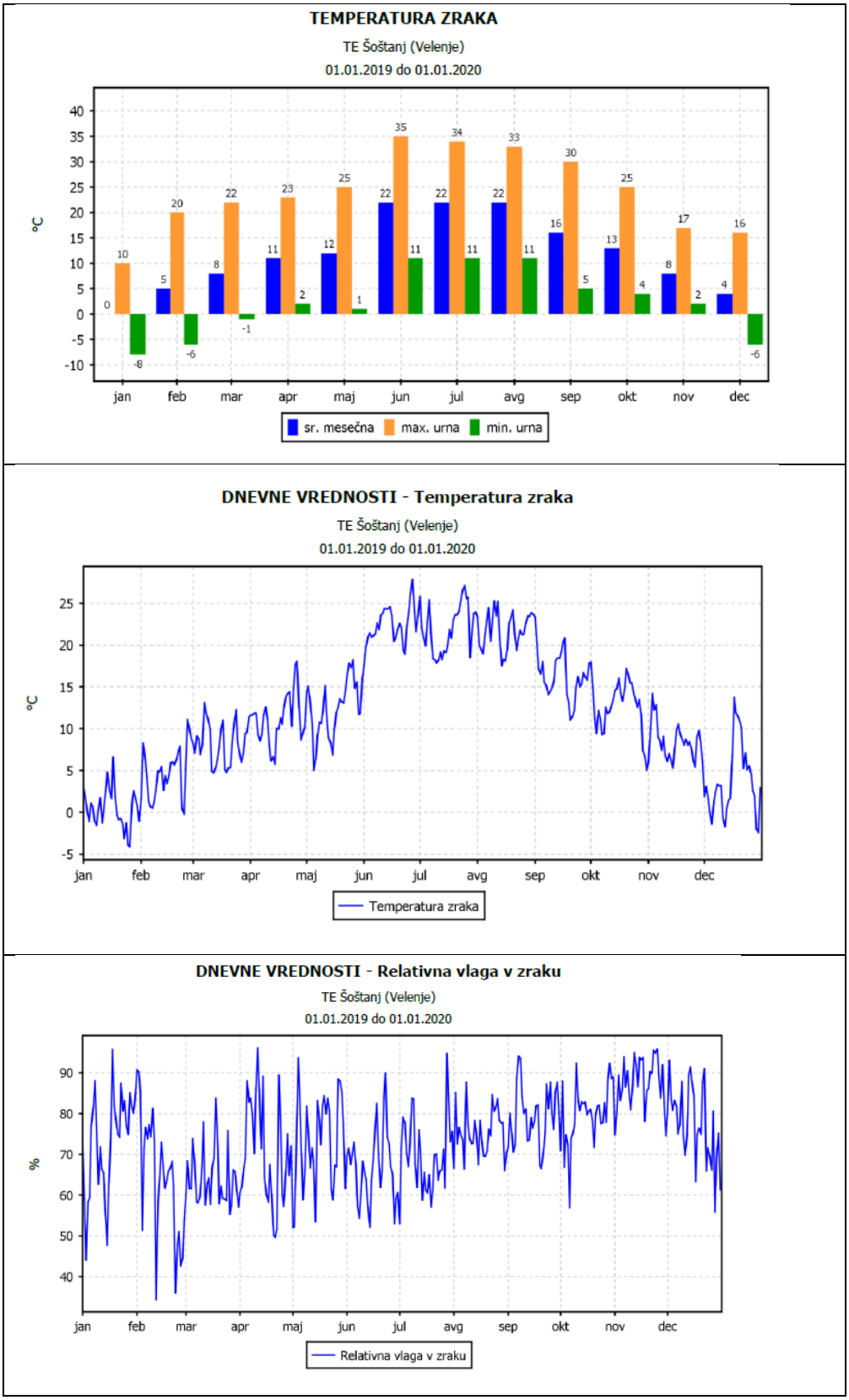


Slika 33: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Graška Gora

Tabela 12: Pregled temperature in relativne vlage v zraku – Velenje

VELENJE - 2019	Temperatura	zraka	Relativna	vlaga
Polurnih podatkov	17520	100%	17520	100%
Maksimalna urna vrednost	35	ºC	97	%
Maksimalna dnevna vrednost	28	ºC	96	%
Minimalna urna vrednost	-8	ºC	16	%
Minimalna dnevna vrednost	-4	ºC	34	%
Srednja letna vrednost	12	ºC	74	%

Razredi porazdelitve	Čas. interval	- 30 min	Čas. interval	- URA	Čas. interval	- DAN
	št. primerov	Delež	št. primerov	delež	št. primerov	delež
-50.0 - 0.0 ºC	1346	8 %	678	8 %	20	5%
0.0 - 3.0 ºC	1453	8 %	718	8 %	33	9%
3.0 - 6.0 ºC	1752	10 %	882	10 %	34	9%
6.0 - 9.0 ºC	2234	13%	1109	13 %	49	13%
9.0 - 12.0 ºC	2333	13 %	1178	13 %	56	15%
12.0 - 15.0 ºC	1964	11 %	962	11 %	44	12%
15.0 - 18.0 ºC	1838	10 %	930	11 %	30	8%
18.0 - 21.0 ºC	1810	10 %	902	10 %	38	10%
21.0 - 24.0 ºC	1190	7 %	605	7 %	41	11%
24.0 - 27.0 ºC	807	5 %	398	5 %	18	5%
27.0 - 30.0 ºC	574	3 %	293	3 %	2	1%
30.0 - 50.0 ºC	219	1 %	105	1 %	0	0%
SKUPAJ:	17520	100%	8760	100%	365	100%

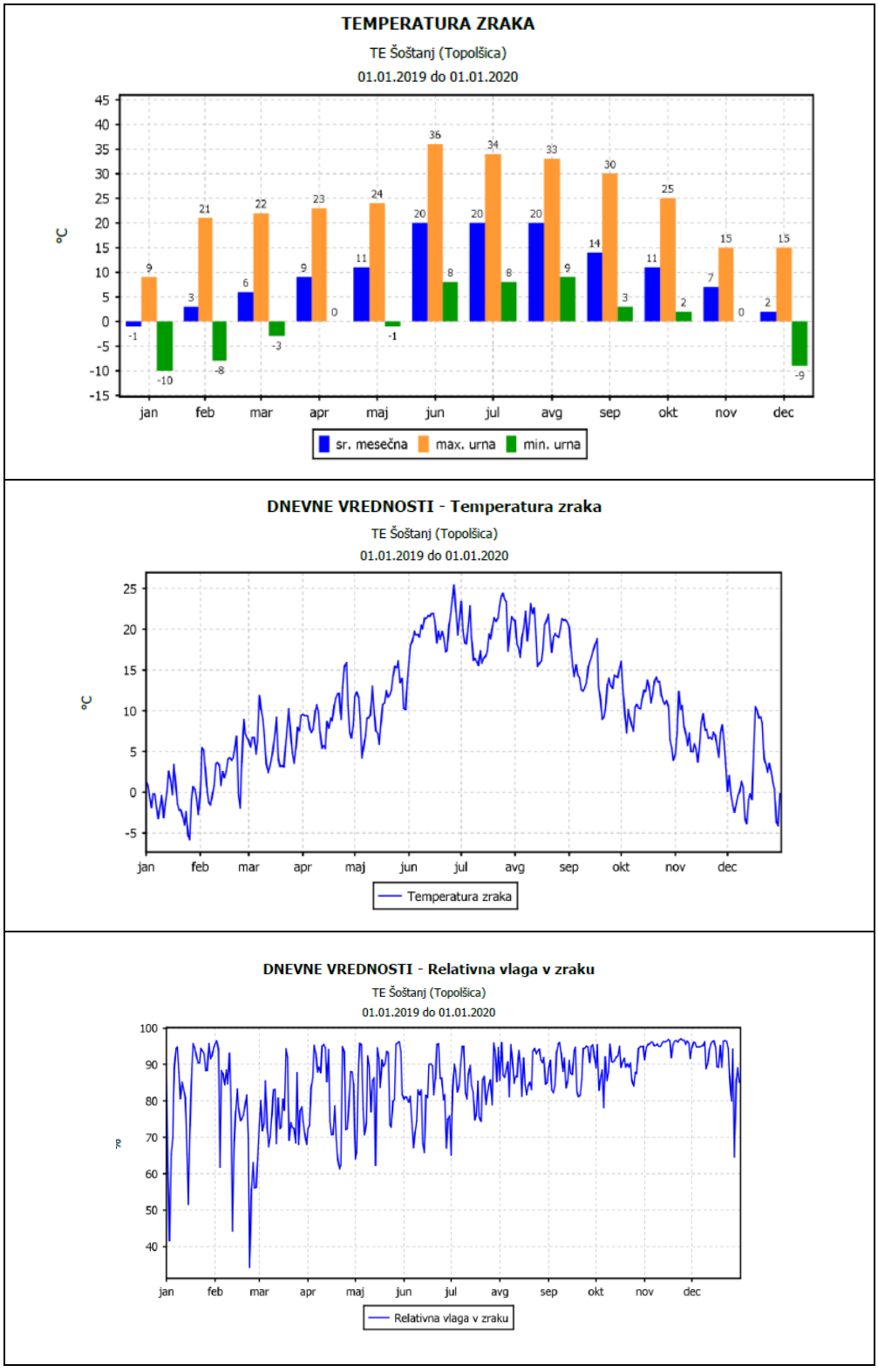


Slika 34: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Velenje

Tabela 13: Pregled temperature in relativne vlage v zraku – Topolšica

TOPOLŠICA - 2019	Temperatura	zraka	Relativna	vlaga
Polurnih podatkov	17514	100%	17514	100%
Maksimalna urna vrednost	36	ºC	98	%
Maksimalna dnevna vrednost	25	ºC	97	%
Minimalna urna vrednost	-10	ºC	18	%
Minimalna dnevna vrednost	-6	ºC	34	%
Srednja letna vrednost	10	ºC	85	%

Razredi porazdelitve	Čas. interval	- 30 min	Čas. interval	- URA	Čas. interval	- DAN
	št. primerov	Delež	št. primerov	delež	št. primerov	delež
-50.0 - 0.0 ºC	2305	13 %	1146	13 %	41	11%
0.0 - 3.0 ºC	1528	9 %	766	9 %	25	7%
3.0 - 6.0 ºC	2001	11 %	999	11 %	49	13%
6.0 - 9.0 ºC	2350	13 %	1180	13 %	51	14%
9.0 - 12.0 ºC	2148	12 %	1073	12 %	52	14%
12.0 - 15.0 ºC	2016	12 %	1006	11 %	38	10%
15.0 - 18.0 ºC	1970	11 %	979	11 %	35	10%
18.0 - 21.0 ºC	1377	8 %	704	8 %	43	12%
21.0 - 24.0 ºC	805	5 %	397	5 %	28	8%
24.0 - 27.0 ºC	508	3 %	259	3 %	3	1%
27.0 - 30.0 ºC	387	2 %	190	2 %	0	0%
30.0 - 50.0 ºC	119	1 %	156	1 %	0	0%
SKUPAJ:	17514	100%	8755	100%	365	100%

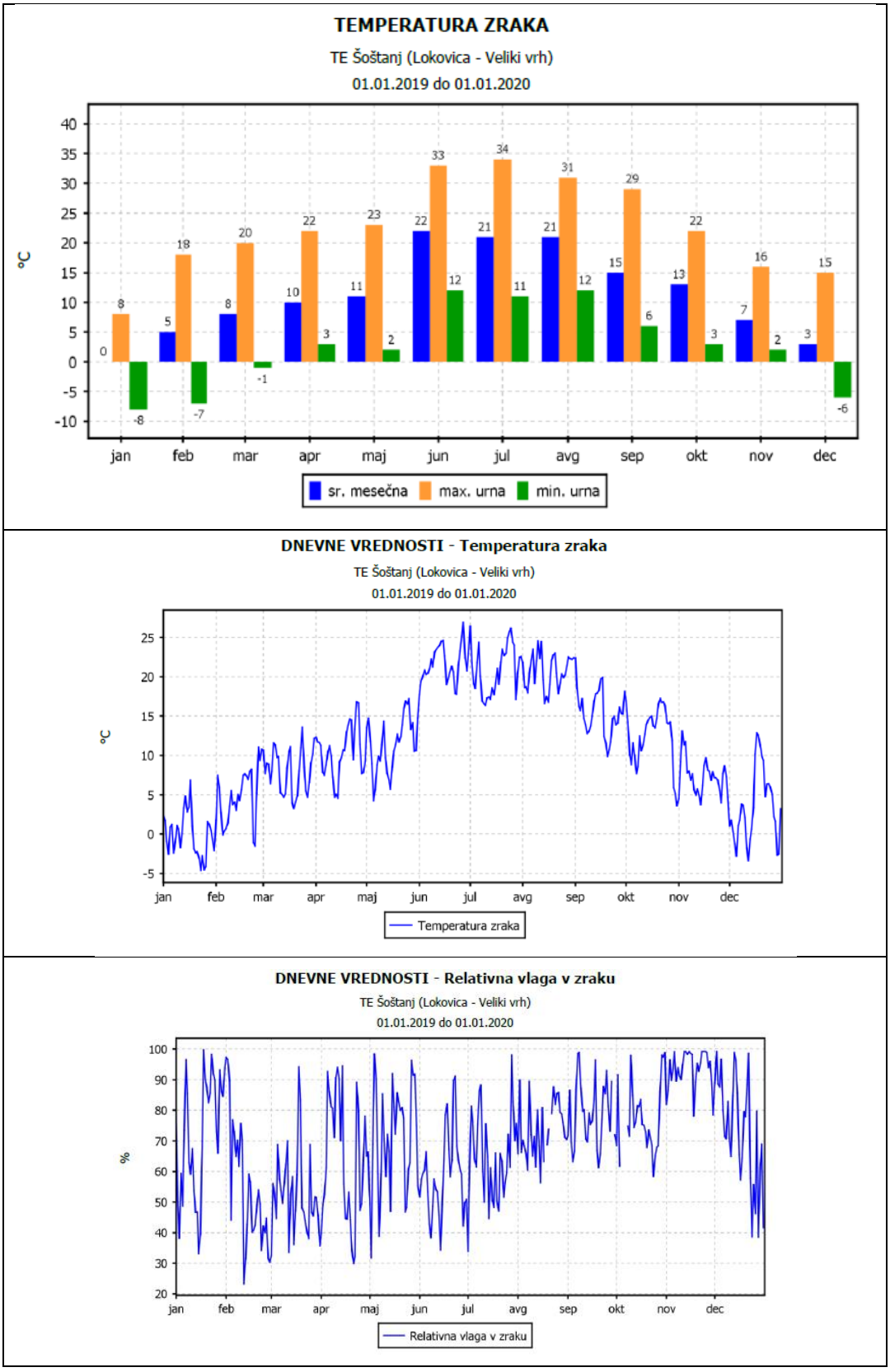


Slika 35: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Topolšica

Tabela 14: Pregled temperature in relativne vlage v zraku – Lokovica -Veliki Vrh

LOKOVICA – VELIKI VRH - 2019	Temperatura	zraka	Relativna	vlaga
Polurnih podatkov	17518	100%	17518	100%
Maksimalna urna vrednost	34	ºC	100	%
Maksimalna dnevna vrednost	27	ºC	100	%
Minimalna urna vrednost	-8	ºC	16	%
Minimalna dnevna vrednost	-5	ºC	23	%
Srednja letna vrednost	11	ºC	70	%

Razredi porazdelitve	Čas. interval	- 30 min	Čas. interval	- URA	Čas. interval	- DAN
	št. primerov	Delež	št. primerov	delež	št. primerov	delež
-50.0 - 0.0 ºC	1408	8 %	708	8 %	25	7%
0.0 - 3.0 ºC	1393	8 %	684	8 %	26	7%
3.0 - 6.0 ºC	2025	12 %	1014	12 %	48	13%
6.0 - 9.0 ºC	2357	13%	1188	14 %	49	13%
9.0 - 12.0 ºC	2323	13 %	1167	13 %	54	15%
12.0 - 15.0 ºC	2053	12 %	1012	12 %	44	12%
15.0 - 18.0 ºC	2017	12 %	1011	12 %	37	10%
18.0 - 21.0 ºC	1681	10 %	846	10 %	33	9%
21.0 - 24.0 ºC	1067	6 %	527	6 %	36	10%
24.0 - 27.0 ºC	718	4 %	363	4 %	13	4%
27.0 - 30.0 ºC	385	2 %	197	2 %	0	0%
30.0 - 50.0 ºC	91	1 %	41	0 %	0	0%
SKUPAJ:	17518	100%	8758	100%	365	100%

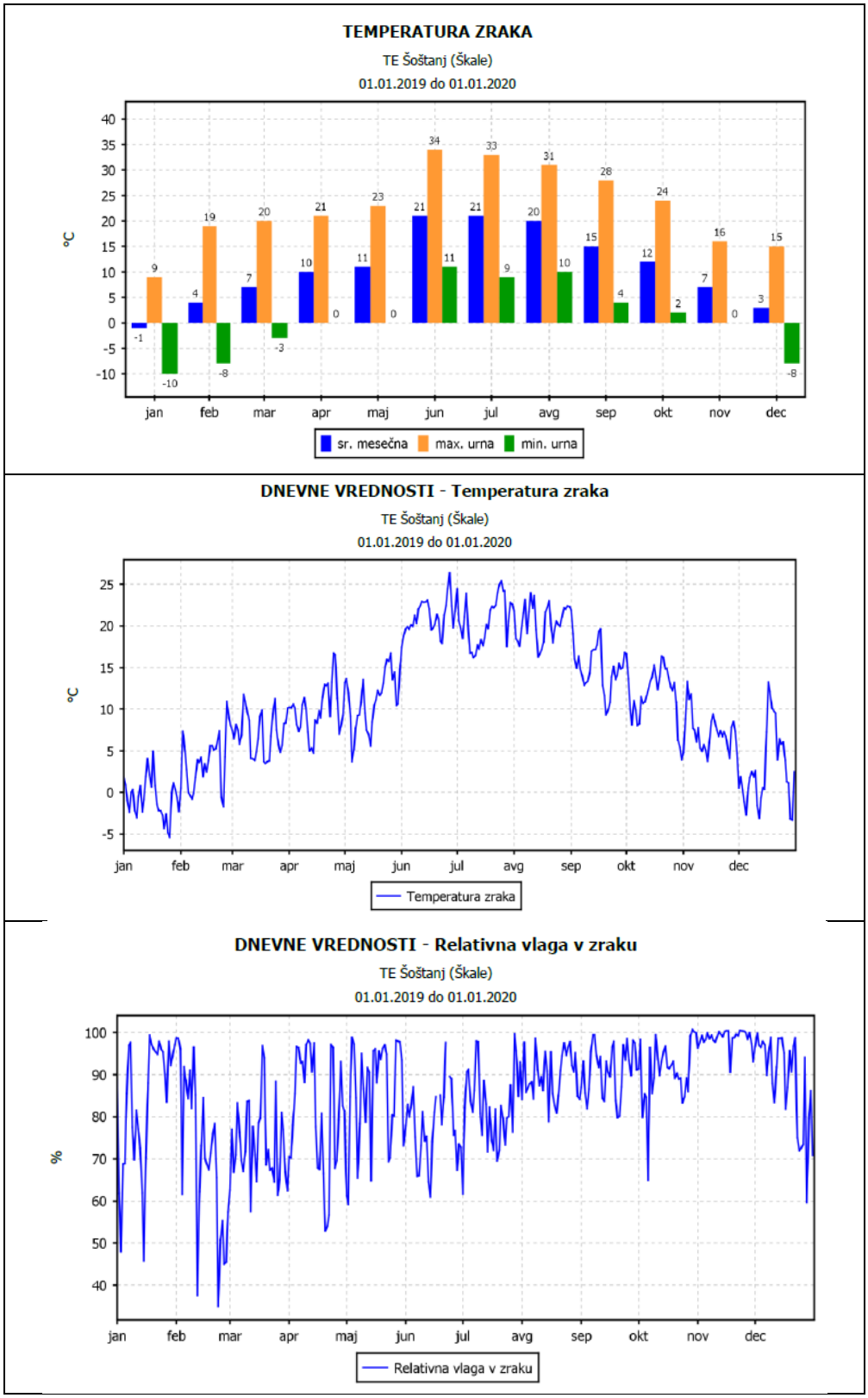


Slika 36: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Lokovica – Veliki Vrh

Tabela 15: Pregled temperature in relativne vlage v zraku – Škale

ŠKALE - 2019	Temperatura	zraka	Relativna	vlaga
Polurnih podatkov	17519	100%	17356	99%
Maksimalna urna vrednost	34	ºC	101	%
Maksimalna dnevna vrednost	26	ºC	101	%
Minimalna urna vrednost	-10	ºC	20	%
Minimalna dnevna vrednost	-5	ºC	35	%
Srednja letna vrednost	11	ºC	85	%

Razredi porazdelitve	Čas. interval	- 30 min	Čas. interval	- URA	Čas. interval	- DAN
	št. primerov	Delež	št. primerov	delež	št. primerov	delež
-50.0 - 0.0 ºC	1876	11 %	936	11 %	30	8%
0.0 - 3.0 ºC	1507	9 %	757	9 %	30	8%
3.0 - 6.0 ºC	2027	12 %	1008	12 %	45	12%
6.0 - 9.0 ºC	2208	13 %	1096	13%	53	15%
9.0 - 12.0 ºC	2243	13 %	1140	13 %	51	14%
12.0 - 15.0 ºC	1963	11 %	974	11 %	41	11%
15.0 - 18.0 ºC	1922	11 %	961	11 %	33	9%
18.0 - 21.0 ºC	1577	9 %	799	9 %	37	10%
21.0 - 24.0 ºC	1009	6 %	503	6 %	37	10%
24.0 - 27.0 ºC	696	4 %	350	4 %	8	2%
27.0 - 30.0 ºC	400	2 %	192	2 %	0	0%
30.0 - 50.0 ºC	91	1 %	44	1 %	0	0%
SKUPAJ:	17519	100%	8759	100%	365	100%

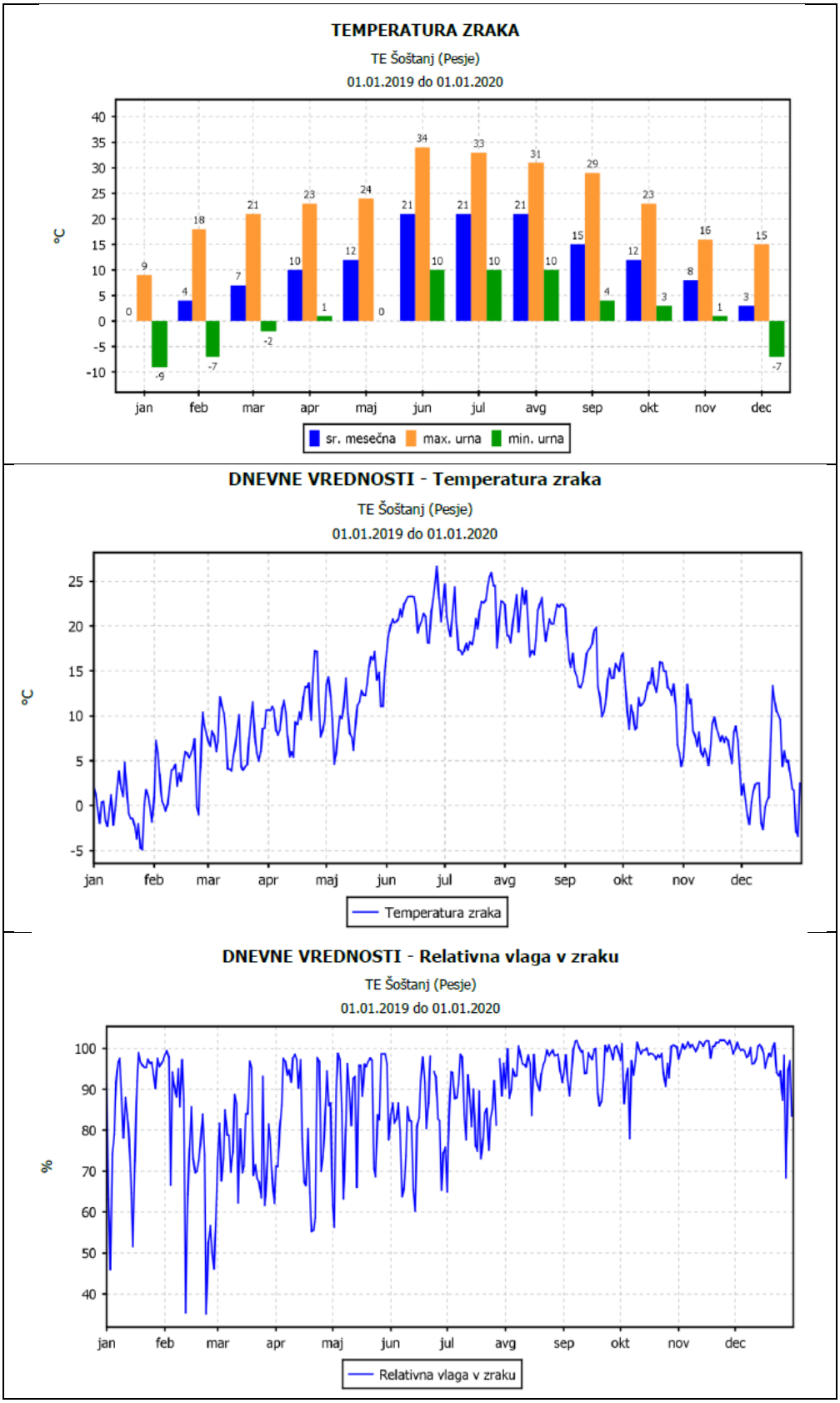


Slika 37: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Škale

Tabela 16: Pregled temperature in relativne vlage v zraku – Pesje

PESJE - 2019	Temperatura	zraka	Relativna	vlaga
Polurnih podatkov	17513	100%	17340	99%
Maksimalna urna vrednost	34	ºC	102	%
Maksimalna dnevna vrednost	27	ºC	102	%
Minimalna urna vrednost	-9	ºC	17	%
Minimalna dnevna vrednost	-5	ºC	35	%
Srednja letna vrednost	11	ºC	88	%

Razredi porazdelitve	Čas. interval	- 30 min	Čas. interval	- URA	Čas. interval	- DAN
	št. primerov	Delež	št. primerov	delež	št. primerov	delež
-50.0 - 0.0 ºC	1685	10 %	841	10 %	27	7%
0.0 - 3.0 ºC	1520	9 %	766	9 %	32	9%
3.0 - 6.0 ºC	1961	11 %	979	11 %	43	12%
6.0 - 9.0 ºC	2231	13 %	1115	13 %	52	14%
9.0 - 12.0 ºC	2293	13 %	1143	13 %	49	13%
12.0 - 15.0 ºC	1943	11 %	970	11 %	45	12%
15.0 - 18.0 ºC	1993	11 %	1000	11 %	32	9%
18.0 - 21.0 ºC	1612	9 %	794	9 %	37	10%
21.0 - 24.0 ºC	999	6 %	510	6 %	38	10%
24.0 - 27.0 ºC	687	4 %	436	4 %	10	3%
27.0 - 30.0 ºC	468	3 %	234	3 %	0	0%
30.0 - 50.0 ºC	121	1 %	56	1 %	0	0%
SKUPAJ:	17513	100%	8754	100%	365	100%

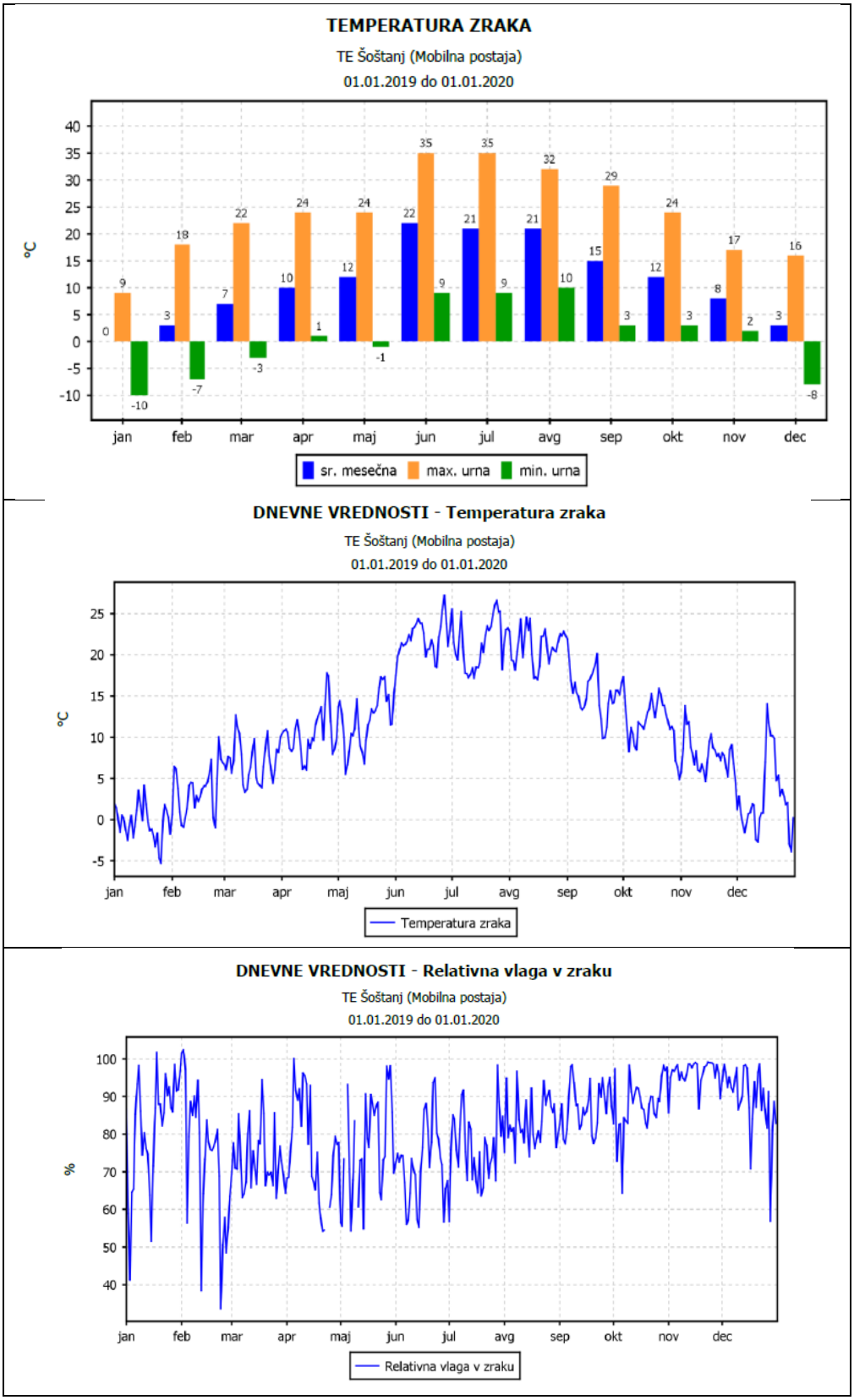


Slika 38: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Pesje

Tabela 17: Pregled temperature in relativne vlage v zraku – Mobilna postaja

MOBILNA POSTAJA - 2019	Temperatura	zraka	Relativna	vlaga
Polurnih podatkov	17506	100%	17254	98%
Maksimalna urna vrednost	35	ºC	103	%
Maksimalna dnevna vrednost	27	ºC	102	%
Minimalna urna vrednost	-10	ºC	17	%
Minimalna dnevna vrednost	-5	ºC	34	%
Srednja letna vrednost	11	ºC	81	%

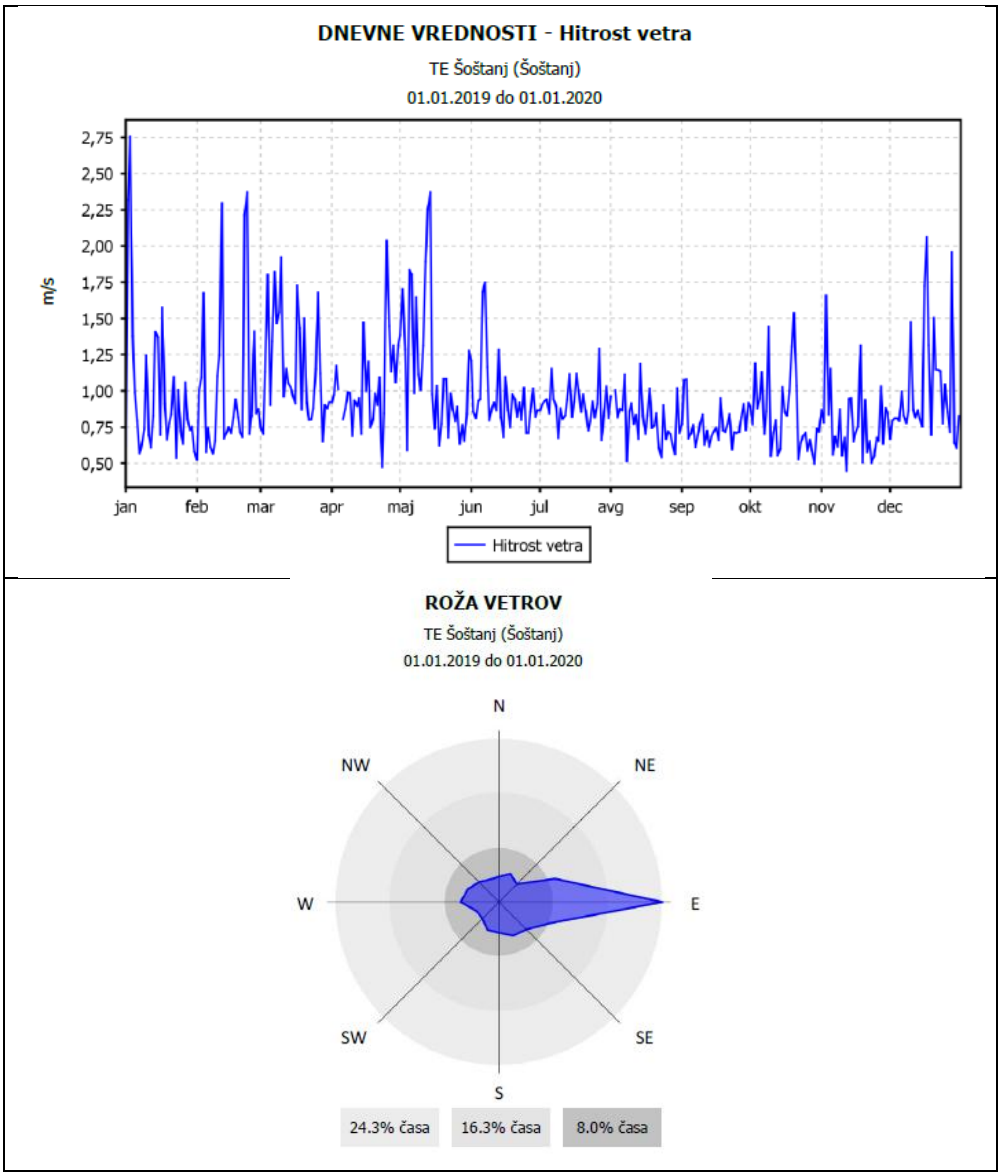
Razredi porazdelitve	Čas. interval	- 30 min	Čas. interval	- URA	Čas. interval	- DAN
	št. primerov	Delež	št. primerov	delež	št. primerov	delež
-50.0 - 0.0 ºC	1899	11 %	947	11 %	27	7%
0.0 - 3.0 ºC	1457	8 %	738	8 %	36	10%
3.0 - 6.0 ºC	1830	10 %	917	10 %	35	10%
6.0 - 9.0 ºC	2216	13 %	1097	13 %	57	16%
9.0 - 12.0 ºC	2198	13 %	1091	12 %	51	14%
12.0 - 15.0 ºC	1909	11 %	955	11 %	38	10%
15.0 - 18.0 ºC	1899	11 %	958	11 %	33	9%
18.0 - 21.0 ºC	1584	9 %	792	9 %	32	9%
21.0 - 24.0 ºC	1068	6 %	533	6 %	43	12%
24.0 - 27.0 ºC	725	4 %	359	4 %	12	3%
27.0 - 30.0 ºC	523	3 %	264	3 %	1	0%
30.0 - 50.0 ºC	198	1 %	98	1 %	0	0%
SKUPAJ:	17506	100%	8749	100%	365	100%



Slika 39: Izmerjene vrednosti temperature zraka in relativne vlage na merilni postaji Mobilna postaja

Tabela 18: Pregled hitrosti in smeri vetra - Šoštanj

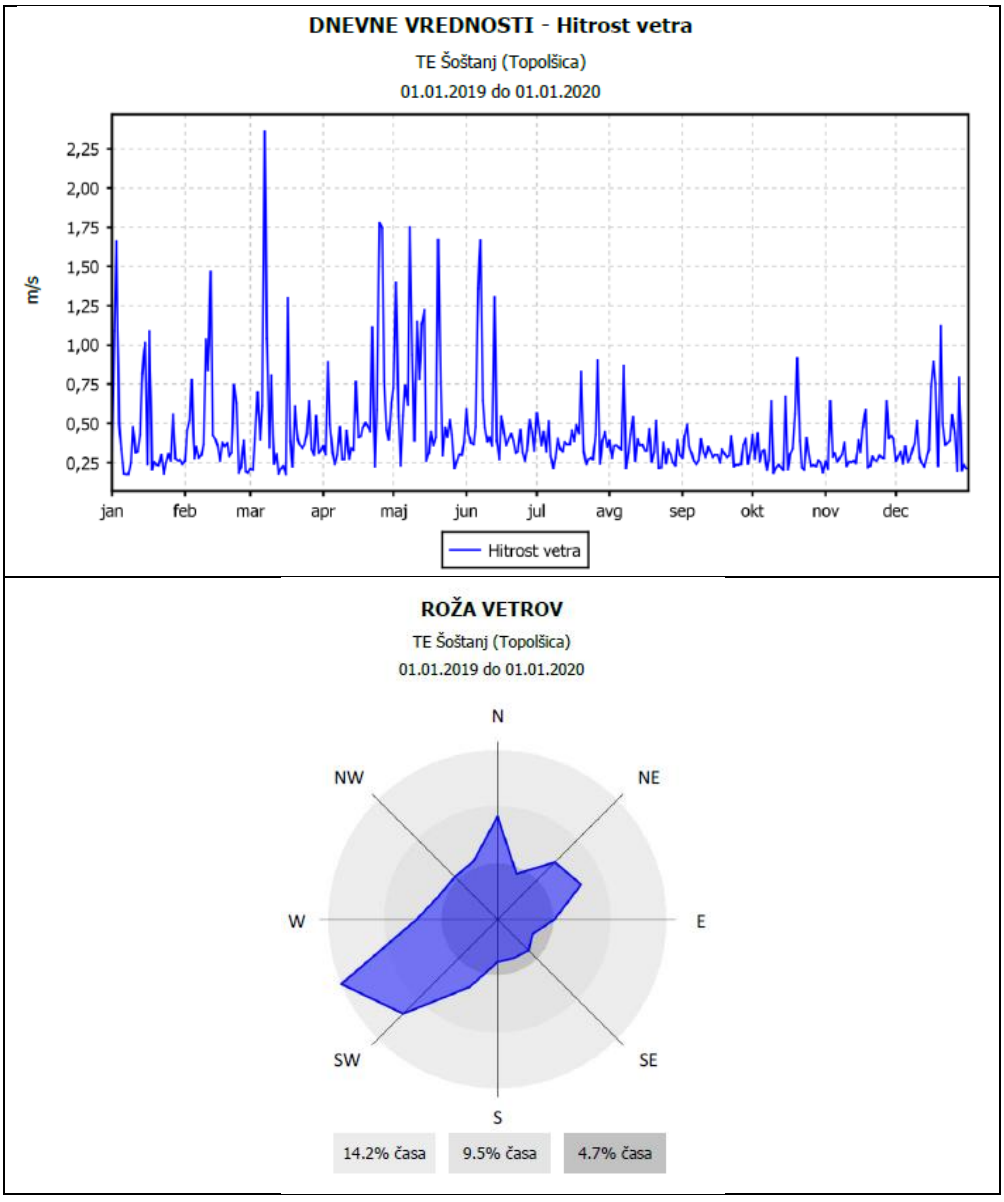
LETO 2019		
Hitrost vetra – ŠOŠTANJ		
Polurnih meritev:	17487	100 %
Maksimalna polurna hitrost:	6	m/s
Maksimalna urna hitrost:	6	m/s
Minimalna polurna hitrost:	0	m/s
Minimalna urna hitrost:	0	m/s
Srednja letna hitrost:	1	m/s
Brezvetrje (0,0-0,1):	0	



Slika 40: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Šoštanj

Tabela 19: Pregled hitrosti in smeri vetra - Topolšica

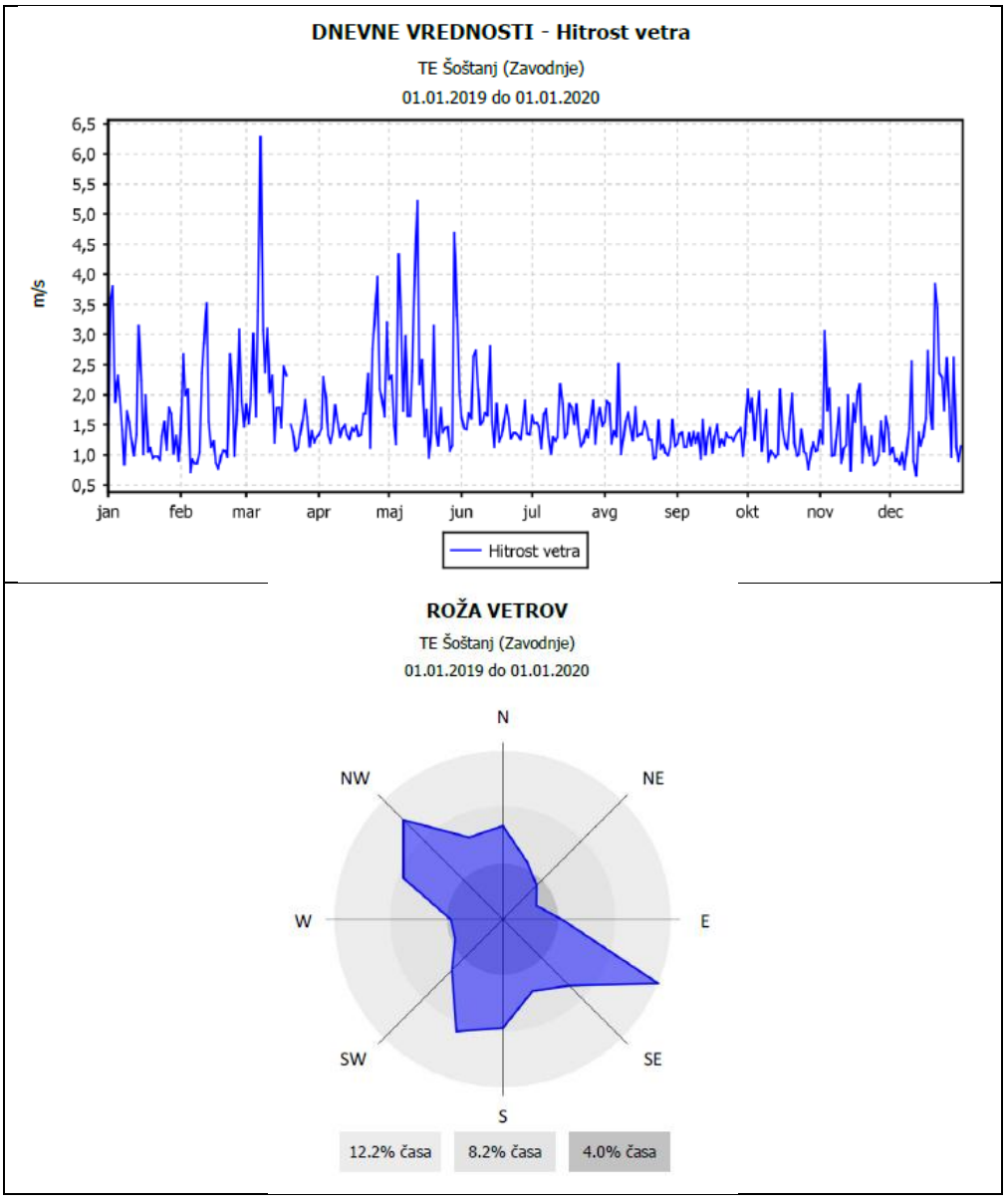
LETO 2019		
Hitrost vetra – TOPOLŠICA		
Polurnih meritev:	17513	100 %
Maksimalna polurna hitrost:	6	m/s
Maksimalna urna hitrost:	6	m/s
Minimalna polurna hitrost:	0	m/s
Minimalna urna hitrost:	0	m/s
Srednja letna hitrost:	0	m/s
Brezvetrje (0,0-0,1):	0	



Slika 41: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Topolšica

Tabela 20: Pregled hitrosti in smeri vetra - Zavodnje

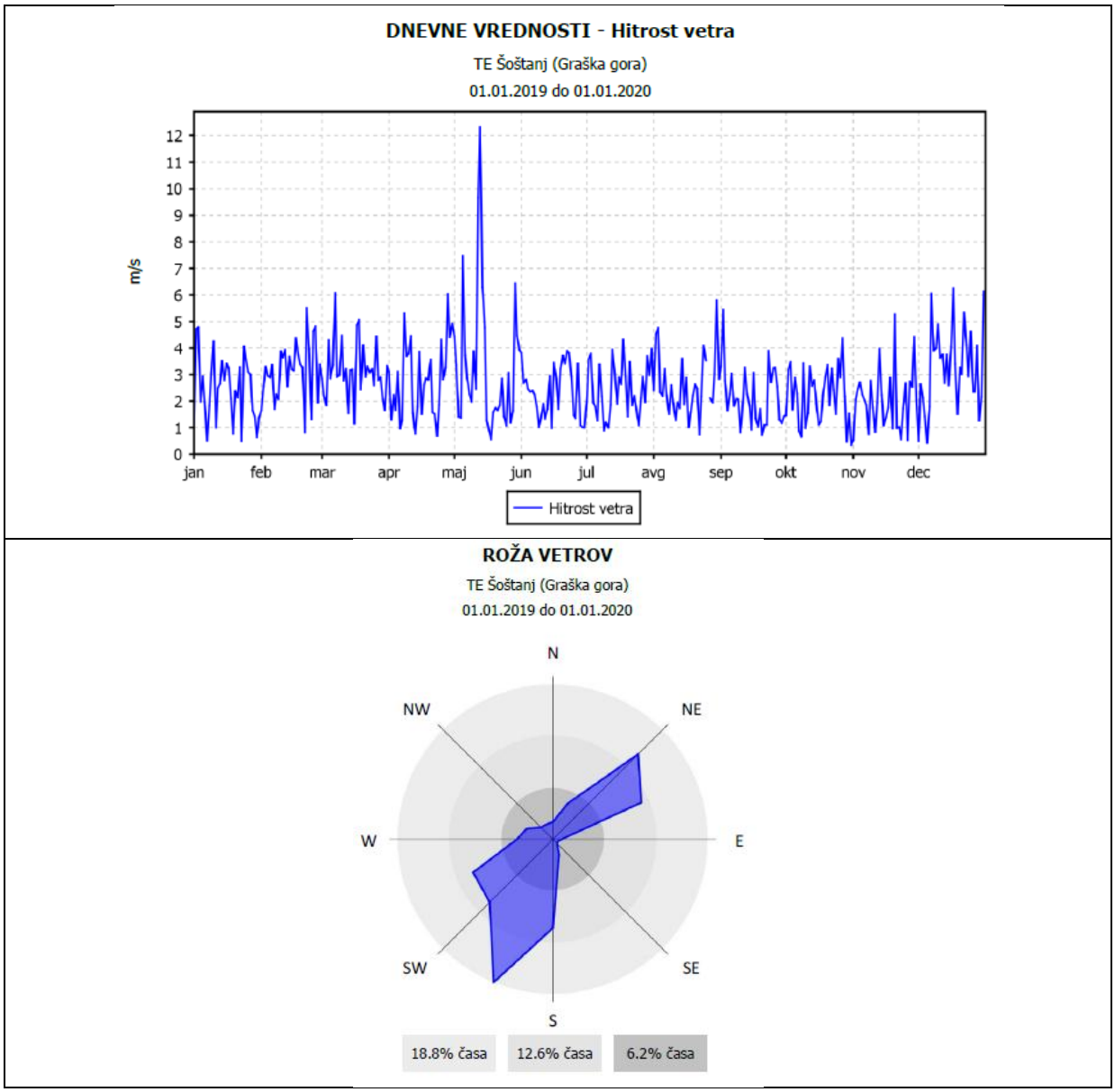
LETO 2019		
Hitrost vetra – ZAVODNJE		
Polurnih meritev:	17509	100 %
Maksimalna polurna hitrost:	12	m/s
Maksimalna urna hitrost:	12	m/s
Minimalna polurna hitrost:	0	m/s
Minimalna urna hitrost:	0	m/s
Srednja letna hitrost:	2	m/s
Brezvetrje (0,0-0,1):	0	



Slika 42: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Zavodnje

Tabela 21: Pregled hitrosti in smeri vetra – Graška Gora

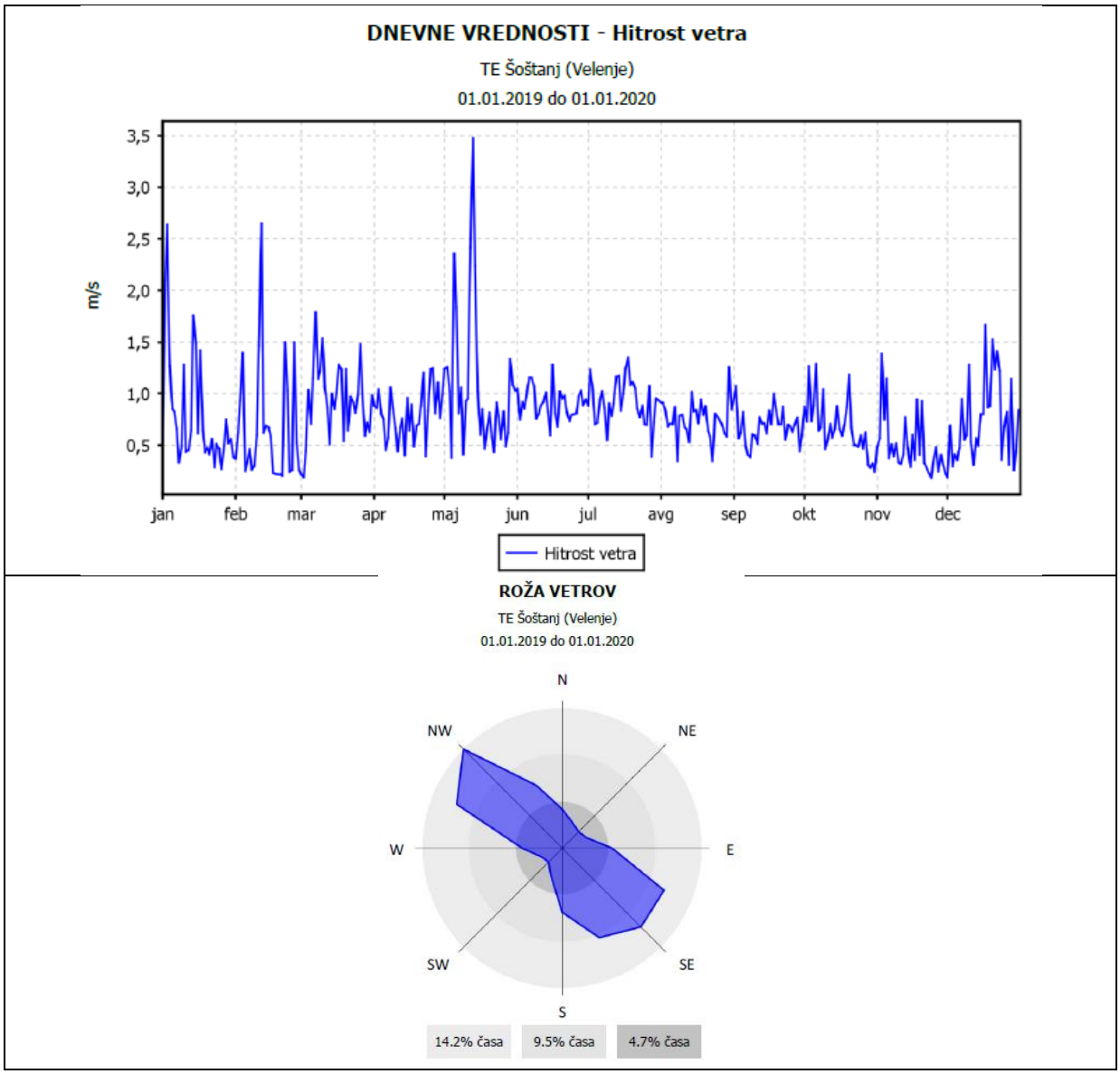
LETO 2019		
Hitrost vetra – GRAŠKA GORA		
Polurnih meritev:	17503	100 %
Maksimalna polurna hitrost:	17	m/s
Maksimalna urna hitrost:	16	m/s
Minimalna polurna hitrost:	0	m/s
Minimalna urna hitrost:	0	m/s
Srednja letna hitrost:	3	m/s
Brezvetrje (0,0-0,1):	0	



Slika 43: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Graška Gora

Tabela 22: Pregled hitrosti in smeri vetra – Velenje

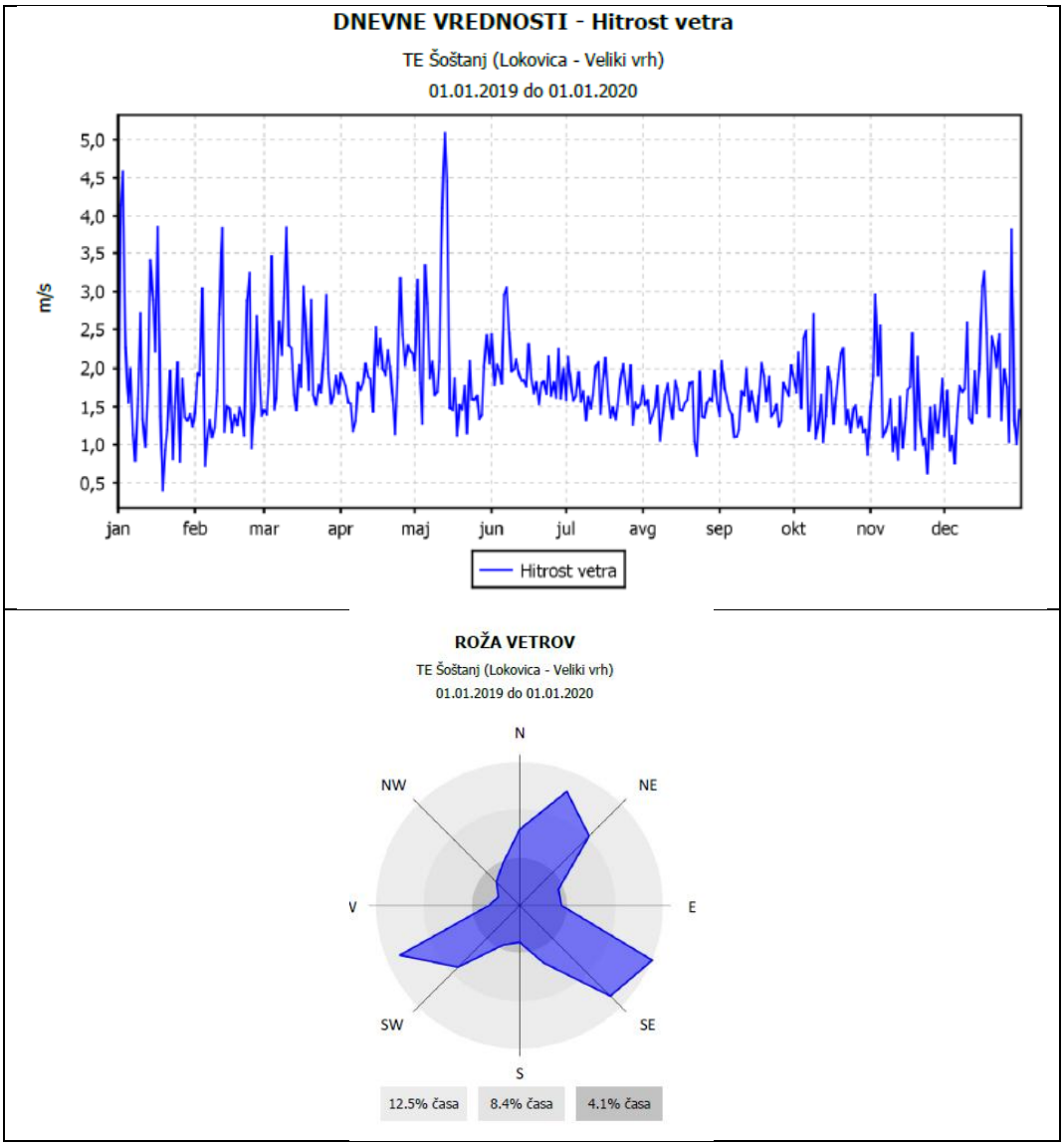
LETO 2019		
Hitrost vetra – VELENJE		
Polurnih meritev:	17519	100 %
Maksimalna polurna hitrost:	5	m/s
Maksimalna urna hitrost:	5	m/s
Minimalna polurna hitrost:	0	m/s
Minimalna urna hitrost:	0	m/s
Srednja letna hitrost:	1	m/s
Brezvetrje (0,0-0,1):	0	



Slika 44: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Velenje

Tabela 23: Pregled hitrosti in smeri vetra – Lokovica -Veliki vrh

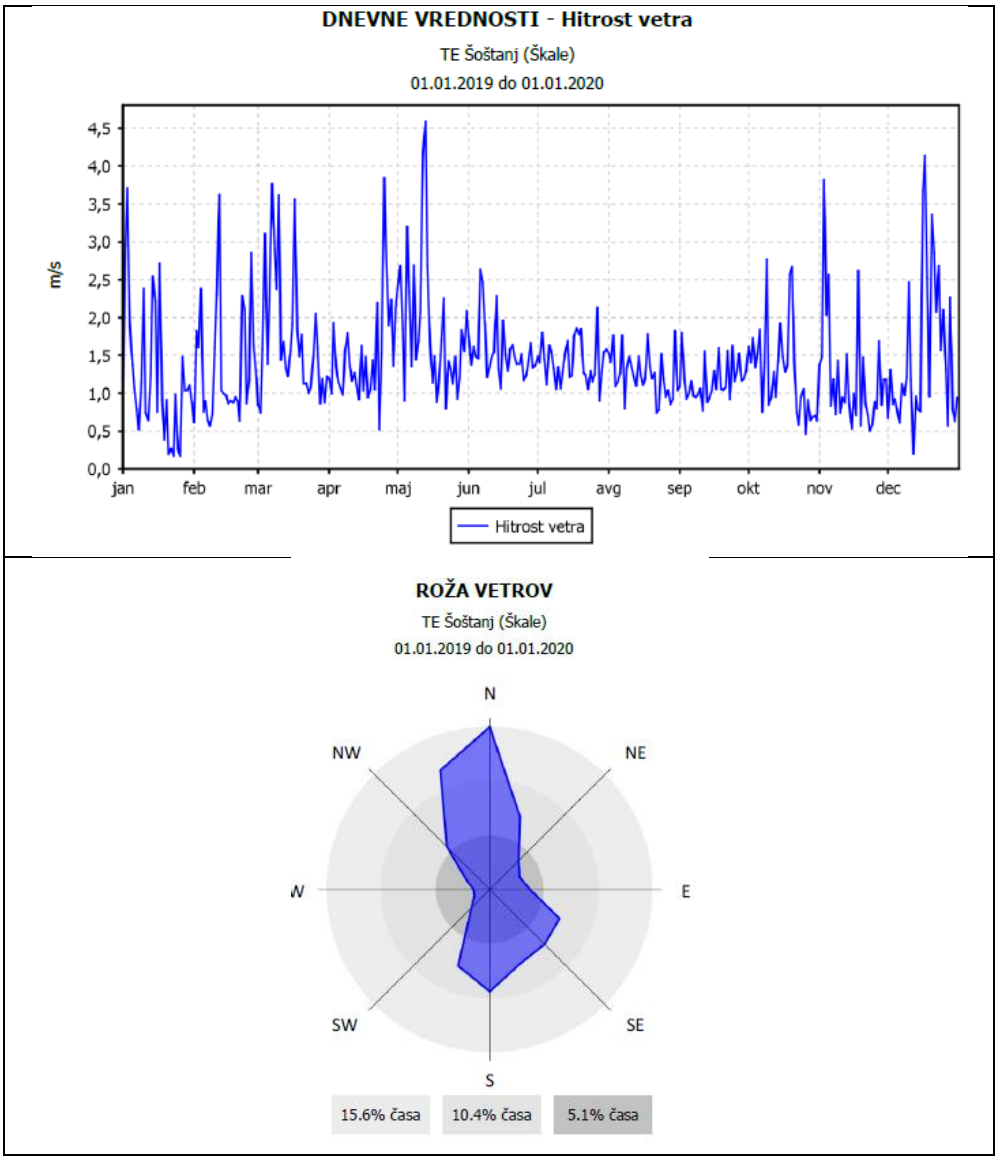
LETO 2019		
Hitrost vetra – LOKOVICA – VELIKI VRH		
Polurnih meritev:	17517	100 %
Maksimalna polurna hitrost:	8	m/s
Maksimalna urna hitrost:	8	m/s
Minimalna polurna hitrost:	0	m/s
Minimalna urna hitrost:	0	m/s
Srednja letna hitrost:	2	m/s
Brezvetrje (0,0-0,1):	75	



Slika 45: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Lokovica – Veliki vrh

Tabela 24: Pregled hitrosti in smeri vetra – Škale

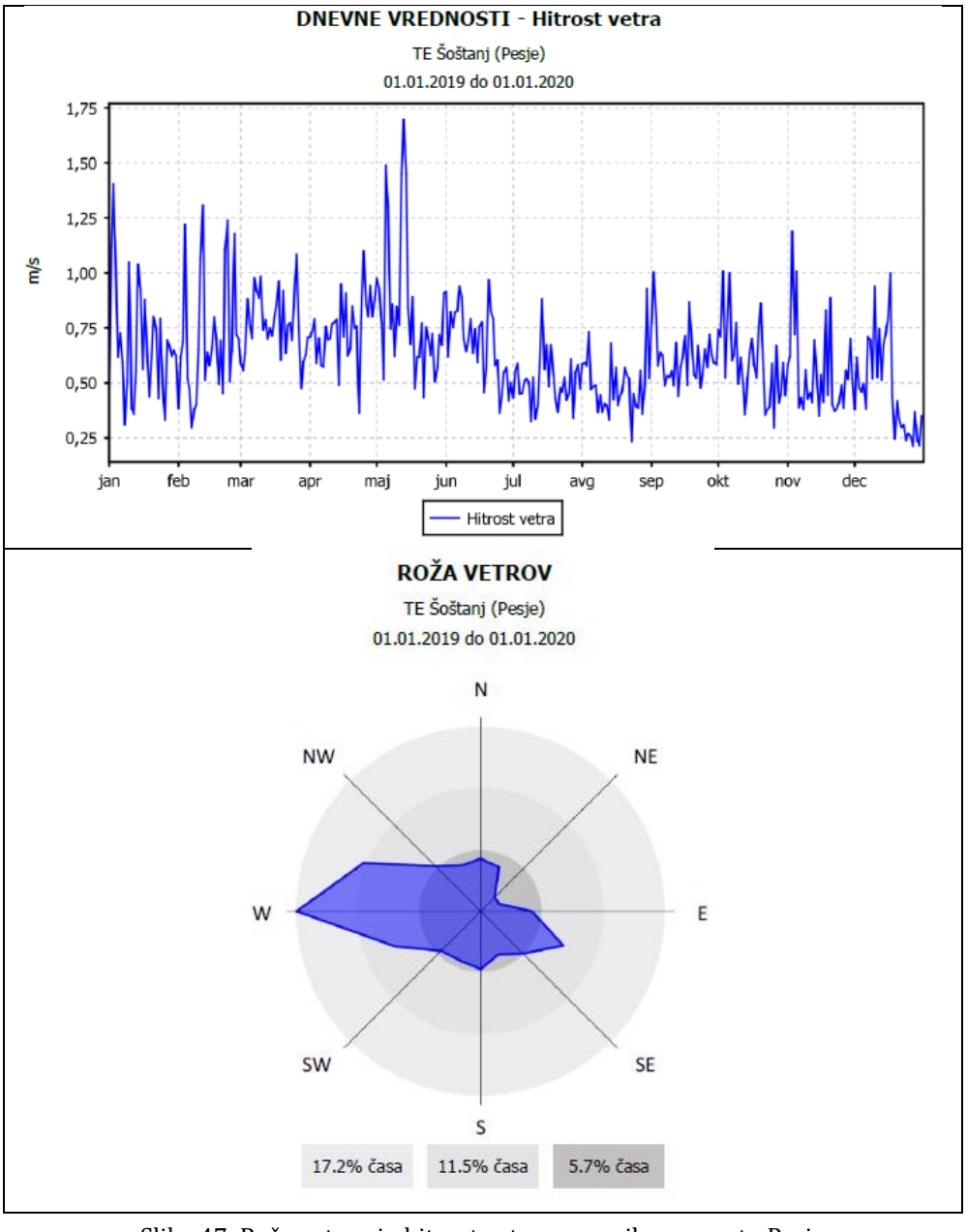
LETO 2019		
Hitrost vetra – ŠKALE		
Polurnih meritev:	17519	100 %
Maksimalna polurna hitrost:	11	m/s
Maksimalna urna hitrost:	11	m/s
Minimalna polurna hitrost:	0	m/s
Minimalna urna hitrost:	0	m/s
Srednja letna hitrost:	1	m/s
Brezvetrje (0,0-0,1):	0	



Slika 46: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Škale

Tabela 25: Pregled hitrosti in smeri vetra – Pesje

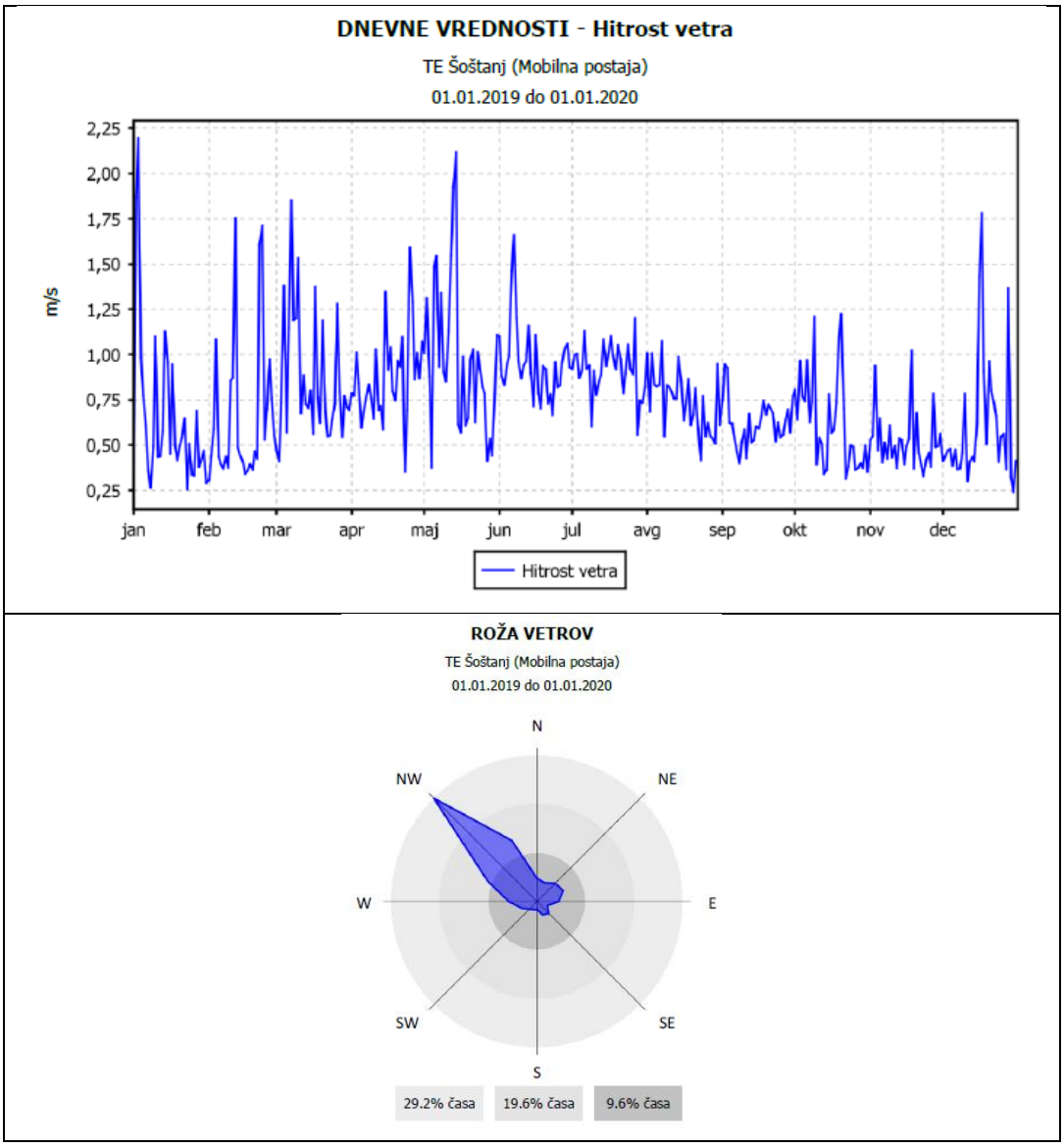
LETO 2019		
Hitrost vetra – PESJE		
Polurnih meritev:	17515	100 %
Maksimalna polurna hitrost:	3	m/s
Maksimalna urna hitrost:	3	m/s
Minimalna polurna hitrost:	0	m/s
Minimalna urna hitrost:	0	m/s
Srednja letna hitrost:	1	m/s
Brezvetrje (0,0-0,1):	0	



Slika 47: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Pesje

Tabela 26: Pregled hitrosti in smeri vetra – Mobilna postaja

LETO 2019		
Hitrost vetra – MOBILNA POSTAJA		
Polurnih meritev:	17508	100 %
Maksimalna polurna hitrost:	5	m/s
Maksimalna urna hitrost:	4	m/s
Minimalna polurna hitrost:	0	m/s
Minimalna urna hitrost:	0	m/s
Srednja letna hitrost:	1	m/s
Brezvetrje (0,0-0,1):	0	



Slika 48: Roža vetrov in hitrost vetra na merilnem mestu Mobilna postaja

4.1.2. HIDROLOŠKE (IN HIDROGEOLOŠKE) ZNAČILNOSTI OBMOČJA

Vodovja v kotlini predstavljajo predvsem reke in številna jezera. Skozi Šoštanj in Velenje teče reka Paka, ki se pozneje izlije v Savinjo.

Zaradi rudarstva so znotraj eksploatacijske cone Premogovnika Velenje na površju nastala jezera. Največje jezero je Velenjsko jezero, sledijo Družmirsko (Šoštanjsko), Škalsko in Gabrško jezero. Kjer se danes nahajajo jezera, je bilo nekoč več podeželskih naselij: Škale, Družmirje, Preloge, ki so se pogreznila in tako delno ali v celoti izginila. Podoba doline se zaradi premogovništva še vedno spreminja, prav tako se spreminjajo tudi Šaleška jezera.

Hidrogeološke razmere na preiskovanem območju so definirane z litološkimi značilnostmi kvartarnih drobnozrnatih glineno meljastih peščeno prodnih sedimentov reke Pake, njenih pritokov in jezerske sedimentacije.

Območje posega na lokaciji TEŠ

Geološki popis jeder vrtin [30] je pokazal, da kvartarni sedimenti, ki gradijo ožje preiskovano območje posega na lokaciji TEŠ, vsebujejo slabo izdatne medzrnske vodonosnike, ki so litološko heterogene sestave, lokalno omejeni ter iz hidrodinamskega vidika polzaprti do zaprti. Debeline plasti teh slabo izdatnih vodonosnikov so v rangu od 1 do 3 m, količine podzemne vode pa majhne. Tudi koeficienti prepustnosti v teh sedimentih variirajo glede na litološki tip in so v prostoru anizotropni.

Vrtina OP-5 (glej sliko v nadaljevanju), na vzhodnem delu potencialne hidrogeološke cone, je pokazala, da kvartarne modrozelene gline, ki gradijo območje, ne vsebujejo horizonta podzemne vode in ne potencialno vodonosnih plasti [31].

Na zalednem površju je prisotna preperela hribina, v kateri se na pobočju Vrhovnikovega hriba lahko akumulira meteorna voda, posledično se pojavljajo preperinski izviri. V talnini gre v večini za oligocenske glinasto meljaste sedimente oz. laporje, za katere je značilna precej homogena sestava in so za vodo praktično neprepustni.

Na območju posega na lokaciji TE Šoštanj se pojavljajo prostorsko zelo omejene vodonosne plasti v heterogenih kvartarnih sedimentih - prevladujejo glineni in meljni litološki členi s posameznimi prodno peščenimi plastmi in te plasti predstavljajo manjše lokalne zaprte ali polzaprte vodonosnike. Sam način rečno jezerske sedimentacije s sočasnim zasipavanjem ugrezajočega bazena, je rezultiral v sedimentnih plasteh, ki se hitro vertikalno menjavajo in lateralno izklinjajo. Na preiskovanem območju TE Šoštanj torej ni večjih homogenih vodonosnikov, ki bi lahko vsebovali večje količine podzemne vode. Površinsko plast kvartarnih sedimentov večinoma gradi meljno peščena glina (debeline 1.2 do 12 m) in ta vodo zelo slabo do neprepustna plast onemogoča zatekanje morebitnih onesnaževal v podtalje.

Po raziskavah Premogovnika Velenje so na tem območju na večjih globinah prisotni subarteški pliocenski vodonosniki, ki jih prav tako kot v vrhnjem delu tvori hitro lateralno menjavanje in izklinjanje heterogenih sedimentov. Zgornja plast gline, ki je bila navrtana v vrtinah na območju termoelektrarne, preprečuje dotoke s površja v globlje vodonosne plasti.

Na pobočju Vrhovnikovega vrha je več vodotokov, ki pa ob vznožju, pri TEŠ, poniknejo. Na severnem robu območja teče reka Paka, v katero se pri termoelektrarni izliva Velunja. Paka teče severno od termoelektrarne od vzhoda proti severozahodu.

Dognano je bilo, da na širšem območju (med Šoštanjskim in Velenjskim jezerom) nihanje gladine vode v jezerih omejeno vpliva na nihanje podzemne vode v plitvem kvartarnem vodonosniku. Vendar v to območje ne spada ožje preiskovano območje na lokaciji TEŠ. Na vodonosnike, ki so v vplivnem območju naprave, Šaleška jezera nimajo hidrodinamičnega vpliva. Na količinsko stanje podzemne vode v prostorsko omejenih vodonosnikih, ki se na ožjem preiskovanem območju lokacije TEŠ pojavljajo v lateralno in vertikalno heterogenih plasteh kvartarnih sedimentov, vplivata predvsem infiltracija padavin in ponikanje manjših/občasnih zalednih vodotokov, ki pritečejo na območje naprave s pobočij Vrhovnikovega vrha. Reka Paka teče po regulacijskem kanalu. Podzemna voda z območja lokacije TEŠ teče proti severu in severovzhodu, to je v smeri proti reki Paki, v katero se tudi drenira. Ob povečanih vodostajih reke ta le kratkotrajno in le omejeno napaja obravnavane kvartarne vodonosnike, saj najvišji vodostaji trajajo 1-2 dni, po 3-5 dneh pa se vodostaji ponovno normalizirajo. Delež napajanja je omejen

zaradi hudourniške narave reke Pake (hiter časovni prehod visokega vala) na eni strani in slabe vodoprepustnosti kvartarnih sedimentov (rang k=10-5 m/s) na drugi.

Na južnem robu širše obravnavanega območja teče reka Paka, v katero se pri TE Šoštanj izliva Velunja. Paka teče severno od TEŠ od vzhoda proti severozahodu. Po podatkih Premogovnika Velenje na nivo podzemne vode oz. na napajanje vrhnjega kvartarnega sloja vplivajo predvsem padavine in tudi šaleška jezera. Reka Paka na nivo talne vode najbrž vpliva le ob visokih vodah, saj je struga Pake na širšem območju termoelektrarne regulirana.

VT podzemne vode, Šifra vodnega telesa: 1009

Ime vodnega telesa: Spodnji del Savinje do Sotle

Povodje: Donava

Smer toka podzemne vode na območju TE Šoštanj

Smer toka podzemne vode na območju TEŠ je iz juga proti severu in severovzhodu, z območja naprave TEŠ proti reki Paki.

Približne izmerjene kote gladin podzemne vode so 357.3, 355.4 in 355.2 m.n.v (januar 2017, sušno obdobje). Hitrost toka vode na območju naprave TEŠ je določena na podlagi meritev nivojev podzemne vode in njenega gradienta i.

Hidravlični gradient i = 0,0077

Koeficient prepustnosti sedimentov na obravnavani lokaciji (povprečje iz nalivalnih poskusov na piezometrih OP)

k = 5,10*10-5 m/s

Realno hitrost toka izračunamo po enačbi; kjer je νR… realna hitrost vode, ν… Darcy-jeva hitrost in ne… efektivna poroznost (za prodne nanose privzamemo vrednost 0,2):

νR = ν/ne = k*i/ ne = 5,10*10-5 m/s * 0,0077 / 0,2 = 3.92*10-7 / 0,2 = 1.96*10-6m/s = 0.17 m/dan

Opredelitev napajalnih sposobnosti

Napajanje podzemne vode se vrši z infiltracijo padavin v ravninskem delu Šaleške doline ter infiltracijo zalednih meteornih vod s pobočij, ki jih gradijo slabo prepustne oligocenske kamnine.

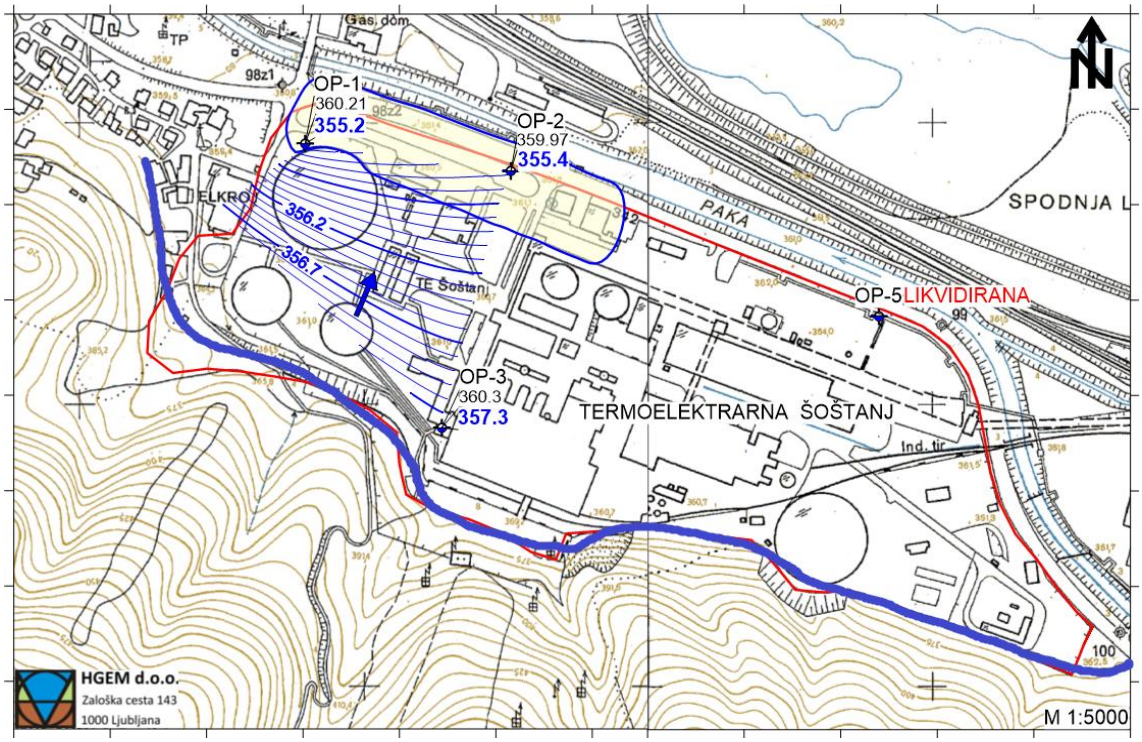
Opredelitev hidrogeoloških lastnosti kamnin in sedimentov

V treh piezometrih (izvrtani 2010) je HGEM januarja 2017 [32] izvedel nalivalne poskuse. Poskusi so bili izvedeni tako, da je bila v vrtino nalita voda do ustja vrtine, nato pa je bilo v zacevljenem delu vrtine merjeno padanje nivoja vode po nalivanju. Vse meritve nivojev vode so bile izvedene z avtomatskimi merilniki, podatki pa obdelani po nestacionarnih metodah. V primeru, da je bila vrtina suha, je bil sloj najprej omočen, šele nato je sledil nalivalni poskus. Podatki, pridobljeni z nalivalnim poskusom so bili obdelani po metodi *Bouwer-Rice* (primerjalno tudi po metodi *Hvorsleva*), metodi pa omogočata določitev koeficienta hidravlične prepustnosti *k* v odprtih in zaprtih vodonosnikih. Nalivalni poskusi so bili izvedeni v kvartarnih sedimentih.

Podatki so bili obdelani po več metodah s programsko opremo AquiferTest. V spodnji tabeli je podan izračunan *povprečni koeficient prepustnosti k* za posamezno merilno mesto.

Tabela 27: Povprečni koeficient prepustnosti k za posamezni piezometer [32]

Oznaka piezometra	**Povprečni koeficient prepustnosti *k* (m/s)**
OP - 3 (gorvodna)	$3.64*10^{-6}$
OP - 1 (dolvodna)	$9.81*10^{-5}$
OP - 2 (dolvodna)	$5.14*10^{-5}$



Slika 49: Hidrogeološki konceptualni model obravnavanega območja [32]

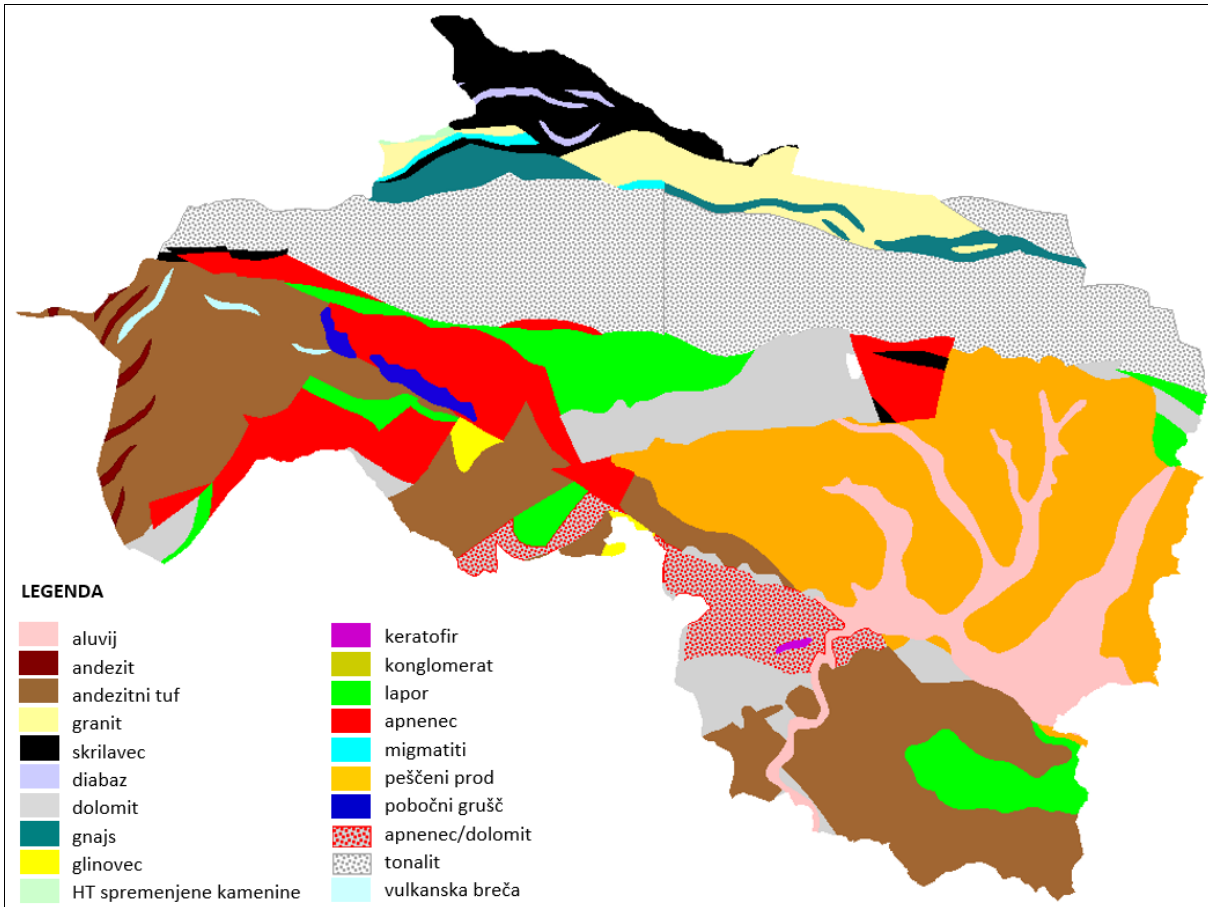
Hidrogeološki konceptualni model obravnavanega območja z lokacijo TE Šoštanj, hidroizohipsami, smerjo toka podzemne vode (temnomodra puščica, meritev jan 2017) in območji napajanja (modra linija in sv. modre puščice – napajanje kvartarnih vodonosnikov iz zalednih pripovršinskih preperinskih akumulacij meteorne vode). Kvartarne vodonosnike na območju TE Šoštanj gradijo drobnozrnati sedimenti (melj, glina, peščen melj, meljast peščen prod), ki so slabo izdatni, lokalno omejeni in z majhno izdatnostjo.

4.1.3. GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI OBMOČJA

Šaleška dolina (tudi Velenjska kotlina) je dolina na območju severovzhodnega predalpskega hribovja. Osrednji del obravnavanega območja predstavlja porečje Pake med vzhodnim delom Savinjskih Alp, vznožjem Karavank in zahodnim delom Paškega Kozjaka. Na zahodu ga obdajajo Kamniško-Savinjske Alpe, na vzhodu gorovje Pohorja, na jugu pa Posavsko hribovje. Dolina poteka v smeri severozahod-jugovzhod in je približno 8 kilometrov dolga ter 2 kilometra široka. Nadmorska višina ravninskega dna doline je okoli 359 m. TE Šoštanj leži na ravninskem delu šoštanjske kotline, med pobočjem Vrhovnikovega hriba na jugu in reko Pako na severu.

Šaleško dolino lahko geološko opredelimo kot tektonsko depresijo, ki se je ugrezala med Šoštanjsko, Velenjsko in Smrekovško prelomnico. Sedanja oblika doline je posledica pogrezanja in hkratnega nalaganja sedimentov v t. i. velenjski sedimentacijski bazen. V južnem delu Šaleške doline, na območju TE Šoštanj, podlago pliokvartarnih sedimentov predstavljajo oligocenski sedimenti, ki tu nastopajo razmeroma plitko. Pogrezanje velenjskega bazena se je vršilo od sredine pliocena do začetka pleistocena. Udorino zapolnjujejo v spodnjem delu klastični sedimenti, ki navzgor prehajajo v debel premogov sloj. Po

odložitvi premoga so se v udorini odlagali jezerski sedimenti. Sledil je postopen prehod v močvirsko sedimentacijo in na koncu v kopensko sedimentacijsko okolje. Pliokvartarne aluvialne sedimente zastopa peščena glina, zaglinjen prod in peščen melj. Skrajni zgornji površinski del tako tvorijo heterogeni kvartarni jezersko - aluvialni nanosi v obliki menjavanja glin, meljev, peskov in peščenih prodov.

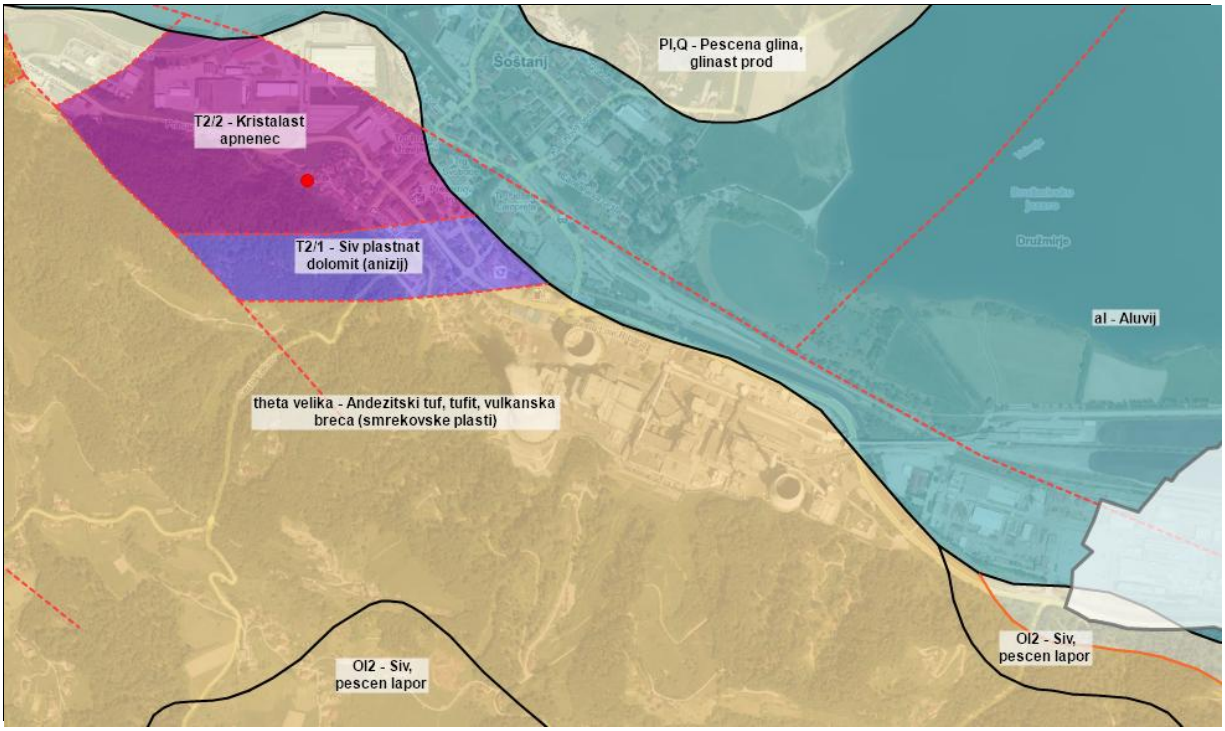


Slika 50: Občina Šoštanj – geološka sestava [Kartografska podlaga: MOP-GURS; MKGP]

Območje TE Šoštanj

Na ožjem območju termoelektrarne, na ravninskem delu šoštanjske kotline, se trdne oligocenske glineno lapornate plasti pojavljajo sorazmerno plitvo pod kvartarnimi in pliokvartarnimi sedimenti. Na bližino aktivnega šoštanjskega preloma kaže tektonska poškodovanost kamnin in sedimentov. Na območju termoelektrarne prevladujejo kvartarni sedimenti v obliki peščene gline, peščenega melja, meljastega peska in zaglinjenega peščenega proda. Ti litološki členi se hitro vertikalno menjavajo in lateralno izklinjajo. Debelina kvartarnih plasti ne presega 9-10 m. Podzemna voda se največkrat pojavi na kontaktu oligocenskih in kvartarnih plasti plitvo pod površjem [30].

Ob vznožju Vrhovnikovega hriba na površju ležijo deluvialne kvartarne plasti, samo pobočje pa je prekrito s kvartarnim pobočnim gruščem in preperino hribine. Prevladuje meljno lapornata glina in lapornati glinavec, v južnem delu pa se pojavijo bloki oligocenskega tufa. Hribina je v zgornjem delu preperela. V debelejših plasteh preperine se lahko nabere voda, zato se na pobočju pojavljajo številni preperinski izviri [30].

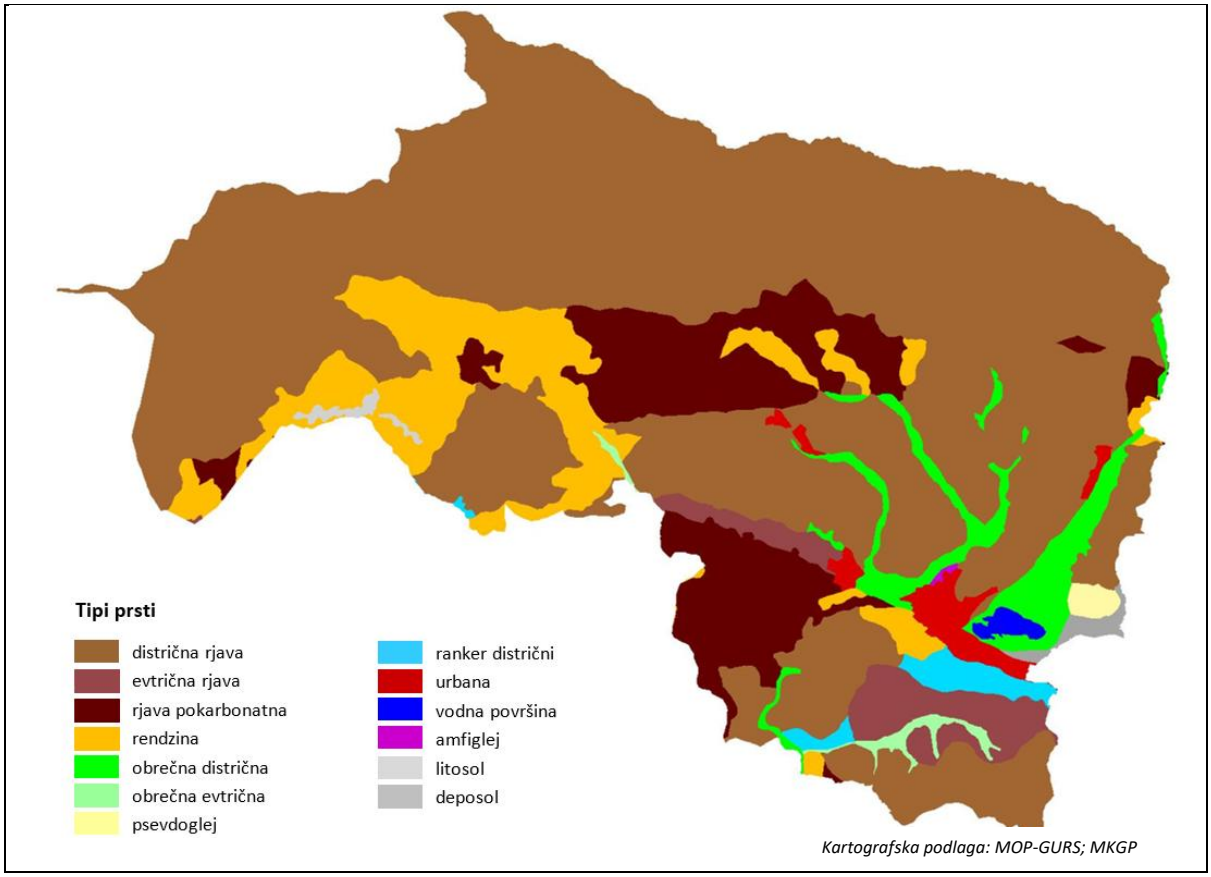


Slika 51: Okolica TEŠ - Geološka karta [33]

4.1.4. PEDOLOŠKE ZNAČILNOSTI OBMOČJA

Na obravnavanem območju posega je nezasičena cona vodonosnika debela približno 5 m. Litološko jo sestavljajo umetni nasip – slabo granulirana prodno peščeno meljna zemljina in kvartarni sedimenti v obliki slabo prepustnih plasti gline s posameznimi zrni peska in manjšimi prodniki ter vložki peska. Podrejeno se pojavljajo enakomerno granuliran drobni pesek z vložki melja. Zadrževalna sposobnost nezasičene cone je dolga. Plasti peščene gline in zameljenih peskov so slabo prepustne in bistveno vplivajo na hitrost vertikalnega precejanja vode.

Prsti v Šaleški dolini so zelo raznolike. Na ravninskem delu, na pliocenskih usedlinah in v dolinah potokov, ki pritečejo iz severnega dela, so se razvile psevdooglejene in oglejene prsti, na katerih so večinoma travniki. Ob Paki in njenih pritokih so na kvartarnih rečnih nanosih rjave aluvialne prsti. Zaradi ugodnih lastnosti in majhnega naklona površja tu prevladujejo njive. Na triasnih apnencih in dolomitih v hribovitem obrobju so se razvila rjava pokarbonatna tla in rendzine. Ta območja poraščajo predvsem mešani gozdovi. Podobno je tudi na južnem obrobju. Tu na silikatnih kamninah prevladujejo distrična rjava tla, ki jih na severnih, osojnih legah poraščajo gozdovi, na prisojnih pobočjih pa najdemo njive, sadovnjake in vinograde. Na osojnih legah se naravno razrašča gozd nižinskega hrasta in črnega gabra. V hribovskem pasu od 350 do 750 m prevladuje zaradi človekovih posegov predvsem mešani bukov gozd. Nad tem pasom prevladujejo obsežni in strnjeni gozdovi, kjer zaradi selektivnega redčenja listavcev prevladujejo iglavci, predvsem smreka in jelka.



Slika 52: Občina Šoštanj – pedološka sestava

V hribovitem obrobju sta se na triasnih apnencih in dolomitih razvili rjava prst in rendzina, na silikatnih kamninah pa kisla rjava prst. Na območju sanacije ugreznin prevladuje deposol (antropogena prst). V ravninskem delu so se poleg rjavih prsti razvile tudi obrečne prsti in ranker.

4.1.5. BIOLOŠKE LASTNOSTI OBMOČJA

Na območju Termoelektrarne Šoštanj, kjer je lokacija predvidenega posega, ni primernih habitatov za življenje prostoživečih živali in rastlin. Območje leži v industrijski coni, kjer so objekti in naprave za proizvodnjo električne in toplotne energije. Na območju posega ni evidentiranih območij varstva narave.

Podrobneje v poglavju 1.4.1. Ekosistemi, rastlinstvo, živalstvo ter njihovi habitati na območju in 1.4.2. Območja varstva narave.

4.1.6. ZNAČILNOST GRAJENEGA OKOLJA IN PRISOTNOST POSEBNIH MATERIALNIH DOBRIN

Urbano okolje

Termoelektrarna Šoštanj (TEŠ) leži na južnem robu osrednjega dela Šaleške doline, v občini Šoštanj, južno in vzhodno od mesta Šoštanj. Na severni strani je omejena s cesto Šoštanj-Velenje, na južni strani pa s pobočji Lokoviških hribov (Hudobrežnikov vrh). Obravnavano območje je del veliko večje, skoraj 6 km dolge industrijske cone, ki se ob reki Paki razprostira od Velenja mimo Pesja do Šoštanja. V industrijski coni se pri Šoštanju tako nizajo Gorenje, območje sanacije ugreznin s stabilizatom TEŠ, deponija premoga, Premogovnik Velenje in Termoelektrarna Šoštanj. Na ožjem obravnavanem območju (TEŠ z bližnjo

okolico) prevladuje značilna urbanizirana (industrijska) krajina. Zanjo je značilen visok, več kot 75% delež urbaniziranih oziroma pozidanih površin.

Prisotnost materialnih dobrin

Območje posega se ne nahaja na območju materialnih dobrin, kot so proizvodni gozd, kamnolom, peskokop ali druga območja, kjer bi se v obstoječem stanju izkoriščale materialne dobrine in se tega ne pričakuje v prihodnosti.

4.1.7. PODATKI O VRSTI ZEMLJIŠČ NA OBMOČJU

Na območju posega je trenutna dejanska raba pozidana in sorodna zemljišča. Na južni strani TEŠ meji na gozdna zemljišča. V neposredni bližini so velike vodne površine Družmirskega jezera.

Namensko rabo na obravnavanem območju opredeljuje Občinski prostorski načrt občine Šoštanj: Odlok o Občinskem prostorskem načrtu Občine Šoštanj (Ur. l. Občine Šoštanj št. 7/2015). Na južni strani TEŠ prevladujejo gozdna zemljišča, na zahodu območja stanovanj, na vzhodu območja industrijskih dejavnosti in na severu območje pridobivanja premoga, kamor spadajo tudi vodne površine Družmirskega jezera in območja zelenih površin ob jezeru.

4.2. OBMOČJA S POSEBNIM VARSTVENIM REŽIMOM (VARSTVENA, VAROVANA, ZAVAROVANA, DEGRADIRANA IN DRUGA OBMOČJA) KJER JE PREDPISAN POSEBEN PRAVNI REŽIM

4.2.1. KULTURNA DEDIŠČINA

Kulturna dediščina so območja in kompleksi, grajeni in drugače oblikovani objekti, predmeti ali skupine predmetov oziroma ohranjena materializirana dela kot rezultat ustvarjalnosti človeka in njegovih različnih dejavnosti, družbenega razvoja in dogajanj, značilnih za posamezna obdobja v slovenskem in širšem prostoru, katerih varstvo je zaradi njihovega zgodovinskega, kulturnega in civilizacijskega pomena v javnem interesu. Zaradi njihove kulturne, znanstvene in splošno človeške vrednosti sta varstvo in ohranjanje kulturne dediščine v državnem interesu. Osnovna, kulturna funkcija kulturne dediščine je njeno neposredno vključevanje v prostor in aktivno življenje v njem, predvsem na področju vzgoje, posredovanja znanj in izkušenj preteklih obdobij, ter krepitev narodove samobitnosti in kulturne istovetnosti.

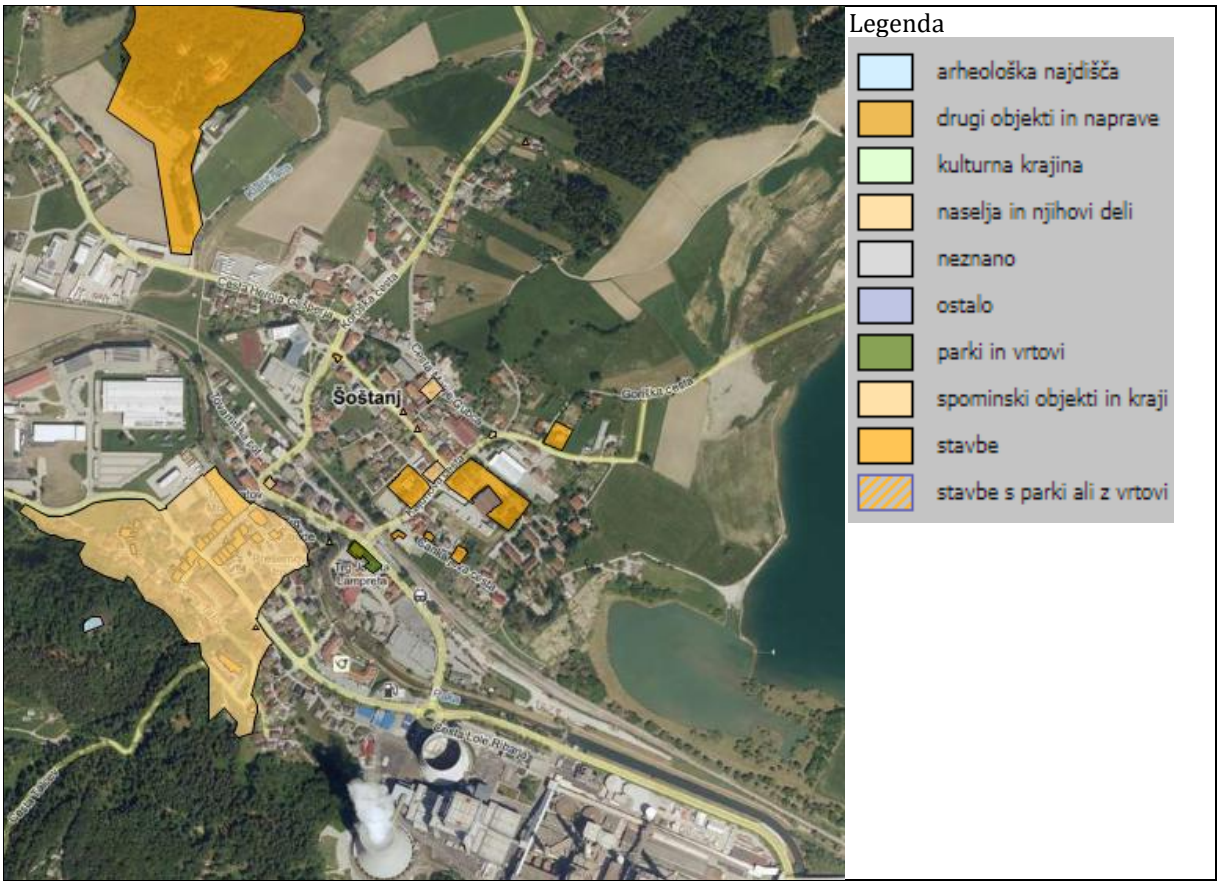
V občini Šoštanj je 124 enot kulturne dediščine vpisanih v Register nepremične kulturne dediščine (stanje november 2019). 60 enot ima status lokalnega kulturnega spomenika (l. k. s) (Odlok o razglasitvi kulturnih spomenikov v Občini Šoštanj (Ur. l. Občine Šoštanj, št. 3/2006, 2/2009, 4/2012, 7/2012). Stanje enot je različno glede na zvrst dediščine. Ažurne skupne evidence, ki bi prikazovala, v kakšnem stanju so objekti (enote) kulturne dediščine, ni.

Na območju občine Šoštanj je po podatkih Registra nepremične kulturne dediščine (november 2019):

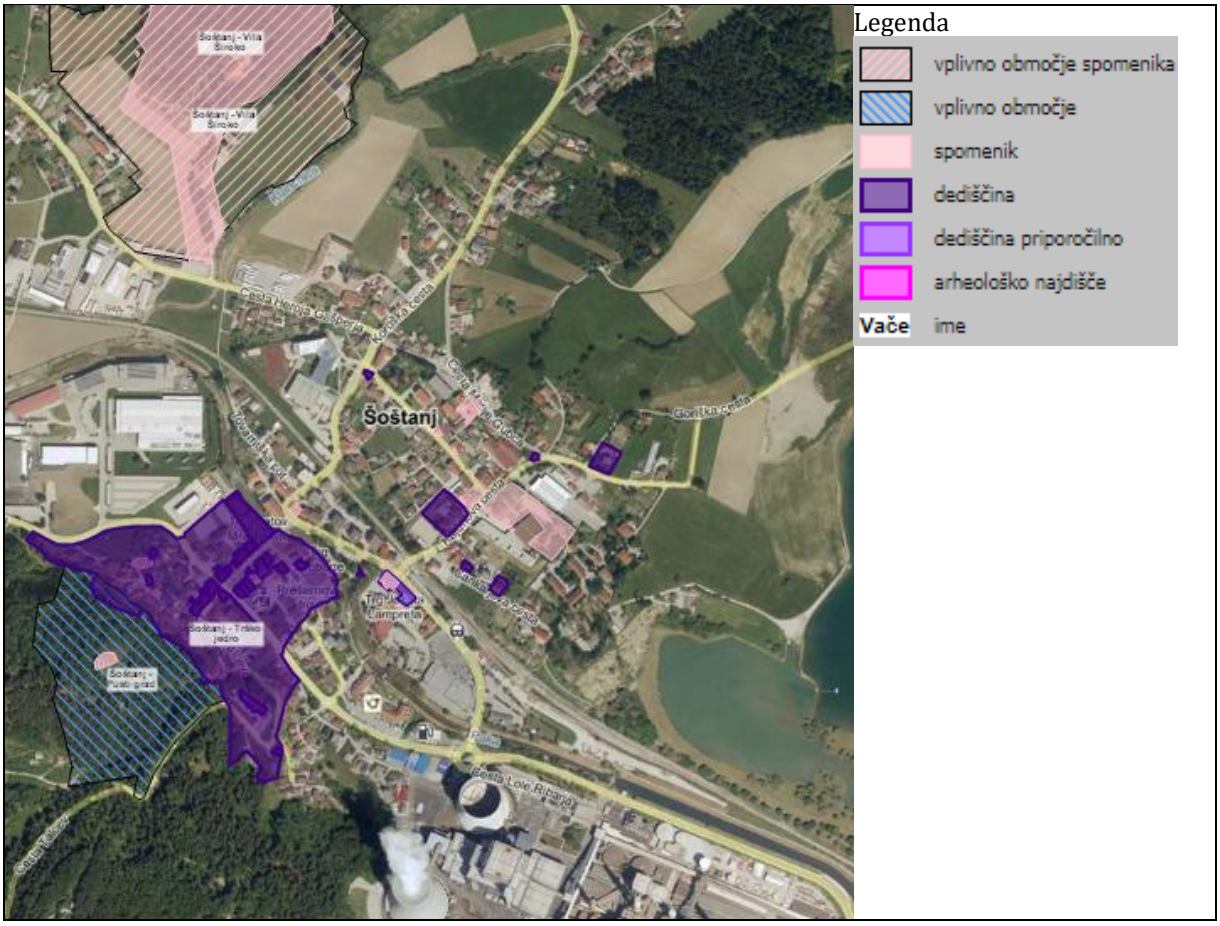
- 7 enot arheološke dediščine (6 l. k. s)
- 70 enot profane stavbne dediščine (18 l. k. s)
- 21 enot sakralne stavbne dediščine (17 l. k. s.)
- 1 enota sakralno profane stavbne dediščine (1 l. k. s.)
- 23 enot memorialne dediščine (18 l. k. s)
- 1 enota vrtno-arhitekturne dediščine
- 1 enota naselbinske dediščine

Na podlagi registra nepremične kulturne dediščine, ki je uradna evidenca podatkov o nepremični kulturni dediščini na območju Republike Slovenije, ki jo vodi Ministrstvo za kulturo na podlagi »Pravilnika o

registru nepremične kulturne dediščine«, ugotavljamo, da se na lokaciji nameravanega posega ne nahajajo objekti/območja kulturne dediščine. Najbližje posegu (cca 200 m od ograje TEŠ) je enota naselbinske dediščine – Šoštanj staro trško jedro (srednjeveška naselbina, formirana na ozkem prostoru ob vznožju Pustega gradu, med grajskim gričem in reko Pako. Osrednji del trga ima izrazito geometrijsko parcelacijo, sklenjeno pozidavo in enotne višinske gabarite).



Slika 53: Enote kulturne dediščine v bližini TEŠ [33]

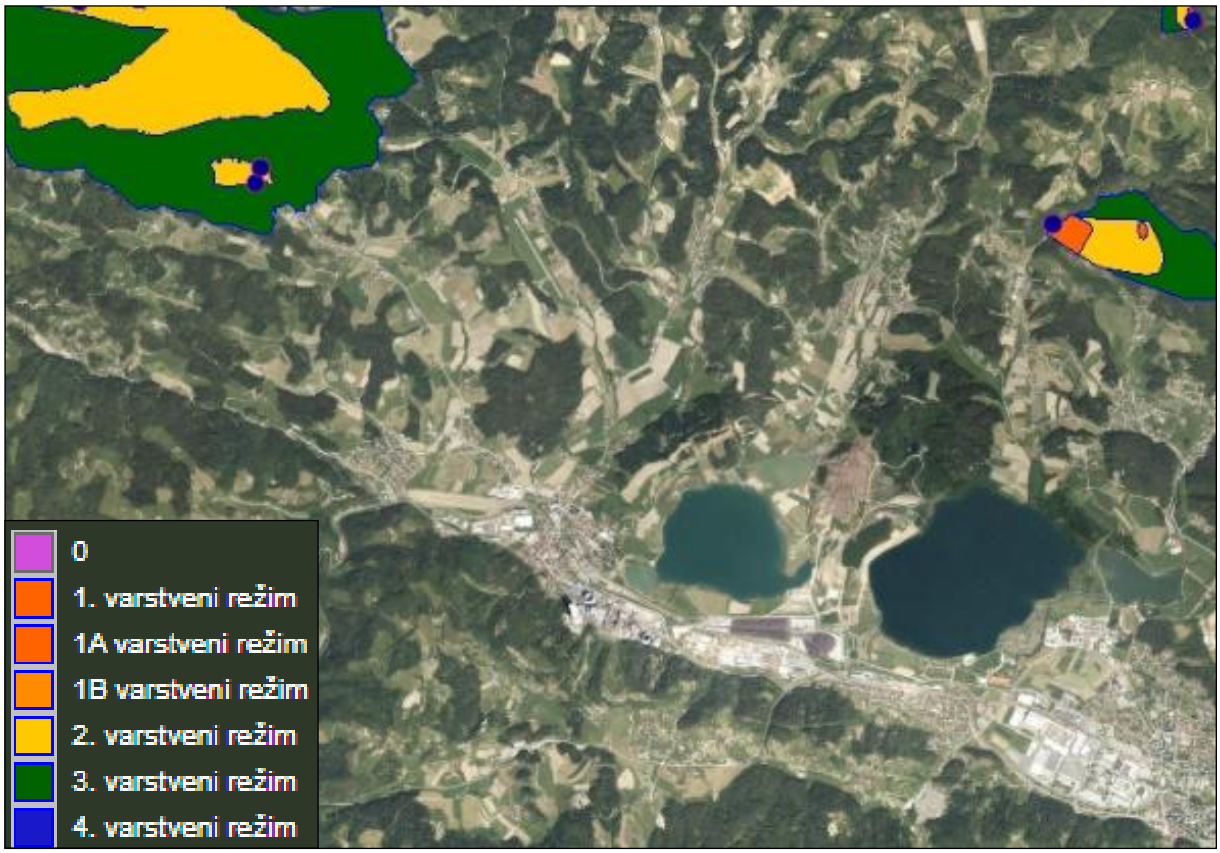


Slika 54: Varstveni režimi kulturne dediščine [33]

4.2.2. VODOVARSTVENA OBMOČJA

Območje TE Šoštanj spada v vodno telo podzemne vode Spodnji del Savinje do Sotle (VTPodV_1009).

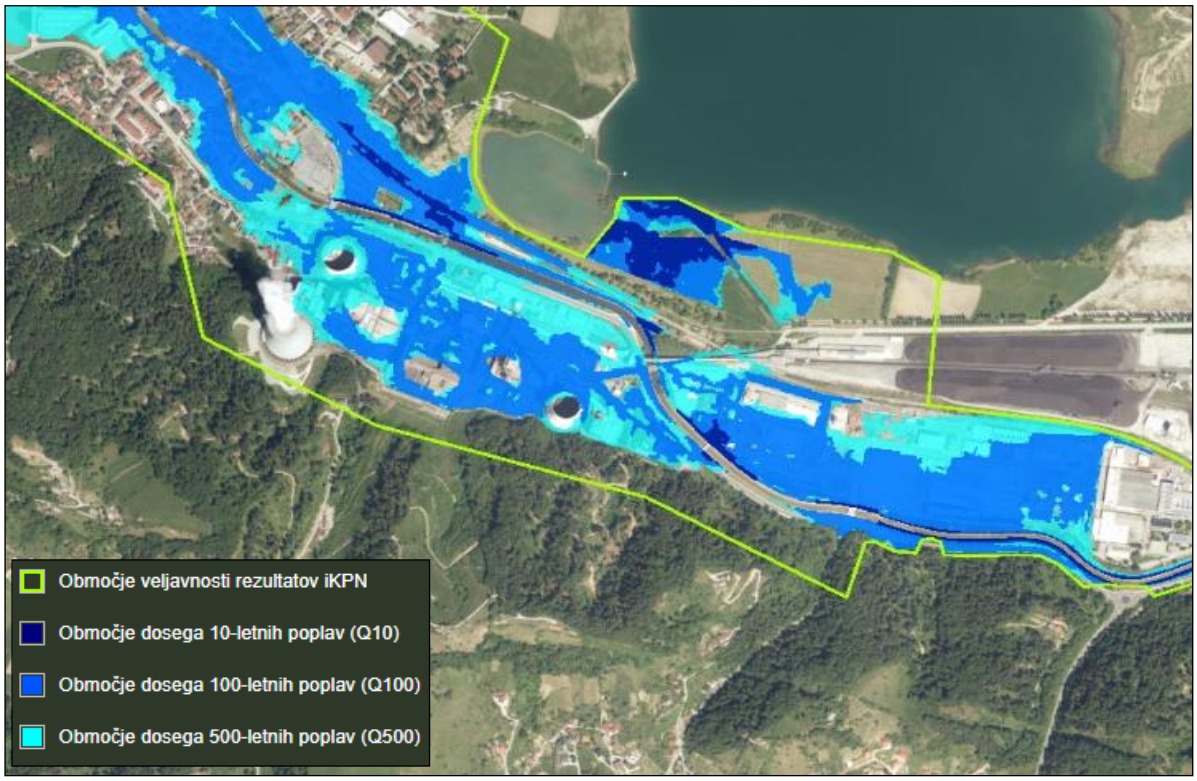
Na obravnavanem območju ni evidentiranih virov pitne vode in zavarovanih območij podtalnice. Prav tako v bližini ni vodnih zajetij.



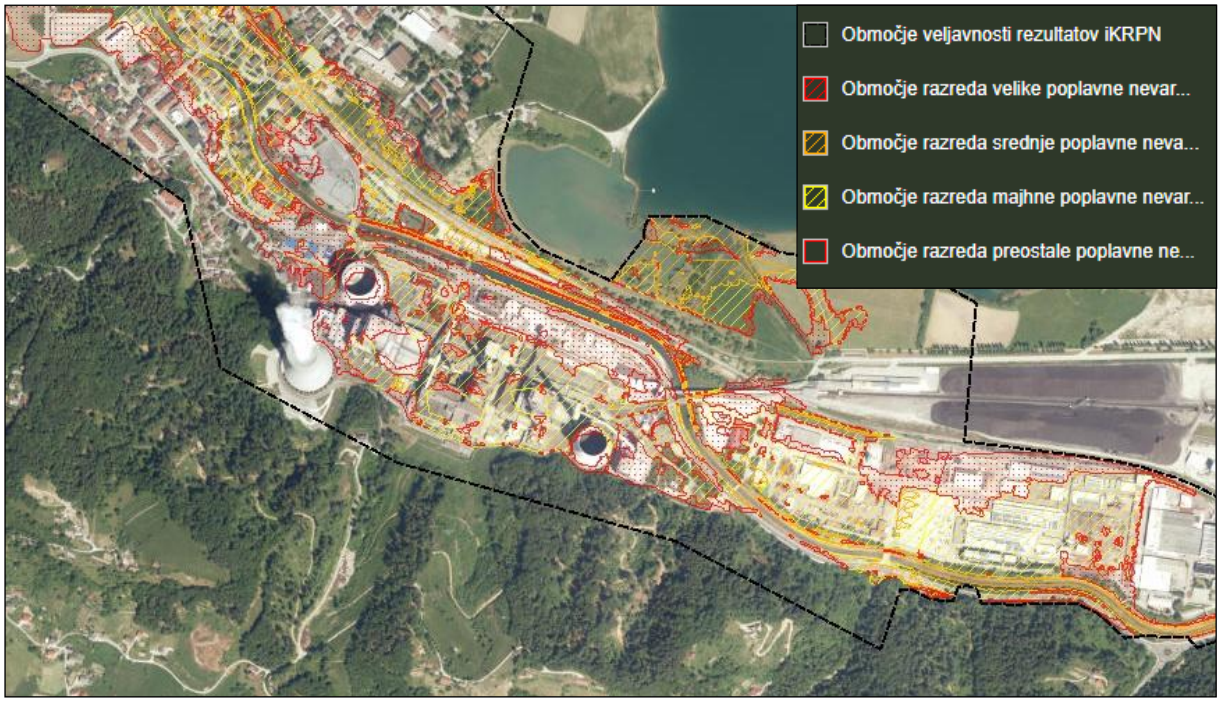
Slika 55: Lokacija TEŠ in vodovarstvena območja [34]

4.2.3. POPLAVNA OBMOČJA

Na območju Termoelektrarne Šoštanj so evidentirana poplavna in erozijska območja, ki so prikazana na spodnjih slikah.

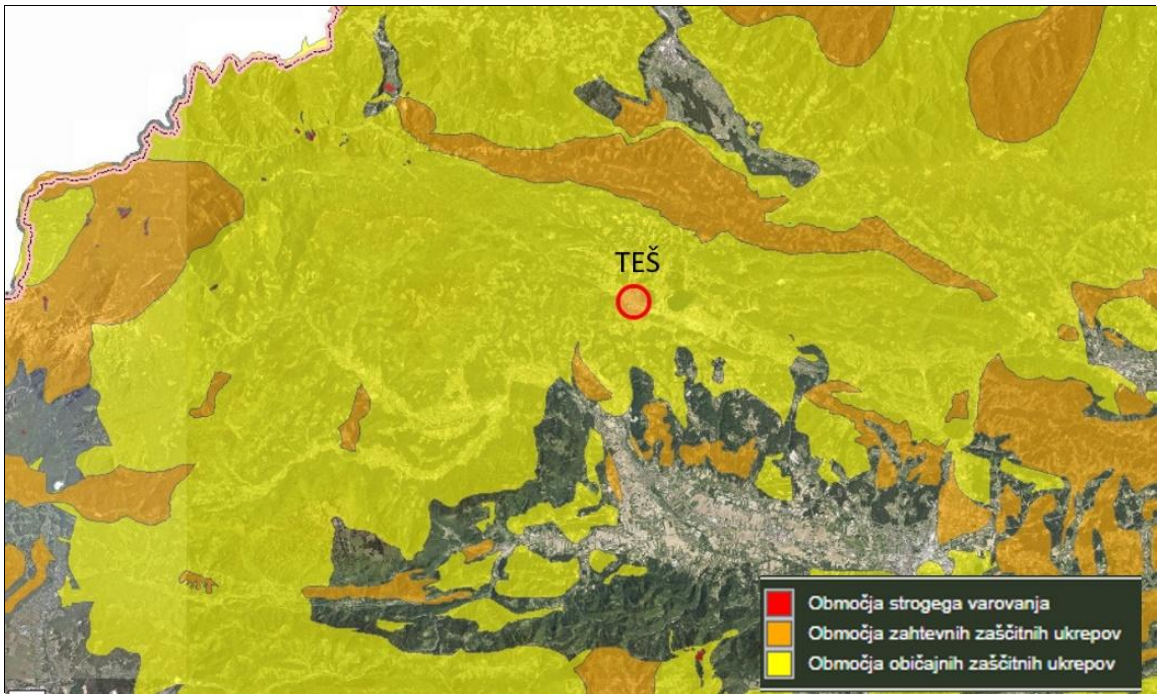


Slika 56: Integralna karta poplavne nevarnosti [34]



Slika 57: Integralna karta razredov poplavne nevarnosti [34]

Po podatkih iz Atlasa okolja je razvidno, da je lokacija posega, ki je znotraj območja TEŠ, na območju dosega 100-letnih in 500-letnih poplav.



Slika 58: Opozorilna karta erozije [34]

4.3. POSELJENOST IN POGOJI BIVANJA, GOSPODARSKE DEJAVNOSTI IN NAMEMBNOSTI ZEMLJIŠČ

Poseljenost območja in pogoji bivanja

Mesto Šoštanj leži v osrednjem delu Šaleške doline med reko Pako in strmim, do 600 m visokim hribovjem, pred vstopom reke Pake v sotesko Penk. Zaradi izkopavanja lignita ter posledično nastanka ugreznin so nastajale nepovratne spremembe prostora, možnosti za razvoj naselja pa so zaradi tega zelo omejene. Tudi s sanacijami se prostora ne more vrniti v prvotno stanje.

Zahodno od TEŠ, v njeni neposredni bližini, leži mesto Šoštanj z okoli 2.900 prebivalci, kjer je sedež istoimenske občine. Šoštanj je mestno naselje, ki se je razvilo na rečni naplavini med reko Pako in vzpetinami proti jugu. Severno od železniške proge se je pod šoštanjskimi Goricami razvilo novejše naselje z bloki, vendar se je zaradi izkopavanja premoga urbani razvoj ustavil, del naselja pa so zaradi ugrezanja porušili. Nad mestom stojijo razvaline Pustega gradu, pod njim pa šoštanjska graščina in mestna cerkev sv. Mohorja in Fortunata. Nad nogometnim igriščem je Vila Široko, v mestu samem pa je več zanimivih stavb – stara mestna hiša, Kajuhov dom ter Vila Mayer. Mesto ima eno osnovno šolo, vrtec, športno dvorano, zdravstveni dom ter Dom kulture, v katerem imata mesto stalna galerija Ivana Napotnika in glasbena šola.

Tabela 28: Osnovni statistični podatki, ki prikazujejo demografske, poselitvene in socialno-ekonomske kazalce občine Šoštanj [35]

Osnovni statistični podatki	**Občina Šoštanj**
Površina	95,6 km^2
Statistična regija	Savinjska
Število prebivalcev	8.735
Gostota naseljenosti	91,4 prebivalca/km^2
Število gospodinjstev	3.364
Povprečna starost	43,3 let
Indeks staranja	122,5

Osnovni statistični podatki	Občina Šoštanj
Število delovno aktivnih oseb (po prebivališču, 2018)	4.069
Stopnja registrirane brezposelnosti	6,7 %
Povprečna mesečna plača (2018)	1.578,89 evra bruto (1.034,98 evra neto)

Občina Šoštanj je del savinjske statistične regije [3, 4].

Statistični podatki za leto 2018 kažejo o tej občini tako sliko:

- Sredi leta 2018 je imela občina približno 8.690 prebivalcev (približno 4.430 moških in 4.270 žensk). Po številu prebivalcev se je med slovenskimi občinami uvrstila na 59. mesto. Na kvadratnem kilometru površine občine je živelo povprečno 91 prebivalcev; torej je bila gostota naseljenosti tu manjša kot v celotni državi (102 prebivalca na km^2).
- Število živorojenih je bilo nižje od števila umrlih. Naravni prirast na 1.000 prebivalcev v občini je bil torej v tem letu negativen, znašal je -4,4 (v Sloveniji -0,4). Število tistih, ki so se iz te občine odselili, je bilo nižje od števila tistih, ki so se vanjo priselili. Selitveni prirast na 1.000 prebivalcev v občini je bil torej pozitiven, znašal je 8,7. Seštevek naravnega in selitvenega prirasta na 1.000 prebivalcev v občini je bil pozitiven, znašal je 4,4 (v Sloveniji 6,8).
- Povprečna starost občanov je bila 43,2 leta in tako nižja od povprečne starosti prebivalcev Slovenije (43,3 leta).
- Med prebivalci te občine je bilo število najstarejših – tako kot v večini slovenskih občin – večje od števila najmlajših: na 100 oseb, starih 0–14 let, je prebivalo 121 oseb, starih 65 let ali več. To razmerje pove, da je bila vrednost indeksa staranja za to občino nižja od vrednosti tega indeksa za celotno Slovenijo (ta je bila 131). Pove pa tudi, da se povprečna starost prebivalcev te občine dviga v povprečju počasneje kot v celotni Sloveniji. Podatki po spolu kažejo, da je bila vrednost indeksa staranja za ženske v tej občini višja od indeksa staranja za moške. V občini je bilo – tako kot v večini slovenskih občin – med ženskami več takih, ki so bile stare 65 let ali več, kot takih, ki so bile stare manj kot 15 let; pri moških pa je bila slika ravno obrnjena.
- V občini so delovali 3 vrtci, obiskovalo pa jih je 390 otrok. Od vseh otrok v občini, ki so bili stari od 1-5 let, jih je bilo 78 % vključenih v vrtec, kar je manj kot v vseh vrtcih v Sloveniji skupaj (81 %). V tamkajšnjih osnovnih šolah se je v šolskem letu 2018/2019 izobraževalo približno 780 učencev. Različne srednje šole je obiskovalo okoli 340 dijakov. Med 1.000 prebivalci v občini je bilo 36 študentov in 9 diplomantov; v celotni Sloveniji je bilo na 1.000 prebivalcev povprečno 37 študentov in 8 diplomantov.
- Med osebami v starosti 15 let–64 let (tj. med delovno sposobnim prebivalstvom) je bilo približno 64 % zaposlenih ali samozaposlenih oseb (tj. delovno aktivnih), kar je manj od slovenskega povprečja (65 %).
- Povprečna mesečna plača na osebo, zaposleno pri pravnih osebah, je bila v tej občini v bruto znesku za približno 6 % nižja od letnega povprečja mesečnih plač v Sloveniji, v neto znesku pa za približno 5 %.
- V obravnavanem letu je bilo v občini 350 stanovanj na 1.000 prebivalcev. Približno 67 % stanovanj je imelo najmanj tri sobe (tj. tri ali več). Povprečna uporabna površina stanovanja je bila 90 m^2.
- Več kot vsak drugi prebivalec v občini je imel osebni avtomobil (53 avtomobilov na 100 prebivalcev); ta je bil v povprečju star 10 let.

V obravnavanem letu je bilo v občini zbranih 305 kg komunalnih odpadkov na prebivalca, to je 56 kg manj kot v celotni Sloveniji.

[3] https://www.google.si/search?q=statisti%C4%8Dni+podatki+po+ob%C4%8Dinah&oq=statisti%C4%8Dni+podatki&aqs=chrome.1.69i57j0l5.11381j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8
[4] http://www.stat.si/obcine/sl/2010/Municip/Index/179

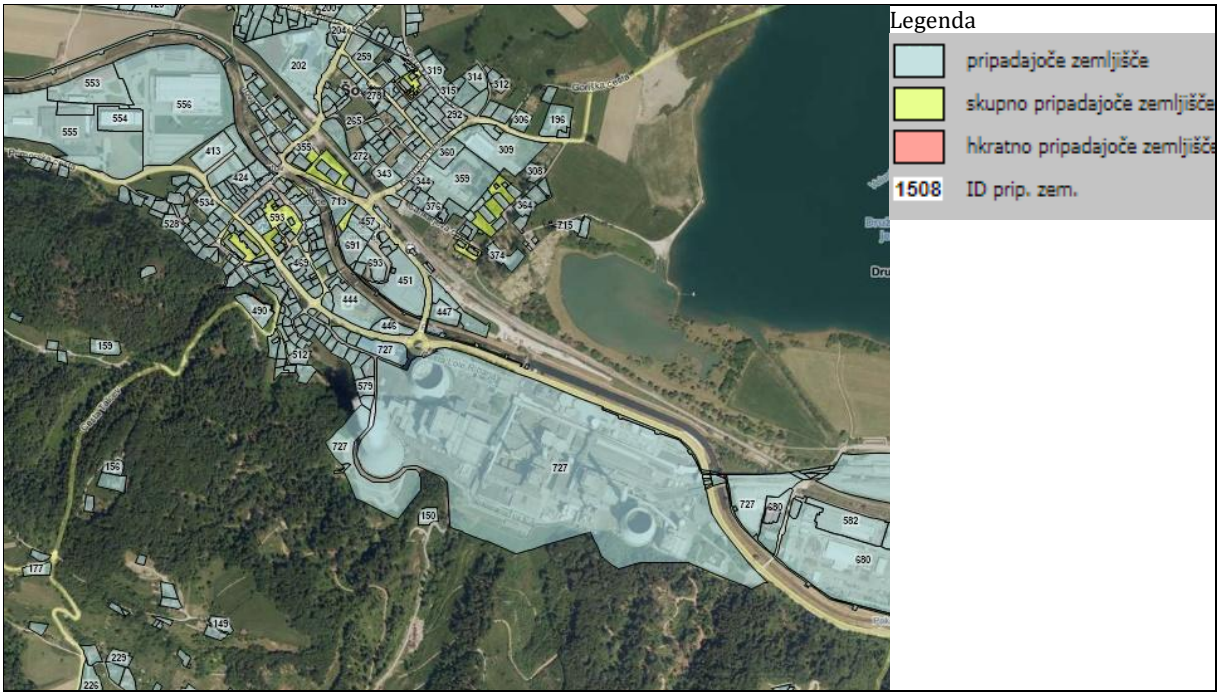
Glavne gospodarske dejavnosti območja

Obravnavano območje je del veliko večje, skoraj 6 km dolge industrijske cone, ki se ob reki Paki razprostira od Velenja mimo Pesja do Šoštanja. V industrijski coni se pri Šoštanju tako nizajo Gorenje, Premogovnik Velenje in Termoelektrarna Šoštanj, ki je največje podjetje v občini Šoštanj. Po zadnjih podatkih SURS v občini Šoštanj deluje le eno veliko podjetje (nad 250 zaposlenih), osem srednje velikih podjetij (od 50 do 249), 22 majhnih podjetij (od 10 do 49 zaposlenih) in 519 mikro podjetij.

Namembnost zemljišč na območju

Podatki o namembnosti zemljišč so podrobneje podani v poglavju 4.1.7., zato jih na tem mestu ne ponavljamo.

Stavbna zemljišča



Slika 59: Poseljena zemljišča [33]

4.4. OBSTOJEČE STANJE IN KAKOVOST OKOLJA

4.4.1. EKOSISTEMI, RASTLINSTVO, ŽIVALSTVO TER NJIHOVI HABITATI NA OBMOČJU

Na območju Termoelektrarne Šoštanj, kjer je lokacija predvidenega posega, ni primernih habitatov za življenje prostoživečih živali in rastlin. Območje leži v industrijski coni, kjer so objekti in naprave za proizvodnjo električne in toplotne energije. Na območju posega ni evidentiranih območij varstva narave.

Širše območje posega

Za opis obstoječega stanja okolja je večina podatkov pridobljenih na osnovi popisa rastlinskih vrst in habitatnih tipov na širšem območju obravnavanega posega (v občini Šoštanj) [36]. Podatki o živalstvu pa so pridobljeni iz Poročila o vplivih na okolje za gradnjo bloka 6 Termoelektrarne Šoštanj [37].

Rastlinske vrste in habitatni tipi

Občina Šoštanj je geografsko raznolika, večinoma predstavlja podeželski prostor, za katerega je značilna manjša gostota prebivalstva ter prevladujoča kmetijska in gozdarska območja. V toplem pasu je na suhih prisojnih legah naravno rastje hrast puhovec in črni gaber. V hribovskem pasu med 350 in 750 m je naravno rastje bukov gozd, predvsem zaradi vplivov antropogenih dejavnikov pa danes na teh območjih prevladujejo mešani in iglasti gozdovi. V nadmorskih višinah nad 750 m gozd prekriva kar 75 % površja. Tu se nahajajo obsežni strnjeni gozdovi, kjer predvsem zaradi selektivnega izsekavanja listavcev prevladujeta predvsem smreka in jelka.

V okviru študije »Okoljsko poročilo za občinski prostorski načrt (OPN) občine Šoštanj« [36] so na podlagi terenskih ogledov, popisov in podatkov iz drugih virov pripravili pregled naravovarstveno pomembnih habitatnih tipov in zanimivih rastlinskih vrst v občini Šoštanj.

Tabela 29: Seznam naravovarstveno pomembnih habitatnih tipov v občini Šoštanj [36]

Ime habitatnega tipa	ID
Alpska in borealna travišča na silikatnih tleh	6150
Alpske in borealne resave	4060
Alpske reke in lesnata vegetacija s sivo vrbo vzdolž njihovih bregov	3240
Alpske reke in zelnata vegetacija vzdolž njihovih bregov	3220
Bazična nizka barja	7230
Bukovi gozdovi	9110
Gorski ekstenzivno gojeni travniki	6520
Ilirski bukovi gozdovi	91K0
Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi	91L0
Jame, ki niso odprte za javnost	8310
Javorovi gozdovi v grapah in na pobočnih gruščih	9180
Karbonatna skalnata pobočja z vegetacijo skalnih razpok	8210
Kisloljubni smrekovi gozdovi od montanskega do alpinskega pasu	9410
Nižinske in montanske do alpinske hidrofilne robne združbe z visokih steblikovjem	6430
Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja	91E0
Polnaravna suha travišča in grmiščne faze na karbonatnih tleh	6210
Sestoji navadnega brina na suhih traviščih na karbonatih	5130
Silikatna skalnata pobočja z vegetacijo skalnih razpok	8220
Srednjeevropska karbonatna melišča v submontanskem in montanskem pasu	8160
Vrstno bogata travišča s prevladujočim navadnim volkom na silikatnih tleh v montanskem pasu	6230

Tabela 30: Naravovarstveno zanimive rastlinske vrste v občini Šoštanj [36]

Ime vrste	Znanstveno ime vrste	Zavarovana vrsta	Rdeči seznam
kratkoresi lisičji rep	Alopecurus aequalis		DA (V)
goli repnjak	Arabis glabra		
navadna arnika	Arnica montana	DA	DA (V)
severni sršaj	Asplenium septentrionale		
tridelni mrkač	Bidens tripartita		
navadna mladomesečina	Botrychium lunaria		
brkata zvončica	Campanula barbata		DA (V)
šopasta zvončica	Campanula thyrsoides		
luskoplodni šaš	Carex lepidocarpa		
bleda naglavka	Cephalanthera damasonium	DA	DA (V)
dolgolistna naglavka	Cephalanthera longifolia	DA	DA (V)
kobulasti zelenček	Chimaphila umbellata		DA (V)
pikast mišjak	Conium maculatum		DA (E)
mattiolijeva kortuzovka	Cortusa matthioli		DA (R)
navadna ciklama	Cyclamen purpurascens	DA	
fuchsova prstasta kukavica	Dactylorhiza fuchsii	DA	
majska prstasta kukavica	Dacytlorhiza majalis	DA	DA (V)
navadni volčin	Daphne mezereum		
hribski klinček	Dianthus collinus	DA	
divji klinček	Dianthus sylvestris	DA	
temnordeča močvirnica	Epipactis atrorubens	DA	
navadna močvirnica	Epipactis helleborine	DA	
širokolistni munec	Eriophorum latifolium		DA (V)
navadni mali zvonček	Galanthus nivalis	DA	
resasta lakota	Galium aristatum		
barska lakota	Galium uliginosum		
kochov svišč	Gentiana acaulis	DA	DA (E)
močvirski svišč	Gentiana pneumonanthe	DA	
gorska sretena	Geum montanum		
plazeča mrežolistnica	Goodyera repens	DA	DA (V)
navadni kukovičnik	Gymnadenia conopsea	DA	DA (V)
črni teloh	Helleborus niger	DA	
blagodišeči teloh	Helleborus odorus	DA	
navadni rakitovec	Hippophae rhamnoides		DA (E)
brezklaso lisičje	Huperzia selago		
vodna perunika	Iris pseudacorus	DA	
sibirska perunika	Iris sibirica	DA	DA (V)
gorski ovčin	Jasione montana		
deljenolistna srčnica	Leonurus cardiaca		DA (E)
pomladanski veliki zvonček	Leucojum vernum	DA	
kranjska lilija	Lilium carniolicum	DA	DA (O1)
turška lilija	Lilium bulbuferum	DA	
brinolistni lisičjak	Lycopodium annotinum		
kijasti lisičjak	Lycopodium clavatum		
rjava gnezdovnica	Neottia nidus-avis	DA	
navadna kukavica	Orchis morio	DA	DA (V)
zvezdnata kukavica	Orchis speciosa	DA	DA (V)
trizoba	kukavica Orchis tridentata	DA	DA (V)
zelenkasta riževka	Piptatherum virescens		
dvolistni vimenjak	Platanthera bifolia	DA	
podlesna kadulja	Salvia nemorosa		
hermelika	Sedum maximum	DA	
trilistna valdštajnija	Waldsteinia trifolia		DA (R)

Legenda:
Rdeči seznam = Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Ur. l. RS, št. 82/02, 42/10) E – Prizadeta vrsta V – Ranljiva vrsta R – Redka vrsta 01 – Vrsta zunaj nevarnosti

Živalstvo

Širše območje Šaleške doline se kljub močno izraženi ekološki problematiki ponaša z veliko biodiverziteto živalskega sveta. Samo med kopenskimi vretenčarji je bilo do sedaj registriranih 290 vrst: 42 vrst sesalcev, 227 vrst ptic, 10 vrst plazilcev in 11 vrst dvoživk. V primerjavi z avtohtono slovensko favno je bilo na območju Šaleške doline opaženih 82 % v Sloveniji poznanih sesalcev (brez reda netopirjev), 62 % ptic, 43 % plazilcev in 58 % dvoživk. V Šaleških jezerih in Paki je evidentiranih 26 vrst rib.

Med registriranimi kopenskimi vretenčarji Šaleške doline je 137 vrst uvrščenih na *Rdeče sezname ogroženih živalskih vrst Slovenije* (Ur. l. RS 82/02, 42/10): 12 vrst sesalcev, 108 vrst ptic, 8 vrst plazilcev in 10 vrst dvoživk; med evidentiranimi vodnimi vretenčarji pa je na *Rdeči seznam* uvrščenih 12 ribjih vrst. Med poznanimi nevretenčarji je na *Rdeče sezname (ibid.)* uvrščenih še 6 vrst: 5 vrst stonog in 1 vrsta pajkov.

Sesalci

Število različnih vrst sesalcev na območju Šaleške doline kaže na veliko biotsko pestrost obravnavanega predela. Do sedaj je bilo na širšem območju Šaleške doline registriranih 43 vrst sesalcev: 11 vrst zveri, 6 vrst parkljarjev, 2 vrsti zajcev, 15 vrst glodalcev in 9 vrst žužkojedov. Od zgoraj naštetih vrst je 38 avtohtonih, 2 vrsti sta samodejna prišleka od drugje (pižmovka in siva podgana), 2 vrsti (damjaka in muflona) pa je naselil človek.

Izmed teh vrst jih je 12 uvrščenih na Rdeči seznam ogroženih sesalcev *(Mammalia)* v Sloveniji (Ur. l. RS št. 82/02, 42/10). V kategorijo ranljivih vrst (V) so uvrščene vidra (*Lutra lutra*), povodna rovka (*Neomys fodiens*), močvirska rovka (*Neomys anomalus*), drevesni polh (*Dryomys nitedula*) in divja mačka (*Felis silvestris*). Rjavi medved (*Ursus arctos*) sodi v kategorijo prizadetih vrst (E). V podkategorijo O1 (podkategorija kategorije O, v katero se uvrstijo vrste, ki so zavarovane z *Uredbo o zavarovanju ogroženih živalskih vrst* (Ur. l. RS št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 odl. US, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16 in 62/19) in niso več ogrožene, obstaja pa potencialna možnost ponovne ogroženosti) sodijo poljska rovka *(Crocidura leucodon)*, velika podlasica (*Mustela erminea*), mala podlasica (*Mustela nivalis*), dihur (*Mustela putorius*) ter navadna veverica (*Sciurus vulgaris*). Na Rdeči seznam so uvrščeni tudi vsi predstavniki netopirjev.

Ptice

Izmed vseh živalskih taksonov, ki živijo v Šaleški dolini, je najbolje raziskan razred ptic *(Aves),* pri čemer velja poudariti, da so bile praktično vse raziskave usmerjene na ugrezninsko območje velenjskega premogovnika oz. v ožje območje udorninskih jezer. Čeprav Šaleška dolina ni uvrščena na seznam evropsko pomembnih ornitoloških območij, kaže število vrst, ki so bile v zadnjih petindvajsetih letih opažene na ugrezninskem območju, da vodi skozi Šaleško dolino pomembna selitvena pot.

V Šaleški dolini je bilo opaženih 227 vrst ptic, od tega je 101 vrst gnezdilk. Med vsemi pticami, registriranimi na območju Šaleške doline, je 108 vrst uvrščenih v kategorije ogroženosti, ki so mednarodno določene tako, da so seznami primerljivi in trdna podlaga za načrtovanje varstvenih ukrepov v širšem prostoru

Plazilci

Skupaj je bilo do sedaj v Šaleški dolini ugotovljenih 10 vrst plazilcev, od katerih jih je 8 uvrščenih na *Rdeči seznam ogroženih plazilcev (Reptilia) v Sloveniji* (Ur. l. RS, 82/02, 42/10). Martinček spada v kategorijo prizadete vrste (E). Navadni zelenec, smokulja, modras, navadni gož in navadni gad spadajo v kategorijo ranljivih vrst (V); navadni slepec in belouška pa v kategorijo vrst zunaj nevarnosti (O1).

Dvoživke

Podatki o živečih dvoživkah so bili pridobljeni s popisom vrst na območju, ki je bilo predvideno za Krajinski park Škale in na raziskovalnih taborih, ki jih je organiziral ERICo Velenje. Celoviti sistematični popis dvoživk na širšem območju ni bil opravljen. V predvidenem Krajinskem parku Škale je bilo registriranih 7 vrst dvoživk: veliki pupek (Triturus cristatus), hribski urh (Bombina variegata), navadna krastača (Bufo bufo), zelena rega (Hyla arborea), debeloglavka (Rana ridibunda), sekulja (Rana temporaria) in sivka (Rana dalmatina). Na raziskovalnem taboru Bele Vode so bile v okolici udorninskih jezer in v Smrekovškem pogorju poleg navadne krastače, sekulje in hribskega urha registrirane še 4 vrste dvoživk: navadni močerad (Salamandra salamandra), planinski pupek (Triturus alpestris), navadni pupek (Triturus vulgaris) in zelena žaba (Rana esculenta complex). Razen velikega pupka so vse v Šaleški dolini živeče vrste dvoživk uvrščene na Rdeči seznam ogroženih dvoživk (Amphibia) v Sloveniji (Ur. l. RS, 82/02, 42/10). Vse spadajo v kategorijo ranljivih vrst (V), razen navadnega močerada, ki spada v kategorijo vrst zunaj nevarnosti (O).

Ribe

Predstavniki Ribiške družine Velenje in Šoštanj so v Škalskem, Velenjskem in Družmirskem jezeru evidentirali skupaj 23 vrst rib. Neavtohtone vrste so: jezerska postrv, beli amur, tolstolobik in sončni ostriž. Med evidentiranimi vrstami so lahko tudi nekatere vrste, ki so sicer značilne za tekoče vode: npr. platnica in mrena, ki v jezera lahko zaidejo iz pritokov (Lepena, Sopota, Velunja). Potočna postrv se drsti v izlivu Lepene v Škalsko jezero.

V reki Paki živi po podatkih ribičev 5 vrst rib. V zgornjem toku so potočna postrv (Salmo trutta m. fario) in lipan (Thymallus thymallus, ki spadata v družino postrvi (f. Salmonidae) ter predstavniki družini piškurjev (najverjetneje ukrajinski potočni piškur Eudontomyzon mariae, v spodnjem toku pa vrsti klen (Leuciscus cephalus cephalus) in pohra (Barbus meridionalis petenyi). Paka je od Velenja in na območju Šoštanja regulirana, s čimer je uničen naravni habitat vodnih organizmov.

Skupno živi v jezerih (Škalskem, Velenjskem in Družmirskem jezeru) in Paki 26 vrst rib, od katerih je v Rdeči seznam obloustk in rib uvrščenih 12 vrst rib. Potočna postrv, jezerska postrv, linj, smuč, ukrajinski potočni piškur, mrena in krap (samo prostoživeča oblika) so uvrščene v Rdečem seznamu obloustk in rib (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam) med prizadete vrste (E), ščuka, lipan in som med ranljive vrste (V), črnooka med redke vrste (R) in zelenika v podkategorijo O1 (podkategorija kategorije O, v katero se uvrstijo vrste, ki so zavarovane z Uredbo o zavarovanju ogroženih živalskih vrst (Ur. l. RS št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 – odl. US, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16 in 62/19) in niso več ogrožene, obstaja pa potencialna možnost ponovne ogroženosti).

Žuželke

V okolici vodnih teles na neaktivnem območju sanacije ugreznin so v okviru raziskav v ERICo Velenje evidentirali 27 vrst kačjih pastirjev, to je okoli 40 % vseh živečih vrst v Sloveniji. Z vsemi popisi so na območju Šaleške doline registrirali 637 vrst nočnih metuljev, kar je približno 80 % od pričakovanega števila vrst. Največ vrst je bilo identificiranih na Lomu nad Topolšico – 456 vrst, ki je s favnističnega vidika prava posebnost Šaleške doline; v eni noči je bilo na Lomu registriranih več kot 230 nočnih vrst, kar je ena od najvišjih vrednosti v Sloveniji. Evidentirali so tako alpske vrste, ki imajo tukaj najnižjo točko najdišča v Sloveniji (*Autographa bractaea* D. & S., *Euchalcia variabilis* Piller, *Gnophos obfuscatus* D.& S.), precej vlagoljubih vrst, ki živijo v močvirjih ali njihovi bližini (*Acentria ephemerella* D.& S., *Paraponix stratiotatum* L., *Eudonia pallida* Curtis, *Calamatropha paludella* Hb., *Idaea muricata* Hufn., *Scopula virgulata* D.& S., *Elaphria venustula* Hb., *Meganola albula* D.& S., *Rivula sericealis* Scop., *Eucarta virgo* Tr., *Archanara sparganii* Esp.), presenetljive so tudi najdbe toploljubih vrst suhih rastišč, ki jih pri nas najdemo na Primorskem in na Krasu (*Polyphaenis sericata* Esp., *Actenia brunnealis* Tr., *Eurhodope rosella* Scop., *Myelois circumvoluta* Fourc., *Dysauxes ancilla* L., *Heliothis peltigera* D.& S.). Med najmanjšimi metulji v Šaleški dolini so listni zavrtači iz družine *Nepticulide* (rod *Stigmella*), največji pa je jamamaj (*Antheraea yamamai* Guerin-Menville). Med evropsko pomembne vrste metuljev v Šaleški dolini spadajo *Parnassius mnemosyne* L., *Lycaena dispar* Haw., *Maculinea teleius* Berg. in *Maculinea arion* L. Te vrste dnevnih metuljev so zaščitene s habitatno direktivo ali so po IUCN uvrščene na *Rdeči seznam EU*.

Redke in ogrožene vrste nižjih taksonov

Dve endemični vrsti dvonog, ki sta uvrščeni v kategorijo redkih vrst (R) z Rdečega seznama ogroženih dvonog Slovenije, imata nahajališče v Šaleški dolini. Vrsto *Glomogonium karawankarum intermedium* najdemo v Gorooljčni rupi na Gori Oljki, vrsto *Polyphematia moniliformis* pa v okolici Velenja. V okolici Velenja živijo tri vrste strig z Rdečega seznama ogroženih strig Slovenije. Vrsta *Geophilus pygmaeus* spada v kategorijo redkih vrst (R), vrsta *Lithobius lusitanus* (najdena na Velikem vrhu in v Črnovi) v kategorijo premalo poznanih vrst (K), vrsta *Lithobius melanops* (najdena v Črnovi) pa v kategorijo neopredeljenih vrst (I).Na širšem območju Šaleške doline najdemo eno vrsto iz Rdečega seznama ogroženih pajkov Slovenije. Vrsta *Liocranium rutilans*, ki živi na Smrekovcu, je uvrščena v kategorijo redkih vrst (R). Na območju sanacije ugreznin živi stasiti kamenjak (*Sympetrum depressiusculum*), ki je uvrščen v Rdečem seznamu kačjih pastirjev kot prizadeta vrsta.

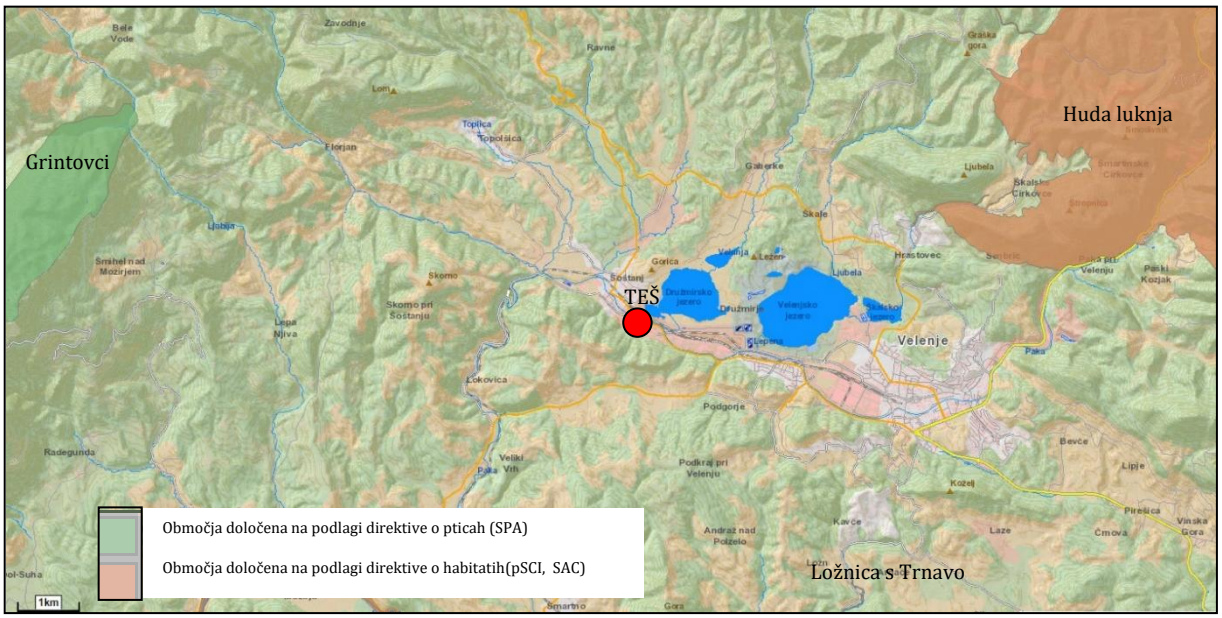
4.4.2. OBMOČJA VARSTVA NARAVE

Na lokaciji obstoječih objektov TE Šoštanj ni območij varstva narave (zavarovanih območij in območij Natura 2000), ni naravnih vrednot, območij pričakovanih naravnih vrednot ter ekološko pomembnih območij (EPO).

Natura območje

Na območju lokacije TE Šoštanj ni območij Nature 2000. Najbližje lokaciji TE Šoštanj je posebno ohranitveno območje Huda luknja (koda: SI3000224, SAC). To območje s svojim JZ delom sega v MO Velenje, je reliefno razgibano območje na karbonatni podlagi ob reki Paki med Mislinjo in Paškim Kozjakom, s poudarjenim kraškim značajem in številnimi površinskimi in podzemeljskimi kraškimi pojavi. Za celotno območje so značilni termofilni gozdni habitatni tipi na karbonatih (dinarski gozdovi rdečega bora na dolomitih, ilirski bukovi gozdovi), vrstno bogati suhi travniki na pobočjih in vlažni travniki v dolinah in kraških poljih. Mokrotni travniki s prevladujočo stožko se pojavljajo predvsem v severnem delu območja. V povirju Movžanke in v okolici Gornjega Doliča še uspeva redka barjanska kukavičevka Loeselova grezovka. Ohranjena povirja in manjši naravno ohranjenih potoki so habitat raka koščaka. Mokrotna ekstenzivna travišča so pomemben habitat metuljev travniškega postavneža in močvirskega cekinčka, v dolinah Kozjaka, kjer uspeva veliki jesen, pa je pogost gozdni postavnež. Pomembni so tudi podzemni kraški habitati. V številnih jamah so zatočišča in kotišča netopirjev, med katerimi se pojavljajo mulasti netopir, dolgokrili netopir ter veliki in mali podkovnjak.

Severno od lokacije TE Šoštanj je območje Natura 2000: Razbor (koda: SI3000166, posebno ohranitveno območje, SAC), zahodno Grintovci (koda: SI5000024, posebno območje varstva, SPA), južno Ložnica s Trnavo (koda: SI3000390, posebno ohranitveno območje, SAC) in Savinja Gruškovlje - Petrovče (koda: SI3000111, posebno ohranitveno območje, SAC).



Slika 60: Prikaz območij Natura 2000 v okolici TE Šoštanj [34]

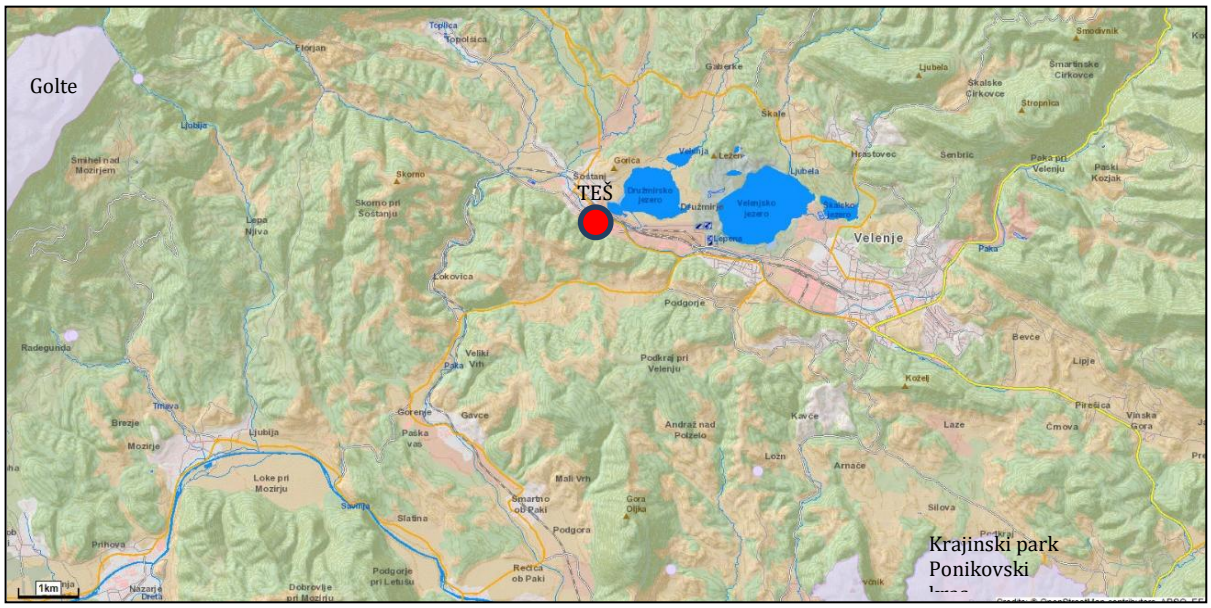
Zavarovano območje

Na območju lokacije TE Šoštanj ni zavarovanih območij. Najbližja zavarovana območja v okolici TEŠ so:

- na Z: Golte (ID 3, krajinski park, Odlok o razglasitvi naravnih znamenitosti ter kulturnih in zgodovinskih spomenikov na območju občine Mozirje) in Greben Smrekovec – Komen (ID 5, naravni rezervat, Odlok o razglasitvi naravnih znamenitosti ter kulturnih in zgodovinskih spomenikov na območju občine Mozirje).
- na J: Krajinski park Ponikovski park (ID 1002, krajinski park, Odlok o razglasitvi naravnih znamenitosti v občini Žalec) in Reka Ložnica s poplavnim območjem (ID 3907, naravni spomenik, Odlok o razglasitvi naravnega spomenika Reka Ložnica s poplavnim območjem za naravno znamenitost).

Najbližja zavarovana območja - točke v okolici TE Šoštanj so:

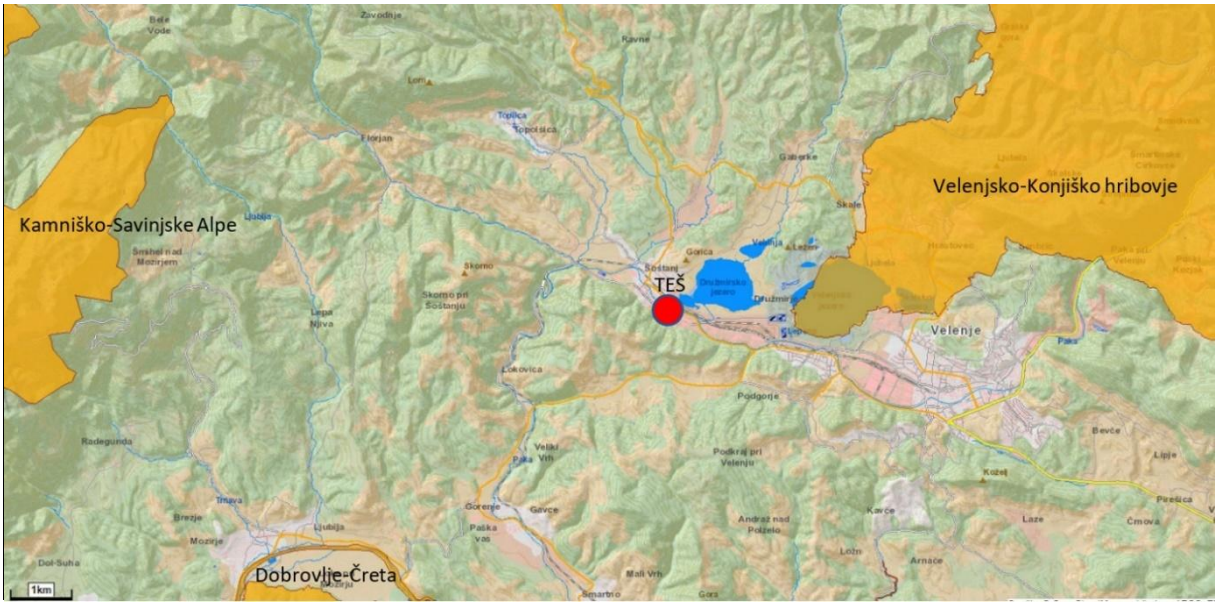
- na zahodu (naravni spomeniki, Odlok o razglasitvi naravnih znamenitosti ter kulturnih in zgodovinskih spomenikov na območju občine Mozirje): Izvir Libije (Ljubije) (ID 28), Okno v Mozirski Požganiji (ID 8), Ledenica na Golteh (ID 21), Župnekovo žrelo (ID 35), Turkova bodika (ID 42), Tirškova tisa (ID 40);
- na jugu (naravni spomeniki, Odlok o razglasitvi dendroloških spomenikov in spomenikov oblikovane narave v občini Žalec): Cevzarjeva bukev v Andražu (ID 1028), Majheničeva smreka v Dobriču (ID 1033) in Škorš pri Vrtačnikovi domačiji (ID 1023).



Slika 61: Prikaz zavarovanih območij v okolici TEŠ [34]

Ekološko pomembno območje (EPO)

Najbližja v okolici TE Šoštanj so tri ekološko pomembna območja (EPO), ki pa ne segajo na območje lokacije TEŠ. Najbližje se nahaja EPO Velenjsko-Konjiško hribovje. Poleg EPO Velenjsko-Konjiško hribovje pa so v okolici TE Šoštanj še EPO: Kamniško-Savinjske Alpe (ID 11300), Uršlja gora-Razbor (ID 43700), Dobrovlje-Čreta (ID 13200).



Slika 62: Prikaz ekološko pomembnih območij (EPO) v okolici TE Šoštanj [34]

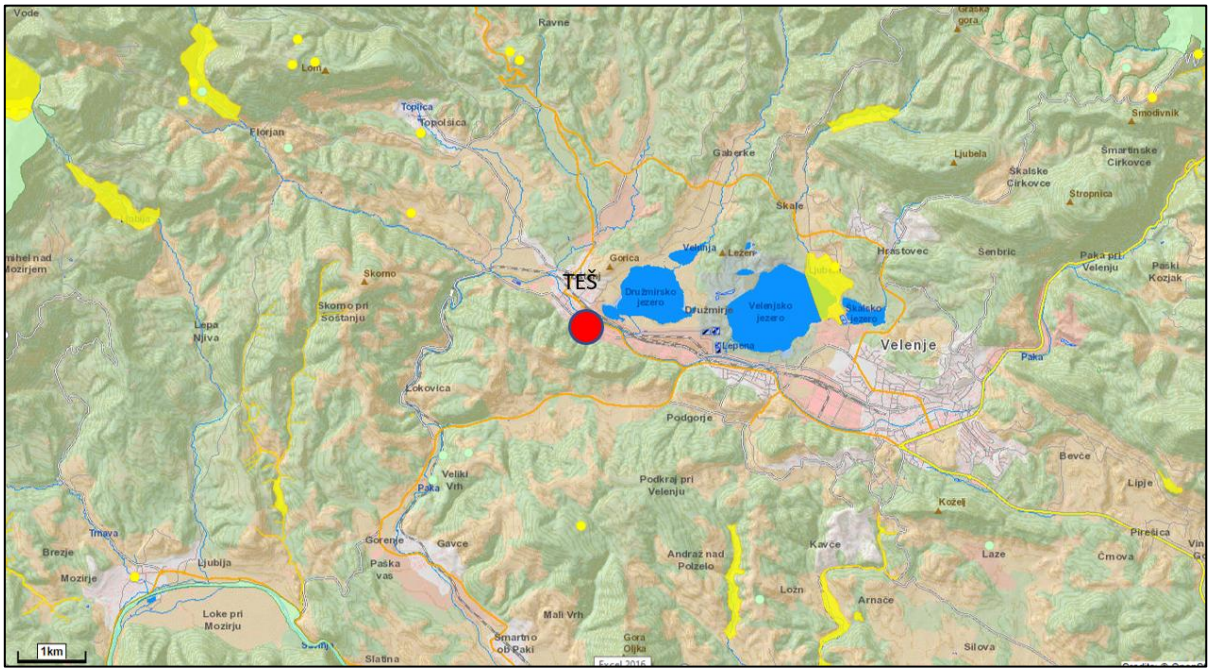
EPO Velenjsko-Konjiško hribovje (ID: 11500) - hribovje med Velenjsko kotlino in Dravinjsko dolino z veliko raznolikostjo habitatnih tipov (gozdovi, travišča, jame, skalne stene, jezera), življenjski prostor redkih in ogroženih vrst, predvsem rastlin, metuljev, ptic in netopirjev. Poleg hribovja pa območje obsega tudi osrednji del Šaleške doline z Velenjskim in Škalskim jezerom, ki sta nastali zaradi podzemnega izkopavanja premoga. V obeh jezerih živijo številne sladkovodne ribje vrste, poleg tega na ali ob jezerih gnezdi oziroma prezimuje več vrst vodnih ptic. Na ugrezninskem območju so se po naravni poti razvili logi in grmišča. Ta prekrivajo celotno območje med Velenjskim in Škalskim jezerom, širok pas severovzhodno

in severozahodno od omenjenih jezer in osrednji južni del Škalskega jezera. Tu se je oblikoval sekundarni življenjski prostor ali biotop s pestrim rastlinskim in živalskim svetom, ki ima zaradi velike biotske raznolikosti tudi naravovarstveni pomen.

Naravne vrednote

V bližini je naravna vrednota lokalnega pomena Škale - rudniške ugreznine (ID 6110, z vodo zalite ugreznine in gozdiči severno od Velenja). V širši okolici TE Šoštanj je več naravnih vrednot lokalnega pomena in državnega pomena. Prevladujejo geomorfološke (jame) in hidrološke (soteske, vodotoki), več pa je tudi drevesnih vrst.

Naravne vrednote - območja, ki se nahajajo v okolici TE Šoštanj poleg NV Škale - rudniške ugreznine so še: Sopota – soteska pri Velenju (ID 5696, Soteska Sopote (Ljubele), pritoka Velenjskega jezera), Pekel – soteska Bruškovega potoka (ID 5699, Soteska Bruškovega potoka, levega pritoka Hotunjščice v oligocenskih plasteh vzhodno od Andraža nad Polzelo), Ložnica – vodotok na Ponikovškem krasu (ID 5669, vodotok z meandri na zakraseli Ponikovski planoti), Ponikovski kras (ID 6003), Škrubov potok (ID 5784), Savinja s pritoki (ID 269), Hudi potok – soteska (ID 5731), Ljubija – spodnja soteska (ID 394), Golte (ID 412), Ponikva (ID 6737, ponikalnica JZ od Mislinje), Huda luknja – osameli kras (ID 71), Paka (ID 209), Paški Kozjak (ID 6106).



Slika 63: Prikaz območij naravnih vrednot v okolici TEŠ [34]

Naravne vrednote – točke, ki so lokaciji TE Šoštanj najbližje (od cca 2 – 3 km) so: Rotovnikova jama (ID 45589, jama z breznom in etažami), VV-1 (Gorenje) (ID 45870, jama z breznom in etažami), Lokovica - jama (ID 5712, jama z dvema vhodoma južno od Lokovice), Rakunov bor (ID 5610, rdeči bor severozahodno od Gore Oljke, Napočka hrasta (ID 5611, hrasta v Topolšici), Urbančeva jama (ID 47742, brezno), Kotnikova jama (ID 45863, jama z breznom in etažami, poševna jama), Luknja v pečeh (ID 43958, brezno), Jama na cesti (ID 43960), Mostnica (ID 46383, vodoravna jama), Ocepkov dren (5612), Roščarjev bor (ID5726, rdeči bor na grebenu v Roščarjevi hosti vzhodno od Sv. Florjana pri Šoštanju).

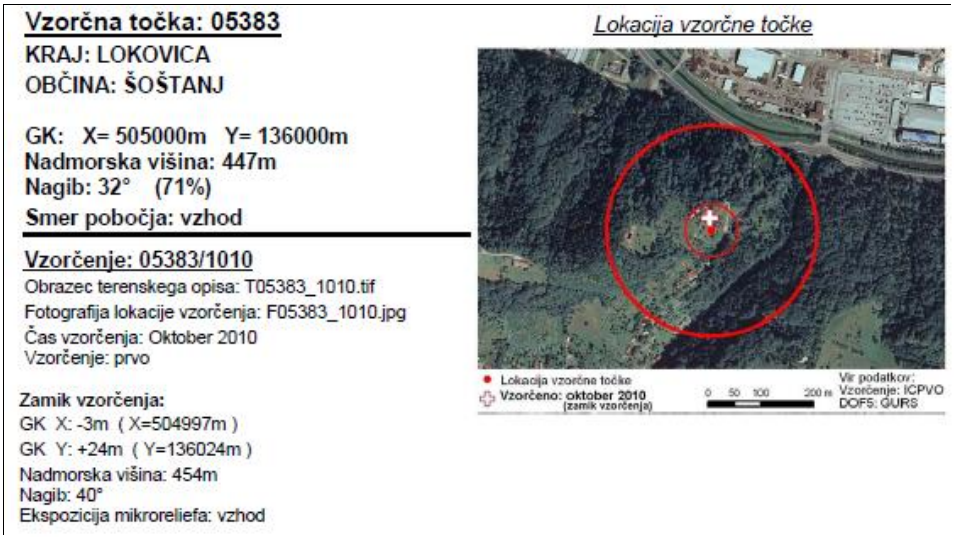
V bližini Škal (več kot 4 km) pa so naslednje naravne vrednote - jame, ki so državnega pomena: Gaberško brezno 1 (ID 45865, poševno ali stopnjasto brezno), Gaberško brezno 2 (ID 45866, poševno ali stopnjasto brezno), Boštjanova jama (ID 44143, jama občasni ponor), Krajnčeva jama (ID 45877, jama z breznom in etažami, poševna jama), Svinjska jama (ID 46385, vodoravna jama), Blatno brezno (ID 45876, poševno ali stopnjasto brezno).

4.4.3. KAKOVOST IN ZNAČILNOST TAL

Termoelektrarna Šoštanj je bila umeščena na obravnavano območje v Šoštanju zaradi stabilnosti terena z vidika možnih tektonskih premikov zaradi dejavnosti premogovnika v neposredni bližini. Pred pričetkom gradnje je po znanih podatkih (pričevanja prebivalcev) na tem območju tekla reka Paka, na zemljišču ob Paki, ki je bilo občasno poplavljeno je stalo manjše naselje hiš. Z vidika rabe tal je bilo zemljišče delno stavbno ter delno v ekstenzivni kmetijski rabi. Zaradi poplavne varnosti je bil tok reke Pake prestavljen v sedanjo regulirano strugo, prestavljen je bila tudi glavni železniški tir Šoštanj - Velenje, zgrajena je bila nova dovozna cesta, hkrati so se ob gradnji elektrarne na zemljišču izvajala zemeljska in gradbena dela, ki so močno spremenila podobo krajine. V času gradnje so se za utrditev zemljišča uporabljali materiali, prepeljani iz bližnjih kamnolomov. Izgradnja TEŠ se je pričela 1947, obratovati je pričela v letu 1956. Po znanih podatkih (pričevanja okoliških prebivalcev) se v bližini TE Šoštanj v preteklosti niso izvajale dejavnosti, ki bi lahko bile izvor zadevnih nevarnih snovi v tleh ali podzemnih vodah. Na podlagi izdelanih seznamov je razvidno, da je na lokaciji TEŠ (ožje območje TEŠ) danes večje število zadevnih nevarnih snovi (ZNS), ki se skladiščijo v večjem številu rezervoarjev in v skladiščih oziroma se uporabljajo kot oljna polnitev. V preteklosti so se v večjih količinah uporabljala tudi transformatorska olja na bazi PCB, ki pa jih je TEŠ na podlagi okoljskih zahtev prenehala uporabljati in jih je oddala pooblaščenim prevzemnikom. V povezavi z zadevnimi snovmi (nevarnimi snovmi) na osnovi dostopnih podatkov ni poznano, da bi se v TE Šoštanj zgodili izredni dogodki ali nesreče povezane z njihovo uporabo [44].

Raziskave tal v širši okolici TE Šoštanj v okviru državnega projekta: Raziskave onesnaženosti tal Slovenije v letu 2010 – ROTS 2010 (MOP, ARSO) [38]

Lokaciji posega najbližja lokacija vzorčenja v okviru projekta ROTS je bila vzorčna točka: 05383 (Lokovica, občina Šoštanj)



Slika 64: Lokacija vzorčne točke 05383 v okviru projekta: Raziskave onesnaženosti tal Slovenije v letu 2010 – ROTS 2010 (MOP, ARSO) [38]

Komentar glede rezultatov analiz na vzorčni točki 05383 [38]:
Vzorčna lokacija je na strmem travnato pašnem gričevnatem območju neposredno nad Termoelektrarno Šoštanj. Vzorčenje je bilo izvedeno v strmem ekstenzivnem travniku med serpentinami makadamske ceste. Tla so lahka do srednje težka (peščeno ilovnata do ilovnata tekstura), imajo zmerno kislo reakcijo in dobro vsebnost organske snovi tako v zgornjem sloju A kot tudi sloju B. Zaradi strmine so bila tla na odvzemnih mestih različno globoka, na enem odvzemnem mestu zgoraj samo en sloj A, na nižje ležečih odvzemnih mestih so bila tla koluvijalna. Kljub neposredni bližini TEŠ in Premogovnika Velenje v vzorcih tal ni bilo zaslediti povečanih vrednosti organskih in anorganskih nevarnih snovi vključno s fluoridi in policikličnimi aromatskimi ogljikovodiki (PAH). V zelo nizkih koncentracijah se je določilo 10 od 16 spojih iz skupine PAH, vendar seštevek koncentracij predstavlja le dobro desetino mejne vrednosti za tla.

Stanje tal na območju TE Šoštanj v obdobju gradnje bloka 6 TEŠ

Z namenom ugotavljanja možnosti ravnanja z nastalimi viški zemeljskih izkopov v času gradnje Bloka 6 je bila izdelana ocena kakovosti zemljine na območju gradnje (med hladilnima stolpoma 1 – 3 TE Šoštanj in v hribini), na podlagi katere je bilo pridobljeno okoljevarstveno dovoljenje za vnos v tla po postopku R10 (ARSO, št. 35458-67/2011-8 z dne 18.04.2012) in iz katerega je razvidno, da tla niso onesnažena. Pri vrednotenju parametrov je bila upoštevana Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Ur. l. RS št. 34/08) in Uredbo o spremembah in dopolnitvah Uredbe o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Ur. l. št. 61/11 - Priloga 1, preglednica 3 in 4 ter Priloga 2, preglednica 1).

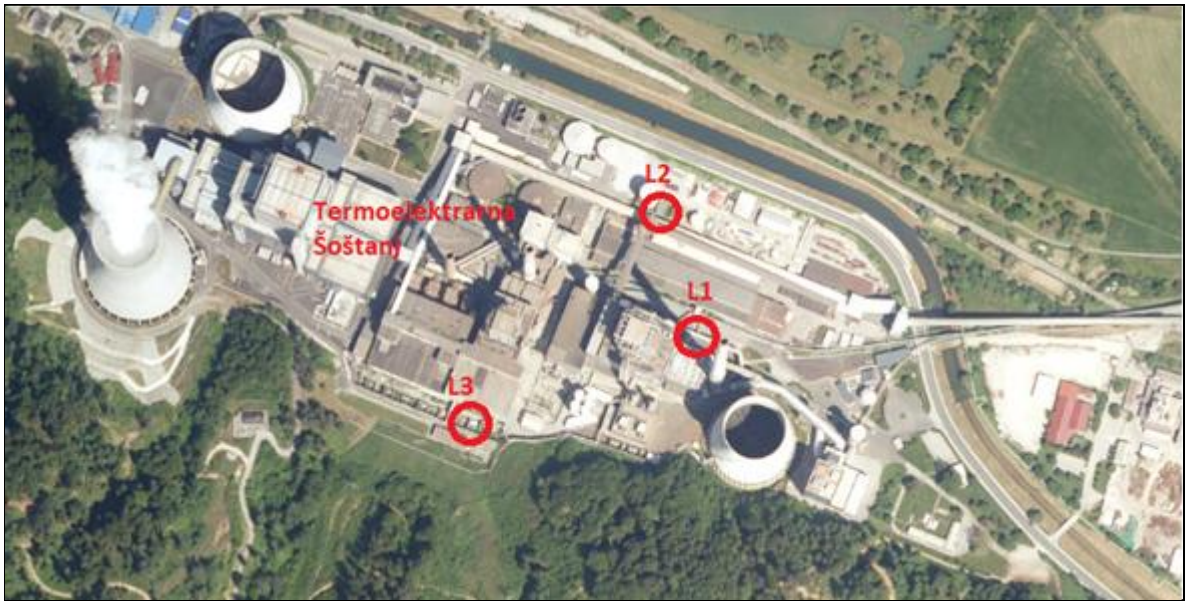
V nadaljevanju pa povzemamo podatke o stanju tal na območju TEŠ, ki je bilo izdelano za potrebe izdelave Izhodiščnega poročila [44].

V okviru posnetka stanja tal, ki je sestavni del izhodiščnega poročila, je bilo vzorčenje tal izvedeno na treh vzorčnih mestih (L1, L2, L3) na lokaciji znotraj ograje TEŠ. Vzorčenje tal je bilo izvedeno 6. 12. 2016, 26.07.2018 in 03.07.2019.

Na območju TE Šoštanj je več nevarnih snovi, ki se skladiščijo v večjem številu rezervoarjev in v skladiščih. Rezervoarji in skladišča so proti iztekanju nevarnih snovi zaščiteni s tehničnimi ukrepi in postopki [39, 40]. Redno se izvajajo preverjanja s strani pooblaščenih institucij (npr. pregled rezervoarjev) v skladu z zahtevami obstoječe zakonodaje.

Vzorčna mesta so izbrana na podlagi opravljenega terenskega ogleda in izdelanega seznama nevarnih snovi ter izdelane ocene možnosti onesnaženja tal in na podlagi možnih točkovnih vnosov. Za namen ugotovitve ničelnega stanja tal so izbrana tri vzorčna mesta na zatravljeni površini, kjer se v primeru najslabšega scenarija (nenadzorovano odtekanja oziroma nenadzorovan izliv nevarne snovi) ocenjuje, da bi prišlo do spremembe stanja tal in kjer zavezanec zagotavlja, da je možno spremljanje stanja tal v obdobju nadaljnjega obratovanja naprave:

- Vzorčno mesto pod oznako L1 je v neposredni bližini bloka 5, skladišču nevarnih snovi (olja in maziva) in ob transportnih poteh nevarnih snovi
- Vzorčno mesto pod oznako L2 leži v bližini rezervoarjev REZ 10 in REZ 11 za nevarno snov - ekstra lahko kurilno olje (ELKO).
- Vzorčno mesto pod oznako L3 se nahaja v neposredni bližini transformatorjev bloka 4, kjer so v uporabi oljni transformatorji.



Slika 65: Vzorčna mesta L1, L2, L3 na ožjem območju podjetja Termoelektrarna Šoštanj [44]

Na podlagi zbranih podatkov in terenskega opisa je bilo ugotovljeno, da so tla zaradi izvajanja zemeljskih in gradbenih del v preteklosti spremenjena (urbana tla). Sloji tal so v sestavi zemljine naravne sestave s primešanimi industrijskimi odpadki (predvidoma ostanki izgorevanja) in gradbenimi odpadki (kosi opeke) ter peska v globljih slojih. Materiali antropogenega izvora (gradbeni, kovinski, plastični, stekleni in drugi nenaravni materiali) v slojih tal do 20 cm niso prisotni.

Vzorčno mesto L1: Opravljene pedološke analize kažejo, da so na tla v zgornjem sloju tal (0–5 cm) dobro humozna in ilovnate teksture (srednje težka) ter nevtralna glede na reakcijo tal. Kapaciteta sorpcije (vrednost T) je majhna, tla so z izmenljivimi kovinskimi kationi nasičena (vrednost V).

Rezultati opravljenih analiz, upoštevajoč Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS št. 68/96) kažejo, da so vsebnosti anorganskih onesnažil (Cd, As, Cr, Cu, Mo, Pb, Ni, Hg, Zn, Co) in organskih onesnažil (mineralna olja, PAH, PCB, BTEX) nižja od predpisane mejne imisijske vrednosti za posamezen parameter v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm) in v spodnjem sloju tal (5–20 cm).

Vzorčno mesto L2: Opravljene pedološke analize kažejo, da so tla v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm) slabo humozna in meljasto-ilovnate teksture (srednje težka), glede na reakcijo tal so nevtralna. Kapaciteta sorpcije (vrednost T) je majhna, tla so z izmenljivimi kovinskimi kationi nasičena (vrednost V).

Rezultati opravljenih analiz, upoštevajoč Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS št. 68/96) kažejo, da je v zgornjem sloju tal (0 – 5 cm) presežena opozorilna imisijska vrednost za Zn in mejna imisijska vrednost za Cu, vrednosti za ostale kovine so nižje od predpisane mejne imisijske vrednosti. Mejna imisijska vrednost je presežena tudi za mineralna olja, medtem ko se izmerjene vrednosti za poliaromatske ogljikovodike (PAH) in poliklorirane bifenile (PCB) ter benzen, toluen, etilbenzen, ksilen (BTEX) nižje od mejne imisijske vrednosti. V spodnjem sloju tal (5–20 cm) tal so vsebnosti anorganskih onesnažil (Cd, As, Cr, Cu, Mo, Pb, Ni, Hg, Zn, Co) in organskih onesnažil (mineralna olja, PAH, PCB, BTEX) nižje od predpisane mejne imisijske vrednosti za posamezen parameter.

Vzorčno mesto L3: Opravljene pedološke analize kažejo, da so tla v zgornjem sloju tal (0 – 20 cm) in spodnjem sloju tal (20 – 30 cm) slabo humozna in peščene ter ilovnate teksture (lahka do srednje težka) ter zmerno alkalna glede na reakcijo tal.

Rezultati opravljenih analiz, upoštevajoč Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS št. 68/96) kažejo, da so vsebnosti anorganskih onesnažil (Cd, As, Cr, Cu, Mo, Pb, Ni, Hg, Zn, Co) in organskih onesnažil (mineralna olja, PAH, PCB, BTEX) nižje od predpisane mejne imisijske vrednosti za posamezen parameter v zgornjem (0 – 20 cm) in v spodnjem sloju tal (20 – 30 cm).

Na podlagi veljavne Uredbe o merilih za ugotavljanje stopnje obremenjenosti okolja zaradi onesnaženosti tal z nevarnimi snovmi (Ur. l. RS št. 7/19), se območje obravnavane IED naprave (TEŠ) uvršča v prvo stopnjo obremenjenosti okolja zaradi presežene opozorilne imisijske vrednosti za vsebnosti Zn v površinskem vzorcu tal v neposredni bližini rezervoarja ekstra lahkega kurilnega olja na vzorčnem mestu L2.

Na osnovi dostopnih podatkov ni poznano, da bi se na območju TE Šoštanj zgodili izredni dogodki ali nesreče, povezane z uporabo nevarnih snovi. Iz pregleda tehničnih ukrepov za preprečevanje onesnaževanja tal in posledično podzemne vode je razvidno, da TE Šoštanj izpolnjuje tehnične ukrepe za preprečevanje onesnaževanja tal in podzemne vode ob izvedbi določenih dodatnih ukrepov, ki so navedeni v poročilu o pregledu tehničnih ukrepov [39, 40]. Na podlagi izvedenih pregledov so bile izvedene sanacije in pridobljeni dokazi o tesnosti.

Ob upoštevanju tehničnih ukrepov se po prenehanju obratovanja naprave ne pričakuje povečanih količin nevarnih snovi v tleh in posledično tudi ne v podzemni vodi.

Za nadaljnje spremljanje stanja tal je bil izdelana programa obratovalnega monitoringa stanja tal [41].

4.4.4. KAKOVOST IN KOLIČINA PODZEMNIH IN POVRŠINSKIH VODA IN NJIHOVA UPORABA

PODZEMNE VODE

Območje posega, ki leži znotraj ograje Termoelektrarne Šoštanj, se glede na Pravilnik o določitvi vodnih teles podzemnih vod (Ur. l. RS, št. 63/05, 8/18) nahaja na območju vodnega telesa podzemne vode Spodnji del Savinje do Sotle (šifra vodnega telesa: SIVTPodV_1009, povodje: vodno območje Donave).

Skupna ocena količinskega stanja podzemne vode v letu 2017 za vodno telo VTPodV_1009 (srednja stopnja zaupanja) je DOBRO STANJE [42].

V tabeli v nadaljevanju je prikazano kemijsko stanje podzemne vode v vodnem telesu VTpodV_1009 za obdobje 2012 – 2018, ovrednoteno v skladu z Uredbo o stanju podzemnih voda (Ur. l. RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16).

Tabela 31: Kemijsko stanje vodnega telesa podzemne vode v obdobju 2012 – 2018 [43]

Šifra VTPodV	Ime VTPodV	leto 2012	leto 2013	leto 2014	leto 2015	leto 2016	leto 2017	leto 2018
1009	Spodnji del Savinje do Sotle	DOBRO	DOBRO	DOBRO	DOBRO	DOBRO	DOBRO	DOBRO

Območje TE Šoštanj

Na ožjem območju TE Šoštanj je bilo za potrebe izgradnje novega bloka 6 TEŠ izvrtano večje število vrtin, večinoma za geomehansko karakterizacijo tal. Junija 2010 so bili izvrtani in zacevljeni tudi štirje opazovalni piezometri za potrebe monitoringa stanja podzemne vode na preiskovanem območju v času gradnje bloka 6 (piezometri OP-1, OP-2, OP-3, OP-4). Piezometri so locirani v gorvodni in dolvodni smeri toka podzemne vode glede na opazovan objekt.

V novembru 2016 je bil opravljen pregled stanja omenjenih piezometrov. Ugotovljeno je bilo, da je piezometer OP-4 uničen, piezometra OP- 1 in OP-3 sta normalno delujoča, piezometer OP-2 pa je zamašen do globine 4,55 m (vrtan 11 m). Piezometer OP-2 je bil očiščen in ponovno aktiviran v juniju 2018. V ciljni hidrogeološki coni (smer toka podzemne vode z območja naprave) so dodatno locirali vrtino OP-5, ki bi kot piezometer širše karakteriziral preiskovano vplivno območje.

Vrtalna dela, opravljena v decembru 2016 so pokazala, da na tem območju ne nastopa horizont podzemne vode in tudi ne plasti, ki bi lahko potencialno bile vodonosnik. Geološka sestava sedimentov (glina, meljna glina) ne omogoča nastanka vodonosnika, zato na tej lokaciji ni podzemne vode do vrtane globine 12 m. Debela plast glinenih sedimentov pa tod tudi onemogoča vsakršno zatekanje onesnaževal v podtalje [32].

Tabela 32: Lokacije vrtin [32]

OP-1	OP-2	OP-3
X = 136731.79	X = 136707.3	X = 136477.21
Y = 504188.95	Y = 504372.1	Y = 504310.7
Z = 360.21 m	Z = 359.97 m	Z = 360.3 m

Tabela 33: Podatki o vrtinah [32]

Vrtina	Globina vrtine / prehodnost vrtine (m)	nivo vode – jan 2017 (m)	PVC cevitev (mm)	filterski odsek (m)
OP-1 (dolvodna)	8 / 7.95	5.00	100	3.0-6.0
OP-2 (dolvodna)	11 / 4.55	4.50	100	1.0-4.0
OP-3 (gorvodna)	8 / 7.64	3.00	100	3.0-6.0

Slika 66: Obravnavano območje TE Šoštanj s smerjo toka podzemne vode ter lokacije vseh treh piezometrov ter predvidenega četrtega [44]

Za namen izdelave izhodiščnega poročila je Eurofins Erico Slovenija dne 19.12.2016 izvedel vzorčenje podzemnih voda iz dveh piezometrov, ki sta namenjena spremljanju količinskega in kemijskega stanja podzemnih voda na lokaciji naprave, in sicer iz piezometra z oznako OP-3, ki se nahaja gorvodno ter iz piezometra OP-1, ki se nahaja dolvodno od obravnavane lokacije. Piezometer OP-2 je bil zamašen do polovice svoje globine, zato v času vzorčenja (19.12.2016) ni bil možen odvzem podzemne vode. V juniju 2018 je bila vrtina piezometra OP-2 očiščena, zato je bilo vzorčenje iz piezometra OP-2 izvedeno 27.06.2018. Dne 26.07.2018 je bilo z namenom določitve BTX v podzemni vodi izveden dodaten odvzem vzorcev. Dne 26.07.2019 je bilo z namenom določitve amonija, nitrita, fluorida, celotnih ogljikovodikov C10- C40 (izražen kot indeks mineralnih olj) in celotni fosfor v podzemni vodi izveden dodaten odvzem vzorcev.

Iz rezultatov opravljenih meritev in analiz v odvzetih vzorcih podzemne vode na območju TE Šoštanj je bilo ugotovljeno sledeče [44]:

- Izmerjene višje vrednosti specifične elektroprevodnosti v podzemni vodi iz piezometrov OP-1 in OP-2 v primerjavi s piezometrom OP-3 nakazuje, da obravnavano območje vpliva na kakovost podzemne vode.
- Rezultati meritev osnovnih parametrov kažejo na odstopanja med mernim mestom OP-3 (gorvodno) in dolvodnima mernima mestoma (OP-1 in OP-2). V primerjavi z gorvodnim mernim mestom OP-3 so izmerjene višje vrednosti na dolvodnih mernih mestih OP-1 in OP-2 za parametre klorid, amonij, kalcij, magnezij in TOC, za parametra nitrat in hidrogen karbonat na dolvodnem mernem mestu OP-2, za parametre sulfat, kalij, AOX in natrij pa na dolvodnem mernem mestu OP-1. Izmerjene vrednosti nitritov, fosfatov in hidrogen karbonata na mernima mestoma OP-3 in OP-1 ter boratov na vseh treh mernih mestih so znotraj območja merilne negotovosti.
- Vzrok v povišanih vrednostih SEP, natrija, kloridov in AOX na mernem mestu OP-1 v primerjavi z mernima mestoma OP-3 in OP-2 je lahko posledica soljenja transportnih poti na območju TEŠ-a, ki pa ni vir zadevnih nevarnih snovi.

- Če primerjamo kakovost podzemne vode pred (OP-3) in za vplivnim območjem (OP-1 in OP-2), na katerem se transportirajo, skladiščijo in uporabljajo nevarne snovi, izražene preko parametrov amonij, celotni ogljikovodiki, BTX in pH, so v odvzetih vzorcih podzemne vode izmerjene primerljive vrednosti za celotne ogljikovodike C10-C40 (izražene kot indeks mineralnih olj) in BTX (pod mejo določljivosti). Izmerjena vrednost amonija je višja na mernem mestu OP-1 v primerjavi z mernima mestoma OP-3 in OP-2. Izmerjeni vrednosti pH na mernem mestu OP-3 in OP-2 sta primerljivi (znotraj območja merilne negotovosti) medtem, ko je na mernem mestu OP-1 izmerjena nižja pH vrednost v primerjavi z OP-3 in OP-2.
- Če primerjamo kakovost podzemne vode pred (OP-3) in za vplivnim območjem (OP-1 in OP-2) z vidika vpliva morebitnih preteklih bremen so v odvzetih vzorcih podzemne vode izmerjene primerljive vrednosti (pod mejo določljivosti) za PCB, PAH, Sb, Cd, Cr, Ni, Pb, Hg. V vzorcu podzemne vode, odvzetem iz piezometra OP-1, je bila izmerjena višja vrednost Mo, v primerjavi z izmerjenimi vrednostmi v vzorcu podzemne vode, odvzetem iz piezometra OP-3 in OP-2. Na gorvodnim mernem mestu OP-3 je bila izmerjena višja vrednost Zn v primerjavi z dolvodnima mernima mestoma OP-1 in OP2, izmerjena vrednost As pa je bila primerljiva z dolvodnim mernim mestom OP-1. Izmerjene vrednosti Cu so primerljive (znotraj območja merilne negotovosti).

Morebitna pretekla bremena in geološka zgradba terena so ključni dejavnik za današnje kemijsko stanje podzemne vode na obravnavanem območju. Iz razloga enkratne meritve zato ni mogoče podati dodatnega pojasnila, zakaj prihaja do odstopanj v posameznih parametrih. Stanje se bo razjasnilo z monitoringom skozi daljše obdobje.

POVRŠINSKE VODE

Glavni vodotok v ožji okolici obravnavanega posega je reka Paka (vodotok 1. reda), ki je v neposredni bližini TE Šoštanj.

V okviru državnega monitoringa stanja površinskih voda se izvajajo meritve in analize tudi na merilnih mestih na reki Paki, katerih število pa se med leti razlikuje. Eno merilno mesto je tudi v Šoštanju, ki leži takoj za iztoki odpadne vode iz TE Šoštanj. V nadaljevanju podajamo rezultate, ki so dostopni na internetni strani ARSO [45].

V obdobju 2009-2013 je bilo kemijsko stanje, ob upoštevanju revidiranih okoljskih standardov kakovosti iz Uredbe o spremembah in dopolnitvah uredbe o stanju površinskih voda (Ur. l. RS, št. 24/16) oz. Direktive 2013/39/EUSI16, na vseh treh merilnih mestih, ki so bili takrat vključeni v monitoring (Velenje, Šoštanj, Šmartno) ocenjeno kot dobro. Dobro ekološko stanje zaradi posebnih onesnaževal v obdobju 2009-2015 ni bilo doseženo na merilnem mestu Šoštanj. Razlog za zmerno stanje je presežena koncentracija parametra molibden (povprečna vrednost v tem obdobju 25 µg/l; LP-OSK 24 µg/l (Priloga 8, Uredbe o stanju površinskih voda, Ur. l. RS, št. 14/09, št. 98/10, št. 96/13 in št. 24/16).

V letu 2016 je monitoring potekal na dveh merilnih mestih, in sicer na merilnem mestu Ločan (gorvodno, nad mestom Velenje) in na merilnem mestu Šoštanj. Kemijsko stanje je bilo na obeh merilnih mestih ocenjeno kot dobro, medtem ko dobrega ekološkega stanja za posebna onesnaževala ni doseglo merilno mesto Šoštanj, ponovno zaradi preseganja LP-OSK za molibden (povprečna koncentracija 52 µg/l; LP-OSK 24 µg/l, Priloga 8, Uredbe o stanju površinskih voda, Ur. l. RS, št. 14/09, št. 98/10, št. 96/13 in št. 24/16).

V letu 2017 se je monitoring izvajal samo na merilnem mestu Šoštanj. Ugotovljeno je bilo dobro kemijsko stanje in zmerno ekološko stanje za posebna onesnaževala zaradi preseganja LP-OSK za molibden (povprečna koncentracija 113,7 µg/l).

V letu 2018 so bili v monitoring, poleg treh merilnih mest na reki Paki (merilna mesta: pod Gorenjem, Šoštanj, Skorno) vključeni tudi iztoki iz Velenjskega in Družmirskega jezera. Rezultati analiz vode na iztokih so pokazali povišane vsebnosti molibdena, in sicer merilno mesto iztok iz Velenjskega jezera - 88 µg/l, merilno mesto iztok iz Družmirskega jezera - 195 µg/l, kar dokazuje, da obe jezeri predstavljata vir molibdena za reko Pako. Oba iztoka iz jezer sta za merilnim mestom pod Gorenjem, na katerem je bilo ekološko stanje za posebna onesnaževala ocenjeno kot dobro, na obeh merilnih mestih na Paki, ki se nahajata za iztokoma iz obeh jezer (merilni mesti Šoštanj in Skorno) pa kot zmerno zaradi preseganja LP-OSK za molibden (povprečna koncentracija Šoštanj – 124 µg/l, povprečna koncentracija Skorno – 49 µg/l.

4.4.5. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI ONESNAŽENOSTI VODA

V TE Šoštanj nastajajo:

- komunalne odpadne vode,
- padavinske odpadne vode,
- industrijske odpadne vode (hladilne in tehnološke).

KOMUNALNE ODPADNE VODE – FEKALNE VODE

Komunalne odpadne vode se preko kolektorja odvajajo na komunalno čistilno napravo v Šoštanju (CČN Šaleške doline).

PADAVINSKE ODPADNE VODE

Padavinske odpadne vode s transportnih poti in ostalih utrjenih površin odtekajo v meteorno kanalizacijo, ki se izteka v Pako. Vsi izpusti padavinskih vod so pred zaključkom v interni kanalizacijski sistem povsod tam, kjer bi lahko prišlo do kontaminacije z nevarnimi snovmi, opremljeni z lovilci olj.

Padavinska odpadna voda se odvaja s površine 18,1 ha.

INDUSTRIJSKE - TEHNOLOŠKE ODPADNE VODE

Industrijske – tehnološke odpadne vode nastajajo kot posledica priprave vode (dekarbonizacija, demineralizacija) in pri procesu razžveplanja dimnih plinov. Te vode nimajo iztoka v vodotok ali kanalizacijo, ampak se vodijo v zaprt krogotok voda – ZKV. Vodo v sistemu zaprtega krogotoka – ZKV se uporablja za hlajenje žlindre in transport preostalih odpadnih voda TEŠ do področja sanacije ugreznin, kjer se voda v usedalnikih ZKV mehansko očisti in ponovno uporabi za hlajenje žlindre in transport, del pa tudi za protiprašno zaščito področja sanacije ugreznin. Ta voda se ne odvaja v okolje.

INDUSTRIJSKE – HLADILNE ODPADNE VODE

Industrijske hladilne odpadne vode nastajajo v odprtih obtočnih hladilnih sistemih (HS).

PORABA VODE

Termoelektrarna Šoštanj potrebuje za svojo proizvodnjo poleg ostalih surovin tudi vodo, in sicer:

- dekarbonatizirano vodo za napajanje hladilnih sistemov (HS),
- demineralizirano vodo za napajanje kotlov in toplovodnega omrežja in
- mehansko očiščeno vodo iz ZKV za hidravlični transport nekaterih odpadnih voda.

Tabela 34: Bilanca porabljene vode [46]

	Letna količina voda (v 1000 m^3)	**Opombe**
Viri oskrbe z vodo:		
iz javnega vodovoda:	66,567	KP Velenje
iz lastnega vira:	9272,146	Družmirsko jezero, Paka, zajetje Topolšica
drugo:		
Oskrba z vodo - **SKUPAJ:**	**9338,713**	
Poraba vode:		
hladilne odpadne vode:		
komunalne odpadne vode:	7,200	
industrijske odpadne vode:	1390,262	števec
voda, vgrajena v izdelke:	312,183	
izparela voda:	7032,763	
izguba vode zaradi okvare sistema:	596,305	Obrazložitev je podana v prilogi - Izjava o izgubah
voda, prodana drugim:		
Poraba vode - **SKUPAJ:**	**9338,713**	

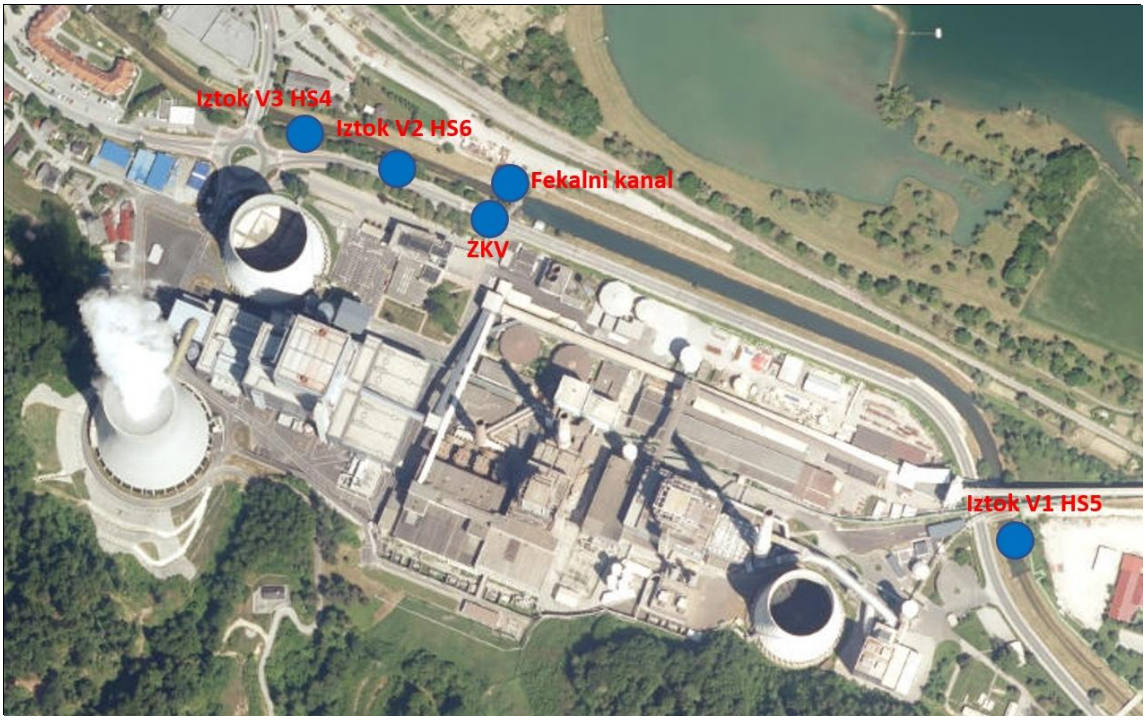
Tabela 35: Shematični prikaz izračunane bilance porabljene vode v letu 2019 (količine so v 1000 m³/leto) [46]

VIRI OSKRBE Z VODO						voda vgrajena v izdelke = 312,183
ostalo		iz vodovoda		iz lastnega zajetja		izparela voda = 7032,763
= 9272,146		= 66,567		=		izguba zaradi okvare = 596,305
						voda, prodana drugim =
PROIZVODNJA						
V3-HS 4	V1-HS 5	ZKV	V5 - fekalni kanal TEŠ	V2-HS 6		
= 0	= 504,591	= 0	= 7,2	= 885,671	=	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Iztok-odtok
Paka	Paka		iztok v kanalizacijo s KČN	Paka		
DA	DA	DA	NE	DA		Ali se izvajajo meritve

Za potrebe kondenzacije pare, ki priteka iz turbin, uporabljajo v TE Šoštanj dva odprta krožna hladilna sistema (obtočni hladilni sistem), ki jih napajajo z dekarbonatizirano vodo, proizvedeno na treh linijah za dekarbonatizacijo kapacitete 2 × 1.500 m³/h in 1 × m³/h. Surovo vodo pridobivajo iz Pake in Družmirskega jezera. V procesu dekarbonatizacije, ob dodajanju apna in flokulantov, izločijo apnenec in ostali sediment v takoimenovano blatno vodo, ki jo odvajajo v ZKV od koder se uporabi za namakanje področje sanacije ugreznin (PSU) in dodajanje v stabilizat, kjer se vgradi v pepel. Dekarbonatizirano vodo pa ob dodatku zaščitnih sredstev (polikarbonskih kislin, polifosfonatov in PROKRUSTIN 311) dodajajo v hladilne sisteme. Voda v hladilnem sistemu je namenjena odvzemu kondenzacijske toplote pari v kondenzatorju in oddajanje te toplote v okolico preko hladilnega stolpa. V kondenzatorjih pride tako do povišanja temperature hladilne vode za 7 - 12 °C. V hladilnih stolpih pa se ta temperatura zniža za 7 - 12 °C. Toplotna energija prehaja v okolico na dva načina: z ogrevanjem zraka iz temperature okolice na neko višjo temperaturo in z izparevanjem dela hladilne vode. Zaradi izhlapevanja dela vode v hladilnem stolpu se soli koncentrirajo, stopnja koncentriranja pa je odvisna od dodatne vode in od razmerja vpliva ogrevanja zraka in izparevanja pri prenosu toplotne energije v okolico, torej tudi od letnih časov. Za vzdrževanje najugodnejše koncentracije soli morajo maso soli, ki jo v sistem dovajajo z dodatno vodo, odstraniti z odsoljevanjem sistema, tako imenovanim kaluženjem. Hladilni sistem bloka 4 in bloka 5 ter bloka 6 imajo vsak po en hladilni stolp. Pri kroženju skozi sistem prevzema hladilna voda v kondenzatorjih kondenzacijsko toploto pare, v hladilnih stolpih pa jo odda okolici na dva načina delno z izhlapevanjem hladilne vode v ozračje, delno pa z ogrevanjem okoliškega zraka. Ker se v tem procesu soli v hladilni vodi koncentrirajo, morajo za vzdrževanje določene maksimalno dopustne koncentracije del hladilne vode odstranjevati - kalužiti. Kaluženje izvajajo v glavnem v reko Pako, del odpadne hladilne vode pa uporabijo na razžvepljevalnih napravah blokov 5 in 6, kjer je večina izhlapi, nekaj pa se vgradi v produkte razžveplanja. Odpadno hladilno vodo bloka 4, ki je prenehal obratovat v letu 2018, so odvajali v tako imenovan kanal 3 (iztok V3 HS4), ki zajemal le te vode. Odpadno hladilno vodo bloka 5 odvajajo v kanal 1 (iztok V1 H5), ki zajema tudi meteorne vode manjšega dela vzhodnega območja TE Šoštanj. Odpadno hladilno vodo bloka 6 odvajajo v kanal 2 (iztok V2 HS6), ki zajema tudi meteorne vode ostalega območja TE Šoštanj. Pred iztokom V2 HS6 je postavljen še prestrezalnik onesnaženih voda z oljnim lovilcem. Ta prestrezalnik pokriva kar velik del kanalizacije osrednjega dela TE Šoštanj in deluje tudi kot druga stopnja zaščite prelivanja lovilnih korit rezervoarjev, lokalnih oljnih separatorjev ali pa cestnih razlitij.

Kontrola odpadne hladilne vode se izvaja v okviru letnih obratovalnih monitoringov odpadnih voda.

Na spodnji sliki so prikazani iztoki v reko Pako (V1 H5, V2 H6 in V3 HS4). Blok 4 je s 6. 7. 2018 prenehal z obratovanjem.



Slika 67: Karta iztokov odpadnih hladilnih voda v reko Pako [46]

V nadaljevanju podajamo rezultate meritev iz obratovalnega monitoringa odpadnih vod , ki se izvaja na podlagi okoljevarstvenega dovoljenja TEŠ (OVD št.: 35407-95/2006-30; sprem. OVD št. 35407-95/2006-66; sprem. OVD št. 35406-1/2016-2, sprem. OVD 35406-73/2015-4, sprem. OVD (delna odločba) št. 35407-12/2016-38).

Iztok V3-HS 4 - 1
Blok 4 je s 6.7.2018 prenehal z obratovanjem, zato se monitoring v letu 2019 ni izvajal.

Iztok V1-HS 5 - 2
Blok 5 nekaj časa ni deloval. Nehal je obratovati v juniju 2015, s pričetkom poskusnega obratovanja B6 TEŠ in bil dan v hladno rezervo (konzerviran). V letu 2018 je blok 5 zopet pričel z obratovanjem (16.8.2018). Na iztoku HS 5 se je zaradi samo občasnega delovanja izvedlo v letu 2019 9 vzorčenj po 24 ur.

ZKV - 3
Voda v ZKV se uporablja za hlajenje žlindre in nima iztoka. V zadnjem zbiralniku, od koder prečrpavajo vodo nazaj v TEŠ, se je leta 2019 odvzelo 12 x trenutnih vzorcev vode. Kljub temu, da gre za zaprt sistem, se je izvajal obratovalni monitoring, ker obstaja možnost preliva vode v Velenjsko jezero. Vendar v letu 2019 do tega ni prišlo (in tudi v preteklih letih nikoli).

Iztok V5 - fekalni kanal TEŠ
Za komunalne vode niso predvidene meritve.

Iztok V2-HS 6
V letu 2018 se je na iztoku HS 6 izvedlo 12 vzorčenj po 24 ur.

V letu 2018 so bile izmerjene koncentracije AOX in Cu pod mejno vrednostjo, ki je določena v veljavnem OVD, vendar pa je prišlo do preseganja maksimalno dovoljenih količin Cu in AOX, ki so se letno odvedle v reko Pako. Na napravi so v TEŠ pričel z ukrepi takoj, ko je bilo na osnovi predvidene letne količine hladilne vode identificirano prekoračenje letnih količin onesnaževal, in sicer v začetku oktobra 2018. V celoti so

prekinili z uporabo biocidov, kar se je izkazalo za koristen ukrep, saj so se koncentracije AOX ob vzorčenju vode iz hladilnih sistemov HS 5 in HS 6 v novembru in decembru 2018 znižale. Trend nižjih koncentracij se je nadaljeval tudi v letu 2019, ko je prišlo do preseganja maksimalno dovoljene količine samo še za Cu.

Podal se je predlog, da se upošteva 1 odstavek 41. člena Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo [76], ki določa, da se lahko na podlagi vloge za pridobitev, podaljšanje ali spremembo okoljevarstvenega dovoljenja upravljavca obstoječe naprave za posamezno obstoječo napravo ali za posamezen iztok iz te naprave v okoljevarstvenem dovoljenju določi, da se čezmerna obremenitev glede na letno količino enega ali več onesnaževal ne ugotavlja, če je iz vloge za pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja razvidno, da:

- je za tehnološki postopek v napravi uporabljena najboljša razpoložljiva tehnika,
- mejne vrednosti parametrov onesnaženosti niso presežene pri nobeni od meritev obratovalnega monitoringa,
- odvajanje odpadne vode ne bi povzročilo znatnega povečanja in
- rezultati državnega monitoringa stanja površinskih voda in podatki iz prve alineje četrtega odstavka tega člena kažejo, da vodno telo vodotoka ali njegov del, v katerega se odvaja odpadna voda iz naprave, ni čezmerno obremenjen glede na tista onesnaževala, ki so predmet opustitve.

Poudariti je treba tudi dejstvo, da se kot vir tehnološke vode v TEŠ uporablja voda iz reke Pake in Družmirskega jezera.

Emisijski delež oddane toplote odpadne hladilne vode iz TEŠ v okviru obratovalnega monitoringa v letu 2019 podobno kot v preteklih letih monitoringa, ni presegal mejnega emisijskega deleža oddane toplote.

4.4.6. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI ONESNAŽENOSTI ZRAKA

4.4.6.1. Emisije snovi v zrak iz TE Šoštanj

Zakonodaja na področju omejevanja emisije snovi v zrak in pogoji obratovanja iz dovoljenj

Uredba o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav (Ur. l. RS, št. 73/2005, 92/2007 in 68/2012) [47] povzema vsebino Direktive Evropskega parlamenta in Sveta 2001/80/ES o omejevanju emisij nekaterih onesnaževal v zrak iz velikih kurilnih naprav (UL L 309, 27/11/2001 in L 319, 13/11/2002) [48]. V veljavi je bila do konca leta 2015. Na njeni osnovi so določeni tudi okoljski pogoji obratovanja elektrarne, ki jih navajata Delno okoljevarstveno dovoljenje [53] in Odločba [49]. Z letom 2016 jo je nadomestila Uredba o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav (Ur. l. RS, št. 103/2015) [50]. Ta v slovenski pravni red vnaša določila Direktive 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja). Za vprašanja o emisijah snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav, ki niso bila oziroma niso posebej urejena s staro oziroma novo, sedaj veljavno Uredbo [50], se uporablja Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur. l. RS, št. 31/2007, 70/2008, 61/2009 in 50/2013) [51], za vprašanja obratovalnega monitoringa emisije snovi v zrak pa Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. l. RS 105/2008) [52].

Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje je 16. 2. 2011 izdalo TE Šoštanj Odločbo št. 35407-95/2006-66 za obratovanje nove velike kurilne naprave (Blok 6) [49]. V 36. točki je opredeljeno, da se do začetka poskusnega obratovanja bloka 6 upošteva Delno okoljevarstveno dovoljenje št. 35407-95/2006-30 z dne 16. 4. 2010 [53], ki opredeljuje:

- zahteve v zvezi z emisijami snovi v zrak,
- dopustne vrednosti emisij snovi v zrak in
- obveznosti v zvezi z izvajanjem obratovalnega monitoringa in poročanjem o emisijah snovi v zrak.

Z začetkom poskusnega obratovanja bloka 6, to je od 11. junija 2015 dalje, se spremeni režim obratovanja obstoječih enot. Kot je bilo že omenjeno, bloki 1, 2 in 3/1 ter 3/2 dokončno prenehajo z obratovanjem. Blok 4 preide v hladno rezervo in je lahko obratoval le ob zaustavitvah bloka 5 ali 6. Dne 6. julija 2018 je bil blok 4 dokončno prenehal obratovati.

Osnovne karakteristike in oznake velikih kurilnih naprav, ki obratujejo, oziroma so obratovale v sklopu TE Šoštanj, so navedene v tabeli 1.

Velika kurilna naprava VKN1 s Kotlom 2 – N2, ki je prenehala obratovati leta 2008, je dimne pline odvajala v ozračje preko odvodnika Z1 višine 100 m.

Velika kurilna naprava z oznako VKN2 je v obdobju, ko so jo še sestavljali Kotel 1 - N1, Kotel 3/1 - N3, Kotel 3/2 - N4 ter Kotel 4 – N5 izpuščala odpadne pline skozi izpust Z2. V primeru okvare, motnje ali izpada naprav za obvladovanje emisij snovi v zrak in v trajanju največ 120 ur na leto, od tega največ 24 ur nepretrgoma, so kotli 2 – N1, 3/1 – N3 ter 3/2 – N4 lahko izjemoma odvajali dimne pline v ozračje skozi izpust Z1. Zaradi že izvedenega dokončnega prenehanje obratovanja bloka 2 ter zahteve, da s pričetkom poskusnega obratovanja bloka 6 preneha obratovati tudi blok 3, izpust preko najnižjega odvodnika Z1 ni več v uporabi. V letu 2018 je bil v sklopu velike kurilne naprave VKN2 aktiven le kotel 4 – N5 z odvodnikom Z2 višine 150 m.

Velika kurilna naprava z oznako VKN3 (Kotel 5 - N6) mora pri svojem obratovanju izpuščati odpadne pline le skozi izpust Z3 višine 230 m, plinska turbina z oznako Plinski blok PT51 (N45) le skozi izpust Z4 in plinska turbina z oznako Plinski blok PT52 (N46) skozi izpust Z5. Višini obeh odvodnikov sta 60 m.

V kurilnih napravah VKN2 (Kotel 1 - N1, Kotel 3/1 - N3, Kotel 3/2 - N4, ki ne obratujejo več ter Kotel 4 - N5) in VKN3 (Kotel 5 - N6) je dovoljeno kot gorivo uporabljati premog in biomaso, v času zagona naprav pa tudi ekstra lahko kurilno olje.

V plinskih turbinah Plinski blok PT51 (N45) in Plinski blok PT52 (N46) je dovoljeno kot gorivo uporabljati zemeljski plin. V PT52 (N46) je bila že od samega začetka možna raba ekstra lahkega kurilnega olja, ki služi kot rezervno gorivo za nujne primere v času manj kot 500 ur na leto. Z Odločbo št. 35406-73/2015-4 z dne 18. 11. 2016 je tudi na plinski turbini PT51 dovoljena raba ekstra lahkega kurilnega olja v trajanju, ki ne sme preseči 500 ur letno.

Dopustne vrednosti emisij snovi v zrak za veliko kurilno napravo z oznako VKN2 (Kotel 1 - N1, Kotel 3/1 - N3, Kotel 3/2 - N4, ki ne obratujejo več ter Kotel 4 - N5, merilno mesto MMZ2) in na izpustih velike kurilne naprave z oznako VKN3 (Kotel 5 - N6, merilno mesto MMZ3), ki so veljale do 31. 12. 2010, so navedene v spodnji tabeli.

Tabela 36: Tabela dopustne vrednosti parametrov do 31. 12. 2010 na merilnem mestu MMZ2 (VKN2) in MMZ3 (VKN3) pri uporabi trdih goriv

Parameter	**Izražen kot**	**Enota**	**Dopustna vrednost[a.] do 31.12.2010**
Celotni prah	-	mg/m^3	50
Ogljikov monoksid	CO	mg/m^3	250
Dušikovi oksidi NO_x	NO_2	mg/m^3	500
Žveplovi oksidi SO_x	SO_2	mg/m^3	400
Vsota rakotvornih snovi I. nevarnostne skupine (kadmij, benzo(a)piren)	-	mg/m^3	0,1
Vsota prašnih anorganskih snovi I. nevarnostne skupine (talij, živo srebro)	-	mg/m^3	0,2
Vsota prašnih anorganskih snovi II. nevarnostne skupine (arzen, kobalt, nikelj, selen, telur)	-	mg/m^3	1
Vsota prašnih anorganskih snovi I. in II. nevarnostne skupine	-	mg/m^3	1
Vsota prašnih anorganskih snovi III. nevarnostne skupine (antimon, baker, kositer, krom, mangan, svinec, vanadij)	-	mg/m^3	5
Vsota prašnih anorganskih snovi I., II. in III. nevarnostne skupine	-	mg/m^3	5
Dioksini in furani	TEQ	mg/m^3	-

[a.] Računska vsebnost kisika je 6 vol%

Dopustne vrednosti emisij snovi v zrak za veliko kurilni napravi z oznakama VKN2 in VKN3, ki so veljale od 1. 1. 2011 in jih navaja Delno okoljevarstveno dovoljenje [53], so navedene v naslednji tabeli.

Tabela 37: Dopustne vrednosti parametrov od 1. 1. 2011 na merilnem mestu MMZ2 (VKN2) in MMZ3 (VKN3) pri uporabi trdnih goriv

Parameter	Izražen kot	Enota	Dopustna vrednost[a.] od 1.1.2011
Celotni prah	-	mg/m^3	50
Ogljikov monoksid	CO	mg/m^3	250
Dušikovi oksidi NOx	NO_2	mg/m^3	500 / 200 [b.]
Žveplovi oksidi SOx	SO_2	mg/m^3	400
Vsota rakotvornih snovi I. nevarnostne skupine (kadmij, arzen, benzo(a)piren)	-	mg/m^3	0,05
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine - talij	-	mg/m^3	0,05
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine - živo srebro	-	mg/m^3	0,05
Vsota prašnih anorganskih snovi II. nevarnostne skupine (svinec, kobalt, nikelj, selen, telur)	-	mg/m^3	0,5
Vsota prašnih anorganskih I. in II. nevarnostne skupine	-	mg/m^3	0,5
Prašne anorganske snovi III. nevarnostne skupine (antimon, krom, baker, mangan, vanadij, kositer)	-	mg/m^3	1
Vsota prašnih anorganskih I. II. in III. nevarnostne skupine	-	mg/m^3	1
Dioksini in furani	TEQ	ng/m^3	0,1

[a.] Računska vsebnost kisika je 6 vol%

[b.] od 1.1.2016 dalje znaša dopustna vrednost za dušikove okside (NO_x) 200 mg/m^3

Dopustne vrednosti emisij snovi v zrak na merilnem mestu MMZ3 velike kurilne naprave z oznako VKN3, ki jih postavlja Odločba in temeljijo na normah iz predpisov kakor tudi zahtevah omilitvenih ukrepov, s katerimi TEŠ skupaj z novim blokom 6 izpolnjuje okoljske pogoje obratovanja, in ne povzroča čezmernih obremenitev zunanjega zraka, so navedene v naslednji tabeli.

Tabela 38: Dopustne vrednosti parametrov na merilnem mestu MMZ3 (VKN3) pri uporabi trdnih goriv

Parameter	Izražen kot	Enota	Dopustna vrednost[a.]
Celotni prah	-	mg/m^3	10
Ogljikov monoksid	CO	mg/m^3	250
Dušikovi oksidi NO_x	NO_2	mg/m^3	200
Žveplovi oksidi SO_x	SO_2	mg/m^3	200
Vsota rakotvornih snovi I. nevarnostne skupine (kadmij, arzen, benzo(a)piren)	-	mg/m^3	0,05
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine - talij	-	mg/m^3	0,05
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine - živo srebro	-	mg/m^3	0,05
Vsota prašnih anorganskih snovi II. nevarnostne skupine (svinec, kobalt, nikelj, selen, telur)	-	mg/m^3	0,5
Vsota prašnih anorganskih I. in II. nevarnostne skupine	-	mg/m^3	0,5
Prašne anorganske snovi III. nevarnostne skupine (antimon, krom, baker, mangan, vanadij, kositer)	-	mg/m^3	1
Vsota prašnih anorganskih I. II. in III. nevarnostne skupine	-	mg/m^3	1
Dioksini in furani	TEQ	ng/m^3	0,1

[a.] Računska vsebnost kisika je 6 vol%

Z uveljavitvijo nove Uredbe o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav so se zaostrili pogoji obratovanja obstoječih in novih velikih kurilnih naprav. Mejne vrednosti, ki jih navedena uredba nalaga obstoječim velikim kurilnim napravam na trdna goriva, ki obratujejo brez časovne omejitve, so navedene v naslednji tabeli.

Tabela 39: Mejne vrednosti SO_2, NO_x in prahu za obstoječe velike kurilne naprave

Skupna vhodna toplotna moč (MW)	Žveplov dioksid (mg/m^3)	Dušikovi oksidi (mg/m^3)i	Skupni prah (mg/m^3)
50 – 100	400	300 450 pri zgorevanju lignitnega prahu	30
100 – 300	250	200	25
>300	200	200	20/10[a)]

[a)] Odločba 35407-95/2006-66 zaradi omilitvenih ukrepov nalaga TEŠ, da emisijske koncentracije skupnega prahu na merilnem mestu MMZ3 velike kurilne naprave VKN3 ne presegajo 10 mg/m^3.

Zahteva iz tabele (Tabela 37), ki s 1. januarjem 2016 nalaga bloku 5 oziroma veliki kurilni napravi VKN3 znižanje emisijskih koncentracij dušikovih oksidov na nivo pod 200 mg/m^3, kakor tudi zahteve iz tabele 51 ter določila iz tabele 52, zadnja so ravno tako v veljavi od 1. januarja 2016, zahtevajo obratovanje enote s koncentracijami SO_2 in NOx nižjimi od 200 mg/m^3. Tehnične karakteristike enote v letih 2016 in 2017 niso dosegale zahtevanih kriterijev glede emisij dušikovih oksidov, zaradi česar velika kurilna naprava VKN3 – blok 5 ti dve leti ni obratovala. V letu 2018 je bila dokončana okoljska sanacija z uvedbo selektivne nekatalitske redukcije dušikovih oksidov, hkrati pa so bili izvedeni tudi ukrepi, s katerimi so se zmanjšale emisijske koncentracije žveplovega dioksida. Velika kurilna naprava VKN3 od sredine leta 2018 dalje obratuje z emisijskimi koncentracijami NOx manjšimi od 200 mg/m^3 in emisijskimi koncentracijami SO^2, ki ravno tako ne presegajo postavljene meje 200 mg/m^3.

Uredba o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav upravljavcem naprav, ki s 1. januarjem 2016 ne morejo zagotoviti doseganja strožjih mejnih vrednosti emisij, omogoča, da vstopijo v »prehodni nacionalni načrt« ali pa izkoristijo možnost, ki jo ponuja »odstopanje z omejenim trajanjem«. Odstopanje z omejenim trajanjem omogoča upravljavcu velike kurilne naprave, da v obdobju od 1. januarja 2016 do 31. decembra 2023 obratuje z mejnimi vrednostmi emisij, ki so za napravo veljale 31. decembra 2015 in bile zapisane v pravnomočnem okoljevarstvenem dovoljenju. Hkrati se je moral upravljavec z vlogo zavezati, da v tem obdobju skupno število obratovalnih ur ne bo večje od 17500 ur.

Termoelektrarna Šoštanj se je odločila, da bo izkoristila možnost odstopanja z omejenim trajanjem za blok 4 oziroma veliko kurilno napravo VKN2, ki je sicer s pričetkom obratovanja bloka 6 – VKN6 prešla v hladno rezervo. Mejne vrednosti emisij SO_2, NO_x in prahu, ki jih blok 4 – VKN2 ne sme presegati, ostajajo enake zahtevam iz Uredbe o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav [50] in so navedene v tabeli 9. Koncentracije prahu ne smejo preseči 50 mg/m^3, SO_2 400 mg/m^3 in NO_x 500 mg/m^3.

Dopustne vrednosti emisij snovi v zrak za plinski turbini z oznako Plinski blok PT51 in Plinski blok PT52, kot jih določa Delno okoljevarstveno dovoljenje [53] in temeljijo na določilih Uredbe o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak (Ur. l. RS, št. 73/2005, 92/2007 in 68/2012), so navedene v spodnji tabeli.

Tabela 40: Dopustne vrednosti parametrov pri uporabi zemeljskega plina

Parameter	Izražen kot	Enota	Dopustna vrednost[a.)]
Celotni prah	-	mg/m^3	5
Ogljikov monoksid	CO	mg/m^3	100
Dušikovi oksidi NO_x	NO_2	mg/m^3	50
Žveplovi oksidi SO_x	SO_2	mg/m^3	35

[a.)] Računska vsebnost kisika je 15 vol%

Nova Uredba o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav [50] omejuje emisijske koncentracije dušikovih oksidov in ogljikovega monoksida obstoječih plinskih turbin, ki uporabljajo zemeljski plin. Mejne vrednosti, ki so v veljavi od 1. januarja 2016, ostajajo nespremenjene in so navedene v spodnji tabeli.

Tabela 41: Mejen vrednosti emisij za NO_x in CO obstoječih plinskih turbin

Naprava	NO_x mg/m³	CO mg/m³
Plinske turbine vključno s plinskimi turbinami s kombiniranim krožnim procesom, ki kot gorivo uporabljajo zemeljski plin[(1)]	50[(2)] [(3)]	100

[(1)] Zemeljski plin je naravni plin v obliki metana z 20 % (volumskih) ali manj nečistoč in drugih sestavin

[(2)] 75 mg/m³ v primerih, kadar se izkoristek plinske turbine določi pri pogojih osnovne obremenitve po standard, ki ureja nabavo plinskih turbin:
(i) plinske turbine za soproizvodnjo toplotne in električne energije s skupnim izkoristkom, večjim od 75 %;
(ii) plinske turbine, ki se uporabljajo v kombiniranem ciklu s povprečnim letnim izkoristkom pri proizvodnji električne energije, večjim od 55 %;
(iii) plinske turbine za mehanske pogone.

[(3)] Za enociklične turbine, ki ne sodijo v nobeno od kategorij iz opombe (2), vendar pa je njihov izkoristek večji od 35 % - določen pri osnovni obremenitvi po standardu, ki ureja nabavo plinskih turbin – je mejna vrednost emisije NO_x enaka 50×η/35, kjer je η izkoristek plinske turbine pri osnovni obremenitvi po standardu, ki ureja nabavo plinskih turbin izražen kot odstotek.

Nova uredba ne postavlja mejne vrednosti za plinske turbine na tekoča goriva, ki letno obratujejo manj kot 500 obratovalnih ur. Upravljavec take naprave je dolžan le spremljati in poročati letno število ur, ko je plinska turbina obratovala.

Zahteve glede mejnih vrednosti emisij snovi v zrak plinskih turbin so se tako z novo uredbo zmanjšale, saj ni meje za prah in žveplov dioksid, medtem ko mejni koncentraciji za dušikove okside in ogljikov monoksid ostajata nespremenjeni.

Uredba o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav [50] za nove velike kurilne naprave, to so tiste, ki so začele obratovati po 7. januarju 2014 in mednje sodi tudi VKN6 (kotel 6 – N54), predpisuje mejne vrednosti iz naslednje tabele.

Tabela 42: Mejne vrednosti parametrov za nove velike kurilne naprave na trdna goriva z vhodno toplotno močjo večjo od 300 MW

Parameter	Izražen kot	Enota	Dopustna vrednost[a.)]
Celotni prah	-	mg/m³	10
Dušikovi oksidi NO_x	NO_2	mg/m³	150 200 pri zgorevanju lignitnega prahu
Žveplovi oksidi SO_x	SO_2	mg/m³	150

Dopustne vrednosti emisijskih koncentracij snov v dimnih plinih velike kurilne naprave VKN6 (kotel 6 – N54), kakor jih določa Odločba [49], so navedene v naslednji tabeli.

Tabela 43: Dopustne vrednosti parametrov na merilnem mestu MMZ6

Parameter	Izražen kot	Enota	Dopustna vrednost[a.)]
Celotni prah	-	mg/m³	20
Ogljikov monoksid	CO	mg/m³	250
Dušikovi oksidi NO_x	NO_2	mg/m³	150
Žveplovi oksidi SO_x	SO_2	mg/m³	100
Vsota rakotvornih snovi I. nevarnostne skupine (kadmij, arzen, benzo(a)piren)	-	mg/m³	0,05
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine - talij	-	mg/m³	0,05
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine - živo srebro	-	mg/m³	0,05
Vsota prašnih anorganskih snovi II. nevarnostne skupine (svinec, kobalt, nikelj, selen, telur)	-	mg/m³	0,5
Vsota prašnih anorganskih I. in II. nevarnostne skupine	-	mg/m³	0,5
Prašne anorganske snovi III. nevarnostne skupine (antimon, krom, baker, mangan, vanadij, kositer)	-	mg/m³	1
Vsota prašnih anorganskih I. II. in III. nevarnostne skupine	-	mg/m³	1
Dioksini in furani	TEQ	ng/m³	0,1
Amonijak	NH_3	mg/m³	30

[a.)] Računska vsebnost kisika je 6 vol%

Odločba, čeprav je bila osnovana na določilih prejšnje, sedaj ne več veljavne Uredbe o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav, je ob upoštevanju omilitvenih ukrepov za žveplov dioksid in dušikove okside postavila strožje meje, kot jih določa nova Uredba. Mejna koncentracija SO_2 bi po novi Uredbi bila 150 mg/m^3 in ne 100 mg/m^3, kot zahteva Odločba ter mejna koncentracija NO_x 200 mg/m^3 in ne z Odločbo zahtevanih 150 mg/m^3.

Na definiranih izpustih emisij snovi v zrak dopustne vrednosti iz gornjih tabel ne smejo biti presežene.

Velike kurilne naprave z oznako VKN2 (Kotel 1 - N1, Kotel 3/1 - N3, Kotel 3/2 - N4, ki ne obratujejo več ter Kotel 4 - N5), VKN3 (Kotel 5 - N6) in VKN6 (kotel 6 – N54), ki imajo vgrajene naprave za čiščenje dimnih plinov oziroma sisteme za obvladovanje emisij snovi v zrak, lahko obratujejo brez njih samo v primeru okvare, motnje ali izpada in v trajanju največ 120 ur na leto, od tega največ 24 ur nepretrgoma v posameznih primerih.

Obratovalni monitoring emisij snovi v zrak se mora izvajati na vseh definiranih izpustih, to je na merilnih mestih MMZ2 za veliko kurilno napravo VKN2, MMZ3 za veliko kurilno napravo VKN3 ter MMZ4 in MMZ5 za Plinska bloka PT51 in PT52. Avtomatske trajne meritve kakor tudi občasne meritve emisijskih koncentracij snovi v dimnih plinih velike kurilne naprave VKN6 se izvajajo na merilnem mestu MMZ6. Obratovalni monitoring se izvaja skladno s predpisom, ki ureja prve meritve in obratovalni monitoring emisij snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter pogoje za njegovo izvajanje.

Na merilnih mestih MMZ2 in MMZ3 obstoječih nepremičnih tehnoloških enot na lignit VKN2 in VKN3 se med drugim izvajajo trajne meritve koncentracij:

- ogljikovega monoksida (CO),
- žveplovega dioksida (SO_2),
- dušikovih oksidov (NO_x) in
- skupnega prahu,
- kisika (O_2), pa tudi
- meritve temperature in
- volumskega pretoka odpadnih plinov.

Na merilnih mestih MMZ4 in MMZ5 plinskih turbin se izvajajo trajne meritve emisije:

- ogljikovega monoksida (CO) in
- dušikovih oksidov NO_x (izraženih kot NO_2)
- kisika (O_2) in
- temperature dimnih plinov.

Trajne meritve so izvedene tako, da zagotavljajo podatke o:

- masnem pretoku in
- koncentracijah snovi v odpadnih plinih.

Trajne avtomatske meritve koncentracij onesnaževal v dimnih plinih so vzpostavljene tudi na Bloku 6 – VKN6, in sicer na merilnem mestu MMZ6. Trajno se merijo:

- temperatura odpadnih plinov (T),
- volumski pretok odpadnih plinov (Q),
- ogljikov monoksid (CO),
- žveplov dioksid (SO_2),
- dušikovi oksidi (NO_x),
- prah in
- kisik (O_2).

Merilna oprema mora v skladu s 13. členom Pravilnika doseči najmanj 80 % razpoložljivost, oprema za zapisovanje in vrednotenje podatkov pa najmanj 95% razpoložljivost.

V primeru izvajanja obratovalnega monitoringa emisij snovi v zrak na podlagi trajnih meritev, se rezultati meritev med zagonom in zaustavitvijo velike kurilne naprave ter med okvaro, motnjo ali izpadom čistilne naprave ne upoštevajo pri njihovem vrednotenju oziroma dokazovanju doseganja mejnih vrednosti. VKN, ki imajo vgrajene naprave za čiščenje dimnih plinov oziroma sisteme za obvladovanje emisij, lahko

obratujejo v primeru njihove okvare, motnje ali izpada največ 120 ur na leto, od tega največ 24 ur nepretrgoma v posameznih primerih.

Iz veljavnih polurnih povprečnih vrednosti se za vsak dan izračuna povprečno dnevno vrednost. Dnevna povprečna vrednost je veljavna, če je za njen izračun na razpolago vsaj 12 veljavnih polurnih povprečnih vrednosti.

Za ugotavljanje čezmerne obremenitve se za povprečne vrednosti meritev štejejo vse veljavne polurne in dnevne povprečne vrednosti. Za vrednotenje trajnih meritev mora biti na razpolago vsaj 80 % veljavnih polurnih povprečnih vrednosti za vsak mesec posebej v času obratovanja naprave.

Do konca leta 2015 je naprava čezmerno obremenjevala okolje, če je katera koli dnevna povprečna vrednost koncentracije presegala mejno koncentracijo, ali katera koli polurna vrednost koncentracije več kot dvakrat presegla mejno koncentracijo.

Od 1. januarja 2016 dalje se pri trajnih meritvah šteje, da so mejne vrednosti emisij snovi v zrak dosežene, če vrednotenje rezultatov meritev za obratovalne ure v koledarskem letu kaže, da so izpolnjeni vsi naslednji pogoji:

- nobena validirana mesečna povprečna vrednost ne presega mejne vrednosti;
- nobena validirana dnevna povprečna vrednost ne presega 110 % mejne vrednosti emisije;
- pri napravah, ki jih sestavljajo samo kotli na premog s skupno vhodno toplotno močjo pod 50 MW, nobena validirana dnevna povprečna vrednost ne presega 150 % mejne vrednosti emisije;
- 95 % vseh validiranih polurnih povprečnih vrednosti v letu ne presega 200 % mejne vrednosti emisije.

Validirana polurne povprečne vrednosti se določijo iz veljavnih povprečnih polurnih vrednosti tako, da se od njih odšteje vrednost 95 % področja zaupanja posamezne meritve. Ta za posamezne meritve ne presega naslednjih odstotkov mejne vrednosti emisije:

- žveplovi oksidi 20 %,
- dušikovi oksidi 20 %,
- prah 30 % in
- ogljikov monoksid 10 %.

Validirane dnevne in mesečne povprečne vrednosti se določijo kot povprečje validiranih polurnih povprečnih vrednosti.

Rezultati trajnih meritev emisij snovi v zrak iz TE Šoštanj v letu 2019

TE Šoštanj mora skladno z izdanim OVD-jem [49] izvajati trajne meritve emisij snovi v zrak. Rezultati monitoringa emisij snovi v zrak so zbrani v letnem poročilu [54]. Za določitev ustrezne kategorije v lestvici obsega emisije snovi v zrak iz TE Šoštanj so v nadaljevanju iz Poročila [54] povzeti podatki o obratovanju velikih kurilnih naprav VKN2, VKN3, VKN4, VKN5 in VKN 6.

TE Šoštanj je po uspešno končanem tehničnem pregledu bloka 6 prejela 27. maja 2015 odločbo upravnega organa, v katerem ta odreja enoletno poskusno obratovanje novozgrajenega šestega bloka. Poskusno obratovanje se je končalo 9. junija 2016, ko je nova enota VKN6 prejela uporabno dovoljenje. Od leta 2017 dalje blok 6 normalno obratuje. Poleg njega so v letu 2018 obratovali še VKN2, VKN3, VKN4 in VKN5. VKN2 je bila v pogonu do dokončne zaustavitve 6. julija 2018, 16. avgusta pa je po slabih treh letih ponovno začela obratovati okoljsko sanirana in z mejnimi vrednostmi emisij usklajena VKN3 – blok 5.

V tabelah »Povzetek obratovanja naprave VKN2 (VKN3, VKN4, VKN5, VKN 6) v obdobju 1.1.2019 – 31.12.2019«, so vključeni podatki trajnih meritev obravnavanega leta.

Na podlagi razpoložljivih podatkov za posamezno napravo so bili izračunani povprečni mesečni masni pretoki (v nadaljevanju Q_{pm}) posameznih onesnaževal zraka. Poleg povzetka o obratovanju posamezne naprave so podani tudi rezultati prekoračitev mejnih vrednosti na posamezni napravi. Zapis oblike x / y navaja vrednosti: »Izmerjena koncentracija / izmerjena koncentracija z upoštevano merilno negotovostjo«. Na podlagi omenjene analize se ugotavlja morebitno čezmerno obremenjevanje okolja. V naslednjih tabelah imajo oznake naslednji pomen:

- x/y št. izmerjenih koncentracij / št. izmerjenih koncentracij z upoštevano merilno negotovostjo
- MVE mejna vrednost emisije
- HAV izmerjena polurna koncentracija
- DAV povprečna dnevna koncentracija
- MAV povprečna mesečna koncentracija
- 95 pct 95 % vseh polurnih koncentracij je manjših ali enakih tej vrednosti
- ″-″ kriterij za skladno obratovanje ni predpisan
- * število izpadov dnevnih vrednosti zaradi nezanesljivosti meritev ali vzdrževanja

Naprava VKN 2 v letu 2019 ni obratovala.

Tabela 44: Povzetek obratovanja naprave VKN 3 v obdobju 1. 1. 2019 – 31. 12. 2019

Mesec	količina goriva		štev. ur obrat.	povp.* pretok plinov	povprečna koncentracija				emitirana količina			
	premog	ELKO			SO_2	NO_x	CO	prah	SO_2	NO_x	CO	prah
	t	1000 l		1000 m³/h	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	t	t	t	t
jan. 2019	123624	40,0	434,0	1080,36	153	181	83	5	74,90	88,35	41,23	2,28
feb. 2019	57355	35,0	214,5	901,67	148	168	72	4	29,03	32,85	14,79	0,83
mar. 2019	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
apr. 2019	34228	23,0	183,5	832,29	121	163	64	4	19,34	25,79	10,51	0,61
maj 2019	22123	0,0	135,0	793,47	141	163	64	4	15,75	18,14	7,21	0,40
jun. 2019	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
jul. 2019	80021	39,0	342,0	901,41	125	174	69	3	40,59	55,50	22,72	1,04
avg. 2019	118886	52,0	532,5	940,42	139	178	81	3	72,63	91,79	43,50	1,81
sept. 2019	101689	19,0	472,0	934,64	133	174	79	4	61,42	79,30	37,30	1,73
okt. 2019	112816	36,0	493,5	967,07	142	169	75	4	71,64	83,98	38,25	1,80
nov. 2019	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
dec. 2019	115218	106,0	492,5	911,54	150	170	67	4	71,03	78,94	31,79	1,67
jan. 2019-dec. 2019	**765960**	**350,0**	**3299,5**	**938,95**	**140**	**173**	**74**	**4**	**456,34**	**554,64**	**247,29**	**12,16**

* suhi dimni plini pri normnih pogojih in računski 6 % vsebnosti kisika

	SO_2	NO_x	CO	Prah
MVE (mg/m³)	200	200	250	10
Povp. konc. (mg/m³)	140	173	74	4
Razpoložljivost polurnih podatkov (%)	99,3	99,3	99,6	99,9
Izpad dnevnih vrednosti Kriterij za skladno obratovanje	0 <10	0 <10	0 <10	0 <10
95. pct (mg/m³) Kriterij za skladno obratovanje	190 / 150 - / <400	202 / 162 - / <400	123 / 98 - / <500	5 / 2 - / <20
HAV>MVE Kriterij za skladno obratovanje	215 / 37 - / -	377 / 20 - / -	4 / 4 - / -	0 /0 - / -
HAV>2,0 MVE Kriterij za skladno obratovanje	0 / 0 - / -	0 / 0 - / -	0 / 0 - / -	0 / 0 - / -
DAV>1,1 MVE Kriterij za skladno obratovanje	0 / 0 - / 0	0 / 0 - / 0	0 / 0 - / 0	0 / 0 - / 0
% HAV < 2,0 MVE Kriterij za skladno obratovanje	96,7% / 99,4% - / >95%	94,2% / 99,7% - / >95%	99,9% / 99,9% - / >95%	100,0% / 100,0% - / >95%
MAV>MVE, Kriterij za skladno obratovanje	0 / 0 - / 0	0 / 0 - / 0	0 / 0 - / 0	0 /0 - / 0

Tabela 45: Povzetek obratovanja naprave VKN 4 v obdobju 1. 1. 2019 – 31. 12. 2019

Mesec	količina goriva		štev. ur obrat.	povpr. pretok plinov pri 15% O_2*	povprečna koncentracija		emitirana količina	
	ZP	ELKO			NO_x	CO	NO_x	CO
	1000 Sm^3	1000 l		1000 m^3/h	mg/m^3	mg/m^3	t	t
januar 2019	1108,44	0,00	91,0	389,78	35	2	1,23	0,07
februar 2019	0,00	0,00	0,0	-	-	-	0,00	0,00
marec 2019	0,00	0,00	0,0	-	-	-	0,00	0,00
april 2019	0,00	0,00	0,0	-	-	-	0,00	0,00
maj 2019	26,26	0,00	2,0	403,16	35	2	0,03	0,00
junij 2019	115,12	0,00	10,0	365,08	29	1	0,11	0,01
julij 2019	320,81	0,00	27,0	373,04	30	2	0,30	0,02
avgust 2019	959,00	0,00	87,5	370,98	26	1	0,83	0,03
september 2019	610,23	0,00	52,5	383,00	30	1	0,59	0,02
oktober 2019	246,16	0,00	20,5	394,45	32	1	0,26	0,01
november 2019	64,26	0,00	5,0	390,51	39	1	0,08	0,00
december 2019	295,62	0,00	27,0	367,74	43	1	0,40	0,01
jan. 2019-dec. 2019	**3745,90**	**0,00**	**322,5**	**379,95**	**31**	**2**	**3,82**	**0,18**

* suhi dimni plini pri normnih pogojih in računski 6 % vsebnosti kisika
ZP: zemeljski plin
ELKO: ekstra lahko kurilno olje

	NO_x	CO
MVE (mg/m^3)**	50	100
Povp. konc. (mg/m^3)	31	2
Razpoložljivost polurnih podatkov (%)	100,0	100,0
Izpad dnevnih vrednosti Kriterij za skladno obratovanje	0 <10	0 <10
95. pct (mg/m^3) Kriterij za skladno obratovanje	42 / 32 - / <100	3 / 0 - / <200
HAV>MVE Kriterij za skladno obratovanje	21 / 9 - / -	0 / 0 - / -
HAV>2,0 MVE Kriterij za skladno obratovanje	0 / 0 - / -	0 / 0 - / -
DAV>1,1 MVE Kriterij za skladno obratovanje	0 / 0 - / 0	0 / 0 - / 0
% HAV < 2,0 MVE Kriterij za skladno obratovanje	100,0% / 100,0% - / >95%	100,0% / 100,0% - / >95%
MAV>MVE, Kriterij za skladno obratovanje	0 / 0 - / 0	0 / 0 - / 0

** MVE za ZP, OVD ne predpisuje mejnih vrednosti emisij za čas obratovanja na ELKO

Tabela 46: Povzetek obratovanja naprave VKN 5 v obdobju 1. 1. 2019 – 31. 12. 2019

Mesec	količina goriva		štev. ur obrat.	povpr. pretok plinov pri 15% O_2*	povprečna koncentracija		emitirana količina	
	ZP	ELKO			NO_x	CO	NO_x	CO
	1000 Sm^3	1000 l		1000 m^3/h	mg/m^3	mg/m^3	t	t
januar 2019	688,10	0,00	55,5	406,32	42	4	0,94	0,08
februar 2019	103,50	0,00	8,0	387,08	50	3	0,15	0,01
marec 2019	26,74	0,00	2,0	380,48	42	4	0,03	0,00
april 2019	0,00	0,00	0,0	-	-	-	0,00	0,00
maj 2019	4,32	0,00	0,5	274,64	-	-	0,00	0,00
junij 2019	129,88	0,00	11,0	366,08	36	3	0,14	0,01
julij 2019	123,96	0,00	10,5	377,02	36	3	0,14	0,01
avgust 2019	661,66	0,00	57,5	368,55	36	3	0,75	0,07
september 2019	449,42	0,00	38,5	380,52	37	4	0,54	0,05
oktober 2019	183,85	0,00	15,0	389,28	39	3	0,23	0,02
november 2019	0,00	0,00	0,0	-	-	-	0,00	0,00
december 2019	482,65	0,00	41,0	392,26	41	3	0,65	0,05
jan. 2019-dec. 2019	**2854,07**	**0,00**	**239,5**	**385,37**	**39**	**3**	**3,58**	**0,31**

* suhi dimni plini pri normnih pogojih in računski 6 % vsebnosti kisika
ZP: zemeljski plin
ELKO: ekstra lahko kurilno olje

	NO_x	CO
MVE (mg/m^3)**	50	100
Povp. konc. (mg/m^3)	39	3
Razpoložljivost polurnih podatkov (%)	99,4	99,4
Izpad dnevnih vrednosti Kriterij za skladno obratovanje	0 <10	0 <10
95. pct (mg/m^3) Kriterij za skladno obratovanje	47 / 37 - / <100	5 / 0 - / <200
HAV>MVE Kriterij za skladno obratovanje	11 / 1 - / -	0 / 0 - / -
HAV>2,0 MVE Kriterij za skladno obratovanje	0 / 0 - / -	0 / 0 - / -
DAV>1,1 MVE Kriterij za skladno obratovanje	0 / 0 - / 0	0 / 0 - / 0
% HAV < 2,0 MVE Kriterij za skladno obratovanje	100,0% / 100,0% - / >95%	100,0% / 100,0% - / >95%
MAV>MVE, Kriterij za skladno obratovanje	0 / 0 - / 0	0 / 0 - / 0

** MVE za ZP, OVD ne predpisuje mejnih vrednosti emisij za čas obratovanja na ELKO

Tabela 47: Povzetek obratovanja naprave VKN 6 v obdobju 1. 1. 2019 – 31. 12. 2019

Mesec	količina goriva		štev. ur obrat.	povp.* pretok plinov	povprečna koncentracija				emitirana količina			
	premog	ELKO			SO_2	NO_x	CO	prah	SO_2	NO_x	CO	prah
	t	1000 l		1000 m³/h	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	t	t	t	t
jan. 2019	187372	150,0	530,0	1822,15	42	143	41	4,2	40,04	132,51	37,67	3,94
feb. 2019	207651	58,0	648,5	1623,48	46	141	33	2,7	52,07	148,21	35,07	2,86
mar. 2019	203640	0,0	744,0	1426,87	38	142	32	2,9	41,15	150,24	33,35	3,11
apr. 2019	146911	0,0	550,5	1435,31	33	143	17	3,8	25,27	112,69	14,17	2,98
maj 2019**	195038	85,0	621,0	1564,81	44	143	31	2,6	45,67	138,06	31,59	2,50
jun. 2019**	223061	0,0	716,5	1592,82	47	144	36	3,6	56,62	164,64	44,33	4,26
jul. 2019	261762	0,0	744,0	1800,05	47	146	37	2,0	65,62	194,61	50,85	2,75
avg. 2019	125052	0,0	394,5	1632,13	43	145	40	2,6	28,55	93,42	26,23	1,74
sept. 2019	128052	81,0	350,0	1715,59	49	143	28	0,7	30,65	85,83	18,32	0,48
okt. 2019	270562	0,0	742,5	1765,00	59	145	40	5,8	80,99	189,56	53,06	7,89
nov. 2019	245232	0,0	716,0	1668,64	52	143	46	4,7	66,08	170,67	56,57	5,83
dec. 2019	162895	0,0	465,0	1757,55	54	143	42	6,2	45,15	116,61	34,31	5,23
jan. 2019-dec. 2019	**2357228**	**374,0**	**7222,5**	**1645,64**	**46**	**143**	**36**	**3,6**	**577,90**	**1697,05**	**435,52**	**43,56**

* suhi dimni plini pri normnih pogojih in računski 6 % vsebnosti kisika
** naprava v obravnavanem mesecu ni obratovala
ELKO ekstra lahko kurilno olje

	SO_2	NO_x	CO	Prah
MVE (mg/m³)	200	150	250	10
Povp. konc. (mg/m³)	46	143	36	3,6
Razpoložljivost polurnih podatkov (%)	99,8	99,9	98,6	99,7
Izpad dnevnih vrednosti Kriterij za skladno obratovanje	0 <10	0 <10	0 <10	0 <10
95. pct (mg/m³) Kriterij za skladno obratovanje	92 / 72 - / <200	151 / 121 - / <300	104 / 79 - / <500	8,2 / 5,2 - / <20
HAV>MVE Kriterij za skladno obratovanje	482/ 171 - / -	1085 / 37 - / -	10 / 4 - / -	225 /0 - / -
HAV>2,0 MVE Kriterij za skladno obratovanje	1 / 0 - / -	0 / 0 - / -	0 / 0 - / -	4 / 2 - / -
DAV>1,1 MVE Kriterij za skladno obratovanje	0 / 0 - / 0	0 / 0 - / 0	0 / 0 - / 0	0 / 0 - / 0
% HAV < 2,0 MVE Kriterij za skladno obratovanje	100,0% / 100,0% - / >95%	100,0% / 100,0% - / >95%	100,0% / 100,0% - / >95%	100,0% / 100,0% - / >95%
MAV>MVE, Kriterij za skladno obratovanje	0 / 0 - / 0	0 / 0 - / 0	0 / 0 - / 0	0 /0 - / 0

ELKO: ekstra lahko kurilno olje

Rezultati trajnih emisijskih meritev izkazujejo, da je v letu 2019 TE Šoštanj, d.o.o. v primeru velikih kurilnih naprav:

- v celoti dosegla zahtevani nivo razpoložljivosti podatkov meritev, s čimer je bila zagotovljena in dosežena zahtevana kakovost izvedbe obratovalnega monitoringa;
- v letu 2019 je bilo zabeleženih:
  - na VKN3 18 zagonov in 18 zaustavitev naprave; motnje v delovanju naprave pa so skupno trajale 38,5 ur.
  - na VKN4 53 zagonov in 53 zaustavitev naprave; motnje v delovanju naprave pa so skupno trajale 51,5 ur.
  - na VKN5 35 zagonov in 35 zaustavitev naprave; motnje v delovanju naprave pa so skupno trajale 37,5 ur.
  - na VKN6 5 zagonov in 5 zaustavitev naprave; motnje v delovanju naprave oziroma naprav za obvladovanje emisij snovi v zrak pa so skupno trajale 20 ur.

Analiza podatkov, narejena na osnovi Uredbe o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav je pokazala, da:

- razpoložljivost podatkov meritev je v celoti dosega zahtevani nivo, s čimer je bila zagotovljena in dosežena zahtevana kakovost izvedbe obratovalnega monitoringa,

- zaradi nezanesljivosti meritev ali vzdrževanja ni bilo izpadov dnevnih vrednosti,
- nobena validirana mesečna povprečna vrednost emisije snovi v zrak za vrednotenje na nobeni od velikih kurilnih naprav ne presega mejnih vrednosti emisij,
- nobena validirana dnevna povprečna vrednost emisije snovi v zrak za vrednotenje na nobeni od velikih kurilnih naprav ne presega 110 % mejnih vrednosti emisij,
- nobena validirana polurna povprečna vrednost emisije snovi v zrak za vrednotenje na nobeni od velikih kurilnih naprav v letu ne presega 200 % mejnih vrednosti emisij.

Prostorninski pretoki dimnih plinov kurilnih naprav VKN3 in VKN6 in masni pretoki žveplovega dioksida, dušikovih oksidov in prahu taistih naprav ne presegajo z Odločbo postavljenih največjih prostorninskih in masnih pretokov.

Glede na to se ocenjuje, da v letu 2018 Termoelektrarna Šoštanj, d.o.o. ni povzročala čezmernega onesnaževanja zraka in je v celoti izpolnjevala pogoje obratovanja, ki jih postavljajo izdana okoljevarstvena dovoljenja in odločbe.

Emisija žveplovega dioksida v TE Šoštanj v preteklem obdobju

Od vsega začetka so najzanesljivejše ocene emisij žveplovega dioksida. Za celotno obravnavano obdobje so na razpolago podatki o vsebnosti žvepla v lignitu. Ob predpostavki, ki je bila potrjena tudi z meritvami, da okrog 85 % tega zgori v žveplov dioksid, so se ocenile letne emitirane količine SO_2 do leta 1990, ne da bi se merile njegove koncentracije v dimnih plinih. Enako, le ob predpostavki, da zgori celotna količina žvepla, so bile ocenjene tudi emisije nastale ob uporabi tekočih goriv. Z letom 1990 so se začele izvajati občasne avtomatske meritve koncentracij tega onesnaževala na vseh proizvodnih enotah, s čimer je bilo postavljeno novo izhodišče ocenjevanja. Leta 1991 so bile na blokih 4 in 5 vzpostavljene avtomatske trajne meritve in leta 1996 še na kotlih 1, 2, 3/1 in 3/2. Od teh prelomnih terminov dalje ocene temeljijo na podatkih trajnih meritev. Sprva so se uporabljala mesečna povprečja izmerjenih koncentracij, potem dnevna in od leta 2005 dalje polurne izmerjene koncentracije ter pripadajoči emitirani volumni dimnih plinov. Ti so ocenjeni na podlagi mase v obravnavanem časovnem intervalu porabljenega goriva in specifičnega volumna dimnih plinov, ki je izračunan iz znane elementne oziroma tehnične sestave lignita. Na napravah se izvajajo tudi avtomatske trajne meritve pretoka dimnih plinov.

Z letom 2008 sta začeli obratovati plinski turbini oziroma veliki kurilni napravi VKN4 in VKN5. Na njiju se zaradi večinske rabe zemeljskega plina, ki praktično ne povzroča emisij SO_2, koncentracije tega onesnaževala ne merijo. Na plinski turbini PT52 se od vsega začetka uporablja manjša količina ekstra lahkega kurilnega olja, medtem ko je njegova raba na PT51 dovoljena od 8. decembra 2016 dalje. Emisija zaradi rabe tega goriva se je ocenila na osnovi znane vsebnosti žvepla v olju.

Na bloku 6, ki je začel s poskusnim obratovanjem junija 2015 in od pridobitve uporabnega dovoljenja 9. junija 2016 normalno obratuje, se ravno tako emisijska koncentracija in masni pretok žveplovega dioksida merita trajno avtomatsko. Podatki o emitiranih količinah žveplovega dioksida po kotlih in velikih kurilnih napravah so podani v spodnjih tabelah in na sliki.

Tabela 48: Emisija žveplovega dioksida v TEŠ v obdobju od leta 1980 do leta 2004 razdeljena po kotlih

	LETO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
KOTLI 1-3	Premog (t)	11324	17609	18198	22373	14149	23306	17023	13534	16879	20305
	El. olje (t)	3,9	2,5	3,1	2,0	2,8	3,4	3,8	2,5	3,2	3,2
	Skupaj (t)	**11327**	**17611**	**18201**	**22375**	**14152**	**23309**	**17027**	**13536**	**16882**	**20309**
KOTEL 4	Premog (t)	37663	35992	46414	39087	42066	34479	38530	27957	33448	24454
	S. olje (t)	27,0	28,1	22,1	18,8	25,4	30,6	36,3	29,6	25,1	19,1
	Skupaj (t)	**37690**	**36020**	**46436**	**39106**	**42091**	**34509**	**38567**	**27987**	**33473**	**24473**
KOTEL 5	Premog (t)	40181	43998	53512	61922	48951	49236	51091	41470	47075	48870
	S. olje (t)	59,2	35,6	20,0	26,8	49,1	45,2	56,6	60,9	55,0	59,9
	Skupaj (t)	**40240**	**44034**	**53532**	**61949**	**49001**	**49281**	**51148**	**41530**	**47130**	**48930**
	SKUPAJ (t)	***89258***	***97665***	***118169***	***123430***	***105243***	***107100***	***106742***	***83053***	***97485***	***93712***

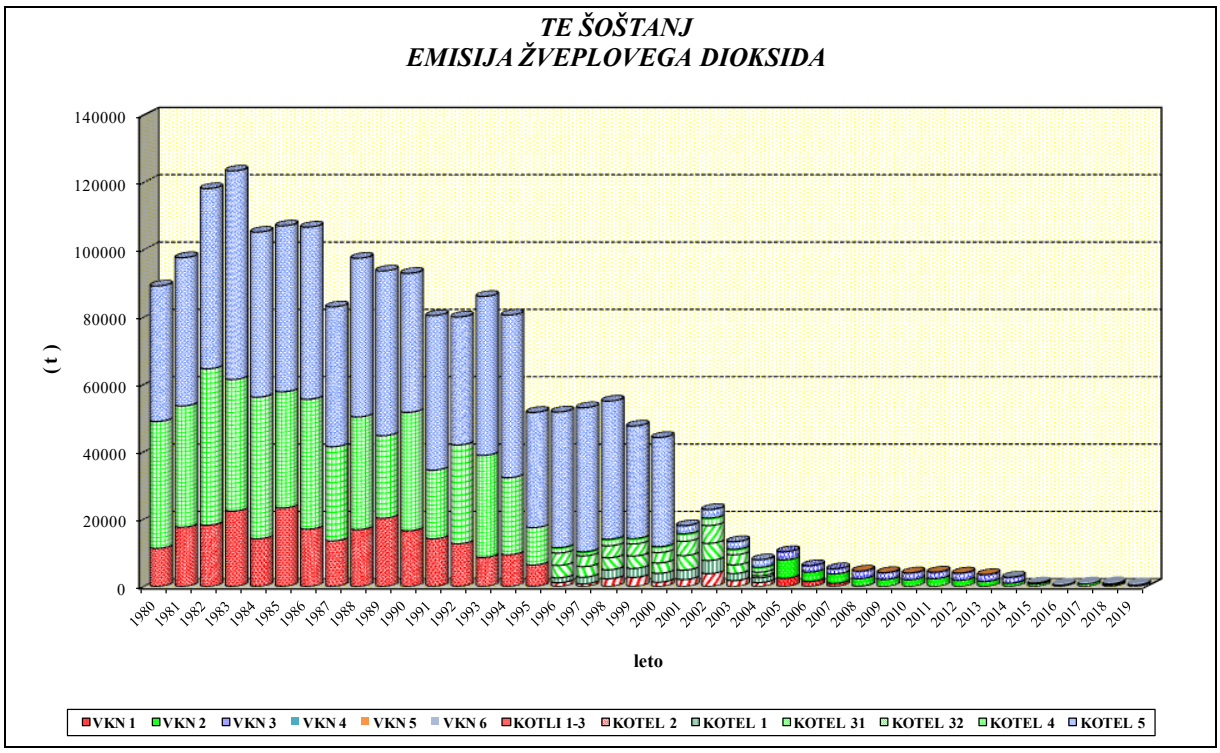
	LETO	1990	1991	1992	1993	1994	1995
KOTLI 1-3	Premog (t)	**16532**	**14146**	**12683**	**8639**	**9431**	**6374**
	El. olje (t)	2,3	3,1	1,9	2,0	3,5	1,0
	Skupaj (t)	**16534**	**14149**	**12685**	**8641**	**9434**	**6375**
KOTEL 4	Premog (t)	35160	20382	29334	30292	22859	11106
	S. olje (t)	23,7	17,0	22,1	14,4	20,2	10,4
	Skupaj (t)	**35184**	**20399**	**29356**	**30306**	**22879**	**11116**
KOTEL 5	Premog (t)	41273	45863	37971	47170	48226	34183
	S. olje (t)	31,4	48,8	43,6	29,7	55,1	26,9
	Skupaj (t)	**41304**	**45911**	**38014**	**47200**	**48281**	**34210**
	SKUPAJ (t)	***93021***	***80459***	***80056***	***86147***	***80595***	***51701***

	LETO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
KOTEL 1	Premog (t)	1457	1991	2649	2674	2652	2792	3896	2111	1404
	EL. olje (t)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	3,2	1,5	1,1
	Skupaj (t)	**1457**	**1991**	**2649**	**2674**	**2652**	**2792**	**3900**	**2112**	**1405**
KOTEL 2	Premog (t)	1123	768	2308	2692	1265	2063	3827	1741	1148
	EL. olje (t)	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	3,2	1,2	0,9
	Skupaj (t)	**1123**	**768**	**2308**	**2692**	**1265**	**2063**	**3830**	**1743**	**1149**
KOTEL 3/1	Premog (t)	3682	3138	3599	3697	3078	4326	5075	2552	623
	EL. olje (t)	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	4,4	1,9	0,9
	Skupaj (t)	**3682**	**3138**	**3599**	**3697**	**3078**	**4326**	**5080**	**2554**	**624**
KOTEL 3/2	Premog (t)	3682	3198	3515	3610	3104	4233	5287	3002	1079
	EL. olje (t)	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	4,5	2,3	1,3
	Skupaj (t)	**3682**	**3198**	**3515**	**3610**	**3104**	**4234**	**5291**	**3004**	**1080**
KOTEL 4	Premog (t)	1603	1203	1961	1596	1733	2253	2235	1628	1449
	S. olje (t)	5,3	5,2	4,2	3,9	3,9	7,6	1,4	1,6	1,4
	Skupaj (t)	**1608**	**1208**	**1965**	**1600**	**1737**	**2261**	**2236**	**1630**	**1450**
KOTEL 5	Premog (t)	40256	42797	41003	33383	32404	2382	2530	2288	2241
	S. olje (t)	17,9	9,8	13,2	9,2	13,1	13,1	3,9	3,4	1,7
	Skupaj (t)	**40274**	**42807**	**41016**	**33392**	**32417**	**2395**	**2534**	**2291**	**2242**
	SKUPAJ (t)	***51826***	***53110***	***55052***	***47665***	***44254***	***18071***	***22871***	***13334***	***7951***

Tabela 49: Emisija žveplovega dioksida v TEŠ v obdobju od leta 2005 do leta 2019 razdeljena po VKN

	LETO	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
VKN 1	Premog (t)	2432,7	1499,8	918,1	93,1	0,0	0,0
	EL. olje (t)	1,2	1,8	0,6	0,1	0,0	0,0
	Skupaj (t)	**2434**	**1502**	**919**	**93,2**	**0,0**	**0,0**
VKN 2	Premog (t)	5464	2764	2797	2204	2056	1979
	EL. olje (t)	6,8	3,3	7,3	2	2	1
	Skupaj (t)	**5471**	**2767**	**2804**	**2206**	**2057**	**1980**
VKN 3	Premog (t)	2434	1920	1551	2289	2065	2054
	EL. olje (t)	1,6	1,5	8,9	1	1	0
	Skupaj (t)	**2436**	**1921**	**1562**	**2290**	**2066**	**2054**
VKN 4	ZP (t)				0	0	0
	EL. olje (t)						
	Skupaj (t)				**0**	**0**	**0**
VKN 5	ZP (t)				0	0	0
	EL. olje (t)				0	0	0
	Skupaj (t)				**0**	**0**	**0**
	SKUPAJ (t)	**10341**	**6190**	**5285**	**4592**	**4124**	**4035**

	LETO	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
VKN 2	Premog (t)	2304	1807	1469	950	699	415	759	460	
	EL. olje (t)	2	2	1	1	1	0	0	0	
	Skupaj (t)	**2306**	**1809**	**1470**	**951**	**700**	**415**	**759**	**460**	
VKN 3	Premog (t)	1962	2188	2075	1804	384	0	0	361	456
	EL. olje (t)	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	Skupaj (t)	**1963**	**2189**	**2076**	**1805**	**384**	**0**	**0**	**361**	**456**
VKN 6	Premog (t)				-	211	522	559	551	577
	EL. olje (t)				-	4	1	1	1	0
	Skupaj (t)				**47**	**215**	**523**	**561**	**552**	**578**
VKN 4	ZP (t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EL. olje (t)								0	
	Skupaj (t)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
VKN 5	ZP (t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EL. olje (t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Skupaj (t)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
	SKUPAJ (t)	**4269**	**3999**	**3547**	**2802**	**1299**	**938**	**1320**	**1373**	**1034**



Slika 68: Emisija žveplovega dioksida v TEŠ v obdobju od leta 1980 do leta 2019

Emitirane količine žveplovega dioksida se trajno zmanjšujejo in so, gledano v obdobju 1980 – 2019, v letu 2016 dosegle svojo minimalno vrednost. Razlog dodatnega zmanjšanja emisij z letom 2015 je predvsem posledica visoko učinkovitega razžveplanja dimnih plinov in v prenosu dobršnega dela proizvodnje na Blok 6, kjer je dopustna vrednost SO_2 v dimnih plinih vsega 100 mg/Nm^3. Direktiva 2010/75/EU in Uredba o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav novim enotam na trdna goriva, kakršna je Blok 6, dopuščata emisijsko koncentracijo žveplovega dioksida 150 mg/Nm^3. Najnovejši doprinos predstavlja dokončna ustavitev Bloka 4 z mejno vrednostjo SO_2 400 mg/m^3 in ponoven zagon okoljsko saniranega Bloka 5 z mejno vrednostjo žveplovega dioksida v dimnih plinih 200 mg/m^3. V zadnjih letih so v povprečju emisijske koncentracije, kot izkazujejo tabele statistične analize izmerjenih polurnih vrednosti, nižje od še dopustnih mejnih vrednosti emisij.

Emisija dušikovih oksidov v TE Šoštanj v preteklem obdobju

Emisijske koncentracije dušikovih oksidov so se prvič merile leta 1989 na izstopu iz kotla 4. Kotli 1, 2, 3/1 in 3/2 so se opremili z analizatorji NO_x in sistemom za avtomatsko akvizicijo podatkov v letu 1996. Blok 5 te podatke trajno zbira od oktobra 1995 dalje, medtem ko se na bloku 4 monitoring koncentracij dušikovih oksidov izvaja od leta 1993 dalje. Plinski turbini oziroma veliki kurilni napravi VKN4 in VKN5 sta od samega začetka obratovanja v letu 2008 opremljeni s sistemom za trajno avtomatsko merjenje koncentracij NO_x. Enako velja za blok 6, kjer se emisijske koncentracije trajno merijo, rezultati meritev pa zapisujejo v podatkovno bazo.

Do vzpostavitve trajnih meritev so se za ocenitev emisij dušikovih oksidov v zrak iz posameznih kotlov oziroma kurilnih naprav uporabljali podatki ocen letnih emitiranih količin dimnih plinov in emisijskih koncentracij, ki so bile izmerjene v času izvajanja občasnih in tudi trajnih meritev. Na kotlih 1, 2, 3/1 in 3/2 je za obdobje 1980 1995 uporabljena enotna emisijska koncentracija NO_x 680 in v letu 1996 699 mg/Nm^3. Koncentracija 680 mg/Nm^3 je tudi izhodišče ocen emitiranih količin dušikovih oksidov bloka 4 v obdobju 1980 – 1989. Za čas od 1980 pa do 1994 se je za oceno emisij NO_x bloka 5 uporabilo povprečje koncentracij iz let 1995-1996, ki je znašalo 1079 mg/Nm^3. Po vzpostavitvi trajnih meritev na obstoječih premogovnih enotah so ocene, enako kot v primeru SO_2, najprej temeljile na izmerjenih mesečnih, nato na dnevnih povprečjih koncentracij in od leta 2005 dalje na polurnih koncentracijah in njim pripadajočih ocenah emitiranih volumnov dimnih plinov, ki zajema tako prispevek lignita kot tekočih goriv ter v primeru plinskih turbin zemeljskega plina. Podatki ocen so številčno prikazani v naslednjih tabelah ter

grafično na sliki. Avtomatsko izmerjene polurne povprečne koncentracije NO_x so izhodišče ovrednotenja emisij dušikovih oksidov Bloka 6.

Tabela 50: Emisija dušikovih oksidov v TEŠ od leta 1980 do leta 2004 razdeljena po kotlih

	LETO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
KOTLI 1-3	Premog (t)	1271	2185	1863	2298	1519	2367	1775	1542	1749	2252
	El. olje (t)	1,5	1,0	1,2	0,8	1,1	1,4	1,5	1,0	1,3	1,3
	Skupaj (t)	**1272**	**2186**	**1864**	**2299**	**1520**	**2368**	**1777**	**1543**	**1750**	**2253**
KOTEL 4	Premog (t)	5345	5648	6009	5079	5710	4428	5082	4028	4383	3430
	S. olje (t)	3,4	3,5	2,8	2,4	3,2	3,8	4,6	3,7	3,2	2,4
	Skupaj (t)	**5349**	**5651**	**6012**	**5081**	**5713**	**4432**	**5087**	**4031**	**4386**	**3432**
KOTEL 5	Premog (t)	7155	8662	8692	10094	8337	7933	8455	7496	7739	8600
	S. olje (t)	7,4	4,5	2,5	3,4	6,2	5,7	7,1	7,7	6,9	7,5
	Skupaj (t)	**7162**	**8667**	**8694**	**10098**	**8343**	**7939**	**8462**	**7503**	**7746**	**8607**
	SKUPAJ (t)	***13783***	***16504***	***16570***	***17478***	***15576***	***14738***	***15326***	***13077***	***13882***	***14292***

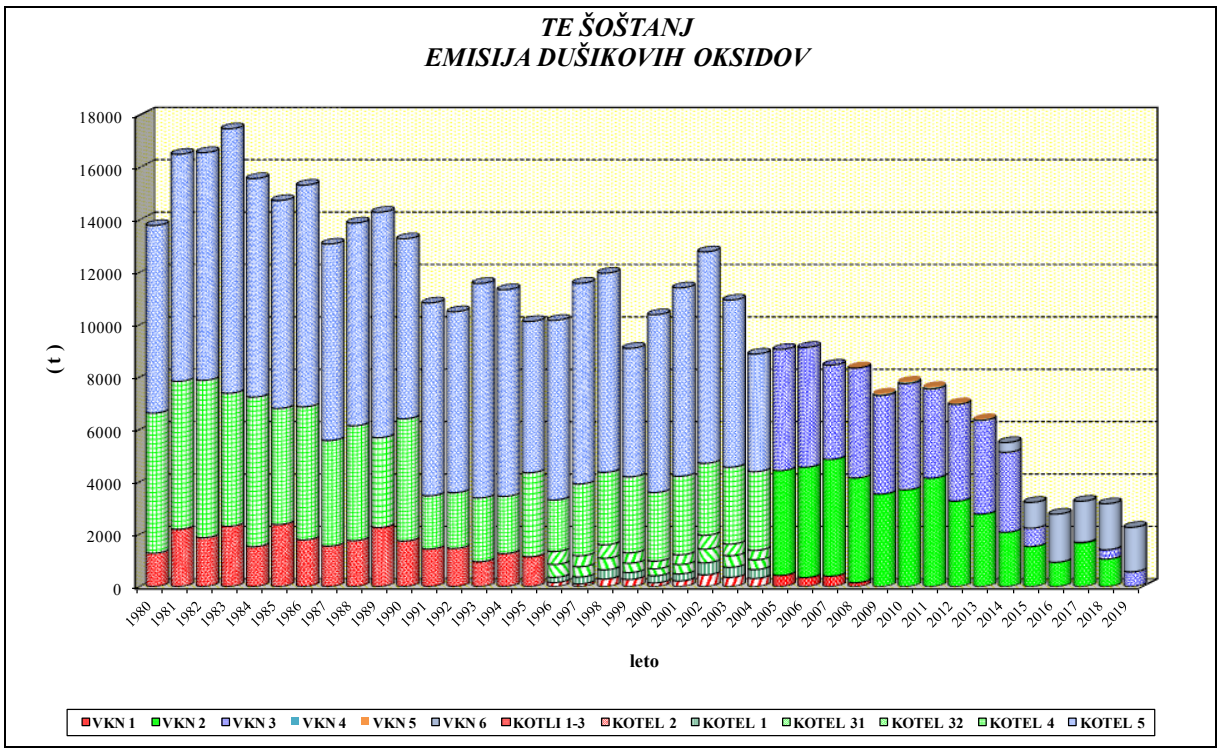
	LETO	1990	1991	1992	1993	1994	1995
KOTLI 1-3	Premog (t)	**1735**	**1431**	**1454**	**945**	**1257**	**1135**
	El. olje (t)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Skupaj (t)	**1735**	**1431**	**1454**	**945**	**1257**	**1135**
KOTEL 4	Premog (t)	4665	2030	2126	2436	2183	3208
	S. olje (t)	3,0	2,1	2,8	1,8	2,5	2,6
	Skupaj (t)	**4668**	**2032**	**2128**	**2437**	**2185**	**3210**
KOTEL 5	Premog (t)	6871	7356	6904	8185	7884	5767
	S. olje (t)	4,0	6,1	5,5	3,7	6,9	6,8
	Skupaj (t)	**6875**	**7362**	**6910**	**8188**	**7891**	**5774**
	SKUPAJ (t)	***13278***	***10826***	***10492***	***11571***	***11333***	***10119***

	LETO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
KOTEL 1	Premog (t)	196	265	350	264	272	270	460	384	338
	El. olje (t)	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,4	0,3	0,2
	Skupaj (t)	**196**	**265**	**350**	**264**	**272**	**270**	**460**	**384**	**338**
KOTEL 2	Premog (t)	151	98	286	271	136	212	443	348	309
	El. olje (t)	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,4	0,3	0,3
	Skupaj (t)	**151**	**98**	**286**	**271**	**136**	**212**	**443**	**348**	**309**
KOTEL 3/1	Premog (t)	496	391	443	358	269	358	524	439	369
	El. olje (t)	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,4
	Skupaj (t)	**496**	**391**	**443**	**358**	**269**	**358**	**525**	**440**	**369**
KOTEL 3/2	Premog (t)	496	419	512	395	291	369	529	446	364
	El. olje (t)	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,4
	Skupaj (t)	**496**	**419**	**512**	**395**	**291**	**370**	**529**	**447**	**364**
KOTEL 4	Premog (t)	1963	2740	2766	2900	2620	2998	2744	2935	3001
	S. olje (t)	2,0	2,0	1,6	1,5	1,5	2,9	2,3	2,4	3,0
	Skupaj (t)	**1965**	**2742**	**2768**	**2902**	**2621**	**3001**	**2746**	**2937**	**3004**
KOTEL 5	Premog (t)	6852	7661	7599	4903	6785	7188	8063	6369	4489
	S. olje (t)	6,8	3,7	5,0	3,5	4,9	4,9	11,9	11,0	3,3
	Skupaj (t)	**6859**	**7665**	**7604**	**4906**	**6790**	**7193**	**8075**	**6380**	**4493**
	SKUPAJ (t)	***10163***	***11580***	***11963***	***9096***	***10379***	***11403***	***12779***	***10936***	***8877***

Tabela 51: Emisija dušikovih dioksidov v TEŠ v obdobju od leta 2005 do leta 2019 razdeljena po VKN

	LETO	2005	2006	2007	2008	2009	2010
VKN 1	Premog (t)	423,2	340,5	393,1	144,4	0,0	0,0
	El. olje (t)	0,2	0,4	0,3	0,2	0,0	0,0
	Skupaj (t)	**423,4**	**341,0**	**393**	**144,5**	**0,0**	**0,0**
VKN 2	Premog (t)	3997,8	4210,2	4446,5	3996	3523	3688
	El. olje (t)	4,1	4,9	13,7	3	2	4
	Skupaj (t)	**4001,9**	**4215,1**	**4460**	**3999**	**3526**	**3692**
VKN 3	Premog (t)	4625,3	4570,8	3594,2	4198	3764	4052
	El. olje (t)	2,9	3,4	2,1	2	1	2
	Skupaj (t)	**4628,3**	**4574,2**	**3596**	**4200**	**3766**	**4054**
VKN 4	ZP (t)				24	48	48
	EL. olje (t)						
	Skupaj (t)				**24**	**48**	**48**
VKN 5	ZP (t)				12	41	41
	EL. olje (t)				0	0	0
	Skupaj (t)				**24**	**48**	**41**
	SKUPAJ (t)	**9053,6**	**9130,3**	**8450**	**8380**	**7381**	**7835**

	LETO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN 2	Premog (t)	4132	3257	2761	2069	1525	921	1666	1047	
	El. olje (t)	3	2	2	2	2	2	2	1	
	Skupaj (t)	**4135**	**3259**	**2763**	**2072**	**1527**	**923**	**1669**	**1048**	
VKN 3	Premog (t)	3405	3692	3580	3050	698	0	0	351	554
	El. olje (t)	2	1	1	2	1	0	0	1	1
	Skupaj (t)	**3407**	**3693**	**3581**	**3052**	**699**	**0**	**0**	**352**	**555**
VKN 6	Premog (t)				-	979	1836	1570	1753	1696
	El. olje (t)				-	4	2	2	2	1
	Skupaj (t)				**371**	**983**	**1838**	**1572**	**1755**	**1697**
VKN 4	ZP (t)	48	34	35	2	1	2	10	3	4
	EL. olje (t)					0	0	0	0	0
	Skupaj (t)	**48**	**34**	**35**	**2**	**1**	**2**	**10**	**3**	**4**
VKN 5	ZP (t)	41	24	23	0	0	0	5	1	4
	EL. olje (t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Skupaj (t)	**24**	**48**	**41**	**0**	**0**	**0**	**5**	**1**	**4**
	SKUPAJ (t)	**7632**	**7010**	**6402**	**5469**	**3210**	**2763**	**3256**	**3160**	**2259**



Slika 69: Emisija dušikovih oksidov v TEŠ v obdobju od leta 1980 do leta 2019

Zmanjšanje emisij dušikovih oksidov je v primerjavi z zmanjšanjem emisij žveplovega dioksida bistveno manjše. Ne glede na to pa so vidni rezultati izvedbe primarnih ukrepov za zmanjšanje tvorbe NO_x na blokih 4 leta 1991 in bloku 5 leta 2004. Največji doprinos predstavlja izgradnja oziroma obratovanje bloka 6. Ta obvladuje emisije dušikovih oksidov z napravo za selektivno katalitsko redukcijo, ki omogoča, da koncentracije NO_x na vstopu v atmosfero ne prekoračujejo 150 mg/Nm^3. Direktiva 2010/75/EU o industrijskih emisijah za nove velike kurilne naprave v primeru zgorevanja lignitnega prahu postavlja mejno vrednost 200 mg/Nm^3. Nov doprinos, ki bo viden predvsem v naslednjih letih, pa je opustitev obratovanja bloka 4 z mejno vrednostjo NO_x 500 mg/m^3 in uvedba selektivne nekatalitske redukcije dušikovih oksidov na bloku 5, ki emisijske koncentracije dušikovih oksidov z dosedanjih 500 zmanjšuje na 200 mg/m^3.

S stališča preseganja mejnih vrednosti emisije so bile do leta 2003 problematične predvsem koncentracije dušikovih oksidov bloka 5. Te so za okrog 400 mg/Nm^3 presegale dopustno polurno mejno vrednost 650 mg/Nm^3. Z izvedbo primarnih ukrepov leta 2004 so se znižale pod 600 mg/Nm^3 in se po letu 2008, ko je mejna koncentracija te enote le še 500 mg/Nm^3, v povprečju spustile pod to vrednost. S tem je blok 5 oziroma velika kurilna naprava VKN3 do konca leta 2015 izpolnjevala zahteve glede mejne vrednosti emisije dušikovih oksidov.

Strožja zahteva se je pojavila s pričetkom poskusnega obratovanja bloka 6. Zaradi omilitvenih ukrepov pa tudi določil novelirane Uredbe o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav, ki enotam te starosti in velikosti na lignitni prah od 1. 1. 2016 dalje postavlja mejno vrednost 200 mg/Nm^3, primarni ukrepi obvladovanja emisij dušikovih oksidov Bloka 5 niso več zadoščali. Čeprav so rezultati meritev vsebnosti dušikovih oksidov v zunanjem zraku, ki se trajno izvajajo na štirih merilnih mestih območja vrednotenja, izkazovali njegovo ustrezno kakovost tako s stališča varovanja zdravja ljudi, kot kritične vrednosti za varstvo rastlin, enota ni obratovala vse do izvedbe selektivne nekatalitske redukcije dušikovih oksidov sredi leta 2018, ki skupaj z že izvedenimi primarnimi ukrepi omogoča doseganje koncentracij manjših od 200 mg/m^3.

Na bloku 4 so bili primarni ukrepi izvedeni že leta 1991. Letna povprečja obravnavanega obdobja so do vključno leta 2006 pod 600 mg/Nm^3 ob zahtevani meji 650 mg/Nm^3. Zadnja leta pa so pod 500 mg/Nm^3, kar je mejna vrednost bloka 4 oziroma velike kurilne naprave VKN2 od leta 2007 dalje. Nova Uredba o

mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav od 1. januarja 2016 dalje postavlja obstoječim napravam na trdna goriva mejno vrednost NO_x 200 mg/Nm^3. Koriščenje »odstopanja z omejenim trajanjem« pa dopušča, da blok 4 do konca leta 2023 obratuje z mejno vrednostjo 500 mg/Nm^3, ki je bila v veljavi 31. decembra 2015. Izmerjene vrednosti tudi v primeru te enote potrjujejo, da je blok 4 oziroma VKN2 zmožen trajno emitirati dimne pline s koncentracijami dušikovih oksidov, ki so nižje od zahtevane mejne vrednosti. Ne glede na to je bila enota zaradi izteka življenjske dobe po 46 letih obratovanja 6. julija 2018 trajno zaustavljena in ne bo več obratovala.

Stari bloki 1, 3/1 in 3/2, ki so do združitve z blokom 4 v letu 2003 in občasno tudi kasneje obratovali samostojno in dimne pline odvajali v ozračje preko odvodnika višine 100 m, na nivoju letnega povprečja niso presegali mejne vrednosti emisije. Po njihovem integriranju v veliko kurilno napravo VKN2 njihova srednja letna koncentracija ni presegala mejne vrednosti niti v obdobju do leta 2007, ko je bila še 650 mg /Nm^3, niti kasneje, ko se je zahteva zaostrila na 500 mg/Nm^3. Blok 1 je dokončno prenehal obratovati leta 2010. Od dne začetka poskusnega obratovanja bloka 6 - 11. junija 2015 ne smeta več obratovati tudi kotla 3/1 in 3/2, ki tvorita blok 3.

Na kotlu 2 oziroma po novem veliki kurilni napravi VKN1 so se do leta 2007 zahtevale koncentracije manjše od 650 mg/Nm^3 in po tem datumu do dokončne zaustavitve manjše od 600 mg/Nm^3. Tako v prvem kot v drugem obdobju srednje letne koncentracije niso presegle zahtevane meje. Tudi ta velika kurilna naprava je trajno dosegala koncentracije pod mejno vrednostjo emisije. Blok 2 oziroma glede na kasnejše poimenovanje velika kurilna naprava VKN1 je prenehala obratovati leta 2008.

Od leta 2008 dalje v sklopu TE Šoštanj obratujeta tudi plinski turbini oziroma veliki kurilni napravi VKN4 in VKN5. Ob uporabi zemeljskega plina emisijske koncentracije ne smejo preseči 50 mg/Nm^3. Letni povprečji na obeh napravah te vrednosti nista presegli. Na plinski turbini PT51 je bil leta 2015 zamenjan gorilnik, s čimer je omogočeno, da tako PT52 kot PT51 v izjemnih primerih – do 500 ur letno - lahko uporabljata tudi ekstra lahko kurilno olje. Raba tega goriva na plinski turbini PT52 je bila v letu 2015 zgolj posledica testiranj ob zamenjavi gorilnikov. V letu 2016 pa je TE Šoštanj pridobila Odločbo ARSO, ki ji tudi formalno dovoljuje rabo tekočega goriva na plinski turbini PT51, in sicer v trajanju do 500 ur letno. Za tovrsten tip obratovanja mejne vrednosti emisij niso predpisane. Upravljavec turbine beležil le število obratovalnih ur.

Podatki trajnih avtomatskih meritev emisijskih koncentracij NO_x na bloku 6, ki ima vgrajen sistem za selektivno katalitsko redukcijo, izkazujejo, da enota izpolnjuje zahteve, ki jih navaja Odločba ARSO. Koncentracije so nižje od dopustne vrednosti 150 mg/Nm^3.

Ves čas izvajanja avtomatskih trajnih meritev dušikovih oksidov na izpustih parnih kotlov in plinskih turbin oziroma vseh velikih kurilnih naprav je bila razpoložljivost merilne opreme večja od 80 % in razpoložljivost opreme za zapisovanje in vrednotenje podatkov večja od 95 %, s čimer je praktično za vsa obravnavana leta izpolnjena zahteva Pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje.

Emisija ogljikovega monoksida v TE Šoštanj v preteklem obdobju

Obratovalni monitoring emisij snovi v zrak je od svojih začetkov pa do danes doživel številne spremembe in izboljšave. Po eni strani so se menjali analizatorji, s katerimi je bilo preveč obratovalnih in vzdrževalnih težav, dopolnjeval se je nabor parametrov trajnih meritev, sočasno pa se je razvijal tudi sistem zajema, obdelave, prenosa in vrednotenja podatkov. Trajne avtomatske meritve ogljikovega monoksida so se začele izvajati razmeroma pozno, zaradi česar ocene emisij blokov 1, 2, 3/1 in 3/2 v obdobju od leta 1980 pa do 1995 temeljijo na letni količini porabljenih goriv ter emisijskih koeficientih, ki so povzeti iz publikacije Hidrometeorološkega zavoda »Priporočeni emisijski faktorji za Slovenijo«. Enak pristop je bil uporabljen tudi za bloka 4 in 5 v obdobju 1980 – 1997. Na najstarejših enotah 1, 2 ter 3/1 in 3/2 so se v letih 1996 in 1997 za oceno emitiranih količin že uporabile srednje letne koncentracije CO, ki so bile določene na osnovi občasnih in trajnih meritev. Z letom 1998 se je na vseh enotah uveljavil postopek dnevnega ocenjevanja emisij, ki je temeljil na izmerjeni srednji dnevni koncentraciji. Postopek je bil v uporabi do vključno leta 2004, z letom 2005 pa ga je nadomestilo ocenjevanje emisij, ki temelji na izmerjeni polurni koncentraciji ogljikovega monoksida in v pripadajočem intervalu emitiranem volumnu dimnih plinov. Monitoring emisij CO se na osnovi trajno avtomatsko merjenih polurnih koncentracij

ogljikovega monoksida izvaja tudi na plinskih turbinah oziroma velikih kurilnih napravah VKN4 in VKN5, kakor tudi na novi enoti VKN6.

Tabela 52: Emisija ogljikovega monoksida v TEŠ v obdobju od leta 1980 do leta 2004 razdeljena po kotlih

	LETO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
KOTLI 1-3	Premog (t)	66	117	95	117	78	120	89	79	88	118
	EL. olje (t)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Skupaj 1-3 (t)	**66**	**117**	**95**	**117**	**78**	**120**	**89**	**79**	**88**	**118**
KOTEL 4	Premog (t)	220	238	243	205	232	178	202	163	174	142
	S. olje (t)	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2
	Skupaj 4 (t)	**220**	**238**	**243**	**205**	**232**	**178**	**202**	**163**	**174**	**142**
KOTEL 5	Premog (t)	234	291	280	325	270	254	268	242	244	284
	S. olje (t)	0,6	0,4	0,2	0,3	0,5	0,4	0,6	0,6	0,5	0,6
	Skupaj 5 (t)	**235**	**292**	**280**	**325**	**271**	**254**	**269**	**243**	**245**	**285**
	SKUPAJ (t)	***521***	***647***	***619***	***647***	***581***	***553***	***560***	***485***	***507***	***545***

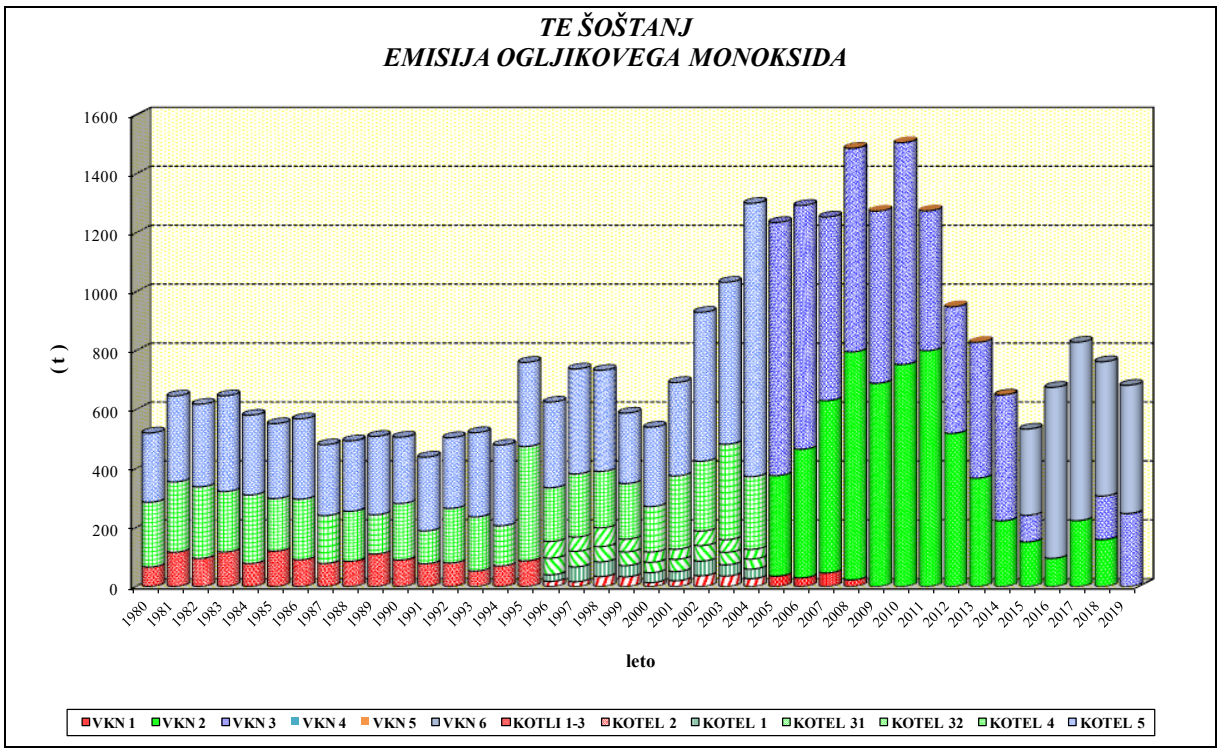
	LETO	1990	1991	1992	1993	1994	1995
KOTLI 1-3	Premog (t)	**90**	**77**	**80**	**52**	**70**	**87**
	El. olje (t)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Skupaj (t)	**90**	**77**	**80**	**52**	**70**	**87**
KOTEL 4	Premog (t)	191	111	185	184	137	388
	S. olje (t)	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
	Skupaj (t)	**192**	**111**	**185**	**184**	**138**	**388**
KOTEL 5	Premog (t)	225	250	239	286	276	285
	S. olje (t)	0,3	0,5	0,4	0,3	0,5	0,5
	Skupaj (t)	**225**	**251**	**240**	**287**	**277**	**286**
	SKUPAJ (t)	***507***	***440***	***505***	***523***	***484***	***761***

	LETO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
KOTEL 1	Premog (t)	22	51	50	38	34	31	50	38	32
	EL. olje (t)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Skupaj (t)	**22**	**51**	**50**	**38**	**34**	**31**	**50**	**38**	**33**
KOTEL 2	Premog (t)	17	16	34	33	13	19	36	36	27
	EL. olje (t)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Skupaj (t)	**17**	**16**	**34**	**33**	**13**	**19**	**37**	**36**	**27**
KOTEL 3/1	Premog (t)	57	53	52	46	35	42	53	43	34
	EL. olje (t)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Skupaj (t)	**57**	**53**	**52**	**47**	**35**	**42**	**53**	**43**	**34**
KOTEL 3/2	Premog (t)	57	48	64	43	35	34	49	43	33
	EL. olje (t)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Skupaj (t)	**57**	**48**	**64**	**43**	**35**	**34**	**49**	**43**	**33**
KOTEL 4	Premog (t)	182	214	191	188	154	249	237	324	246
	S. olje (t)	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
	Skupaj (t)	**182**	**214**	**191**	**189**	**154**	**249**	**237**	**324**	**247**
KOTEL 5	Premog (t)	290	356	343	239	269	317	505	549	927
	S. olje (t)	0,5	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,8	0,7	0,6
	Skupaj (t)	**291**	**356**	**343**	**239**	**270**	**317**	**506**	**550**	**928**
	SKUPAJ (t)	***626***	***738***	***734***	***589***	***541***	***693***	***931***	***1033***	***1300***

Tabela 53: Emisija ogljikovega monoksida v TEŠ v obdobju od leta 2005 do leta 2019 razdeljena po VKN

	LETO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
VKN 1	Premog (t)	35,1	29,6	46,1	22	0	0,0	799,8	519,8
	El. olje (t)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
	Skupaj (t)	**35,2**	**29,6**	**46**	**22**	**0**	**0,0**	**800**	**520**
VKN 2	Premog (t)	340,9	435,9	584,8	773,8	689,8	752,7	474,8	429,7
	El. olje (t)	0,3	0,5	0,2	0,2	0,2	**0,7**	0,2	0,3
	Skupaj (t)	**341,3**	**436,4**	**585**	**774**	**690**	**753**	**475**	**430**
VKN 3	Premog (t)	858,6	826,9	622,4	690,6	583,7	753,2		
	El. olje (t)	0,5	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3		
	Skupaj (t)	**859,1**	**827,5**	**623**	**691**	**584**	**753**		
VKN 4	ZP (t)				1	2	2	2	2
	EL. olje (t)						0		
	Skupaj (t)				**1**	**2**	**2**	**2**	**2**
VKN 5	ZP (t)				0	1	1	1	1
	EL. olje (t)				0	0	0	0	0
	Skupaj (t)				**0**	**1**	**1**	**1**	**1**
	SKUPAJ (t)	**1235,6**	**1293,5**	**1254**	**1489**	**1277**	**1510**	**1278**	**952**

	LETO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN 2	Premog (t)	367,9	223	151	95	223	159	
	El. olje (t)	**0,1**	0	0	0	0	0	
	Skupaj (t)	**368**	**223**	**151**	**95**	**223**	**159**	
VKN 3	Premog (t)	460,8	427	90	0	0	147	247
	El. olje (t)	0,2	**0**	**0**	**0**	**0**	0	0
	Skupaj (t)	**461**	**427**	**90**	**0**	**0**	**148**	**247**
VKN 6	Premog (t)			293	580	606	456	435
	El. olje (t)			1	1	1	1	0
	Skupaj (t)			**294**	**581**	**606**	**456**	**436**
VKN 4	ZP (t)	1	0	0	0	0	0	0
	EL. olje (t)			0	0	0	0	0
	Skupaj (t)	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
VKN 5	ZP (t)	1	0	0	0	0	0	0
	EL. olje (t)	0	0	0	0	0	0	0
	Skupaj (t)	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
	SKUPAJ (t)	**831**	**650**	**536**	**676**	**830**	**764**	**683**



Slika 70: Emisija ogljikovega monoksida v TEŠ v obdobju od leta 1980 do leta 2019

Emisije ogljikovega monoksida so se sprva ocenjevale ob uporabi emisijskih faktorjev, zaradi česar so v obdobju do leta 1996, ko so se začele izvajati trajne meritve, verjetno nekoliko podcenjene. Dvig emitiranih količin v zadnjem obdobju je skorajda gotovo posledica uvedbe primarnih ukrepov za zmanjšanje emisij dušikovih oksidov, ki zaradi manjših prebitkov zraka v coni zgorevanja povečuje emisije CO.

Polurna mejna vrednost emisije ogljikovega monoksida blokov oziroma velikih kurilnih naprav na lignit TE Šoštanj je v obdobju do konca leta 2015 ne glede na spremembe drugih zahtev 250 mg/Nm^3. Nova Uredba o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav od 1. januarja 2016 dalje emisij ogljikovega monoksida ne omejuje več. Nespremenjene zaveze pa ostajajo v veljavnih Delnem okoljevarstvenem dovoljenju [53] in kasnejših Odločbah [49]. Povprečna letna koncentracija ni bila nikoli na nobeni od naprav problematična, saj so se vse vrednosti z redkimi izjemami, ki so bile predvsem posledica optimizacije primarnih ukrepov za zmanjšanje emisijskih koncentracij dušikovih oksidov v času njihovega vzpostavljanja, gibale v območju precej pod 100 mg/Nm^3.

Trajne avtomatske meritve ogljikovega monoksida se izvajajo tudi na plinskih turbinah oziroma velikih kurilnih napravah VKN4 in VKN5. Polurna mejna vrednost je v primeru rabe zemeljskega plina 100 mg/Nm^3. Rezultati meritev izkazujejo, da je zgorevanje praktično popolno, saj so koncentracije večino časa blizu vrednosti 0 mg/Nm^3. V letu 2015 so bili na plinski turbini VKN4 zamenjani gorilniki, v letu 2016 pa izdana nova Odločba ARSO, s čimer je omogočeno, da obe enoti v izrednih primerih uporabljata ekstra lahko kurilno olje, vendar ne več kot 500 obratovalnih ur letno.

Avtomatske trajne meritve emisijskih koncentracij CO se izvajajo tudi na bloku 6 – VKN6. Emisijske koncentracije izpolnjujejo zahteve Odločbe in so manjše od postavljene meje 250 mg/m^3.

Obratovalni monitoring emisij ogljikovega monoksida tudi izpolnjuje zahteve glede razpoložljivosti merilne opreme in opreme za zapisovanje in vrednotenje podatkov.

Emisija skupnega prahu v TE Šoštanj v preteklem obdobju

Parni kotli TE Šoštanj so od vsega začetka opremljeni z elektrofiltri, s katerimi se iz toka dimnih plinov izloča pepel. Njihova učinkovitost neposredno vpliva na emisijske koncentracije prahu. Filtri posameznih blokov so se zamenjali bodisi samostojno, kot na primer na enotah 1, 2, 3/1 in 3/2 v letu 1979 ali pa v sklopu izgradnje razžvepljevalnih naprav, to je leta 1995 na bloku 4 in leta 1999 na bloku 5. Ker so se trajne avtomatske meritve začele izvajati šele v devetdesetih letih, so emisije v času od leta 1980 do 1988 ocenjene ob predpostavki, da je bil izkoristek vseh obratujočih filtrov 99,9 %. Občasne meritve, ki so se intenzivneje izvajale konec osemdesetih let, so izkazovale razmeroma visoke koncentracije, zaradi česar je bil v letu 1989 privzet le 99,8 % izkoristek čiščenja.

V obdobju 1990 – 1995 na blokih 1, 2, 3/1 in 3/2 ter letih 1990 – 1992 na blokih 4 in 5 ocena emisij skupnega prahu temelji na srednjih letnih koncentracijah. Te so bile izmerjene v sklopu občasnih meritev na vsaki od proizvodnih enot. Za stare bloke se je uporabilo njihovo skupno povprečje, emisije blokov 4 in 5 pa so bile ovrednotene na osnovi njunih srednjih vrednosti. Z letom 1996 so tudi emisije blokov 1-3 navedene posamično, pri čemer je bil postopek vrednotenja enak tistemu iz let 1990 – 1995, le delitev je bila narejena ob upoštevanju porabe goriv po posamezni enoti.

Z letom 1993 na blokih 4 in 5 ter z letom 1996 na blokih 1, 2, 3/1 in 3/2 so se začele trajne meritve emisijskih koncentracij skupnega prahu, ki so bile dovolj kakovostne za ocenjevanje emitiranih količin. Od njihove vpeljave pa do vključno leta 1997 so ocene emitiranih količin narejene ob upoštevanju mesečnih emitiranih volumnov dimnih plinov posameznih enot ter srednjih mesečnih koncentracij, ki so bile izmerjene v okviru obratovalnega monitoringa.

Od leta 1998 pa do leta 2004 se je emisija prahu ocenjevala na dnevnem nivoju ob upoštevanju izmerjenih srednjih dnevnih koncentracij, medtem ko od leta 2005 dalje postopek ocenjevanja temelji na izmerjenih polurnih povprečnih vrednostih. Enako velja tudi za spremljanje emisij prahu nove naprave VKN6.

Emisija plinskih turbin je ravno tako sestavni del emisij TE Šoštanj. V letu 2008 so bile izvedene prve meritve, na osnovi katerih je bil ocenjen njihov prispevek k skupni emisiji elektrarne. V skladu z delnim okoljevarstvenim dovoljenjem se meritve koncentracije prahu izvajajo dvakrat letno sočasno z meritvami SO_2.

Emitirane količine so številčno navedene v naslednjih tabelah ter grafično prikazane na sliki. Glede na ocene nekaj let pred menjavo filtrov blokov 4 in 5, ki že temeljijo na občasnih pa tudi trajnih meritvah in izkazujejo velike vrednosti, lahko predpostavimo, da je obdobje med leti 1980 – 1989 najverjetneje podcenjeno.

Tabela 54: Emisija skupnega prahu v TEŠ v obdobju od leta 1980 do leta 2004 razdeljena po kotlih

LETO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
KOTLI 1-3 (t)	85	149	134	186	117	186	133	97	127	255
KOTEL 4 (t)	2330	2368	2864	2418	2617	2212	2538	1728	2158	2371
KOTEL 5 (t)	735	902	983	1136	882	945	959	725	876	1978
SKUPAJ (t)	***3150***	***3419***	***3981***	***3740***	***3616***	***3343***	***3630***	***2550***	***3161***	***4604***

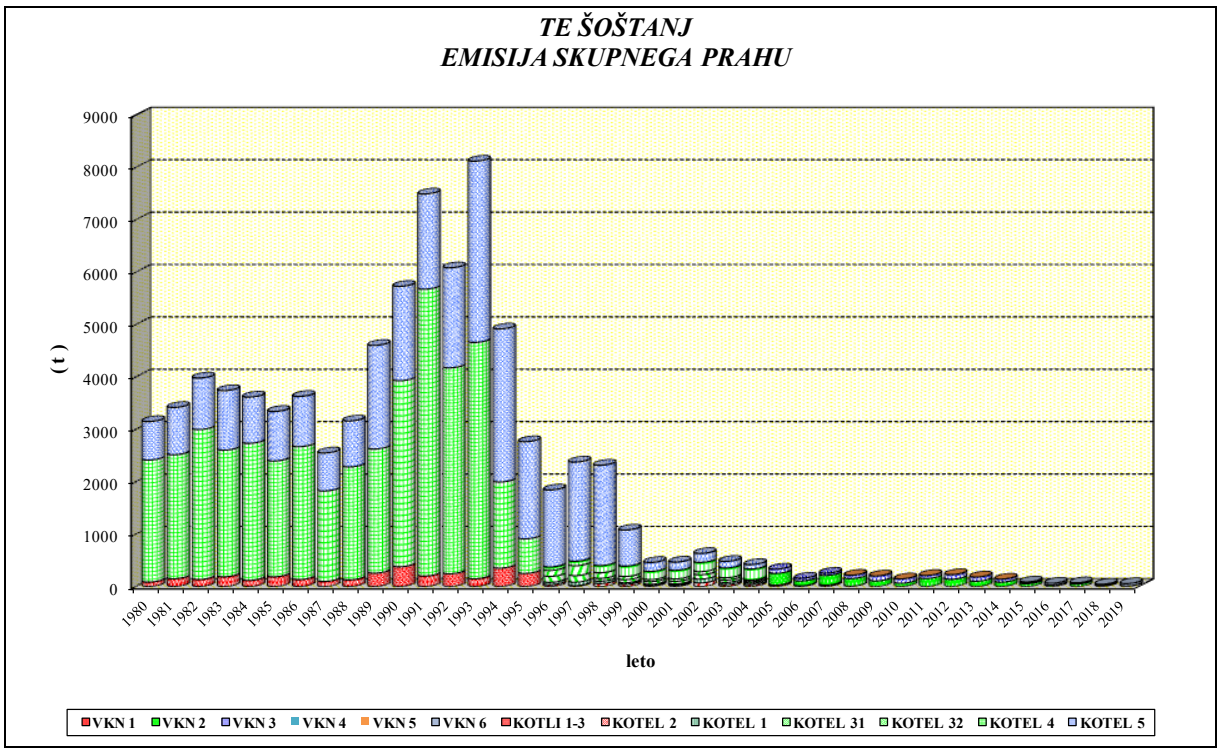
LETO	1990	1991	1992	1993	1994	1995
KOTLI 1-3 (t)	378	200	244	148	352	250
KOTEL 4 (t)	3552	5478	3932	4513	1644	660
KOTEL 5 (t)	1801	1817	1909	3460	2922	1855
SKUPAJ (t)	***5731***	***7495***	***6085***	***8121***	***4918***	***2765***

LETO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
KOTEL 1 (t)	45	65	48	31	28	25	74	41	31
KOTEL 2 (t)	35	18	55	41	15	26	69	37	34
KOTEL 3/1 (t)	114	126	53	59	51	50	84	46	29
KOTEL 3/2 (t)	114	189	108	62	40	46	60	44	29
KOTEL 4 (t)	67	86	137	197	156	164	176	186	214
KOTEL 5 (t)	1469	1893	1916	689	170	156	170	126	82
SKUPAJ (t)	***1844***	***2376***	***2317***	***1078***	***460***	***467***	***632***	***480***	***419***

Tabela 55: Emisija skupnega prahu v TEŠ v obdobju od leta 2005 do leta 2019 razdeljena po VKN

	LETO	2005	2006	2007	2008	2009	2010
VKN 1	Premog; el. (t)	28,7	14,4	27	6	0	0
	EL. olje; el. (t)	0	0	0	0	0	0
	Skupaj (t)	**29**	**14**	**27**	**6**	**0**	**0**
VKN 2	Premog; el. (t)	222,8	92,2	185	146	108	63
	EL. olje; el. (t)	0	0	0	0	0	0
	Skupaj (t)	**223**	**92**	**185**	**146**	**108**	**63**
VKN 3	Premog; el. (t)	80,6	51,0	42	63	94	83
	EL. olje; el. (t)	0	0	0	0	0	0
	Skupaj (t)	**81**	**51**	**42**	**63**	**94**	**83**
VKN 4	ZP (t)				**0**	**0**	**0**
VKN 5	ZP (t)				**0**	**0**	**0**
	SKUPAJ (t)	**332**	**158**	**254**	**216**	**202**	**147**

	LETO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN 2	Premog; el. (t)	154	139	102	84	54	29	47	12	
	EL. olje; el. (t)	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Skupaj (t)	**154**	**139**	**102**	**84**	**54**	**29**	**47**	**12**	
VKN 3	Premog; el. (t)	58	88	80	57	14	0	0	8	12
	EL. olje; el. (t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Skupaj (t)	**58**	**88**	**80**	**57**	**14**	**0**	**0**	**8**	**12**
VKN 6	Premog; el. (t)					20	34	24	23	44
	EL. olje; el. (t)					0	0	0	0	0
	Skupaj (t)					**20**	**34**	**24**	**23**	**44**
VKN 4	ZP (t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EL. olje; el. (t)					0	0	0	0	0
	Skupaj (t)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
VKN 5	ZP (t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EL. olje; el. (t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Skupaj (t)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
	SKUPAJ (t)	**212**	**227**	**182**	**142**	**88**	**63**	**72**	**43**	**56**



Slika 71: Emisija skupnega prahu v TEŠ v obdobju od leta 1980 do leta 2019

Rezultati občasnih meritev emisij snovi v zrak iz TE Šoštanj v letu 2019

Obratovalni monitoring emisij snovi v zrak TE Šoštanj je poleg emisijskih koncentracij in emitiranih količin, ki se merijo trajno, v letu 2019 enako kot v preteklih letih občasno nadzoroval tudi prisotnost drugih onesnaževal v dimnih plinih velikih kurilnih naprav.

Monitoring emisijskih koncentracij in emisij snovi v dimnih plinih velikih kurilnih naprav TE Šoštanj, ki so se v letu 2019 merile občasno, je obsegal:

- rakotvorne snovi:
  - I. nevarnostna skupina
    - arzen in njegove spojine razen arzina, izražene kot As,
    - kadmij in njegove spojine, izražene kot Cd,
    - benzo(a)piren;
- obstojne snovi, ki se biološko akumulirajo:
  - poliklorirani dibenzodioksini (PCDD) in poliklorirani dibenzofurani (PCDF) (dioksini in furani);
- anorganske snovi v plinastem stanju:
  - II. nevarnostna skupina
    - klor in njegove spojine, izražene kot HCl,
    - fluor in njegove spojine, izražene kot HF,
  - III. nevarnostna skupina
    - amonijak;
- anorganske delce:,
  - I. nevarnostna skupina
    - živo srebro in njegove spojine izražene kot Hg,
    - talij in njegove spojine izražene kot Tl;
  - II. nevarnostna skupina
    - svinec in njegove spojine, izražene kot Pb,

- kobalt in njegove spojine, izražene kot Co,
- nikelj in njegove spojine, izražene kot Ni,
- selen in njegove spojine, izražene kot Se,
- telur in njegove spojine, izražene kot Te;

➢ III. nevarnostna skupina

- antimon in njegove spojine, izražene kot Sb,
- krom in njegove spojine, izražene kot Cr,
- baker in njegove spojine, izražene kot Cu,
- mangan in njegove spojine, izražene kot Mn,
- vanadij in njegove spojine, izražene kot V,
- kositer in njegove spojine, izražene kot Sn.

V nadaljevanju povzemamo rezultate občasnih meritev emisij snovi v zrak, ki so se v letu 2019 izvedle na VKN3 in VKN6. Tovrstne meritve se ne izvajajo na plinskih turbinah VKN4 in VKN5.

Tabela 56: Rezultati občasnih meritev na VKN3

Snov	**povprečna vrednost**		**maksimalna vrednost**		**MVE**	
	mg/m³	**g/h**	**mg/m³**	**g/h**	**mg/m³**	**g/h**
Vsota rakotvornih snovi iz I. nevarnostne skupine (As, Cd, benzo(a)piren)	<0,00365	<2,1914	<0,00410	<2,5324	0,05	/
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine (Hg)	0,00057	0,691	0,00066	0,887	0,05	/
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine (Tl)	<0,00172	<1,0379	<0,00199	<1,16	0,05	/
Vsota prašnih anorganskih snovi II. nevarnostne skupine (Pb, Co, Ni, Se in Te)	<0,02899	<18,175	<0,03334	<20,769	0,05	/
Vsota prašnih anorganskih I. in II. nevarnostne skupine	<0,03128	<19,9039	<0,03589	<22,8038	0,05	/
Vsota prašnih anorganskih snovi III. nevarnostne skupine (Sb, Cu, Sn, Cr, Mn, in V)	<0,02495	<19,443	<0,02763	20,606	1	/
Vsota prašnih anorganskih I., II in III. nevarnostne skupine	<0,05623	<39,3469	<0,06352	<41,5068	1	/
HCl	1,0	1200	1,2	1660	/	/
HF	3,5	4130	3,7	4260	/	/
$PM_{2,5}$	5,1	6615	5,9	7782	/	/
PM_{10}	5,7	7282	6,3	8275	/	/
Dioksini in furani	0,000000001	0,0000010	0,000000001	0,0000010	0,1*	/

* enota je ng/m^3

Tabela 57: Rezultati občasnih meritev na VKN6

Snov	povprečna vrednost		maksimalna vrednost		MVE	
	mg/m³	g/h	mg/m³	g/h	mg/m³	g/h
Vsota rakotvornih snovi iz I. nevarnostne skupine (As, Cd, benzo(a)piren)	<0,00402	<3,1259	<0,00452	<3,4498	0,05	/
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine (Hg)	<0,00006	<0,047	<0,00007	<0,058	0,05	/
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine (Tl)	<0,0019	<1,4319	<0,00216	<1,5862	0,05	/
Vsota prašnih anorganskih snovi II. nevarnostne skupine (Pb, Co, Ni, Se in Te)	0,02787	39,667	0,03198	43,438	0,05	/
Vsota prašnih anorganskih I. in II. nevarnostne skupine	0,02983	41,1459	0,03394	45,0822	0,05	/
Vsota prašnih anorganskih snovi III. nevarnostne skupine (Sb, Cu, Sn, Cr, Mn, in V)	<0,02951	<28,751	<0,03133	<32,071	1	/
Vsota prašnih anorganskih I., II in III. nevarnostne skupine	0,05934	69,8969	0,06509	77,1532	1	/
HCl	1,2	2280	1,3	2580	/	/
HF	<0,4	<455	<0,5	<508	/	/
$PM_{2,5}$**	-	-	-	-	/	/
PM_{10}**	-	-	-	-	/	/
Dioksini in furani	0,000000002	0,0000034	0,000000002	0,0000034	0,1*	/

* enota je ng/m³

** akreditirana metoda meritev $PM_{2,5}$ in PM_{10} ne omogoča izvedbe meritev na izstopu iz RDP VKN6.

Analiza v letu 2019 opravljenih občasnih meritev emisij snovi v zrak iz VKN3 in VKN6 izkazuje, da so bile vse izmerjene koncentracije in masni pretoki snovi pod mejnimi vrednostmi emisij glede na zakonsko predpisane vrednosti. Velikost izmerjenih koncentracij je dosegla le nekaj odstotkov predpisanih mejnih vrednosti. V mnogih primerih so bile koncentracije pod mejo določljivosti. V vsotah rakotvornih in prašnih anorganskih snovi nevarnostnih skupin so se upoštevale s polovično vrednostjo meje določljivosti.

Obratovanje TE Šoštanj s stališča emisij:

- rakotvornih snovi I. nevarnostne skupine,
- prašnih anorganskih snovi I., II., in III. nevarnostne skupine kakor tudi njihovih vsot,
- obstojnih snovi, ki se biološko akumulirajo ter
- anorganskih snovi v plinastem stanju II. in III. nevarnostne skupine

ne povzroča čezmernega onesnaževanja zunanjega zraka na območju vrednotenja.

Rezultati občasnih meritev emisij snovi v zrak iz TE Šoštanj v preteklem obdobju

Do izdaje Delnega okoljevarstvenega dovoljenja so snovi, ki so bile predmet izvajanja občasnih meritev v okviru obratovalnega monitoringa emisij snovi v zrak in so vključene v poročilo, določali predpisi, od katerih vsaj nekateri ne veljajo več ali pa so bili spremenjeni.

Sedanji obseg izvajanja občasnih meritev emisij snovi v zrak, ki ga navajajo Delno okoljevarstveno dovoljenje in Odločba temelji na določilih Pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje, Uredbe o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter Uredbe o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav.

Občasno se merijo:

- rakotvorne snovi I. nevarnostne skupine:
  - kadmij, arzen, benzo(a)piren,
- prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine:
  - talij,
- prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine:
  - živo srebro,

- prašne anorganske snovi II. nevarnostne skupine:
  - svinec, kobalt, nikelj, selen telur,
- prašne anorganske snovi III. nevarnostne skupine:
  - antimon, krom, baker, mangan, vanadij, kositer,
- dioksini in furani,
- amonijak,

poleg tega pa še:

- metan,
- didušikov oksid,
- klor in njegove anorganske spojine,
- fluor in njegove anorganske spojine in
- delci PM_{10}.

Izmerjene koncentracije, ki so navedene v tabelah, so se uporabile za oceno emisij iz posameznih kotlov 1–5 od leta 2001 do leta 2004, oziroma od leta 2005 dalje velikih kurilnih naprav VKN1, VKN2 in VKN3. Od leta 2008 sta v okvir monitoringa vključeni tudi plinski turbini PT51 in PT52 oziroma veliki kurilni napravi VKN4 in VKN5, v letu 2015 pa se jim je pridružil še novi blok 6 – VKN6.

V primerih, ko je bila izmerjena koncentracija pod mejo določljivosti (LOD – Limit Of Detection), se je v oceni letne emitirane količine onesnaževala uporabila polovica vrednosti meje določljivosti (LOD).

Emisijske koncentracije in ocene emitiranih količin kroma TE Šoštanj v obdobju od leta 2001 do leta 2019

Tabela 58: Emisijske koncentracije in emitirane količine Cr TEŠ v obdobju od leta 2001 do leta 2019

Cr	Enote	2001	2002	2003	2004
Kotel 1	µg/m³	14,6	4,3	1,46	1,68
	kg			1,100	1,050
Kotel 2	µg/m³	4,43	2,2	2,84	4,4
	kg			2,100	2,620
Kotel 3/1	µg/m³	4,77	3,6	3,39	2,41
	kg			2,900	1,740
Kotel 3/2	µg/m³	7,05	17,1	2,16	0,35
	kg			1,800	0,250
Kotel 4	µg/m³	2,55	6	10,62	2,1
	kg			64,500	12,340
Kotel 5	µg/m³	1,52	0,4	2,62	0,68
	kg			17,500	5,450
Skupaj	kg			**89,900**	**23,450**

Cr	Enote	2005	2006	2007
VKN1	µg/m³	7,4	75	1,8
	kg	6,170	45,693	1,39
VKN2	µg/m³	1,5	35,9	2,4
	kg	11,60	300,000	21,45
VKN3	µg/m³	0,8	19,6	2,4
	kg	6,400	166,500	16,52
VKN4	µg/m³			
	kg			
VKN5	µg/m³			
	kg			
Skupaj	kg	**24,170**	**512,193**	**39,36**

Cr	Enote	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN1	µg/m³	3,3	-*										
	kg	1,052	-*										
VKN2	µg/m³	2,2	5,3	7,18	3,83	3,08	3,88	6,00	6,00	3,17	<7,12	<10,63	-****
	kg	19,099	41,835	62,481	36,584	23,395	26,075	29,667	21,499	6,870	15,863	25,54	0,000
VKN3	µg/m³	1,0	1,3	1,35	<3,13	1,58	3,46	1,79	1,79	-***	-***	<7,73	<9,77
	kg	9,562	11,378	12,598	12,704	14,476	30,349	12,830	2,989	0,000	0,000	9,33	25,612
VKN4	µg/m³	0,6	0,6	0,6**	0,6**	0,6**	0,6**	0,6**	0,6**	0,6**	0,6**	0,6**	<0,6**
	kg	0,316	0,659	0,544	0,466	0,245	0,233	0,016	0,012	0,009	0,064	0,036	0,034
VKN5	µg/m³	0,6	0,7	0,7**	0,7**	0,7**	0,7**	0,7**	0,7**	0,7**	0,7**	0,7**	<0,6**
	kg	0,162	0,719	0,668	0,558	0,308	0,260	0,000	0,005	0,003	0,040	0,024	0,026
VKN6	µg/m³								3,36	1,92	<4,53	<13,94	<8,21
	kg								28,972	25,287	36,640	122,11	44,851
Skupaj	kg	**30,191**	**54,591**	**76,290**	**50,311**	**38,424**	**56,917**	**42,513**	**53,477**	**32,168**	**52,606**	**157,040**	**70,524**

* VKN1 od leta 2009 ne obratuje
** upoštevani rezultati prvih meritev VKN4
*** VKN3 v letih 2016 in 2017 ni obratovala
**** VKN2 je bila 6.7.2018 trajno zaustavljena

Emisijske koncentracije in ocene emitiranih količin niklja TE Šoštanj v obdobju od leta 2001 do leta 2019

Tabela 59: Emisijske koncentracije in emitirane količine Ni TEŠ v obdobju od leta 2001 do leta 2019

Ni	Enote	2001	2002	2003	2004
Kotel 1	µg/m³	4,92	2,4	1,22	1,44
	kg			0,900	0,900
Kotel 2	µg/m³	0,66	1,2	2,74	3,16
	kg			2,000	1,880
Kotel 3/1	µg/m³	2,06	1,6	1,6	1,13
	kg			1,400	0,810
Kotel 3/2	µg/m³	1,88	6,1	2,13	0,34
	kg			1,800	0,240
Kotel 4	µg/m³	1,36	2,4	1,03	0,79
	kg			6,300	4,640
Kotel 5	µg/m³	0,35	0,1	1,03	0,24
	kg			6,900	1,920
Skupaj	kg			**19,300**	**10,390**

Ni	Enote	2005	2006	2007
VKN1	µg/m³	4,500	2,950	1,68
	kg	3,750	1,7956	1,30
VKN2	µg/m³	1,300	1,411	0,91
	kg	10,053	11,7997	8,30
VKN3	µg/m³	0,600	0,770	0,79
	kg	4,800	6,5411	5,43
VKN4	µg/m³			
	kg			
VKN5	µg/m³			
	kg			
Skupaj	kg	**18,6033**	**20,1364**	**15,03**

Ni	Enote	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN1	µg/m³	1,9	-*										
	kg	0,618	0,000										
VKN2	µg/m³	0,6	1,8	2,03	1,14	0,76	1,24	1,37	1,37	1,96	2,34	<4,31	-****
	kg	5,426	13,970	17,665	10,889	5,773	8,333	6,774	4,909	4,248	10,368	10,28	0,000
VKN3	µg/m³	0,3	0,4	0,36	<2,55	0,96	3,72	1,67	1,67	-***	-***	2,3	<2,21
	kg	3,312	3,329	3,359	10,350	8,795	32,630	11,970	2,789	0,000	0,000	5,55	4,376
VKN4	µg/m³	0,1	0,1	0,1**	0,1**	0,1**	0,1**	0,1**	0,1**	0,1**	0,1**	0,1**	<0,1**
	kg	0,053	0,110	0,091	0,078	0,082	0,078	0,005	0,002	0,003	0,021	0,006	0,006
VKN5	µg/m³	0,001	0,1	0,1**	0,1**	0,1**	0,1**	0,1**	0,1**	0,1**	0,1**	0,1**	<0,1**
	kg	0,027	0,103	0,095	0,080	0,089	0,075	0,000	0,001	0,001	0,013	0,003	0,004
VKN6	µg/m³								<0,270	2,00	1,43	<3,07	6,60
	kg								2,328	26,341	15,850	16,53	71,885
Skupaj	kg	**9,436**	**17,512**	**21,211**	**21,396**	**14,739**	**41,116**	**18,749**	**10,029**	**30,593**	**26,252**	**32,369**	**76,271**

* VKN1 od leta 2009 ne obratuje
** upoštevani rezultati prvih meritev
*** VKN3 ni obratovala

Emisijske koncentracije in ocene emitiranih količin arzena TE Šoštanj v obdobju od leta 2001 do leta 2019

Tabela 60: Emisijske koncentracije in emitirane količine As TEŠ v obdobju od leta 2001 do leta 2019

As	Enote	2001	2002	2003	2004
Kotel 1	µg/m³	7,74	6,20	2,14	3,45
	kg			1,600	2,170
Kotel 2	µg/m³	7,44	3,10	5,73	0,85
	kg			4,200	0,510
Kotel 3/1	µg/m³	7,58	15,80	3,93	0,31
	kg			3,300	0,220
Kotel 3/2	µg/m³	8,59	7,60	1,73	0,13
	kg			1,400	0,090
Kotel 4	µg/m³	6,24	1,00	2,56	2,40
	kg			15,500	14,100
Kotel 5	µg/m³	2,38	1,60	1,36	0,78
	kg			9,100	6,250
Skupaj	kg			**35,100**	**23,340**

As	Enote	2005	2006	2007
VKN1	µg/m³	5,20	6,13	2,35
	kg	4,3333	3,7317	1,83
VKN2	µg/m³	1,50	2,93	3,07
	kg	11,6000	24,5228	28,05
VKN3	µg/m³	0,90	1,60	2,23
	kg	7,2000	13,5942	15,30
VKN4	µg/m³			
	kg			
VKN5	µg/m³			
	kg			
Skupaj	kg	**23,1333**	**41,8487**	**45,18**

As	Enote	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN1	µg/m³	6,1	-*										
	kg	1,944	0,000										
VKN2	µg/m³	2,0	2,4	1,80	4,25	1,93	3,07	0,95	0,95	1,98	<2,28	<8,4	-****
	kg	17,488	19,318	15,664	40,596	14,660	20,632	4,697	3,404	4,291	5,063	13,84	0,000
VKN3	µg/m³	0,9	1,1	1,14	1,62	2,49	1,83	1,01	1,01	-***	-***	<2,76	<2,46
	kg	8,70	9,931	10,638	13,150	22,813	16,052	7,239	1,687	0,000	0,000	3,34	4,871
VKN4	µg/m³	<0,6	<0,6	<0,6**	<0,6**	<0,6**	<0,6**	<0,6**	<0,6**	<0,6**	<0,6**	<0,6**	<0,5**
	kg	0,158	0,330	0,272	0,233	0,123	0,116	0,008	0,006	0,004	0,028	0,018	0,029
VKN5	µg/m³	<0,6	<0,4	<0,4**	<0,4**	<0,4**	<0,4**	<0,4**	<0,4**	<0,4**	<0,4**	<0,4**	<0,5**
	kg	0,081	0,205	0,191	0,159	0,093	0,079	0,000	0,001	0,001	0,013	0,007	0,022
VKN6	µg/m³								<0,740	<0,59	<1,2	<2,54	<2,50
	kg								6,381	7,771	9,600	13,59	13,722
Skupaj	kg	**28,371**	**29,784**	**26,765**	**54,138**	**37,688**	**36,879**	**11,944**	**11,479**	**12,067**	**14,704**	**30,795**	**18,643**

* VKN1 od leta 2009 ne obratuje
** upoštevani rezultati prvih meritev
*** VKN3 ni obratovala

Emisijske koncentracije in ocene emitiranih količin kadmija TE Šoštanj v obdobju od leta 2001 do leta 2019

Tabela 61: Emisijske koncentracije in emitirane količine Cd TEŠ v obdobju od leta 2001 do leta 2019

Cd	Enote	2001	2002	2003	2004
Kotel 1	µg/m³	0,1	0,1	0,05	0,07
	kg			0,000	0,040
Kotel 2	µg/m³	0,17		0,25	0,78
	kg			0,200	0,460
Kotel 3/1	µg/m³	0,13	0,1	0,09	0,24
	kg			0,100	0,170
Kotel 3/2	µg/m³	0,1	0,1	0,12	0,02
	kg			0,100	0,010
Kotel 4	µg/m³	0,2	0,1	0,08	0,09
	kg			0,500	0,530
Kotel 5	µg/m³	0,1	0,0	0,10	0,01
	kg			0,700	0,080
Skupaj	kg			**1,600**	**1,290**

Cd	Enote	2005	2006	2007
VKN1	µg/m³	0,200	0,139	0,09
	kg	0,1667	0,0847	0,07
VKN2	µg/m³	0,050	0,067	0,10
	kg	0,3867	0,5565	0,88
VKN3	µg/m³	0,050	0,036	0,09
	kg	0,4000	0,3085	0,60
VKN4	µg/m³			
	kg			
VKN5	µg/m³			
	kg			
Skupaj	kg	**0,9533**	**0,9497**	**1,55**

Cd	Enote	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN1	µg/m³	0,1	-*										
	kg	0,020	0,000										
VKN2	µg/m³	0,0	0,1	0,05	0,13	0,15	0,10	<0,25	<0,25	0,17	<0,59	<1,66	-****
	kg	0,386	0,426	0,435	1,242	1,139	0,672	1,236	0,896	0,368	1,338	2,860	0,000
VKN3	µg/m³	0,0	0,1	0,03	0,31	<0,13	<0,60	<0,23	<0,23	-***	-***	<1,46	<1,18
	kg	0,156	0,790	0,280	1,258	1,191	0,526	1,649	0,384	0,000	0,000	1,77	2,322
VKN4	µg/m³	<0,01	<0,01	<0,01**	<0,01**	<0,01**	<0,01**	<0,01**	<0,01**	<0,01**	<0,01**	<0,01**	<0,01**
	kg	0,003	0,005	0,005	0,002	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
VKN5	µg/m³	<0,01	<0,01	<0,01**	<0,01**	<0,01**	<0,01**	<0,01**	<0,01**	<0,01**	<0,01**	<0,01**	<0,01**
	kg	0,001	0,005	0,005	0,002	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VKN6	µg/m³								<0,03	<0,059	<0,04	<1,61	<1,43
	kg								0,259	1,185	3,200	8,650	7,782
Skupaj	kg	**0,566**	**1,226**	**0,724**	**2,504**	**2,334**	**1,201**	**2,885**	**1,539**	**1,553**	**4,538**	**13,280**	**10,105**

* VKN1 od leta 2009 ne obratuje
** upoštevani rezultati prvih meritev
*** VKN3 ni obratovala

Emisijske koncentracije in ocene emitiranih količin svinca TE Šoštanj v obdobju od leta 2001 do leta 2019

Tabela 62: Emisijske koncentracije in emitirane količine Pb TEŠ v obdobju od leta 2001 do leta 2019

Pb	Enote	2001	2002	2003	2004
Kotel 1	µg/m³	40,21	2	0,98	1,99
	kg			0,700	1,250
Kotel 2	µg/m³	1,63	1,1	3,39	2,95
	kg			2,500	1,760
Kotel 3/1	µg/m³	15,25	2,8	1,36	1,56
	kg			1,200	1,120
Kotel 3/2	µg/m³	8,4	2	1	0,67
	kg			0,800	0,480
Kotel 4	µg/m³	1,76	0,8	1,48	3,65
	kg			9,000	21,450
Kotel 5	µg/m³	0,51	0,5	0,95	2,39
	kg			6,300	19,160
Skupaj	kg			**20,5000**	**45,2200**

Pb	Enote	2005	2006	2007
VKN1	µg/m³	3,40	4,288	1,78
	kg	2,8333	2,6103	1,38
VKN2	µg/m³	0,70	2,051	2,22
	kg	5,4133	17,1533	20,25
VKN3	µg/m³	0,50	1,119	1,52
	kg	4,0000	9,5089	10,43
VKN4	µg/m³			
	kg			
VKN5	µg/m³			
	kg			
Skupaj	kg	**12,2467**	**29,2725**	**32,06**

Pb	Enote	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN1	µg/m³	2,3	-*										
	kg	0,744	0,000										
VKN2	µg/m³	1,3	1,2	1,56	2,51	1,00	2,11	1,36	1,36	2,39	2,42	7,37	-****
	kg	11,261	9,360	13,575	23,976	7,596	14,180	6,724	4,873	5,179	10,798	25,32	0,000
VKN3	µg/m³	0,4	0,5	0,86	0,72	0,87	1,50	3,80	3,80	-***	-***	2,00	2,04
	kg	4,028	4,292	8,025	5,844	7,971	13,157	27,237	6,346	0,000	0,000	4,81	6,546
VKN4	µg/m³	<0,1	<0,1	<0,1**	<0,1**	<0,1**	<0,1**	<0,1**	<0,1**	<0,1**	<0,1**	<0,1**	<0,01**
	kg	0,026	0,055	0,045	0,039	0,020	0,019	0,001	0,001	0,001	0,007	0,003	0,006
VKN5	µg/m³	<0,1	<0,1	<0,1**	<0,1**	<0,1**	<0,1**	<0,1**	<0,1**	<0,1**	<0,1**	<0,1**	<0,01**
	kg	0,014	0,051	0,048	0,040	0,022	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,004
VKN6	µg/m³								2,19	2,23	1,13	2,38	2,51
	kg								18,884	29,370	18,180	22,24	27,340
Skupaj	kg	**16,073**	**13,758**	**21,694**	**29,899**	**15,610**	**27,375**	**33,962**	**30,104**	**34,550**	**28,985**	**52,375**	**33,896**

* VKN1 od leta 2009 ne obratuje
** upoštevani rezultati prvih meritev
*** VKN3 ni obratovala

Emisijske koncentracije in ocene emitiranih količin dioksinov in furanov TE Šoštanj v obdobju od leta 2004 do leta 2019

Tabela 63: Emisijske koncentracije in emitirane količine PCDD & PCDF TEŠ v obdobju od leta 2004 do leta 2019

PCDD & PCDF	Enote	Leto			
		2004	2005	2006	2007
Kotel 1	mgTE/m³	0,0			
	kg	0,0000000			
Kotel 2	mgTE/m³	0,0			
	kg	0,0000000			
Kotel 3/1	mgTE/m³	0,0			
	kg	0,0000000			
Kotel 3/2	mgTE/m³	0,0			
	kg	0,0000000			
Kotel 4	mgTE/m³	0,0			
	kg	0,0000001			
Kotel 5	mgTE/m³	0,0			
	kg	0,0000001			
VKN1	mgTE/m³		0,0000001	0,0000000	0,0000000037
	kg		0,0000185	0,0000060	0,0000029
VKN2	mgTE/m³		0,0000001	0,0000000	0,0000000010
	kg		0,0001905	0,0000840	0,0000913
VKN3	mgTE/m³		0,0000001	0,0000000	0,0000000006
	kg		0,0001924	0,0000850	0,0000041
Skupaj	kg	**0,000000**	**0,0004014**	**0,0001750**	**0,000098**

PCDD & PCDF	Enote	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
VKN1	mgTE/m³	0,0	-*						
	kg	0,0000000	0,0000000						
VKN2	mgTE/m³		<0,000000001	<0,000000002	<0,000000001	0,000000001	0,000000001	<0,000000001	<0,000000001
	kg		<0,000007928	<0,0000174	<0,0000096	0,0000076	0,0000067	<0,0000049	<0,0000036
VKN3	mgTE/m³		<0,000000001	<0,000000002	<0,000000001	0,000000004	<0,000000001	0,000000004	0,000000004
	kg		<0,000008763	<0,0000187	<0,0000081	0,0000367	<0,00000877	0,00002867	0,00000668
VKN6	mgTE/m³								<0,000000001
	kg								<0,00000862
Skupaj	kg		**<0,00001669**	**<0,0000361**	**<0,0000177**	**0,0000442**	**0,0000155**	**0,0000336**	**0,0000189**

PCDD & PCDF	Enote	2016	2017	2018	2019
VKN2	mgTE/m³	0,000000001	<0,000000002	0,000000001	-**
	kg	0,0000022	0,0000066	0,000003	0,000000
VKN3	mgTE/m³	-**	-**	0,000000001	0,000000001
	kg	0,0000000	0,0000000	0,000003	0,0000034
VKN6	mgTE/m³	0,000000003	0,000000003	0,000000002	0,000000002
	kg	0,0000395	0,0000486	0,000035	0,0000247
Skupaj	kg	**0,0000417**	**0,0000552**	**0,000041**	**0,0000281**

* VKN1 od leta 2009 ne obratuje
** VKN3 ni obratovala

Emisijske koncentracije in ocene emitiranih količin benzo(a)pirena TE Šoštanj v obdobju od leta 2009 do leta 2019

Tabela 64: Emisijske koncentracije in emitirane količine benzo(a)pirena TEŠ v obdobju od leta 2009 do leta 2019

$C_{20}H_{12}$	Enote	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
VKN1	mg/m³	-*							
	kg	0							
VKN2	mg/m³	<0,000004	<0,000002	<0,000005	<0,000011	<0,000010	<0,000023	<0,000023	<0,000005
	kg	<0,0317	<0,0174	<0,0478	<0,0836	<0,0672	<0,1137	<0,0824	<0,0108
VKN3	mg/m³	<0,000004	<0,000002	0,000012	<0,000010	<0,00001	<0,00002	<0,000020	-**
	kg	<0,0351	<0,0187	0,0974	<0,0916	<0,0877	<0,1434	<0,0334	0,0000
VKN6	mg/m³							<0,00018	0,000009
	kg							<1,5521	0,1185
Skupaj	kg	**<0,0668**	**<0,0361**	**0,1452**	**<0,1752**	**<0,1549**	**<0,2571**	**<1,6679**	**<0,1293**

$C_{20}H_{12}$	Enote	2017	2018	2019
VKN1	mg/m³			
	kg			
VKN2	mg/m³	<0,000021	<0,000019	-***
	kg	<0,0902	<0,0507	0,0000
VKN3	mg/m³	-**	<0,000013	<0,000010
	kg	0,0000	<0,0398	0,039
VKN6	mg/m³	<0,000011	<0,000011	0,000081
	kg	<0,1730	<01504	1,269
Skupaj	kg	**<0,2632**	**<0,2409**	**2,308**

* VKN1 od leta 2009 ne obratuje
** VKN3 ni obratovala

Emisijske koncentracije in ocene emitiranih količin ostalih težkih kovin iz TE Šoštanj v preteklem obdobju

V aprilu 2010 je TE Šoštanj pridobila Delno okoljevarstveno dovoljenje [53]. V njem so med drugim za izpusta VKN2 in VKN3 predpisane mejne vrednosti emisij. Zaradi spremembe predpisa so do 31. 12. 2010 veljale vrednosti iz tabele 36 in od 1.1.2011 dalje dopustne vrednosti iz tabele 37. Odločba [49] postavlja pogoje obratovanja novega bloka 6 – VKN6 pa tudi bloka 5 – VKN3. Dopustne vrednosti so navedene v naslednjih tabelah.

Tabela 65: Dopustne vrednosti emisij snovi v zrak v veljavi do 31. 12. 2010

	Enota	Od 1. 1. 2011
Vsota rakotvornih snovi I. nevarnostne skupine (kadmij, benzo(a)piren)	mg/m³	0,1
Vsota prašnih anorganske snovi I. nevarnostne skupine (talij, živo srebro)	mg/m³	0,2
Vsota prašnih anorganskih snovi II. nevarnostne skupine (arzen, kobalt, nikelj, selen, telur)	mg/m³	1
Vsota prašnih anorganskih snovi I. in II. nevarnostne skupine	mg/m³	1
Vsota prašnih anorganskih snovi III. nevarnostne skupine (antimon, baker, kositer, krom, mangan, svinec, vanadij)	mg/m³	5
Vsota prašnih anorganskih snovi I., II. in III. nevarnostne skupine	mg/m³	5
Dioksini in furani	ng/m³	-

Tabela 66: Dopustne vrednosti emisij snovi v zrak v veljavi od 1. 1. 2011

	Enota	Od 1. 1. 2011
Vsota rakotvornih snovi I. nevarnostne skupine (kadmij, arzen, benzo(a)piren)	mg/m³	0,05
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine (talij)	mg/m³	0,05
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine (živo srebro)	mg/m³	0,05
Vsota prašnih anorganskih snovi II. nevarnostne skupine (svinec, kobalt, nikelj, selen, telur)	mg/m³	0,5
Vsota prašnih anorganskih I. in II. nevarnostne skupine	mg/m³	0,5
Prašne anorganske snovi III. nevarnostne skupine (antimon, krom, baker, mangan, vanadij, kositer)	mg/m³	1
Vsota prašnih anorganskih snovi I., II. in III. nevarnostne skupine	mg/m³	1
Dioksini in furani	ng/m³	0,1

Tabela 67: Dopustne vrednosti emisij snovi v zrak na merilnem mestu MMz3 – blok 5 – VKN3

	Enota	Dopustna vrednost
Vsota rakotvornih snovi I. nevarnostne skupine (kadmij, arzen, benzo(a)piren)	mg/m³	0,05
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine (talij)	mg/m³	0,05
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine (živo srebro)	mg/m³	0,05
Vsota prašnih anorganskih snovi II. nevarnostne skupine (svinec, kobalt, nikelj, selen, telur)	mg/m³	0,5
Vsota prašnih anorganskih I. in II. nevarnostne skupine	mg/m³	0,5
Prašne anorganske snovi III. nevarnostne skupine (antimon, krom, baker, mangan, vanadij, kositer)	mg/m³	1
Vsota prašnih anorganskih snovi I., II. in III. nevarnostne skupine	mg/m³	1
Dioksini in furani - TEQ	ng/m³	0,1

Tabela 68: Dopustne vrednosti emisij snovi v zrak na merilnem mestu MMz6 – blok 6 – VKN6

	Enota	Dopustna vrednost
Vsota rakotvornih snovi I. nevarnostne skupine (kadmij, arzen, benzo(a)piren)	mg/m³	0,05
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine (talij)	mg/m³	0,05
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine (živo srebro)		0,05
Vsota prašnih anorganskih snovi II. nevarnostne skupine (svinec, kobalt, nikelj, selen, telur)	mg/m³	0,5
Vsota prašnih anorganskih I. in II. nevarnostne skupine	mg/m³	0,5
Prašne anorganske snovi III. nevarnostne skupine (antimon, krom, baker, mangan, vanadij, kositer)	mg/m³	1
Vsota prašnih anorganskih snovi I., II. in III. nevarnostne skupine	mg/m³	1
Dioksini in furani - TEQ	ng/m³	0,1
Amonijak	mg/m³	30

Zaradi zgoraj navedenih zahtev, se je v letu 2010 začelo z meritvami ostalih težkih kovin, ki se do tedaj niso spremljale. V posameznih letih izmerjene koncentracije snovi v dimnih plinih velikih kurilnih naprav VKN2, VKN3 in VKN6 kakor tudi ocene letnih emitiranih količin so navedene v spodnjih tabelah.

Tabela 69: Emisijske koncentracije in emitirane količine Hg TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019

Hg	Enote	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN2	µg/m³	0,30	5,47	2,83	0,57	<0,32	<0,32	<0,14	<0,10	<0,1	-**
	kg	2,611	52,25	21,496	3,831	1,582	1,147	0,303	0,225	0,17	0,000
VKN3	µg/m³	0,42	2,63	1,70	0,71	0,56	0,56	-*	-*	<0,7	0,57
	kg	3,919	21,348	15,575	6,228	4,014	0,935	0,000	0,000	0,16	2,280
VKN6	µg/m³						<0,08	<0,08	<0,07	<0,2	<0,06
	kg						0,690	1,054	0,598	1,07	0,339
Skupaj	kg	**6,530**	**73,598**	**37,071**	**10,059**	**5,596**	**2,772**	**1,357**	**0,823**	**1,40**	**2,619**

* VKN3 ni obratovala

Tabela 70: Emisijske koncentracije in emitirane količine Tl TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019

Tl	Enote	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN2	µg/m³	0,06	<0,24	<0,31	0,08	<0,51	<0,51	0,31	<1,15	<2,15	-**
	kg	0,522	1,146	2,351	0,538	2,522	1,827	0,672	2,580	3,71	0,000
VKN3	µg/m³	0,03	<0,61	<0,25	0,06	0,30	<0,46	-*	-*	<1,63	<1,72
	kg	0,280	2,476	2,293	0,526	3,297	0,768	0,000	0,000	1,96	3,425
VKN6	µg/m³						<0,130	<0,25	<0,80	<2, 07	<1,90
	kg						1,121	3,293	6,543	11,12	10,343
Skupaj	kg	**0,802**	**3,622**	**4,644**	**1,064**	**5,819**	**3,716**	**3,965**	**9,123**	**16,78**	**13,768**

* VKN3 ni obratovala

Tabela 71: Emisijske koncentracije in emitirane količine Co TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019

Co	Enote	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN2	µg/m³	0,12	0,12*	0,13	0,30	<0,09	<0,10	0,16	<0,30	<10,26	-***
	kg	1,044	1,46	1,041	2,173	0,223	0,358	0,347	0,669	17,65	0,000
VKN3	µg/m³	0,06	0,06*	0,19	0,26	<0,10	<0,10	-**	-**	<0,85	<0,87
	kg	0,560	0,487	1,743	2,224	0,358	0,167	0,000	0,000	1,47	1,713
VKN6	µg/m³						<0,09	<0,09	<0,20	<1,37	<1,15
	kg						0,776	1,185	1,600	9,88	6,349
Skupaj	kg	**1,604**	**1,633**	**2,784**	**4,397**	**0,581**	**1,301**	**1,532**	**2,269**	**29,01**	**8,062**

* meritve 2010
** VKN3 ni obratovala

Tabela 72: Emisijske koncentracije in emitirane količine Sb TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019

Sb	Enote	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN2	µg/m³	<0,18	<0,18*	0,16	0,12	<0,09	<0,10	<0,02	<1,25	<6,54	-***
	kg	0,783	0,860	1,281	1,216	0,223	0,358	0,433	2,771	11,27	0,000
VKN3	µg/m³	<0,18	<0,18*	0,15	0,30	<0,11	<0,10	-**	-**	<0,90	<0,93
	kg	0,840	0,731	1,372	1,866	0,358	0,167	0,000	0,000	1,08	1,827
VKN6	µg/m³						<0,14	<0,12	<0,27	<1,37	<1,21
	kg						1,207	1,580	2,181	7,32	6,553
Skupaj	kg	**1,623**	**1,590**	**2,653**	**3,082**	**0,617**	**1,732**	**2,013**	**4,952**	**19,67**	**8,380**

* meritve 2010
** VKN3 ni obratovala

Tabela 73: Emisijske koncentracije in emitirane količine Cu TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019

Cu	Enote	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN2	µg/m³	3,90	6,98	2,83	3,79	1,71	1,89	4,23	3,58	4,44	-**
	kg	33,938	66,673	21,530	38,411	8,455	6,772	9,167	15,911	15,27	0,000
VKN3	µg/m³	1,99	3,63	1,88	1,65	2,19	2,14	-*	-*	2,84	4,27
	kg	18,571	29,466	17,199	10,262	15,697	3,574	0,000	0,000	6,84	16,935
VKN6	µg/m³						<1,52	8,20	8,20	3,34	8,49
	kg						13,107	107,998	127,93	30,88	92,772
Skupaj	kg	**52,508**	**96,139**	**38,729**	**48,673**	**24,152**	**23,453**	**117,165**	**143,841**	**52,99**	**109,707**

* VKN3 ni obratovala

Tabela 74: Emisijske koncentracije in emitirane količine V TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019

V	Enote	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN2	µg/m³	2,25	4,84	1,87	2,01	1,35	1,49	2,24	<1,99	<8,53	-**
	kg	19,580	46,232	14,967	20,371	6,675	5,339	4,854	4,396	20,81	0,000
VKN3	µg/m³	1,20	1,60	2,14	3,02	2,01	1,12	-*	-*	<2,20	<1,96
	kg	11,198	12,988	19,577	18,782	14,407	1,870	0,000	0,000	2,85	3,882
VKN6	µg/m³						0,2	0,37	<0,95	<2,33	<2,12
	kg						1,725	4,873	7,706	12,54	11,571
Skupaj	kg	**30,778**	**59,219**	**34,544**	**39,153**	**21,082**	**8,934**	**9,727**	**12,102**	**36,00**	**15,453**

* VKN3 ni obratovala

Tabela 75: Emisijske koncentracije in emitirane količine Sn TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019

Sn	Enote	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN2	µg/m³	0,27*	0,27*	<0,29	0,16	<0,46	<0,51	0,48	<1,26	<1,21	-***
	kg	2,350	2,579	2,198	0,995	1,137	1,827	1,040	2,819	2,09	0,000
VKN3	µg/m³	0,27	0,27*	<0,25	0,32	<0,50	<0,49	-**	-**	<1,84	12,08
	kg	2,520	2,192	2,293	1,990	1,792	0,818	0,000	0,000	2,92	23,975
VKN6	µg/m³						<0,22	0,25	<0,85	<2,29	<1,95
	kg						1,897	3,293	6,834	12,56	10,650
Skupaj	kg	**4,869**	**4,771**	**4,491**	**2,985**	**2,929**	**4,542**	**4,333**	**9,653**	**17,28**	**34,625**

* rezultati VKN3 v 2010
** VKN3 ni obratovala

Tabela 76: Emisijske koncentracije in emitirane količine Mn TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019

Mn	Enote	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN2	µg/m³	8,60	8,60*	8,46	7,80	1,78	12,99	10,49	<8,17	35,90	-***
	kg	74,837	82,147	67,711	79,051	8,801	46,546	22,733	23,078	87,12	0,000
VKN3	µg/m³	2,52	2,52*	7,56	15,60	<0,98	<0,96	-**	-**	<7,03	<6,22
	kg	23,516	20,456	69,161	97,021	3,512	1,603	0,000	0,000	11,15	12,330
VKN6	µg/m³						<0,28	2,70	<4,79	<9,59	<7,54
	kg						2,414	35,560	38,677	51,50	41,267
Skupaj	kg	**98,354**	**102,603**	**136,872**	**176,073**	**12,313**	**50,563**	**58,293**	**61,755**	**149,78**	**53,597**

* meritve 2010
** VKN3 ni obratovala

Tabela 77: Emisijske koncentracije in emitirane količine Zn TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2015

Zn	Enote	2010	2011	2012	2013	2014	2015**
VKN2	µg/m³	11,16	16,37	8,51	8,51*	8,51*	
	kg	97,115	156,366	64,640	60,715	42,077	
VKN3	µg/m³	6,08	19,24	7,36	7,36*	7,36*	
	kg	56,738	156,176	67,431	57,152	52,753	
VKN6	µg/m³						
	kg						
Skupaj	kg	**153,853**	**312,543**	**132,071**	**117,867**	**94,830**	

* rezultati v 2012
** od leta 2015 dalje se ne meri več

Tabela 78: Emisijske koncentracije in emitirane količine Se TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019

Se	Enote	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN2	µg/m³	5,80	9,95	6,16	1,63	<4,63	<5,10	17,41	15,84	239,40	-***
	kg	50,472	95,043	49,331	11,807	11,446	18,274	37,730	59,198	82,39	0,000
VKN3	µg/m³	5,80*	<0,61	<2,53	6,55	<5,30	<5,18	-**	-**	<11,37	<12,08
	kg	54,125	2,476	23,213	56,039	18,994	8,650	0,000	0,000	13,73	23,975
VKN6	µg/m³						<6,22	<2,19	<8,62	16,45	15,47
	kg						53,633	28,843	69,648	152,04	169,264
Skupaj	kg	**104,597**	**97,518**	**72,544**	**67,846**	**30,440**	**80,557**	**66,573**	**128,846**	**248,16**	**193,239**

* rezultati VKN2
** VKN3 ni obratovala

Tabela 79: Emisijske koncentracije in emitirane količine Te TEŠ v obdobju od leta 2010 do leta 2019

Te	Enote	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN2	µg/m³	<0,10	<0,10*	<2,92	<2,84	<4,63	<5,10	<5,62	<14,28	<12,86	-***
	kg	0,435	0,478	23,384	20,572	11,446	18,274	12,179	31,774	22,13	0,000
VKN3	µg/m³	<0,10*	<0,10*	<2,53	<0,19	<4,68	<4,58	-**	-**	<13,32	<11,79
	kg	0,467	0,406	23,213	1,626	16,772	7,648	0,000	0,000	16,08	23,367
VKN6	µg/m³						<0,44	<3,75	<9,88	<12,61	<2,13
	kg						3,794	49,389	79,824	67,75	11,674
Skupaj	kg	**0,902**	**0,883**	**46,597**	**22,197**	**28,218**	**29,716**	**61,568**	**111,598**	**105,96**	**35,041**

* rezultati VKN2 v 2010
** VKN3 ni obratovala

Tabela 80: Občasne meritve emisijskih koncentracij PM_{10} v TEŠ v obdobju od leta 2005 do leta 2019

PM_{10}	Enote	2005	2006	2007	2008	2009
VKN1	mg/m³	30,1	14,0	23	14	-*
	kg	26535	8500	18300	4200	0
VKN2	mg/m³	15,0	7,0	15	9	9,3
	kg	136474	58000	136900	81760	81000
VKN3	mg/m³	7,2	4,0	4	5	8,8
	kg	66148	34000	29400	56070	84000
VKN4	mg/m³				0,5	0,5
	kg				131	275
VKN5	mg/m³				0,5	0,7
	kg				67	257
Skupaj	kg	**229156**	**100500**	**184600**	**142228**	**165532**

PM_{10}	Enote	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN2	mg/m³	6	13	14	12	15,8	14,0	12,1	10,1	3,7	-*****
	kg	50400	123200	111200	81600	78652	49935	25484	39870	8683	0
VKN3	mg/m³	7	4	4	5	7,3	7,3	-****	-****	2,5	4
	kg	66400	46400	70400	64000	52103	12805	0	0	5148	12160
VKN4	mg/m³	0,5**	0,5**	0,5**	0,5**	0,5**	0,5**	0,5**	0,5**	0,5**	0,7
	kg	116	93	102	97	26	10	0	26	8	70
VKN5	mg/m³	0,5**	0,5**	0,5**	0,5**	0,5**	0,5**	0,5**	0,5**	0,5**	<0,5
	kg	122	105	114	96	0	3	0	13	4	113
VKN6	mg/m³						2,0	3,0	2,0	1,9	3,6***
	kg						20228***	34085***	23721***	23074	43561
Skupaj	kg	**117040**	**169800**	**181820**	**145790**	**130781**	**82981**	**59569**	**63630**	**36917**	**55904**

* VKN1 od leta 2009 ni obratovala
** ocena
*** trajne meritve skupnega prahu
**** VKN3 ni obratovala

Tabela 81: Emisijske koncentracije in emitirane količine HF TEŠ v obdobju 2013 – 2019

HF	Enote	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN2	mg/m³	5,3	6,2	6,2*	4,6	8,0	7,5	-***
	kg	35618	30656	22216	9969	35685	25565	0
VKN3	mg/m³	3,8	1,7	1,7*	-**	-**	4,2	3,5
	kg	33331	12185	2839	0	0	9961	13629
VKN6	mg/m³			>0,4	<0,4	<0,4	<0,5	<0,4
	kg			2470	5269	3877	2852	3287
Skupaj	**kg**	**68949**	**42841**	**27525**	**15238**	**39562**	**38378**	**16916**

* rezultati meritev v2014
** VKN3 ni obratovala
*** VKN2 je bila 6.7.2018 trajno zaustavljena

Tabela 82: Emisijske koncentracije in emitirane količine HCl TEŠ v obdobju 2013 – 2019

HCl	Enote	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VKN2	mg/m³	2,1	1,6	1,6*	1,0	1,9	2,0	-***
	kg	14113	7911	5733	2167	8415	6735	0
VKN3	mg/m³	4,3	1,3	1,3*	-**	-**	2,7	1,0
	kg	37717	9318	2171	0	0	6344	3960
VKN6	mg/m³			2,5	<0,9	0,7	0,6	1,2
	kg			15435	11853	11151	6430	16468
Skupaj	**kg**	**51830**	**17229**	**23339**	**14020**	**19566**	**19509**	**20428**

* rezultati meritev v2014
** VKN3 ni obratovala
*** VKN2 je bila 6.7.2018 trajno zaustavljena

Za potrebe ocenjevanja skladnosti obratovanja velikih kurilnih naprav z določili predpisov je narejena tabela, v kateri so navedene vsote koncentracij onesnaževal po skupinah, kakor jih določa Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja oziroma izdani Delno okoljevarstveno dovoljenje [53] in Odločba [49] ter navedene mejne vrednosti emisij, ki veljajo od 1. 1. 2011 dalje.

Tabela 83: Emisijske koncentracije snovi v dimnih plinih velikih kurilnih naprav VKN2, VKN3 in VKN6

Snovi	MVE	Naprava	Enota	2010	2011	2012	2013	2014
Vsota rakotvornih snovi I. nevarnostne skupine (kadmij, arzen, benzo(a)piren)	0,05 mg/m³	VKN2	mg/m³	0,00198	0,00439	0,00209	0,00317	0,00122
		VKN3	mg/m³	0,00117	0,00194	0,00263	0,0019	0,00126
		VKN6	mg/m³		-	-	-	-
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine (talij)	0,05 mg/m³	VKN2	mg/m³	0,00007	0,00024	0,00031	0,00008	0,00051
		VKN3	mg/m³	0,00003	0,00061	0,00025	0,00006	0,00046
		VKN6	mg/m³		-	-	-	-
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine (živo srebro)	0,05 mg/m³	VKN2	mg/m³	0,00032	0,00547	0,00283	0,00057	0,00032
		VKN3	mg/m³	0,00042	0,00263	0,0017	0,00071	0,00056
		VKN6	mg/m³		-	-	-	-
Vsota prašnih anorganskih snovi II. nevarnostne skupine (svinec, kobalt, nikelj, selen, telur)	0,5 mg/m³	VKN2	mg/m³	0,01021	0,0136	0,01146	0,00108	0,01304
		VKN3	mg/m³	0,00128	0,0039	0,00709	0,00991	0,01533
		VKN6	mg/m³		-	-	-	-
Vsota prašnih anorganskih I. in II. nevarnostne skupine	0,5 mg/m³	VKN2	mg/m³	0,0106	0,0193	0,0146	0,01145	0,01387
		VKN3	mg/m³	0,0017	0,00712	0,00904	0,01068	0,01635
		VKN6	mg/m³		-	-	-	-
Prašne anorganske snovi III. nevarnostne skupine (antimon, krom, baker, mangan, vanadij, kositer)	1 mg/m³	VKN2	mg/m³	0,02348	0,0157	0,01727	0,02612	0,02298
		VKN3	mg/m³	0,00742	0,00836	0,01354	0,0174	0,00659
		VKN6	mg/m³		-	-	-	-
Vsota prašnih anorganskih snovi I., II. in III. nevarnostne skupine	1 mg/m³	VKN2	mg/m³	0,03408	0,03496	0,03187	0,03757	0,03685
		VKN3	mg/m³	0,00915	0,01548	0,02258	0,02808	0,02294
		VKN6	mg/m³		-	-	-	-
Dioksini in furani	0,1 ng/m³	VKN2	ng/m³	<0,002	<0,001	0,001	0,001	<0,001
		VKN3	ng/m³	<0,002	<0,001	0,004	<0,001	0,004
		VKN6	ng/m³					

Snovi	MVE	Naprava	Enota	2015	2016	2017	2018	2019
Vsota rakotvornih snovi I. nevarnostne skupine (kadmij, arzen, benzo(a)piren)	0,05 mg/m³	VKN2	mg/m³	0,00122	0,00216	0,00289	0,00970	
		VKN3	mg/m³	0,00126	-*	-*	<0,00422	<0,00365
		VKN6	mg/m³	0,00077	0,00069	0,00160	0,00415	<0,00402
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine (talij)	0,05 mg/m³	VKN2	mg/m³	0,00051	0,00031	0,00242	<0,00215	
		VKN3	mg/m³	0,00046	-*	-*	<0,00163	<0,00172
		VKN6	mg/m³	0,00013	0,00025	0,00113	<0,00207	<0,0019
Prašne anorganske snovi I. nevarnostne skupine (živo srebro)	0,05 mg/m³	VKN2	mg/m³	0,00032	0,00014	<0,00010	<0,00010	
		VKN3	mg/m³	0,00056	-*	-*	0,00007	0,00057
		VKN6	mg/m³	0,00008	0,00008	<0,00007	<0,00020	<0,00006
Vsota prašnih anorganskih snovi II. nevarnostne skupine (svinec, kobalt, nikelj, selen, telur)	0,5 mg/m³	VKN2	mg/m³	0,01304	0,02756	0,3518	0,05875	
		VKN3	mg/m³	0,01533	-*	-*	<0,02983	<0,02899
		VKN6	mg/m³	0,00921	0,01025	<0,02125	0,03587	0,02787
Vsota prašnih anorganskih I. in II. nevarnostne skupine	0,5 mg/m³	VKN2	mg/m³	0,01387	0,02801	0,3643	0,06100	
		VKN3	mg/m³	0,01635	-*	-*	<0,03153	<0,03128
		VKN6	mg/m³	0,00942	0,01058	<0,02212	<0,03814	0,02983
Prašne anorganske snovi III. nevarnostne skupine (antimon, krom, baker, mangan, vanadij, kositer)	1 mg/m³	VKN2	mg/m³	0,02298	0,02081	<0,02337	<0,06724	
		VKN3	mg/m³	0,00659	-*	-*	<0,02252	<0,02495
		VKN6	mg/m³	0,00572	0,01356	<0,01307	<0,03285	<0,02951
Vsota prašnih anorganskih snovi I., II. in III. nevarnostne skupine	1 mg/m³	VKN2	mg/m³	0,03685	0,04882	<0,05980	<0,12824	
		VKN3	mg/m³	0,02249	-*	-*	<0,05405	<0,05623
		VKN6	mg/m³	0,01515	0,02414	<0,03519	<0,07099	0,05934
Dioksini in furani	0,1 ng/m³	VKN2	ng/m³	<0,001	0,001	0,002	0,001	
		VKN3	ng/m³	0,004	-*	-*	0,001	0,001
		VKN6	ng/m³	<0,001	0,003	0,003	0,002	0,002

* VKN3 ni obratovala

Izmerjene koncentracije onesnaževal so v obravnavanih letih znašale le nekaj odstotkov mejnih vrednosti, kar izkazuje, da raba lignita iz Premogovnika Velenje za potrebe proizvodnje električne in toplotne energije v TE Šoštanj ni povzročala čezmernih obremenitev okolja. Ob tem velja dodati, da so se v primerih, ko so bile izmerjene koncentracije posameznih snovi pod mejo detekcije, v vsoti koncentracij posameznih onesnaževal znotraj posamezne nevarnostne skupine, ki se primerja z mejno vrednostjo emisije, upoštevale vrednosti meje detekcije. Za oceno v obravnavanem letu emitirane mase onesnaževal pa so se v takih primerih upoštevale meje detekcije.

Emisija ogljikovega dioksida TE Šoštanj v obdobju od 1986 do 2019

K emisijam ogljikovega dioksida prispevajo raba lignita, ekstra lahkega in srednjega kurilnega olja, zemeljskega plina in kalcijevega karbonata za potrebe razžveplanja dimnih plinov. Raba mesno kostne moke in lesne biomase je formalno CO_2 nevtralna in ne prispeva k emisijam toplogrednih plinov elektrarne, ki so vključene v trgovanje s pravicami do emisije toplogrednih plinov.

V letu 2004 je bila narejena študija, ki je potrdila, da so arhivirani podatki o rabi in kakovosti goriv, ki so se uporabljala v obdobju od vključno leta 1986 do leta 2004, verodostojni in primerni za oceno emisij CO_2. Na njihovi osnovi so za to obdobje narejene ocene emitiranih količin ogljikovega dioksida.

Od leta 2005 dalje se monitoring emisije CO_2 izvaja v skladu s predpisi EU. Najprej je Dovoljenje za izpuščanje toplogrednih plinov temeljilo na:

- Odločbi Komisije z dne 29. januarja 2004 o določitvi smernic za spremljanje in poročanje o emisijah toplogrednih plinov v skladu z Direktivo 2003/87/ES Evropskega parlamenta in Sveta (2004/156/ES). Odločba je bila v veljavi do 1. januarja 2008, ko jo je nadomestila:
- Odločba Komisije z dne 18. julija 2007 o določitvi smernic za spremljanje in poročanje o emisijah toplogrednih plinov v skladu z Direktivo 2003/87/ES Evropskega parlamenta in Sveta (2007/589/ES), na katere osnovi so se izdajala do 1. januarja 2013, ko je Odločbo nadomestila:

- Uredba Komisije (EU) št. 601/2012 z dne 21. junija 2012 o spremljanju emisij toplogrednih plinov in poročanju o njih v skladu z Direktivo 2003/87/ES Evropskega parlamenta in Sveta.

Trenutno ima TE Šoštanj Dovoljenje za izpuščanje toplogrednih plinov št. 35485-47/2014 izdano dne 28.10.2014 s strani MOP-ARSO [55] in se izvaja po internem pravilniku TEŠ z oznako »PR 20-0102 Dokumentirano vrednotenje emisij toplogrednih plinov«. Od vzpostavitve trga s pravicami do emisije toplogrednih plinov oziroma trga emisijskih kuponov so podatki o emitiranih količinah ogljikovega dioksida skladni s preverjenim poročilom, ki ga mora TEŠ v skladu z zahtevami Zakona o varstvu okolja do 31. marca tekočega leta za preteklo leto poslati pristojnemu ministrstvu.

Numerično in grafično so emitirane količine CO_2 po blokih, velikih kurilnih napravah in energentih prikazane v naslednji tabeli in sliki.

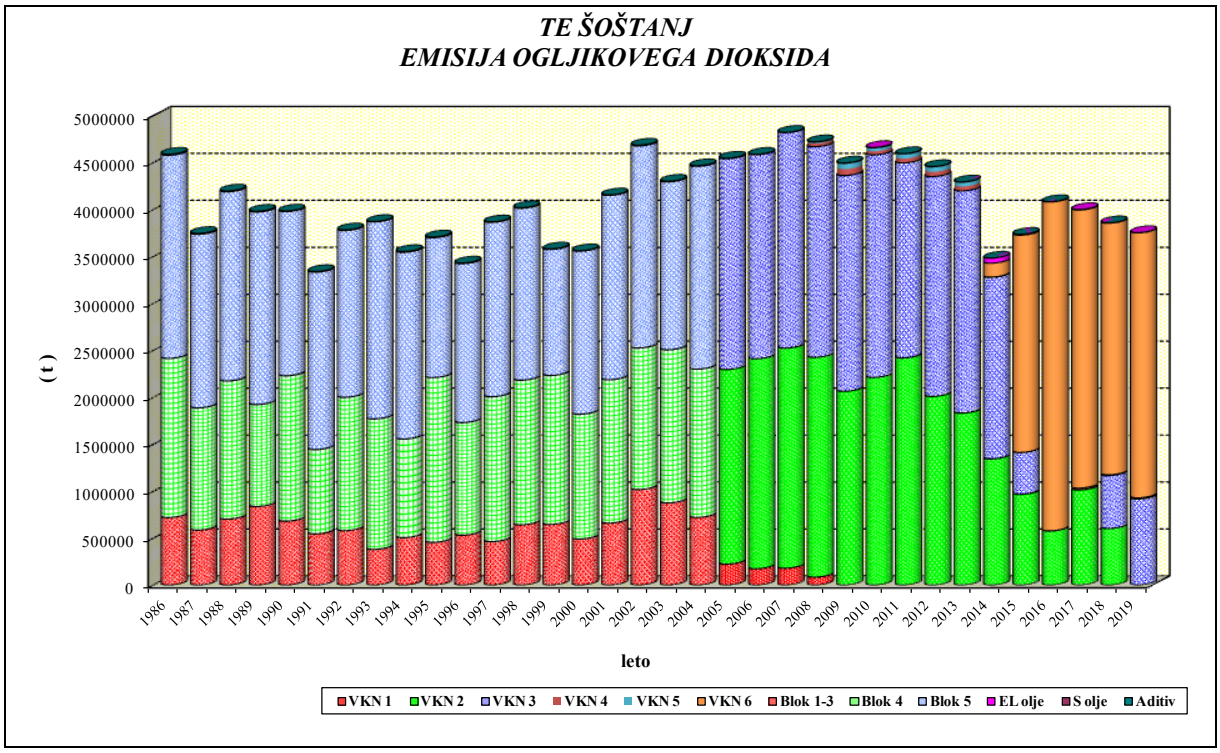
Tabela 84: Emisija ogljikovega dioksida v TEŠ v obdobju od leta 1986 do leta 2018 po kotlih

	LETO	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Premog	Blok 1-3 (t)	719254	585774	703174	837210	681365	545994	580223	380443	505457	455378
	Blok 4 (t)	1695263	1301190	1470878	1085991	1548182	897349	1419896	1389516	1050127	1755071
	Blok 5 (t)	2164102	1848940	2014254	2049788	1748354	1889045	1775686	2097631	1988642	1489173
	Skupaj (t)	*4578620*	*3735904*	*4188306*	*3972989*	*3977901*	*3332388*	*3775805*	*3867590*	*3544226*	*3699623*
EL olje (t)		563	370	489	481	336	463	288	302	530	306
S olje (t)		4742	4409	4089	4035	2817	3359	3365	2253	3853	3820
Aditiv (t)								19800	15511	16096	29995
SKUPAJ (t)		***4583925***	***3740683***	***4192883***	***3977506***	***3981053***	***3336210***	***3799259***	***3885656***	***3564704***	***3733745***

	LETO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Premog	Blok 1-3 (t)	532106	463127	642536	646205	490948	660056	1017690	875338	720860	837700
	Blok 4 (t)	1198581	1543032	1539856	1586309	1329282	1527161	1508149	1630796	1579621	1458708
	Blok 5 (t)	1692482	1857350	1830929	1342496	1736249	1963295	2152163	1787454	2160009	2244808
	Skupaj (t)	*3423169*	*3863509*	*4013321*	*3575011*	*3556480*	*4150513*	*4678002*	*4293588*	*4460490*	*4541216*
EL olje (t)		322	441	339	582	471	329	660	596	655	1450
S olje (t)		3583	2313	2800	2400	2166	2305	3598	3486	2979	1878
Aditiv (t)		29802	33797	28146	35070	36820	59943	58216	68981	72752	78089
SKUPAJ (t)		***3456876***	***3900061***	***4044606***	***3613063***	***3595937***	***4213090***	***4740476***	***4366652***	***4536876***	***4622632***

	LETO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Premog	VKN 1 (t)	770632	224680	84178	0	0	0	0	0	0	0	0
	VKN 2 (t)	1640503	2633756	2341929	2064245	2211877	2419688	2010012	1832710	1343857	967144	576017
	VKN 3 (t)	2172054	1960693	2243831	2298720	2370935	2077226	2341313	2365816	1933849	444176	0
	VKN 6 (t)									148178	2314116	3502346
ZP	VKN 4 (t)			33103	67333	36731	45002	49334	46861	3233	1277	1774
	VKN 5 (t)			15998	62669	38732	51250	55391	46995	0	278	482
ELKO	VKN 1 (t)				0	0	0	0	0	0	0	0
	VKN 2 (t)				1476	1501	1501	1501	1501	1104	1006	920
	VKN 3 (t)				898	686	686	686	686	728	623	0
	VKN 4 (t)										77	0
	VKN 5 (t)				272	80	80	80	80	37	275	0
	VKN 6 (t)									51614	6697	2344
Premog (t)		*4583189*	*4819129*	*4669938*	*4362965*	*4582812*	*4497018*	*4351325*	*4198651*	*3425884*	*3725436*	*4078362*
EL olje (t)		*2303*	*1937*	*2560*	*2646*	*2267*	*1802*	*1749*	*1339*	*53484*	*8678*	*3264*
S olje (t)		*1346*	*286*									
Z.plin (t)				*49101*	*130002*	*75463*	*96149*	*104725*	*93731*	*3233*	*1555*	*2256*
Aditiv (t)		*75592*	*85537*	*76571*	*77775*	*114705*	*81221*	*90022*	*68486*	*48378*	*55370*	*64814*
Skupaj (t)		**4662431**	**4906889**	**4798170**	**4573388**	**4775247**	**4676190**	**4547821**	**4362207**	**3530979**	**3791039**	**4148697**

	LETO	2017	2018	2019
Premog	VKN 1 (t)	0	0	0
	VKN 2 (t)	1014075	602869	0
	VKN 3 (t)	0	565250	917089
	VKN 6 (t)	2962425	2680843	2822325
ZP	VKN 4 (t)	12546	3779	7059
	VKN 5 (t)	6359	2168	5378
ELKO	VKN 1 (t)	0	0	0
	VKN 2 (t)	1080	312	0
	VKN 3 (t)	0	1000	933
	VKN 4 (t)	8	0	0
	VKN 5 (t)	32	131	0
	VKN 6 (t)	2906	2335	998
Premog (t)		3976500	3848962	3739414
EL olje (t)		4026	3778	1931
S olje (t)				
Z.plin (t)		*18905*	*5947*	12437
Aditiv (t)		*74011*	*68475*	63565
Skupaj (t)		**4073442**	**3927162**	**3817347**



Slika 72: Emisija ogljikovega dioksida v TEŠ v obdobju od leta 1986 do leta 2019

4.4.6.2. Kakovost zunanjega zraka

Zakonodaja na področju kakovosti zunanjega zraka

V skladu z Zakonom o varstvu okolja (Ur. l. RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 – GZ, 21/18 – ZNOrg in 84/18 – ZIURKOE) [56] je na območju Republike Slovenije v veljavi Uredba o kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 9/11, 8/15, 66/18) [57], ki določa normative za vrednotenje kakovosti zraka spodnjih plasti atmosfere. Uredba za posamezna onesnaževala postavlja zahteve oziroma meje, in sicer:

- urna in dnevna mejna vrednost,
  - mejna vrednost je raven, določena na podlagi znanstvenih spoznanj, katere cilj je izogniti se škodljivim učinkom na zdravje ljudi oziroma okolje, jih preprečiti ali zmanjšati, in ki jo je v določenem roku treba doseči, ko pa se ta doseže, se ne sme preseči;
- alarmna vrednost:
  - je raven, katere preseganje pomeni tveganje za zdravje ljudi zaradi kratkotrajne izpostavljenosti celotnega prebivalstva in pri kateri so potrebni takojšnji ukrepi;
- opozorilna vrednost:
  - je postavljena z namenom zaščiti prebivalstvo pred kratkotrajno izpostavljenostjo visokim koncentracijam ozona. Pri tako visoki koncentraciji je treba izdati opozorilo o preseganju in pričakovanem trajanju takšne situacije;
- ciljna vrednost za varovanje zdravja ljudi:
  - ciljna vrednost je raven, določena s ciljem izogniti se škodljivim učinkom na zdravje ljudi oziroma okolje, jih preprečiti ali zmanjšati, in ki jo je treba, če je to mogoče, doseči v določenem času.

V spodnjih tabelah so podane vrednosti oziroma zahteve, katerih izpolnjevanje zagotavlja ustrezno kakovost zunanjega zraka.

Tabela 85: Legenda uporabljenih kratic zakonsko predpisanih koncentracij v poročilu

kratica	pomen
MVU	urna mejna vrednost
MVD	dnevna mejna vrednost
AV	alarmna vrednost
OV	opozorilna vrednost
VZL	ciljna vrednost za varovanje zdravja ljudi
AOT40	parameter izražen v (µg/m^3)*h, izračunan za določeno obdobje kot vsota razlik med urnimi koncentracijami, ki presegajo 80 µg/m^3 in so izmerjene med 8. in 20. uro ter vrednostjo 80 µg/m^3 urnih koncentracij

Tabela 86: Mejne in alarmne vrednosti za varovanje zdravja ljudi ter kritične vrednosti za varstvo rastlin za žveplov dioksid

časovni interval povprečenja	**mejna vrednost (µg/m^3)**	**alarmna vrednost (µg/m^3)**
1 ura	350 (ne sme biti presežena več kot 24-krat v koledarskem letu)	-
3-urni interval	-	500
1 dan	125 (ne sme biti presežena več kot 3-krat v koledarskem letu)	-
časovni interval povprečenja	**kritična vrednost (µg/m^3)**	**sprejemljivo preseganje (µg/m^3)**
zimski čas od 1. oktobra do 31. marca	20	-
koledarsko leto	20	-

Tabela 87: Mejne in alarmne vrednosti za varovanje zdravja ljudi za dušikov dioksid ter kritična vrednost za varstvo rastlin za dušikove okside

časovni interval povprečenja	**mejna vrednost (µg/m³)**	**alarmna vrednost (µg/m³)**
1 ura	200 (velja za NO_2) (ne sme biti presežena več kot 18-krat v koledarskem letu)	-
3-urni interval	-	400 (velja za NO_2)
koledarsko leto	40 (velja za NO_2)	-
časovni interval povprečenja	**kritična vrednost (µg/m³)**	**sprejemljivo preseganje (µg/m³)**
koledarsko leto	30 (velja za NO_x)	-

Opomba: Od leta 2010, vključno z njim, za dušikov dioksid ni sprejemljivega preseganja

Tabela 88: Opozorilna in alarmna vrednost za ozon

časovni interval povprečenja	**opozorilna vrednost (µg/m³)**	**alarmna vrednost* (µg/m³)**
1 ura	180	240

* - za izvajanje 16. člena Uredbe o kakovosti zunanjega zraka je treba preseganje vrednosti meriti v treh zaporednih urah ali jih za to obdobje predvideti

Tabela 89: Ciljne vrednosti za varovanje zdravja ljudi in varstvo rastlin za ozon

cilj	**časovni interval povprečenja**	**ciljna vrednost za varovanje zdravja ljudi (µg/m³)**
varovanje zdravja ljudi	največja dnevna 8-urna drseča srednja vrednost	vrednost 120 µg/m³ ne sme biti presežena več kot 25 dni v koledarskem letu triletnega povprečja
cilj	**časovni interval povprečenja**	**ciljna vrednost za varstvo rastlin (µg/m³)**
varstvo rastlin	od maja do julija	vrednost AOT40 (izračunana iz urnih vrednosti) 18.000 (µg/m³)*h v povprečju petih let

Opomba: Skladnost s ciljnimi vrednostmi se ocenjuje od leta 2010. To leto je prvo, iz katerega se podatki uporabljajo pri izračunu skladnosti za obdobje naslednjih treh oziroma petih let.

Tabela 90: Dolgoročni cilji za ozon

cilj	**časovni interval povprečenja**	**dolgoročni cilj (µg/m³)**
varovanje zdravja ljudi	največja dnevna 8-urna drseča srednja vrednost v koledarskem letu	120 µg/m³
cilj	**časovni interval povprečenja**	**dolgoročni cilj (µg/m³)**
varstvo rastlin	od maja do julija	vrednost AOT40 (izračunana iz urnih vrednosti) 6.000 (µg/m³)*h

Opomba: Doseganje dolgoročnih ciljev še ni datumsko opredeljeno.

Tabela 91: Mejne vrednosti za varovanje zdravja ljudi za delce PM_{10}

časovni interval povprečenja	**mejna vrednost (µg/m³)**	**sprejemljivo preseganje (µg/m³)***
1 dan	50 (ne sme biti presežena več kot 35-krat v koledarskem letu)	25
Koledarsko leto	40	10

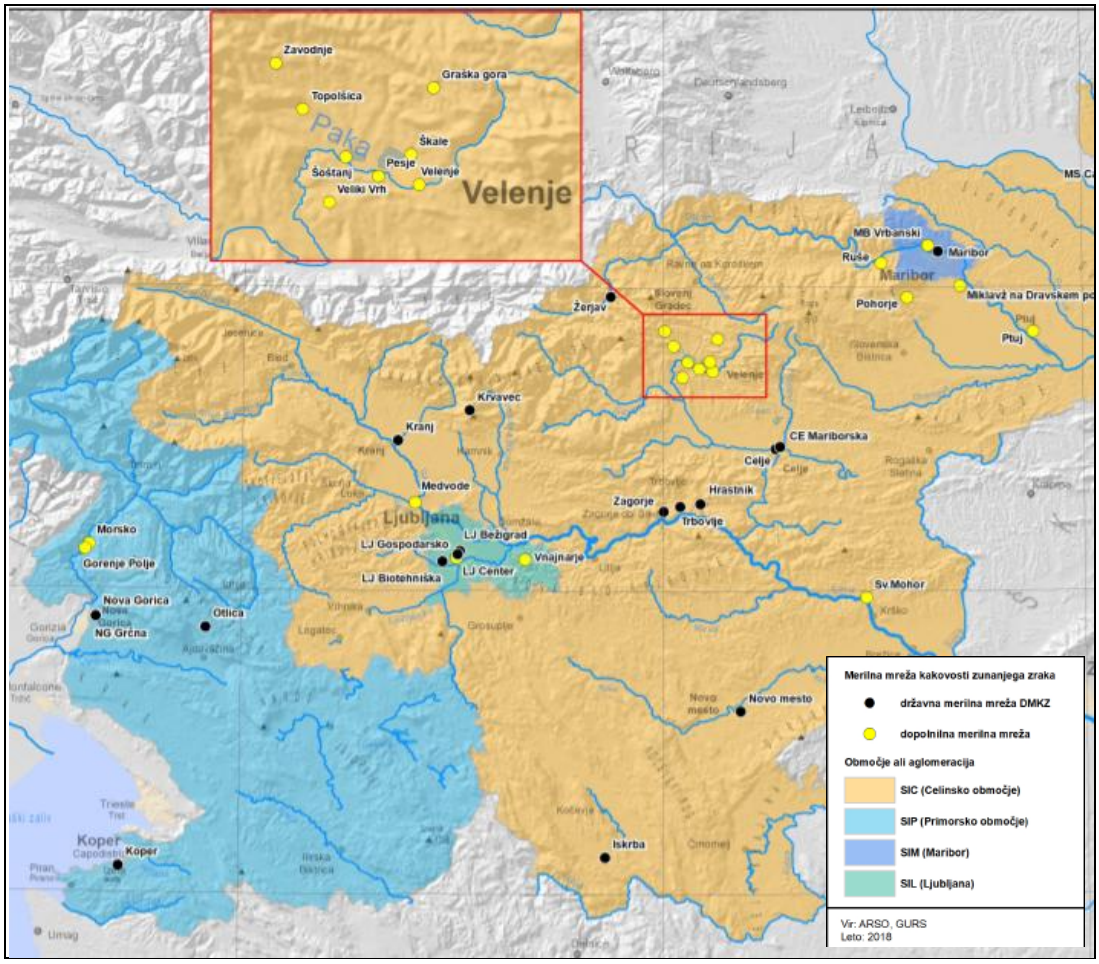
* - Za izvajanje drugega odstavka 17. člena Uredbe o kakovosti zunanjega zraka (v veljavi do 11. junija 2011)

Uredba o kakovosti zunanjega zraka (Ur. L. RS, št. 9/11, 8/15 in 66/18) v 3. členu določa območja in aglomeracije, na katerih se izvaja ocenjevanje in upravljanje kakovosti zunanjega zraka. Občine, katerih območja pripadajo posameznim območjem in aglomeracijam iz prvega in drugega odstavka 3. člena, so navedene v tabelah 3 in 4 iz priloge 1 prej omenjene Uredbe.

V danem primeru se obravnavana dejavnost izvaja v občini Šoštanj, ki sodi glede na žveplov dioksid, dušikov dioksid, dušikove okside, delce PM_{10} in $PM_{2,5}$, benzen, ogljikov monoksid ter benzo(a)piren v celinsko območje z oznako »SIC«. Omenjeno območje med drugim zajema naslednje statistične regije, in sicer pomursko in podravsko brez Mestne občine Maribor, koroško, savinjsko in zasavsko, spodnjeposavsko, gorenjsko, osrednjeslovensko in jugovzhodno Slovenijo brez Mestne občine Ljubljana. V primeru ocenjevanja in upravljanja kakovosti zraka glede na svinec ter arzen, kadmij in nikelj, občina Šoštanj sodi pod območje težkih kovin z oznako »SITK«.

Državno merilno mrežo za spremljanje kakovosti zunanjega zraka (DMKZ) upravlja ARSO. Na podlagi zadnjega javno dostopnega letnega poročila, je DMKZ sestavljalo 21 merilnih mest, s katerimi lahko zagotavljajo osnovne podatke o kakovosti zraka v Sloveniji [58]. Poleg merilnih mest v okviru DMKZ, na stalnih merilnih mestih potekajo meritve za spremljanje vpliva nekaterih večjih energetskih in industrijskih objektov. Dodatne meritve kakovosti zraka zagotavljajo tudi nekatere lokalne skupnosti [58].

Meritve kakovosti zunanjega zraka v okolici TE Šoštanj so zagotovljene v skladu z *Odlokom o informacijskem sistemu za področje zraka na območju Mestne občine Velenje, občine Šoštanj in občine Šmartno on Paki (Ur. L. RS, 06-2010)*. Trenutno potekajo meritve kakovosti zunanjega zraka na desetih merilnih mestih, med katerimi postaji Zavodnje in Šoštanj spadata med referenčni postaji, katerih podatki se poročajo tudi v državno mrežo kakovosti zunanjega zraka (DKMZ).



Slika 73: Merilna mreža kakovosti zunanjega zraka [58]

Za potrebe upravljanja s kakovostjo zraka se je v Sloveniji definiralo območja in poseljena območja, znotraj katerih so prisotne podobne značilnosti glede podnebja, emisijskih razmer in stanja onesnaženosti. V skladu z *Odredbo o razvrstitvi območij, aglomeracij in podobmočij glede na onesnaženost zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 38/17, 3/20)* [59] se območje TEŠ nahaja v območju SIC oz. SITK. Omenjena Odredba določa stopnjo onesnaženosti zraka zaradi žveplovega dioksida, dušikovega dioksida in dušikovih oksidov, PM_{10}, svinca, benzena, ogljikovega monoksida, ozona, arzena, kadmija, živega srebra, niklja in policikličnih aromatskih ogljikovodikov v zunanjem zraku.

V nadaljevanju so podane stopnje onesnaženosti zraka v območju SIC in SITK glede na mejne in ciljne vrednosti ter ravni onesnaževal v zunanjem zraku glede na spodnji in zgornji ocenjevalni prag [59].

Tabela 92: Stopnja onesnaženosti zraka na posameznem območju, aglomeraciji in podobmočju glede na mejne vrednosti

Oznaka območja, aglomeracije, cone ali podobmočja	SO_2	NO_2	NOx	PM_{10}	$PM_{2,5}$	svinec	CO	benzen
SIC	II	II	II	/	II	/	II	II
SITK	/	/	/	/	/	II	/	/

Legenda	Raven onesnaževala
II	Pod mejno vrednostjo
I	Nad mejno vrednostjo
/	Ni relevantno

Tabela 93: Stopnja onesnaženosti zraka na posameznem območju, aglomeraciji in podobmočju glede na ciljne vrednosti

Oznaka območja, aglomeracije, cone ali podobmočja	ozon	arzen	kadmij	nikelj	Benzo(a)piren
SIC	I	/	/	/	II
SITK	/	II	II	II	/

Legenda	Raven onesnaževala
II	Pod ciljno vrednostjo
I	Nad ciljno vrednostjo
/	Ni relevantno

Tabela 94: Ravni onesnaževal v zunanjem zraku na posameznem območju in aglomeraciji glede na spodnji in zgornji ocenjevalni prag

Oznaka območja, aglomeracije, cone ali podobmočja	SO_2	NO_2	NOx	PM_{10}	$PM_{2,5}$	svinec	CO	benzen	arzen	kadmij	nikelj	Benzo (a)piren
SIC	1	2	2	3	3	/	1	1	/	/	/	3
SITK	/	/	/	/	/	1	/	/	1	1	1	/

Legenda	Raven koncentracije
1	Pod spodnjim ocenjevalnim pragom
2	Med spodnjim in zgornjim ocenjevalnim pragom
3	Nad zgornjim ocenjevalnim pragom
/	Ni relevantno

Območje vrednotenja vpliva obratovanja TE Šoštanj na obremenitev zunanjega zraka

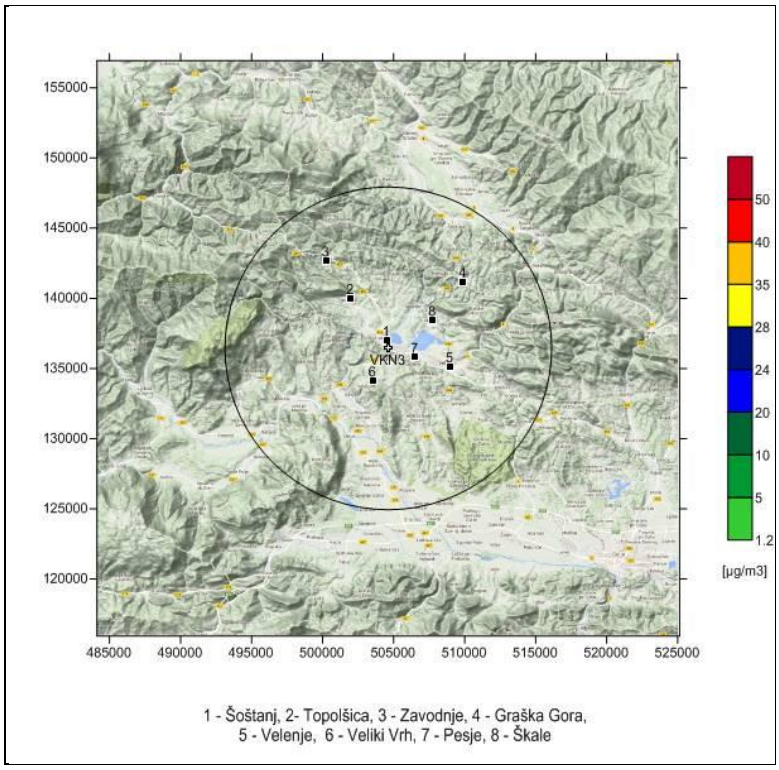
Uredba [51] določa območje vrednotenja, ki je definirano kot območje v okolici naprave, opredeljeno z zunanjo mejo in s prostorsko opredeljenimi merilnimi mesti, na katerih se ugotavlja celotna obremenitev. Po definiciji uredbe je območje vrednotenja površina kroga s središčem na kraju izpusta na odvodniku odpadnih plinov in radijem, ki je 50-krat večji od njegove višine.

V primeru TE Šoštanj ima najvišji odvodnik VKN3. Njegova lokacija je na naslednji sliki označena s križcem. Območje vrednotenja predstavlja črn krog, katerega radij je 50 – kratnik višine omenjenega odvodnika (50 × 230 m = 11.500 m). S kvadratki in arabskimi številkami so označene lokacije merilnih mest.

Za vse prostorske rezultate širjenja onesnaženja je uporabljena enotna barvna skala, ki je predpisana s strani upravnega organa ARSO:

- z zeleno barvo so prikazane izračunane vrednosti, ki so nižje od spodnjega ocenjevalnega praga,
- z modro barvo so prikazane vrednosti med spodnjim in zgornjim ocenjevalnim pragom,
- z rumeno izračunane vrednosti nad zgornjim ocenjevalnim pragom in pod mejno vrednostjo,
- rdeča barva je uporabljena za vrednosti, ki so višje od mejne vrednosti.

Izračunane vrednosti, ki so nižje od 3 % mejne letne vrednosti, se na podlagi Uredbe |51| obravnavajo kot zanemarljivo majhne in zato vrednosti pod to mejo niso barvno označene.



Slika 74: Prikaz območja vrednotenja z lokacijo odvodnika VKN3 ter lokacije merilnih mest kakovosti zunanjega zraka

Rezultati trajnih meritev kakovosti zunanjega zraka na območju vrednotenja TE Šoštanj v letu 2019

V tem poglavju so zbrani podatki trajnih meritev kakovosti zunanjega zraka, ki se jih izvaja na merilnih postajah, ki so nameščene v okolici TE Šoštanj. Podatki so povzeti iz Poročila [60].

Tabela 95: Pregled koncentracij SO_2 v zunanjem zraku leta 2019

	Enota	Šoštanj	Topolšica	Zavodnje	Graška gora	Velenje	Veliki vrh	Škale	Pesje	Mobilna postaja
Število razpoložljivih urnih podatkov	-	8360	8344	8306	8101	8366	8347	8327	8299	8371
Razpoložljivost urnih podatkov	%	100	99	99	97	100	100	99	99	100
Največje urna koncentracija*	µg/m³	39	28	347	238	22	93	108	21	34
Največja dnevna koncentracija*	µg/m³	10	9	57	33	6	13	12	14	10
Najmanjša dnevna koncentracija*	µg/m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Srednja letna koncentracija (1.1.2019 – 31.12.2019)	µg/m³	3	3	4	4	3	3	5	4	4
Srednja zimska koncentracija (1.10.2018 – 1.4.2019)	µg/m³	2	4	4	4	4	5	5	3	5
Število urnih koncentracij nad MVU 350 µg/m³	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Število dnevnih koncentracij nad MVD 125 µg/m³*	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Število dnevnih koncentracij nad 75 µg/m³*	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Število dnevnih koncentracij nad 50 µg/m³*	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Število intervalov 3 zaporednih ur nad AV 500 µg/m³	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Percentilna vrednost – 99,7 p.v.*	µg/m³	16	13	29	19	7	17	16	15	13
Percentilna vrednost – 99,2 p.v.*	µg/m³	8	8	21	11	6	13	11	12	8

* Kriterij je namenjen ocenjevanju okoljskega vpliva in ni zakonsko predpisan.

Meritve koncentracij žveplovega dioksida so se izvajale na devetih lokacijah območja vrednotenja. Rezultati meritev iz gornje tabela izkazujejo, da v letu 2019:

- s stališča varovanja zdravja ljudi:
  - nobena urna koncentracija na lokacijah avtomatskih merilnih postaj TE Šoštanj ni presegla mejne vrednosti 350 µg/m³. Uredba dovoljuje 24 prekoračitev letno.
  - na nobeni lokaciji ni nobena dnevna vrednost presegla mejne dnevne vrednosti 125 µg/m³. Uredba v letu dovoljuje 3 prekoračitve.
  - na nobeni lokaciji ni bila zabeležena alarmna vrednost, ko tri zaporedne ure koncentracija presega 500 µg/m³.
- s stališča varstva rastlin:
  - na nobeni merilni lokaciji ni srednja letna vrednost presegla kritične vrednosti za varstvo rastlin 20 µg/m³ in
  - na nobeni merilni lokaciji ni srednja koncentracija, izmerjena v zimskem času, presegla kritične vrednosti za varstvo rastlin 20 µg/m³.

Dodatna analiza meritev, ki je Uredba ne zahteva, izkazuje, da so bile na vseh merilnih mestih vse srednje dnevne koncentracije v letu 2019 manjše od 50 µg/m³. Tudi v tabeli navedene percentilne vrednosti, ki se nahajajo v bližini izmerjenega urnega maksimuma, so majhne.

Rezultati meritev koncentracij SO_2 v zunanjem zraku potrjujejo, da emisije žveplovega dioksida, ki so posledica obratovanja TE Šoštanj in eventualnih drugih virov, v letu 2019 niso povzročale čezmernih koncentracij v zunanjem zraku. Zdravje ljudi in rastline z vidika onesnaženosti zunanjega zraka z žveplovim dioksidom niso bili ogroženi.

Tabela 96: Pregled koncentracij NO_2 v zunanjem zraku leta 2019

	Enota	Šoštanj	Zavodnje	Škale	Mobilna postaja
Število razpoložljivih urnih podatkov	-	8299	8347	8283	8239
Razpoložljivost urnih podatkov	%	99	100	99	99
Največje urna koncentracija	µg/m³	51	49	38	44
Največja dnevna koncentracija*	µg/m³	28	17	24	25
Najmanjša dnevna koncentracija*	µg/m³	2	1	1	2
Srednja letna koncentracija (1.1.2019 – 31.12.2019)	µg/m³	10	5	6	10
Število urnih koncentracij nad MVU 200 µg/m³	-	0	0	0	0
Število dnevnih koncentracij nad 140 µg/m³*	-	0	0	0	0
Število dnevnih koncentracij nad 100 µg/m³*	-	0	0	0	0
Število intervalov 3 zaporednih ur nad AV 400 µg/m³	-	0	0	0	0
Percentilna vrednost – 98 p.v.*	µg/m³	31	16	21	28
Percentilna vrednost – 99,8 p.v.*	µg/m³	27	16	22	22

* Kriterij je namenjen ocenjevanju okoljskega vpliva in ni zakonsko predpisan.

Meritve koncentracij dušikovega dioksida so se izvajale na štirih lokacijah območja vrednotenja. Rezultati meritev iz gornje tabela izkazujejo, da v letu 2019:

- s stališča varovanja zdravja ljudi:
  - nobena urna koncentracija na nobeni merilni lokaciji ni presegla mejne vrednosti 200 µg/m³. Uredba letno dovoljuje 18 preseganj na posameznem merilnem mestu.
  - na nobeni lokaciji ni nobena srednja letna vrednost presegla mejne letne vrednosti 40 µg/m³.
  - na nobeni lokaciji ni bila zabeležena alarmna vrednost, ko tri zaporedne ure koncentracija presega 400 µg/m³.
- s stališča varstva rastlin:
  - na področju varstva rastlin Uredba o kakovosti zunanjega zraka ne postavlja omejitev za koncentracije dušikovega dioksida.

Dodatni kazalci onesnaženosti zunanjega zraka z dušikovim dioksidom, ki jih Uredba ne zahteva, izkazujejo, da so bile na vseh merilnih mestih vse srednje dnevne koncentracije v letu 2019 manjše od 100 µg/m³. Tudi percentilne vrednosti urnih povprečij, ki se nahajajo v bližini izmerjenega urnega maksimuma, so majhne.

Rezultati meritev koncentracij NO_2 v zunanjem zraku potrjujejo, da emisije dušikovega dioksida, ki so posledica obratovanja TE Šoštanj in drugih virov s tega območja, v letu 2019 niso povzročale čezmernih koncentracij onesnaževala v zunanjem zraku. Zdravje ljudi z vidika onesnaženosti zraka z dušikovim dioksidom ni bilo ogroženo.

Tabela 97: Pregled koncentracij NO_x v zunanjem zraku leta 2019

	Enota	Šoštanj	Zavodnje	Škale	Mobilna postaja
Število razpoložljivih urnih podatkov	-	8305	8352	8301	8336
Razpoložljivost urnih podatkov	%	99	100	99	99
Največje urna koncentracija*	µg/m³	108	73	69	155
Največja dnevna koncentracija*	µg/m³	43	19	32	60
Najmanjša dnevna koncentracija*	µg/m³	2	1	1	3
Srednja letna koncentracija (1.1.2019 – 31.12.2019)*	µg/m³	14	6	8	14
Srednja koncentracija v zimskem času (1.10.2018-1.4.2019)	µg/m³	19	8	10	20
Število dnevnih koncentracij nad 140 µg/m³*	-	0	0	0	0
Število dnevnih koncentracij nad 100 µg/m³*	-	0	0	0	0
Percentilna vrednost – 98 p.v. urnih koncentracij*	µg/m³	51	18	25	61
Percentilna vrednost – 99,8 p.v. dnevnih koncentracij*	µg/m³	41	19	26	52

* Kriterij je namenjen ocenjevanju okoljskega vpliva in ni zakonsko predpisan.

Meritve koncentracij dušikovih oksidov so se izvajale na štirih lokacijah območja vrednotenja TE Šoštanj. Rezultati meritev iz gornje tabele izkazujejo, da v letu 2019:

- s stališča varovanja zdravja ljudi:
  - Uredba o kakovosti zunanjega zraka ne postavlja omejitev za koncentracije dušikovih oksidov.
- s stališča varstva rastlin:
  - na nobenem nepozidanem območju ni srednja, v koledarskem letu izmerjena koncentracija presegla kritične vrednosti za varstvo rastlin 30 µg/m^3.

Dodatni kriteriji, ki kažejo stopnjo onesnaženosti zunanjega zraka z dušikovimi oksidi, kot so največja urna in dnevna koncentracija, pa število dnevnih koncentracij, ki so večje od 100 µg/m^3 ter percentilne vrednosti in jih Uredba ne zahteva, izkazujejo, da obremenjenost okolja z NO_x ni bila pretirana.

Rezultati meritev koncentracij NO_x v zunanjem zraku potrjujejo, da emisije dušikovih oksidov, ki so posledica obratovanja TE Šoštanj in drugih virov, v letu 2019 niso povzročale čezmernih koncentracij v zunanjem zraku. Rastline na območju vrednotenja z vidika onesnaženosti zraka z dušikovimi oksidi niso bile ogrožene.

Tabela 98: Pregled koncentracij O_3 v zunanjem zraku leta 2019

	Enota	Zavodnje	Velenje	Mobilna postaja
Število razpoložljivih urnih podatkov	-	8238	8259	8361
Razpoložljivost urnih podatkov	%	98	99	100
Največje urna koncentracija*	µg/m^3	166	162	157
Največja dnevna koncentracija*	µg/m^3	146	104	92
Najmanjša dnevna koncentracija*	µg/m^3	17	9	6
Srednja letna koncentracija (1.1.2019 – 31.12.2019)*	µg/m^3	79	49	46
Število urnih koncentracij nad OV 180 µg/m^3	-	0	0	0
Število urnih koncentracij nad AV 240 µg/m^3	-	0	0	0
Percentilna vrednost – 98 p.v. urnih koncentracij*	µg/m^3	129	117	110
Percentilna vrednost – 99,9 p.v. dnevnih koncentracij*	µg/m^3	141	103	92
AOT40 – letna vrednost (1.1.2019 – 31.12.2019)*	(µg/m^3)×h	45847	26697	18830
AOT40 – varstvo rastlin (1.5.2019 – 1.8.2019) – 18.000 µg/m^3 × h	(µg/m^3)×h	24823	16385	11009
AOT40 – varstvo gozdov (1.4.2019 – 1.10.2019)*	(µg/m^3)×h	38634	23992	17275
Število dnevnih 8 urnih vrednosti nad 120 µg/m^3 (25×)	-	41	14	5

* Kriterij je namenjen ocenjevanju okoljskega vpliva in ni zakonsko predpisan.

Meritve koncentracij ozona so se izvajale na treh lokacijah območja vrednotenja TE Šoštanj. Rezultati meritev iz gornje tabela izkazujejo, da v letu 2019:

- s stališča varovanja zdravja ljudi:
  - osemurne vrednosti nad 120 µg/m^3 prekoračujejo dovoljenih 25 pojavljanj na lokaciji Zavodnje (41 ×), medtem ko lokaciji Velenje in Mobilna postaja izpolnjujeta zahtevani nivo sprejemljivosti.
- s stališča varstva rastlin:
  - je le na merilnem mestu Zavodnje vrednost AOT40 prekoračila ciljno vrednost 18.000 µg/m^3×h.

Na nobeni lokaciji pa nista bili prekoračeni opozorilna (180 µg/m^3) in alarmna (240 µg/m^3) vrednost ozona v zunanjem zraku, ki se izražata kot urna povprečna vrednost.

Rezultati meritev koncentracij O_3 v zunanjem zraku potrjujejo, da je bilo okolje v letu 2019 na Zavodnjah preobremenjeno z ozonom. Prekoračena je bila tako ciljna vrednost za varovanje zdravja ljudi kakor tudi ciljna vrednost za varstvo rastlin. Na merilnih mestih Velenje in Mobilna postaja, je bila onesnaženost zunanjega zraka z ozonom znotraj predpisanih mej. Hkrati je treba opozoriti, da velike kurilne naprave, ki obratujejo na lokaciji TE Šoštanj, ne emitirajo ozona. Njegova prisotnost v zunanjem zraku je posledica fotokemijskih reakcij, ki so intenzivnejše v času močnega UV sevanja, lahko pa tudi posledica daljinskega transporta.

Tabela 99: Pregled koncentracij PM_{10} v zunanjem zraku leta 2019

	Enota	Šoštanj	Škale	Pesje	Mobilna postaja
Število razpoložljivih urnih podatkov	-	8710	8277	8366	8448
Razpoložljivost urnih podatkov	%	99	94	96	96
Največje urna koncentracija*	µg/m³	103	118	135	106
Največja dnevna koncentracija*	µg/m³	55	60	58	57
Najmanjša dnevna koncentracija*	µg/m³	2	3	3	3
Srednja letna koncentracija (1.1.2019 – 31.12.2019)	µg/m³	18	15	16	16
Število dnevnih koncentracij nad MVD 50 µg/m³	-	1	1	1	1
Percentilna vrednost – 90 p.v. urnih koncentracij*	µg/m³	33	27	28	29
Percentilna vrednost – 98,1 p.v. dnevnih koncentracij*	µg/m³	43	33	34	33

* Kriterij je namenjen ocenjevanju okoljskega vpliva in ni zakonsko predpisan.

Meritve koncentracij PM_{10} v zunanjem zraku so se izvajale na štirih lokacijah območja vrednotenja. Rezultati meritev iz gornje tabela izkazujejo, da je v letu 2019:

- s stališča varovanja zdravja ljudi:
  - na vseh merilnih mestih je dnevna koncentracija presegla mejno vrednost 50 µg/m³, vendar pa je bilo število prekoračitev manjše od letno dovoljenega števila. Uredba o kakovosti zunanjega zraka letno dopušča 35 preseganj na posameznem merilnem mestu.
  - na nobeni lokaciji ni nobena srednja letna vrednost presegla mejne letne vrednosti 40 µg/m³.
- s stališča varstva rastlin:
  - Uredba o kakovosti zunanjega zraka ne postavlja omejitev za koncentracije delcev PM_{10}.

Rezultati meritev koncentracij delcev PM_{10} v zunanjem zraku potrjujejo, da njihove emisije, ki so posledica obratovanja TE Šoštanj in drugih virov, v letu 2019 niso povzročale čezmernih koncentracij v zunanjem zraku. Zdravje ljudi z vidika onesnaženosti zraka z delci PM_{10} ni bilo ogroženo.

Analiza kakovosti zunanjega zraka, ki temelji na podatkih trajnih avtomatskih meritev koncentracij žveplovega dioksida, dušikovega dioksida, dušikovih oksidov, delcev PM_{10} in ozona izkazuje, da zrak na območju vrednotenja TE Šoštanj ni čezmerno onesnažen z onesnaževali, ki so posledica obratovanja elektrarne pa tudi drugih virov. Drugače je z ozonom. Njegova prisotnost v zunanjem zraku na lokaciji Zavodnje prekoračuje z Uredbo o kakovosti zunanjega zraka postavljene meje, medtem ko na preostalih dveh merilnih mestih v Velenju in na mestu Mobilne postaje zunanji zrak ni čezmerno onesnažen z ozonom. Kot rečeno, onesnaženost z ozonom ni neposredna posledica obratovanja velikih kurilnih naprav TE Šoštanj, pač pa fotokemijskih reakcij v atmosferi, ki potekajo zaradi intenzivnega UV sevanja in prisotnosti določenih onesnaževal. Njegova povečana prisotnost je lahko tudi posledica daljinskega transporta. Na osnovi zbranih podatkov se lahko oceni, da TE Šoštanj v letu 2019 ni vplivala na kakovost zunanjega zraka v obsegu, ki bi ogrožal zdravje ljudi ali bi kvarno vplival na rastline.

Ravni onesnaženosti zunanjega zraka z SO_2 na območju vrednotenja TEŠ v preteklem obdobju

Predpisi postavljajo več standardov kakovosti zunanjega zraka. Vpliv prisotnosti žveplovega dioksida na človekovo zdravje se ocenjuje z velikostjo srednjih urnih in srednjih dnevnih koncentracij ter številom preseganj mejne urne (350 µg/m³=24 × letno) ali dnevne (125 µg/m³=3 × letno) vrednosti ter alarmne vrednosti (500 µg/m³=3 ure zapored – ob pojavu se obvesti javnost in izvajajo ukrepi).

Vpliv na rastlinstvo izkazujejo velikost srednje koncentracije, izmerjene v zimskem času, in srednje letne koncentracije oziroma preseganje kritične vrednost v zimskem času (20 µg/m³) ali kritične letne vrednosti (20 µg/m³).

Tabela 100: Povprečne letne koncentracije SO_2 v obdobju od leta 2005 do leta 2019

LETO	ŠOŠTANJ	TOPOLŠICA	ZAVODNJE	GRAŠKA GORA	VELENJE	LOKOVICA-VELIKI VRH	ŠKALE	PESJE	MOBILNA POSTAJA
2005	11	5	12	6	4	33	8	6	5
2006	8	4	7	6	5	20	3	4	6
2007	9	3	7	5	4	14	4	5	6
2008	6	2	4	4	5	8	6	4	3
2009	4	3	6	3	2	5	5	4	4
2010	7	3	6	2	2	5	4	6	5
2011	5	3	4	2	3	6	7	5	5
2012	7	3	4	2	4	7	7	4	2
2013	4	2	5	3	1	4	7	4	2
2014	5	3	3	3	3	4	6	5	3
2015	4	5	2	4	3	4	5	6	2
2016	2	3	2	4	3	3	5	6	2
2017	3	5	3	7	4	4	8	7	3
2018	3	4	4	5	4	7	5	6	3
2019	3	3	4	4	3	3	5	4	4

- kritična letna vrednost za varstvo rastlin je 20 µg/m³

Tabela 101: Povprečne zimske koncentracij SO_2 v µg/m³ od 1. oktobra do 31. marca v obdobju od leta 2005 do leta 2019

LETO	ŠOŠTANJ	TOPOLŠICA	ZAVODNJE	GRAŠKA GORA	VELENJE	LOKOVICA-VELIKI VRH	ŠKALE	PESJE	MOBILNA POSTAJA
2005	11	7	12	7	7	36	9	10	7
2006	7	5	12	7	6	35	5	6	5
2007	9	3	7	6	4	19	4	4	10
2008	4	3	7	6	4	12	4	7	5
2009	4	2	3	4	2	7	3	6	4
2010	4	4	7	2	2	6	6	5	4
2011	7	4	4	3	3	4	6	6	6
2012	7	2	4	3	3	6	6	7	3
2013	3	2	4	2	3	7	4	9	2
2014	4	3	3	4	2	5	5	5	4
2015	5	3	3	3	4	4	7	5	2
2016	3	3	2	3	3	3	4	8	3
2017	3	4	3	5	4	3	7	7	2
2018	3	5	4	6	4	6	9	7	3
2019	2	4	4	4	4	5	5	3	5

- kritična zimska vrednost za varstvo rastlin je 20 µg/m³

Tabela 102: Število preseganj urne mejne vrednosti za SO_2 v obdobju od leta 2005 do leta 2019

LETO	ŠOŠTANJ	TOPOLŠICA	ZAVODNJE	GRAŠKA GORA	VELENJE	LOKOVICA-VELIKI VRH	ŠKALE	PESJE	MOBILNA POSTAJA
2005	22	0	9	56	2	0	0	0	0
2006	12	0	1	28	0	0	0	0	0
2007	11	0	0	9	2	0	0	0	0
2008	1	0	0	6	0	0	0	0	0
2009	0	0	2	0	0	0	0	0	0
2010	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	1	3	0	0	0	0	0
2012	2	0	0	4	0	0	0	0	0
2013	0	0	1	1	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- dovoljeno letno število preseganj je 24

Tabela 103: Število preseganj dnevne mejne vrednosti za SO_2 v obdobju od leta 2005 do leta 2019

LETO	ŠOŠTANJ	TOPOLŠICA	ZAVODNJE	GRAŠKA GORA	VELENJE	LOKOVICA-VELIKI VRH	ŠKALE	PESJE	MOBILNA POSTAJA
2005	0	0	1	4	0	0	0	0	0
2006	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- dovoljeno letno število preseganj je 3

Tabela 104: Število preseganj alarmne vrednosti za SO_2 v obdobju od leta 2005 do leta 2019

LETO	ŠOŠTANJ	TOPOLŠICA	ZAVODNJE	GRAŠKA GORA	VELENJE	LOKOVICA-VELIKI VRH	ŠKALE	PESJE	MOBILNA POSTAJA
2005	0	0	2	0	0	0	0	0	0
2006	2	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Uredba o kakovosti zunanjega zraka postavlja kritično vrednost za varstvo rastlin, in sicer kot letno povprečje koncentracije žveplovega dioksida v zunanjem zraku, ki ne sme presegati vrednosti 20 µg/m^3 ter za t. i. zimsko obdobje, ki zajema obdobje od 1.10. do 31.3 z enako mejo 20 µg/m^3. Iz gornjih tabel upoštevaje vrednosti od leta 2005 dalje izhaja, da je bila ta presežena le na lokaciji Lokovica – Veliki vrh, in sicer letna povprečna vrednost v letu 2005 ter povprečna zimska koncentracija v letih 2005 in 2006. Od tedaj dalje je ta kriterij izpolnjen, s čimer se potrjuje ustreznost intenzivnosti razžveplanja dimnih plinov elektrarne, kakor tudi dejstvo, da okolje od pričetka obratovanja razžvepljevalnih naprav ni več čezmerno onesnaženo z žveplovim dioksidom.

Na podlagi znanstvenih spoznanj, ki letno in zimsko kritično vrednost opredeljujejo kot ravni koncentracij onesnaževal, katerih preseganje lahko neposredno škoduje nekaterim receptorjem, kakor so drevesa, druge rastline ali naravni ekosistemi, se lahko sklepa, da izmerjeni nivoji prisotnosti žveplovega dioksida v zunanjem zraku ne ogrožajo rastlin na območju vrednotenja TE Šoštanj.

Analiza morebitnega preseganja vrednosti, ki varujejo človekovo zdravje, izkazuje, da so bila zadnja čezmerna onesnaženja v letih 2005 in 2006. Takrat so urne koncentracije SO_2 na Graški gori več kot 24 krat prekoračile mejno urno vrednost. V obdobju zadnjih šest let se je po ena prekoračitev pojavila na Zavodnjah in Graški gori leta 2013 in ena leta 2015 v Šoštanju, kar je seveda bistveno manj od dovoljenih 24. Podobno velja za dnevne povprečne vrednosti. Zadnjikrat je bila prekoračena v Šoštanju leta 2006. Izmerjeni podatki potrjujejo, da nivo koncentracij žveplovega dioksida ne ogroža zdravja ljudi na območju vrednotenja TE Šoštanj.

V letih 2007 – 2019 nikoli ni bila presežena alarmna vrednost žveplovega dioksida na lokacijah avtomatskih merilnih postaj kakovosti zunanjega zraka TE Šoštanj.

Ravni onesnaženosti zunanjega zraka z NO_2 in NO_X na območju vrednotenja TEŠ v preteklem obdobju

Ustreznost kakovosti zunanjega zraka zaradi onesnaženosti z dušikovim dioksidom se izkazuje glede na izpolnjevanje predpisanih standardov. Vpliv na človekovo zdravje se ocenjuje na podlagi urnih povprečij in letnega števila preseganj mejne urne vrednosti (200 µg/m^3=18× letno), srednje letne vrednosti oziroma mejne vrednosti izmerjene v koledarskem letu (40 µg/m^3) ter alarmne vrednosti (400 µg/m^3=3 ure zapored). Za varovanje rastlinstva je predpisana za dušikove okside kritična letna vrednost (30 µg/m^3).

Tabela 105: Povprečne letne koncentracije NO_2 v µg/m^3 v obdobju od leta 2005 do leta 2019

LETO	ŠOŠTANJ	ZAVODNJE	ŠKALE	MOBILNA POSTAJA
2005	-	3	5	-
2006	-	3	8	-
2007	-	6	11	-
2008	-	3	9	-
2009	-	4	9	6
2010	10	4	7	7
2011	13	8	8	14
2012	12	8	7	13
2013	12	8	9	12
2014	11	7	7	10
2015	13	7	8	13
2016	10	5	9	11
2017	20	6	8	11
2018	12	5	7	9
2019	10	5	6	10

- mejna letna vrednost za varstvo človekovega zdravja je 40 µg/m^3

* Razpoložljivost podatkov je manjša od zakonsko določene vrednosti

Tabela 106: Število preseganj urne mejne vrednosti za NO_2 v obdobju od leta 2005 do leta 2019

LETO	ŠOŠTANJ	ZAVODNJE	ŠKALE	MOBILNA POSTAJA
2005	-	0	0	-
2006	-	0	0	-
2007	-	0	0	-
2008	-	0	0	-
2009	-	0	0	0
2010	0	0	0	0
2011	0	0	0	0
2012	0	0	0	0
2013	0	0	0	0
2014	0	0	0	0
2015	0	0	0	0
2016	0	0	0	0
2017	0	0	0	0
2018	0	0	0	0
2019	0	0	0	0

- dovoljeno število preseganj je 18

Tabela 107: Število preseganj alarmne vrednosti za NO_2 v obdobju od leta 2005 do leta 2019

LETO	ŠOŠTANJ	ZAVODNJE	ŠKALE	MOBILNA POSTAJA
2005	-	0	0	-
2006	-	0	0	-
2007	-	0	0	-
2008	-	0	0	-
2009	-	0	0	0
2010	0	0	0	0
2011	0	0	0	0
2012	0	0	0	0
2013	0	0	0	0
2014	0	0	0	0
2015	0	0	0	0
2016	0	0	0	0
2017	0	0	0	0
2018	0	0	0	0
2019	0	0	0	0

- alarmna vrednost je 400 $\mu g/m^3$

Srednja letna koncentracija dušikovega dioksida predstavlja kriterij ocenjevanja kakovosti zunanjega zraka s stališča varovanja zdravja ljudi. Uredba o kakovosti zunanjega zraka zahteva, da srednja letna koncentracija NO_2 ne presega 40 $\mu g/m^3$. Postavljena meja v obravnavanih letih ni bila presežena. Ravno tako v tem obdobju ni prihajalo do prekoračevanja urnih vrednosti. Štirinajstletni niz podatkov meritev iz gornjih tabel potrjuje, da obratovanje velikih kurilnih naprav TE Šoštanj, kakor tudi prispevki iz drugih virov na območju vrednotenja, ne povzročajo čezmernega onesnaženja z dušikovim dioksidom, saj so vse izmerjene vrednosti skladne z zakonskimi določili. Nivo prisotnosti dušikovega dioksida v zunanjem zraku glede na določila uredbe izpolnjuje kriterije zagotavljanja varovanja zdravja ljudi.

Tabela 108: Povprečne letne koncentracije NO_x v µg/m³ v obdobju od leta 2005 do leta 2019

LETO	ŠOŠTANJ	ZAVODNJE	ŠKALE	MOBILNA POSTAJA
2005	-	5	6	-
2006	-	5	10	-
2007	-	7	13	-
2008	-	5	10	-
2009	-	5	10	7
2010	16	6	9	11
2011	19	11	10	22
2012	17	10	9	18
2013	18	10	10	19
2014	16	10	9	17
2015	19	8	10	22
2016	15	6	11	18
2017	43	8	11	14
2018	21	6	8	13
2019	14	6	8	14

- kritična letna vrednost za varstvo rastlin je 30 µg/m³

Povprečna letna koncentracija dušikovih oksidov predstavlja kriterij varstva rastlin. V letih 2005 – 2016 nobena srednja letna koncentracija na nobeni lokaciji ni presegla kritične vrednosti, ki znaša 30 µg/m³. V letu 2017 je bila srednja letna koncentracija na šoštanjski postaji 43 µg/m³, kar je več od kritične vrednosti za varstvo rastlin. Postavljena meja velja za naravna okolja in ne za pozidano območje, kakršno je na lokaciji AMP Šoštanj. Podatki meritev tako tudi za leto 2017, kakor tudi leto 2018 in 2019, ko so ponovno letna povprečja na vseh štirih postajah manjša od kritične vrednosti za varstvo rastlin, potrjujejo, da okolje ni bilo čezmerno onesnaženo z NO_x. Nivo koncentracij dušikovih oksidov v zunanjem zraku zagotavlja varstvo rastlin. Pri tem je treba poudariti, da TE Šoštanj ni edini vir dušikovih oksidov na območju vrednotenja. Tudi tu cestni promet predstavlja njihov pomemben vir.

Ravni onesnaženosti zunanjega zraka z O_3 na območju vrednotenja TEŠ v preteklem obdobju

Ozon je onesnaževalo, ki deluje škodljivo na človekovo zdravje, rastlinstvo in različne materiale. Nastaja kot posledica fotokemijskih reakcij med predhodniki ozona, kot so dušikovi oksidi in ogljikovodiki ob pomoči sončne svetlobe. Večina emisij predhodnikov ozona izvira iz cestnega prometa in delno iz industrije.

Izkazovanje ustrezne kakovosti zunanjega zraka za ozon opredeljuje več standardov kakovosti zunanjega zraka.

Vpliv na človekovo zdravje izkazujejo morebitna preseganja opozorilne vrednosti (180 µg/m³) in alarmne vrednosti (240 µg/m³), ki se beležijo na urnem nivoju. Predpisana je tudi ciljna vrednost (120 µg/m³=25× v triletnem povprečju), ki se jo obravnava kot maksimalna dnevna 8-urna povprečna vrednost.

Vpliv na rastlinstvo je izkazan ob preseganju AOT40 (18.000 (µg/m³)*h). Računa se ga kot kumulativo v aktivni dobi rastlin, za čas, ko so koncentracije višje od 40 ppb, kar je enako 80 µg/m³. Upoštevajo se urne vrednosti, izmerjene vsak dan med 8. in 20. uro po srednjeevropskem času. Za AOT40 je predpisana tudi dolgoročna ciljna vrednost (6.000 (µg/m³)*h), pri čemer datum, do katerega naj bi bila dosežena, ni časovno opredeljen.

Tabela 109: Število preseganj opozorilne vrednosti za O_3 v obdobju od leta 2005 do leta 2019

LETO	ZAVODNJE	VELENJE	MOBILNA POSTAJA
2005	3	0	0
2006	0	7	18
2007	2	14	6
2008	0	0	0
2009	0	0	0
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	1	2	0
2014	0	0	0
2015	0	0	0
2016	0	0	0
2017	0	0	9
2018	0	0	0
2019	0	0	0

- opozorilna vrednost je 180 µg/m³

Tabela 110: Število preseganj alarmne vrednosti za O_3 v obdobju od leta 2005 do leta 2019

LETO	ZAVODNJE	VELENJE	MOBILNA POSTAJA
2005	0	0	0
2006	0	0	0
2007	0	0	0
2008	0	0	0
2009	0	0	0
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
2015	0	0	0
2016	0	0	0
2017	0	0	0
2018	0	0	0
2019	0	0	0

- alarmna vrednost je 240 µg/m³

Tabela 111: Število preseganj 8 urne ciljne vrednosti za O_3 v obdobju od leta 2005 do leta 2019

LETO	ZAVODNJE	VELENJE	MOBILNA POSTAJA
2005	58	10	27
2006	56	66	63
2007	49	61	56
2008	12	7	38
2009	45	29	52
2010	43	34	55
2011	56	38	34
2012	65	35	40
2013	42	43	38
2014	30	18	25
2015	61	29	55
2016	14	4	36
2017	22	17	84
2018	44	1	16
2019	41	14	5

- ciljna vrednost 120 µg/m³ je lahko presežena 25× v enem letu

Tabela 112: Vrednost AOT 40 (varstvo rastlin od 1.5. do 1.8.) v obdobju od leta 2005 do leta 2019

LETO	ZAVODNJE	VELENJE	MOBILNA POSTAJA
2005	24.359	13.252	18.542
2006	28.558	35.301	33.884
2007	24.684	32.012	25.403
2008	14.280	10.381	22.210
2009	18.502	18.677	20.873
2010	27.860	24.075	28.779
2011	22.445	19.046	20.046
2012	26.353	20.533	22.701
2013	22.290	22.172	20.710
2014	20.640	18.114	20.864
2015	25.961	17.990	25.150
2016	18.061	10.850	24.245
2017	14.364	16.659	39.095
2018	22.368	6.918	16.566
2019	24.823	16.385	11.009

- ciljna vrednost AOT40 za varstvo rastlin 18.000 (µg/m³)×h

Koncentracije ozona imajo izrazit letni hod in so povezane s temperaturo ozračja oz. sončnim sevanjem. Na raven onesnaženosti zunanjega zraka z ozonom pomembno prispeva tudi čezmejni transport ozona preko meja. V Sloveniji so vsa območja v najslabšem kakovostnem razredu, saj koncentracije povsod, tudi na podeželju in v višjih legah, presegajo ciljne vrednosti.

Analiza kakovosti zunanjega zraka na območju vrednotenja TEŠ zaradi onesnaženosti z ozonom izkazuje sledeče:

- vpliv na človekovo zdravje se izkazuje
  - preko preseganja opozorilne vrednosti, ki je bila v zadnjem obdobju presežena v letu 2013 na AMP Zavodnje (1×) in AMP Velenje (2×) ter v letu 2017 na mobilni AMP (9×). Leta 2019 preseganj ni bilo.
  - Alarmna vrednost ni bila dosežena.
  - V obravnavanem obdobju le 11× ni bilo preseženo dovoljeno število (25×) preseganj ciljne vrednosti;
- kriterij AOT40, ki opredeljuje vpliv na rastline, izkazuje najmanjši vpliv na lokaciji AMP Velenje. Meja ni bila presežena v letih 2005, 2008 ter od leta 2015 naprej. Ravno tako so na tej postaji večinoma zabeležene najnižje vrednosti. Na Zavodnjah kriterij AOT40 ni bil prekoračen le v letih 2008 in 2017, tako da so bile v obravnavanem obdobju vrednosti AOT40 skupno le 11× pod predpisano vrednostjo.

Ravni onesnaženosti zunanjega zraka z delci PM_{10} na območju vrednotenja TEŠ v preteklem obdobju

Koncentracije delcev PM_{10} so ravno tako pokazatelj kakovosti zunanjega zraka. V danem primeru je vpliv na človekovo zdravje lahko prisoten, če se tekom leta pojavi več kot 35 preseganj mejne dnevne vrednosti (50 µg/m³=35 × letno) ali v primeru, če srednja letna vrednost presega mejno vrednost (40 µg/m³).

Tabela 113: Pregled koncentracij delcev PM_{10} v µg/m³ v obdobju od leta 2005 do leta 2019

LETO	ŠOŠTANJ		ŠKALE		PESJE		MOBILNA POSTAJA	
	Povp. letna koncentracija	maks. dnevna koncentracija	Povp. letna koncentracija	maks. dnevna koncentracija	Povp. letna koncentracija	maks. dnevna koncentracija	Povp. letna koncentracija	maks. dnevna koncentracija
2005	-	-	25	163	26	163	27	171
2006	-	-	23	113	27	105	23	304
2007	-	-	24	96	21	100	22	90
2008	-	-	22	102	21	86	19	90
2009	-	-	23	128	22	109	21	105
2010	24	101	23	143	22	282	22	157
2011	27	107	23	106	22	82	31	103
2012	19	82	22	97	20	56	27	103
2013	12	38	17	43	23	63	24	63
2014	13	47	17	67	23	86	23	84
2015	16	44	17	43	24	64	24	70
2016	19	61	16	51	23	78	16	56
2017	20	85	17	89	24	109	18	94
2018	21	69	17	69	19	67	17	67
2019	18	55	15	60	16	58	16	57

- mejna letna vrednost za varovanje zdravja ljudi je 40 µg/m³
- mejna dnevna vrednost za varovanje zdravja ljudi je 50 µg/m³

Tabela 114: Število preseganj dnevne mejne vrednosti za delce PM_{10} v obdobju od leta 2005 do leta 2019

LETO	ŠOŠTANJ	ŠKALE	PESJE	MOBILNA POSTAJA
2005	-	15	23	49
2006	-	15	20	30
2007	-	10	14	11
2008	-	12	10	5
2009	-	13	12	10
2010	18	12	10	8
2011	30	20	17	33
2012	7	9	2	21
2013	0	0	6	5
2014	0	5	12	9
2015	0	0	9	7
2016	3	1	8	3
2017	14	9	20	8
2018	4	3	3	3
2019	1	1	1	1

Iz gornje tabele izhaja, da v petnajstletnem obdobju nobena letna koncentracija ni presegla mejne vrednosti za varovanje zdravja ljudi. Okolje na območju vrednotenja TE Šoštanj s tega stališča ni bilo čezmerno onesnaženo.

V gornji tabeli so navedene tudi maksimalne dnevne koncentracije. Te skorajda na vseh lokacijah presegajo mejno vrednost za varovanje zdravja ljudi, ki znaša 50 µg/m³. Vendar je ob tem potrebno poudariti, da predpis dovoljuje 35 prekoračitev letno. Ta kriterij je bil izpolnjen na vseh merilnih mestih. Zunanji zrak na območju vrednotenja tako tudi s tega stališča ni bil čezmerno onesnažen z delci PM_{10} in glede na zahteve Uredbe o kakovosti zunanjega zraka izpolnjuje pogoje za varovanje zdravja ljudi.

4.4.6.3. Kakovost padavin na območju TE Šoštanj

Padavine so poleg suhega odlaganja nečistoč, ki se usedajo na zemeljsko površino iz ozračja, zaradi fizikalnih zakonitosti, največji čistilec prizemnih plasti zraka. Pri tem predstavljajo vodne kapljice oz. padavine odlično topilo za hidrofilne komponente. Zato je kemijska sestava padavin neposredno odvisna od sestave zračnih mas, s katerimi prihajajo vodne kapljice v stik. Ker je največji del atmosferskih reakcij oksidacijskega značaja, so tudi glavne sestavine padavin značilni produkti oksidacije najbolj razširjenih onesnaževalcev zraka, ki kot sulfati, nitrati in karbonati, ki povzročajo kislost padavin in je ena najbolj neugodnih lastnosti padavin z dolgotrajnimi posledicami. Zaradi transporta onesnaženih zračnih mas na velike razdalje se v kemijski sestavi padavin poleg lokalne onesnaženosti, izraža tudi globalna onesnaženost zraka. To je bil tudi razlog za začetek rednega spremljanja kakovosti padavin v svetu in v Sloveniji prej kot sama onesnaženost zraka.

S sprejetjem Zakona o varstvu okolja [56] v letu 2004 je bil vzpostavljen pravni red za spodbujanje in usmerjanje družbenega razvoja, ki omogoča dolgoročne pogoje za človekovo zdravje, počutje in kakovost njegovega življenja ter ohranjanje biotske raznovrstnosti. Med cilji tega zakona sta tudi preprečitev in zmanjšanje obremenjevanja okolja in ohranjanje ter izboljševanje kakovosti okolja. Za doseganje ciljev oziroma nadzor nad doseganjem slednjih, zakon predpisuje monitoring stanja okolja, kar obsega tudi monitoring kakovosti zunanjega zraka in z njim monitoring kakovosti padavin.

Zaradi delovanja TE Šoštanj, je na območju kakovosti zunanjega zraka vzpostavljeno spremljanje kakovosti padavin in koncentracije usedlin, ki se ga izvaja že od leta 1983. Na območju monitoringa kakovosti zunanjega zraka TE Šoštanj izvaja Elektroinštitut Milan Vidmar vzorčenje padavin na 8 lokacijah v okolici TE Šoštanj, in sicer Šoštanj, Topolšica, Zavodnje, Graška gora, Velenje, Lokovica - Veliki vrh, deponija premoga – Pesje in Škale ter na referenčni lokaciji Kočevje.

Zakonske osnove

S ciljem zmanjšati zakisljevanje kot tudi evtrofikacijo je bila leta 1979 sprejeta Konvencija o onesnaževanju zraka na velike razdalje preko meja. Na njeni osnovi so države dolžne izvajati EMEP program, ki vključuje tudi spremljanje kakovosti padavin. V okviru mreže EMEP naj bi se v vzorcih padavin določalo sledeče komponente: pH, SO_4^{2-}, NO_3^-, Cl^-, NH_4^+, K^+, Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, elektroprevodnost in pa nekatere kovine.

S stališča škodljivosti za zdravje ljudi in naravo se vedno večkrat omenjajo onesnaževala, kot so težke kovine in nekateri policiklični aromatski ogljikovodiki. Ti naj bi predstavljali tveganje za zdravje ljudi tako s koncentracijami v zraku kot tudi z usedanjem in to v že zelo majhnih koncentracijah, zato je bila v EU sprejeta na področju kakovosti zunanjega zraka: Direktiva 2004/107/ES o arzenu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku. Določbe direktive so vnesene v slovenski pravni red z Uredbo o arzenu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih ogljikovodikih [85].

V letu 2008 je bila sprejeta Direktiva 2008/50/ES o kakovosti zunanjega zraka in čistejšem zraku za Evropo. V slovenski pravni red je bila vnesena z Uredbo o kakovosti zunanjega zraka [57]. Omenjena pravna akta sicer ne predpisujeta mejnih vrednosti, vendar pa vključujeta zahteve po spremljanju kakovosti in količine usedlin. Dodatne informacije o kakovosti zraka daje kakovost padavin. Kontinuirane meritve padavin v okolju so potrebne za določanje kakovosti zraka in spremljanje dolgoročnih trendov obremenitve okolja.

Pri monitoringu padavin je potrebno upoštevati tudi zahteve Pravilnika o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka (Ur.l. RS, št. 55/2011, 06/2015, 05/2017 in 05/2018) [61].

Dodatne informacije o kakovosti zraka podajajo rezultati o kakovosti padavin. Kontinuirane meritve padavin v okolju so potrebne za določanje kakovosti zraka in spremljanje dolgoročnih trendov obremenitve okolja.

Metoda merjenja

Ker slovenska zakonodaja ne predpisuje posebnih zahtev glede meritev kakovosti padavin, se slednje izvaja v skladu z zahtevami programov EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) in GAW

(Global Atmosphere Watch). Za določanje vsebnosti kovin se za vzorčenje in analizo uporablja standard prEN 15841. Na vseh merilnih postajah se zbira mesečne vzorce padavin in prašnih usedlin z zbiralnikom tipa Bergerhoff.

Nabor parametrov, analizne metode in sistem zagotavljanja kakovosti podatkov za vzorčenje in analizo vzorcev padavin, ki je vpeljan v laboratoriju Elektroinštituta Milan Vidmar, sledi splošnim zahtevam programov EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) in GAW (Global Atmosphere Watch) in pa zahtevam, ki jih postavlja naša zakonodaja. Monitoring upošteva tudi zakonske zahteve glede reprezentativnosti mernih mest in zagotavljanja reprezentativnosti lokacije mernega mesta na območju vrednotenja vira onesnaževanja.

Pri obdelavi podatkov so uporabljene tudi določbe Odločbe sveta z dne 27. januarja 1997 o vzpostavitvi vzajemne izmenjave informacij in podatkov iz merilnih mrež in posameznih postaj za merjenje onesnaženosti zunanjega zraka v državah članicah.

V vzorcih padavin se določa naslednje parametre: pH (kislost padavin), elektroprevodnost, koncentracije nitratov, koncentracije sulfatov, koncentracije kloridov, koncentracije amonijaka, kovine (kalcij, magnezij, natrij, kalij), in težke kovine (svinec, cink, kadmij, živo srebro, krom, mangan, železo, kobalt, baker, arzen, talij, nikelj, aluminij) kot sestavni del prašnih usedlin.

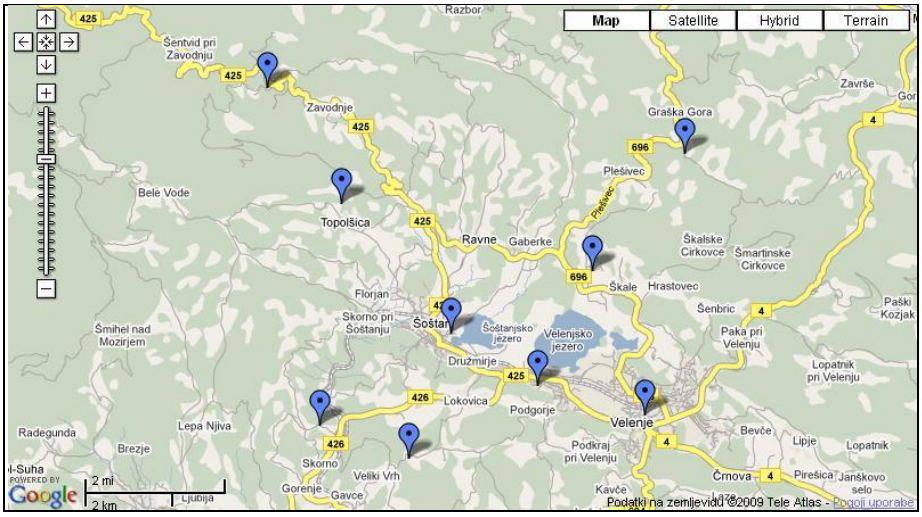
Merilna mreža in lokacije merilnih mest

Tabela 115: Lokacije merilnih mest za vzorčenje padavin

Merilno mesto	Nadmorska višina	GKKY	GKKX
Šoštanj	362	504504	137017
Topolšica	399	501977	140003
Zavodnje	765	500244	142689
Graška gora	774	509905	141184
Velenje	389	508982	135147
Lokovica - Veliki vrh	555	503542	134126
Pesje	391	506513	135806
Škale	423	507764	138457

Tabela 116: Klasifikacija lokacij merilnih mest za vzorčenje padavin

Merilno mesto	Tip merilnega mesta	Geografski opis	Tip območja	Značilnosti območja
Šoštanj	I - industrijski	32 – razgibano	NC- obmestno	R – stanovanjsko, C - poslovno, I - industrijsko
Topolšica	I - industrijski	2 - dolina	R - podeželsko	N - naravno, A – kmetijsko
Zavodnje	I - industrijski	32 – razgibano	R - podeželsko	N - naravno, A - kmetijsko
Graška gora	I - industrijski	32 – razgibano	R - podeželsko	N - naravno, R – stanovanjsko, A - kmetijsko
Velenje	I - industrijski	16 – ravnina	U - mestno	R – stanovanjsko, C - poslovno
Veliki vrh	I - industrijski	32 – razgibano	R - podeželsko	N - naravno, A - kmetijsko
Pesje	I - industrijski	32 – razgibano	NC- obmestno	R – stanovanjsko, C - poslovno, I - industrijsko
Škale	I - industrijski	32 – razgibano	R - podeželsko	R – stanovanjsko, A - kmetijsko

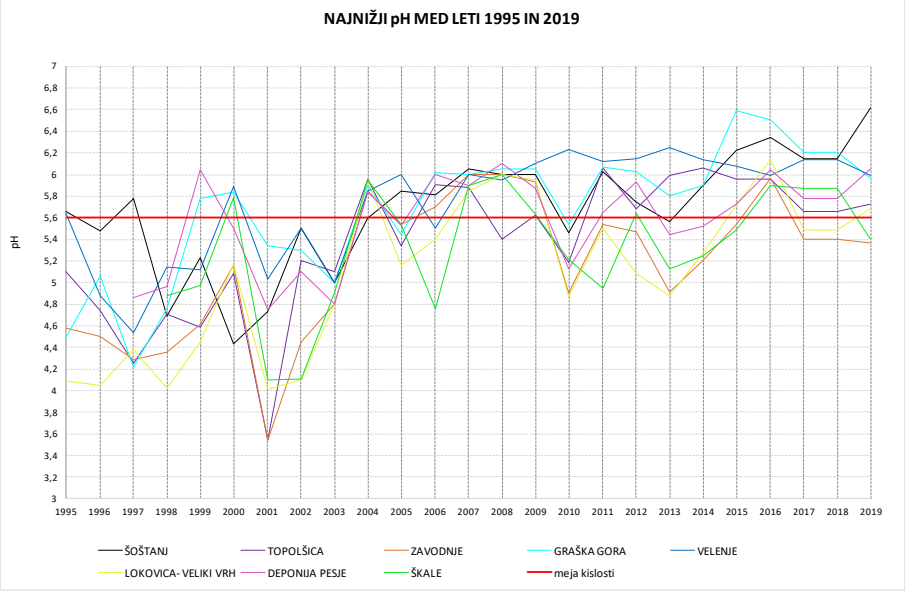


Vir: Google maps (maps.google.com

Slika 75: Lokacije merilnih mest za vzorčenje padavin

Kislost padavin

O kislosti in alkalnosti padavin govorimo z ozirom na koncentracijo vodikovih ionov v kisli deževnici, ki ima zaradi naravno raztopljenega CO_2 pH vrednost 5,6. Po mednarodnem dogovoru so kisle padavine tiste, katerih pH vrednost je nižja od 5,6. Glavni povzročitelj kislosti padavin so sulfati, nitrati, karbonati in halogenidi, med njimi predvsem kloridi. V Sloveniji smo prve kisle padavine zabeležili leta 1983 v Ljubljani. Do leta 1990 je bil opazen trend upadanja pH padavin, nato pa se je stabiliziral z rahlimi nihanji. Vzrok nižji kislosti padavin pri nas je zemeljski prah in drugi prašni delci, ki so v Sloveniji pretežno alkalnega značaja in padavinam povečajo koncentracijo alkalijskih in zemljo alkalijskih kovin, ki nevtralizirajo kislost padavin. To je tudi vzrok naraščanja kislosti padavin z oddaljenostjo od termoelektrarn in deponij. V bližini teh se kisle padavine pojavijo redko, ker je v zraku vedno dovolj delcev pepela in prahu, ki dvigujejo pH padavin. Na znižanje kislosti padavin deluje tudi amonijev ion, ki je pretežno posledica gnilobnih procesov in ima večji vpliv v toplejših poletnih sezonah.



Slika 76: Najnižji pH med leti 1995 in 2019 na lokacijah na širšem območju okoli TE Šoštanj

Slika nam prikazuje, da od leta 2001 ni več drastično nizkih izmerjenih pH-jev padavin na območju TE Šoštanj. Iz naslednje tabele je razvidno, da se je število vzorcev s kislim pH od leta 2004 občutno zmanjšalo.

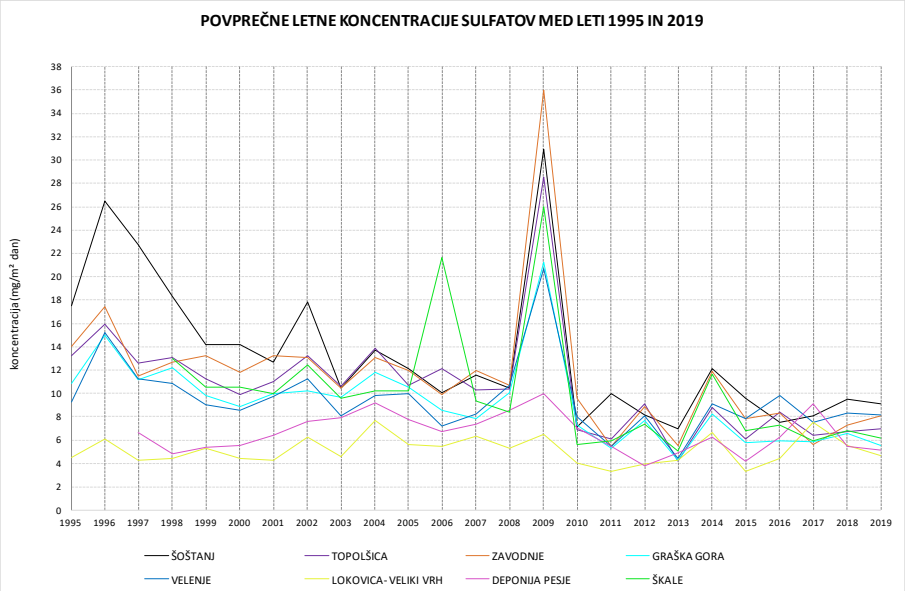
Tabela 117: Število kislih vzorcev med letom 1995 in 2019 okoli TE Šoštanj

LETO	ŠOŠTANJ	TOPOLŠICA	ZAVODNJE	GRAŠKA GORA	VELENJE	LOKOVICA -VELIKI VRH	PESJE	ŠKALE	SKUPAJ
1995	0	3	8	3	0		-		**22**
1996	1	5	10	6	4		-		**36**
1997	0	3	6	2	2		1		**23**
1998	3	6	9	4	3		1	5	**40**
1999	2	4	6	0	2		0	3	**21**
2000	2	2	3	0	0		1	0	**12**
2001	5	5	4	2	2		5	5	**36**
2002	2	2	4	2	2		3	6	**26**
2003	1	3	5	2	2		1	3	**21**
2004	1	0	0	0	0		0	0	**1**
2005	0	1	1	1	0		1	1	**6**
2006	0	0	0	0	1		0	1	**3**
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
2008	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
2010	1	3	3	1	0	2	3	2	**15**
2011	0	0	1	0	0	1	0	2	**4**
2012	0	0	1	0	0	3	0	0	**4**
2013	1	0	3	0	0	4	1	1	**10**
2014	0	0	1	0	0	1	1	2	**5**
2015	0	0	1	0	0	0	0	1	**2**
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
2017	0	0	1	0	0	1	0	0	**2**
2018	0	0	1	0	0	2	0	3	**6**
2019	0	0	1	0	0	0	0	2	**3**

Koncentracija nitratov in sulfatov v padavinah

Nitrati in sulfati, končni produkti oksidacije dušikovih oziroma žveplovih oksidov, so v vodi zelo topni, zato se iz zraka dobro spirajo s padavinami in tako povzročajo nastanek kislih padavin. Zadnja leta se kaže trend upadanja koncentracije sulfatov, medtem, ko se koncentracije nitratov iz leta v leto večajo, predvsem na račun onesnaževanja s prometom.

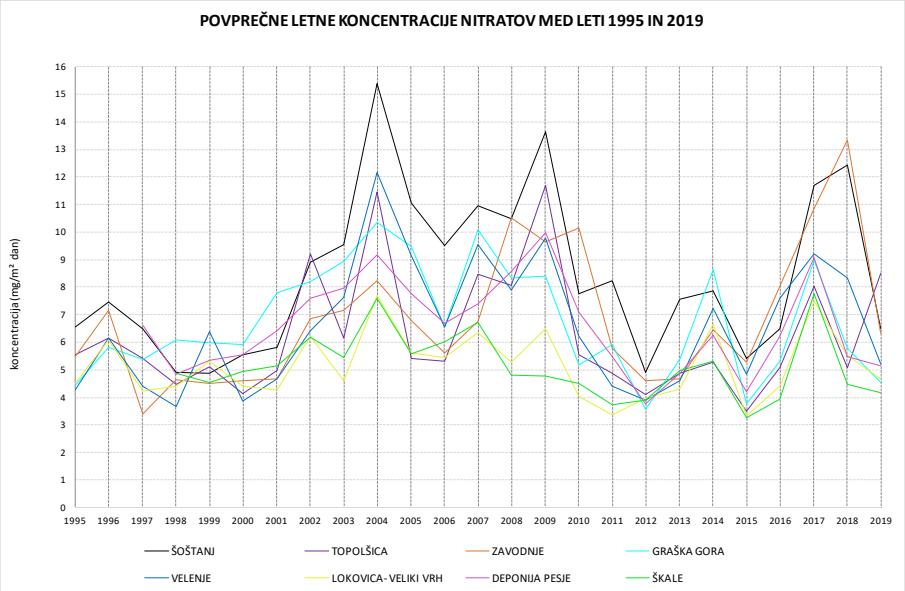
Sulfati so končni produkt oksidacije žveplovih oksidov. Iz zraka se spirajo ravno s padavinam, saj so v vodi dobro topni. S tem pa povzročajo kislost padavin. Letni izpusti SO_2 v Sloveniji so se od leta 1980 do leta 2008 zmanjšali za 94 %. V letu 1995 so se izpusti SO_2 glede na predhodna leta znatno zmanjšali, predvsem zaradi delovanja razžvepljevalne naprave na bloku 4 v TE Šoštanj, pa tudi zaradi nižje vsebnosti žvepla v tekočih gorivih, kakor to zahteva Uredba o kakovosti tekočih goriv. Nadaljnje znatno zmanjšanje je prispevala razžvepljevalna naprava na bloku 5 TE Šoštanj, ki je začela obratovati v drugi polovici leta 2000.



Slika 77: Povprečne letne koncentracije sulfatov med leti 1995 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

Sulfati so se na širšem območju TE Šoštanj sicer zaradi odžvepljevalnih naprav zmanjšali, a pri polni obremenitvi zaradi omejene zmogljivosti velikih kurilnih naprav občasno še vpliva na višje ležeče kraje v okolici termoelektrarne. Do tega pride, kadar veter neposredno prenaša dimne pline do merilnega mesta (npr. Veliki Vrh), v zimskem času pa se to lahko zgodi ob dolgotrajnejši temperaturni inverziji, ko se dimni plini kopičijo v višje ležeči plasti zraka (Zavodnje). Pri močnejšem jugozahodnem vetru pa zaradi vpliva bližnjega hriba zanese turbulenca dimne pline iz nižjih dimnikov tudi do nižje ležečega lokacij v Šoštanju, kar se je zgodilo leta 2009.

Nitrati so v padavinah prisotni kot posledica emisije NO_x, ki izvira predvsem iz prometa in termoelektrarn. Kot onesnaževalec ozračja nastopajo s tvorbo solitrne kisline, katera pripomore k nižanju pH padavin. Poleg tega pa imajo dušikovi oksidi odločilno vlogo pri formiranju fotokemijskega smoga. Poleg dušikovih oksidov so za nastanek fotokemijskega smoga potrebni še vpliv UV svetlobe, primerne temperature zraka in pa ogljikovodiki. Glavni produkti fotokemijskih reakcij pa so ozon, peroksiacetilnitrat, vodikov peroksid in različni oksidacijski produkti organskih primesi zraka, kot so kisline, peroksidi, aldehidi. Ozon, peroksidni in hidroksilni radikali so zelo agresivni in škodljivo vplivajo na fotosintezo, presnovo in membranske funkcije. Poleg tega nastajajo pri fotokemijskih reakcijah različne kancerogene ciklične in policiklične spojine.

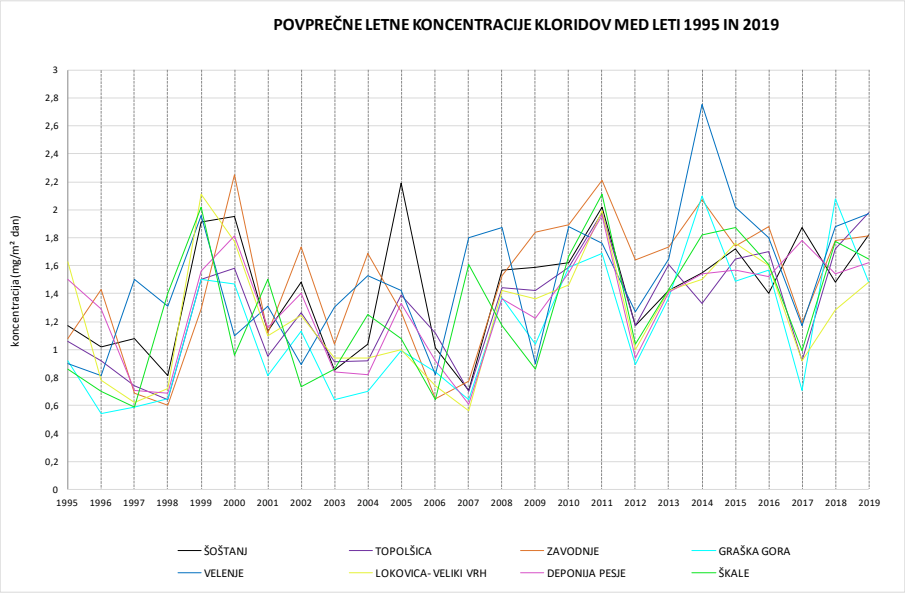


Slika 78: Povprečne letne koncentracije nitratov med leti 1995 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

Izmerjene koncentracija nitratov v padavinah so po letu 1995 nizke, kar kažejo tudi višje vrednosti pH v padavinah. Najvišja vrednost se pojavi leta 2004, in sicer na lokaciji Šoštanj. Lokacija Šoštanj je industrijsko, obmestna, stanovanjsko in poslovna lokacija. V primerjavi z lokacijo Velenje, ki je bolj mestna lokacija je razlika minimalna, kar dokazuje, da se pojavi vpliv prometa na daljše obdobje. Koncentracije nitratov so bile na mestnih merilnih mestih, ki so bolj ali manj pod vplivom emisij iz prometa, višje, kot na podeželskih merilnih mestih.

Kloridi

Kloridi so v litosferi, hidrosferi in tako kot posledica hlapljenja tudi v atmosferi. Kloridi iz premoga (sestavni del litosfere) se pri zgorevanju emitirajo v zrak. Koncentracije kloridov v zraku so pomembne s hidrometeorološkega stališča za napovedovanje front in imajo pomembno vlogo pri vrednotenju vremenskih procesov, kjer sodelujejo kot kondenzacijska jedra.

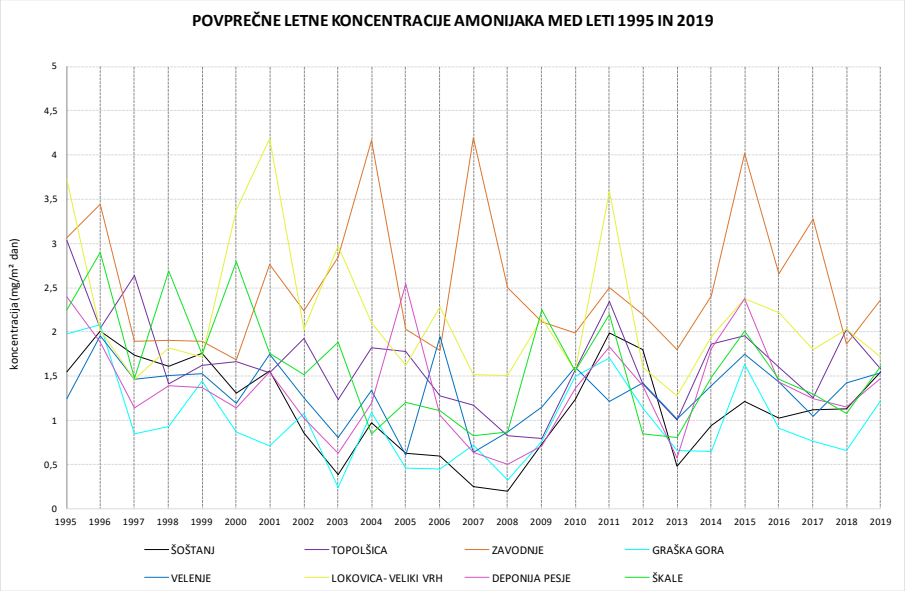


Slika 79: Povprečne letne koncentracije kloridov med 1995 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

Koncentracije kloridov so v daljše obdobju (cca. 20 let) zelo nizke, kar tudi vpliva na višji pH padavin. Iz slike je razvidno, da so bile nekoliko višje koncentracije klorida izmerjene na lokaciji v mestih, kar je verjetno tudi posledica soljenja cest v zimskem delu leta.

Amonijak

Koncentracije amonijaka so pomembne, ker vplivajo na celokupne koncentracije dušika, tako v atmosferi, kot v litosferi. Največji del emisije amonijaka izvira iz živinoreje in poljedelstva. Povišane koncentracije amonijevega iona so predvsem posledica gnilobnih procesov, kar je tudi vzrok povečanih koncentracij amonija v toplejših mesecih. Kot koncentracije klorida, imajo tudi koncentracije amonija pomembno vlogo pri vrednotenju vremenskih pogojev, kajti le ta sodelujejo kot kondenzacijska jedra.



Slika 80: Povprečne letne koncentracije amonijaka med leti 1995 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

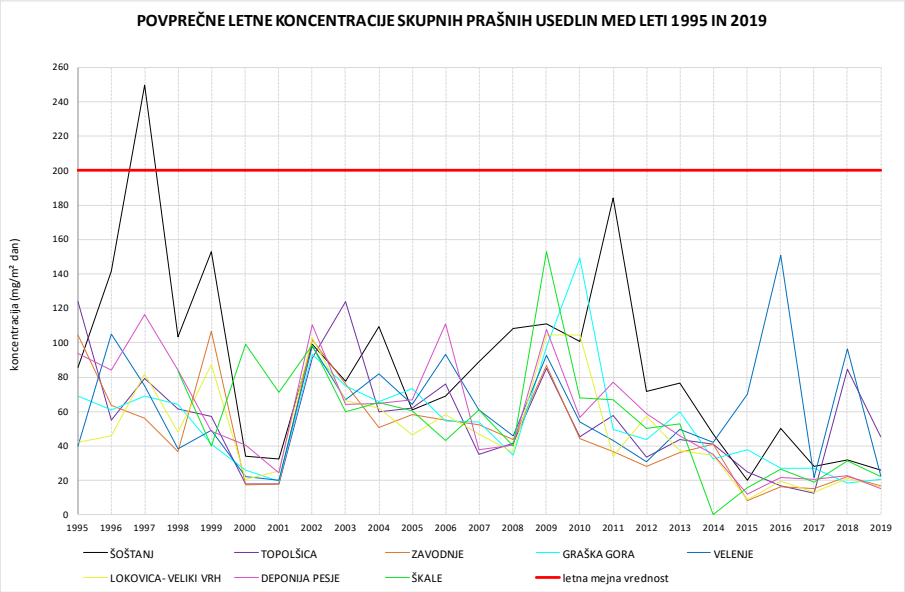
Izmerjene koncentracije amonijaka so zelo nizke. Po 25-letnem trendu je razvidno, da so podeželska lokacije (Zavodnje, Lokovica –Veliki Vrh) nekoliko bolj obremenjena z amonijakom kot lokacija v mestih (Šoštanj, Velenje), kar kaže vpliv poljedelstva.

Prašne usedline

Prašne usedline so merilo splošne onesnaženosti zraka s trdnimi delci. Višje koncentracije prašnatih delcev so prisotne predvsem na območjih termoelektrarn. Zadnja leta pa se količine prašnih usedlin zmanjšujejo tudi na teh področjih, in sicer po zaslugi uvedbe elektrofiltrov in primernega vzdrževanja deponij premoga in območja ugreznin. Po letu 1960 so pričeli ugreznine zapolnjevati s pepelno brozgo. Do leta 1983 so pepel hidravlično transportirali do rudniških ugreznin na območju današnjega Velenjskega jezera. V letu 1983 je TE Šoštanj opustila odlaganje pepela v Velenjsko jezero in pričelo s kontrolirano gradnjo odlagališča na kopnem. Po tej tehnologiji ("suho" odlaganje pepela) je bil spremenjen način odlaganja pepela. Prašenje na aktivnem delu področja sanacije ugreznin preprečujejo s sprotnim rosenjem oziroma namakalnimi sistemi.

Ustrezni ekološki ukrepi termoelektrarn so pripomogli k tolikšnem zmanjšanju onesnaženosti zraka s trdnimi delci, da po letu 1995 samo na enem merilnem mestu - Šoštanj (mesečne količine prašnih usedlin se določa na istih merilnih mestih kot kakovost padavin) bila prekoračena za prašne usedlina predpisana mejna vrednost. Predpisana mejna vrednost je bila 200 mg/m^2×dan za 1 leto (mejna vrednost preračunana na en dan usedanja prahu), ki izhaja iz Uredbe o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih snovi v zrak (Ur. l. RS, št. 66/2007), ki je začela veljati 17.11.1994 in prenehala veljati 12.07.2007.

Pri prašnih usedlina se določa količino netopnih snovi v padavinah, katere se zbirajo v Bergerhoffovih zbiralnikih padavin. Prašni delci so tako naravnega kot tudi antropogenega izvora.

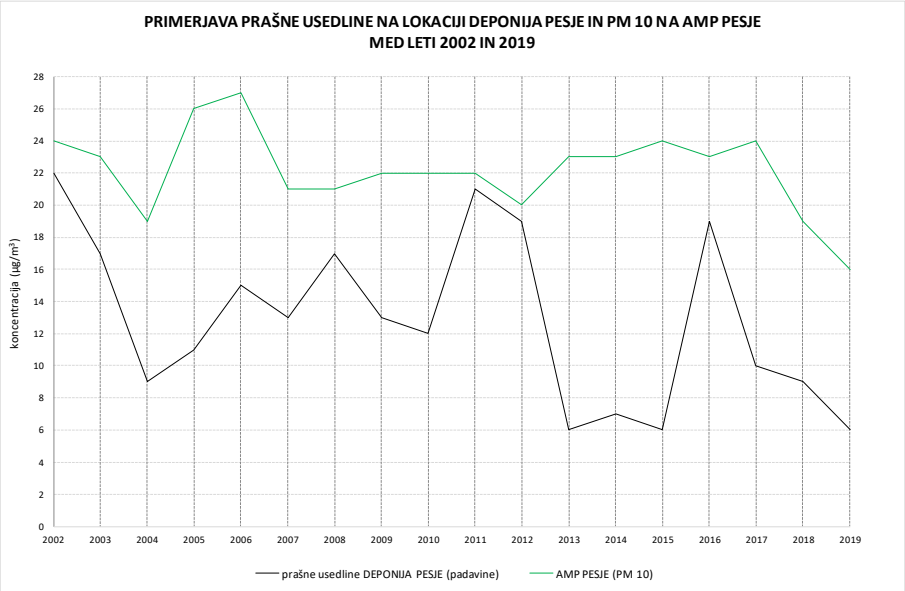


Slika 81: Povprečne letne koncentracije skupnih prašnih usedlin med leti 1995 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

Količine prašnih usedlin se v zadnjih letih manjšajo, predvsem kot posledica ustreznih okoljevarstvenih ukrepov (boljše vzdrževanje elektrofiltrov, primerno upravljanje deponij premoga in območja ugreznin). Nekoliko več je prašnih usedlin zaznati na mestih Šoštanj in Velenje, kar lahko kaže na vpil PM delcev iz prometa, ki se s pomočjo prašnih usedlin usedajo v vzorčevalnike.

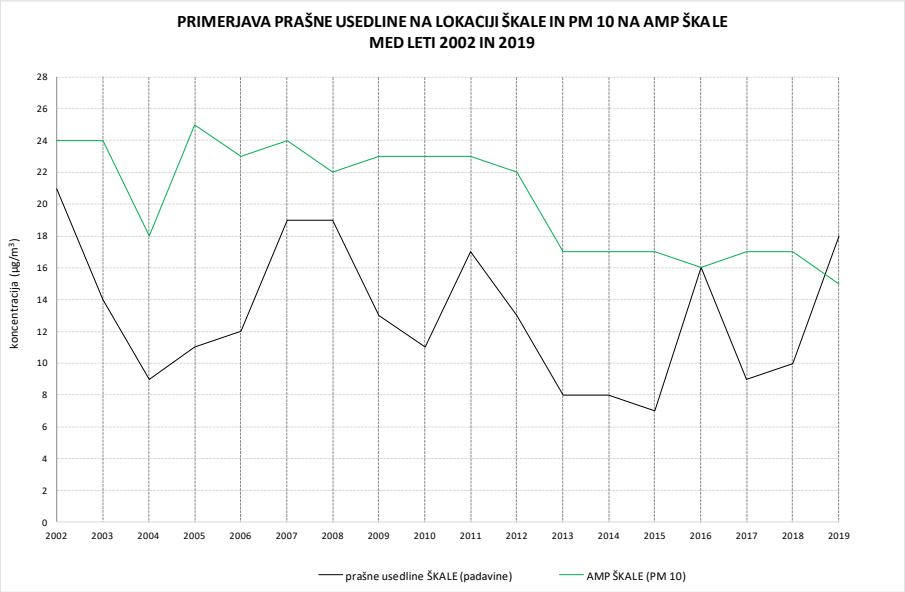
Meritve koncentracij prašnih usedlin v zunanjem zraku potrjujejo, da zunanji zrak na območju vrednotenja TE Šoštanj, ki ni edini vir teh emisij, v vrstno letnem nizu podatkov, ni bil čezmerno onesnažen s trdnimi delci.

Za primerjavo smo na treh lokacijah: Deponija Pesje, Škale in Šoštanj primerjali prašne usedline iz padavin in koncentracije PM_{10} in $PM_{2.5}$ AMP Pesje, AMP Škale in AMP Šoštanj.



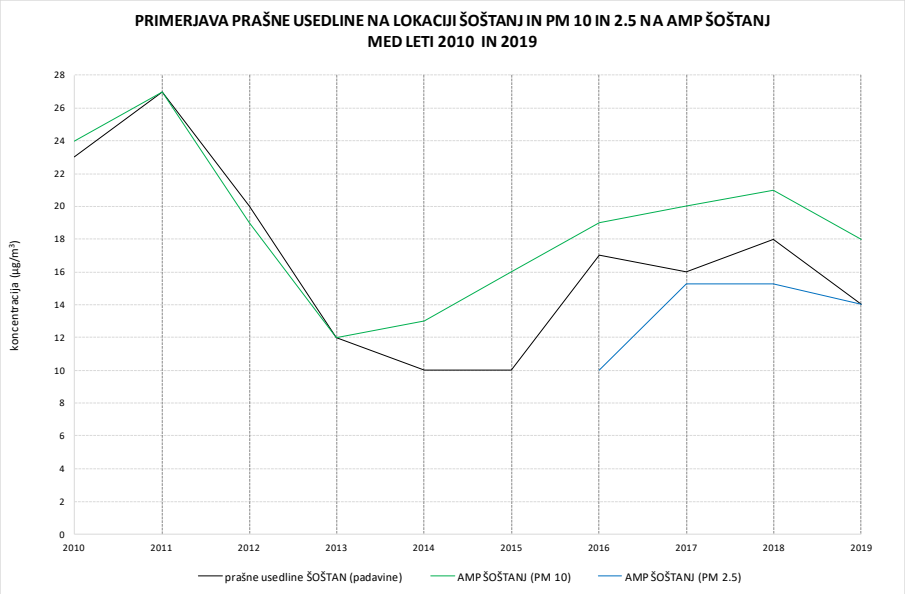
Slika 82: Primerjava prašne usedlin na lokaciji Deponija Pesje in PM10 na lokaciji AMP Pesje med leti 2002 in 2019

Vrednosti koncentracij PM_{10} se delno ujemajo s prašnimi usedlinami iz padavin na lokaciji deponija Pesje. Najbolj se vrednosti ujemajo leta 2002, 2011, 2012.



Slika 83: Primerjava prašne usedline na lokaciji Škale in PM10 na AMP Škale med leti 2002 in 2019

Vrednosti koncentracij PM_{10} se delno ujemajo s prašnimi usedlinami iz padavin na lokaciji deponija Škale. Najbolj se vrednosti ujemajo leta 2002, 2008, 2016 in 2019.



Slika 84: Primerjava prašne usedline na lokaciji Šoštanj in PM 10 in 2,5 na AMP Šoštanj med leti 2010 in 2019

Vrednosti koncentracij PM_{10} se zelo dobro ujemajo s prašnimi usedlinami iz padavin na lokaciji deponija Šoštanj. Tudi vrednosti prašnih usedli iz padavin se na tej lokaciji dobro ujemajo s koncentracijami $PM_{2.5}$. Res je, da imamo tu krajši nabor podatkov (samo od leta 2010) vendar so na tej lokaciji koncentracije prašnih usedlin nekoliko večje (cca 40% za obdobje med leti 2010 in 2019). Ta lokacija je obmestna in veliko bolj prometna kot lokaciji Škale in Pesje, zato je tukaj v zraku verjetno še več delcev iz prometa.

Iz tega lahko sklepamo, da so prašne usedline dober pokazatelj vrednosti koncentracij PM10 v zraku. Dajo nam eno pregledno vrednost, kaj se v okolju dogaja.

Težke kovine

Težke kovine se lahko poveže s trdnimi delci, saj z njimi interagirajo, jih predstavljajo oziroma so njihova sestavina. Sodijo med anorganske snovi in niso biorazgradljive. Njihova prisotnost v okolju je rezultat njihove naravne vsebnosti v fosilnih gorivih. Med glavne predstavnike te skupine spadajo arzen, kadmij, krom, baker, živo srebro, nikelj, svinec, selen, vanadij in cink. Nekatere izmed njih so za ljudi esencialne (npr. kobalt, baker, cink). Kot ključni element oziroma vir težkih kovin so odpadni plini v katerih se lahko težke kovine transportirajo kot sestavni ali samostojni deli prašnih delcev. Z deponiranjem in raztapljanjem v vodnem in kopenskem okolju pa se njihove koncentracije s časom akumulirajo. Pretežno so shranjene v trdnih gorivih (premog), manj v tekočih gorivih (zemeljski plin). Živo srebro je npr. lahko prisotno tudi v plinasti fazi in je ena izmed kovin, za katero je znano, da lahko od vira izpusta potuje tudi k precej oddaljenim območjem in prispeva k njihovem onesnaženju in posledično možni bioakumulaciji v živih organizmih. Merjenje njihovih koncentracij pa se izvaja predvsem z namenom določanja njihovega deleža v depozicijah in posledično možnega škodljivega vplivanja na zdravje organizmov.

Raziskave v 90. letih prikazujejo različno onesnaženost okolja zaradi izpostavljenosti težkim kovinam. Povišane vsebnosti arzena, niklja in kroma so se pojavljale le na posameznih lokacijah, ki so običajno posledica točkovne onesnaženosti (divja odlagališča) in v matični kamnini (npr. vsebnost niklja v flišu na območju Kopra). Zaradi rudniško-topilniške dejavnosti sta se v Sloveniji onesnažili dve območji: zgornja Mežiška dolina, ki se je onesnažila s svincem, cinkom in kadmijem, ter Idrija, kjer so se tla v mestu in okolici onesnažila z živim srebrom. Povišane vsebnosti kovin v tleh so lahko tudi posledica prometa in kmetijskih tehnologij. Raziskave onesnaženosti tal v Sloveniji (ROTS), ki jih od leta 2008 vodi Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO) prikazujejo, da so v Sloveniji danes tla večinoma neonesnažena, izstopajo pa posamezna območja, ki so obremenjena z nekaterimi anorganskimi kovinami (kadmij, svinec, cink, arzen, baker, živo srebro, krom in nikelj). V Poročilu o okolju v Republiki Sloveniji 2017 je navedeno, da so bila na posameznih mestih, kjer so se ali se še izvajajo povečane rudniško-topilniške ali metalurške dejavnosti, zaznana preseganja opozorilnih vrednosti, ki so določene v Uredbi o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS, št. 68/96). Opozorilna imisijska vrednost je v uredbi določena kot gostota posamezne nevarne snovi v tleh, ki pomeni pri določenih vrstah rabe tal verjetnost škodljivih učinkov ali vplivov za zdravje človeka ali okolje. Kritična imisijska vrednost je v skladu z uredbo določena kot gostota posamezne nevarne snovi v tleh, pri kateri zaradi škodljivih učinkov ali vplivov na človeka in okolje onesnažena tla niso primerna za pridelavo rastlin, namenjenih prehrani ljudi ali živali, ter za zadrževanje ali filtriranje vode.

Z leti se vse več pozornosti namenja težkim kovinam v zemlji, saj se povečuje tudi razumevanje njihovega pomena oziroma vpliva glede strupenosti za ekosisteme, kmetijstvo in zdravje ljudi. Z večanjem znanstvenega in javnega zavedanja o okoljski problematiki težkih kovin se razvijajo vedno bolj občutljive analitske tehnike za točno določitev njihovih koncentracij. Atmosfera nekako predstavlja glavni transportni medij od njihovega izvora do terestričnega in vodnega okolja, kjer se mokro ali suho deponirajo.

Svinec, cink in kadmij

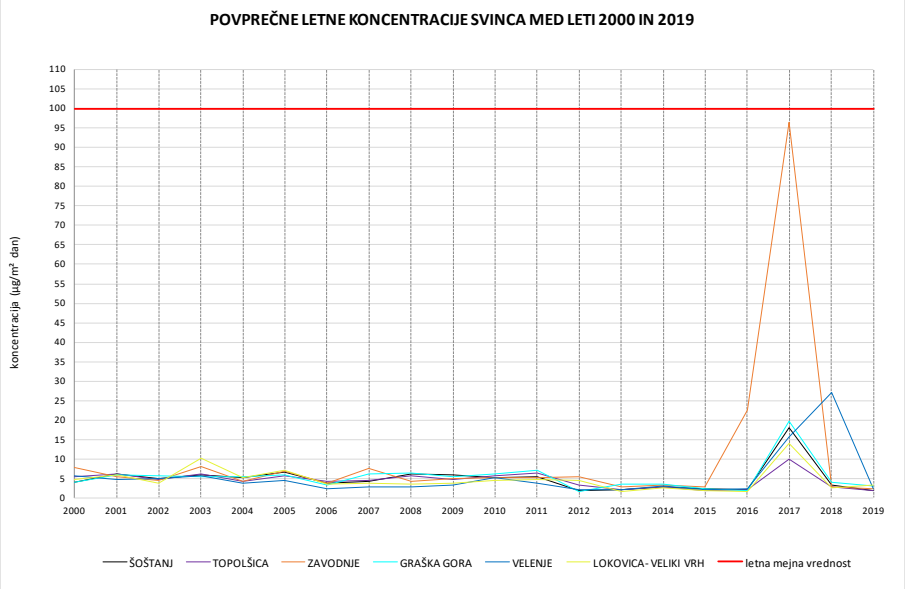
Svinec, cink in kadmij so težke kovine, ki se nahajajo v prašnih usedlinah padavin in za razliko od ostalih težkih kovin, so te splošno razširjene v okolju. Medtem ko so druge težke kovine zaradi kemijskih lastnosti težko določljive, so svinec, cink in kadmij lahko določljive zaradi tega, ker so dobro topne v solitrni kislini. Ker se te kovine lahko določuje in so splošno razširjene v okolju, so bile zanje določene tudi mejne vrednosti, ki izhaja iz Uredbe o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih snovi v zrak (Ur. l. RS, št. 66/2007), ki je začela veljati 17.11.1994 in prenehala veljati 12.07.2007. Svinec je imel po tej uredbi letno mejna vrednost preračunana na en dan usedanja prahu 100 $\mu g/m^2 \times$dan, cink 400 $\mu g/m^2$.dan in kadmij 2 $\mu g/m^2$.dan.

V preteklosti je bilo okoli Šoštanja več rudnikov svinca. Svinec je s svojimi toksičnimi učinki še vedno eden najpomembnejših onesnaževalcev, ki predstavljajo tveganje za zdravje ljudi, predvsem otrok. Otroci so svincu izpostavljeni v zunanjem pa tudi v domačem okolju (varstvu, vrtcu, šoli). Svinec se nalaga na površinah, zemlji, vodi, zraku v bližini rudnikov svinca, topilnic, tovarn akumulatorjev, prometnih cest ...

Svinec se lahko nahaja v barvah, opleskih, vodovodnih materialih, posodah, igračah, motornih gorivih, vodi. Svinec smo ljudje zaradi njegovih lastnosti (možnost oblikovanja, odpornost na korozijo) začeli uporabljati že zelo zgodaj. Z razvojem industrije je rasla tudi poraba svinca, vzporedno z njo pa tudi koncentracija svinca v okolju. Po nekaterih ocenah se je zaradi človekove aktivnosti koncentracija svinca v okolju v zadnjih 300 letih povečala več kot za 1000-krat. Globalno gledano, je največji vir tega povečanja uporaba osvinčenega bencina.

Vir svinca v zraku so večinoma manjši delci, ki se ne usedajo hitro in se lahko prenašajo na večje razdalje. Ti delci prehajajo v telo preko dihal, nekoliko večji pa tudi preko prebavil, če zaužijemo delce, ki smo jih izkašljali. Višje koncentracije svinca v zraku so v mestnem okolju. Približno tretjina svinca, ki ga v telo vnesemo preko zraka se veže v kri.

Glede na izmerjene koncentracije svinca v zraku v Zgornji Mežiški dolini zrak ne predstavlja večjega vira vnosa svinca v telo. Tudi na območju neposredno ob topilnici, kjer so koncentracije blizu določeni dopustni mejni vrednosti (0,5 mg/m^3) odpade na zrak sorazmerno majhen delež skupne koncentracije svinca v krvi otrok.



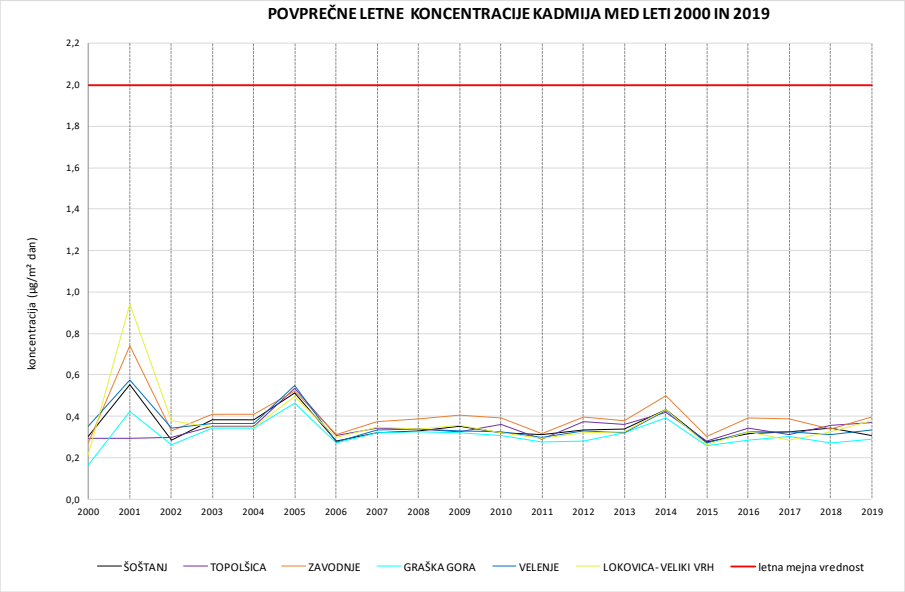
Slika 85: Povprečne letne koncentracije svinca med leti 2000 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

Na lokacijah Šoštanj,Topolšica, Zavodnje, Graška gora, Velenje in Lokovica - Velik Vrh so se pojavile povišane vrednosti svinca in kadmija v novembru leta 2017. Povišanje je lahko posledica transporta onesnaženja iz Mežiške doline. Na merilnem mestu Žerjav so zaradi dolgoletnega pridobivanja svinca in njegove predelave, ki poteka še danes. Tukaj ARSO je izmeril povišane vrednosti svinca (za leto 2016 znaša raven svinca kar dve tretjini mejne vrednosti). Prav tako se na tem merilnem mestu pojavlja trend naraščanja kadmija. Meteorološki podatki kažejo, da je v novembru 2017 veter pihal od severozahoda proti jugu, zaradi česar je verjetno, da so se v tej smeri pojavile povečane vrednosti onesnaževal. Sunki vetra so dosegali hitrost do 6 km/h. Prav tako ja bilo v mesecu novembru zaznati večje količine padavin, saj je 13. in 14. novembra snežilo. Vse kaže na to, da sta se lahko onesnaževali, kot sta svinec in kadmij, prenesli iz Mežiške doline in se odložili pri tleh. Meteorološki pogoji, kot sta količina padavin ozirom sneg, so pripomogli k intenzivnosti usedanja. Na osnov večletnih nizov podatkov, ugotovljene povečane prisotnosti onesnaževal v Mežiški dolini ter meteoroloških razmer v mesecu novembru 2017 lahko z veliko verjetnostjo trdimo, da emisije snovi v zrak TE Šoštanj niso razlog povišanih vsebnosti svinca in kadmija v analiziranih vzorcih padavin.

Letna mejna vrednost za svinca v 20 letnem nizu ni bila nikoli prekoračena.

Kadmij je pogosto onesnažilo urbanega okolja in indikator človekove aktivnosti v prostoru. Njegovi izvori so tako naravni (erozija in preperevanje kamenin, vulkanski izbruhi) kot tudi antropogeni (industrija, kmetijstvo). Uporablja se za izdelavo električnih baterij (posebno baterij Ni-Cd), pri pridobivanju raznih

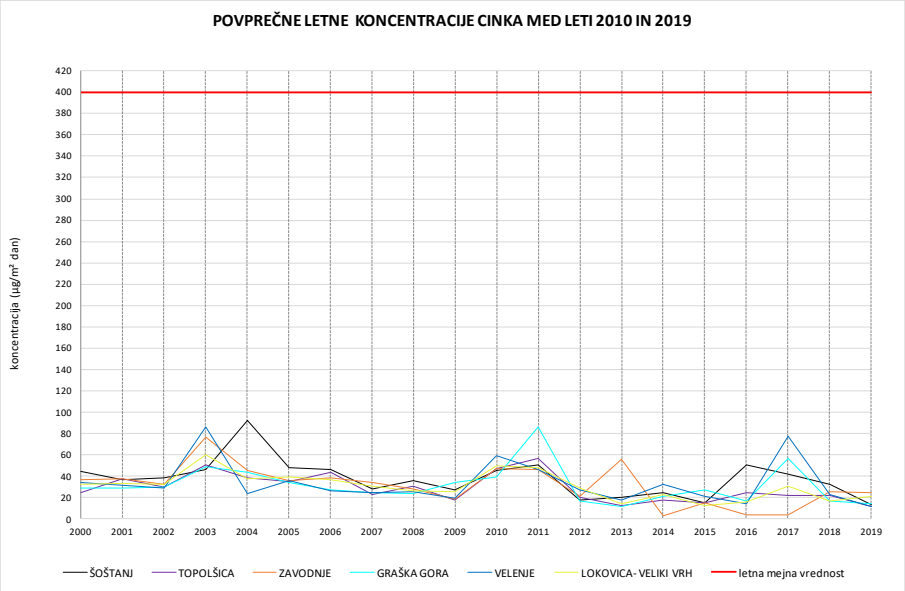
zlitin, v industriji barvil in lakov, plastike, umetne gume, itd. V okolju je zaskrbljujoč dejavnik zaradi svoje toksičnosti in akumulacije v rastlinah, živalih in človeku. Potrošnja živil rastlinskega izvora z večjimi vsebnostmi kadmija lahko predstavlja resno nevarnost za zdravje ljudi in živali tudi pri vsebnostih, ki niso fitotoksične. Po tem, ko kadmij vstopi v okolje, se akumulira v sedimentih in v tleh, s tem pa je potencialno dostopen rastlinam ter lahko vstopi v prehransko verigo. Za rastline je kadmij neesencialen element. Ena od najpomembnejših karakteristik kadmija je njegova dolga biološka razpolovna doba (okoli 30 let), kar vodi v učinkovito kopičenje kadmija v telesu skozi celo življenje. Naravni izvori kadmija v okolju so postopni procesi erozije in preperevanje kamnin in tal ter enkratni dogodki, kot so gozdni požari in vulkanski izbruhi. Slednji so tudi največji naravni izvor kadmija. Svetovna zdravstvena organizacija (2000) je navedla, da približno 85 – 90 % skupnih emisij kadmija v zraku izvira iz antropogenih virov (npr. taljenje in rafiniranje neželeznih kovin, komunalni odpadki, fosfatna mineralna gnojila, sežiganje, izgorevanje fosilnih goriv). Ker je kadmij naravno prisoten v rudah skupaj s cinkom, svincem in bakrom, nastaja kot stranski proizvod pri njihovem pridobivanju, taljenju in prečiščevanju. Kadmij je v zraku v obliki delcev, ki so lahko zelo majhni (<10 µm). Takšni delci se lahko tvorijo pri procesih izgorevanja. Kadmijeva primarna oblika v zraku je kadmijev oksid. V zraku se lahko pojavijo tudi nekatere kadmijeve soli (npr. kadmijev klorid), predvsem med procesi sežiganja. To so stabilne spojine, ki se pomembneje kemično ne spreminjajo. Kadmij v zraku se lahko prenaša od sto pa do nekaj tisoč kilometrov. Čas zadrževanja v zraku je okoli 1-10 dni, preden se z mokrimi in suhimi procesi deponira na površino tal in vode.



Slika 86: Povprečne letne koncentracije kadmija med leti 2000 in 2019 okoli na širšem območju TE Šoštanj

Koncentracije kadmija so zelo nizke skozi daljše obdobje cca. 20 let in prav tako letne koncentracije niso bile nikoli prekoračene. Občasno so se pojavile nekoliko višje vrednosti na lokaciji Lokovica-Veliki Vrh in Topolšica.

Cink je lahko v okolju prisoten naravno (kamnine), v okolje pa se spušča tudi pri antropogenih aktivnostih. Uporaba cinka je zelo široka, zato lahko v okolje prehaja z onesnaževanjem atmosfere, z odlaganjem organskih odpadkov, z izpuščanjem odplak ali z uporabo agrokemikalij. Cink je za rastline, živali in ljudi esencialen element (v sledovih).



Slika 87: Povprečne letne koncentracije cinka med leti 2000 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

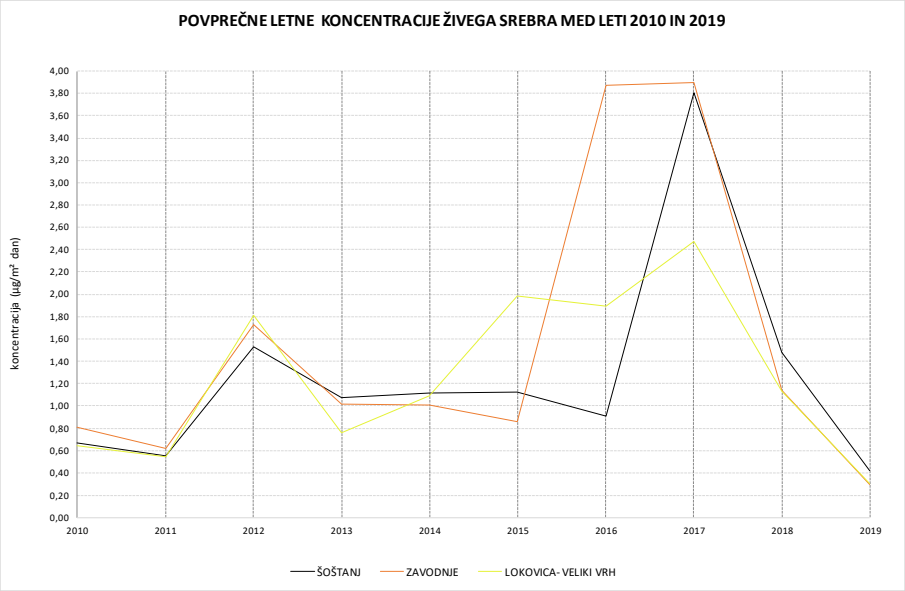
Kljub temu, da je znano, da je celjska kotlina relativno onesnažena s cinkom in kadmijem, rezultati večletnih raziskav kažejo na to, da so koncentracije cinka nizke, celo letne koncentracije niso bile nikoli prekoračene. Se pa vidi nihanje v letu, ko so bile izmerjene tudi razgibane koncentracije svinca.

Živo srebro

Živo srebro se lahko nahaja v elementarni obliki, kot kovinsko živo srebro in v organskih in anorganskih spojinah. Je element, ki je naravno prisoten v zemeljski skorji. Skozi zgodovino se je največ uporabljal kot medij v termometrih, stikalih, kot tudi v zobozdravstvu. V današnjem času pa se uporablja predvsem v električnih in merilnih napravah. Je sestavni del premoga in se pri njegovi uporabi emitira v atmosfero. Seveda pa se lahko sprošča v okolje tudi s sežigom nevarnih odpadkov, proizvodnjo klora, s poškodbami izdelkov z vsebnostjo živega rebra, razlitji živega srebra, kot tudi nepravilnim ravnanjem z odpadnimi materiali in izdelki, ki vsebujejo omenjeno kovino. Po določenem časovnem odlogu se v atmosferi prisotno živo srebro deponira na zemljine površine, kjer lahko preide tudi v vode.

Področje vzorčenja in analiz živega srebra in policikličnih aromatskih ogljikovodikov urejajo tudi tehnični standardi. Slednji zahtevajo specifične karakteristike vzorčevalnikov, zato so se v letu 2010 izdelali posebni vzorčevalnike, primerne za vzorčenje omenjenih parametrov.

Postopek za delo so v skladu z metodami in postopki, objavljenimi v naslednjih dveh standardih: *FpeEN 15853: 2010*, Kakovost zunanjega zraka – Standardna metoda za določanje odlagalnega živega srebra in *prEN 15980: 2009*, Kakovost zunanjega zraka – Standardna metoda za določanje odlagalnega benz[a]antracena, benzo[b]fluoratena, benzo[j]fluratena, benzo[k]fluratena, benzo[a]pirena, dibenzo[a, h] antracena in ideno[1, 2, 3-cd] pirena. Ta EU standard se uporablja za vzorčenje ozadja mestnih merilnih mest in industrijskih merilnih mest, ki so v skladu z zahtevami *Direktive 2004/107/ES*. Prav tako je postopek za delo usklajen s smernicami EMEP in WHM/GAW.

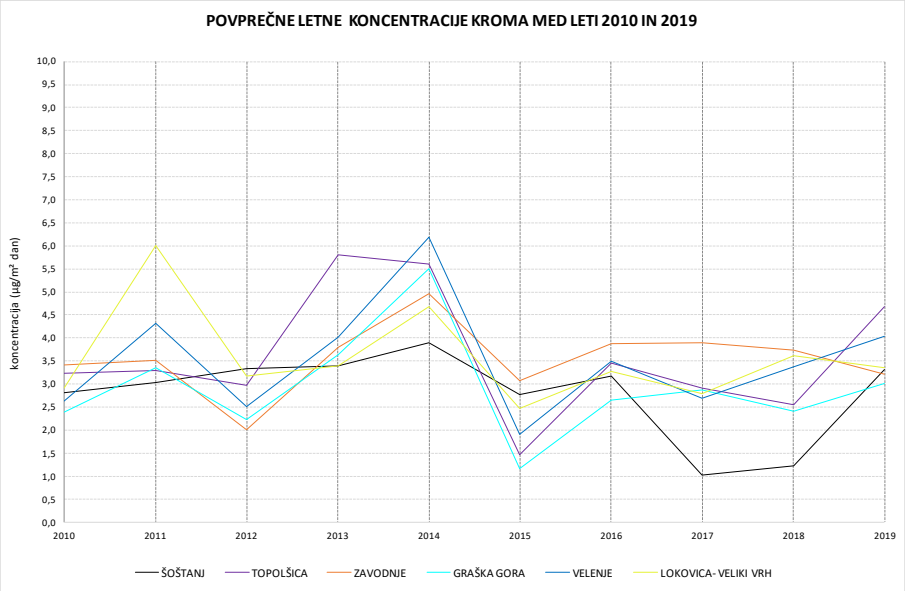


Slika 88: Povprečne letne koncentracije živega srebra med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

Višje koncentracije živega srebra se v padavinah pojavljajo po daljšem suhem obdobju in v prvih urah deževja. Ko je ozračje že dobro izprano, navadno koncentracija živega srebra v padavinah pade. Seveda je tudi koncentracija živega srebra v padavinah odvisna od gibanja zračnih mas. V splošnem se delež živega srebra v antropogenih emisijah z leti znižuje, vendar pa je njegovo emitiranje odvisno od sestave premoga in uporabljene tehnologije. Na lokaciji Zavodnje in Šoštanj zaslediti povišanje koncentracij živega srebra, vendar je znano, da pretežen vir živega srebra v okolju predstavljajo lahko tudi izpusti iz prometa. Iz grafa za leto 2017 je zaslediti, da je na podeželskih merilnih mestih bilo izmerjena višja koncentracija kot v Šoštanju, kar kaže, da je tudi živo srebro lahko že v samem ozadju (območje se nahaja blizu Celjske kotline).

Krom

Krom se pojavlja v kamninah, živalih, rastlinah ter zemlji in je lahko v trdni, tekoči ali plinasti obliki. Kromove spojine se vežejo v tla in ker so v usedlinah v vodi zelo obstojne, težko prehajajo tudi v podtalnico. Krom se uporablja v proizvodnji kovinskih zlitin, zaščitnih premazih za kovine (v galvanizaciji), v magnetnih trakovih, barvah in cementu, v sestavinah za talne obloge in drugih materialih. Topne oblike se uporabljajo za zaščito lesa. Kromove (VI) spojine so znane kot kancerogene za človeka, medtem ko so kromove (III) spojine esencialno hranilo.

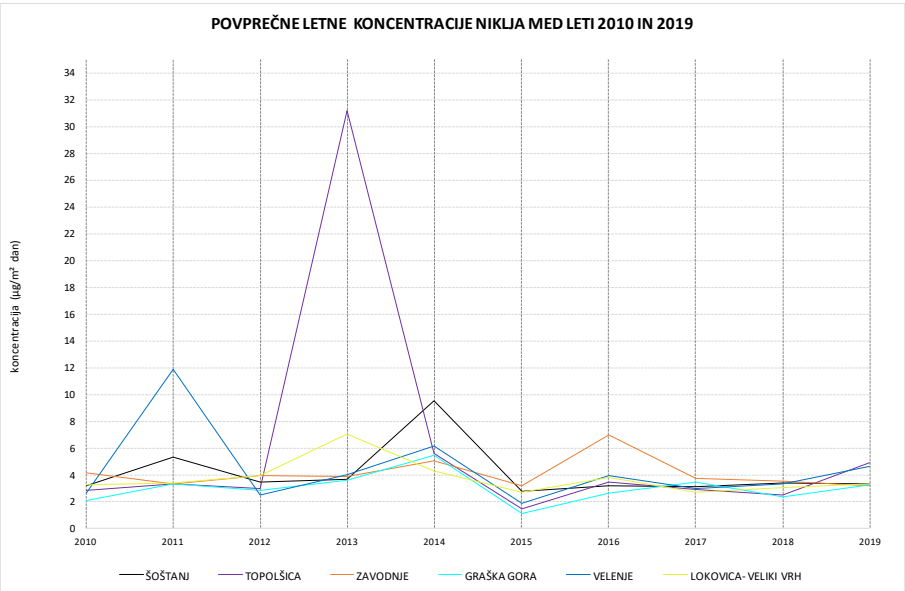


Slika 89: Povprečne letne koncentracije kroma med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

Letne koncentracije kroma so skozi skoraj 10 letno dobo nizke. Lokovica-Velik Vrh in Topolšica imata izmerjene najvišje vrednosti do leta 2013, po tem letu pa so koncentracije kroma padle in prevladujejo najvišje izmerjene koncentracije na lokaciji Zavodnje.

Nikelj

Nikelj se v naravi pojavlja v zelo nizkih koncentracijah, uporabljajo pa ga za različne industrijske namene, saj je sestavina jekla in ostalih kovinskih produktov, tudi nakita. Uporablja se v industriji jekla, za zlitine, v galvanizaciji, za baterije ipd. Prisotnost niklja je povečana predvsem v mestnih območjih, kjer so glavni viri promet, individualna kurišča kot tudi termoelektrarne (z uporabo premoga, zemeljskega plina). Ker je prisoten v vseh talnih območjih in tako tudi življenjskem okolju rastlin in živali, se v človeške organizme vnaša preko prehranske verige. S hrano se ga v telo vnese nekje 85 %, preko pitne vode približno 15 % in nekaj manj kot 1 % z inhaliranjem. V majhnih količinah je nikelj celo življenjsko pomemben, v večjih količinah pa je nevaren za človekovo zdravje.

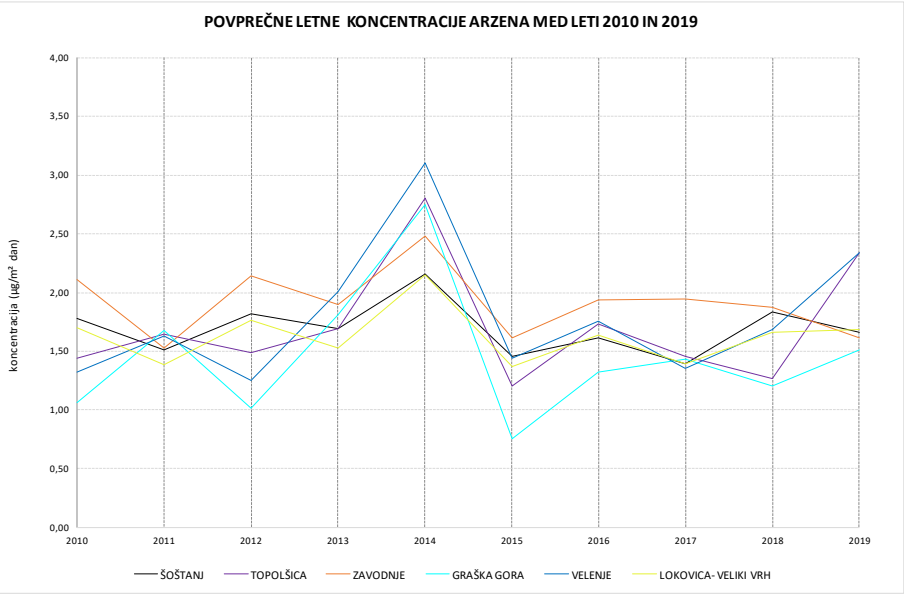


Slika 90: Povprečne letne koncentracije niklja med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

Letne koncentracije niklja so nizke skozi daljše obdobje. Viden je porast v letu 2013 na lokaciji Topolšica. Ker se je ta vrednost pojavila samo na eni lokacij, in sicer v mesecu februarju 2013 lahko sklepamo, da je šlo za kontaminacijo vzorca.

Arzen

Spojine arzena se pojavljajo v treh oksidacijskih stanjih, in sicer v obliki elementarnega arzena, trivalentnega arzenita in pentavalentnega arzenata. Nahaja se v različnih sedimentnih plasteh zemeljske skorje in je tako že zaradi tega lahko stalno prisoten tudi v vodah. Je strupena snov, ki se redko pojavlja v elementarni obliki. Kot rezultat antropogenega delovanja (npr. zgorevanje fosilnih goriv) in naravnega delovanja (npr. vulkanski izbruh) se v zraku pojavlja večinoma kot arzenov(III)oksid. Na zemljo in vode se lahko odlaga preko atmosfere, kamor je bil predhodno emitiran z industrijsko uporabo raznih fosilnih goriv. S padavinami in s spiranjem lahko As preide v talne in podtalne vode, ob nabrežjih pa se lahko pojavljajo višje koncentracije. Seveda pa ga ljudje, kot drugi živi organizmi, dnevno zaužijejo z raznimi živili, ki ga vsebujejo v različnih koncentracijah.

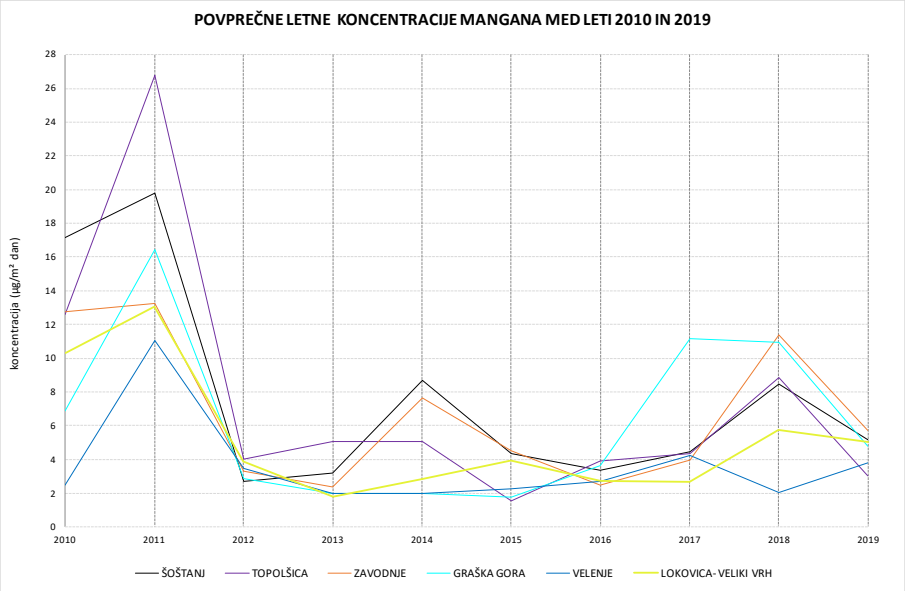


Slika 91: Povprečne letne koncentracije arzena med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

Koncentracije arzena so v daljšem nizu meritev izredno nizke, cca. 2 do 3 µg/m².dan. Najvišja koncentracija je bila izmerjena na lokaciji Velenje, sledita ji Topolšica in Graška Gora.

Mangan in železo

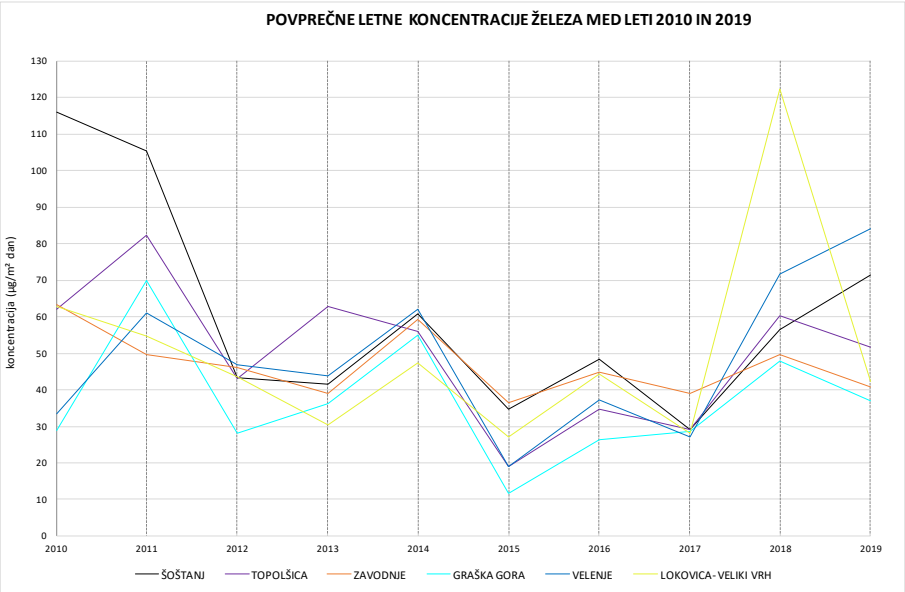
Mangan je trdna in zelo krha kovina, ki se s težka tali, a zlahka oksidira. Ima celo vrsto oksidacijskih stanj, od +1 do +7 in tvori različno obarvane spojine. Uporablja se največ v železarstvu in jeklarstvu za izdelavo zlitin. Mangan je esencialen element, ki ga najdemo v encimih presnove. V telesu ima vlogo katalizatorja pri mnogih encimskih reakcijah oziroma sintezah, posebno še holesterola, maščobnih kislin ipd.



Slika 92: Povprečne letne koncentracije mangana med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

Mangan se enakomerno porazdeli zato ga je v prašnih usedlinah malo. Najvišja izmerjena koncentracija je bila v letu 2011 na lokaciji Topolšica, sledita ji lokacija Šoštanj in Graška Gora. Po letu 2011 koncentracija upada.

Po masi je železo najpogostejši element na Zemlji, saj tvori večino Zemljinega zunanjega in notranjega jedra. Železo se pridobiva iz rud, kot so: magnetit, hematit, limonit in podobno. Pri reakciji nastane spojina železov oksid. To je spojina rjave barve (rja), ki je krhka in se od železa lušči. Je zelo pomemben v sodobnem življenju, saj ga uporabljajo v mnogih panogah. Železo je eden najpomembnejših biogenih elementov človeškega organizma.



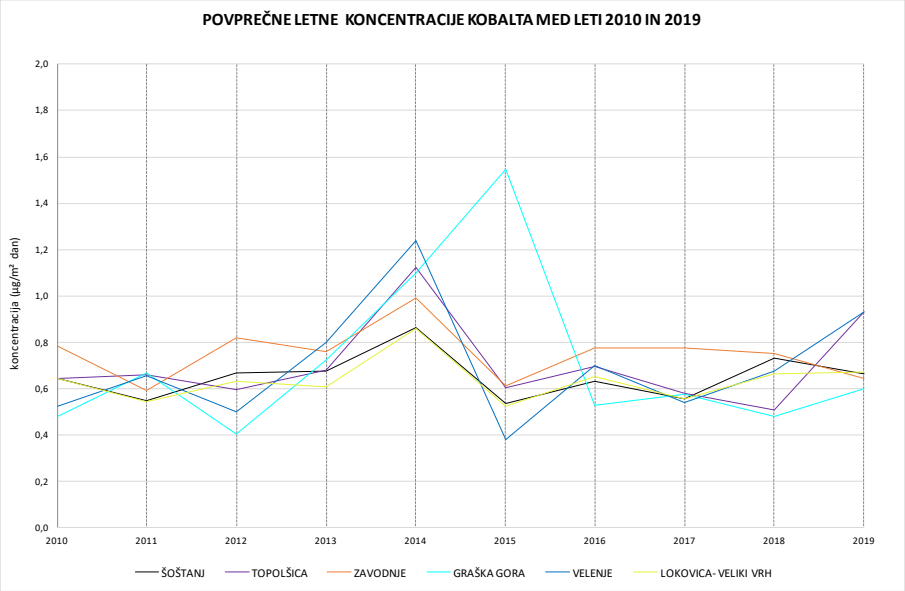
Slika 93: Povprečne letne koncentracije železa med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

Padavinske lokacije okoli TE Šoštanj, segajo tudi na območje Pohorja (proti vzhodu), kjer je znano bilo več nahajališč železove rude. O tem pričajo arheološka najdišča. Posledično je tako na tem območju večja

koncentracija železa tako v prsti kot tudi v padavinah. Najvišje koncentracije so bile izmerjene na lokaciji Šoštanj in Lokovica-Veliki Vrh.

Kobalt

Kobalt pogosto povezujejo z nikljem, saj sta oba tudi značilni sestavini meteorskega železa. Zanimanje za kobalt, ključno surovino za litij-ionske baterije in akumulatorje, zadnja leta zaradi vse večjega povpraševanja po električnih vozilih vztrajno narašča. Kobalt je element v sledeh.

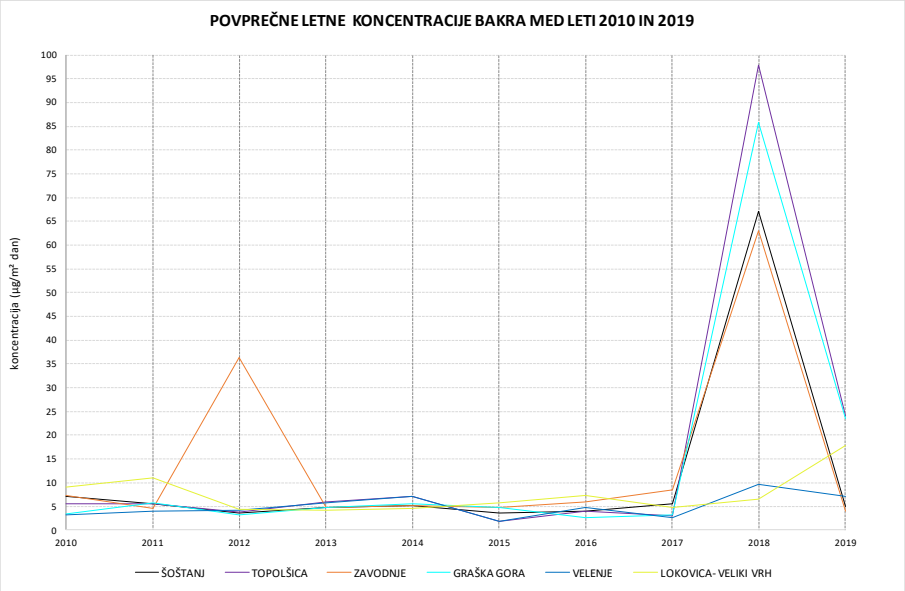


Slika 94: Povprečne letne koncentracije kobalta med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

Povprečne koncentracije kobalta v padavinah so izjemno nizke za območje desetih let kot ga prikazuje slika 17. Kobalt se nahaja tudi v naravi, saj so ga zasledili tudi v reki Paki in Velenjskem jezeru.

Baker

Je običajno povezan z organskimi snovmi, kjer je adsorbiran na glinence in okside železa, aluminija in mangana. Je eden najmanj mobilnih mikroelementov, ki se naravno pojavlja v zemlji, prisoten pa je tudi v vseh rastlinah in živalih. Tla se z bakrom najpogosteje onesnažijo z gnojili, baktericidi in fungicidi uporabljenimi v kmetijstvu, njegovi viri pa izvirajo tudi iz rudarstva in industrije ter iz njegovih izdelkov (npr. bakrene cevi). Baker je za rastline, živali in človeka esencialen element, ki ima pomembno vlogo v encimskih reakcijah.

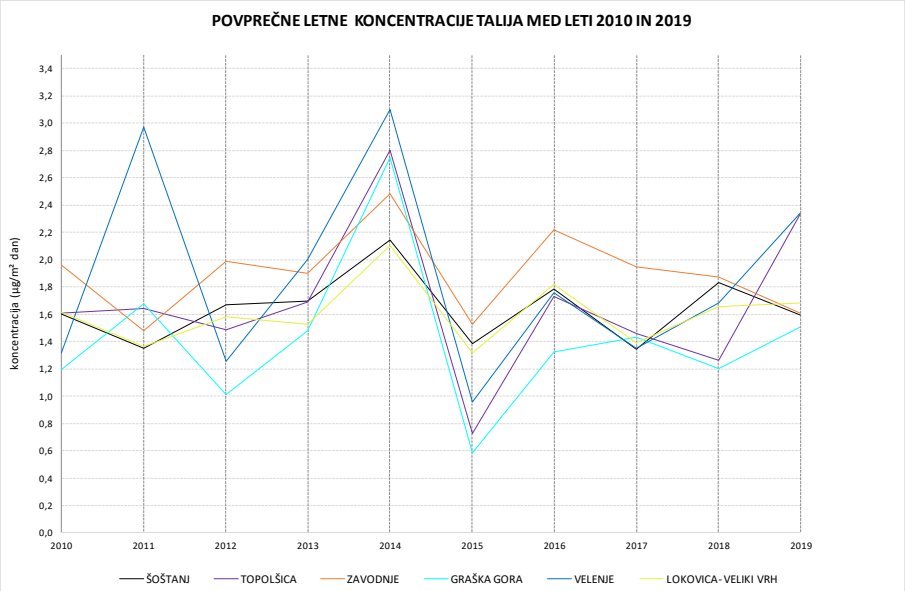


Slika 95: Povprečne letne koncentracije bakra med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

Povprečne letne koncentracije bakra je skozi daljše časovno obdobje nizka. Izstopa leto 2018. Tukaj so bile izmerjene povečane koncentracije bakra v mesecu januarju. Pirotehnika, kot so ognjemeti, petarde in otroške iskrice, poleg zvočnih in barvnih učinkov, ki so nam v zabavo, močno onesnažuje zrak. Pri eksploziji se v ozračje sprostijo vse snovi, ki so del pirotehniškega izdelka, in tudi reakcijski produkti v obliki plinov in trdnih delcev, ki nastanejo pri reakciji s kisikom oziroma pri reakciji med posameznimi komponentami eksploziva. Delci, ki se sprostijo v ozračje pri ognjemetu, so veliki od 20 do 200 nm. Gre za visoko kemijsko aktivne kovinske prahove, ki pri oksidaciji barvito zažarijo, a kot majhni delci ostanejo v ozračju. Kemijska analiza teh nanodelcev je pokazala spojine, ki vsebujejo baker, fosfor, kalij, svinec, magnezij, aluminij, silicij, železo, baker, kalcij, molibden in natrij. Ozračje dokončno očisti šele prvi dež, ki spere te nanodelce v zemljo in vodotoke.

Talij

Je težka, mehka kovina modrikasto-modre barve. Zelo strupen, prav tako pa vse njegove spojine. Talij se le malo uporablja, in sicer v nekaterih specialnih zlitinah, nekatere njegove spojine, ki so občutljive na svetlobo, pa v fotocelicah. Včasih so talijeve spojine uporabljale kot rodenticidi in za zdravljenje veneričnih obolenj, krvnih bolezni, protina, griže in celo tuberkuloze. Za vodno okolje ja prav tako zelo strupen, če pride v prehransko verigo, se kopiči v organizmih in tako povzroča trajno, povečujoče zastrupljanje.

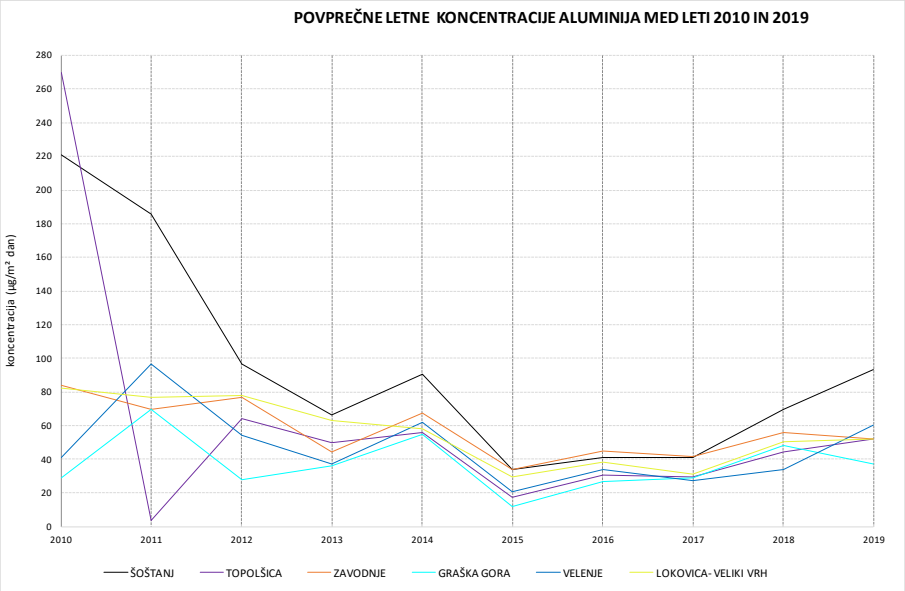


Slika 96: Povprečne letne koncentracije talija med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

Povprečne letne koncentracije talija so nizke. Izstopa le lokacija Velenje, kjer sta bili v letu 2011 in 2014 izmerjeni najvišji povprečni koncentraciji.

Aluminij

Je mehka, nemagnetna in kovna srebrno bela kovina. Zaradi velike reaktivnosti je v elementarni obliki izjemno redek in omejen samo na ekstremno reduktivna okolja. Udeležen je v več kot 270 različnih mineralih. Glavna aluminijeva ruda je boksit, najpomembnejše spojine pa oksidi in sulfati. Pomemben je predvsem zaradi majhne gostote in velike odpornosti proti koroziji ki je posledica pasivacije površine. Njegove zlitine so ključno gradivo v letalski industriji. Pomemben je tudi na področju transporta in konstrukcij. Zanimivo je, da kljub temu, da je v naravi zelo razširjen, nobena njegova sol ne sodeluje v nobenem presnovnem procesu nobenega živega organizma. Dandanes ga najdemo v majhnih količinah tako v vodi, zraku kot tudi prehranski verigi, k čemur nekoliko pripomore naravna erozija, v največji meri pa človek z industrijskimi dejavnostmi. Še posebej velika količina aluminija se nahaja v okolici rudnikov in v bližini industrijskih obratov, ki predelujejo aluminij.



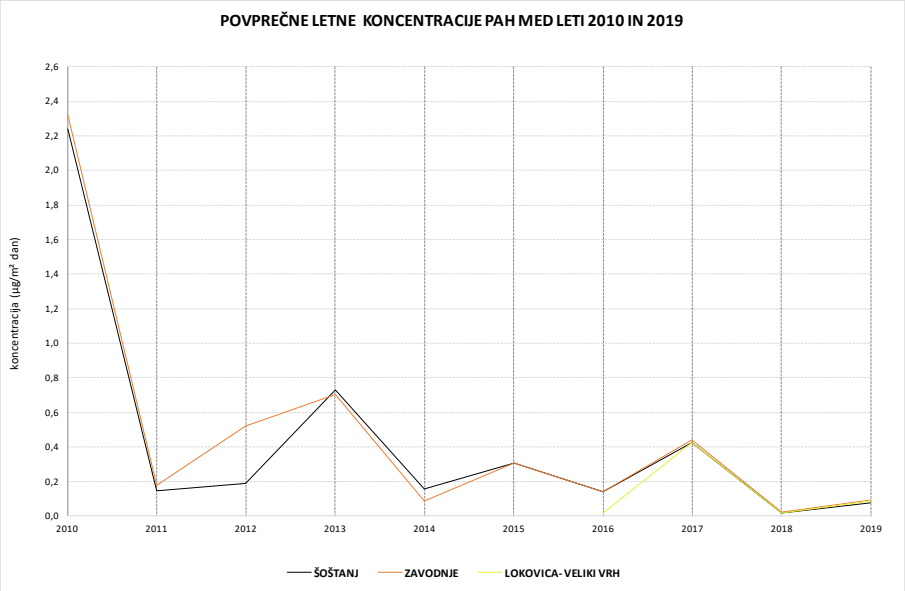
Slika 97: Povprečne letne koncentracije aluminija med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

Območje Šaleške doline je sestavljeno pretežno iz glinice, katerega sestavni del je aluminij, zato je že v samem okolju koncentracija aluminija velika. Slika nam prikazuje, da so se po 2012 koncentracije aluminija zmanjšale.

Policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH)

Predstavljajo veliko skupino organskih spojin z dvema ali več aromatskimi obroči. Hlapnost PAH pada z njihovo naraščajočo molekulsko maso. So zelo lipofilni in se dobro topijo v organskih topilih ter organskih kislinah. Občutljivi so na svetlobo in so odporni na toploto ter so električno prevodni in fiziološko aktivni. Različne strukture obročev različnih vrst PAH specifično absorbirajo UV svetlobni spekter, kar je pomembno za njihovo identifikacijo. Večina PAH lahko fotooksidira in se s tem razgradi na enostavnejše snovi. PAH so zaradi svojih fizikalno - kemijskih lastnosti prisotni povsod v okolju: v zraku, prsti in vodi, kjer se nahajajo kot kompleksne mešanice več sto posameznih PAH. Zaradi svojih lastnosti so zlasti razširjanja v okolju, so uvrščeni v skupino obstojnih organskih onesnaževal (Persistent Organic Pollutants), krajše POPs. Benzo[a]pireni so izmed vseh PAH najbolj proučevali, zato o njem obstaja največ podatkov o pojavljanju in strupenosti. Obstajajo številni naravni in antropogeni viri PAH. V naravi se nahajajo v nafti in premogu, tvorijo se pri izgorevanju organskih snovi in piroliznih procesih. Najpomembnejši naravni vir PAH iz zraka predstavljajo požari v naravi in izbruhi vulkanov. Stacionarni antropogeni viri vključujejo domača kurišča in industrijska onesnaženja, mobilni viri pa izpušne pline vozil na bencin in dizelsko gorivo. PAH se v zunanjem zraku nahajajo v plinastem ali trdnem agregatnem stanju, pri čemer so slednji adsorbirani na delce, manjše od 2,5 µm, zaradi česar lahko preko vdihavanja prehajajo v krvni obtok. Na področjih, kjer je veliko lokalnih industrijskih virov, PAH ne kažejo odvisnosti od letnih časov, ker so izpusti relativno konstantni čez celo leto. V večini urbanih in kmetijskih področjih je prisotnost PAH v zraku največja med kurilno sezono

PAH, vezani na delce v zraku, se zaradi njihovih lipofilnih lastnosti stalno nalagajo v zemeljski in vodni biosistem, zato jih najdemo v prsti in sedimentih. Ljudje smo jim lahko posredno izpostavljeni prek uživanja živil rastlinskega in živalskega izvora.



Slika 98: Povprečne letne koncentracije PAH med leti 2010 in 2019 na širšem območju okoli TE Šoštanj

Koncentracije PAH so zelo nizke. Nekoliko večje vrednosti s pojavijo v letu 2010, kar je bilo verjetno posledica recesije, saj je bila lesna biomasa najcenejši energent. Pojavilo se je večje število individualnih kurišč (individualne hiše, ki so za svoje ogrevanje uporabljale trdna goriva). Pri zgorevanju lesa je problematična učinkovitost, saj lahko les uporabimo kot "čisto" gorivo, samo naprave morajo biti vzdrževane, izpusti pa filtrirani. Prav tako mora biti les primerno suh.

Kakovost prašnih delcev do PM_{10} na lokaciji Šoštanj

Največkrat se meritve opravljajo za delce PM_{10} in $PM_{2.5}$. Lahko so sestavljeni iz različnih komponent, kot npr. težke kovine (Hg, Cd, Ni, idr.), kisline (nitrati, sulfati), zemlje, prašnih delcev ipd. Viri trdnih delcev so lahko naravni (vulkanske erupcije, gozdni in travnati požari, morje, ipd.) in antropogeni (promet, agrikultura, industrijski obrati, individualna kurišča) ter posledično atmosfersko prisotna razpršena emisija obeh. Po neposrednem emitiranju iz nepremičnih in mobilnih virov se lahko s prisotnimi komponentami v zraku s fizikalno kemijskimi reakcijami preoblikujejo v druge oblike spojin. Tako lahko reagirajo z SO_x, NO_x ali NH_3 (v večini emitiran iz proizvodnje gnojil, kompostiranja ipd.) v obliko sulfatnih, nitratnih in amonijevih trdnih delcev. Pri zgorevanju fosilnih goriv se pretežno emitirajo trdni delci in prah iz mineralne sestave goriva. Količina pepela v emitiranih dimnih plinih je predvsem odvisna od vrste procesa zgorevanja. Pri uporabi tekočih fosilnih goriv nastaja manj emisij prašnih in trdnih delcev, kar pa je odvisno od priprave goriva in odstranitve določenih komponent. V pogojih z malo kisika in s tem nepopolnega gorenja, pa lahko pride do nastanka saj. Delci prisotni v zraku se lahko s časom aglomerirajo do različnih frakcij. Delci večji od 10 µm so krajši čas prisotni v zraku in se hitreje odložijo na zemljo (z delovanjem različnih vplivov pride do resuspenzije nazaj v zrak, npr. veter, temperaturne razlike). Škodljivost trdnih delcev in prahu je odvisna od vrste (inertni, iritativni, fibrogeni, kancerogeni ipd.), koncentracije in velikosti le-teh. S temi parametri je povezana verjetnost škodljivega tveganja na zdravstveno stanje organizmov. Predvsem so problematični delci manjši od 10 µm. Najbolj dovzetni na trdne delce so ljudje z dihalnimi obolenji, otroci in starejši prebivalci. Ko s časom v okolju pride do depozicije delcev, le-ti s svojimi nitratnimi in sulfatnimi komponentami povzročajo zakisljevanje vod in tal.

V času gradnje bloka 6 TE Šoštanj je Elektroinštitut Milan Vidmar vzpostavili občasni monitoring kakovosti zunanjega zraka, ki je bil sestavljen iz vzorčenja prašnih delcev v zunanjem zraku in analiz vzorcev v laboratoriju. Določala se je koncentracija do PM_{10} ter koncentracija težkih kovin v, in sicer živo srebro in arzen. To meritve se izvajajo kontinuirano tudi po v času obratovanja bloka 6.

Zakonske osnove

S stališča škodljivosti za zdravje in naravo se vedno večkrat omenjajo onesnaževala, kot so težke kovine in nekateri policiklični aromatski ogljikovodiki. Ti naj bi predstavljali tveganje za zdravje ljudi tako s koncentracijami v zraku kot tudi z usedanjem in to v že zelo majhnih koncentracijah, zato je bila v EU sprejeta Direktiva 2004/107/ES o arzenu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku, ki so vnesene v slovenski pravni red z Uredbo o arzenu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih ogljikovodikih [85]. V letu 2008 je bila sprejeta Direktiva 2008/50/ES o kakovosti zunanjega zraka in čistejšem zraku za Evropo, ki je bila vnesena z Uredbo o kakovosti zunanjega zraka [57]. Omenjena pravna akta sicer ne predpisujeta mejnih vrednosti, vendar pa vključujeta zahteve po spremljanju kakovosti in količine usedlin.

Monitoring mora biti v skladu s Pravilnikom o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka [61], ki za koncentracijo PM10 določa zgornji ocenjevalni prag (ZOP), ki je definiran kot raven, pod katero se za ocenjevanje kakovosti zraka lahko uporabi kombinacija meritev na stalnem merilnem mestu ter tehnik modeliranja ali indikativnih meritev ali obeh hkrati, ter spodnji ocenjevalni prag (SOP), ki je definiran kot raven, pod katero se za ocenjevanje kakovosti zraka lahko uporabijo le tehnike modeliranja ali objektivne ocene.

Tabela 118: Zakonodajne omejitve PM10 in kovin

	PM_{10}	$PM_{2.5}$	Arzen	Benzo(a)piren
Zgornji ocenjevalni prag **(ZOP)**	28 µg/m³		3,6 ng/m³	0,6 ng/m³
Spodnji ocenjevalni prag **(SOP)**	20 µg/m³		2,4 ng/m³	0,4 ng/m³
Mejna vrednost (za PM10) **(MV),** Ciljne vrednosti	40 µg/m³ (čas povprečenja: 1 leto)	25 µg/m³ (čas povprečenja: 1 leto)	6 ng/m³	1 ng/m³

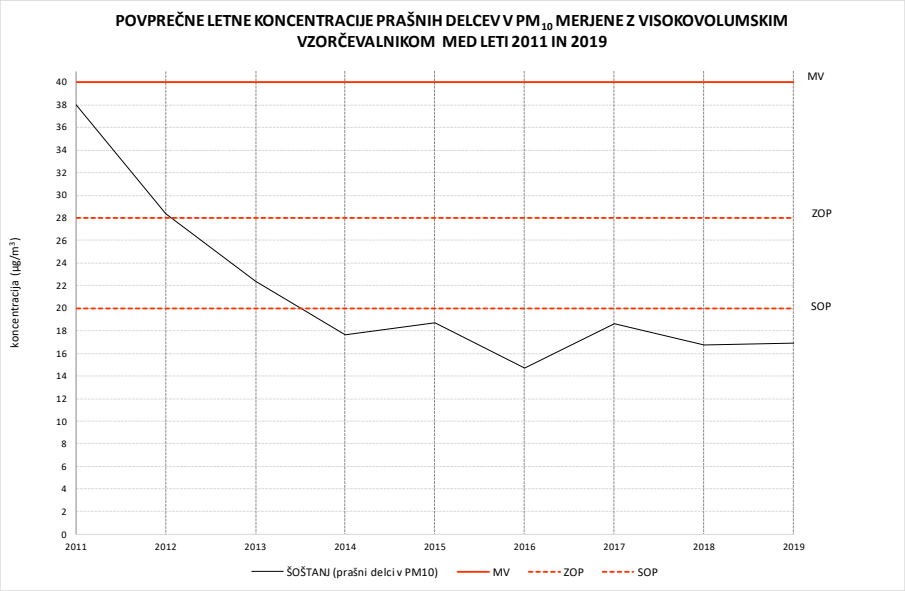
V preteklem desetletju se je z razvojem tehnologije in možnostjo odkrivanja in meritev prisotnosti različnih frakcij trdnih delcev na določenih območjih, skozi leta krepilo tudi zanimanje za njih.

Metoda merjenja

Velikost delcev se določa na aerodinamičen način. Večstopenjski kaskadni impaktor, ki ga lahko priklopimo na katerikoli standarden visokovolumski vzorčevalnik zraka, nam omogoča razvrščanje lebdečih delcev v pet velikostnih frakcij/razredov. V okviru meritev na AMP Šoštanj, ki se nahaja na isti lokaciji kjer merimo padavine, se spremljala vsebnost delcev v zunanjem zraku. Kompaktorji serije 230 so naprave, ki na enostaven in točen način omogočajo ugotovitev porazdelitve delcev glede na njihovo velikost ter frakcijo/količino respiratorne mase, tako na prostem kot v bivalnem okolju. Velikost delcev se določa na aerodinamičen način. Delci se zbirajo na majhnih in lahkih zbiralnih filtrih. Ti dve lastnosti omogočata, da je masa vzorcev lebdečih delcev dovolj velika in da je merilna občutljivost optimalna. Lebdeči delci skupaj z zrakom pri neki znani hitrosti prehajajo skozi cev, ki je razdeljena na posamezne segmente, ki so na koncu močno zoženi. V vsakem segmentu je prečno postavljena ploščica, ki jo mora zrak zaobiti. Če je delec dovolj majhen (ima dovolj majhno gibalno količino), lahko sledi tokovnicam zraka in tudi sam zaobide oviro, v nasprotnem primeru pa se vanjo zaleti.

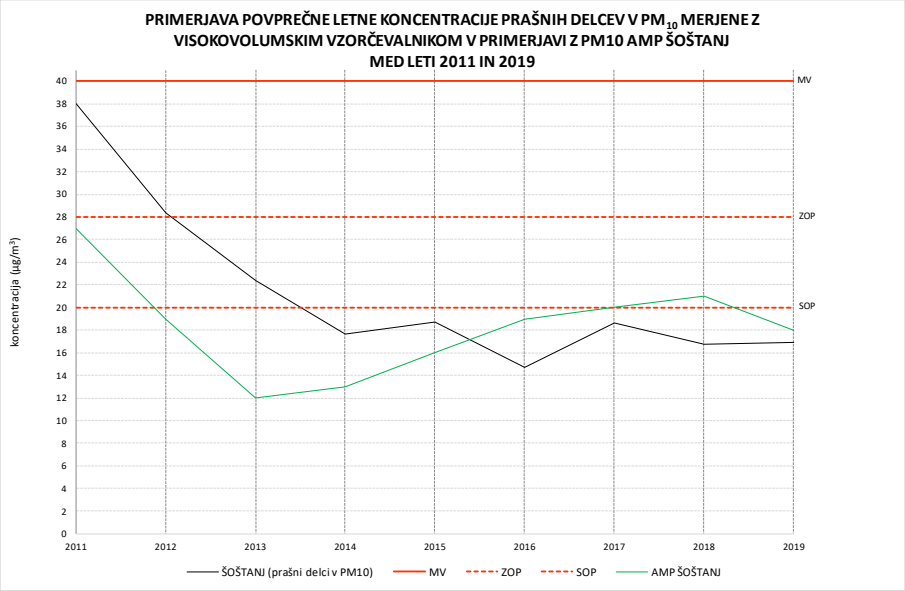
Analiza koncentracij prašnih delcev z visokovolumskim vzorčevalnikom

Pričetek vzorčenja z večstopenjskim kaskadnim impaktorjem je bil v septembru 2011. Analiza meritev se nanaša na obdobje od septembra 2011 do vključno decembra 2019. Na naslednji sliki so predstavljene povprečne letne koncentracije prašnih delcev do PM10, pri čemer je ZOP (zgornji ocenjevalni prag), SOP (spodnji ocenjevalni prag) in MV (mejna vrednost oz. ciljna vrednost).



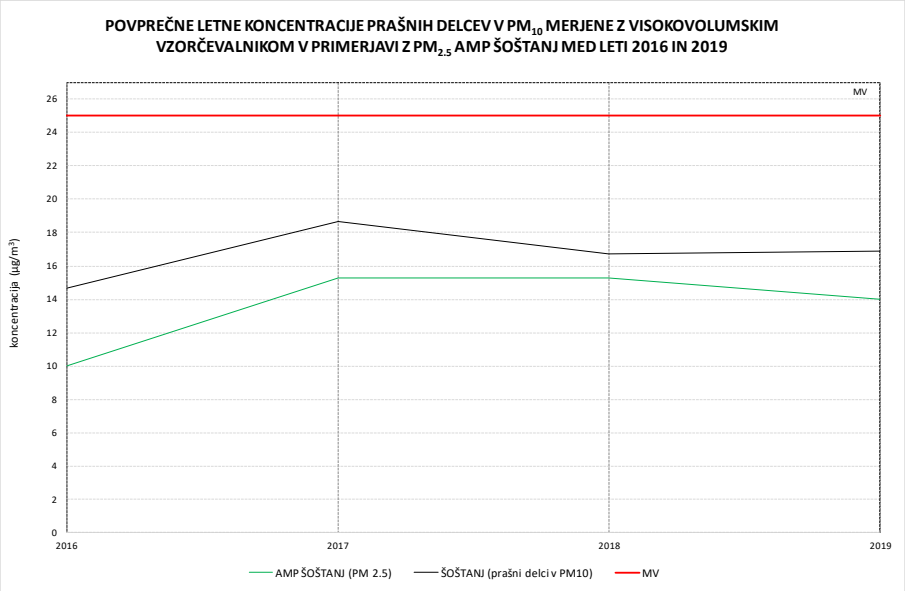
Slika 99: Povprečne letne koncentracije prašnih delcev do PM10 merjene z visokovolumskim vzorčevalnikom med leti 2011 in 2019

Meritve povprečnih letnih koncentracij prašnih delcev do PM_{10} nam kažejo, da mejna vrednost vse od leta 2011 do danes na lokaciji Šoštanj ni bila nikoli prekoračena. Vse od leta 2014 so vrednosti pod spodnjim ocenjevalnim pragom.



Slika 100: Povprečne letne koncentracije prašnih delcev do PM10 merjene z visokovolumskim vzorčevalnikom v primerjavi z koncentracijami PM10 AMP Šoštanj med leti 2011 in 2019

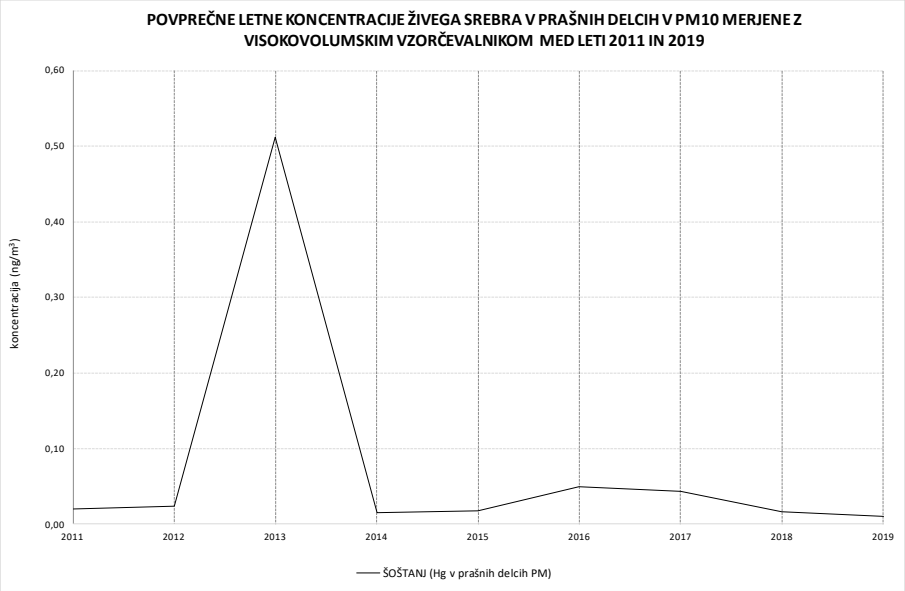
Primerjava meritev povprečnih letnih koncentracij prašnih delcev z visokovolumskim vzorčevalnikom z AMP Šoštanj za PM_{10} nam kažejo, da mejna vrednost vse od leta 2011 do danes primerljive. Kar kaže na to, da nam visokovolumski vzorčevalnik da primerljive vrednosti z avtomatskimi meritvami koncentracij PM_{10}.



Slika 101: Povprečne letne koncentracije prašnih delcev do PM10 merjene z visokovolumskim vzorčevalnikom v primerjavi z koncentracijami PM2.5 AMP Šoštanj med leti 2016 in 2019

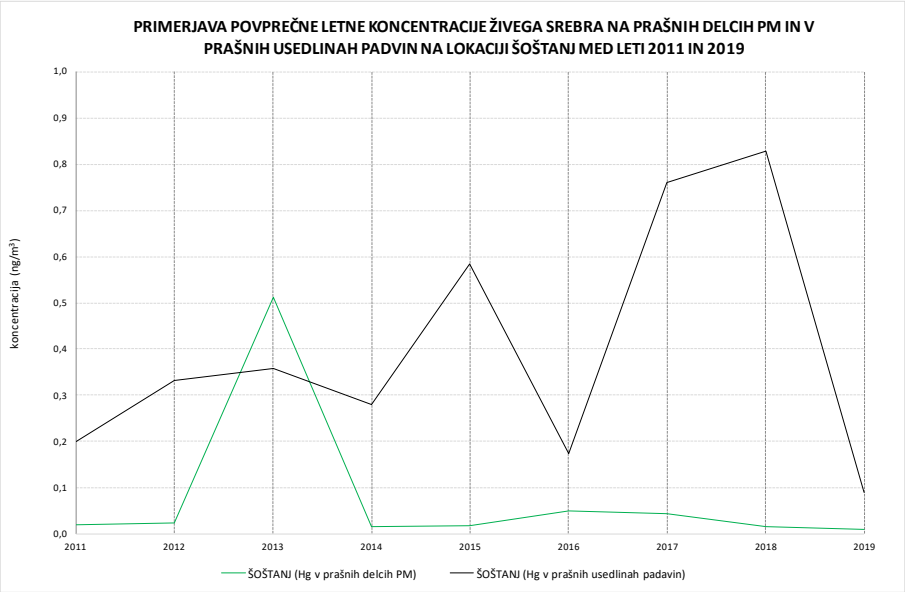
Primerjava meritev povprečnih letnih koncentracij prašnih delcev z visokovolumskim vzorčevalnikom z AMP Šoštanj za $PM_{2.5}$ nam kažejo popolno ujemanje. Kar kaže na to, da nam visokovolumski vzorčevalnik da primerljive vrednosti z avtomatskimi meritvami koncentracij $PM_{2.5}$, kar kaže na to da so na tej lokaciji pretežno delci velikostnega razreda 2,5 µm. Ker so delci velikostnega razreda 2.5 µm lažji, jih visokovolumski vzorčevalnik hitreje posesa iz zraka. Žal imamo kratek nabor podatkov (šele od leta 2016) in ne vidimo večletnih trendov. Mejne vrednosti niso bile od leta 2016 nikoli prekoračene.

Analiza živega srebra v prašnih delcih do PM_{10}



Slika 102: Povprečne letne koncentracije živega srebra v prašnih delcih do PM10 merjene z visokovolumskim vzorčevalnikom med leti 2011 in 2019

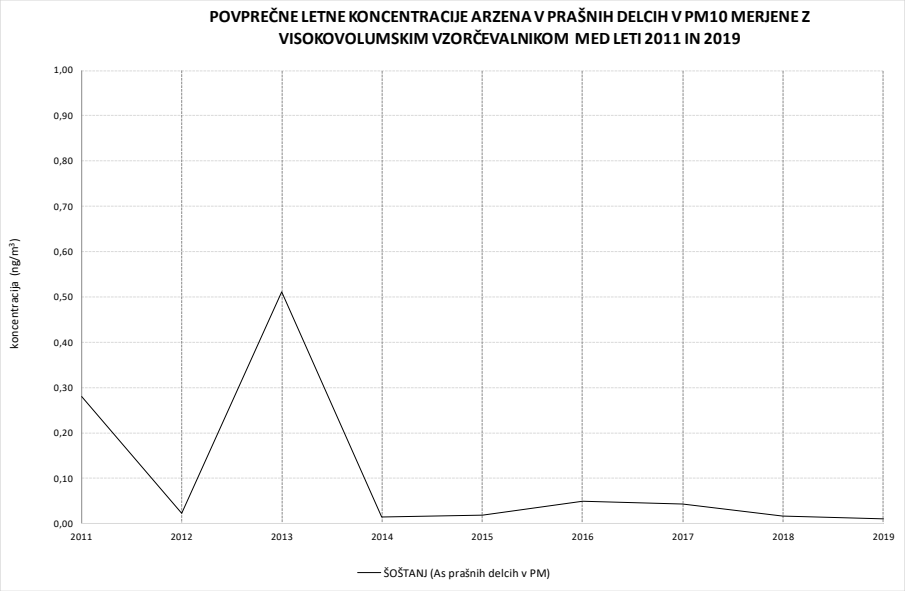
Koncentracije živega srebra v prašnih delcih so bile izredno nizke, kar se kaže skozi celotno obdobje merjenja. Izstopa edino meritev iz leta 2013.



Slika 103: Primerjave povprečne letne koncentracije živega srebra v prašnih delcih PM in v prašnih usedlinah padavin na lokaciji Šoštanj med leti 2011 in 2019

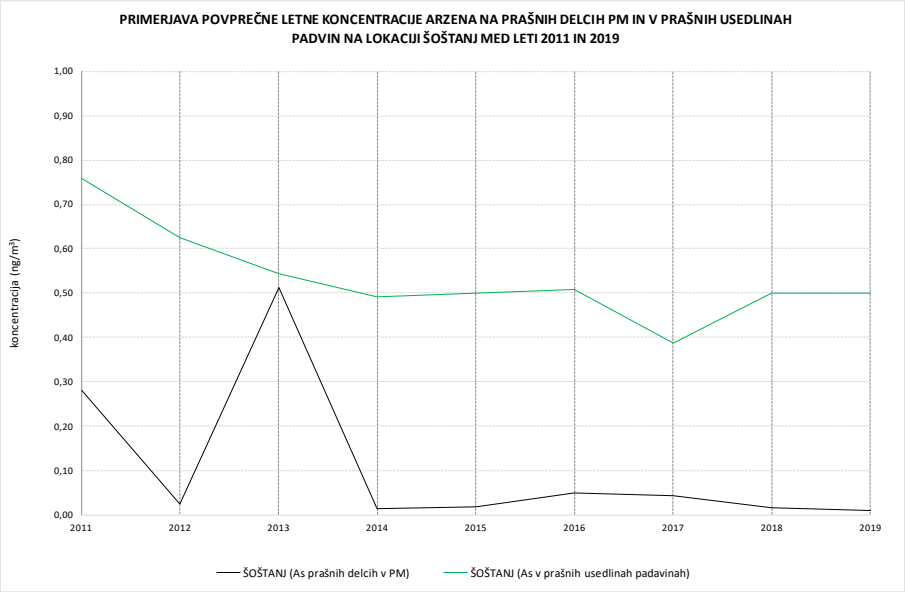
Primerjava vsebnosti živega srebra v prašnih delcih frakcije PM in prašnih usedlinah praviloma izkazuje višje vrednosti v slednjih. Dež oziroma padavine iz ozračja izperejo velike in male delce, na katerih je vezano živo srebro, medtem ko je vsebnost Hg izmerjena le v grobi frakciji. Posledično je koncentracija v prašnih usedlinah večja.

Analiza arzena v prašnih delcih do PM_{10}



Slika 104: Povprečne letne koncentracije arzena v prašnih delcih do PM10 merjene z visokovolumskim vzorčevalnikom med leti 2011 in 2019

Koncentracije arzena so bile izredno nizke, kar se kaže skozi celotno obdobje merjenja. Izstopa edino meritev iz leta 2013.



Slika 105: Primerjave povprečne letne koncentracije arzena v prašnih delcih PM in v prašnih usedlinah padavin na lokaciji Šoštanj med leti 2011 in 2019

Zaključki

Za določevanje kakovosti zunanjega zraka in spremljanje dolgoročnih trendov onesnaženosti okolja, se poleg trajnih meritev kakovosti zunanjega zraka, spremlja tudi kakovost padavin in kakovost prašnih delcev do PM 10, ki se posledično odraža na kakovosti tal in voda.

Prah se lahko v ozračju suspendira iz mnogih naravnih virov (cvetni prah, zemeljski in vulkanski prah, sol iz morje, itd.) in antropogenih virov (gradnja/rušenje, kmetijstvo, industrija promet itd.). Večji delci se odlagajo bližje nastajajočega vira in hitrost usedanja se z odmikom zmanjša. Na vseh merilnih postajah se zbira mesečne vzorce padavin in prašnih usedlin z zbiralnikom tipa Bergerhoff. Bergerhoffova metoda uporablja merilnike usedanja prahu za merjenje skupnih delcev/usedlin, ki se odložijo v zbirno posodo z lastno težo oz. s pomočjo padavin. Skupna količina usedlin je masa celotnega netopnega ostanka. Povprečna količina usedlin je izražena kot teža prahu zbrano na enoto površine na dan. Meteorološki pogoji, kot sta količina padavin ozirom sneg, pripomorejo k intenzivnosti usedanja in le tako se lahko posledično izmeri večja ali manjša koncentracija posameznega onesnaževala v samih prašnih usedlinah.

Daljši nizi podatkov (od 1995) za padavine nam dajejo dober pregled kaj se v okolju dogaja (izbruh vulkanov, saharski prah, itd.). Ob določenih vremenskih razmerah zračne mase nekajkrat letno prinesejo nad naše kraje saharski pesek. Sestavni elementi mineralnih delcev v puščavskem prahu so aluminij, silicij, kalij, natrij, kalcij, magnezij, stroncij, železo in titan, zato v takih obdobjih v padavinah in delcih zaznavamo višje koncentracije navedenih elementov.

Z zmanjševanjem vnosa raznih onesnaževal v zrak, se je spremenil tudi pH padavin, ki na območju TE Šoštanj le še redko kdaj pade pod 5,6. To pa pomeni, da se pH dviguje, koncentracije sulfatov, nitratov, kloridov in amonijaka pa se nižajo.

Iz daljšega spremljanja padavin je razvidno, da je marsikatera kovina prisotna že v samem ozadju (v samem okolju) – predvsem na podeželskih merilnih mestih, saj je TE Šoštanj je umeščen med dve močno onesnaženi območji s kovinami, in sicer Celjsko kotlino in Mežiško dolino.

Prašne usedline nam podajajo splošno sliko vsebnosti prašnih delcev v atmosferi, in so se v zadnjih 25letih zmanjšale. Prašne usedline se da primerjati tudi z avtomatskimi meritvami prašnih delcev v zraku. Prav tako pa se v prašnih usedlinah določajo težke kovine in PAH. Velike kurilne naprave sicer predstavljajo znaten vir trdnih delcev z vsebnostjo težkih kovin v okolju, vendar v obravnavanem primeru tega ne

moremo z gotovostjo trditi. Kazalnikov, ki bi nakazovali, da obravnavana velika kurilna naprava znatneje prispeva k onesnaženju z emisijami težkih kovin ni. Rečemo lahko, da v širši okolici obravnavane TE Šoštanj, poleg njenih emisij trdnih delcev z vsebovanimi težkimi kovinami, pomemben delež predstavljajo tudi emisije prometa in individualnih kurišč, kot vira lokalnih oziroma daljinsko transportiranih onesnažil, kar se je z analizo padavin in prašnih delcev do PM_{10} tudi pokazalo. V obravnavanem obdobju je od leta 2010 vse do danes zaslediti konstantno ohranjanje trenda koncentracij težkih kovin iz preteklih let.

Prašni delci do PM_{10} nam pokažejo odlično primerjavo s koncentracijo $PM_{2.5}$ iz avtomatske merilne postaje Šoštanj. Ker so ravno delci pod 10 µm najbolj problematični, je to nujno spremljati skozi daljše časovno obdobje.

Stanje onesnaženosti zraka se je na širšem območju okoli TE Šoštanj v dveh desetletij z ostrejšo zakonodajo na področju emisij snovi v zrak in kakovosti zunanjega zraka in pa z velikim okoljskim zavedanjem ter izvedenimi sanacijskimi ukrepi v TE Šoštanj izdatno izboljšalo in ustalilo.

4.4.7. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI ODPADKOV

Termoelektrarna Šoštanj je podjetje za proizvodnjo električne in toplotne energije iz goriva. Odpadki, ki pri njenem obratovanju nastanejo, spadajo po viru nastanka v tri skupine, in sicer:

- skupino proizvodnih odpadkov,
- skupino vzdrževalnih odpadkov in
- skupino komunalnih odpadkov.

Skupina proizvodnih odpadkov je posledica sestavin v osnovnih surovinah za proizvodnjo, saj nastanejo zaradi zgorevanja goriva in priprave tehnološke vode. Skupina vzdrževalnih odpadkov je posledica vzdrževalnih del na napravah in vzdrževanja kvalitete procesov s kemikalijami. Skupina komunalnih odpadkov pa je posledica podobnih vzrokov kot v gospodinjstvih.

Zaradi posebnega pomena proizvodnih odpadkov za TEŠ so v nadaljevanju ločeno prikazani proizvodni in ločeno ostali odpadki.

Obstoječe ravnanje z odpadki smo povzeli po »Načrt gospodarjenja z odpadki v Termoelektrarni Šoštanj«, oznaka dokumenta: 1/12/19 EKINS 2019;EKINS [62]

Tabela 119: Pregled nastajanja proizvodnih odpadkov 2015-2018 [62]

Številka odpadka	*= nevarni	Naziv odpadka	količina (v ton) v 2015	količina (v ton) v 2016	količina (v ton) v 2017	količina (v ton) v 2018
10 01 01		pepel, žlindra in kotlovski prah (razen kotlovskega prahu, ki je naveden v 100104)	82.125,55	64.437,75	81.658,20	84.125,64
10 01 02		elektrofiltrski pepel iz kurilnih naprav na premog	396.596,00	364.559,60	379.397,28	387.591,52
10 01 05		trdni odpadki iz razžveplanja dimnih plinov z reakcijami na osnovi kalcija	191.080,66	213.562,00	260.881,60	230.558,00
10 01 07		muljasti odpadki iz razžveplanja dimnih plinov z reakcijami na osnovi kalcija	58.493,23	42.865,25	71.270,32	7.0444,62
19 09 03		mulji iz dekarbonatizacije	7.393,00	4.414,22	4.139,60	2.749,30
19 09 06		raztopine in mulji iz regeneracije ionskih izmenjevalnikov	202,82	180,52	209,50	210,36

Tabela 120: Pregled nastajanja ostalih odpadkov 2015-2018 [62]

Številka odpadka	*= nevarni	Naziv odpadka	količina (v ton) v 2015	količina (v ton) v 2016	količina (v ton) v 2017	količina (v ton) v 2018
7 02 13		odpadna plastika	8,2	5,24	4,920	6,240
8 01 11	*	odpadne barve in laki, ki vsebujejo organska topila ali druge nevarne snovi	2,634	0,129		
8 03 17	*	odpadni tiskarski tonerji ki vsebujejo nevarne snovi				0,029
8 03 18		odpadni tiskarski tonerji, ki niso navedeni v 80317	0,07	0,041		
8 04 09	*	odpadna lepila in tesnilne mase,ki vsebujejo organska topila ali druge nevarne snovi		0,01		0,530
11 01 13	*	odpadki iz razmaščevanja, ki vsebujejo nevarne snovi		1,37		0,215
12 01 01		opilki in ostružki železa	2,56	1,82	2,56	2,84
12 01 02		prah in delci železa	10	4,98		0,35
12 01 04		drugi neželezni kovinski delci				2,26
12 01 09	*	izrabljene strojne emulzije, ki ne vsebujejo halogenov	1,158		0,454	0,917
12 01 12	*	izrabljeni voski in masti				0,25
12 01 13		odpadki iz varjenja		8,6	8,28	11,28
12 03 01	*	pralne tekočine na vodni osnovi	1,1			
13 02 05	*	mineralna neklorirana motorna olja, olja prestavnih mehanizmov in mazalna olja	0,487	4,074	0,017	2,166
13 02 08	*	druga motorna olja , olja prestavnih mehanizmov in mazalna olja	0,188			
13 03 07	*	mineralna neklorirana izolirna olja in olja za prenos toplote			52, 940	
13 05 02	*	mulji iz naprav za ločevanje olja in vode			13,9	12,08
13 05 07	*	z oljem onesnažena voda iz naprav za ločevanje olja in vode	0,739	7,996	16,536	18,982
14 06 03	*	druga topila in mešanice topil	0,03	0,018	0,012	0,091
15 01 01		papirna in kartonska embalaža ter embalaža iz lepenke	23,768	4,533		
15 0102		plastična embalaža	16,226			
15 01 03		lesena embalaža	47,49			1,320
15 01 04		kovinska embalaža	28,54			
15 01 06		mešana embalaža	5,996	6,121	5,278	4,742
15 01 07		steklena embalaža	10,713	0,5		
15 01 10	*	embalaža, ki vsebuje ostanke nevarnih snovi ali je onesnažena z nevarnimi snovmi	6,086	5,367	7,360	6,648
15 01 11	*	kovinska embalaža, ki vsebuje nevaren trden porozen oklep (npr azbest), vključno s praznimi tlačnimi posodami	0,045	0,095	0,033	0,097

Številka odpadka	*= nevarni	Naziv odpadka	količina (v ton) v 2015	količina (v ton) v 2016	količina (v ton) v 2017	količina (v ton) v 2018
15 02 02	*	absorbenti, filtrirna sredstva, (vključno z oljnimi filtri, ki niso navedeni drugje), čistilne krpe in zaščitna oblačila, ki so onesnaženi z nevarnimi snovmi	2,457	1,705	0,600	+
15 02 03		absorbenti, filtrirna sredstva, čistilne krpe in zaščitna oblačila, ki niso navedeni v 150202	1,116	2,564	3,420	1,239
16 01 03		izrabljene gume		1,14		1,84
16 01 07	*	oljni filtri	0,019	0,155	0,231	0, 152
16 01 18		barvne kovine	6,785			
16 02 13	*	zavržena oprema ki vsebuje nevarne sest. TRAFO			266,100	
16 06 01	*	svinčeve baterije	18,192	3,56		22,88
16 07 09	*	odpadki, ki vsebujejo druge nevarne snovi		0,63	4,160	0,500
16 08 02	*	Izrabljeni katalizatorji, ki vsebujejo nevarne prehodne elemente (1) ali njihove spojine				305,04
17 01 01		beton			315,551	
17 01 02		opeke			1,280	
17 01 07		mešanica betona, opeke, ploščic in keramike, ki niso navedene v 170106	15,58	15,1		70,360
17 02 01		les	11,22	24,56	24,96	41,30
17 03 02		bitumenske mešanice, ki niso zajete v 170301			98,118	
17 04 01		baker, bron medenina	14,622			
17 04 02		aluminij			0,260	0,040
17 04 05		železo in jeklo	407,457	221,398	252,552	492,900
17 06 04		izolirni materiali, ki niso navedeni v 170601 in 170603	5	6,88	25,780	49,900
17 06 05	*	gradbeni materiali ki vsebujejo azbest				4,620
17 09 04		mešanice gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja objektov, ki niso navedene v 170901, 170902 in 170903	122,1	22,6	100,000	51,440
19 08 09		mešanice masti in olj iz ločevanja olja in vode, ki vsebujejo le jedilna olja in masti	8,4	3,56		
19 12 04		plastika in guma			3,080	9,340
20 01 01		papir ter karton in lepenka	15,775	2,22	2,400	4,240
20 01 08		biorazgradljivi kuhinjski odpadki in odpadki iz restavracij	13,728	2, 816		
20 0 121	*	fluorescentne cevi in drugi odpadki, ki vsebujejo živo srebro	0,177	0,184	0,250	0,231
20 01 23	*	zavržena oprema, ki vsebuje klorofluorogljike			0,123	0,100
20 01 25		jedilno olje in masti	1,305	0,36		

Številka odpadka	*= nevarni	Naziv odpadka	količina (v ton) v 2015	količina (v ton) v 2016	količina (v ton) v 2017	količina (v ton) v 2018
20 01 33	*	baterije in akumulatorji, navedeni v 160601, 160602 ali 160603, in nesortirane baterije in akumulatorji, ki vsebujejo te baterije	0,409			
20 01 35	*	zavržena električna in elektronska oprema, ki vsebuje nevarne snovi, ki ni navedena v 200121 in 200123	0,018	0,046		0,022
20 01 36		zavržena električna in elektronska oprema, ki ni navedena v 200121, 200123 in 200135	0,733	0,557	0,875	0,634
20 01 38		les, ki ni naveden v 200123		1,968	11,800	11,540
20 02 01		biorazgradljivi odpadki	15,98	15,54	26,900	13,280
20 03 01		mešani komunalni odpadki	55,47	32,054	29,340	36,424
20 03 04		blato iz greznic	154,7	124,84	98,920	108,850
20 03 07		kosovni odpadki	3,66	3,84	2,100	0,860

Količine proizvodnih odpadkov so odvisne predvsem od proizvodnje električne energije, od kvalitete goriva in kvalitete surove vode. Količine odpadkov iz vzdrževalnih del so odvisne od okvar naprav in planiranih večjih remontnih del, zato ni mogoče načrtovati trenda padanja. Trend je namreč odvisen od obsega predvidenih vzdrževalnih del. Količine komunalnih odpadkov so v glavnem odvisne od števila zaposlenih in števila zunanjih izvajalcev ter obsega njihove prisotnosti na lokaciji.

TEŠ poskuša zmanjševati odpadke iz skupine proizvodnih odpadkov na način, da poskuša zaostriti pogodbene zahteve glede kvalitete goriva z dobaviteljem, kolikor je to tehnično izvedljivo in gospodarno. Poleg tega zagotavlja redni nadzor zgorevalnih procesov v kurilnih napravah z namenom čim boljših izkoristkov, kar nadalje zmanjšuje porabo goriva, posledično pa zmanjšuje tudi nastajanje pepela, žlindre in sadre ter izboljšuje kvaliteto teh produktov, ki jih je zato možno tudi prodati. Zmanjševanje oziroma preprečevanje nastajanja odpadkov iz skupine proizvodnih odpadkov izvaja TEŠ tudi tako, da del EF pepela in sadre proda za namen proizvodnje cementa in izdelkov iz sadre. Predelavo odpadkov iz skupine proizvodnih odpadkov izvaja TEŠ tako, da v skladu s slovenskim tehničnim soglasjem, podeljenim s strani Zavoda za gradbeništvo Slovenije, iz njih izdeluje gradbeni material z imenom Stabilizat TEŠ, ki se ga koristno uporabi pri sanaciji ugreznin Premogovnika Velenje.

Kljub optimalnemu obratovanju naprav pa občasno vseeno nastajajo odpadki iz vzdrževalnih del, ki pa jih osebje ločuje po vrsti odpadkov, s čimer je v veliki meri zagotovljena tudi priprava na ponovno uporabo, recikliranje ali pa nadaljnja predelava. Preprečevanje nastajanje odpadkov iz skupine vzdrževalnih odpadkov izvaja TEŠ tako, da naprave redno nadzira in jih sproti vzdržuje ter z njimi obratuje čim bolj optimalno in s čim manj okvarami, ki bi zahtevale večje menjave opreme.

Preprečevanje nastajanja odpadkov iz naslova embalaže nevarnih snovi izvaja TEŠ tako, da se poskuša z dobavitelji nevarnih snovi dogovoriti o vračanju prazne embalaže nevarnih snovi. Trenutno ni dobavitelja, ki bi bil pripravljen na vračanje embalaže.

OPIS OBSTOJEČIH NAČINOV RAVNANJA Z ODPADKI

ZAČASNO SKLADIŠČENJE ODPADKOV

Za namen začasnega skladiščenja vzdrževalnih in komunalnih odpadkov zagotavlja TEŠ:

- začasno skladišče gradbenih in komunalnih odpadkov, ki je ograjeno z ograjo,
- začasno skladišče vzdrževalnih odpadkov, ki imajo tudi prodajno vrednost,

- začasno skladišče odpadnih olj, dostopno le pooblaščenemu osebju skladišča,
- Za namen začasnega skladiščenja odpadnih nevarnih snovi in embalaže nevarnih snovi pa uporablja TEŠ le pooblaščenemu osebju dostopne skladiščne objekte, kjer sicer tudi hrani nevarne snovi ali opremo, ki vsebuje nevarne snovi.

Za namen začasnega skladiščenja proizvodnih odpadkov za predelavo v stabilizat zagotavlja TEŠ po posamezni veliki kurilni napravi (VKN) :

Na lokaciji kurilne naprave 2 (blok 4, ki ne obratuje več)

- silos pepela 2000 m^3 (rez. 7)

Na lokaciji kurilne naprave 3 (blok 5)

- silos pepela 2500 m^3 (rez. 9)

Na lokaciji kurilne naprave 6 (blok 6)

- silos vakuumirane sadre 3000 m^3 (rez. 23)
- silos pepela 2500 m^3 (rez. 25)
- silos žlindre 350 m^3 (rez. 26)

Dodatne zmogljivosti skladiščenja sadre pa omogočajo tudi tehnološke posode razžvepljevalnih naprav. Velike kurilne naprave 2, 3 in 6 imajo namreč še posode za suspenzijo sadre, možno pa je tudi koriščenje tako imenovanih izpraznilnih posod, ki so tudi del tehnoloških procesov. Dodatne zmogljivosti skladiščenja pepela ima tudi blok 5, ki ima za potrebe oddaje EF pepela hčerinski družbi Premogovnika Velenje (HTZ) še manjši silos pepela 150 m^3 (rez. 8). Za žlindro iz VKN 3 je skladiščenje žlindre v fazi proučevanja. Za namene obvladovanja izpadov iz naslova doziranja žlindre je v fazi urejanja skladiščenje žlindre v prostorih bloka 4. Prostor ima kapaciteto 450 m^3 in ima oznako skl.14.

LOČENO ZBIRANJE V SKLADU Z 18. ČLENOM UREDBE O ODPADKIH

Termoelektrarna Šoštanj ima vpeljan sistem ravnanja z okoljem ISO 14001. Politika tega sistema med drugim vključuje tudi zavezo za ločevanje odpadkov. V okviru tega ima TEŠ izdelana dva sistemska postopka o ravnanju z odpadki, ki sta po načinu ravnanja enaka, vendar se eden nanaša na gradbene in komunalne odpadke, drugi pa na odpadke elektro in strojnih vzdrževalnih del. V teh dveh sistemskih postopkih je jasno zapisano, da mora vsak posameznik ali pa vzdrževalna skupina kot celota ločevati odpadke, ki jih s svojim delom proizvede.

Za namen učinkovitejšega ločevanja odpadkov posameznika, interne vzdrževalne skupine ali pa zunanjega izvajalca ima TEŠ izdelana dva seznama dovoljenih odpadkov, ki poleg uradnih nazivov odpadkov vsebujeta tudi pripadajoče udomačene nazive. Za ažuriranje spiska skrbita skrbnika spiskov, ki spiska dopolnjujeta na osnovi informacij o eventualnih predvidenih novih vrstah odpadkov in v skladu s pravili uredbe. Na osnovi teh spiskov se izvaja tako ločevanje odpadkov kot tudi prevzem v začasna skladišča.

Za namen občasnih večjih gradbenih del in rušenj pa zagotovi TEŠ še izdelavo načrta ravnanja z gradbenimi odpadki, ki opredeljuje tako vrste kot tudi količine odpadkov in zahteve za predajo prevzemnikom odpadkov ter s tem olajša ločevanje.

TEŠ tako zagotavlja ločeno zbiranje iz 18. člena Uredbe ter preprečevanje mešanja z drugimi odpadki ali drugimi materiali z drugačnimi lastnostmi.

ODDAJA ALI PREPUŠČANJU ODPADKOV V SKLADU S 24. ČLENOM UREDBE O ODPADKIH

TEŠ zagotavlja navedeno obdelavo tako, da:

- večino proizvodnih odpadkov obdela sam, in sicer jih predela v Stabilizat TEŠ skladno s slovenskim tehničnim soglasjem (STS) in okoljevarstvenim dovoljenjem (OVD),

- ostale odpadke odda zbiralcem odpadkov, vpisanim v evidenco zbiralcev na pristojnem ministrstvu. Ob javnem razpisu za izvajanje prevzema odpadkov zahteva TEŠ dokazila o vpisu v evidenco zbiralca za vsako vrsto odpadka iz poglavja 1. V zadnjih letih so odvisno od vrste odpadka izvajali zbiranje odpadkov za TEŠ zbiralci PUP Saubermacher, Dinos, Petrol tehnologija, Surovina, Sme-tra, Ekol, Ecoplus, Filmeta in Lumarci. Iz naslova predpisa o ravnanju z odpadno električno in elektronsko opremo ima TEŠ pogodbo s podjetjem Zeus, v okviru predpisa o ravnanju z odpadnimi gumami pa s podjetjem Slopak. V času gradnje bloka 6, ko je TEŠ presegal prag pridobitev za embalažo in zadnji dve leti, ko je TEŠ pridobival tudi embalažo, polnjeno z nevarnimi snovmi, pa ima TEŠ še pogodbo z DROE podjetjem Surovina.
- odda del proizvodnih odpadkov (EF pepel) izvajalcu obdelave HTZ za namen predelave v emulgat.

Tabela 121: Oddani odpadki predelovalcu HTZ 2015-2018 [62]

Številka odpadka	*= nevarni	Naziv odpadka	količina (v ton) v 2015	količina (v ton) v 2016	količina (v ton) v 2017	količina (v ton) v 2018
10 01 02		elektrofiltrski pepel iz kurilnih naprav na premog	36.046,00	38.761,65	26.908,99	28.942,03

ODPADKI ZGOREVANJA IN PRIPRAVE VODE PO POSTOPKU R5 (ODPADKI PROIZVODNEGA PROCESA)

Obstoječe ravnanje z odpadki proizvodnega procesa smo povzeli po »Načrt ravnanja z odpadki zgorevanja in priprave vode po postopku R5 v Termoelektrarni Šoštanj (NRO R5 TEŠ), oznaka dokumenta: 2/12/19 EKINS 2019;EKINS [63].

ŠTEVILKE ODPADKOV, KOLIČINE IN IZVOR ODPADKOV

Premog se zmelje in kot premogov prah transportira v kotle. V procesu zgorevanja nastanejo pepel in žlindra ter vroči dimni plini. Zaradi svojih majhnih dimenzij potujejo manjši delci pepela skozi kotel skupaj z dimnimi plini, večji delci pa se usedajo na potujoče rešetke na dnu kotla, kjer še dogorijo nato pa padejo v vodo, da dokončno ugasnejo. Ti odpadki se imenujejo pepel, žlindra in kotlovski prah (št. odp. 10 01 01).

Dimne pline iz kotlov se vodi preko elektrofiltrov, kjer se izloči elektrofiltrski pepel iz kurilnih naprav na premog (št. odp. 10 01 02), ki se ga nato še ogretega pnevmatsko transportira v silose suhega pepela.

Po obdelavi na elektrofiltrih se dimne pline vodi še v tako imenovane mokre pralnike za razžveplanje dimnih plinov, kjer se jih obdela s suspenzijo zmletega apnenca. Za izboljšanje reakcije med apnencem in žveplovim dioksidom je lahko suspenziji dodana tudi adipinska kislina. Pri procesu nastanejo muljasti odpadki iz razžveplanja dimnih plinov z reakcijami na osnovi kalcija (št. odp. 10 01 07) oziroma 50-60 % suspenzija sadre, ki se je del uporabi za predelavo kar v obliki suspenzije.

Del posameznih suspenzij sadre se transportira še na vakuum filtre, kjer se zgostijo na približno 90 % in se zato imenujejo trdni odpadki iz razžveplanja dimnih plinov z reakcijami na osnovi Ca (št. odp. 10 01 05).

Za pripravo hladilne vode se uporabljajo postopki dekarbonatizacije vode. Po dodatku flokulanta in apna se voda v sedimentacijskih bazenih zbistri tako, da trdni delci sedimentirajo na dno, kjer tvorijo mulje iz dekarbonatizacije (št. odp. 19 09 03) oziroma blatno vodo. Del te blatne vode se vodi na centrifugo, del pa v blatni bazen dekarbonatizacije. Na centrifugi se razredčene mulje loči na vodo, ki se vrača v proces in manj vlažne centrifugirane mulje, ki se jih tudi uporabi za proizvodnjo stabilizata. Ker gre le za razliko v količini vode so tudi ti mulji klasificirani kot mulji iz dekarbonatizacije s št. odp. 19 09 03. Za pripravo kotlovske vode se uporabljajo postopki deionizacije vode z ionskimi izmenjevalci, ki se jih regenerira s solno kislino in natrijevim lugom. Raztopine in mulje iz regeneracije ionskih izmenjevalcev (št. odp. 19 09 06) oziroma eluate se po delni nevtralizaciji vodi v blatni bazen dekarbonatizacije, kjer se pomešajo z

mulji iz dekarbonatizacije (št. odp. 19 09 03). Mešanica se črpa v bazen, ki je bil nekoč namenjen transportu pepelne brozge, od tu pa v sistem zaprtih krogotokov voda (ZKV), iz katerega se voda med drugim uporablja tudi za dodajanje v stabilizat na koncu tekočega traku zaradi čim boljšega približanja optimalni vlažnosti, kar pa ima tudi funkcijo protiprašnega vlaženja stabilizata na lokaciji vmesnega skladišča.

Odpadki, namenjeni predelavi, so:

- 10 01 01 pepel, žlindra in kotlovski prah (razen kotlovskega prahu 10 01 04) 180.000 ton,
- 10 01 02 elektrofiltrski pepel iz kurilnih naprav na premog 720.000 ton,
- 10 01 05 trdni odpadki iz razžveplanja dimnih plinov z reakcijami na osnovi Ca 160.000 ton,
- 10 01 07 muljasti odpadki iz razžveplanja dimnih plinov z reakcijami na osnovi kalcija 250.000 ton,
- 19 09 03 mulji iz dekarbonatizacije 160.000 ton,
- 19 09 06 raztopine in mulji iz regeneracije ionskih izmenjevalnikov 30.000 ton.

Letno predvideva TEŠ predelati 1.500.000 ton stabilizata TEŠ.

TEŠ je vpisan v evidenco obdelovalcev odpadkov, ki imajo okoljevarstveno dovoljenje za predelavo odpadkov in jo vodi ARSO na svojih spletnih straneh.

TEŠ ima za predelavo zgoraj navedenih nenevarnih odpadkov v stabilizat TEŠ v skupni količini 1.500.000 ton/leto po postopku predelave R5 pridobljeno okoljevarstveno dovoljenje (OVD št.: 35407-95/2006-30; sprem. OVD št. 35407-95/2006-66; sprem. OVD št. 35406-1/2016-2, sprem. OVD 35406-73/2015-4, sprem. OVD (delna odločba) št. 35407-12/2016-38).

Za stabilizat TEŠ, ki je kompozit iz elektrofiltrskega pepela, žlindre, sadre in različnih muljev je Zavod za gradbeništvo Slovenije (ZAG) izdal tehnično soglasje za njegovo uporabo kot gradbeni kompozit za nasip pri zapolnjevanju rudniških ugreznin (Slovensko tehnično soglasje STS-07/031, zadnje veljavno od 22.10.2019 do 21.10.2020, ki nadomesti STS-07/031 veljavno od 22.10.2018 do 21.10.2019).

KRAJ OBDELAVE

Prvo fazo predelave predstavljajo tri mešalnice, od katerih se ena uporablja za veliko kurilno napravo VKN 6 (blok 6) druga za VKN 3 (blok 5), tretja pa je bila dograjena VKN 2 (blok 4). Mešalnica bloka 5 in mešalnica bloka 4 ter skladišče žlindre ob bloku 4 (skl 14) so locirani na parcelni številki 1248/4, k. o. Šoštanj. Mešalnica bloka 6 skupaj s tekočim trakom zajema parcelno številko 1223/4, k.o. Šoštanj. Tehnološki sklopi, ki sestavljajo vsako od navedenih mešalnic sta po dve mešali, od katerih je eno obratujoče drugo pa v rezervi, pripadajoči tekoči trakovi, pripadajoči elektromotorji, pripadajoči silosi pepela in prostori za upravljanje. Mešalnici bloka 6 pripadata tudi silos žlindre in silos vakuumirane sadre, posode za suspenzijo sadre pa so sicer deli velikih kurilnih naprav. Stebri cevnih tekočih trakov do vmesnega skladišča so locirani na parcelnih številkah 1248/4, 1291, 1293, 1295 in 1306, vse k. o. Šoštanj.

Drugo fazo predelave sestavlja pokrito vmesno skladišče produktov (skl 7) in pripadajoči reverzibilni trakovi, elektromotorji, zbirni bazen meteornih vod ter razvod vode za vlaženje produkta, ki je priključen na obstoječi vod vode sistema zaprtih krogotokov. Druga faza je locirana na parcelni številki 1306 k.o. Šoštanj.

TEŠ razpolaga tudi z rezervnim skladiščem žlindre (skl 15), in sicer na parcelnih številkah 67/4, 71/1, 76/3, 82, 83 in 84 vse ko. Velenje.

OPIS NAČINA PREVZEMANJA ODPADKOV

TEŠ predeluje le lastne odpadke. V elektrofiltrih nastali EF pepel posamezne velike kurilne naprave se pnevmatsko transportira v silos pepela pripadajoče linije za predelavo odpadkov. Od tu se EF pepel transportira na pripadajoče mešalo za pripravo stabilizata. Suspenzija sadre iz posode za suspenzijo posamezne velike kurilne naprave se transportira delno direktno do mešala pripadajoče linije za predelavo, delno pa do pripadajočih vakuum filtrov. Vakuumirana sadra se transportira naprej do

pripadajočega mešala v premeru bloka 6 pa še prej do silosa vakuumirane sadre. Žlindra posamezne velike kurilne naprave se transportira na pripadajoči tekoči trak stabilizata, v primeru bloka 6 pa še prej v silos žlindre. Tudi na bloku 5 se proučuje izgradnja silosa žlindre. Večino naprav za prevzem sestavljajo torej transportne poti, ki so fiksne. Mulji, nastali v dekarbonatizaciji, se odvajajo delno v ZKV delno pa na centrifugo. Voda iz ZKV se po fiksnih cevovodih vodi do zadnjih presipov cevnega traku, kjer se dodaja v mešanico. Centrifugiran mulj se zbira v kontejnerjih, kar traja nekaj dni. Če TEŠ dogradi naprave za doziranje tega mulja v mešala, se ga bo z internim cestnim transportom pripeljalo na lokacijo mešalnice bloka 6, kjer se bo izvajalo doziranje.

OPIS POSTOPKOV PREVERJANJA ODPADKOV PRED OBDELAVO

Stabilizacija z EF pepelom je učinkovitejša in z manj tveganji, če je EF pepel suh in ogret vsaj nad temperaturo okolice in če mokre sestavine, kot so žlindra, sadra in mulji vsebujejo čim manj vlage.

Prevzemno proceduro sestavlja kontrola vlage v pepelu, sadri, žlindri in muljih. Glede na dolgoletne izkušnje se nadzor materialov izvaja na naslednji način:

- vzorčevanje elektrofiltrskega pepela in žlindre poteka dnevno. Dvakrat tedensko se izmeri vsebnost proste vlage v žlindri in vakuumirani sadri.
- iz dnevnih vzorcev se pripravlja tudi mesečne vzorce. V mesečnem vzorcu žlindre se določi vsebnost skupne vlage in gorljivo v žlindri, v mesečnem vzorcu pepela pa se določi sestava v obliki anorganskih oksidov. V smislu pomembnosti za proizvod je relevantna le vsebnost vlage.
- mesečno se izvede analiza vsebnosti trdnih delcev $CaSO_4*2H_2O$ v suspenziji sadre
- mesečno se izvede analiza vlažnosti svežega stabilizata iz lokacije vmesnega skladišča

PODATKI O POSTOPKU IN METODI OBDELAVE, VKLJUČNO Z NJUNIM OPISOM

OSNOVE TEHNOLOŠKEGA POSTOPKA

Namen tehnološkega postopka predelave je izkoristiti pucolanske lastnosti suhega pepela, ki lahko veže vodo in sadro in ki se v procesu staranja (občasno vlaženje) stabilizira podobno kot cement pri čemer pridobiva na mehanski trdnosti in izgublja svojo začetno alkalnost. Pucolanske lastnosti pepela se v zadnjih letih slabšajo, zato jih bo treba izboljšati z dodajanjem aditivov, kar pa je še v razvoju. Pucolanska lastnost pepela omogoča stabilizacijo sadre, muljev iz dekarbonatizacije in raztopin ter muljev iz regeneracij ionskih izmenjevalcev.

FAZE TEHNOLOŠKEGA POSTOPKA:

Predelava omenjenih odpadkov se izvaja v dveh zaporednih fazah. Prva faza poteka na mešalih, druga faza pa na vmesnem skladišču.

PRVA FAZA - V MEŠALNICI PRODUKTOV

V prvi fazi se zmeša suh elektrofiltrski pepel (klas.št. 10 01 02) s 50-60 % suspenzijo sadre (klas.št. 10 01 07) in 90 % sadro (klas.št. 10 01 05) in se mu s tem prvič doda za vezavo potrebno vodo. V tej fazi se lahko enakomerno dodajajo tudi centrifugirani mulji iz dekarbonatizacije (klasifikacijska št. 19 09 03). Mešanje se opravi na mešalih razžvepljevalne naprave bloka 5 (N74.1, N74.2) in mešalih bloka 6 (N75.1, N75.2), lahko pa se opravi tudi na mešalih razžvepljevalne naprave bloka 4 (N73.1, N73.2). Od tu se nastalo svežo mešanico vodi na cevna trakova, kjer se zraven enakomerno dosipava še pepel, žlindro in kotlovski prah (klas.št. 10 01 01). Mešanica potuje nato naprej proti vmesnemu skladišču. Na tej poti pepel kemijsko porabi del vode, zato je na izstopu iz traku mešanica suha in že sposobna sprejeti naslednjo količino vode.

DRUGA FAZA – NA VMESNEM SKLADIŠČU PRODUKTOV

V drugi fazi na lokaciji vmesnega skladišča se mešanica dvojno presipava, in sicer najprej na reverzibilni trak in kasneje iz njega še na kup pod pokritim vmesnim skladiščem, kar omogoči dodatno premešanje žlindre, ki ni bila dodana direktno v mešala, pač pa le na transportni trak. V ta presipa so zmontirane še šobe za vlaženje stabilizata. Na mešanju produktov sta sistema opremljena s pretočnima merilnikoma za vodo in prej omenjenimi merilniki ostalih komponent. Stabilizatu iz sistema zaprtih krogotokov voda

(ZKV) drugič premešajo za vezavo potrebno vodo (zbistreno mešanico klas. št. 19 09 03 in klas. št. 19 09 06) avtomatsko. Stabilizat se nato s kamioni odpelje na področje sanacije ugreznin. S sprotnim upravljanjem posameznih doziranj posluževalci naprav skrbijo, da količin, ki odstopajo od pričakovane sestave, ni več od 5 % skupnih letnih količin proizvoda.

METODE OBDELAVE

Predelava se vrši v skladu z Uredbo o odpadkih po postopku predelave R5, kar pomeni, da se odpadke predeluje v anorganske materiale, ki se nato uporabljajo kot gradbeno polnilo pri sanaciji rudniških ugreznin. V smislu pomembnosti za proizvod je relevantna le vsebnost vlage v surovinah. Najpomembnejše je, da je EF pepel suh s čim večjo hidravlično kapaciteto, kar pa ni težava, saj ga sicer niti ne bi bilo mogoče pnevmatsko transportirati do mešalnice. Druga najpomembnejša lastnost je vsebnost vode v suspenziji sadre in vode v žlindri, ki pa naj bo čim manjša. Nadzor nad vsebnostjo vode v suspenziji sadre je računalniško nadzorovan in ga lahko posluževalci razžvepljevalnih naprav po potrebi prilagajajo. V primeru večje vsebnosti vode prilagodijo obratovalni tlak in število posameznih hidrociklonov razžvepljevalne naprave ter tako skrbijo, da je sestava suspenzije čim več časa med 50 in 60 %. Nadzor nad vsebnostjo vode v žlindri je vizualen. Vsebnost vlage v žlindri je možno zmanjšati z zmanjšanjem vodnega spiranja poševnega dela iznašalca žlindre. Možne so tudi manjše fizične spremembe na odtekanju vode iz tega dela iznašalca žlindre, kar pa lahko izvede le vzdrževalno osebje ob zaustavitvah. V zadnjem času se opaža, da je pepel manj vezljiv kot je bil nekoč, zato se raziskuje izboljševanje vezivnosti z raznimi aditivi.

RECEPTURA

Pri proizvodnji stabilizata TEŠ ni mogoče govoriti o fiksnem razmerju posameznih komponent, ker je kvaliteta stabilizata skladno s STS določena z odstotkom suhe sadre in odstotkom suhega pepela v suhem stabilizatu, torej končnem produktu. V praksi to pomeni tudi različna razmerja pepela (10 01 02), žlindre (10 01 01) in komponent, ki vsebujejo sadro (10 01 05 in 10 01 07) V tem smislu proizvodnjo stabilizata opravlja posluževalec mešalnice produktov razžveplanja tako, da najprej nastavi količino elektrofiltrskega pepela (10 01 02) med 30 in 60 ton/h, odvisno od zalog ter nastavi razmerje elektrofiltrskega pepela (10 01 02) in suspenzije sadre (10 01 07) na okvirno utežno razmerje 2 : 1. Informacijski sistem mu beleži količine posamezne sestavine, in sicer elektrofiltrskega pepela (10 01 02), suspenzije sadre (10 01 07), vakuumirane sadre (10 01 05) in žlindre (10 01 01) ter izračunava vsebnost suhe sadre in suhega pepela v suhi mešanici. Če se vsebnost suhe sadre pomakne proti zgornji meji, potem posluževalec poveča količino pepela (10 01 02) ali pa zniža obratovanje vakuum filtra (vakuumirane sadre 10 01 05), če pa se pomakne proti spodnji meji pa zniža količino pepela ali pa poveča količino sadre iz vakuum filtra. Katero od obeh možnosti bo uporabil je odvisno od zalog sadre in pepela, pri večjih zalogah pepela bo proizvajal stabilizat bliže spodnji dovoljeni meji vsebnosti suhe sadre pri večjih zalogah sadre pa stabilizat bliže zgornji dovoljeni meji. S tem načinom posluževalec skrbi tako za kvaliteto kot tudi za porabo odpadkov, saj skrbi, da je vsebnost sadre v stabilizatu ves čas med 10 in 55 %, vsebnost pepela med 45 in 75 %, vsebnost žlindre pa med 0 in 20 % kot to zahteva receptura ter da se obenem ne nabere prevelika količina katerega od odpadkov.

Voda v drugi fazi predelave se danes že dodaja avtomatsko. Na podlagi podatkov količine osnovnih komponent se avtomatsko izračuna dovoljena količina dodatne vode po principu, da mora biti končna količina vlage v stabilizatu TEŠ nekoliko manjša od maksimalno dovoljene. Podatek iz izračuna krmili dozirni ventil.

PODATKI O VRSTI IN ZMOGLJIVOSTI NAPRAVE ZA OBDELAVO ODPADKOV

Naprava za obdelavo odpadkov je sestavljena iz treh ločenih mešalnic pripadajočih velikih kurilnih naprav na premog in dveh transportnih sistemov za odvod produktov. Vsaki VKN je namenjena svoja mešalnica produktov. Mešalnica VKN 3 (bloka 5) ima tudi svoj transport za odvod produktov, medtem ko pa imata mešalnici VKN 6 in VKN 2 (Blok 6 in 4) skupni transport za odvod produktov. V skladu z OVD lahko obratujeta le po dva bloka istočasno, zato je tudi tu navedena maksimalna zmogljivost predelave 360

ton/h, sestavljena le iz dveh predelav. Uporabljena je tehnologija mešanja različnih vrst odpadkov z namenom stabilizacije. Zaradi neprekinjene proizvodnje električne energije je tudi obratovalni čas naprav za predelavo odpadkov 8760 h na leto.

PODATKI O PRODUKTIH OBDELAVE

Produkt predelave je proizvod, ki ga ni možno uporabiti kjerkoli pač pa je primeren le za saniranja rudniških ugreznin. V primeru Premogovnika Velenje se ugreznine sanira z namenom, da ne pride do znižanja nivoja Velenjskega jezera na koto Družmirskega jezera, saj bi to imelo za posledico nevarno premikanje bližnjega območja proti centru Velenjskega jezera.

Pri projektiranju uporabe je treba upoštevati, da so mehanske lastnosti pripravljenih stabilizatov odvisne od vsebnosti in vezivnosti pepela in časa odležavanja. S povečanjem deleža pepela, ki v mešanici deluje kot vezivno sredstvo, se tako povečuje trdnostne in togostne karakteristike. Na trdnostne karakteristike ima velik vpliv tudi čas vezanja. Tudi rekompaktiranje močno vpliva na trdnostne karakteristike. V najboljših časih je imel pepel takšne vezivne lastnosti, da se je tlačna trdnost po 28 dneh odležavanja povečala tudi do dvajsetkrat. Tlačne trdnosti so takrat z rekompaktiranjem po štirih dneh vezanja padle tudi na 15 % osnovne vrednosti, kar je bilo ugodno pri zapolnjevanju rudniških ugreznin, kjer se pričakuje velike pogrezke, saj bi prevelika togost povzročila nenadne lome.

Stabilizat TEŠ se lahko uporablja predvsem na področju sanacije ugreznin Premogovnika Velenje sicer pa tudi kot polnilo povsod, kjer so tla enake sestave kot je sestava stabilizata TEŠ predvsem glede sulfata, Mo, Cd in fluorida.

Pri uporabi proizvoda je treba upoštevati tudi izluževanje sulfata in Mo, zato je treba vgrajevanje načrtovati tako, da se rekompaktiranje izvede čim kasneje in da se sveži stabilizat ne uporablja na meji objekta z okolico po potrebi pa se objekte na meji stika z okolico obloži z dodatnimi vodo manj prepustnimi materiali.

Stabilizat TEŠ, ki pada iz presipa tekočega traku v pokrito vmesno skladišče (skl 7) je sveže pripravljena mešanica brez poprejšnjega vmesnega skladiščenja. Ker proizvod s časom izgublja hidravlične lastnosti tako, da kasneje po vgrajevanju ni več možno doseči prvotno tlačno trdnost, ga ni primerno dalj časa skladiščiti, pač pa ga je potrebno čim prej odpeljati na mesto vgrajevanja.

Za odvoz so primerna le transportna sredstva kesonske izvedbe z možnostjo prekritja in onemogočenim iztekanjem stabilizata v primeru padavin. Stabilizat TEŠ se lahko uporabi v odvisnosti od zahtevanih trdnostnih in togostnih karakteristik. Kjer se zahteva visoke trdnosti, kot je to v primeru voznih poti, je potrebno čim bolj sveži stabilizat razgrniti v plasti in ga ob zagotavljanju optimalne vlage zgostiti do stopnje zgoščenosti, ki je predpisana v STS (kompaktirati s prevozi gradbene mehanizacije).

Kjer pa se zahteva nižje trdnosti in togosti pa je treba sveži stabilizat pred dokončno vgradnjo po določenem času odležavanja rekompaktirati. Tudi v tem primeru ga je ob zagotavljanju optimalne vlage treba najprej zgostiti do stopnje zgoščenosti, ki je predpisana v STS in šele po določenem času rekompaktirati. Osnovni čas odležavanja pred izvedbo rekompaktiranja je določen v STS. Optimalni čas odležavanja pa določi stroka ob upoštevanju vsakokratnih zahtev objekta, ki se izdeluje iz stabilizata vendar v okvirih, ki jih določa STS.

Za doseganje optimalne vlage je po potrebi treba zagotoviti tudi dodatno vlaženje ob vgrajevanju.

Pri uporabi je potrebno izvajati tudi kontrolo nad vgrajevanjem in geotehnično opazovanje objekta po postopku, ki ga določi za geotehniko pooblaščena inštitucija.

ŠTEVILKE ODPADKOV IN DELEŽI PREOSTANKOV ODPADKOV PO OBDELAVI

Pri navedeni predelavi odpadkov ne nastanejo preostanki odpadkov, za katere bi bilo potrebno še kakšno drugo ravnanje od že opisanega v prejšnjih točkah. Lahko pa pride do izrednih razmer, okvar posameznih naprav, zaradi katerih odpadkov ni možno predelati ali pa v celoti predelati na samih linijah za predelavo. V takšnih primerih je potrebno najprej omogočiti, da se že nastale odpadke, po odpravi izrednih razmer, najprej vrača na ponovno predelavo na linije za predelavo odpadkov. Šele, če to ni mogoče, pa je potrebno

odpadke dostaviti na področje sanacije ugreznin Premogovnika Velenje, kjer se jih v zahtevanem razmerju premeša z gradbenimi stroji. Način tega mešanja določi strokovna inštitucija za gradbene proizvode, ki lahko ob tem zahteva tudi uporabo dodatnih veziv.

OPIS NAČINA SKLADIŠČENJA ODPADKOV PRED OBDELAVO IN PO NJEJ

Osnovna skladišča se nahajajo na lokaciji industrijske cone TEŠ, rezervno skladišče skl 15 pa se nahaja v s folijo tesnjenem predusedalniku 2 ZKV sistema. V osnovi so posamezne skladiščne kapacitete namenjene posamezni veliki kurilni napravi, razen skladišča skl 14 in skl 15 , kjer se lahko skladišči žlindra iz vseh blokov.

Pepel na vseh treh linijah za predelavo, ter žlindro in vakuumirano sadro na liniji bloka 6, se skladišči v silosih. Dvojno premeščanje je preprečeno, saj se silose polni direktno iz področja nastajanja na velikih kurilnih napravah.

Žlindro in vakuumirano sadro iz bloka 5 se načeloma dozira direktno in ne skladišči. V primeru, da katera od mešalnic ne obratuje ali pa pride do kakšnih drugih okvar na sistemu odvajanja žlindre pa se žlindro lahko začasno skladišči tudi v skladišču skl 14 ob bloku 4 ali na rezervnem skladišču skl 15. Premeščanje se izvaja s kamioni.

Skladišče 14 je pokrito kopasto skladišče in je v okolico omejeno še s stenami ter neprepustnimi tlemi.

Po predelavi se ne govori več o odpadku, pač pa o produktu. Nastali produkt ni primeren za daljše skladiščenje kljub temu pa se ga lahko krajši čas skladišči v vmesnem skladišču produktov (skl. 16). Vmesno skladišče je sicer odprta, a pokrita stavba, do katere sta speljana dva transportna sistema, ki sta opremljena še z reverzibilnima trakovoma za premeščanje odlaganja stabilizata vzdolž objekta.

ZMOGLJIVOST OBJEKTOV ZA SKLADIŠČENJE

Zmogljivosti skladiščenja objektov za predelavo odpadkov so naslednje:

Za veliko kurilno napravo VKN 2 (blok 4, ki ne obratuje več)

- silos EF pepela 2000 m^3 (rez 7)

Za veliko kurilno napravo VKN 3 (blok 5)

- silos pepela 2500 m^3 (rez 9)

Za veliko kurilno napravo VKN 6 (blok 6)

- silos vakuum sadre 3000 m^3 (rez 23)
- silos pepela 2500 m^3 (rez 25)
- silos žlindre 350 m^3 (rez 26)

Za vse velike kurilne naprave

- kopasto skladišče žlindre 450 m^3 (skl l4)
- kopasto skladišče žlindre 14400 m^3 (skl 15)

Zmogljivosti skladiščenja sadre omogočajo tudi tehnološke posode razžvepljevalnih naprav. Velike kurilne naprave 2, 3 in 6 imajo namreč še posode za suspenzijo sadre ter izpraznilne posode, in sicer za:

- suspenzijo sadre VKN 2 650 m^3 (rez 38)
- suspenzijo sadre VKN 3 700 m^3 (rez 39)
- suspenzijo sadre VKN 6 1100 m^3 (rez 40)
- suspenzijo sadre VKN 6 5000 m^3 (rez 28)
- suspenzijo sadre VKN 2 in 3 5500 m^3 (rez 37)

Dodatne zmogljivosti skladiščenja pepela ima tudi VKN 3, ki ima za potrebe oddaje EF pepela hčerinski družbi Premogovnika Velenje še manjši:

- silos EF pepela 150 m^3 (rez. 8)

Dodatne zmogljivosti skladiščenja elektrofiltrskega pepela ima TEŠ tudi v koriščenju treh centralnih silosov aditiva, in sicer za :

- EF pepel 3x1000 m^3 (rez 5/2, rez 5/3 in rez 5/4).

Za VKN 3 pa je v fazi proučevanja še dodatno skladiščenje žlindre.

OPIS UKREPOV ZA PREPREČEVANJE IN ZMANJŠEVANJE ŠKODLJIVIH VPLIVOV NA OKOLJE IN ČLOVEKOVO ZDRAVJE

Pri skladiščenju odpadkov za predelavo TEŠ se v glavnem ne uporablja odprtih posod razen kontejnerjev s centrifugiranim muljem dekarbonatizacije, in dveh kopastih skladišč žlindre. Kontejnerji centrifugiranega mulja se nahajajo pod streho.

Prašenja iz naslova centrifugiranega mulja in žlindre ne pričakujejo, saj sta oba materiala precej vlažna, obenem pa je enostavno izvedljivo ročno pršenje, ki bo v primeru potrebe tudi uporabljeno.

Za zmanjševanje prašenja so vsi silosi opremljeni z manjšimi ločenimi prezračevanji. Skupnih prezračevanj ni. Izpuhi iz silosov pepela rez 7, rez 9 in rez 25 so opremljeni z vrečastimi filtri.

Kontrola vrečastih filtrov je izvedena z meritvijo delta p. Filtriranje izpuha iz silosov pepela (rez 7, rez 9 in rez 25) pa se tudi vizualno nadzira. Ob neustreznem delta p ali povečani vizualni prašnosti se filtre zamenja z novimi, odpadne filtre pa odda pooblaščenemu prevzemniku odpadkov.

Za preprečitev razsipavanja so silosi opremljeni z meritvami nivojev s stalnim računalniškim nadzorom.

Za preprečitev onesnaženja voda je drenažna infrastruktura urejena tako, da so površine utrjene in omogočajo ročna čiščenja.

Skladišče 14 je postavljeno na betonski plato. Plato je omejen z dvignjenim robom in je pokrit za preprečitev vnosa in izpiranja žlindre z meteorno vodo.

OPIS PRIČAKOVANIH VPLIVOV OBDELAVE ODPADKOV NA OKOLJE IN ČLOVEKOVO ZDRAVJE

Prvi odstavek 10. člena Uredbe o odpadkih določa, da je z odpadki treba ravnati tako, da ni ogroženo človekovo zdravje in se ne škodi okolju, ter da ravnanje zlasti:

- ne predstavlja tveganja za vode, zrak, tla, rastline in živali,
- ne povzroča čezmernega obremenjevanja s hrupom in neprijetnimi vonjavami,
- ne povzroča škodljivih vplivov na območja, na katerih je predpisan poseben režim v skladu s predpisi, ki urejajo ohranjanje narave, ali predpisi, ki urejajo varovanje virov pitne vode, in
- ne povzroča škodljivih vplivov na krajino ali območja, na katerih je predpisan poseben režim v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo kulturne dediščine.

Zgoraj navedene zahteve TEŠ zagotavlja z naslednjimi ukrepi:

- proučevanjem možnosti izboljšanja vezivnosti stabilizata z aditivi,
- uvedbo nadzora samega vgrajevanja stabilizata TEŠ s strani pooblaščene inštitucije za področje gradbenih materialov,
- mešala in dozirni sistemi so zaprte izvedbe, tekoči trak pa se odpre le v območju vsipavanja iz mešala, ko je material še dovolj vlažen, da se ne praši,
- na vmesnem skladišču se izvajajo protiprašni ukrepi s pršenjem vode v stabilizat,
- utrjene površine vmesnega skladišča se dnevno pere z vodo iz ZKV, pere pa se tudi podvozja kamionov,
- voda iz utrjenih površin vmesnega skladišča se vodi preko oljnega lovilca, zbira v bazenu in prečrpava v sistem ZKV,
- skladišče skl 15 je locirano v s folijo zaščitenem predusedalniku z odtokom padavinskih voda v sistem ZKV,

- skladišče skl 14 je locirano v industrijski coni TEŠ in je pokrito tako, da niti od skladiščenja niti manipulacije ne bo nastalih odpadnih voda iz tega naslova,
- Drenažni sistem glavnine področja TEŠ ima pred izpustom v vodotok vzporedno priključen še prestrezalnik, opremljen z meritvami motnosti in pH ter avtomatiko za preusmeritev v ta prestrezalnik v primeru prekoračenih vrednosti.
- Za zmanjševanje vpliva hrupa je večina naprav znotraj zaprtih prostorov,
- tovornjaki za transportiranje žlindre iz TEŠ na skl 15 in nazaj na skl 14 uporabljajo tovorni izhod za vzhodni strani TEŠ prečkajo prvi most proti vzhodu in zapeljejo na industrijsko cesto ob vmesnem skladišču produktov. Na tej poti ni stanovanjskih hiš tako, da ni vpliva hrupa na bivanje.
- tovornjaki na lokaciji skl 14 zapeljejo na poseben označen prostor, ki ga osebje redno čisti, zato kolesa niso onesnažena z žlindro. Na povratku iz skl 15 pa se tovornjaki operejo na pralniku podvozja na vmesnem skladišču produktov tako, da tudi prevoz sam nima dodatnega vpliva na okolje.

Na področju predelave ni območja, kjer bi se zahteval poseben režim.

TEŠ smatra, da navedeni ukrepi učinkovito pripomorejo k temu, da zaradi predelave odpadkov ni ogroženo človekovo zdravje in se ne škodi okolju.

OPIS UKREPOV ZA IZPOLNITEV OKOLJEVARSTVENIH, TEHNIČNIH IN DRUGIH ZAHTEV IZ PREDPISOV

Mešala N 73.1, N 73.2, N 74.1 in N 74.2 so opremljena s sistemom odvajanja par, ki vključuje vodno zaveso in ciklone za izločanje vode. Mešali N 75.1 in N 75.2 sta opremljeni vsaka s po enim vrečastim filtrom. Izpuhom naštetih mešal Z10, Z11, Z12 in Z13 so v okoljevarstvenem dovoljenju določene tudi mejne vrednosti za celotni prah, in sicer 20 mg/m^3.

Voda, ki se zbira v ciklonih za vodnima zavesama se v sedimentacijski posodi zbistri in vrača na vodno zaveso, blatna voda iz dna posode pa se odvaja v ZKV (N21).

Kontrola vrečastih filtrov je izvedena z meritvijo delta p. Filtriranje izpuha iz mešal (N 75.1 in N 75.2) pa se tudi vizualno nadzira. Ob neustreznem delta p ali povečani vizualni prašnosti se filtre zamenja z novimi, odpadne filtre pa odda pooblaščenemu prevzemniku odpadkov.

Voda se uporablja za izpiranje pri prezračevanju mešal N 73.1, N 73.2, N 74.1 in N 74.2 in izpiranje sadre vakuum filtrov N 70, N 71 in N 72.1 in N 72.2. Voda od izpiranja sadre vsebuje enake sestavine kot suspenzija sadre, zato se vrača v razžvepljevalno napravo. Voda, ki se uporablja za vodno zaveso pri prezračevanju mešal se vodi na sedimentacijo, kjer se zbistri in večji del ponovno uporabi za vodno zaveso. Oba postopka vodita do zmanjševanja porabe vode. Blatna voda iz dna sedimentacijske posode vsebuje pepel in sadro in se odvaja v ZKV (N21).

TEŠ uporablja več zaprtih vodnih sistemov. Iz naslova predelave odpadkov sta pomembna dva takšna sistema. Največji sistem je tako imenovan zaprti krogotok voda ZKV (N21), ki je del velikih kurilnih naprav in izhaja iz preteklega hidravličnega odvajanju pepela in žlindre. Danes sistem predstavlja zbiranje in mehansko čiščenje voda onesnaženih z istimi snovmi kot se uporabljajo za predelavo, in sicer pepelom, žlindro, sadro, blatno vodo dekarbonatizacije in eluati demineralizacije. Voda iz ciklonov se odvaja v ta sistem.

Ukrepi za izpolnitev pogojev predpisov iz naslova emisij so predvsem stalen nadzor obratovanja, kar je zagotovljeno s triizmenskim posluževalnim osebjem ter redno vzdrževanje dobrega tehničnega stanja naprave.

Za odpadke, ki so v tem načrtu predmet predelave, ni predpisanega posameznega načina ravnanja in ni določen posamezen način predelave tako iz tega naslova tudi ni predvidenih posebnih ukrepov.

OPIS UKREPOV ZA PRIMER OKOLJSKE NESREČE IN OMEJITEV NJENIH POSLEDIC

Načrtovanje ukrepanj ob nesrečah in incidentih se prične z identifikacijo možnih dogodkov, nevarnih za okolje na osnovi katerih je možno izdelati analizo nevarnosti in možnosti zmanjšanja okoljskih tveganj. TEŠ dejanske dogodke, nevarne za okolje, tudi dokumentira.

Identifikacija možnih nevarnosti za okolje je pokazala na možnost: -razsutja posameznega odpadka ali stabilizata, -nepravilno sestavo stabilizata, -okvare naprav, ki posledično vodijo do odvajanja nepredelanih odpadkov.

Analiza je pokazala, da:

- razsutje verjetno ne bi imelo razsežnosti velike okoljske nesreče,
- je možno izvajati drsno vrednotenje sestave, ki omogoča izboljšano korigiranje,
- je možno izvajati preventivno vzdrževanje naprav s statusom ozkih grl,
- je možno z gradbenimi stroji premešati odpadke v stabilizat TEŠ ustrezne sestave na področju sanacije ugreznin Premogovnika Velenje ob natančni izvedbi in vizualni kontroli izvajalca. Način tega mešanja določi strokovna inštitucija za gradbene proizvode, ki lahko ob tem zahteva tudi uporabo dodatnih veziv.

Za preprečevanje in zmanjšanje nevarnosti za okolje in okoljskega tveganja so ukrepi naslednji:

- takojšnje čiščenje površin z odstranitvijo vsebine v pokrit kontejner,
- prestrezalnik onesnaženih voda na kanalizacijskem sistemu,
- lovilna pločevina pod tekočima trakovoma na lokaciji prečenja reke Pake -izvedba drsnega vrednotenja in sprotna korekcija sestave -izvajanje čim boljšega vzdrževanja naprav -preverba ustreznosti mešanja z gradbenimi stroji s pomočjo strokovne inštitucije za gradbeništvo.

Dokumentiran sistem vključuje: -zapisnik vodje posameznega objekta, kjer se je zgodil razsip ali politje -zapisnik dežurnega kemika, če bi prišlo do onesnaženja vodotoka -računalniško spremljanje drsne sestave stabilizata in korekcija -spremljanje količin odpadkov nastalih ob okvarah s tehtanjem na cestni tehnici in štetjem kamionov -vodenje gradbenega dnevnika izvajalca del na PSU, ki bo nadgrajen z zapisi količin in vrste odpadkov, ki jih je moral premešati z gradbenimi stroji, ker niso bili na PSU pripeljani že pravilno premešani.

OBRATOVALNI MONITORING PREDELAVE ODPADKOV

Monitoring količin posameznih komponent predstavlja enega od osnovnih monitoringov predelave odpadkov. Za ta namen ima TEŠ kontinuirane meritve, in sicer meri pretok EF pepela s pretočnimi tehtnicami, žlindro s tračnimi tehtnicami, sadro pa z merilci pretoka in pripadajočo gostoto. V kratkem bo merjen tudi pretok dodane vode. Vsi ti podatki se shranjujejo v bazo podatkov, informacijski sistem pa izračunava tudi odstotek suhe sadre v suhi mešanici, odstotek suhega pepela v suhi mešanici in razmerje pepela in žlindre. Obratovalni monitoring mešalnic je prikazan kot poročilo vseh komponent, ki so bile zmešane v stabilizat TEŠ na mešalih. Poročilo je elektronsko dostopno vsak trenutek, evidenca pa je urna, mesečna in letna, ročno pa se vodi še količine odpeljane s tovornjaki. Ti podatki in pa podatki o vsebnosti pepela v premogu so osnova za končno evidenco. O letnih količinah interno predelanih odpadkov se do konca meseca marca poroča tudi pristojnemu organu.

Monitoring stabilizata in komponent v okviru STS se izvaja tudi skladno z vsakič veljavnim načrtom kontrole NK STS-07/031.

V skladu s trenutno veljavnim NK izvaja TEŠ laboratorijsko analizo vlage v izdelanem stabilizatu TEŠ en krat dnevno v svojem laboratoriju. Ostale parametre, kot so vlažnost, prostorninska masa brez por in votlin, maksimalna suha gostota in optimalna vlaga po standardnem Proktorjevem postopku, enoosna tlačna trdnost, strižna trdnost, koeficient propustnosti vgrajenega proizvoda, modul stisljivosti, vsebnost sadre in mineralno sestavo ter vsebnost nevarnih substanc v izlužku kontrolira enkrat letno pooblaščena inštitucija za področje gradbenih materialov.

Odpadke, uporabljene za stabilizat enkrat letno oceni pooblaščena inštitucija tudi po metodah za oceno odpadkov za odlaganje na odlagališčih. Občasno se na tak način oceni tudi Stabilizat TEŠ.

Za odpadke, ki nastajajo pri proizvodnji električne in toplotne energije ter razžveplanja dimnih plinov in pri predelavi (EF pepel, žlindra, sadra, stabilizat TEŠ) zagotavlja TEŠ izdelavo kemijskih analiz (večinoma enkrat letno), ki jih izvede pooblaščena inštitucija, podjetje Eurofins ERICo Slovenija. V nadaljevanju Eurofins ERICo Slovenija rezultate kemijskih analiz vrednoti po metodah za izdelavo ocene odpadkov za odlaganje na odlagališčih ((upoštevajoč predpisane kriterije iz Uredbe o odlagališčih odpadkov (Ur. l. RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18) in Pravilnik o izdelavi ocene odpadka pred odlaganjem in ocene nevarnega odpadka pred sežiganjem ter o izvedbi kontrolne kemične analize odpadkov (Ur. l. RS, št. 58/16)).

Iz ocen, izdelanih v preteklih letih po metodah za izdelavo ocene odpadkov za odlaganje na odlagališčih, je razvidno, da se stabilizat TEŠ in odpadki (EF pepel, žlindra in sadra), uporabljeni za predelavo v stabilizat TEŠ, uvrščajo med odpadke, ki so bili večinoma primerni za odlaganje na odlagališča za nenevarne odpadke. Občasno je sicer bila v EF pepelu presežena mejna vrednost za molibden v izlužku odpadka ter v sadri fluorid in sulfat, prav tako v izlužku odpadka. Medtem ko mejne vrednosti za odlaganje nenevarnih odpadkov, ki se odlagajo na odlagališča za nenevarne odpadke, v preteklosti niso bile presežene v žlindri in stabilizatu TEŠ.

Iz rezultatov kemijskih analiz stabilizata TEŠ in odpadkov (EF pepel, žlindra in sadra), uporabljenih za stabilizat, izvedenih v zadnjih dveh letih 2018 in 2019 ter vrednotenja po merilih za ocene odpadkov za odlaganje na odlagališčih, je razvidno, da so za odlaganje nenevarnih odpadkov, ki se odlagajo na odlagališča za nenevarne odpadke, presežene mejne vrednosti v vseh predmetnih odpadkih (razen v žlindri) in stabilizatu TEŠ. V EF pepelu in stabilizatu TEŠ presega mejno vrednost molibden v izlužku odpadka medtem ko v sadri presega mejno vrednost fluorid v izlužku odpadka.

Načrt kontrole predvideva tudi redno preverjanje pravilnega delovanja v skladu z internimi predpisi. Po teh predpisih pregleduje proizvodno opremo in kontrolira pravilno delovanje vsakokratni službojoči posluževalec, ki o stanju poroča svojemu vodji bloka. V primeru, da stabilizat v zahtevani kvaliteti ne bi bilo možno izdelati, vodja bloka proizvodnjo zaustavi in vpokliče vzdrževalce na takojšnje popravilo. V primeru, da napaka ni takšnega značaja, ki bi onemogočala pravilno pripravo stabilizata, lahko vodja bloka vnese le elektronski zaznamek o težavi, ki po informacijskem sistemu doseže vodjo vzdrževanja, da lahko organizira odpravo težave. O stanju naprav, predvsem o izrednih dogodkih, vodja bloka poroča v poročilu vodje bloka, ki je tudi v elektronski obliki.

Načrt kontrole predvideva tudi preverjanje vgrajenega stabilizata. Po trenutno veljavnem NK nadzira izvajalec vgrajevanja dnevno vlažnost samega vzorca, vlažnost in gostoto na terenu ter dinamični deformacijski modul, TEŠ pa pri pooblaščeni inštituciji za področje gradbenih materialov naroča še 4x letno enake meritve kot so predvidene za izdelan stabilizat.

PODROČJE SANACIJE UGREZNIN (PSU), KAMOR SE VGRAJUJE STABILIZAT

Podzemno odkopavanje debelih plasti lignita v Premogovniku Velenje na globinah od 200 do 500 m povzroča v okolju številne spremembe. Prvotno predvsem kmetijska in gozdna območja so zaradi ugrezanja površja delno zalila jezera (Velenjsko, Škalsko in Družmirsko), del območij pa sanirajo s stabilizatom. Površino zasedajo infrastrukturni objekti, del območij je degradiranih, nastala so velika rekultivirana območja.

Stabilizat TEŠ vgrajujejo na področje sanacije ugreznin z namenom, da se sanira od rudarjenja poškodovano območje. Poleg tega pa se z vgradnjo materiala v PSU v obliki nasipa preprečuje prelitje Velenjskega jezera v nižje ležeče Družmirsko jezero (s tem je dosežena tudi stabilnost naselja Pesje). Obe jezeri (Velenjsko in Družmirsko) sta umetni tvorbi, nastali zaradi podzemnega izkopavanja lignita.

Na področju sanacije ugreznin (PSU), ki ga sanirajo s pepelom in stabilizatom iz TEŠ, izvaja podjetje Eurofins ERICo Slovenija že od leta 1998 ekološki monitoring (EKO-MON) [64]. Kot osnovni material za sanacijo ugreznin je bil sprva uporabljen elektrofiltrski pepel (EF) in žlindra, ki sta nastajala kot stranski produkt zgorevanja lignita, z izgradnjo razžvepljevalnih naprav dimnih plinov, pa se kot osnovni material uporablja t. i. produkt razžveplanja, ki še nima tako eksplicitno določene sestave kot kasneje stabilizat

TEŠ. Produkt razžveplanja se za sanacijo rudniških ugreznin uporablja od leta 1995 (s pričetkom razžveplanja dimnih plinov Bloka 4 v l. 1995 in v l. 2000 še za Blok 5), od leta 2007 pa se začne uporabljati stabilizat TEŠ na podlagi pridobljenega Slovenskega tehničnega soglasja (Zavod za gradbeništvo Slovenije – ZAG) kot gradbeno polnilo pri sanaciji rudniških ugreznin. Površina, na kateri se izvaja sanacija ugreznin s stabilizatom TEŠ (t. i. področje sanacije ugreznin – v nadaljevanju PSU), je velikosti 52 ha (situacija v letu 2019, izmera Premogovnik Velenje). Površina področja se z leti bistveno ne spreminja, povečuje se le količina vgrajenega materiala (stabilizata TEŠ) v PSU, saj se območje zaradi podzemnega izkopavanja lignita pogreza.

Po navedbah naročnika (TEŠ) je letna količina materiala, ki se vgrajuje na PSU bila v letu 2017 cca 0,8 milijonov ton (v letih 2015 in 2016 pa cca 0,7 milijonov ton). Na PSU se je tako med leti 1982 in 1992 vgradilo 6 mio m^3 elektrofiltrskega pepela ter med leti 1992 in 2001 dodatnih 7,7 mio m^3 elektrofiltrskega pepela in stabilizata. Po letu 2002 se za izravnavo ugrezninskega območja uporablja do 900.000 m^3 stabilizata letno (podatki Arhiva Premogovnika Velenje). Po grobih ocenah upravljavca kurilnih naprav (podatki TEŠ) se je med leti 1960 in 2018 na območje ugreznin vgradilo 37 mio. ton produktov zgorevanja (pepel, žlindra in stabilizat).

V okviru programa monitoringa EKO-MON [64] se že vrsto let spremljajo vplivi na področje sanacije ugreznin vgrajenega pepela in stabilizata na vse segmente okolja: zrak (prašno usedlino, aerosole-delci PM_{10}, $PM_{2,5}$), vode (vodo zaprtega krogotoka – ZKV in črpališče, podtalnico na in v okolici območja sanacije, iztok iz Družmirskega jezera, Velenjsko jezero z naravnima pritokoma Lepeno in Sopoto ter Pako pred in za iztokom iz jezera), tla, hrano in krmo. V segmentih okolja se določajo fizikalno kemijski parametri, opravljajo se pedološke in biološke analize, poleg tega pa se ugotavlja tudi prispevek tehnološko povečane naravne radioaktivnosti v okolju zaradi vgrajenega pepela in stabilizata na PSU. Za spremljanje vodne bilance se na področju sanacije ugreznin dnevno spremljajo količino padavin in izhlapevanje. Obseg del se v okviru programa monitoringa za leti 2018 in 2019 glede na preteklo leto ni spreminjal.

Podlaga za izvajanje ekološkega monitoringa je občinski *Odlok o ureditvenem načrtu za področje sanacije ugreznin s pepelom, žlindro in produkti razžveplanja (uradno prečiščeno besedilo), Ur. l. Občine Šoštanj, št. 11/07.*

Področje sanacije ugreznin (PSU) uspešno sanirajo, kar se odraža tudi na okolju, oziroma ugotavljajo na osnovi dolgoletnih rezultatih meritev, ki jih izvaja podjetje Eurofins ERICo Slovenija d.o.o. Kljub sanacijskim ukrepom, pa se še vedno kažejo vplivi na okolje.

Rezultati analiz v letih 2018 in 2019 (vir: EKO-MON) [64] kažejo podobno kot v preteklih letih, da ima PSU največji vpliv na vode, ki se zbirajo na samem območju (voda v ZKV in črpališču), vendar se te vode ne iztekajo v okolje, ampak se vračajo po zaprtem sistemu nazaj v TEŠ na ponovno uporabo. Pomembno pa se kažejo vplivi v Velenjskem jezeru in nadalje v reki Paki. V zadnjih letih pa se kaže vpliv PSU tudi na Družmirsko jezero.

- V Velenjskem jezeru sta povprečni letni vrednosti za sulfat in Mo višji od predpisanih (LP-OSK) za dosego dobrega ekološkega stanja.
- V Paki na merilnem mestu po dotoku vode iz Velenjskega jezera sta bili povprečni letni koncentraciji za sulfat in Mo višji kot na merilnem mestu po dotoku jezerske vode, vendar povprečni letni vrednosti ne prekoračujeta okoljskega standarda (LP-OSK). Glede na razpoložljive rezultate in kriterije lahko ocenimo, da Paka na merilnem Paka-Preloge (po vtoku jezerske vode) v letih 2018 in 2019, podobno kot v preteklih letih monitoringa, dosega dobro ekološko stanje.
- V iztoku iz Družmirskega jezera je bil v letu 2018 in 2019 presežen okoljski standard kakovosti za sulfat OSK = 150 mg/l) za dobro ekološko stanje, poleg tega je letna povprečna vrednost za Mo presegala predpisan okoljski standard (LP-OSK = 24,0 µg/l) za dobro ekološko stanje, v vzorcih iztoka pa je bila presežena tudi njegova najvišja dovoljena koncentracija (NDK-OSK = 200 µg/l).

V okviru ekološkega monitoringa se spremlja prašna usedlina na štirih imisijskih merilnih mestih. Trenutno ni zakonodaje, ki bi predpisovala mejne vrednosti glede prašne usedline, zato se je orientiralo po stari uredbi (*Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih koncentracijah imisijskih vrednostih snovi v zraku*

(Ur. l. RS, št. 73/94). Povprečna letna skupna vrednost prašne usedline na območju izvajanja monitoringa na nobeni od 4 lokacij, kjer se merijo imisijske vrednosti (Pesje, Kinološko društvo, Kunta Kinte in ob Družmirskem jezeru), ni presegala letne mejne vrednosti za prašno usedlino, ki po *Uredbi o mejnih, opozorilnih in kritičnih koncentracijah imisijskih vrednostih snovi v zraku (Ur. l. RS, št. 73/94)* znaša 200mg/(m^2*dan). Glede na Uredbo je bila na lokaciji Kunta Kinte v letu 2019 presežena vsebnost kovine Cd, na ostalih imisijskih lokacijah pa so bile vse kovine pod mejno vrednostjo.

Na podlagi pridobljenih podatkov izvajanja monitoringa tal se ugotavlja, da so vsebnosti elementov Cd, Pb, Cu, Cr, Co, Zn, Ni, Hg, As in Mo v tleh (prekrivki) na območju PSU in tudi v tleh na lokacijah v bližnji okolici PSU (Škale, Pesje in Velenje) nižje od predpisane mejne imisijske vrednosti za posamezni element glede na *Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh, Ur. l. RS, št. 68/96.*
Oprane vrtnine (korenje, solata, zelje) in krma (seno in otava) glede vsebnosti težkih kovin niso onesnažene in so primerne za uživanje. Na podlagi rezultatov analiz živil živalskega (tkiva kokoši ter jajca in mleko) in rastlinskega (sadje) izvora se ugotavlja, da se posamezna onesnažila v okolju Šaleške doline pojavljajo v različno visokih koncentracijah, ki pa na primernost za uživanje v prehrani ljudi nimajo pomembnejšega vpliva.

Na osnovi meritev radioaktivnosti na samem PSU in v njegovi okolici je bila ocenjena skupna letna efektivna doza za dodatno izpostavljenost sevanju posameznikov daleč pod mejno zakonsko vrednostjo, podobno kot v preteklih letih monitoringa.

Zaradi intenzivnega izkopavanja premoga pod in v bližini področja sanacije ugreznin je območje še vedno aktivno, prihaja do stalnega pogrezanja in na površini nastajajo razpoke. V času urejanja območja je zaradi tega treba stalno spremljati vplive vgrajenega materiala na bližnjo in daljno okolico - projekt EKO-MON je smiselno nadaljevati. Tudi v primeru prenehanja vgrajevanja stabilizata na področje sanacije ugreznin bo potrebno spremljati vplive področja sanacije na okolico – seveda v tem primeru v prilagojenem obsegu programa ekološkega monitoringa (EKO-MON).

V nadaljevanju podajamo vsebnosti posameznih kovin v premogu in produktih zgorevanja in razžveplanja dimnih plinov, ki so bile opravljene v okviru ekološkega monitoringa (EKO-MON) [64] in vrednotene leteh v skladu z Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh, Ur. l. RS, št. 68/96.

Tabela 122: Vsebnost kovin v premogu, produktih zgorevanja in odžveplanja v letu 2018

	Cd mg/kg	Pb mg/kg	Cu mg/kg	Cr mg/kg	Co mg/kg	Zn mg/kg	As mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Mo mg/kg	pH
Ur. l. RS, št. 68/96	1* 2** 12***	85* 100** 530***	60* 100** 300***	100* 150** 380***	20* 50** 240***	200* 300** 720***	20* 30** 55***	0,8* 2** 10***	50* 70** 210***	10* 40** 200***	
premog	< 0,3	7,4	9,7	26,0	2,9	55,1	7,3	0,65	13,6	10,3	6,3
žlindra	< 0,3	3,9	35,1	50,1	10,8	62,4	< 7,0	0,12	39,2	32,4	11,7
pepel	0,7	27,9	36,2	63,6	12,2	141	61,0	0,14	42,7	64,9	12,4
sadra	< 0,3	< 2,0	< 3,0	<17,0	< 1,0	< 7,0	< 7,0	0,56	4,1	< 2,0	8,8
Stabilizat TEŠ	0,5	16,0	20,9	37,3	7,0	113	29,0	0,34	24,7	35,3	10,5

*- mejna imisijska vrednost, ** - opozorilna imisijska vrednost, *** - kritična imisijska vrednost

Tabela 123: Vsebnost kovin v premogu, produktih zgorevanja in odžveplanja v letu 2019

	Cd mg/kg	Pb mg/kg	Cu mg/kg	Cr mg/kg	Co mg/kg	Zn mg/kg	As mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Mo mg/kg	pH
Ur. l. RS, št. 68/96	1* 2** 12***	85* 100** 530***	60* 100** 300***	100* 150** 380***	20* 50** 240***	200* 300** 720***	20* 30** 55***	0,8* 2** 10***	50* 70** 210***	10* 40** 200***	
premog	<0,5	9,9	11,8	27,9	3,9	47,3	7,6	0,89	15,1	12,8	6,1
žlindra	<0,5	4,9	44,0	59,3	10,5	71,4	11,8	0,11	43,3	49,8	11,4
pepel	0,6	26	32,7	69,3	11,3	173	48,4	0,16	41,0	67,9	12,3
sadra	<0,5	<2,0	<3,0	<17,0	<1,0	18,3	<7,0	1,56	4	3,3	8,7
Stabilizat TEŠ	<0,5	14,4	22,6	41,1	7,2	122	23,6	0,74	27,5	38,4	10,2

*- mejna imisijska vrednost, ** - opozorilna imisijska vrednost, *** - kritična imisijska vrednost

Predpisane imisijske vrednosti so v skladu z zgoraj navedeno Uredbo razvrščene v tri kategorije:

- Mejno imisijsko vrednost, ki označuje obremenitev tal, kjer so zagotovljene življenjske razmere za rastline in živali in pri katerih se ne poslabšuje kakovost podtalnice ter rodovitnost tal. Pri tej vrednosti so učinki ali vplivi na zdravje človeka ali okolje še sprejemljivi.
- Opozorilna imisijska vrednost je gostota posamezne nevarne snovi v tleh, ki pomeni pri določenih vrstah rabe tal verjetnost škodljivih učinkov ali vplivov na zdravje človeka ali okolja.
- Kritično imisijsko vrednost, s katero so določene koncentracije, pri katerih zaradi škodljivih učinkov ali vplivov na človeka in okolje onesnažena tla niso primerna za pridelavo rastlin, namenjenih prehrani ljudi ali živali.

Primerjava izmerjenih vrednosti težkih kovin s predpisanimi imisijskimi vrednosti (za Cd, Pb, Cu, Cr, Co, Zn, As, Hg, Ni, Mo) kaže naslednje:

- v pepelu so vrednosti za večino elementov (Cd, Pb, Cu, Cr, Co, Zn, Ni, Hg) nižje od mejnih imisijskih vrednosti, izjemi sta vrednosti za As in Mo, ki presegata predpisano opozorilno imisijsko vrednost;
- v stabilizatu so vrednosti za večino elementov (Cd, Pb, Cu, Cr, Co, Hg, Zn, Ni) nižje od predpisanih mejnih imisijskih vrednosti, izjemi sta vrednosti za As in Mo, ki presegata predpisano mejno imisijsko vrednost;
- v žlindri izmerjena vsebnost za Mo presega predpisano mejno imisijsko vrednost (v letu 2018), v letu 2019 pa vsebnost za Mo presega opozorilno imisijsko vrednost; za ostale kovine se vrednosti gibljejo v okviru predpisanih vrednosti;
- v premogu izmerjena vrednost za Mo presega predpisano mejno imisijsko vrednost, vsebnosti ostalih elementov se gibljejo v okviru predpisanih mejnih vrednosti;
- v sadri so vrednosti izmerjenih parametrov nižje od mejne imisijske vrednosti.

Podatki opravljenih analiz kažejo, da v sadri vsebnosti spremljanih elementov niso povišane glede na Uredbo (vrednosti ne dosegajo mejnih vrednosti).
V premogu, pepelu, žlindri in odvzetem vzorcu stabilizata je povišana vsebnosti Mo.
V pepelu in stabilizatu je poleg Mo povišana tudi vsebnost As.

Predhodno smo podali tabelo z vsebnostjo kovin v premogu, produktih zgorevanja in odžveplanja v letih 2018 in 2019 (primerjalno z Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh, Ur. l. RS, št. 68/96), v nadaljevanju pa podajamo zbirno tabelo večletnih meritev vsebnosti kovin.

Tabela 124: Vsebnost kovin v premogu, žlindri, pepelu, stabilizatu in sadri iz TEŠ za obdobje 2007 - 2019

	Cd mg/kg	Pb mg/kg	Cu mg/kg	Cr mg/kg	Co mg/kg	Zn mg/kg	As mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Mo mg/kg
premog										
leto 2007	0,26	22,1	41,1	55,9	7,94	145	10,6	0,18	24,8	7,46
leto 2008	0,20	7,96	<10,0	23,1	7,56	39,7	8,21	<0,10	9,37	10,2
leto 2009	0,20	8,73	11,1	23,7	4,59	42,6	10,3	0,15	12,5	10,6
leto 2010	< 2	7,95	<10,0	34,7	2,58	37,2	5,6	0,12	13,9	12,4
leto 2011	< 0,5	10,0	11,5	26,8	4,5	62,6	7,7	0,22	14,9	8,6
leto 2012	< 1	9,8	10,5	27,1	4,0	63,8	6,5	0,15	13,6	8,9
leto 2013	< 1	7,7	9,6	28,0	3,3	53,7	5,9	0,11	14,5	8,8
leto 2014	< 0,5	10,1	12,6	36,8	5,3	58,6	6,6	0,13	17,5	13,2
leto 2015	< 0,5	8,6	7,6	<17,0	2,9	29,5	6,3	0,20	10,1	7,1
leto 2016	< 0,5	10,5	12,5	10,2	4,9	57,8	8,1	< 0,1	16,3	10,1
leto 2017	< 0,5	6,3	8,0	<17,0	2,5	27,1	< 7,0	0,32	7,1	14,2
leto 2018	< 0,3	7,4	9,7	26,0	2,9	55,1	7,3	0,65	13,6	10,3
leto 2019	<0,5	9,9	11,8	27,9	3,9	47,3	7,6	0,89	15,1	12,8

	Cd mg/kg	Pb mg/kg	Cu mg/kg	Cr mg/kg	Co mg/kg	Zn mg/kg	As mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Mo mg/kg
žlindra										
leto 2007	0,14	10,4	68,1	70,7	11,5	354	12,1	<0,1	43,0	37,3
leto 2008	0,08	11,1	37,6	145	15,2	79,3	9,67	<0,10	46,2	31,1
leto 2009	0,06	3,88	31,6	67,8	12,6	61,7	5,83	<0,10	40,9	21,3
leto 2010	< 2	4,0	32,6	72,1	9,45	41,1	6,86	< 0,1	38,9	36,2
leto 2011	< 0,5	2,5	26,1	68,4	9,4	48,9	5,3	< 0,1	32,8	22,6
leto 2012	< 1	< 1,7	19,9	47,4	6,6	36,0	3,9	0,05	24,5	20,4
leto 2013	< 1	1,7	32,0	62,6	8,2	24,5	5,1	<0,05	33,9	33,2
leto 2014	< 0,5	4,3	27,2	61,4	5,5	22,1	5,6	0,09	30,6	27,5
leto 2015	< 0,5	8,1	36,4	83,3	15,6	78,9	10,4	0,07	54,1	27,0
leto 2016	< 0,5	5,5	52,1	58,8	16,3	81,8	7,8	< 0,1	45,0	39,7
leto 2017	< 0,5	4,1	42,1	60,4	13,1	46,5	9,3	< 0,1	40,3	48,9
leto 2018	< 0,3	3,9	35,1	50,1	10,8	62,4	< 7,0	0,12	39,2	32,4
leto 2019	<0,5	4,9	44,0	59,3	10,5	71,4	11,8	0,11	43,3	49,8
pepel										
leto 2007	0,64	20,2	54,7	74,0	11,5	172	40,0	0,10	35,7	51,9
leto 2008	0,60	26,1	33,4	82,1	13,2	146	53,2	<0,10	37,6	54,3
leto 2009	0,71	28,6	39,4	73,6	15,0	197	48,7	<0,10	45,7	48,6
leto 2010	< 2	25,8	38,1	87,4	13,3	148	34,9	0,13	50,6	59,1
leto 2011	0,66	20,9	34,8	73,8	14,7	180	33,4	0,18	49,7	39,6
leto 2012	< 1	17,4	28,1	59,5	11,7	142	30,8	0,23	37,3	32,0
leto 2013	< 1	26,7	37,0	74,0	13,8	157	38,0	0,18	47,9	52,5
leto 2014	0,53	21,2	35,3	80,2	11,9	160	31,4	0,2	47,8	74,1
leto 2015	0,82	36,6	39,9	83,2	14,7	196	51,0	0,06	49,7	45,1
leto 2016	0,90	36,6	39,9	73,7	14,0	267	52,4	0,22	51,1	70,1
leto 2017	< 0,5	17,1	34,4	55,8	13,7	155	36,4	0,12	38,6	64,8
leto 2018	0,7	27,9	36,2	63,6	12,2	141	61,0	0,14	42,7	64,9
leto 2019	0,6	26	32,7	69,3	11,3	173	48,4	0,16	41,0	67,9
stabilizat										
leto 2007	1,58	17,8	85,5	49,6	7,43	200	23,6	< 0,1	24,6	27,8
leto 2008	0,40	16,8	29,3	72,2	11,6	107	30,1	< 0,1	35,6	36,8
leto 2009	0,37	10,3	18,8	40,0	7,92	78,5	18,1	0,10	24,1	21,9
leto 2010	< 2	16,5	24,1	54,3	7,82	92,4	20,0	0,15	30,0	39,2
leto 2011	0,52	14,1	18,5	42,8	7,8	100	20,7	0,19	26,1	21,8
leto 2012	< 1	14,5	19,8	44,2	8,1	131	23,3	0,17	26,6	23,4
leto 2013	< 1	17,9	23,9	59,3	9,0	104	24,6	0,16	32,2	23,4
leto 2014	< 0,5	14,2	21,4	51,9	7,9	98,9	20,9	0,13	31,9	38,7
leto 2015	0,59	22,2	25,4	49,9	9,5	112	27,5	0,47	33,6	27,4
leto 2016	0,56	18	21,2	46,2	7,9	112	22,0	0,19	28,0	33,1
leto 2017	< 0,5	11,3	16,7	30,6	6,4	60,7	22,0	0,27	19,2	32,9
leto 2018	< 0,5	16,0	20,9	37,3	7,0	113	29,0	0,34	24,7	35,3
leto 2019	<0,5	14,4	22,6	41,1	7,2	122	23,6	0,74	27,5	38,4

	Cd mg/kg	Pb mg/kg	Cu mg/kg	Cr mg/kg	Co mg/kg	Zn mg/kg	As mg/kg	Hg mg/kg	Ni mg/kg	Mo mg/kg
sadra										
leto 2007	0,25	7,59	27,3	14,7	0,35	31,1	2,27	0,14	3,18	0,75
leto 2008	0,19	<2,0	<10	<20	<1,0	5,91	<3,3	<0,10	<5,0	<1,67
leto 2009	0,09	<2,0	<10	<20	<1,0	3,8	<3,3	0,13	<5,0	<1,67
leto 2010	< 2	<2,0	< 10	< 20	<1,0	< 10	<3,3	< 0,1	< 5,0	<1,67
leto 2011	< 0,5	< 1,7	< 3,3	<16,7	< 0,7	9,9	< 3,3	0,29	< 3,3	< 1,7
leto 2012	< 1	< 1,7	< 3,5	<17,0	< 0,7	< 7,0	< 3,5	0,20	< 3,5	< 1,7
leto 2013	< 1	< 1,7	< 3,5	<17,0	< 0,7	< 7,0	< 3,5	0,17	< 3,5	2,5
leto 2014	< 0,5	< 1,7	< 3,5	<17,0	< 0,7	< 6,8	< 3,5	0,17	< 3,5	< 1,7
leto 2015	< 0,5	< 1,7	< 3,3	<17,0	< 0,7	< 7,0	< 3,3	0,2	< 3,3	< 1,7
leto 2016	< 0,5	< 1,8	< 3,7	<17,0	< 1,0	< 8,0	< 3,7	0,18	< 3,7	< 1,8
leto 2017	0,5	< 2,0	< 3,0	<17,0	< 1,0	< 7,0	< 7,0	0,24	< 3,0	< 2,1
leto 2018	< 0,3	< 0,2	< 0,3	<17,0	< 1,0	< 7,0	< 7,0	0,56	4,1	< 2,0
leto 2019	<0,5	<2,0	<3,0	<17,0	<1,0	18,3	<7,0	1,56	4	3,3

Vir podatkov: Letna poročila (za leta 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018) projekta »Ekološki monitoring področja sanacije ugreznin (EKO-MON), ki ga izvaja Eurofins ERICo Slovenija d.o.o.

4.4.8. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI HRUPA

Obstoječo obremenjenost okolja s hrupom smo povzeli po Poročilu o ocenjevanju hrupa v okolju št. EK2018-180469/1, z dne 5.12.2018; Kova d.o.o [65].

Pomembnejši vir emisij hrupa je:

- sočasno obratovanje bloka 5 in 6

Vir hrupa obratuje 24 h na dan, 365 dni na leto.

V spodnjih tabelah in slikah, so prikazane lokacije ocenjevalnih mest, na katerih se je izvedlo ocenjevanje hrupa.

Tabela 125: Ocenjevalna mesta

Oznaka	Opis mesta	GK koordinate	
		GKY	GKX
OM1	Aškerčeva cesta 16	504070	136753
OM2	Graščina	503878	136827
OM3	Nova pošta	504077	136816
OM4	Zdravstveni dom	504110	136901
OM5	Cankarjeva cesta 7	504235	137017
OM6	Cankarjeva cesta 16	504399	137001
OM7	Lokovica 125	504360	135989
OM8	Špeglova 42	506180	136011
OM9	Špeglova 35	506132	136020
OM10	Špeglova 52	506015	136062

Slika 106: Opazovalno mesto na lokaciji Aškerčeva cesta 16

Slika 107: Opazovalno mesto na lokaciji Graščina

Slika 108: opazovalno mesto na lokaciji Nova pošta

Slika 109: Opazovalno mesto na lokaciji Zdravstveni dom

Slika 110: Opazovalno mesto na lokaciji Cankarjeva cesta 7

Slika 111: Opazovalno mesto na lokaciji Cankarjeva cesta 16

Slika 112: Opazovalno mesto na lokaciji Lokovica 125

Slika 113: Opazovalno mesto na lokaciji Špeglova 42

Slika 114: Opazovalno mesto na lokaciji Špeglova 35

Slika 115: Opazovalno mesto Špeglova 52

Ocenjene vrednosti kazalcev hrupa so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 126: Rezultati ocenjevanja vrednosti kazalcev hrupa

Oznaka	Opis mesta	GK koordinate		Ocenjene vrednosti			
		GKX	GKY	L_{dan} dBA	$L_{večer}$ dBA	$L_{noč}$ dBA	L_{dvn} dBA
OM1	Aškerčeva cesta 16*	504070	136753	52	45	42	1
OM2	Graščina	503878	136827	47	42	38	47
OM3	Nova pošta*	504077	136816	51	44	40	50
OM4	Zdravstveni dom*	504110	136901	52	48	44	53
OM5	Cankarjeva cesta 7	504235	137017	49	45	43	1
OM6	Cankarjeva cesta 16	504399	137001	48	44	43	51
OM7	Lokovica 125	504360	135989	48	45	44	51
OM8	Špeglova 42**	506180	136011	50	47	39	50
OM9	Špeglova 35**	506132	136020	53	47	40	52
OM10	Špeglova 52**	506015	136062	52	46	37	50

* v dnevnem času vpliv cestnega prometa
**v dnevnem in večernem času vpliv cestnega prometa

Mejne vrednosti kazalcev hrupa, ki jih določa Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. l. RS, št. 43/2018 in 59/2019), so prikazane v spodnjih tabelah.

Tabela 127: Mejne vrednosti kazalcev hrupa za celotno obremenitev okolja s hrupom $L_{noč}$ in L_{dvn} za posamezna območja varstva pred hrupom

Območje varstva pred hrupom	$L_{noč}$ dB(A)	L_{dvn} dB(A)
IV. območje	65	75
III. območje	**50**	**60**
II. območje	45	55
I. območje	40	50

Tabela 128: Mejne vrednosti kazalcev hrupa za celotno obremenitev posameznega območja varstva pred hrupom $L_{noč}$ in L_{dvn} za posamezna območja varstva pred hrupom, ki ga povzroča obratovanje enega ali več linijskih virov hrupa ali linijskega vira hrupa in večjega letališča ali linijskega vira hrupa in pristanišča

Območje varstva pred hrupom	$L_{noč}$ dB(A)	L_{dvn} dB(A)
IV. območje	80	80
III. območje	**59**	**69**
II. območje	53	63
I. območje	47	57

Tabela 129: Mejne vrednosti kazalcev hrupa L_{dan}, $L_{noč}$, $L_{večer}$ in $L_{dvn,}$ ki ga povzroča naprava, obrat, industrijski kompleks, letališče, ki ni večje letališče, heliport, objekt za pretovor blaga ali odprto parkirišče

Območje varstva pred hrupom	L_{dan} dB(A)	$L_{večer}$ dB(A)	$L_{noč}$ dB(A)	L_{dvn} dB(A)
IV. območje	**73**	**68**	**63**	**73**
III. območje	**58**	**53**	**48**	**58**
II. območje	52	47	42	52
I. območje	47	42	37	47

Tabela 130: Mejne vrednosti kazalcev hrupa L_1, ki ga povzročajo obratovanje letališča, pristanišča, heliporta, objekta za pretovor blaga, naprave, obrata ali industrijskega kompleksa

Območje varstva pred hrupom	L_1 – obdobje večera in noči dB(A)	L_1 – obdobje dneva dB(A)
IV. območje	**90**	**90**
III. območje	**70**	**85**
II. območje	65	75
I. območje	60	75

Tabela 131: Mejne vrednosti kazalcev hrupa L_{dan}, $L_{noč}$, $L_{večer}$ in $L_{dvn,}$ ki ga povzroča gradbišče

	L_{dan} dB(A)	$L_{večer}$ dB(A)	$L_{noč}$ dB(A)	L_{dvn} dB(A)
Vir hrupa	65	60	55	65
Celotna obremenitev	/	/	59	69
Konična raven hrupa L_1	85	70	70	/

Kriterije za čezmerno obremenitev določa 9. člen Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. l. RS, št. 43/2018 in 59/2019).

Celotna obremenitev okolja s hrupom je čezmerna, če vrednost kazalca hrupa $L_{noč}$ ali L_{dvn} na katerem koli mestu ocenjevanja na posameznem območju varstva pred hrupom presega mejno vrednost (Tabela 127).

Če je hrup posledica obratovanja enega ali več linijskih virov hrupa ali linijskega vira hrupa in večjega letališča ali linijskega vira hrupa in pristanišča, je celotna obremenitev okolja s hrupom čezmerna, če vrednost kazalca hrupa $L_{noč}$ ali L_{dvn} na katerem koli mestu ocenjevanja na posameznem območju varstva pred hrupom presega mejno vrednost (Tabela 128).

Če je hrup posledica obratovanja enega ali več linijskih virov hrupa ali linijskega vira hrupa in večjega letališča ali linijskega vira hrupa in pristanišča ter tudi obratovanja naprav, industrijskih kompleksov, obratov, letališča, ki ni večje letališče, heliporta, objektov za pretovor blaga ali odprtega parkirišča, se uporabljajo mejne vrednosti (Tabela 128) samo, če celotna obremenitev okolja s hrupom na mestu ocenjevanja hrupa presega mejne vrednosti (Tabela 129).

Če je hrup posledica obratovanja naprave, obrata, industrijskega kompleksa, letališča, ki ni večje letališče, heliporta ali objekta za pretovor blaga, je obremenitev okolja s hrupom čezmerna, če:

- vrednost kazalca hrupa L_{dan}, $L_{večer}$, $L_{noč}$ ali L_{dvn} na katerem koli mestu ocenjevanja presega mejno vrednost, določeno v tabeli 5, ali
- vrednost konične ravni hrupa L_1 na katerem koli mestu ocenjevanja presega mejno vrednost, določeno v tabeli 6.

Če je hrup posledica obratovanja gradbišča, je obremenitev okolja s hrupom čezmerna, če:

- vrednost kazalca hrupa L_{dan}, $L_{večer}$, $L_{noč}$ ali L_{dvn} na katerem koli mestu ocenjevanja presega mejno vrednost, določeno v tabeli 7,
- vrednost kazalca hrupa $L_{noč}$ ali L_{dvn} celotne obremenitve okolja s hrupom na katerem koli mestu ocenjevanja presega mejno vrednost, določeno v tabeli 7
- vrednost konične ravni hrupa L_1 na katerem koli mestu ocenjevanja presega mejno vrednost, določeno v tabeli 7, ali
- ekvivalentna raven hrupa, ob sobotah po 16. uri, nedeljah ali dela prostih dnevih, presega mejno vrednost, določeno v tabeli 7, za obratovanje v nočnem času.

Ocenjevalna mesta uvrščamo v III. območje varstva pred hrupom.

Rezultati ocenjevanja vrednosti kazalcev hrupa obstoječih virov hrupa so pokazali, da izmerjene vrednosti kazalcev hrupa, ustrezajo zahtevam Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. l. RS, št. 43/2018 in 59/2019).

4.4.9. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI VONJAV

Normativov za ocenjevanje vonjav v naši zakonodaji ni. Obstajajo le strokovne podlage za vzpostavitev sistema za obvladovanje obremenjenosti zunanjega zraka [66].

Za obremenjujoče neprijetne vonjave v zunanjem zraku so se v poročilu držali nemških predpisov Festlegung und Beurteilung von Geruchsimmissionen Geruchsimmissions-Richtlinie-GIRL, 5. November 2009 [67], kjer velja koncentracija vonjav 1 EV/m, ki je najmanjša vrednost, ki jo človek zazna z vonjem. Isti predpis postavlja tudi mejno vrednost, ki pravi, da je vpliv vonjav na okolje ocenjen kot pomembno moteč, če skupni vpliv vseh virov vonjav na obravnavanem območju presega vrednost, izraženo kot relativna pogostost pojavljanja vonjav (% časa v koledarskem letu). Ta mejna vrednost je za stanovanjsko okolje 10 %, za kmetijsko in mešano okolje pa 15 %.

Pristop za ugotavljanje obremenjenost zunanjega zraka z vonjem temelji na merjenju koncentracij in določanju maksimalnih koncentracij vonja v zraku v skladu standardom EN 13725 [68]. Dopolni se lahko z meritvami/oceno izpostavljenosti vonjavam (standard EN 16841-1 ali EN 16841-2) ali oceno učinka vonjav.

Najbližje območje TE Šoštanj d.o.o. je bilo obravnavano ventilatorsko območje Šoštanj, ki obratuje v sklopu Premogovnika Velenje. Poročilo [69] je obravnavalo meritve iz leta 2016. Predmet poročila je modelni izračun širjenja vonjav in dimetilsulfida v odpadnih plinih iz ventilatorske postaje Šoštanj. Z modelom se je ovrednotilo širjenje neprijetnih vonjav in onesnaževal v okolico iz ventilatorske postaje Šoštanj.

Dimetilsulfid (DMS) v naši zakonodaji nima postavljene mejne vrednosti kakovosti zunanjega zraka, prav tako je o zdravstveni škodljivosti DMS je zelo malo podatkov. Večina strokovnjakov je enotna, da DMS nima vpliva na zdravje. Pri koncentracijah precej nad pragom vonjanja se vpliv DMS kaže kot slabo počutje ljudi. Kriterij za kakovost zraka se najde le za Ontario, Kanada: tako imenovana mejna škodljiva točka je 30 µg/m^3, kot polurno povprečje (Assessment Report on Reduced Sulphur Compounds for Developing Ambient air Quality Objectives, Alberta Environment, Novembe 2004).

Rezultat modelnega izračuna je pogostost pojavljanja vonjav v % koledarskega leta ter letne, dnevne in urne koncentracije DMS v posamezni celici računske mreže. Pravilnik o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 55/11, 6/15 in 5/17) predpisuje cilje kakovosti podatkov za ocenjevanje kakovosti zraka. Največja negotovost pri modeliranju je za urne podatke 50 %, za dnevna povprečja prav tako 50 % in za letna povprečja 30 %, kar velja za žveplov dioksid. Za vonjave in dimetilsulfid negotovost pri modeliranju v naših predpisih ni določena.

V naslednji tabeli (Tabela 132) so prikazani rezultati izvedenega modelnega izračuna na merilnih mestih in najvišjo izračunano vrednost na računskem območju. V stolpcu »max« prikazujemo najvišjo vrednost na računskem območju. V stolpcu »mejna« je navedena normativna vrednost za vonjave, predstavljena v predhodnem poglavju, za dimetilsulfid pa najnižji/povprečni spodnji prag vonjanja.

Tabela 132: Rezultati modelnega izračuna na merilnih mestih – model brez terena (H=150 m)

Parameter/Merilno mesto v okolju	AMP1	AMP3	AMP4	AMP5	AMP6	max	mejna
Pogostost pojavljanja vonjav v koledarskem letu (%)	0,2	1,1	1,4	0,8	0,7	1,7	10
Srednja letna koncentracija DMS (µg/m^3)	0,018	0,054	0,072	0,044	0,042	0,084	2,6
Najvišja urna koncentracija DMS (µg/m^3)	4,0	6,6	8,8	6,0	7,3	29	2,6/29
Najvišja urna koncentracija DMS (ppb)	1,5	2,5	3,4	2,3	2,8	11	2/11

Iz vseh rezultatov je razvidno, da so dejansko zajeli območje, kjer se pojavljajo najvišje vrednosti koncentracij in pogostosti pojavljanja vonjav.

Vonjave se bodo pojavljale v okolju še do največ 1,7 % časa v koledarskem letu, kar ne dosega vrednosti 10 %, ki jo za stanovanjsko okolje določajo nemški predpisi (GIRL), ki so bil uporabljeni za oceno, saj v Sloveniji zakonodajnih priporočljivih vrednosti za vonjave ni. Koncentracije DMS bodo le v posameznih urah (od 5 do 60 ur v koledarskem letu) presegale vrednost najnižjega spodnjega praga vonjanja (2,6 µg/m^3 ali 1 ppb), vendar v nobeni točki ne bodo dosegale povprečnega spodnjega praga vonjanja (29 µg/m^3).

Iz tega lahko zaključimo, da se vonjave, ki jih povzroča dimetilsulfid, na merilnih mestih v mestu Šoštanj zelo redko pojavljajo, takrat z zelo majhno intenziteto, tudi vsi ljudje jih ne zaznavajo.

4.4.10. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI VIBRACIJ

Predpisov, ki bi zakonsko urejali varstvo okolja in stavb pred vibracijami, v slovenski zakonodaji ni.

Objekti, ki se nahajajo v bližnji in tudi daljni okolici TE Šoštanj, so izpostavljeni predvsem vibracijam, ki jih povzroča cestni promet, ki poteka po lokalnih in državnih cestah.

V določenem obsegu prihaja tudi do vibracij oz. tresenju tal zaradi delovanja Premogovnika Velenje, ki že od leta 1997 izvaja meritve tresenja tal. Maksimalne izmerjene vrednosti nihanja tal v Šoštanju znašajo med 2.7 in 2.9 mm/s, tipično pa so nekje 0.7 do 1.1mm/s. Število tresljajev niha od 10 do 40 v enem mesecu. Največ tresljajev je šibkih, močnejši se pa zgodijo le redko, morda enkrat ali dvakrat letno [70]. Meritve se izvajajo na lokaciji Šoštanj in Pesje.

4.4.11. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI ELEKTROMAGNETNEGA SEVANJA

Način obravnavanja naprav, ki pri svojem obratovanju povzročajo elektromagnetno polje, obravnavata naslednja podzakonska akta:

- Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Ur. l. RS, št. 70/1996, 41/2004) [71],
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire elektromagnetnega sevanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. l. RS, št. 70/1996) [72].

Določila Uredbe [71] veljajo v naravnem in življenjskem okolju, to je v območju, ki je neovirano dostopno ljudem. Obravnavana so vsa elektromagnetna sevanja, ki so posledica delovanja virov sevanja.

Način določanja in vrednotenje obremenitve okolja z elektromagnetnim sevanjem, ki je posledica delovanja vira sevanja, sta podrobneje določena v IV. poglavju Uredbe [71]. Podlago vrednotenju obremenitve okolja z elektromagnetnim sevanjem predstavljajo mejne vrednosti iz 4. člena Uredbe [71]. Te se izberejo glede na stopnjo varstva pred sevanjem na obravnavanem področju, glede na opredelitev vira sevanja in glede na frekvenco, s katero vir sevanja deluje.

Podatki o vrsti rabe prostora so potrebni za določitev stopenj varstva pred sevanjem. Glede na določila 3. člena Uredbe [71] se obravnavno področje deli na:

- območje, ki je opredeljeno kot območje, na katerem velja I. oziroma povečana stopnja varstva pred elektromagnetnim sevanjem in
- območje, ki je opredeljeno kot območje, na katerem velja II. stopnja varstva pred elektromagnetnim sevanjem.

Upoštevajoč glavne lastnosti elektroenergetskih naprav in določila 2. člena *Uredbe o EMS* se obravnava elektromagnetnega sevanja deli na:

- električno polje – ki se opiše z električno poljsko jakostjo (E) [V/m] in
- magnetno polje – ki se opiše gostoto magnetnega pretoka (B) [T].

V naslednji tabeli so za posamezno območje varstva pred sevanjem zbrane mejne vrednosti za električno in magnetno polje za vire sevanja, povzete po tabelah 1 in 2 iz 4. člena Uredbe [71]. Pri tem je upoštevano, da elektroenergetske naprave oziroma objekti v Republiki Sloveniji delujejo z izmenično napetostjo frekvence 50 Hz.

Tabela 133: Mejne vrednosti električnega in magnetnega polja za vire sevanja

VELIČINA	***MEJNA VREDNOST***	
	I. območje – novi in rekonstruirani viri sevanja	**II. območje – novi in rekonstruirani vire sevanja in I. in II. območje – obstoječi viri sevanja**
električno polje (E)	500 V/m	10.000 V/m
magnetno polje (B)	10,0 μT	100,0 μT

Na lokaciji TE Šoštanj je nameščeno večje število naprav, ki sodijo med nizkofrekvenčne vire elektromagnetnega sevanja. To so turbogeneratorji, transformatorji, stikališče ter elektroenergetske povezave različnih napetostnih nivojev. Na lokaciji ni nameščenih visokofrekvenčnih virov elektromagnetnega sevanja.

Naštete visokonapetostne elektroenergetske naprave znotraj območja TE Šoštanj tvorijo kompleksen vir sevanja, ki se zaključuje na portalih priključnih daljnovodov. Na podlagi 2. člena Uredbe [71] ga opredelimo kot obstoječ nizkofrekvenčni vir sevanja. Priključni daljnovodi se v okviru objekta TEŠ ne obravnavajo, saj so ločen vir sevanja.

Območje znotraj ograjenega območja Termoelektrarne Šoštanj sodi po določilih 7. točke 2. člena Uredbe [71] med nadzorovana območja. V teh območjih določila Uredbe [71] ne veljajo, kakor to določa njen 1. člen.

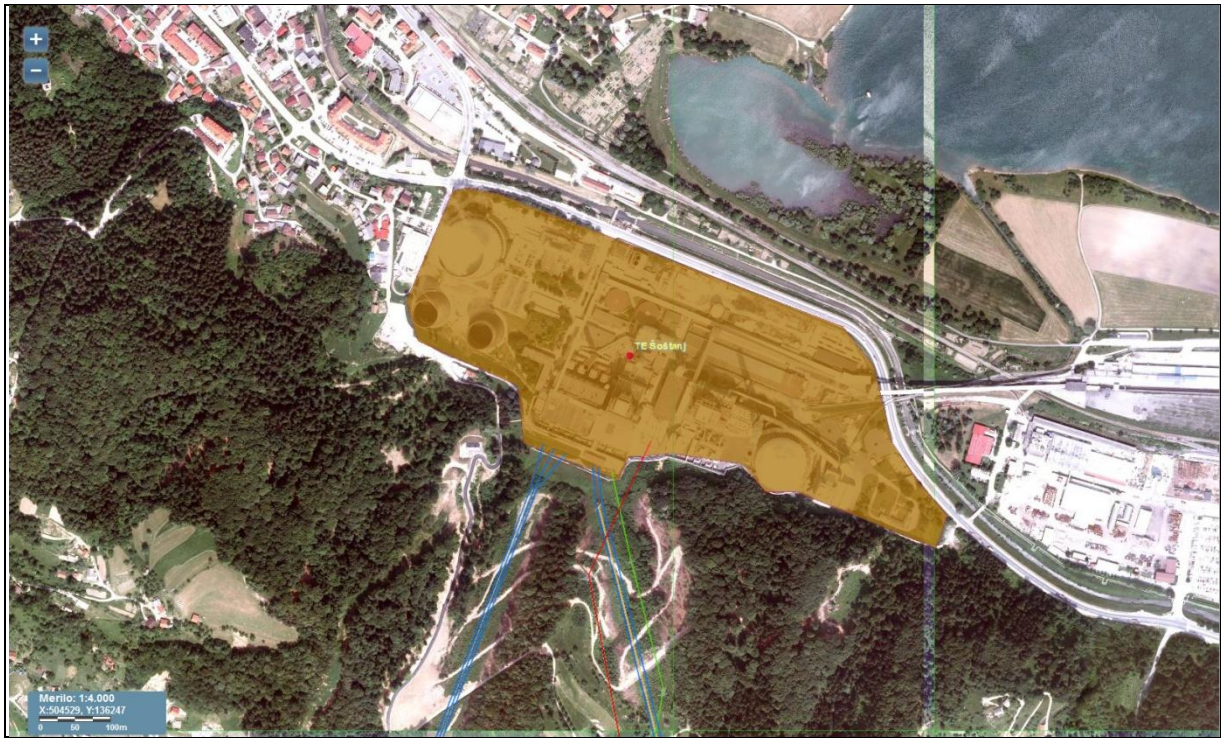
Ob izgradnji bloka 6 se je v več etapah posodobilo obstoječo visokonapetostno opremo. Plinski turbini PT1 in PT2 sta povezani preko transformatorja 51BAT in 52 BAT, ter 3 enožilnih 110 kV kablov do obstoječega 110 kV GIS stikališča.

Za potrebe priklopa bloka 6 ter obstoječega bloka 5 na elektroenergetski sistem se je zgradilo novo 400 kV stikališče z dvojnimi zbiralkami v GIS izvedbi. Stikališče je sestavljeno iz šestih polj, dve generatorski polji, dve daljnovodni polji, eno zvezno polje in merilno polje. Priklop daljnovodnih polj na 400 kV daljnovode se je izvedel z oklopljenimi cevnimi zbiralkami, izoliranimi s plinom SF6. Povezave med generatorskimi polji in blok transformatorji se je izvedlo s 400 kV kabli, položenimi na dno pohodnega kabelskega kanala, ki je na blok transformator priključeni preko 400 kV kabelskega končnika in odvodnikov prenapetosti. V kabelskem kanalu med 400 kV stikališčem in blok transformatorjem bloka 6 je po kabelskih policah položena tudi 110 kV kabelska povezava med obstoječim 110 kV stikališčem in transformatorjem splošne lastne rabe 6BCT01.

Na podlagi navedenih dejstev in ob upoštevanju 4. točke 2. člena Uredbe [71] je območje v TE Šoštanj opredeljeno kot rekonstrukcija vira sevanja.

Novi viri sevanja v sklopu kompleksnega vira sevanja so blok transformator 6 s pripadajočim transformatorjem lastne rabe ter transformatorjem splošne lastne rabe 6BCT01 in transformatorja 51BAT in 52BAT. Trije transformatorji pri bloku 6 imajo lastno ograjo, ki povsod meji na nadzorovano območje TE Šoštanj. Transformatorja pri plinskih turbinah pa sta ograjena z ograjo in požarnimi stenami, ki prav tako povsod mejijo le na nadzorovano območje elektrarne. Upoštevajoč rabo prostora in njegovo opredelitev v 3. členu Uredbe [71] lahko območje izven ograje opredelimo kot II. območje, na katerem velja II. stopnja varstva pred elektromagnetnim sevanjem.

V sklopu meritev elektromagnetnega sevanja so se izvedle meritve nizkofrekvenčnega elektromagnetnega sevanja na meji ograjenega območja podjetja. Podatki so povzeti iz Poročila o meritvah nizkofrekvenčnih elektromagnetnih polj [73].



Slika 116: Območje TE Šoštanj s priključnimi mesti daljnovodnih sistemov [ELES]

Meritve so se izvedle na 12 merilnih točkah:

- MT1: Severo-zahodna stran – ob ograji
- MT2: Zahodna stran ob ograji – med hladilnim stolpom in izpraznilnim rezervoarjem
- MT3: Južna stran – pri hladilnem stolpu službeni vhod
- MT4: Transformator bloka 6
- MT5: Stikališče bloka 4
- MT6: Pod 400 kV daljnovodom pri GIS stikališču
- MT7: Ob ograji vodikarne
- MT8: Severna ograja – za delavnicami
- MT9: Severna ograja – DEKA 3
- MT10: Vhod 3 – HSE INVEST
- MT11: Pred vhodom v Upravo
- MT12: Hladilni stolp bloka 4 – pri zapornici na parkirišču

V času meritev se je obremenitev bloka 4 tekom dneva spreminjala. Obremenitev bloka 6 je bila tekom celega dneva maksimalna. Vsaka merilna točka je bila izmerjena trikrat v različnem časovnem intervalu. Na ta način meritev se je lahko ugotovilo, kakšen je vpliv različne obremenitve bloka 4.

V nadaljevanju je bilo treba izmerjene vrednosti pomnožiti z ustreznim kalibracijskimi faktorji. Na podlagi kalibracijskega certifikata je pri merilnih rezultatih upoštevan dodaten korekcijski faktor 0,98 za E in 0,88 za B za frekvenco 50 Hz. V naslednjih tabelah je prikazano tudi razmerje med izmerjenimi vrednostmi in mejnimi vrednostmi glede na Uredbo [71].

V tabelah navedene oznake imajo naslednji pomen:

- $E_{izm.}$ – izmerjena efektivna vrednost električne poljske jakosti;
- E_m – Mejna efektivna vrednost električne poljske jakosti;
- $B_{izm.}$ – Izmerjena efektivna vrednost gostote magnetnega pretoka;
- B_m – Mejna efektivna vrednost gostote magnetnega pretoka;
- u – merilna negotovost instrumenta.

Tabela 134: Prikaz izmerjenih efektivnih vrednosti pomnoženih s ustreznimi kalibracijskimi faktorji in ovrednotenje efektivnih vrednosti glede na Uredbo [71] (v času med 10:00 in 11:30 uro) [73]

Točka	$E_{izm.}$ [V/m]	E_m [V/m]	E_{izm}/E_m [%]	±u [%]	$B_{izm.}$ [µT]	B_m [µT]	$B_{izm.}/B_m$ [%]	±u [%]
MT1	0,88	10000	**0,00**	15	0,02	100	**0,02**	15
MT2	0,00	10000	**0,00**	15	0,02	100	**0,02**	15
MT3	0,00	10000	**0,00**	15	0,04	100	**0,04**	15
MT4	84,67	10000	**0,85**	15	0,86	100	**0,86**	15
MT5	2567,60	10000	**25,68**	15	11,53	100	**11,53**	15
MT6	53,61	10000	**0,54**	15	3,50	100	**3,50**	15
MT7	0,39	10000	**0,00**	15	0,07	100	**0,07**	15
MT8	2,84	10000	**0,03**	15	0,04	100	**0,04**	15
MT9	0,10	10000	**0,00**	15	0,02	100	**0,02**	15
MT10	0,00	10000	**0,00**	15	0,11	100	**0,11**	15
MT11	0,10	10000	**0,00**	15	0,03	100	**0,03**	15
MT12	0,29	10000	**0,00**	15	0,02	100	**0,02**	15

Tabela 135: Prikaz izmerjenih efektivnih vrednosti pomnoženih s ustreznimi kalibracijskimi faktorji in ovrednotenje efektivnih vrednosti glede na Uredbo [71] (v času med 12:10 in 13:30 uro) [73]

Točka	$E_{izm.}$ [V/m]	E_m [V/m]	E_{izm}/E_m [%]	±u [%]	$B_{izm.}$ [µT]	B_m [µT]	$B_{izm.}/B_m$ [%]	±u [%]
MT1	0,20	10000	**0,00**	15	0,06	100	**0,06**	15
MT2	0,00	10000	**0,00**	15	0,02	100	**0,02**	15
MT3	0,10	10000	**0,00**	15	0,04	100	**0,04**	15
MT4	133,97	10000	**1,34**	15	0,84	100	**0,84**	15
MT5	2655,80	10000	**26,56**	15	9,09	100	**9,09**	15
MT6	81,24	10000	**0,81**	15	3,73	100	**3,73**	15
MT7	0,10	10000	**0,00**	15	0,07	100	**0,07**	15
MT8	0,10	10000	**0,00**	15	0,01	100	**0,01**	15
MT9	0,00	10000	**0,00**	15	0,02	100	**0,02**	15
MT10	0,00	10000	**0,00**	15	0,08	100	**0,08**	15
MT11	0,10	10000	**0,00**	15	0,03	100	**0,03**	15
MT12	0,10	10000	**0,00**	15	0,02	100	**0,02**	15

Tabela 136: Prikaz izmerjenih efektivnih vrednosti pomnoženih s ustreznimi kalibracijskimi faktorji in ovrednotenje efektivnih vrednosti glede na Uredbo [71] (v času med 13:35 in 14:40 uro) [73]

Točka	$E_{izm.}$ [V/m]	E_m [V/m]	E_{izm}/E_m [%]	±u [%]	$B_{izm.}$ [µT]	B_m [µT]	$B_{izm.}/B_m$ [%]	±u [%]
MT1	0,10	10000	**0,00**	15	0,03	100	**0,03**	15
MT2	0,10	10000	**0,00**	15	0,02	100	**0,02**	15
MT3	0,10	10000	**0,00**	15	0,04	100	**0,04**	15
MT4	116,91	10000	**1,17**	15	0,80	100	**0,80**	15
MT5	2822,40	10000	**28,22**	15	9,15	100	**9,15**	15
MT6	60,66	10000	**0,61**	15	3,60	100	**3,60**	15
MT7	0,00	10000	**0,00**	15	0,07	100	**0,07**	15

Točka	$E_{izm.}$ [V/m]	E_m [V/m]	E_{izm}/E_m [%]	±u [%]	$B_{izm.}$ [µT]	B_m [µT]	$B_{izm.}/B_m$ [%]	±u [%]
MT8	0,10	10000	**0,00**	15	0,01	100	**0,01**	15
MT9	0,10	10000	**0,00**	15	0,03	100	**0,03**	15
MT10	0,20	10000	**0,00**	15	0,08	100	**0,08**	15
MT11	0,10	10000	**0,00**	15	0,03	100	**0,03**	15
MT12	0,10	10000	**0,00**	15	0,03	100	**0,03**	15

Rezultati izvedenih meritev elektromagnetnega sevanja na vseh 12. točkah izkazujejo, da so vse izmerjene efektivne vrednosti električne poljske jakosti in gostote magnetnega pretoka pod mejnimi vrednostmi E_m in B_m. Najvišje vrednosti so bile izmerjene na merilni točki 6 (MT6), ki se nahaja pod 400 kV daljnovodom pri GIS stikališču. Na tej lokaciji je najvišja izmerjena vrednost dosegla 28,22% mejne vrednosti E_m in 11,53 % B_m.

Ker obremenitev elektromagnetnega sevanja z oddaljenostjo od vira sevanja strmo pada, je večina ljudi izpostavljena le majhnemu delu mejne vrednosti, kot jo določajo predpisi na tem področju.

4.4.12. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI SVETOBNEGA ONESNAŽEVANJA

Podatki o obstoječi razsvetljavi TE Šoštanj so povzeti iz dokumenta Načrt razsvetljave TE Šoštanj [74]. Poročilo je bilo narejeno skladno z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja [75], ki med drugim določa mejne vrednosti za osvetljenost, ki jo povzroča razsvetljava na oknih varovanih prostorov. Mejne vrednosti za osvetljenost na oknih varovanih prostorov so v preglednici določene glede na položaj okna, ki je najbolj izpostavljeno zaradi razsvetljave.

Tabela 137: Mejne vrednosti za osvetljenost, ki jo povzroča razsvetljava na oknih varovanih prostorov

Okoljsko območje	Osvetljenost od sončnega zahoda do 24. ure	Osvetljenost od 24. ure do sončnega vzhoda
Območje, ki je s predpisom določeno kot naravna vrednota	2 lx	0 lx 1 lx (samo za osvetljenost zaradi razsvetljave javne površine)
Naselje, ki ni mesto	5 lx	1 lx
Mesto	10 lx	2 lx
Območje visoke nočne dejavnosti v mestih z več kot 20.000 prebivalci*	25 lx	5 lx

* območje visoke nočne dejavnosti je območje, na katerem vsaj polovico časa od sončnega zahoda do sončnega vzhoda potekajo dejavnosti javnega preživljanja prostega časa (npr. turistična, kulturna, športna dejavnost,…). Območje, ki obsega tlorisno površino, manjšo od 3.000 m², se ne obravnava kot območje visoke nočne dejavnosti.

Med drugim so za TE Šoštanj določene prepovedi, za katere kot upravljavec razsvetljave skrbi, da je v dnevnem času od sončnega vzhoda do sončnega zahoda razsvetljava ugasnjena. Razsvetljava se vklaplja avtomatsko preko senzorjev. Razsvetljave ni treba ugasniti v zelo slabih vremenskih razmerah (npr. gosti megli, močnem dežju ali sneženju). Po Uredbi [75] je prepovedana uporaba svetlobnih snopov kakršne koli vrste ali oblike, mirujočih ali premikajočih, usmerjenih proti nebu ali površinam, ki bi jih lahko odbijale proti nebu.

Dovoljenja je razsvetljava podnevi od sončnega vzhoda do sončnega zahoda za notranjo razsvetljavo objektov oglaševanja, ki so sestavljeni preko enega ali več LED, LCD, SED, plazemskih ali po načinu delovanja podobnih elektronskih prikazovalnikov, če notranja razsvetljava pogojuje oglaševanja, obveščanja ali pa je del celostne grafične podobe in objekt za oglaševanje brez notranje razsvetljave ne bi služili svojemu namenu.

Lokacija TE Šoštanj je na severu omejena s Cesto Lole Ribarja, na južni so površine po večini prekrite z gozdom. Na zahodu se nahajajo poslovno-stanovanjski objekti, na vzhodni pa podjetje Premogovnik Velenje. Na območju so nameščene naslednje vrste razsvetljave:

- razsvetljava proizvodnega objekta in
- razsvetljava objekta za oglaševanje.

V nadaljevanju so podani rezultati informativnih meritev svetlobnega onesnaževanja.

Tabela 138: Povprečna električna moč svetil proizvodnega objekta

Kontinuirano obratovanje	Skupna moč svetil [W]	Zavezanec za meritve	Vsota površine stavb in osvetljene nepokrite zazidane površine gradbenih inženirskih objektov [m²]	Povprečna električna moč svetilk na površino gradbenih inženirskih objektov [W/m²]	Omejitev [W/m²]
Da	14.265	Ne	191.007	0,075	0,090

Tabela 139: Povprečna električna moč svetil objektov za oglaševanje

Oddaljenost od najbližje osvetljene javne površine <60m	Objekt za oglaševanje osvetljen s svetilkami v njegovi notranjosti	Zunanje svetilke svetijo od zgoraj navzdol	Površina objekta za oglaševanje [m²]	Skupna moč svetil [W]	Povprečna električna moč svetilk na površino [W/m²]	Omejitev glede na površino [W/m²]	Svetilke izklopljene med 24:00 in 5:00
Da	Ne	Da	30	250	8,3	17	Da

Tabela 140: Meritve osvetljenosti na oknih varovanih objektov

Mesto merjenja	Čas merjenja	E [lx]
Merilno mesto 1 Aškerčeva cesta 24	23:00 – 01:00	1,2
Merilno mesto 2 Aškerčeva cesta 22	23:00 – 01:00	1,2
Merilno mesto 3 Aškerčeva cesta 20	23:00 – 01:00	1,4

Tabela 141: Meritve svetlosti fasade upravne stavbe TEŠ

Merjeno mesto – povprečna osvetlitev	Čas merjenja	L [cd/m²]
Fasada upravne stavbe – Severna stran	23:00 – 01:00	Vzhodna stran od zgoraj navzdol
		0,30 0,35 0,65
	23:00 – 01:00	Sredina od zgoraj navzdol
		0,03 0,08 2,20
	23:00 – 01:00	Zahodna stran od zgoraj navzdol
		0,03 0,04 0,52
	Aritmetično povprečje	0,47 < 1,0

TE Šoštanj ni zavezanec za meritve, saj vsota električne moči svetilk ne presega 50 kW. Omenjeno Poročilo [74] podaja naslednje zaključke:

- za razsvetljavo se uporabljajo le svetila, katerih delež svetlobnega toka, ki seva navzgor, je enak 0.%;
- vse neskladnosti, ki jih je bilo treba po Uredbi [75] prilagoditi do 31. 12. 2015, so bile odpravljene pred predpisanim rokom in
- informativne meritve osvetljenosti pred najbližjimi stanovanjskimi objekti ne presegajo mejnih vrednosti.

Na podlagi navedenega se smatra, da ne prihaja do nedovoljenih okoljskih obremenitev s svetlobnim onesnaževanjem.

4.4.13. OBREMENJENOST OBMOČJA ZARADI TOPLOTNEGA ONESNAŽEVANJA

TE Šoštanj d.o.o. zajema vodo za svojo uporabo (za hladilne vode) neposredno iz vodotoka Paka, Družmirskega jezera ali Velenjskega jezera. Ta voda ima že pred uporabo za hladilne namene enako ali višjo vrednost posamezne nevarne snovi. Med samim tehnološkim procesom - hlajenje kondenzatorja, kjer se ta voda uporablja, ne pride do dodatnega vnosa nevarnih snovi v hladilno vodo, ampak se vsebnost posamezne nevarne snovi med samim postopkom priprave surove vode (sedimentacija, dekarbonatizacijo, flokulacijo ….) kvečjemu zmanjša. Ker je vir hladilne vode reka Paka, Velenjsko in Družmirsko jezero, lahko pride do vnosa nevarnih snovi, če so povečane vrednosti že v surovi vodi, ki se uporablja za hladilno vodo. Prav tako prihaja v procesu hlajenja do izgub hladilne odpadne vode (izhlapevanje) in zaradi izhlapevanja dejansko do najmanj 3-kratne ali večkratne koncentracije nevarnih snovi, ki so bile prisotne že v surovi vodi.

Iz rezultatov, Poročila o obratovalnem monitoringu odpadnih vod za podjetje Termoelektrarna Šoštanj d.o.o. za leto 2018 Eurofins, ERICo d.o.o. [46], povprečnih vrednosti posamezne nevarne snovi je razvidno, da so vrednosti v surovi vodi (Paka) višje kot na iztoku iz hladilnih sistemov, kar je posledica čiščenja surove vode pred dodajanjem v hladilni sistem.

Ob upoštevanju, da so bile nevarne snovi prisotne že v surovi vodi, dejansko ne prihaja do dodatnega onesnaženja med samim procesom hlajenja, ampak so vsebnosti nevarnih snovi v odpadnih hladilnih vodah posledica že prej onesnažene surove vode (Pake) in TE Šoštanj dodatno ne vnaša nevarnih snovi v vodotok.

Uredba o emisijah snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo [76] določa mejne vrednosti emisije snovi v vode in v javno kanalizacijo ter mejne vrednosti emisije toplote v vode. Mejne vrednosti so določene kot mejne vrednosti koncentracije onesnaževala v odpadni vodi oziroma mejni emisijski delež oddane toplote ter kot mejne vrednosti letne količine onesnaževal, ki se lahko odvaja z odpadno vodo.

EMISIJSKI DELEŽ ODDANE TOPLOTE

Emisijski delež oddane toplote je dnevno povprečje razmerja med močjo toplote, ki jo pri odvajanju odpadne vode odda naprava neposredno v tekoče celinske vode, in toplotno močjo, ki je potrebna, da bi se voda v vodotoku na mestu iztoka odpadne vode, ko je popolnoma pomešana z odpadno vodo, segrela za:

- 1,5 °C nad svojo naravno temperaturo, če gre za salmonidne vode iz predpisa, ki ureja določitev odsekov površinskih voda, pomembnih za življenje sladkovodnih vrst rib, in
- 3 °C, če gre za vode, ki niso vode iz prejšnje alineje.

Mejna vrednost emisije toplote je vrednost, na podlagi katere se vrednoti emisija toplote in čezmerna obremenitev okolja zaradi emisije toplote v javno kanalizacijo ali v vode pri odvajanju odpadne vode in se izraža kot:

- mejna vrednost temperature ali
- mejni emisijski delež oddane toplote.

Mejni emisijski deleži oddane toplote se, kot je predpisano v 8. členu splošne Uredbe [76] izračuna na podlagi srednjega nizkega pretoka vodotoka. Izračun emisijskega deleža oddane toplote je bil narejen v skladu z navodili ARSO.

Na grobo oceno emisijskega deleža oddane toplote se je uporabil poenostavljen izračun:

$$\text{Emisijski delež oddane toplote} = \frac{Q_{ov} \times (T_{ov} - T_v)}{sQ_{np} \times \Delta T}$$

Q_{ov} = pretok odpadnih vod iz naprave (l/s)
T_{ov} = temperatura odpadne vode iz naprave (°C)
T_v = temperatura vodotoka (°C)
sQ_{np} = srednji nizki pretok vodotoka (l/s) (za Pako v Šoštanju je po podatkih ARSO, sQ_{np} =380 l/s)
ΔT = 3 °C, če gre za nesalmonidne vode (Paka)

Mejni emisijski delež oddane toplote je odvisen od vrste vodotoka in je:

- 0,6 za salmonidne vode,
- 0,8 za ciprinidne vode,
- 1 za vode, ki niso ne salmonidne in ne ciprinidne.

Pri poenostavljenem izračunu se smatra, da sta pretok in temperatura odpadne vode iz naprave konstantna. Pri tem je pomembna temperatura vodotoka, ki se v zimsko-letnem obdobju spreminja. Poenostavljen izračun je uporaben samo za preverjanje, ali bi lahko bil emisijski delež oddane toplote blizu 80 % mejnega emisijskega deleža oddane toplote (npr. v določenem koledarskem obdobju) in bi bilo treba izvajati trajne meritve temperature in pretoka odpadne vode ter vodotoka, v katerega se odvajajo industrijske odpadne vode (28. člen Uredbe).

V primeru, da bi bil tako izračunani emisijski delež blizu 80 % mejnega emisijskega deleža (0,6 za salmonidne vode, 0,8 za ciprinidne in 1 za ostale ….), je treba izračunati emisijski delež oddane toplote z upoštevanjem točnih podatkov. To pomeni, da je treba računati dnevno povprečje emisijskega deleža, da je sploh možna ocena čezmernega onesnaževanja (5. točka 14. člena splošne uredbe).

Temperatura odpadne vode (občasni monitoring) iz HS 4, HS 5 in HS 6 je podana v tabeli 121. Tukaj je prikazana tudi temperatura reke Pake v času meritev in spremenjena temperatura.

Tabela 142: Občasni monitoring za temperaturo za HS 4, HS 5 in HS 6

HS 4			
datum vzorčenja	**temperatura naprave [°C]**	**temperatura reke Pake [°C]**	**sprememba temperature [°C]**
09.01.2018- 10.01.2018	11,2	6,9	4,3
06.02.2018-07.02.2018	6,2	2,7	4,2
08.03.2018-09.03.2018	8,0	6,8	1,2
07.05.2018-08.05.2018	17,0	16,0	1,0
21.05.2018-22.05.2018	17,5	16,1	1,4
07.06.2018-08.06.2018	17,5	16,3	1,2
21.06.2018-22.06.2018	19,1	16,7	2,4
HS 5			
16.10.2018-17.10.2018	20,9	14,2	6,7
07.11.2018-08.11.2018	15,5	12,5	3,0
29.11.2018-30.11.2018	11,8	4,8	7,0
13.12.2018-14.12.2018	7,9	5,1	2,8

HS 6			
datum vzorčenja	**temperatura naprave [°C]**	**temperatura reke Pake [°C]**	**sprememba temperature [°C]**
06.02.2018-07.02.2018	16,3	2,7	10,9
22.02.2018-23.02.2018	16,4	6,0	10,4
08.03.2018-09.03.2018	16,8	6,8	10,0
23.04.2018-24.04.2018	22,5	16,0	6,5
10.07.2018-11.07.2018	24,9	20,6	4,3
06.08.2018-07.08.2018	28,3	19,8	8,5
23.08.2018-24.08.2018	27,6	19,3	8,3
03.09.2018-04.09.2018	24,0	17,2	6,8
25.09.2018-26.09.2018	17,2	12,6	4,6
16.10.2018-17.10.2018	20,9	14,2	6,7
06.11.2018-07.11.2018	21,0	12,5	8,5
29.11.2018-30.11.2018	16,9	4,8	12,1

Izračuni emisijskega deleža oddane toplote za odpadno hladilno vodo iz HS 4, HS 5 in HS 6 za leto 2018 so podani v tabeli 122, prav tako je podana vsota izračunanih emisijskih deležev oddane toplote za odpadno hladilno vodo iz HS 4, HS 5 in HS 6.

Tabela 143: Izračun emisijskega deleža oddane toplote - VSOTA (HS 4, HS 5, HS 6)- za leto 2018

datum vzorčenja	**emisijski delež oddane toplote HS 4 (2018)**	**emisijski delež oddane toplote HS 5 (2018)**	**emisijski delež oddane toplote HS 6 (2018)**	**emisijski delež oddane toplote VSOTA (HS 4, HS 5, HS 6) (2018)**	**mejni emisijski delež**
09.01.2018- 10.01.2018	0,0045			0,0045	1
06.02.2018-07.02.2018	0,0151		0,2945	0,3096	1
22.02.2018-23.02.2018			0,2684	0,2684	1
08.03.2018-09.03.2018	0,0386		0,3087	0,3474	1
23.04.2018-24.04.2018			0,2447	0,2447	1
07.05.2018-08.05.2018	0,0509			0,0509	1
21.05.2018-22.05.2018	0,0138			0,0138	1
07.06.2018-08.06.2018	0,0330			0,0330	1
21.06.2018-22.06.2018	0,1931			0,1931	1
10.07.2018-11.07.2018			0,1414	0,1414	1
06.08.2018-07.08.2018			0,3907	0,3907	1
23.08.2018-24.08.2018			0,3043	0,3043	1
03.09.2018-04.09.2018			0,4283	0,4283	1
25.09.2018-26.09.2018			0,1743	0,1743	1
16.10.2018-17.10.2018		0,0999	0,2980	0,3979	1
06.11.2018-07.11.2018		0,0513	0,3877	0,4390	1
29.11.2018-30.11.2018		0,1547	0,3195	0,4742	1
13.12.2018-14.12.2018		0,0076		0,0076	1

Rezultati izračunov kažejo, da izračunani emisijski deleži oddane toplote (VSOTA HS 4, HS 5 in HS 6) pri nobenem vzorčenju niso presegali mejnega emisijskega deleža, niti izračunani emisijski delež ni bil blizu 80 % mejnega emisijskega deleža. To pomeni, da ni treba izračunati emisijskega deleža oddane toplote z upoštevanjem točnih podatkov in ni treba računati dnevnega povprečja emisijskega deleža, da je sploh možna ocena čezmernega onesnaževanja, kar opredeljuje 5. točka 14. člena Uredbe [76].

Emisijski delež toplote glede na izračune ne bo presežen (v primeru klimatskih sprememb pa bodo namestili klimatske naprave za hlajenje hladilne vode oz. začasno zmanjšali proizvodnjo). Pred iztokom hladilne vode v Pako bodo potekale kontinuirane meritve temperature. Zaradi navedenega ne pričakujemo znatnejših negativnih vplivov na vode in vodno živalstvo.

HLADILNI SISTEMI – HLADILNI STOLPI

Glavni hladilni sistem je napolnjen z dekarbonatizirano vodo, ki jo črpalki potiskata skozi hladilne cevi v kondenzator in od tu do razpršišča v hladilnem stolpu. Hladilni stolp je hlapilna naprava za prenos toplote, v kateri zunanji zrak hladi toplo vodo z neposrednim stikom vode in zraka, pri čemer se del vode upari. Veliki hladilni stolpi, kot v primeru TE Šoštanj d.o.o. (blok 5 –N26 in blok 6 – N59) pa delujejo na naravni vzgon zraka. Zaradi vzgona zraka skozi hladilni stolp se na razpršišču vrši prestop toplote iz hladilne vode na zrak.

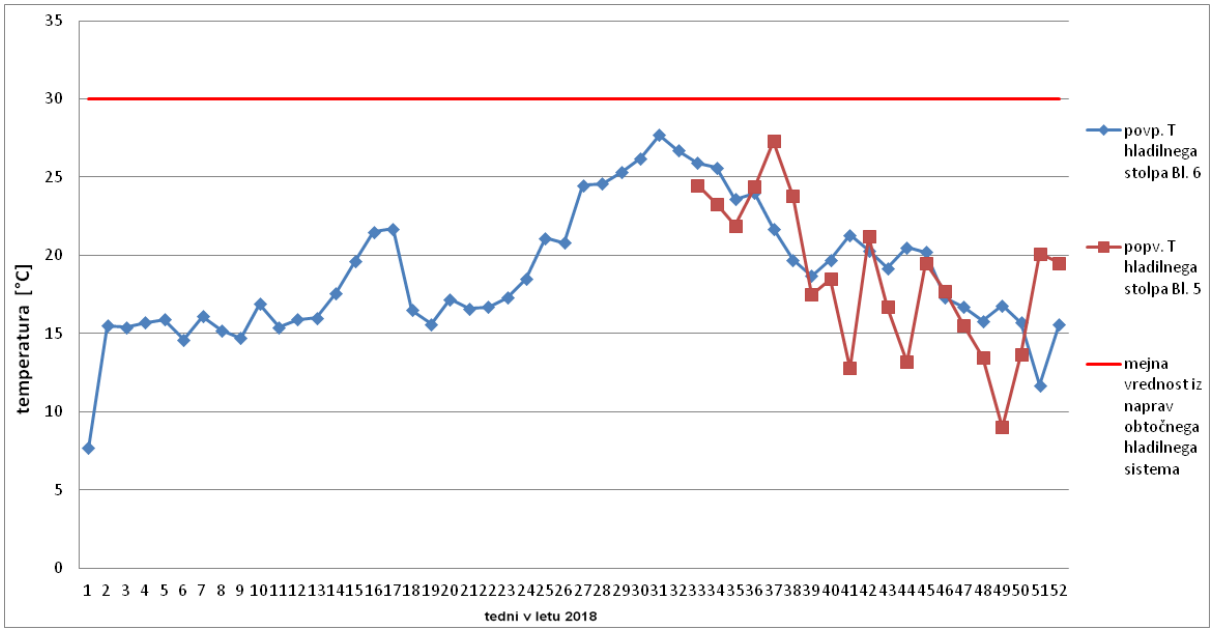
Emisija vodne pare iz odprtih obtočnih hladilnih sistemov ni zakonsko regulirana. Se pa zaradi izračuna emisijskega deleža odpadne vode in pa samega kemizma, trajno, kontinuirano spremlja odpadna voda v hladilnem stolpu 5 in 6. TE Šoštanj d.o.o. trajno spremljajo pH, pretok in temperaturo hladilne vode pred iztokom v reko Pako, preko V1-HS 5-2 in V2-HS 6.

Tabela 144: Minimalno, maksimalno in povprečno izmerjena temperatura na iztokih hladilnih stolpov bloka 5 in bloka 6 po tednih v letu 2018

	hladilni stolp bloka 6			**hladilni stolp bloka 5**		
	TEMPERATURA [°C]					
teden v letu 2018	**minimalno izmerjena**	**maksimalno izmerjena**	**povprečna**	**minimalno izmerjena**	**maksimalno izmerjena**	**povprečna**
1	4,1	9,3	7,7			
2	9,3	18,2	15,5			
3	13,4	18,3	15,4			
4	11,2	20,4	15,7			
5	6,0	20,4	15,9			
6	6,3	17,4	14,6			
7	12,8	18,7	16,1			
8	9,3	20,5	15,2			
9	9,1	18,7	14,7			
10	13,1	22,1	16,9			
11	8,0	21,6	15,4			
12	10,3	21,3	15,9			
13	11,8	18,6	16,0			
14	13,5	20,9	17,6			
15	15,5	22,6	19,6			
16	17,3	25,4	21,5			
17	17,5	26,3	21,7			
18	11,5	22,5	16,5			
19	12,8	17,5	15,6			
20	15,2	19,5	17,2			
21	15,6	26,9	16,6			
22	16,1	17,6	16,7			
23	16,5	18,1	17,3			
24	16,5	21,4	18,5			
25	16,5	30,1	21,1			
26	18,9	22,9	20,8			
27	21,0	28,6	24,5			
28	22,0	27,7	24,6			
29	22,3	28,1	25,3			
30	23,8	29,4	26,2			
31	25,1	30,0	27,7			
32	25,0	29,7	26,7			
33	21,9	29,5	25,9	17,5	30,7	24,5
34	19,4	29,0	25,6	11,8	31,6	23,3
35	18,9	27,2	23,6	11,4	30,4	21,9
36	21,4	26,7	24,0	14,8	29,7	24,4

	hladilni stolp bloka 6			hladilni stolp bloka 5		
	TEMPERATURA [°C]					
teden v letu 2018	minimalno izmerjena	maksimalno izmerjena	povprečna	minimalno izmerjena	maksimalno izmerjena	povprečna
37	17,0	28,1	21,7	18,1	30,3	27,3
38	16,4	26,6	19,7	11,0	30,4	23,8
39	13,7	25,9	18,7	4,1	28,2	17,5
40	14,6	24,0	19,7	7,2	24,7	18,5
41	16,2	24,0	21,3	8,8	16,5	12,8
42	16,3	23,3	20,3	6,8	26,2	21,2
43	15,0	23,3	19,2	6,8	26,6	16,7
44	16,8	23,8	20,5	11,8	16,1	13,2
45	16,0	22,5	20,2	8,5	24,5	19,5
46	13,0	22,7	17,3	9,2	26,2	17,7
47	14,0	18,5	16,7	6,9	18,4	15,5
48	13,7	15,8	15,8	7,2	18,7	13,5
49	14,2	16,8	16,8	5,8	13,5	9,0
50	6,9	15,7	15,7	4,7	22,9	13,7
51	5,4	11,7	11,7	17	24,3	20,1
52	12,3	15,6	15,6	18,4	21,7	19,5

Opomba: blok 5 od 1. do 32. tedna ni obratoval.



Slika 117: Povprečno izmerjena temperatura na iztokih hladilnih stolpov bloka 5 in bloka 6 v tednih (od 1 do 52) leta 2018

Meritve TE Šoštanj d.o.o. so v skladu s Prilogo 4 Pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadne vode (Ur. l. RS, št. 94/14 in 98/15) [77], ki v točki 5.6. prav, da se trajne meritve temperature prikažejo v obliki preglednice kot tedenske minimalne, maksimalne in povprečne vrednosti.

Blok 5 nekaj časa ni deloval. S pričetkom poskusnega obratovanja bloka 6 je blok 5 nehal obratovati in je bil dan v hladno rezervo (konzerviran). Temperatura odpadnih vod iz iztoka hladilnega stolpa bloka 5 se je merila v času obratovanja, in sicer med 33. in 52. tednom leta 2018 (med 13.08.2018 in 29.12.2018). Na iztoku hladilnega sistema bloka 6 se je temperatura odpadne vode merila celo leto - med 1. in 52. tednom leta 2018 (med 01.01.2018 in 29.12.2018).

Iz slike 64 je razvidno, da povprečna temperatura ni nikoli bila več kot 30°C kar je mejna vrednost, ki je podna v Prilogi 2, Uredbe o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz naprav za hlajenje ter naprav za proizvodnjo pare in vroče vode [78].

Preglednica 4, Priloge 1, Pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda [77] prav tako nalaga trajne meritve temperature odpadne vode iz naprav za sosežig odpadkov kar TE Šoštanj d.o.o. izpolnjuje že sedaj.

TEHNOLOŠKE ODPADNE VODE

Za večino odpadne tehnološke vode je predviden zaprt krogotok. Glavni viri odpadnih voda so:

1. Odpadne vode iz čiščenja hladilne vode:

- vode od izpiranja rotacijskih sit,
- gošče od dekarbonatizacije,
- vode od izpiranja filtrov čiščenja hladilne vode.

2. Odpadne vode iz proizvodnega procesa bloka:

- vode od regeneracije filtrov čiščenja kondenzata,
- voda iz iznašalca žlindre,
- voda iz obdelave produktov (žlindra, pepel)
- kalužne vode.

3. Odpadne vode iz proizvodnega procesa razžveplanja dimnih plinov:

- filtrat vakuumskega filtra.

4. Odpadne vode (občasne) pranja in čiščenja:

- pranje naprav pred remontom ali večjih popravilih,
- pranje tal,
- izpiranje elektrofiltra in ostalih naprav,
- čiščenje reaktorja in peščenih filtrov.

Vsi viri stalnih odpadnih vod so zajeti v zaprte krogotoke in se vodijo nazaj v tehnološki proces, bodisi brez čiščenja ali po predhodni obdelavi na čistilni napravi.

Iz naprav bloka 5 in 6 tako ni tehnoloških odpadnih voda, ki bi se vračale v Pako. Izjema je samo kaluža hladilnega sistema (odpadne hladilne vode), ki se izpušča v vodotok reke Paka preko iztoka 3.

METEORNE VODE

Meteorne vode se stekajo s področja TE Šoštanj d.o.o. preko iztokov v reko Pako. Na vseh štirih iztokih meteornih vod so bili izvedeni enkratni odvzemi vzorcev v času dežja v letu 2018.

Vzorčevanje je potekalo 26.11.2018 na naslednjih mestih:

- iztok iz deponije premoga v Pako (iztok 4),
- iztok 1,
- iztok 3 (zbirni bazen) in
- BS Šoštanj (Bencinski servis Šoštanj).

Tabela 145: Rezultati analiz meteorne vode za temperaturo – iztok iz deponije premoga v reko Pako

PARAMETER	enota	iztok iz deponije Premoga v reko Pako (26.11.2018)	MDK*
temperatura	°C	12,6	30

*Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in kanalizacijo

Tabela 146: Rezultati analiz meteorne vode za temperaturo s področja TE Šoštanj d.o.o. v reko Pako

PARAMETER	enota	iztok 1 (26.11.2018)	iztok 3 – zbirni bazen (26.11.2018)	BS Šoštanj (26.11.2018)	MDK*
temperatura	°C	8,7	11,7	9,3	30

Posamezni vzorci so bili ocenjeni na podlagi Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in kanalizacijo. Pri naboru parametrov, ki so se analizirali v vzorcih vode, odvzetih na merilnih mestih kanali 1, kanal 3 (zbirni bazen) in BS Šoštanj je bilo smiselno upoštevati poleg prej omenjene Uredbe tudi Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest, saj so ti iztoki tudi izlivna področja padavinske vode s parkirišč zaposlenih v TE Šoštanj d.o.o.

MDK vrednosti za izpust v vodotok niso bile presežene v nobenem odvzetem vzorcu v letu 2018.

4.4.14. ZNAČAJ IN POSEBNOSTI KRAJINE

Obravnavano območje leži na južnem robu osrednjega dela Šaleške doline, v občini Šoštanj, v neposredni bližini sotočja reke Pake in jezernice Družmirskega jezera. Območje, kjer je predviden nov poseg, se nahaja znotraj obstoječe termoelektrarne. Obravnavano območje je del veliko večje, skoraj 6 km dolge industrijske cone, ki se ob reki Paki razprostira od Velenja mimo Pesja do Šoštanja. V industrijski coni se pri Šoštanju tako nizajo Gorenje, območje sanacije ugreznin s stabilizatom TEŠ, deponija premoga, Premogovnik Velenje in Termoelektrarna Šoštanj, urbanistično predstavlja tudi del mesta Šoštanj. Ožje območje TEŠ leži na južnem obrobju doline in v neposredni bližini območja, ki se zaradi izkopavanja premoga še vedno intenzivno ugreza. Prvotna drobno členjena kmetijska krajina ob Velunji tako počasi izginja, nadomešča pa jo jezerska krajina, ki bo po zaključenem izkopavanju premoga in izvedeni sanaciji ugreznin predstavljala velik potencial za razvoj športa, rekreacije in turizma na območju Občine Šoštanj. Na ožjem obravnavanem območju (TEŠ z bližnjo okolico) prevladuje značilna urbanizirana (industrijska) krajina. Zanjo je značilen visok, več kot 75% delež urbaniziranih oziroma pozidanih površin. Na širšem območju Družmirskega jezera prevladuje izrazita degradirana krajina, kar pomeni, da je zgradba prvotne krajine porušena.

Z vidika arhitekturnih značilnosti prostora gre na obravnavanem območju za izrazito industrijsko arhitekturo, v kateri prevladujejo kolosalni objekti velikih dimenzij in višinskih gabaritov. Objekti zaradi svojih značilnosti močno izstopajo iz prostora in tako dajejo pečat celotnemu obravnavanemu območju. Z vidika krajine je najbolj problematična veduta s severne strani, saj gre v tem delu za večinoma odprt ravninski svet. Veliko manj sta problematični veduti dostopov ceste Velenje-Šoštanj z vzhodne in zahodne smeri. Ker je obravnavano območje pomaknjeno na rob doline in stisnjeno ob pobočje Velikega vrha, ta z obeh strani zaobjame termoelektrarno in tako vsaj deloma omeji vidni vpliv na krajino. Zlasti pogled (veduta) s ceste v smeri vožnje proti Šoštanju je zaradi kompozicijske razporeditve objektov in vpetosti v prostor, posebej zanimiv in predstavlja nekakšno vstopno točko v mesto Šoštanj.

5. VPLIVI POSEGA NA OKOLJE IN ZDRAVJE LJUDI

5.1. METODOLOGIJA VREDNOTENJA VPLIVOV

5.1.1. IZHODIŠČA IN METODE VREDNOTENJA

Vplive na okolje zaradi pripravljalnih del in obratovanja ter morebitne opustitve predvidenega posega smo ovrednotili z uvrstitvijo v vrednostno lestvico. Le-te na eni strani omejuje ocena dejanskega stanja posamezne sestavine okolja, na drugi pa predpisana dopustnost obremenitve okolja oziroma največji dovoljeni obseg sprememb zaradi posega.

Pri vrednotenju je kot izhodišče upoštevano obstoječe stanje. Za vrednotenje vplivov posega in sprejemljivosti obremenitev in sprememb okolja je uporabljena petstopenjska vrednostna lestvica, s katero se ocenjuje obremenitev posameznih sestavin okolja in sprejemljivost pričakovanih sprememb, zato ne gre za neposredno pretvorbo količinsko opredeljenih sprememb sestavin okolja v vrednostne ocene, ampak za ustrezno interpretacijo pričakovanih sprememb. Za nekatere sestavine okolja so standardi in normativi (mejne vrednosti) predpisani, za ostale pa je ocena vpliva in sprejemljivosti stvar strokovne presoje ocenjevalca.

Določitev in vrednotenje vplivov posegov na okolje vključuje preverjanje vidikov:

- onesnaževanja okolja,
- razvrednotenja okolja,
- poškodovanja okolja,
- tveganja in nevarnosti za okolje
- rabe in izkoriščanja naravnih dobrin.

Pri izbiri izhodišč in metod za ocenjevanje in ocenjevanju vplivov posega na okolje oziroma njegove dele in njihovih posledic smo izhajali iz temeljnih ciljev in načel varstva okolja, voda, ohranjanja narave, varstva naravnih virov ter upoštevali predpise, ki določajo mejne vrednosti emisij, stopnje zmanjševanja onesnaževanja okolja in s tem povezane ukrepe, pravila ravnanja za preprečevanje in zmanjševanje obremenjevanja okolja ter druge predpisane vrednosti in ravnanja, povezana z dopustno obremenitvijo okolja pri obravnavanem posegu.

Ocene vplivov v tem poročilu so izdelane za čas pripravljalnih del, obratovanja in opustitve posega.

Tabela 147: Vrednotenje vplivov na dejavnike

Ocena	Opis ocene	Pojasnilo ocene
A	Ni vpliva oziroma je vpliv pozitiven	Posledice vpliva posega na posamezno obravnavano sestavino okolja bodo pozitivne oz. jih ne bo.
B	Vpliv je nebistven	Sprememba obravnavane sestavine okolja (količinska ali kakovostna) bo zaradi izvedbe posega neznatna oz. malo pomembna. Omilitveni ukrepi za zmanjšanje vpliva niso potrebni.
C	Vpliv je nebistven zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov	Sprememba obravnavane sestavine okolja (količinska ali kakovostna) bo zaradi izvedbe posega zaznavna oz. pomembnejša, vendar je vpliv zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov nebistven in pod zakonsko predpisanimi parametri.
D	Vpliv je bistven	Sprememba obravnavane sestavine okolja (količinska ali kakovostna) bo zaradi izvedbe posega zelo velika. Kljub upoštevanju morebitnih omilitvenih ukrepov ni mogoče zagotoviti, da bi bil vpliv pod zakonsko predpisanimi parametri.
E	Vpliv je uničujoč	Sprememba obravnavane sestavine okolja (količinska ali kakovostna) bo zaradi izvedbe posega tako velika, da bodo posledice posega uničujoče. Prekoračeni bodo zakonsko predpisani parametri. Poseg ni sprejemljiv.

Pri opisu in oceni možnih vplivov posega smo upoštevali zlasti:

- značaj in vrsto vpliva (npr. neposredni, posredni, kumulativni, sinergijski, začasni, trajni, pozitivni ali negativni vplivi),
- verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic (npr. majhna, srednja ali velika verjetnost, neizogibno),
- trajanje ali pogostost vpliva in njegovih posledic ter njihovo reverzibilnost (npr. redek, pogost ali stalen vpliv; nereverzibilen ali reverzibilen vpliv),
- vrsto, stopnjo ali intenzivnost sprememb okolja ali njegovega dela, ki so lahko posledica vpliva (npr. nepomembna ali pomembna sprememba okolja; malo ali zelo intenzivna sprememba okolja)
- obseg vpliva (geografsko območje, prebivalci, habitati, rastlinske in živalske vrste) in
- medsebojno učinkovanje posameznih vplivov in njihovih posledic (npr. ni medsebojnega učinkovanja; je ali ni sinergijski vpliv; je ali ni kumulativni vpliv).

KUMULATIVNI VPLIVI

Na splošno velja, da se kumulativni vpliv ugotavlja, če se z načrtom načrtuje poseg v okolje, ki sicer zanemarljivo vpliva na izbrana merila vrednotenja, ima pa skupaj z obstoječimi posegi v okolje ali s posegi, ki so načrtovani ali se izvajajo na podlagi drugih planov, programov ali načrtov, velik vpliv na izbrana merila vrednotenja, ali kadar ima več posameznih, za okolje zanemarljivih vplivov istega posega ali več posegov istega načrta, vpliv, katerega učinki na izbrana merila vrednotenja niso zanemarljivi.

Kumulativni vplivi na okolje zaradi obravnavanega posega (vpeljava sosežiga nadomestnega trdnega goriva v obstoječem kotlu bloka 6 TEŠ) na območju industrijske cone TEŠ med pripravljalnimi deli, obratovanjem in po morebitni opustitvi posega bi lahko nastajali zaradi obstoječih dejavnosti na območju in predvidenih novih posegov v bližnji okolici TEŠ.

V času pripravljalnih del posega po zagotovilih naročnika na območju industrijske cone TEŠ niso predvideni novi posegi.

V času obratovanja pa se bo na območju industrijske cone TEŠ izvedlo rušenje hladilnega stolpa bloka 4, ki je v letu 2018 prenehal z obratovanjem in je na zahodni strani industrijskega območja TEŠ.

V bližnji okolici TEŠ pa so izdelani plani za gradnjo:

- AC Velenje – Slovenj Gradec (točen datum izgradnje TEŠ-u najbližjega odseka še vedno ni poznan).

Glede na razpoložljive podatke ocenjujmo, da navedeni posegi ne bodo bistveno vplivali oz. prispevali k **skupni obremenjenosti okolja** (vplivi posega z vključenimi kumulativnimi vplivi) z emisijami onesnaževal v okolje …

Kumulativni vplivi so v nadaljevanju upoštevani pri ovrednotenju vplivov posega na okolje in sprejemljivosti obremenitve ter sprememb okolja ter nadalje tudi v ukrepih za zmanjšanje vplivov na okolje.

5.1.2. VSEBINJENJE

V naslednji tabeli smo se na podlagi obstoječe obremenitve okolja na širšem območju predvidenega posega ter na podlagi tehničnih in tehnoloških značilnosti samega posega, opredelili do posameznih vsebin, na katere bi lahko imel poseg pomembnejši vpliv. Na podlagi izvedenega vsebinjenja smo posamezno vsebino oz. poglavje tudi opisali in ovrednotili. Pri vsebinah z evidentiranimi nepomembnimi vplivi na okolje, smo navedli utemeljitev za izvzem iz obsega nadaljne obravnave v predmetnemu poročilu o vplivih na okolje.

Tabela 148: Ovrednotenje in določitev vplivov posega na okolje - vsebinjenje

Vsebina oz. poglavje	Vpliv			Obrazložitev
	Pripravljalna dela	Obratovanje	Opustitev	
Vplivi posega na spremembe naravnih in drugih pogojev življenja in bivanja na območju	-	-	-	Vplivov na spremembo naravnih in drugih pogojev življenja in bivanja na območju v PVO-ju ne obravnavamo, ker je poseg že v osnovi načrtovan na območju industrijske cone TEŠ, kjer že potekajo dejavnosti podjetja in do tovrstnih vplivov ne bo prihajalo.
Vplivi posega na rabo, uporabo ali izkoriščanje obnovljivih in neobnovljivih naravnih dobrin	-	-	-	Vplivov na rabo, uporabo ali izkoriščanje obnovljivih in neobnovljivih naravnih dobrin v PVO-ju ne obravnavamo, saj s posegom ne bo sprememb glede na obstoječe stanje – ne bo uporabe novih obnovljivih ali neobnovljivih naravnih dobrin.
Vplivi posega na prebivalstvo in zdravje ljudi	√	√	-	Vplivov v PVO ne obravnavamo v samostojnem poglavju, temveč posredno v poglavjih: hrup, emisije v zrak, nastajanje in ravnanje z odpadki.
Vplivi posega na obremenitve s hrupom	√	√	-	Načrtovani poseg bo vir hrupa v času pripravljalnih del in obratovanja, v času opustitve posega pa vpliva me bo.
Vplivi emisij snovi v zrak in kakovost zunanjega zraka	√	√	-	Načrtovani poseg bo vir emisij snovi v zrak v času pripravljalnih del in opustitve zaradi uporabe transportnih vozil, ki pri svojem obratovanju uporablja fosilno gorivo. Vpliv bo zanemarljiv, saj bo njihov število zelo majhno. V času obratovanja bo izkazan vpliv na kakovost zunanjege zraka zaradi sosežiga premoga in nadomestnega trdnega goriva, saj pri zgorevanju nastajajo odpadni plini, ki se bodo preko obstoječega izpusta odvajali v zunanji zrak.
Vplivi odpadnih vod	-	-	-	Vplivov odpadnih vod v PVO-ju ne obravnavamo, saj s posegom ne bodo nastajale dodatne odpadne vode. Poseg je predviden v obstoječem objektu kotlovnice v bloku 6 TEŠ. Edini vir vode je voda od eventualnega gašenja, ki pa se zbira v vodotesno izvedenem bazenu kotlovnice bloka 6, ki nima prigrajenega iztoka v kanalizacijo. Odpadna požarna voda, ki se bo zbirala v izvedenem bazenu se odda pooblaščenemu prevzemniku odpadkov. V obstoječem stanju ima TEŠ urejen ločen tok odpadnih vod in tudi ločeno čiščenje: meteorne vode iz streh objektov se čistijo ločeno v peskolovih, preden se odvedejo v kanalizacijski sistem. Ceste in ostale utrjene površine se sproti suho čisti tako, da padavinske vode v čim manjši meri spirajo umazanijo. Vsi izpusti padavinskih vod pred zaključkom v interni kanalizacijski sistem so povsod tam, kjer bi lahko prišlo do kontaminacije z nevarnimi snovmi, opremljeni z lovilci olj, pred iztokom V2 HS6 pa je postavljen še prestrezalnik onesnaženih voda z oljnim lovilcem, ki pokriva kar velik del kanalizacije osrednjega dela TE Šoštanj in deluje tudi kot druga stopnja zaščite prelivanja lovilnih korit rezervoarjev, lokalnih oljnih separatorjev ali pa cestnih razlitij.
Vplivi posega na nastajanje in ravnanje z odpadki	√	√	-	V času pripravljalnih del bodo nastajali odpadki v malih količinah. Negativni vplivi na okolje zaradi odpadkov med pripravljalnimi deli lahko nastajajo predvsem v primeru neustreznega zbiranja in ločevanja odpadkov, začasnega skladiščenja, prevoza. V času obratovanja se količine odpadkov glede na predviden poseg ne bodo povečale, vrste odpadkov pa se glede na obstoječe stanje ne bodo spremenile.
Vplivi posega na obremenjenost z vibracijami	-	-	-	V času pripravljalnih del in opustitve posega so lahko vibracije zaznavne v ozkem območju delovišča izključno zaradi uporabe transportnih vozil Načrtovani poseg ne predstavlja vira vibracij. V manjšem obsegu so lahko vibracije zaznavne zaradi kamionov, ki bodo dovažali nadomestno trdno gorivo in sicer v obsegu med 25 in 55 kamionov dnevno. Glede na lokacijo posega, ki se nahaja izven naselja in dejstva, da ob TEŠ poteka regionalna cesta R2-425/1267, bo vpliv posega v času obratovanja na vibracije zanemarljiv.

Vsebina oz. poglavje	Vpliv			Obrazložitev
Vplivi posega na obremenjenost z EMS	-	-	-	V času pripravljalnih del in v času opustitve na lokaciji posega ne bodo delovali viri elektromagnetnega sevanja. Za napajanje in krmiljenje naprav sosežiga se bodo uporabile lokalno nameščene omare za napajanje in krmiljenje. Napajanje naprav se bo izvajalo iz rezervnih odcepov na 400 V razdelitvi lastne porabe bloka. Lokalno krmiljenje naprav sosežiga bo vključeno v daljinsko upravljanje kotla iz komandnega prostora bloka 6. Skupna moč vseh novih porabnikov ne bo presegla 150 kW na lastni porabi 0,4 kV. Na podlagi rezultatov študije Raziskave možnih ukrepov za zmanjšanje jakosti električnih in magnetnih polj v okolici SN in NN elementov v transformatorski postaji SN/NN [79] izhaja, da so velikosti elektromagnetnih polj vseh analiziranih tipskih transformatorskih postaj SN/NN in vseh analiziranih energetskih transformatorjev SN/NN manjše od mejnih vrednosti, ki jih določata Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Ur. l. RS 70/1996) in SIST ENV 50166-1, Human exposure to electromagnetic fields Low-frequency (0 Hz to 10 kHz), January 1995. Na podlagi tega lahko zaključimo, da delovanja obravnavanih naprav ne bo povzročalo obremenitev naravnega in življenjskega okolja oz. je s stališča vplivov EMS na človeka zaradi nizkih sevalnih obremenitev nepomemben.
Vplivi svetlobnega onesnaževanja	-	-	-	Pripravljalna dela se bodo izvajala v dnevnem času, zato ni predvidena dodatna razsvetljava gradbišča oz. predvidenega območja posega. V času obratovanja ni predvidena dodatna razsvetljava zunanjih transportnih in manipulativnih površin.
Vpliv na toplotno onesnaževanje	-	-	-	Zagotovljene so trajne meritve temperature odpadnih vod iz obtočnih hladilnih sistemov HS 6 (tehnološke enote N27 in N59). Izpolnjeni so ukrepi za zmanjševanje emisij snovi in toplote zaradi odvajanja odpadne vode. Poseg ne bo povzročil spremembe v temperaturi odpadnih dimnih plinov in temperaturi odpadnih voda. S posegom se ne vzpostavljajo novi viri toplotnega onesnaževanja.
Vpliv sprememb kakovosti pitne vode	-	-	-	Poseg se ne nahaja na območju varstva virov pitnih vod, zato tega vpliva v PVO-ju ne obravnavamo.
Vplivi posega na ekosisteme, rastlinstvo in živalstvo ter njihove habitate	√	√	-	Lokacija nameravanega posega se nahaja znotraj industrijske cone TEŠ in ne predstavlja pomembnejšega življenjskega prostora za rastline in živali. V obravnavanem primeru ne gre za območje z naravovarstvenim statusom. Preko emisij snovi v okolje pa lahko obravnavan poseg posredno vpliva tudi na rastlinstvo in živalstvo v širši okolici TEŠ.
Vplivi posega na podzemne vode ter kakovost tal in njihovo uporabo	√	√	-	Načrtovani poseg lahko vpliva na tla in posledično na podzemne vode v času pripravljalnih del in obratovanja. Poseg se ne nahaja na vodovarstvenem območju. Pri oceni vplivov smo upoštevali možnost nesreče zaradi razlitja nevarnih snovi iz transportne mehanizacije, ki lahko brez ustreznih ukrepov privede do onesnaženja tal in podzemne vode.
Vplivi posega na kakovost in količine površinskih vod in njihovo uporabo	-	-	-	Poseg ne bo vplival na kakovost in količine površinskih vod in njihovo uporabo.
Vplivi posega na neprijetne vonjave	-	-	-	Dnevno se bo na lokacijo TEŠ v povprečju pripeljalo 25 kamionov nadomestnega trdnega goriva, ki bodo popolnoma zaprtega tipa, s čemer se bo omejilo širjenje vonjav. V objektu razkladalne postaje bo zagotovljeno odpraševanje, oziroma odsesavanje najmanjših delcev, zato bo v objektu nekoliko nižji tlak kot zunaj (podtlak). Vonjave in zajet zrak se bo kontrolirano odvajal v ozračje z izpustom odvodnika na strehi kotlovnice oz. na višini +131,0 m.
Vpliv uporabe nevarnih snovi in z njimi povezana tveganja nastanka okoljske in druge nesreče	√	√	-	Pri uporabi tehnično brezhibnih strojev in vozil ter pri ustrezno izdelanem načrtu organizacije pripravljalnih del, poleg upoštevanja vseh zaščitnih ukrepov glede ukrepanja v primeru razlitja okolju nevarnih snovi, je tveganje za okoljsko nesrečo oziroma za vplive na tla in podzemne vode v času pripravljalnih del neznatno oziroma ga ni. V času obratovanja ne bo novih nevarnih snovi, polega tega ima TEŠ za obstoječe stanje kot obrat manjšega tveganja za okolje sprejeto Politiko za preprečevanj večjih nesreč in zmanjšanju njihovih posledic ter Zasnovo preprečevanja večjih nesreč. kjer so podani vsi najpomembnejši možni scenariji nesreč in ukrepi zanje.
Vpliv posega na podnebne spremembe	√	√	-	V času pripravljalnih del in v času opustitve projekta bodo imeli vpliv na izpuste CO_2 uporaba transportne mehanizacije in tovornjakov. V času obratovanja pa se bo kumulativen prispevek emisij CO_2, ki se emitira iz TE Šoštanj, eventualno zmanjšal glede na uporabljeno količino SRF. SRF ima namreč manjši emisijski faktor CO_2 ter večjo energijsko vrednost kot premog.
Vplivi posega na materialne dobrine	-	-	-	Na lokaciji posega in njeni bližnji okolici se ne nahajajo pomembne, visokokakovostne ali redke dobrine, na katere bi predviden poseg imel pomembne vplive. Na osnovi navedenega vpliv posega na materialne dobrine ocenjujemo kot nepomemben in smo ga izločili iz nadaljnje presoje vplivov na

Vsebina oz. poglavje	Vpliv			Obrazložitev
				okolje.
Vplivi posega na kulturno dediščino, vključno z arhitekturno in arheološko dediščino	-	-	-	Na območju predvidenega posega in tudi na celotni industrijski coni TEŠ ni enot nepremične kulturne dediščine, vpisane v register nepremične kulturne dediščine na podlagi 9. člena Zakona o varstvu kulturne dediščine, Ur. l. RS, št. 16/08, 123/08, 8/11 – ORZVKD39, 90/12, 111/13, 32/16, 21/18 – ZNOrg. Na osnovi navedenega vpliv posega na kulturno dediščino ocenjujemo kot nepomemben in smo ga izločili iz nadaljnje presoje vplivov na okolje.
Vplivi posega na krajino	-	-	-	Obravnavani poseg tako v času pripravljalnih del kot v času obratovanja in opustitve posega ne bo vplival na kakovost in prepoznavnost krajine, saj se nahaja znotraj industrijske cone TEŠ in zaradi tega z vidika vidne izpostavljenosti oziroma krajine ocenjujemo, da bo vpliv nepomemben in smo ga izločili iz nadaljnje presoje vplivov na okolje.

Presoja sprejemljivosti vplivov posega na varovana območja narave

Lokacija posega je na območju industrijske cone TEŠ, kjer ni območij Natura 2000 in tudi ne zavarovanih območij. Najbližje lokaciji TE Šoštanj je posebno ohranitveno območje Huda luknja (koda: SI3000224, SAC), ki se nahaja cca 4,5 km vzhodno od lokacije posega.

Območje neposrednega in daljinskega vpliva na varovana območja narave je določeno v prilogi 2, poglavje II (območja proizvodnih dejavnosti) Pravilnika o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja, Ur. l. RS, št. 130/04, 53/06, 38/10, 3/11, kot je prikazano v naslednji tabeli.

Tabela 149: Območje neposrednega in daljinskega vpliva na varovana območja narave po Pravilniku o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja (Ur. l. RS, št. 130/04, 53/06, 38/10, 3/11)

Poseg v naravo	Neposredni vpliv	Območje neposrednega vpliva (v m)	Daljinski vpliv	Območje daljinskega vpliva (v m)
Kompleksni industrijski objekti	vse skupine	100	ptice, netopirji, vodni in obvodni habitatni tipi, hrošči	1000

Omenjeni Pravilnik v 20. členu (ugotavljanje vplivov plana na stanje vrste oziroma habitatnega tipa) določa, da za posege, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje, velja, da se daljinski vpliv ugotavlja na območju, ki je dvakrat večje od območja daljinskega vpliva, navedenega v Prilogi 2 tega Pravilnika, razen če se iz predhodnih ugotovitev na terenu, podrobnejših podatkov o izvedbi posega v naravo in iz drugih dejanskih okoliščin ugotovi, da je območje daljinskega vpliva drugačno.

Za obravnavani poseg, to je vpeljavo sosežiga v blok 6 TEŠ, ugotavljamo, da je daljinski vpliv 2000 m, najbližje Natura območje pa je od obravnavanega posega oddaljeno kar 4,5 km.

Ocenjujemo, da v skladu s Pravilnikom o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja (Ur. l. RS, št. 130/04, 53/06, 38/10, 3/11), za obravnavan poseg ni potrebna presoja sprejemljivosti vplivov posega v naravo na varovana območja.

5.2. VPLIVI POSEGA NA OKOLJE

5.2.1. PREBIVALSTVO IN ZDRAVJE LJUDI

5.2.1.1. Vpliv posega na ravni hrupa

Za namen predmetnega posega se je pripravila dodatna strokovna podlaga z naslovom »Ocena obremenjenosti okolja s hrupom – vpeljava sosežiga nadomestnega trdnega goriva v obstoječem bloku 6 – TEŠ« [116]. Predmet in namen ocene je določiti vpliv vpeljave sosežiga nadomestnega trdnega goriva v obstoječem bloku 6 TEŠ na ravni hrupa. Rezultati omenjene strokovne podlage so podani v nadaljevanju tega poglavja.

Vplivi med pripravljalnimi deli

V času pripravljalnih del bo glavni vir hrupa dostava celotne opreme, ki se predvidi v 60 prevozih v mesecu dni (cca 2 tovornjaka na dan). Delovišče bo obratovalo med 7. in 18. uro vse dni v tednu. Najprej se bo pričelo z izvedbo utorov za razkladalni postaji na južni in severni fasadi objekta kotlovnice, nato sledi vgradnja opreme, ki se v celoti po delih pripelje do objekta vgraditve. Najprej bo potekala vgradnja vmesnih zalogovnikov, nato montaže ostale strojne opreme, kateri bo sledila montaža elektro opreme z nadgradnjo požarne varnosti (sistema javljanja požara in gašenja). V zadnji fazi se izvede zapiranje razkladalne postaje in montaža »rolo dvižnih vrat«. Za čas pripravljalnih del smo izdelali modelni izračun za kazalec dnevnega hrupa, katerega rezultat je karta hrupa za L_{dan}, ki je prikazana na spodnji sliki. Nastavitve modela so bile:

- absorpcija terena: 0
- število upoštevanih odbojev: 2
- radij upoštevanja odbojnih površin: 300 m
- uporabljen je digitalni model višin Slovenije z ločljivostjo 25 m.
- uporabljeni so ortofoto posnetki (Atlas okolja, gis.arso.gov.si/atlasokolja, 13.6.2020)

Na spodnji sliki je prikazana karta hrupa v času pripravljalnih del za vrednost kazalca dnevnega hrupa - L_{dan}.

Slika 118: Karta hrupa v času pripravljalnih del za kazalec dnevnega hrupa - L_{dan} [116]

Ocenjene vrednosti kazalca dnevnega hrupa v času pripravljalnih del so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 150: Ocenjene vrednosti kazalca dnevnega hrupa in kombiniranega kazalca hrupa v času pripravljalnih del [116]

Oznaka	Opis mesta	GK koordinate		Ocenjene vrednosti	
		GKY	GKX	L_{dan} dBA	L_{dvn} dBA
OM1	Aškerčeva cesta 16	504070	136753	<25	<25
OM2	Graščina	503878	136827	<25	<25
OM3	Nova pošta	504077	136816	<25	<25
OM4	Zdravstveni dom	504110	136901	<25	<25
OM5	Cankarjeva cesta 7	504235	137017	<25	<25
OM6	Cankarjeva cesta 16	504399	137001	<25	<25

Kot je razvidno iz modelnega izračuna v času pripravljalnih del na ocenjevalnih mestih ne bo prišlo do preseganja mejne vrednosti za kazalec hrupa L_{dan} in L_{dvn}.

Povzetek vplivov v času pripravljalnih del

Značaj in vrsta vpliva	Neposredni, začasni, kumulativni
Verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic	Majhna
Trajanje ali pogostost vpliva in njegovih posledic ter njihova reverzibilnost	Redek, reverzibilen
Vrsta, stopnja ali intenzivnost sprememb okolja ali njegovega dela, ki so lahko posledica vpliva	Mala sprememba okolja
Obseg vpliva	Ožje območje posega
Medsebojno učinkovanje posameznih vplivov in njihovih posledic	Začasno kumulativen

Vplive na okolje in človeka ter njegovo zdravje zaradi hrupa med pripravljalnimi deli ocenimo z **B-vpliv je nebistven**

Kumulativni vplivi

V času pripravljalnih del posega po zagotovilih naročnika na območju industrijske cone TEŠ niso predvideni novi posegi, zato bo kumulativni vpliv v času pripravljalnih del samo sočasno obratovanje TEŠ in izvajanje pripravljalnih del. Ocenjene vrednosti kazalcev hrupa zaradi kumulativnega vpliva v času pripravljalnih del so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 151: Ocenjene vrednosti kazalcev hrupa celotne obremenitve okolja s hrupom v času pripravljalnih del [116]

Oznaka	Opis mesta	GK koordinate		Ocenjene vrednosti			
		GKY	GKX	L_{dan} dBA	$L_{večer}$ dBA	$L_{noč}$ dBA	L_{dvn} dBA
OM1	Aškerčeva cesta 16	504070	136753	52	45	42	51
OM2	Graščina	503878	136827	47	42	38	47
OM3	Nova pošta	504077	136816	51	44	40	50
OM4	Zdravstveni dom	504110	136901	52	48	44	53
OM5	Cankarjeva cesta 7	504235	137017	49	45	43	51
OM6	Cankarjeva cesta 16	504399	137001	48	44	43	51

Vplive na okolje in človeka ter njegovo zdravje zaradi hrupa med pripravljalnimi deli z upoštevanjem kumulativnih vplivov ocenjujemo z **B-vpliv je nebistven**

VPLIVI V ČASU UPORABE, OBRATOVANJA ALI TRAJANJA POSEGA

SRF bo dostavljen na lokacijo s tovornjaki in bo primeren za direktno in neposredno uporabo, brez predvidene dodatne obdelave (npr. rezanje, mletje,…). Lokaciji za sprejem in pretovarjanje iz tovornjakov bosta dve in sicer 1 na južni in 1 na severni strani kotlovnice.

Raztovorjeni SRF se bo preko transportnega sistema prenesel najprej v zalogovnik. V kotlovnici sta predvidena dva zalogovnika, ki bosta umeščena predvidoma na višini + 27,5 m (na južni in severni strani).

Od zalogovnika se nadalje SRF transportira in dozira v prahovodne kanale za mlini pred gorilniki. Skupaj s premogovim prahom SRF zgoreva za gorilniki v kurišču kotla. Prašnih gorilnikov je 8, toliko bo tudi dozirnih mest in točk, kjer se prične zgorevanje SRF.

Tovornjaki bodo dostopali v območje TEŠ preko tovornega vhoda na vzhodni strani kompleksa TEŠ. Na obstoječi tovorni tehtnici, ki se nahaja tik pred obstoječim kamionskim pretakališčem, opravijo tehtanje in prevzem.

Pot se nadaljuje po obstoječi cesti znotraj TEŠ v zahodni smeri med delavnicami TEŠ ter objekti bloka 5.

Pot se nadaljuje med objekti priprave vode ter razžvepljevalne naprave bloka 4. Za temi objekti obstoječa pot zavije s smeri proti jugu med objekti blokov 1 do 3 ter objektom strojnice bloka 6 (UMA).

Dostopna pot do južne strani kotlovnice

Za razkladanje na južni strani kotlovnice pot vodi med objektom laboratorija in transformatorskega platoja bloka 6 (UBF). Za transformatorjem pot ponovno zavije proti zahodu in vodi po južnem platoju, kjer se kamion obrne in vzvratno zapelje do fasade kotlovnice bloka 6 (UHA), zahodno od kompresorske postaje (UBN). Prazni kamion se predvidoma vrača po isti poti, ponovno preko tehtnice.

Dostopna pot do severne strani kotlovnice

Pot za razkladanje na severni strani kotlovnice vodi zahodno ob severni fasadi strojnice ter v nadaljevanju med objektom mešalnice produktov do severne fasade kotlovnice, kjer bo mesto za razkladanje SRF. Prazni kamion se vrača po isti poti do tehtnice, kjer se zaključijo prevzemne aktivnosti.

Sprejem obsega tehtanje in pregled dokumentacije. Tehtanje se bo izvajalo na obstoječi kamionski tehtnici v TEŠ.

Dostava SRF s tovornjaki se sprejema na razkladalni postaji. Sprejemna postaja bo ograjena in zaprta ter opremljena s sistemom odsesavanja (prezračevalnim sistemom). Sestavljena bo iz sendvič panelov osnovnega ovoja kotlovnice, opremljena z razsvetljavo in nadzornimi kamerami.

V objektu razkladalne postaje bo zagotovljeno odpraševanje, oziroma odsesavanje najmanjših delcev, zato bo v objektu nekoliko nižji tlak kot zunaj (podtlak). Vonjave in zajet zrak se bo kontrolirano odvajal v ozračje z izpustom odvodnika na strehi kotlovnice oz. na višini +131,0 m. Opcijsko se v nadaljnji fazi projekta prouči možnost priključitev izpusta direktno v kotel z izkoriščanjem podtlaka v kotlu (najmanj -2,5 mbar).

Tovornjaki, ki bodo dostavljali SRF bodo opremljeni s t.i. »walking floor-om« za kontrolirano praznjenje. Razkladalna postaja bo imela nišo, zunanjih tlorisnih gabaritov 4 × 2 m in bo opremljena z »rolo« spustnimi vrati, kamor bo tovornjak vzvratno zapeljal največ v globino 2,5 m. Na notranji strani kotlovne stavbe bo razkladalna postaja v celoti zaprta in okvirne tlorisne dimenzije 4 × 5 m.

V primeru tračnega transporta bodo v začetnem delu le ti opremljeni z izločevalcem magnetnih in ne magnetnih kovin, katere se bodo posebej odvajale in zbirale v manjše zabojnike.

V primeru vakuumskega transporta, je transport do vmesnih zalogovnikov predviden brez predhodnega izločevanja kovinskih delcev.

Upravljavec elektrarne bo izvedel oba tipa transporta do vmesnih zalogovnikov. Severna razkladalna postaja bo opremljena s pnevmatskim transportom, južna s tračno – verižnim transporterjem. Na ta način bo imel možnost dobavitelja, ki v procesu analize kakovosti ne bo dosegal zahtevanih vsebnosti kovin preusmerjati na transporterje z možnostjo predhodnega izločanja kovinskih delcev.

Vmesna zalogovnika bosta 2. Bruto volumen posameznega zalogovnika znaša približno 600 m^3 (koristni volumen 550 m^3). Locirana bosta po obodu ovoja kotlovnice na višini + 27.5 m in vpeta v nosilno konstrukcijo. Polna zalogovnika omogočata izvajanje sosežiga približno 9,5 h.

Največji viri hrupa v času obratovanja bodo:

- dva ventilatorja odpraševalnega sistema, ki vsak od njiju na razdalji 1,5 m povzroča raven zvočnega tlaka 86 dBA,
- kompresorja komprimiranega zraka, ki na razdalji 1m povzročata raven zvočnega tlaka 67 dBA,
- naprave za transport in doziranje ter tehnološki postopek, ki v prostoru ne bodo presegale ravni zvočnega tlaka 83 dBA in
- transport (dnevno bo v času izvajanja sosežiga v povprečju gorivo pripeljalo do 25 tovornjakov. Takšna maksimalna obremenitev se pričakuje letno zelo kratek čas ob pojavu največjih potreb po električni energiji poleti ali po zimi).

Ventilatorja odpraševalnega sistema in kompresorja bodo nameščeni v zaprtem prostoru. Za čas obratovanja smo izdelali modelni izračun za kazalec dnevnega, večernega in nočnega hrupa, katerega rezultat je karta hrupa za L_{dan}, $L_{večer}$ in $L_{noč}$, ki je prikazana na spodnji sliki. Nastavitve modela so bile:

- absorpcija terena: 0
- število upoštevanih odbojev: 2
- radij upoštevanja odbojnih površin: 300 m
- uporabljen je digitalni model višin Slovenije z ločljivostjo 25 m.
- uporabljeni so ortofoto posnetki (Atlas okolja, gis.arso.gov.si/atlasokolja, 13.6.2020)

Na spodnji sliki je prikazana karta hrupa v času obratovanja za vrednost kazalca dnevnega, večernega in nočnega hrupa.

Slika 119: Karta hrupa v času obratovanja za kazalec dnevnega, večernega in nočnega hrupa - L_{dan}, $L_{večer}$, $L_{noč}$ [116]

Ocenjene vrednosti kazalcev hrupa so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 152: Rezultati ocenjevanja vrednosti kazalcev hrupa v času obratovanja [116]

Oznaka	Opis mesta	GK koordinate		Ocenjene vrednosti			
		GKY	GKX	L_{dan} dBA	$L_{večer}$ dBA	$L_{noč}$ dBA	L_{dvn} dBA
OM1	Aškerčeva cesta 16	504070	136753	<25	<25	<25	<25
OM2	Graščina	503878	136827	<25	<25	<25	<25
OM3	Nova pošta	504077	136816	<25	<25	<25	<25
OM4	Zdravstveni dom	504110	136901	<25	<25	<25	<25
OM5	Cankarjeva cesta 7	504235	137017	<25	<25	<25	<25
OM6	Cankarjeva cesta 16	504399	137001	<25	<25	<25	<25

Kot je razvidno iz modelnih izračunov v času obratovanja na ocenjevalnih mestih ne bo prišlo do preseganja mejnih vrednosti kazalcev hrupa L_{dan}, $L_{večer}$, $L_{noč}$ in L_{dvn}.

Povzetek vplivov v času obratovanja

Značaj in vrsta vpliva	Neposreden, trajen,
Verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic	Majhna
Trajanje ali pogostost vpliva in njegovih posledic ter njihova reverzibilnost	Stalen, nereverzibilen
Vrsta, stopnja ali intenzivnost sprememb okolja ali njegovega dela, ki so lahko posledica vpliva	Nepomembna sprememba okolja
Obseg vpliva	Ožje območje posega
Medsebojno učinkovanje posameznih vplivov in njihovih posledic	Ni medsebojnega učinkovanja

Vplive na okolje človeka ter njegovo zdravje zaradi nastajanja hrupa med obratovanjem ocenimo z **B-vpliv je nebistven**

<u>Kumulativni vplivi</u>

V času obratovanja se bo na območju industrijske cone TEŠ izvedlo rušenje hladilnega stolpa bloka 4, ki je v letu 2018 prenehal z obratovanjem in se nahaja na zahodnem delu industrijskega območja TEŠ. Glede na to, da zaradi sosežiga nadomestnih trdnih goriv ne bo prišlo do povečanja hrupa obstoječega obratovanja TEŠ, prav tako ne pričakujemo bistvenega povečanje hrupa pri sočasnem rušenju hladilnega stolpa bloka 4 in obratovanja TEŠ.

Vplive na okolje in človeka ter njegovo zdravje zaradi hrupa med gradbenimi deli z upoštevanjem kumulativnih vplivov ocenjujemo z **B-vpliv je nebistven.**

VPLIVI V ČASU OPUSTITVE ALI ODSTRANITVE

Vplive na okolje človeka ter njegovo zdravje zaradi nastajanja hrupa v fazi opustitve ali odstranitve ocenjujemo z **A-ni vpliva**

SKUPNA OCENA

	Pripravljalna dela	Obratovanje	Opustitev
Vplivi posega	**B**	**B**	**A**
Skupni vplivi*	**B**	**B**	**B**

* (z upoštevanjem vpliva posega skupaj z obstoječim stanjem in kumulativnimi vplivi)

5.2.1.2. Vpliv posega na emisije snovi v zrak in kakovost zunanjega zraka

VPLIVI MED PRIPRAVLJALNIMI DELI

Izvedba posega, ki bo omogočil sosežig nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov v veliki kurilni napravi VKN6-Blok6, bo omejena na montažna dela v kotlovnici naprave. Vzpostavljeni bosta razkladalni postaji, vsaka na eni strani kotlovnice. Naslednja elementa sistema, ki ju bo treba namestiti, sta tračni in verižni transport SRF, ter pnevmatski transport SRF. Ta dva bosta transportirala nadomestno trdno gorivo do dveh zalogovnikov, ki bosta nameščena na koti 26 m.

V sklopu montažnih del tehnoloških enot potrebnih za izvajanje sosežiga nadomestnega trdnega goriva ne bo neposrednih emisij snovi v zrak. Te bodo le posledica dostave komponent sistema s tovornjaki.

Načrtovani poseg je majhen in kratkotrajen in razen transporta ne bo povzročal emisij snovi v zrak v obsegu, ki bi obremenjevale in kvarno vplivale na kakovost zunanjega zraka.

Povzetek vplivov v času dobave in montaže tehnoloških enoti sistema sosežiga nadomestnega trdnega goriva

Značaj in vrsta vpliva	Neposreden, kumulativen, začasni in negativen
Verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic	Majhna verjetnost
Trajanje ali pogostost vpliva in njegovih posledic ter njihova reverzibilnost	Redek in reverzibilen vpliv
Vrsta, stopnja ali intenzivnost sprememb okolja ali njegovega dela, ki so lahko posledica vpliva	Nepomembna in malo intenzivna sprememba okolja
Obseg vpliva	Vpliv na skupno emitirano količino NOx, prašni delci, CO, ogljikovodiki,..).
Medsebojno učinkovanje posameznih vplivov in njihovih posledic	Kumulativen vpliv k skupnim emisijam TEŠ, zaradi delovanja TEŠ.

Vpliv nastanka emisij posameznih onesnaževal in njihov vpliv na kakovost zunanjega zraka v fazi pripravljalnih del ocenjujemo z oceno **B – vpliv je nebistven.**

<u>Kumulativni vplivi</u>
Emisije, ki bodo nastale zaradi dobave in montaže sistema za sosežig SRF, zelo malo prispevajo k skupnim emisijam, ki jih emitira TEŠ zaradi svojega delovanja.

Kumulativne vplive nastanka emisij posameznih onesnaževal v fazi pripravljalnih del ocenjujemo z oceno **B** – vpliv je nebistven.

VPLIVI V ČASU UPORABE, OBRATOVANJA ALI TRAJANJA POSEGA

Termoelektrarna Šoštanj v bloku 6 uvaja sosežig nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov. Delež nadomestnega trdnega goriva s kurilno vrednostjo v območju od 14 do 20 MJ/kg bo znašal največ 6 % skupne mase v napravo vnesenih goriv. Preostalih 94 % bo lignit. Hkrati mora biti izpolnjen pogoj, da s SRF vnesena energija ne presega 10 % energije vseh goriv.

Okoljske pogoje sosežiga opredeljujeta:

- Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [80] (v nadaljevanju Uredba_sežig) ter
- Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega [7] (v nadaljevanju Uredba_IED).

Uredbi povzemata določila:

- Direktiva 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja) (prenovitev) [81] (v

nadaljevanju Direktiva_IED).

Od 17. avgusta 2021 dalje bo področje sosežiga nadomestnega trdnega goriva skupaj z Direktivo IED [81] urejal tudi:

- Izvedbeni sklep Komisije (EU) 2017/1442 z dne 31. julija 2017 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) v skladu z Direktivo 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta za velike kurilne naprave [23] (v nadaljevanju Zaključki BAT_VKN).

S pričetkom uveljavitve okoljskih pogojev sežiganja odpadkov, ki jih določa

- Izvedbeni sklep Komisije (EU) 2019/2010 z dne 12. novembra 2019 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za sežiganje odpadkov na podlagi Direktive 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta o industrijskih emisijah [24] (v nadaljevanju Zaključki BAT_sežig)

bo najkasneje od 3. decembra 2023 dalje sosežig nadomestnega trdnega goriva in lignita v bloku 6 treba izvajati ob upoštevanju tudi teh določil.

Sosežig nadomestnega trdnega goriva in lignita v bloku 6 kot napravi za sosežig mora zagotavljati:

- emisijske koncentracije onesnaževal v dimnih plinih bloka 6 morajo biti v času sosežiga SRF manjše od mejnih vrednosti emisij, kot jih določajo navedeni predpisi in hkrati
- sočasno obratovanje velikih kurilnih naprav VKN3-Blok5, plinske turbine VKN4-PT51 ter bloka 6, ki sosežiga SRF s polno močjo preko celega leta ne sme povzročati čezmerne obremenitve zunanjega zraka na območju vrednotenja.

V sklopu preverjanja okoljske sprejemljivosti sosežiga nadomestnega goriva-SRF je bila narejena študija Sosežig odpadkov v bloku 5 in 6 TEŠ – preveritev lastnosti predlaganih odpadkov, karakteristike zgorevanja in vrednotenje emisij pri sosežigu odpadkov [82] (v nadaljevanju Emisije iz SRF), ki je analizirala oziroma ovrednotila velikost koncentracij kovin in drugih onesnaževal v suhih dimnih plinih blokov 5 in 6 kot naprav za sosežig. Študija Emisije iz SRF [82] je pokazala, da emisije snovi v zrak v času sosežiga SRF v blokih 5 in 6 dosegajo kriterije okoljsko skladnega obratovanja.

Z odločitvijo, da se sosežig izvaja le v bloku 6, so se v ocenah vplivov na okolje upoštevale le vrednosti, ki se nanašajo na to napravo. Simulacija je narejena za nadomestno trdno gorivo z minimalno predvideno kurilno vrednostjo 14 MJ/kg, kakor tudi za primer rabe SRF s kurilnostjo 20 MJ/kg. Ugotovljene koncentracije arzena (As), kadmija (Cd), kobalta (Co), kroma (Cr), bakra (Cu), živega srebra (Hg), mangana (Mn), niklja (Ni), svinca (Pb), antimona (Sb), selena (Se), kositra (Sn), telurja (Te), talija (Tl), vanadija (V) in cinka (Zn) ter vsote, ki jih zahtevajo predpisi za sosežig SRF, potrjujejo, da sosežig nadomestnega trdnega goriva v načrtovanem območju kurilne vrednosti ne bo povzročal koncentracij kovin v dimnih plinih, ki bi presegale mejne vrednosti, ki jih navajata

Tabela 153 in

Tabela 154.

V študiji Emisije iz SRF [82] narejeni izračuni izkazujejo tudi, da bodo pričakovane koncentracije kloridov (HCl) in fluoridov (HF) manjše od mejnih vednosti emisij iz tabel 153 in 154. Prav tako študija Emisije iz SRF [82] zagotavlja, da stroga omejitev vsebnosti klora v nadomestnem trdnem gorivu jamči izpolnjevanje zahtev glede mejnih vrednosti emisij polikloriranih dibenzodioksinov (PCDD) in polikloriranih dibenzofuranov (PCDF).

Poročilo Določitev izhodiščnih emisijskih vrednosti posameznih onesnaževal zunanjega zraka za primer sosežiga lignita in SRF [83] (v nadaljevanju MVE_snovi v zrak) (Prilogo 3) na osnovi gornjih predpisov in zaključkov študije [82] določa mejne vrednosti emisij snovi v dimnih plinih bloka 6 kot naprave za sosežig pri sosežigu nadomestnega trdnega goriva in lignita. Poročilo [83] obravnava dva ločena primera. Prvi temelji na zakonsko zavezujoči zahtevi, da se mejne vrednosti emisij snovi v zrak določi ob upoštevanju sosežiga SRF z najnižjo kurilno vrednostjo, ki v primeru TE Šoštanj znaša 14 MJ/kg. Drugi izračun upošteva največjo predvideno kurilno vrednost SRF 20 MJ/kg.

Bodoče spreminjanje zakonodajnih zahtev je dodatno narekovalo izvedbo dveh ločenih postopkov izračuna mejnih vrednosti emisij, in sicer:

- prvega za čas do 3. decembra 2023, ko sta zavezujoči Uredba_IED [7] in Uredba_sežig [80], ki povzemata Direktivo_IED [81] in Zaključke BAT_VKN [23] ter
- drugega za čas po 3. decembru 2023, ko začno veljati določila Zaključkov BAT_sežig [].

Iz nabora izračunanih mejnih vrednosti emisij snovi v zrak, ki so ločeno opredeljene za čas pred in čas po 3. decembru 2023 na osnovi zavezujoče in nezavezujoče zahteve glede spodnje kurilne vrednosti nadomestnega goriva poročilo MVE snovi v zrak [83] priporoča, da se kot mejna vrednost emisije za vsakega od parametrov izbere strožja, to je nižja koncentracija ne glede na kurilno vrednost SRF, ki se sosežiga. Tako postavljene mejne vrednosti emisij snovi v zrak so za blok 6 kot napravo za sosežig navedene za čas veljavnosti do 3. decembra 2023 v tabeli 153 ter za obdobje po tem datumu v tabeli 154.

Izpolnjevanje druge zahteve, da sočasno celoletno obratovanje velikih kurilnih naprav VKN3-Blok5, plinske turbine VKN4-PT51 in bloka 6 kot naprave za sosežig z največjo močjo vsake in sosežiganjem SRF ne povzroča čezmerne obremenitve zunanjega zraka, se je preverilo z modeliranjem širjenja onesnaženja na območju velikosti 15 km × 15 km okoli virov emisij. Poročilo Vpliv emisijskih virov na koncentracije onesnaževal v zunanjem zraku v okolici TE Šoštanj ob sosežigu odpadkov; Modeliranje izpustov v ozračje iz bloka 5, bloka 6 in plinske enote PE51 [84] (v nadaljevanju Model širjenja onesnaženja) temelji na predpostavljenih koncentracijah onesnaževal v dimnih plinih velikih kurilnih naprav VKN3-Blok5, VKN4-PT51 in bloka 6, ki so podane kot urne vrednosti.

V modelu širjenja onesnaženja uporabljene emisijske koncentracije onesnaževal, s katerimi se je preverjala okoljska sprejemljivost uvedbe sosežiga, so v večini primerov bistveno večje od dnevnih in letnih mejnih vrednosti emisij, ki jih za obratovanje velike kurilne naprave VKN3-Blok5 na lignit in VKN4-PT51 na zemeljski plin ter sosežig nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF v bloku 6 kot napravi za sosežig nalagajo predpisi. Navedeni pristop se je uporabil tako za čas do 3. decembra 2023, ko okoljske pogoje sosežiga diktirajo Zaključki BAT_VKN [23] in Uredba_sežig [80], kot za obdobje po tem datumu, ko bo poleg Zaključkov_BAT_VKN [23] treba upoštevati tudi Zaključke BAT_sežig [24].

V modelskih izračunih študije Model širjenja onesnaženja [84] uporabljene vrednosti emisijskih koncentracij snovi v dimnih plinih so za blok 6 kot napravo za sosežig navedene v tabelah 153 in 154. Prva obravnava situacijo do 3. decembra 2023 in druga čas po tem datumu. Del tabel z oznako »MVE Sosežig SRF blok 6« navaja v poročilu MVE snovi v zrak [83] priporočene vrednosti koncentracij onesnaževal, ki ob upoštevanju predpisov predstavljajo s stališča mejnih vrednosti emisij snovi v zrak okoljsko skladno obratovanje naprave. Razdelek tabel »Koncentracije za model Sosežig SRF blok 6« pa navaja vrednosti, s katerimi se je preverjala potencialna velikost onesnaženja zunanjega zraka in so večje od priporočenih mejnih vrednosti emisij.

Tabela 153: Mejne vrednosti emisij snovi v zrak sosežiga SRF in lignita v bloka 6 kot napravi za sosežig veljavne do 3. decembra 2023 in koncentracije onesnaževal uporabljene za potrebe modeliranja širjenja onesnaženja

MVE_Sosežig SRF blok 6 Do 3. december 2023 (Priporočene vrednosti)				
		C	C	C
Računska vsebnost kisika		6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2
Časovni nivo MVE		dan	leto	čas vzorčenja
CO	mg/m³	97,8	97,8	-
NO_x	mg/m³	206,6	183,3	-
SO_2	mg/m³	143,5	125,2	-
Prah	mg/m³	10,3	8,5	-
Živo srebro	mg/m³	-	0,010	-
Kovine in metaloidi, razen živega srebra (Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V)	mg/m³	-	-	0,220
As	mg/m³			
Ni	mg/m³			
Pb	mg/m³			
Kovine in metaloidi, razen živega srebra (Cd + Tl)	mg/m³	-	-	0,009
Cd	mg/m³			
PCDD/F	ng/m³ TEQ	-	-	0,035
NH_3	mg/m³	-	10,0	-
HCl	mg/m³	5,7	5,7	-
HF	mg/m³	2,9	2,9	-
TOC	mg/m³	10,3	5,7	-

Koncentracije za model_Sosežig SRF blok 6 (Ni čezmerne obremenitve zraka)			
		C	C
Računska vsebnost kisika		6 % O_2	6 % O_2
Časovni nivo koncentracije		ura	čas vzorčenja
CO	mg/m³	300	
NO_x	mg/m³	180	
SO_2	mg/m³	180	
Prah	mg/m³	14	
Živo srebro	mg/m³		0,011
Kovine in metaloidi, razen živega srebra (Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V)	mg/m³		
As	mg/m³		0,226
Ni	mg/m³		0,226
Pb	mg/m³		0,226
Kovine in metaloidi, razen živega srebra (Cd + Tl)	mg/m³		
Cd	mg/m³		0,01
PCDD/F	ng/m³ TEQ		
NH_3	mg/m³		
HCl	mg/m³		
HF	mg/m³		
TOC	mg/m³		5,9

Tabela 154: Mejne vrednosti emisij snovi v zrak sosežiga SRF in lignita v bloku 6 kot napravi za sosežig veljavne po 3. decembru 2023 in koncentracije onesnaževal uporabljene za potrebe modeliranja širjenja onesnaženja

MVE_Sosežig SRF VKN6-Blok6 Po 3. december 2023 (Priporočene vrednosti)			
		C	C
Računska vsebnost kisika		6 % O_2	6 % O_2
Časovni nivo MVE		dan	čas vzorčenja
CO	mg/m³	97,8	
NO_x	mg/m³	216,5	
SO_2	mg/m³	154,5	
Prah	mg/m³	10,7	
Živo srebro	mg/m³		0,0085
Kovine in metaloidi, razen živega srebra (Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V)	mg/m³		0,217
As	mg/m³		
Ni	mg/m³		
Pb	mg/m³		
Kovine in metaloidi, razen živega srebra (Cd + Tl)	mg/m³		0,008
Cd	mg/m³		
PCDD/F	ng/m³ TEQ		0,032
NH_3	mg/m³	10,3	
HCl	mg/m³	5,3	
HF	mg/m³	2,9	
TOC	mg/m³	5,7	

Koncentracije za model_Sosežig SRF VKN6-Blok6 (Ni čezmerne obremenitve zraka)			
		C	C
Računska vsebnost kisika		6 % O_2	6 % O_2
Časovni nivo koncentracije		ura	čas vzorčenja
CO	mg/m³	300	
NO_x	mg/m³	180	
SO_2	mg/m³	180	
Prah	mg/m³	14	
Živo srebro	mg/m³		0,011
Kovine in metaloidi, razen živega srebra (Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V)	mg/m³		
As	mg/m³		0,226
Ni	mg/m³		0,226
Pb	mg/m³		0,226
Kovine in metaloidi, razen živega srebra (Cd + Tl)	mg/m³		
Cd	mg/m³		0,01
PCDD/F	ng/m³ TEQ		
NH_3	mg/m³		
HCl	mg/m³		
HF	mg/m³		
TOC	mg/m³		5,9

V modelskih izračunih širjenja onesnaženja v zunanjem zraku, ki bo možna posledica sosežiga nadomestnega trdnega goriva in lignita v bloku 6, so se za vsako od kovin arzen (As), nikelj (Ni) in svinec (Pb) predpostavile emisijske koncentracije v dimnih plinih, ki sicer veljajo za vsoto koncentracij antimona, arzena, svinca, koroma, kobalta, bakra, mangana, niklja in vanadija (Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V) . Enak postopek preverjanja se je uporabil v primeru kadmija (Cd). Predpisi postavljajo mejno vrednost emisije za vsoto koncentracij kadmija in talija (Cd+Tl), modeliralo pa se je s predpostavko, da celotna emisija pripada kadmiju. Odločitev za preverjanje okoljske sprejemljivosti onesnaževanja zunanjega zraka z navedenimi kovinami ob tako povečanih emisijskih koncentracijah izhaja iz Uredbe o arzenu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku [85] in Uredbe o kakovosti zunanjega zraka [57], ki za As, Ni in Cd postavlja ciljne vrednosti in za Pb mejno vrednost.

Upravljavec bloka 6 kot naprave za sosežig je sprejel odločitev, da emisijske koncentracije dušikovih oksidov ne bodo enake mejni vrednosti, kot jo za sosežig nadomestnega trdnega goriva in lignita dopuščajo predpisi in bi lahko bila 207 ali 217 mg/m³, pač pa 150 mg/m³, kar je manj od možne mejne vrednosti in manj od v modelu širjenja onesnaženja predpostavljene koncentracije 180 mg/m³. Podobno je tudi v primeru emisijskih koncentracij žveplovega dioksida. Predpisi glede na čas njihove uveljavitve dopuščajo sosežiganje SRF z vrednostmi 144 in 155 mg SO_2 v m³ suhih dimnih plinov pri normnih pogojih in 6 % vsebnosti kisika, TE Šoštanj pa bo zagotavljala, da koncentracija ne bo presegala 100 mg/m³. Z

modelom širjenja onesnaženja se je preveril vpliv na kakovost zunanjega zraka ob predpostavki celoletnega obratovanja z maksimalnim volumskim tokom dimnih plinov in vsebnostjo SO_2 180 mg/m^3, kar je bistveno več od s strani TE Šoštanj zagotovljenih 100 mg/m^3. Upravljavec se tudi zavezuje, da koncentracija prahu ne bo ne 10,3 ne 10,7 mg/m^3, kot dopušča zakonodaj, pač pa 10 mg/m^3. V modelu širjenja upoštevana koncentracija je bila 14 mg/m^3.

Z uvedbo sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF v bloku 6 kot napravi za sosežig ostaja v obratovanju tudi velika kurilna naprava VKN3-Blok5. Sprva je bilo predvideno, da bo tudi ta delovala kot naprava za sosežig in sosežgala del od načrtovanih 160.000 ton nadomestnega goriva SRF. S študijo Emisije iz SRF [82] je bilo potrjeno, da bi emisijske koncentracije onesnaževal tudi v tem primeru izpolnjevale okoljske zahteve in ne bi prekoračevale predpisanih mejnih vrednosti emisij. Kasneje je bilo odločeno, da se sedanja vloga velike kurilne naprave VKN3-Blok5 ne spreminja. V njej se ne bo sosežigalo nadomestno trdno gorivo iz nenevarnih odpadkov-SRF in lignit, pač pa bo tudi v bodoče obratovala kot obstoječa velika kurilna naprave na lignit. Z modelom širjenja onesnaženja [84] se je preveril njen prispevek k dodatni obremenitvi zunanjega zraka na območju okrog vira. Podobno, kot v primeru bloka 6 kot naprave za sosežig, se je modelski izračun izvedel za onesnaževala SO_2, NO_x, prah, As, Cd, Hg, Ni, PAH ki jih v zunanjem zraku omejujeta Uredbe o kakovosti zunanjega zraka [57] in Uredbe o arzenu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku [85]. Emisijske koncentracije uporabljene v modelu so večje od vrednosti, ki bi jih moral ob upoštevanju predpisov dosegati blok 5 kot naprava za sosežig.

V modelu širjenja onesnaženja [84] upoštevane emisijske koncentracije snovi v dimnih plinih velike kurilne naprave VKN3-Blok5 navaja tabela 155. Modelski koncentraciji SO_2 in NO_x sta 240 mg/m^3, medtem ko je dovoljena meja emisije za tovrstne naprave 200 mg/m^3. Ogljikov monoksid, katerega vpliv na kakovost zunanjega zraka se je preverjal s koncentracijo 300 mg/m^3, ima mejno vrednost emisije 250 mg/m^3. Podobno velja za kovine. V modelu upoštevane koncentracije arzena, niklja, kadmija in svinca predstavljajo večinski del vsot kovin, za katere so postavljene mejen vrednosti.

Tabela 155: Koncentracije onesnaževal v dimnih plinih uporabljene za modeliranje širjenja onesnaženja iz velike kurilne naprave VKN3-Blok5

		Koncentracije za model_Obratovanje VKN3-Blok5	
		6 % O_2	**6 % O_2**
	časovni interval	**ura**	**čas vzorčenja**
CO	mg/m^3	300	
NO_x	mg/m^3	240	
SO_2	mg/m^3	240	
prah	mg/m^3	20	
Hg	mg/m^3		0,011
As	mg/m^3		0,226
Ni	mg/m^3		0,226
Pb	mg/m^3		0,226
Cd	mg/m^3		0,01
TOC	mg/m^3		5,9

V modelskih izračunih širjenja onesnaženja [84] se je namerno umetno povečala tudi emisijska koncentracija ogljikovega monoksida (CO) v dimnih plinih velike kurilne naprave VKN4-PT51. Mejne vrednosti emisij, ki jih naprava trajno dosega ter v modelu uporabljene koncentracije so navedene v tabeli 156.

Tabela 156: Mejne vrednosti emisij snovi v zrak in koncentracije onesnaževal uporabljene za potrebe modeliranja širjenja onesnaženja iz velike kurilne naprave VKN4-PT51

MVE_Obratovanje VKN4-PT51 (Priporočene vrednosti)		
		C
Računska vsebnost kisika		15 % O_2
Vrsta meritev		stalne
Časovni nivo MVE		ura
CO	mg/m³	100
NO_x	mg/m³	50

Koncentracije za model_Sosežig SRF VKN4-PT51 (Ni čezmerne obremenitve zraka)		
		C
Računska vsebnost kisika		15 % O_2
Vrsta meritev		stalne
Časovni nivo koncentracije		ura
CO	mg/m³	140
NO_x	mg/m³	50

Rezultati modeliranja širjenja onesnaženja, ki jih navaja študija Model širjenja onesnaženja [84] izvedeno s koncentracijami onesnaževal, večjimi od mejnih vrednosti emisij snovi v zrak, izkazujejo, da sosežig nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF v bloku 6 kot napravi za sosežig z mejnimi koncentracijami onesnaževal iz tabel 153 in 154, ki jih navaja poročilo MVE snovi v zrak [83] in sočasno obratovanje velike kurilne naprave na lignitni prah VKN3-Blok5 ter plinske turbine VKN4-PT51 ne bo povzročalo čezmernega onesnaževanja zunanjega zraka.

V času sosežiganja nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF in lignita v bloku 6 kot napravi za sosežig ter obratovanja velikih kurilnih naprav VKN3-Blok5 ter VKN4-PT51 bodo nastajale emisije prahu, žveplovega dioksida, dušikovih oksidov, ogljikovega monoksida, težkih kovin, metaloidov, kloridov, fluoridov, amonijaka, celotnega organskega ogljika in dioksinov ter furanov. Koncentracije vseh onesnaževal v dimnih plinih bloka 6 kot naprave za sosežig bodo manjše od predpisanih mejnih vrednosti emisij. Hkrati bodo vse tako za blok 6 kot VKN3-Blok5 in VKN4-PT51 manjše od vrednosti, s katerimi je bilo izvedeno modeliranje. Model širjenja onesnaženja izkazuje [84], da tudi trajno sočasno obratovanje vseh treh obravnavanih naprav z maksimalno močjo in predvideno količino nadomestnega trdnega goriva SRF ne bo povzročalo čezmernega onesnaževanja zunanjega zraka na območju modeliranja.

Povzetek vplivov v času obratovanja

Značaj in vrsta vpliva	Neposredni (sosežig SRF in lignita za proizvodnjo električne energije in toplote) trajen vpliv (vezan na dobo obratovanja).
Verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic	Majhna – zunanji zrak ni čezmerno onesnažen.
Trajanje ali pogostost vpliva in njegovih posledic ter njihova reverzibilnost	Stalen vpliv (vezano na dobo obratovanja oziroma sosežiga SRF in lignita)
Vrsta, stopnja ali intenzivnost sprememb okolja ali njegovega dela, ki so lahko posledica vpliva	Emisije snovi v zrak in intenzivnost onesnaženosti zunanjega zraka v mejah predpisov.
Obseg vpliva	Območje modeliranja.
Medsebojno učinkovanje posameznih vplivov in njihovih posledic	Ni medsebojnega učinkovanja.

Vplivi sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF in lignita v bloku 6 kot napravi za sosežig za proizvodnjo električne energije in toplote v času obratovanja ocenjujemo z oceno **B – vpliv je nebistven.**

Kumulativni vplivi

Skupne emisije posameznih onesnaževal v zrak, ki bodo nastale zaradi sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF in lignita v bloku 6 kot napravi za sosežig z mejnimi vrednostmi emisij [83] ter sočasnega obratovanja velike kurilne naprave na lignit VKN3-Blok5 in plinske turbine VKN4-PT51, ne bodo povzročale čezmernega onesnaževanja zunanjega zraka, kar potrjujejo rezultati modeliranja širjenja onesnaženja [84].

Kumulativne vplive emisij posameznih onesnaževal v zrak ter njihov vpliv na kakovost zunanjega zraka v fazi obratovanja bloka 6, v katerem se bo izvajal sosežig nadomestnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF ter velike kurilne naprave na lignit VKN3-Blok5 in plinske turbine VKN4-PT51, ocenjujemo z oceno **B – vpliv je nebistven**.

VPLIVI V ČASU OPUSTITVE ALI ODSTRANITVE

V času opustitve posega ne bodo več nastajale emisije snovi v zrak zaradi sosežiga nadomestnega trdnega goriva v bloku 6. V kolikor se bo nadaljevala proizvodnja električne energije le iz premoga, se ocenjuje, da bodo vzpostavljeni obstoječi obratovalni pogoji.

Vpliv nastanka emisij posameznih onesnaževal in njihov vpliv na kakovost zunanjega zraka v času opustitve ocenjujemo z oceno **A – vpliva ni**.

Kumulativni vplivi

V času opustitve oz. odstranitve posega bodo emisije snovi v zrak enake, kot so bile pred posegom na območju industrijske cone TEŠ, ki nastajajo v okviru dejavnosti družbe oz. bodo odvisne od obratovalnih pogojev naprav, ki bodo takrat obratovale. Posledično bo prihajalo do emisije snovi v zrak, ki po oceni ne bo vplivala na kakovost zunanjega zraka.

Kumulativne vplive nastanka emisij posameznih onesnaževal ter njihov vpliv na kakovost zunanjega zraka v času po opustitvi posega ocenjujemo z oceno **B** – vpliv je nebistven.

SKUPNA OCENA

	Pripravljalna dela	Obratovanje	Opustitev
Vplivi posega	**B**	**B**	**A**
Skupni vplivi*	**B**	**B**	**B**

* (z upoštevanjem vpliva posega skupaj z obstoječim stanjem in kumulativnimi vplivi)

5.2.1.3. Vpliv posega na ravnanje z odpadki

VPLIVI MED PRIPRAVLJANIMI DELI

Odpadki bodo nastajali zaradi pripravljalnih del. Pripravljalna dela se bodo odvijala na delovišču in vključujejo: izvedbo utorov za razkladalni postaji na južni in severni fasadi objekta kotlovnice, vgradnjo oz montažo opreme (zalogovniki, strojna oprema, elektro oprema z nadgradnjo požarne varnosti, zapiranje razkladalne postaje in rolo dvižnih vrat).

Posledično bodo v času pripravljalnih del nastajali odpadki, povezani predvsem z minimalnimi gradbenimi deli, gradbenimi materiali in embalažo opreme. Tako bodo nastajali gradbeni odpadki, kot so Bitumenske mešanice, ki niso navedene v 17 03 01 (17 03 02), Beton (17 01 01), Mešanice gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja objektov, ki niso navedeni v 17 09 01, 17 09 02 in 17 09 03 (17 09 04), odpadna embalaža in oprema. Odpadna olja iz gradbenih strojev ne bodo nastajala, saj le ti niso predvideni.
Zaradi delavcev, ki bodo izvajali pripravljalna, montažna dela in montaže naprav bodo nastajali tudi komunalni odpadki (Mešani komunalni odpadki – 20 03 01, Papir ter karton in lepenka – 20 01 01, steklo - 20 01 02, Biorazgradljivi kuhinjski odpadki - 20 01 08).

Skladno z zahtevami Uredbe o odpadkih (Ur. l. RS št. 37/15, 69/15) bodo vsi nastali odpadki predani zbiralcu in/ali predelovalcu in/ali odstranjevalcu, pooblaščenem na Agenciji RS za okolje za navedene odpadke.
Negativni vplivi na okolje zaradi odpadkov med pripravljalnimi deli lahko nastajajo predvsem v primeru neustreznega zbiranja in ločevanja odpadkov, začasnega skladiščenja, prevoza in odstranjevanja.

Povzetek vplivov v času pripravljalnih del

Značaj in vrsta vpliva	Neposreden, začasni
Verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic	Majhna verjetnost
Trajanje ali pogostost vpliva in njegovih posledic ter njihova reverzibilnost	Redek in nereverzibilen vpliv
Vrsta, stopnja ali intenzivnost sprememb okolja ali njegovega dela, ki so lahko posledica vpliva	Nepomembna in malo intenzivna sprememba okolja
Obseg vpliva	Vpliv na območju delovišča
Medsebojno učinkovanje posameznih vplivov in njihovih posledic	Kumulativen vpliv zaradi obstoječega stanja v času pripravljalnih del

Vplive na okolje in človeka ter njegovo zdravje zaradi nastajanja in ravnanja z odpadki med pripravljalnimi deli ocenimo z **B – vpliv je nebistven**.

Kumulativni vplivi

Kumulativni vplivi pri ravnanju z odpadki med pripravljalnimi deli bi lahko nastajali le zaradi obstoječe dejavnosti TEŠ, saj predvidoma v fazi pripravljalnih del posega v industrijski coni TEŠ ni predvidena gradnja.

Vplive na okolje in človeka ter njegovo zdravje zaradi nastajanja in ravnanja z odpadki med pripravljalnimi deli z upoštevanjem kumulativnih vplivov ocenimo z **B – vpliv je nebistven**.

VPLIVI V ČASU UPORABE, OBRATOVANJA ALI TRAJANJA POSEGA

TEŠ ima v obstoječem stanju urejeno ravnanje z odpadki, ki nastajajo v okviru dejavnosti družbe. Odpadke ločeno zbirajo, začasno skladiščijo in predajajo zbiralcu ali izvajalcu obdelave, kateri ima ustrezno okoljevarstveno dovoljenje na določeno številko odpadka s strani ARSA. Za tovrstne odpadke ima TEŠ izdelan tudi Načrt gospodarjenja z odpadki.

Večino proizvodnih odpadkov TEŠ obdela sam, in sicer jih po postopku predelave R5 predela v »Stabilizat TEŠ« skladno s slovenskim tehničnim soglasjem (STS) in okoljevarstvenim dovoljenjem (OVD) in za to ima izdelan Načrt ravnanja z odpadki zgorevanja in priprave vode (glej poglavje 4.4.8 Obremenjenost območja zaradi odpadkov.

Z uvedbo sosežiga v TEŠ se posredno na območju Republike Slovenije pričenja izpolnjevati tudi energetska izraba odpadkov, kot ga opredeljuje Direktiva o odpadkih (2008/98/ES) oz. Uredba o odpadkih (Ur. l. RS, št. 37/15 in 69/15). Direktiva o odpadkih uvaja nove okoljske cilje: zmanjševanje vplivov na okolje zaradi nastajanja odpadkov in ravnanje z njimi z upoštevanjem celotnega življenjskega kroga vir – izdelek – odpadek. Namen je približevanje »družbi recikliranja«, ki si prizadeva za nastanek čim manj odpadkov in njihovo vnovično uporabo kot vir surovin ali energije. S tega vidika je treba zagotoviti vse pogoje za predelavo odpadkov v čim večjem obsegu.

V času obratovanja se količine odpadkov glede na predviden poseg (vpeljava sosežiga nadomestnega trdnega goriva v obstoječem bloku 6 TEŠ) ne bodo povečale, vrste odpadkov pa se glede na obstoječe stanje ne bodo spremenile (skladno z dejavnostjo se spremeni le naziv in številka odpadka). Pomembno pa je, da se sama kvaliteta odpadka ne spremeni v taki meri, da bi lahko negativno vplivalo na okolje.

V študiji FS [82] so zbrani podatki o vsebnostih kovin (arzen, kadmij, kobalt, krom, baker, živo srebro, mangan, nikelj, svinec, antimon, selen, kositer, telur, talij, vanadij, cink), halogenih elementov (klor, fluor), žvepla, ogljika, vodika, kisika, dušika, vode in pepela v lignitu (s kurilno vrednostjo 11,63 MJ/kg), v SRF (s kurilno vrednostjo 14 MJ/kg, 15 MJ/kg in 20 MJ/kg) in v mešanici lignita in SRF (upoštevajoč kurilno vrednost SRF s 14 MJ/kg, 15 MJ/kg in z 20 MJ/kg) ter v trdnih ostankih zgorevanja lignita in trdnih ostankov zgorevanja mešanice SRF in lignita (posebej za blok 5 in posebej za blok 6, povsod upoštevajoč kurilno vrednost SRF s 14 MJ/kg, 15 MJ/kg in z 20 MJ/kg).

Če se upošteva izračun nadomeščanja lignita s 6 % količino SRF, upoštevajoč kurilno vrednost 14 MJ/kg, 15 MJ/kg in 20 MJ/kg za SRF, so vsebnosti naštetih parametrov v gorivih lignita in različnih mešanic lignita s SRF v enakem rangu oz. se za malenkostno spreminjajo za večino parametrov.

Posledično kažejo podatki iz študije FS [82] podobno sliko razporeditve elementov tudi v trdnih ostankih.

Vrednotenje podatkov o vsebnostih parametrov v trdnih ostankih, zbranih v študiji FS [82] iz vidika veljavne slovenske in tudi evropske zakonodaje s področja odpadkov kažejo, da trdne ostanke uvrščamo med nenevarne odpadke skladno z Uredbo komisije (EU) št. 1357/2014 z dne 18. december 2014 o nadomestitvi Priloge III k Direktivi 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv (Uredba o odpadkih Ur. l. RS, št. 37/15 in št. 69/15).

Možnosti nadaljnje uporabe trdnih ostankov, ki bodo nastali kot posledica uporabe mešanic lignita in SRF, so enake kot pri uporabi trdnih ostankov, ki nastajajo trenutno zaradi uporabe lignita. Trdne ostanke TEŠ namerava še naprej obdelati sam po postopku predelave R5 v »Stabilizat TEŠ« skladno z Načrtom ravnanja z odpadki zgorevanja in priprave vode. Obenem se TEŠ namerava posluževati še možnosti nadaljnje uporabe prodaje sadre, kot proizvoda in ne odpadka, ter prodaje pepela za proizvodnjo cementa.

Ravno zaradi navedenega (nespremenjene vrste, količine in podobna sestava trdnih ostankov ter nespremenjen način ravnanja z njimi) v času obratovanja ne pričakujemo dodatnih negativnih vplivov glede na obstoječe stanje.

Povzetek vplivov v času obratovanja

Značaj in vrsta vpliva	Neposreden, trajen vpliv (vezan na dobo obratovanja) in negativen
Verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic	Majhna verjetnost
Trajanje ali pogostost vpliva in njegovih posledic ter njihova reverzibilnost	Stalen vpliv (vezano na dobo obratovanja), reverzibilen
Vrsta, stopnja ali intenzivnost sprememb okolja ali njegovega dela, ki so lahko posledica vpliva	Nepomembna in malo intenzivna sprememba okolja
Obseg vpliva	Vpliv na območju industrijske cone TEŠ
Medsebojno učinkovanje posameznih vplivov in njihovih posledic	Kumulativen vpliv

Vrednotenje in sprejemljivost obremenitev okolja z odpadki temelji na veljavnih standardih oz. normativih za ravnanje z odpadki. Pri vrednotenju je predpostavljeno, da bodo v celoti upoštevani vsi predvideni, zakonsko predpisani in predlagani omilitveni in zaščitni ukrepi. Skladno z 10. členom (varstvo okolja in varovanje človekovega zdravja) Uredbe o odpadkih je treba z odpadki ravnati tako, da ni ogroženo človekovo zdravje in da ravnanje ne povzroča škodljivih vplivov na okolje, zlasti:

- ne predstavlja tveganja za vode, zrak, tla, rastline in živali,
- ne povzroča čezmernega obremenjevanja s hrupom in neprijetnimi vonjavami,
- ne povzroča škodljivih vplivov na območja, na katerih je predpisan poseben režim v skladu s predpisi, ki urejajo ohranjanje narave, ali predpisi, ki urejajo varovanje virov pitne vode, in
- ne povzroča škodljivih vplivov na krajino ali območja, na katerih je predpisan poseben režim v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo kulturne dediščine.

Vplive na okolje zaradi nastajanja in ravnanja z odpadki med obratovanjem ocenimo z **B – vpliv je nebistven**.

<u>Kumulativni vplivi</u>

Kumulativni vplivi se bodo pojavili zaradi obstoječega ravnanja z odpadki na območju industrijske cone TEŠ, kjer imajo urejeno ravnanje z odpadki, ki nastajajo v okviru dejavnosti družbe (odpadke ločeno zbirajo, začasno skladiščijo in predajajo ustreznemu zbiralcu ali izvajalcu obdelave glede na vrsto odpadka, nekatere vrste odpadkov pa direktno predajo ustreznemu zbiralcu ali izvajalcu obdelave).

Vplive na okolje in človeka ter njegovo zdravje zaradi nastajanja in ravnanja z odpadki v času obratovanja z upoštevanjem kumulativnih vplivov ocenimo z **B – vpliv je nebistven**.

VPLIVI V ČASU OPUSTITVE POSEGA IN PO NJEM

V času opustitve oz. odstranitve posega bo ravnanje z odpadki na območju industrijske cone TEŠ enako, kot je bilo pred posegom na območju industrijske cone TEŠ, kjer imajo urejeno ravnanje z odpadki, ki nastajajo v okviru dejavnosti družbe (odpadke ločeno zbirajo, začasno skladiščijo in predajajo ustreznemu zbiralcu ali izvajalcu obdelave glede na vrsto odpadka, nekatere vrste odpadkov pa direktno predajo ustreznemu zbiralcu ali izvajalcu obdelave).

Vplive na okolje zaradi nastajanja in ravnanja z odpadki zaradi opustitve posega in po njem ocenimo **z A – vpliva ni.**

SKUPNA OCENA

	Pripravljalna dela	Obratovanje	Opustitev
Vplivi posega	**B**	**B**	**A**
Skupni vplivi*	**B**	**B**	**B**

* (z upoštevanjem vpliva posega skupaj z obstoječim stanjem in kumulativnimi vplivi)

5.2.2. VPLIV POSEGA NA NARAVO

5.2.2.1. Vpliv posega na ekosistem, rastlinstvo, živalstvo, njihove habitate ter varovana območja

Na območju Termoelektrarne Šoštanj, kjer je lokacija predvidenega posega, ni primernih habitatov za življenje prostoživečih živali in rastlin. Območje leži v industrijski coni, kjer so objekti in naprave za proizvodnjo električne in toplotne energije. Na območju posega ni evidentiranih območij varstva narave.

VPLIVI MED PRIPRAVLJALNIMI DELI

Med pripravljalnimi deli ne pričakujemo neposrednih vplivov na ekosisteme, rastlinstvo, živalstvo ter njihove habitate, saj je lokacija posega znotraj obstoječe industrijske cone, kjer (z izjemo nekaterih splošno razširjenih sinantropnih vrst) ni pomembnejših habitatov za prostoživeče živali. Trenutno pokrovnost tal znotraj obstoječega kompleksa TEŠ lahko okarakteriziramo na grajene umetne površine. Zaradi pripravljalnih del ne pričakujemo neposrednih vplivov na naravne vrednote, varovana območja, EPO območja, saj jih na lokaciji posega ali na območju, kjer bodo potekale z njo neposredno povezane aktivnosti, ni.

Daljinskih vplivov na ekosisteme, rastlinstvo in živalstvo ter njihove habitate ne pričakujemo. Prav tako ne pričakujemo sinergijskih vplivov, saj se ne načrtuje poseg v okolje z vplivi, ki so v celoti večji od vsote posameznih potencialnih vplivov na posamezne dejavnike okolja. Lokacija se ne nahaja znotraj območja ohranjanja narave s posebnim pravnim režimom (Natura 2000). Na območju lokacije in okolici ni evidentiranih varovalnih gozdov in gozdnih rezervatov. Glede na ugotovljeno stanje iz terenskega ogleda in ocenjene vplive v času pripravljalnih del ne pričakujemo negativnih vplivov na navedena območja ohranjanja narave s posebnim pravnim režimom, ki so oddaljena več kot 4,5 km od območja posega.

Velikost in pomembnost vpliva zaradi pripravljalnih del na obravnavani lokaciji na ekosisteme, rastlinstvo in živalstvo ter njihove habitate ocenjujemo kot ni vpliva. Namreč na lokaciji ni prisotnih vrsta in habitatov, ki se ohranjajo ali varujejo na varovanih območjih v skladu s predpisi, ki urejajo ohranjanje narave.

Povzetek vplivov v času pripravljalnih del

Značaj in vrsta vpliva	začasni – vpliv hrupa in emisij v zrak na živali
Verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic	majhna
Trajanje ali pogostost vpliva in njegovih posledic ter njihova reverzibilnost	redek
Vrsta, stopnja ali intenzivnost sprememb okolja ali njegovega dela, ki so lahko posledica vpliva	nepomembna
Obseg vpliva	neposredno ob lokaciji posega
Medsebojno učinkovanje posameznih vplivov in njihovih posledic	ni medsebojnega učinkovanja

Vplive na ekosisteme, rastlinstvo, živalstvo ter njihove habitate lahko v fazi pripravljalnih del ocenjujemo kot **A – vpliva ni.**

Kumulativni vplivi

Kumulativni vplivi na ekosisteme, rastlinstvo, živalstvo ter njihove habitate med pripravljalnimi deli bi lahko nastajali le zaradi obstoječe dejavnosti TEŠ, saj predvidoma v fazi pripravljalnih del v industrijski coni TEŠ ni predvidena druga gradnja (le vzdrževalna dela).

Kumulativne vplive na ekosisteme, rastlinstvo, živalstvo ter njihove habitate lahko v fazi pripravljalnih del ocenjujemo kot **B - vpliv je nebistven.**

VPLIVI V ČASU UPORABE, OBRATOVANJA ALI TRAJANJA POSEGA

Glede vplivov na ekosisteme, rastlinstvo, živalstvo ter njihove habitate v času obratovanja so pomembne predvsem koncentracije onesnažil žveplovega dioksida, dušikovih oksidov, prašnih delcev ter težkih kovin v zunanjem zraku v okolici TEŠ. Koncentracije teh onesnaževal v zunanjem zraku bodo predvidoma ostale enake, vendar bo določen vpliv onesnaženega zraka še vedno prisoten in bi lahko negativno vplival na rastlinstvo, še zlasti ob izpadih čistilnih naprav v kombinaciji z neugodnimi klimatskimi razmerami na najbolj izpostavljenih lokacijah. Vplive, ki lahko nastopijo, definiramo kot daljinske in trajne zaradi koncentracij onesnaževal v zraku, ki so posledica emisij snovi v zrak iz TEŠ. Daljinski vpliv bo nastopal v obliki mokrih (padavine) in suhih depozicij (prašna usedlina). Ker pa koncentracije ne bodo presegale mejnih vrednosti, ocenjujemo, da so predvideni vplivi nebistveni.

Uredba o kakovosti zunanjega zraka postavlja kritično vrednost za varstvo rastlin, in sicer kot letno povprečje koncentracije žveplovega dioksida v zunanjem zraku, ki ne sme presegati vrednosti 20 µg/m^3 ter za t. i. zimsko obdobje, ki zajema obdobje od 1. 10. do 31. 3. z enako mejo 20 µg/m^3. Glede na rezultate meritev je ta kriterij od leta 2007 dalje izpolnjen, s čimer se potrjuje ustreznost intenzivnosti razžveplanja dimnih plinov elektrarne, kakor tudi dejstvo, da okolje od pričetka obratovanja razžvepljevalnih naprav ni več čezmerno onesnaženo z žveplovim dioksidom. Na podlagi znanstvenih spoznanj, ki letno in zimsko kritično vrednost opredeljujejo kot ravni koncentracij onesnaževal, katerih preseganje lahko neposredno škoduje nekaterim receptorjem, kakor so drevesa, druge rastline ali naravni ekosistemi, se lahko sklepa, da izmerjeni nivoji prisotnosti žveplovega dioksida v zunanjem zraku ne ogrožajo rastlin na območju vrednotenja TEŠ in jih, glede na to, da naj bi vrednosti onesnaževal ostale podobne, ne bodo tudi v prihodnje.

Povprečna letna koncentracija dušikovih oksidov predstavlja kriterij varstva rastlin. V letih 2005–2016 nobena srednja letna koncentracija na nobeni lokaciji ni presegla kritične vrednosti, ki znaša 30 µg/m^3. V letu 2017 je bila srednja letna koncentracija na šoštanjski postaji 43 µg/m^3, kar je več od kritične vrednosti za varstvo rastlin. Postavljena meja velja za naravna okolja in ne za pozidano območje, kakršno je na lokaciji AMP Šoštanj. Podatki meritev tako tudi za leto 2017, kakor tudi leto 2018, ko so ponovno letna povprečja na vseh štirih postajah manjša od kritične vrednosti za varstvo rastlin, potrjujejo, da okolje ni bilo čezmerno onesnaženo z NO_x. Nivo koncentracij dušikovih oksidov v zunanjem zraku zagotavlja varstvo rastlin. Pri tem je treba poudariti, da TEŠ ni edini vir dušikovih oksidov na območju vrednotenja. Tudi cestni promet predstavlja njihov pomemben vir. Dodatni kriteriji, ki kažejo stopnjo

onesnaženosti zunanjega zraka z dušikovimi oksidi, kot so največja urna in dnevna koncentracija, pa število dnevnih koncentracij, ki so večje od 100 µg/m^3 ter percentilne vrednosti in jih Uredba ne zahteva, izkazujejo, da obremenjenost okolja sedaj z NOx ni bila pretirana, kar se pričakuje tudi v prihodnje.

Rezultati meritev koncentracij O_3 v zunanjem zraku potrjujejo, da je bilo okolje v letu 2018 na Zavodnjah preobremenjeno z ozonom. Prekoračena je bila tako ciljna vrednost za varovanje zdravja ljudi, kakor tudi ciljna vrednost za varstvo rastlin. Na merilnih mestih Velenje in Mobilna postaja, je bila onesnaženost zunanjega zraka z ozonom znotraj predpisanih mej. Hkrati je treba opozoriti, da velike kurilne naprave, ki obratujejo na lokaciji TE Šoštanj, ne emitirajo ozona. Njegova prisotnost v zunanjem zraku je posledica fotokemijskih reakcij, ki so intenzivnejše v času močnega UV sevanja, lahko pa tudi posledica daljinskega transporta. Na nobeni lokaciji pa nista bili prekoračeni opozorilna (180 µg/m^3) in alarmna (240 µg/m^3) vrednost ozona v zunanjem zraku, ki se izražata kot urna povprečna vrednost. Glede na to, da naj bi vrednost onesnaževal ostale podobne, se prekoračitev ne pričakuje tudi v prihodnje.

Vgrajevanje stabilizata TEŠ bo potekalo enako kot doslej, in sicer na področju sanacije ugreznin. Vplivi zaradi vgrajevanja stabilizata TEŠ na rastlinstvo bi lahko nastajali predvsem zaradi emisij prahu v okolico področja sanacije ugreznin.

V primeru izpusta dimnih plinov skozi hladilni stolp prihaja do mešanja sicer očiščenih dimnih plinov z vodno paro, ki na svoji poti v stiku s prašnimi delci in ostalimi onesnaževali v dimu kondenzira. Zaradi tega prihaja do tvorbe kapljic (s kislim pH), ki se gibljejo s tokom dimnih plinov in preostale vodne pare. Neugodne vremenske razmere, kot so močni horizontalni vetrovi s hitrostjo več kot 3 m/s in neugodna smer vetra, lahko povzročijo, da se celoten tok omenjene mešanice dimnih plinov zadene ob bližnje hribovito pobočje, zaradi česar je ogroženo rastlinstvo, predvsem zaradi potencialnega ožiga površine listov. Omenjeni vplivi se lahko pojavijo zelo redko in v manjšem obsegu, in v noben primeru ne more povzročiti škode, kot je bila zabeležena v obdobju, ko so bloki TEŠ obratovali z visokimi emisijskimi koncentracijami in brez čistilnih naprav.

Med obratovanjem obravnavanega posega (sosežiga nadomestnih trdnih goriv v TEŠ) bi lahko nastajali negativni vplivi na živalstvo predvsem v primeru povečanja emisij škodljivih snovi v zrak, vode in tla ter zaradi nestrokovnega ravnanja z odpadki proizvodnega procesa in vgrajevanja stabilizata TEŠ na področju sanacije ugreznin. Ker pa so termoenergetski objekti podvrženi strogim zakonskim predpisom na področju emitiranja snovi v zrak, ki omejujejo čas in obseg prekoračevanja mejnih vrednosti emisij, se v času obratovanja ne pričakuje prekomernega onesnaževanja in posledično pojava negativnih vplivov na živalstvo.

Zaradi sosežiga niso predvidene večje emisije v zrak in vode in nastajanje in vgrajevanja stabilizata TEŠ.

Odpadki proizvodnega procesa, ki bodo nastajali zaradi obratovanja TEŠ, se bodo predelali v stabilizat TEŠ in ga vgrajevali na področje sanacije ugreznin, kjer vgrajevanje stabilizata že poteka in je glede na izvedene študije sanacija uspešna, tudi z vidika biotske pestrosti območja.

Poraba vode iz Pake in jezer se glede na dostopne podatke s sosežigom nadomestnih trdnih goriv v TEŠ ne bo povečala glede na sedanjo porabo (podrobneje je poraba vode in nastajanje odpadnih vod obdelano v segmentu Vode). Prav tako se ne bodo povečali izpusti odpadne hladilne vode v Pako. Emisijski delež toplote glede na izračune ne bo presežen. Pred iztokom hladilne vode v Pako se bodo izvajale kontinuirane meritve temperature in pH. Zaradi navedenega ne pričakujemo znatnejših negativnih vplivov na vodno živalstvo.

Med obratovanjem obravnavanega posega (sosežiga nadomestnih trdnih goriv v TEŠ) bi lahko nastajali vplivi na naravne vrednote, varovana območja narave in EPO predvsem v primeru povečanja emisij škodljivih snovi v zrak, vode in tla in zaradi ravnanja z odpadki in vgrajevanjem stabilizata TEŠ na področju sanacije ugreznin. Glede na dostopne podatke se emisijske koncentracije v zrak ne bodo spreminjale. Glede vplivov na obravnavani segment pa so pomembne predvsem koncentracije onesnažil v zunanjem zraku v okolici TEŠ, ki pa jih ocenjujemo kot nebistvene.

Povzetek vplivov v času obratovanja

Značaj in vrsta vpliva	neposreden in posreden
Verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic	majhna
Trajanje ali pogostost vpliva in njegovih posledic ter njihova reverzibilnost	stalen
Vrsta, stopnja ali intenzivnost sprememb okolja ali njegovega dela, ki so lahko posledica vpliva	nepomembna
Obseg vpliva	povezan s širjenjem emisij v zrak, hrupa, svetlobnega onesnaženja, porabe vode, vgrajevanjem stabilizata TEŠ na področje sanacije ugreznin (PSU)
Medsebojno učinkovanje posameznih vplivov in njihovih posledic	ni medsebojnega učinkovanja

Vplive na rastlinstvo, živalstvo in habitatne tipe lahko v fazi obratovanja ocenjujemo kot **B - vpliv je nebistven.**

Kumulativni vplivi

V predvidenem obdobju obratovanja obravnavanega posega ni predvidenih drugih dejavnosti ali posegov. Glede na razpoložljive podatke ocenjujemo, da sočasnost (obratovanje PVO posega, gradbena dela nekaterih drugih posegov – npr. rušenje hladilnega stolpa bloka 4), do določene mere lahko vpliva oz. prispeva k skupni kumulativi vplivov na naravo (vidik hrupa, emisije v zrak - odvisno od narave posegov), vendar ob upoštevanju ukrepov na prej omenjenih področjih, ne bistveno.

Vplive na rastlinstvo, živalstvo in habitatne tipe lahko v fazi obratovanja ocenjujemo kot – **B - vpliv je nebistven.**

VPLIVI V ČASU OPUSTITVE ALI ODSTRANITVE

V času opustitve posega ne bo vplivov.

Vplive na rastlinstvo, živalstvo in habitatne tipe lahko v fazi opustitve ali odstranitve ocenjujemo kot **A - vpliva ni.**

SKUPNA OCENA

	Pripravljalna dela	Obratovanje	Opustitev
Vplivi posega	**A**	**B**	**A**
Skupni vplivi*	**B**	**B**	**B**

* (z upoštevanjem vpliva posega skupaj z obstoječim stanjem in kumulativnimi vplivi)

5.2.3. VPLIV POSEGA NA TLA IN PODZEMNE VODE

VPLIVI MED PRIPRAVLJALNIMI DELI

V fazi pripravljalnih del se bodo vplivi na tla odražali:

- zaradi možnosti izlitja (olje, gorivo, maziva) iz transportnih vozil

V fazi pripravljalnih del se bodo vplivi na podzemne vode odražali posredno preko tal:

- zaradi možnosti izlitja (olje, gorivo) iz transportnih vozil

Za vsak poseg je potrebna uporaba tehnično brezhibne mehanizacije. Posredni potencialni vir onesnaženja predstavlja možnost izlitja olj, goriv ali maziv iz transportnih vozil. Pri morebitnem puščanju oz. razlitju omenjenih snovi iz transportnih vozil bi potencialno lahko prišlo do onesnaženja tal, posledično pa tudi do onesnaženja podzemne vode. Upošteva se dejstvo, da bo delo potekalo ob stalni prisotnosti delavcev, torej se bodo morebitni incidenčni dogodki takoj opazili in se bo lahko zemljino na mestu izpusta odstranilo dovolj hitro, da ne bi prišlo do prodiranja v večje globine ali celo onesnaženja podzemne vode.

Pomembno pa je dejstvo, da se poseg ne nahaja na vodovarstvenem območju, zato vplivi morebitnih razlitij na kakovost pitne vode ne bodo nastajali.

Med pripravljalnimi deli ne pričakujemo vplivov na spremembo kakovosti tal, saj bo poseg v glavnini znotraj obstoječega objekta.

Ob upoštevanju splošnih omilitvenih ukrepov, navedenih v poglavju 7 tega poročila, v času pripravljalnih del ne pričakujemo emisij nevarnih snovi in s tem tudi vplivov na kakovost tal in podzemne vode.

Povzetek vplivov v času pripravljalnih del

Značaj in vrsta vpliva	Neposredno na tla in posredno preko tal v podzemne vode; začasni, negativni
Verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic	Majhna verjetnost
Trajanje ali pogostost vpliva in njegovih posledic ter njihova reverzibilnost	Redek in reverzibilen vpliv
Vrsta, stopnja ali intenzivnost sprememb okolja ali njegovega dela, ki so lahko posledica vpliva	Nepomembna in malo intenzivna sprememba okolja
Obseg vpliva	Vpliv na območju gradbišča
Medsebojno učinkovanje posameznih vplivov in njihovih posledic	Kumulativen vpliv

Vplive na tla in podzemne vode v času pripravljalnih del ocenjujemo kot **B – vpliv je nebistven.**

<u>Kumulativni vplivi</u>

V času pripravljalnih del po zagotovilih naročnika na območju industrijske cone TEŠ niso predvideni novi posegi. Kumulativni vplivi na tla in podzemne vode bodo nastajali zaradi obstoječega obratovanja TE Šoštanj.

Vplivi posega na tla in podzemne vode z upoštevanjem kumulativnih vplivov v času pripravljalnih del ocenjujemo kot **B – vpliv je nebistven.**

VPLIVI V ČASU UPORABE, OBRATOVANJA ALI TRAJANJA POSEGA

Med obratovanjem ob upoštevanju ukrepov (tehnično neoporečna mehanizacija in transportna sredstva, ustrezna sanacija morebitnih izlitij ali razsutja nevarnih snovi ter ustrezno ravnanje z nevarnimi odpadki) ne pričakujemo vplivov na tla in posledično na podzemne vode.

Poleg tega lahko na podlagi ocene kakovosti zunanjega zraka zaradi vpeljave sosežiga, ki je podrobneje opisana v poglavju »Vplivi posega na zrak« ne izkazujejo povečanja onesnaževanje zunanjega zraka. Med obratovanjem sosežiga v TEŠ bo vpliv delovanja daljinski in hkrati trajen, izražen preko odlaganja prašnih usedlin v obliki mokrega ali suhega depozita.

Ob upoštevanju splošnih omilitvenih ukrepov, navedenih v poglavju 7 (splošni ukrepi iz zakonodaje in projektne dokumentacije) tega poročila, v času obratovanja posega ne pričakujemo emisij nevarnih snovi in s tem tudi vplivov na kakovost tal in podzemne vode.
Poleg tega na podlagi opravljene analize lahko zaključimo, da v času obratovanja ne bo prihajalo do prekomernega in škodljivega vnosa določenih onesnaževal preko prašnih usedlin oz. padavin na površino tal in nadalje v tla oziroma podzemno vodo.

Povzetek vplivov v času obratovanja

Značaj in vrsta vpliva	Neposreden in posreden
Verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic	Majhna
Trajanje ali pogostost vpliva in njegovih posledic ter njihova reverzibilnost	Stalen (za dobo obratovanja posega)
Vrsta, stopnja ali intenzivnost sprememb okolja ali njegovega dela, ki so lahko posledica vpliva	Nepomemben
Obseg vpliva	Povezan z emisijami v zrak, tla in podzemne vode
Medsebojno učinkovanje posameznih vplivov in njihovih posledic	Kumulativen vpliv zaradi sočasnega obratovanja

Vplive na tla in podzemne vode v času obratovanja ocenjujemo kot **B – vpliv je nebistven.**

Kumulativni vplivi

Kumulativni vplivi na tla in podzemne vode v času obratovanja obravnavanega posega bodo nastajali zaradi obstoječega obratovanja TE Šoštanj, poleg tega je v času obratovanja predvideno tudi rušenje hladilnega stolpa bloka 4, ki pa po oceni ne bo pomembno dodatno vplival na tla in podzemne vode.

Vplive na tla in podzemne vode z upoštevanjem kumulativnih vplivov v času obratovanja ocenjujemo kot **B – vpliv je nebistven.**

VPLIVI V ČASU OPUSTITVE ALI ODSTRANITVE

V času opustitve pa bo izpostavljeno obstoječe stanje in vpliva posega ne bo.

Pomembno pa je tudi dejstvo, da se poseg ne nahaja na vodovarstvenem območju, zato vplivi morebitnih razlitij na kakovost pitne vode ne bodo nastajali.

Vplive na tla in podzemne vode v času opustitve posega ocenjujemo kot **A – vpliva ni.**

SKUPNA OCENA

	Pripravljalna dela	**Obratovanje**	**Opustitev**
Vplivi posega	**B**	**B**	**A**
Skupni vplivi*	**B**	**B**	**B**

* (z upoštevanjem vpliva posega skupaj z obstoječim stanjem in kumulativnimi vplivi)

5.2.4. VPLIV NA MOŽNOST NASTANKA OKOLJSKIH IN DRUGIH NESREČ

VPLIVI MED PRIPRAVLJALNIMI DELI

V času pripravljalnih del posega lahko nastanejo vplivi zaradi:

- izpustov nevarnih snovi iz transportnih vozil (gorivo, hidravlično olje, motorna olja, razna maziva)

Za zmanjšanje tveganja v primerih nesreč z razsutjem ali razlitjem nevarnih tekočin ali drugih materialov je na celotnem območju delovišča, transportnih poti ter manipulativnih površin potrebno:

- tehnično ustrezna vozila in stroji ter naprave ter zagotavljati njihov nadzor,
- v primeru razlitja ali razsutja nevarnih snovi izvesti potrebne ukrepe za sanacijo;
- nadzor nad uporabo goriv ter motornih in strojnih olj, usposabljanje za hiter in pravilen odziv zaposlenih pri eventualnih nesrečnih razlitjih,
- preprečiti je potrebno emisije prahu.

Povzetek vplivov v času pripravljalnih del

Značaj in vrsta vpliva	Nepomemben in kratkotrajen
Verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic	Majhna
Trajanje ali pogostost vpliva in njegovih posledic ter njihova reverzibilnost	Redek
Vrsta, stopnja ali intenzivnost sprememb okolja ali njegovega dela, ki so lahko posledica vpliva	Nepomembna
Obseg vpliva	Vpliv na območju gradbišča, s kumulativnimi vplivi na celotno industrijsko cono TEŠ
Medsebojno učinkovanje posameznih vplivov in njihovih posledic	Kumulativen vpliv zaradi sočasnega obratovanja

Vplive na možnost nastanka okoljskih ali drugih nesreč v času pripravljalnih del ocenjujemo kot **B** – vpliv je nebistven.

<u>Kumulativni vplivi</u>

V času pripravljalnih del posega po zagotovilih naročnika na območju industrijske cone TEŠ niso predvideni novi posegi. Kumulativni vplivi na možnost nastanka okoljskih ali drugih nesreč v času pripravljalnih del bodo nastajali zaradi obstoječega obratovanja TE Šoštanj.

Vplive na možnost nastanka okoljskih ali drugih nesreč z upoštevanjem kumulativnih vplivov v času pripravljalnih del ocenjujemo z **B – vpliv je nebistven.**

VPLIVI V ČASU UPORABE, OBRATOVANJA ALI TRAJANJA POSEGA

TEŠ se glede na Uredbo o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega [7] uvršča med naprave, ki lahko povzročajo onesnaženje okolja večjega obsega.

TEŠ d.o.o. je obrat manjšega tveganja za okolje skladno z Uredbo o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic. Na podlagi Smernic za podrobnejšo vsebino zasnove zmanjšanega tveganja za okolje skladno z Uredbo ima izdelano Zasnovo zmanjšanega tveganja za okolje [22].

V TEŠ imajo sprejeto POLITIKO ZA PREPREČEVANJE VEČJIH NESREČ IN ZMANJŠANJE NJIHOVIH POSLEDIC in ZASNOVO PREPREČEVANJA VEČJIH NESREČ (več v poglavju 2.3.4. Tveganje, povezano z varstvom pred okoljskimi in drugimi nesrečami).

Z novim posegom pa se uvaja nova dejavnost in ker je predviden sosežig nenevarnih odpadkov z nazivno zmogljivostjo nad tri tone na uro se mora tudi pri tej dejavnosti upoštevati Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega, Ur. l. RS, št. 57/15.

Z novim posegom (uvedba sosežiga) ni predvidena uporaba novih nevarnih snovi.

Povzetek vplivov v času obratovanja

Značaj in vrsta vpliva	Nepomemben
Verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic	Majhna
Trajanje ali pogostost vpliva in njegovih posledic ter njihova reverzibilnost	Redek
Vrsta, stopnja ali intenzivnost sprememb okolja ali njegovega dela, ki so lahko posledica vpliva	Nepomemben
Obseg vpliva	Povezan z obstoječim stanjem
Medsebojno učinkovanje posameznih vplivov in njihovih posledic	Kumulativen vpliv zaradi sočasnega obratovanja

Vplive na možnost nastanka okoljskih ali drugih nesreč v času obratovanja ocenjujemo kot **B – vpliv je nebistven**.

Kumulativni vplivi

Kumulativni vplivi na možnost nastanka okoljskih ali drugih nesreč v času obratovanja obravnavanega posega bodo nastajali zaradi obstoječega obratovanja TE Šoštanj. TEŠ d.o.o. je obrat manjšega tveganja za okolje skladno z Uredbo o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic. Na podlagi Smernic za podrobnejšo vsebino zasnove zmanjšanega tveganja za okolje skladno z Uredbo ima izdelano Zasnovo zmanjšanega tveganja za okolje. V TEŠ imajo sprejeto POLITIKO ZA PREPREČEVANJE VEČJIH NESREČ IN ZMANJŠANJE NJIHOVIH POSLEDIC in ZASNOVO PREPREČEVANJA VEČJIH NESREČ.

Vplive na možnost nastanka okoljskih ali drugih nesreč v času obratovanja z upoštevanjem kumulativnih vplivov ocenjujemo kot **B – vpliv je nebistven.**

VPLIVI V ČASU OPUSTITVE ALI ODSTRANITVE

V času opustitve posega bo ostalo obstoječe stanje, ki ga obvladujejo z obstoječimi aktivnostmi in varnostnimi ukrepi (POLITIKO ZA PREPREČEVANJE VEČJIH NESREČ IN ZMANJŠANJE NJIHOVIH POSLEDIC in ZASNOVO PREPREČEVANJA VEČJIH NESREČ).

Vplive na možnost nastanka okoljskih ali drugih nesreč v času opustitve ali odstranitve ocenjujemo kot **B – vpliv je nebistven**.

SKUPNA OCENA

	Pripravljalna dela	**Obratovanje**	**Opustitev**
Vplivi posega	**B**	**B**	**B**
Skupni vplivi*	**B**	**B**	**B**

* (z upoštevanjem vpliva posega skupaj z obstoječim stanjem in kumulativnimi vplivi)

5.2.5. VPLIV POSEGA NA PODNEBNE SPREMEMBE

5.2.5.1. Emisija toplogrednih plinov

a) Prispevek k nacionalnim ciljem podnebnih sprememb - Pregled zakonodajnih okvirov

Krovni mednarodni dokument za boj proti podnebnim spremembam so zaveze Okvirne konvencije Združenih narodov o podnebnih spremembah (UNFCCC) iz leta 1992. Za obdobje med 2005 do 2020 podrobnejše zaveze glede emisije TGP določa Kjotski protokol. Nacionalni dokument za uresničevanje ciljev Kjotskega protokola v sektorjih je *Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020* (v nadaljevanju: OP TGP 2020) [86]. V OP TGP 2020 so ukrepi usmerjeni k doseganju večjih razvojnih učinkov vloženih javno finančnih sredstev in k izboljšanju stroškovne učinkovitosti izvajanja ukrepov in se zato OP TGP 2020 osredotoča na ukrepe na področjih oz. sektorjih z največjimi deleži emisij toplogrednih plinov: energetska sanacija stavb, promet, kmetijstvo in ravnanje z odpadki. Hkrati OP TGP 2020 določa indikativne sektorske cilje do 2020 in 2030. Za energetski sektor je določeno, da se emisije zmanjšajo za 16 % do leta 2030 s ciljem brezogljične oskrbe z energijo do leta 2050.

Ukrepi OP TGP 2020 sledijo pravno zavezujočima ciljema (Odločba 406/2009/ES) [87]:

a) da letne emisije TGP iz ne-ETS sektorjev v obdobju 2013–2020 ne bodo presegale vrednosti linearne trajektorije do ciljne vrednosti v letu 2020,

b) da se emisije TGP za sektorje, ki niso vključeni v trgovanje z emisijami TGP (ne-ETS), v letu 2020 ne bodo povečale za več kakor 4 % glede na leto 2005.

Na področju prilagajanja podnebnim spremembam je Slovenija decembra 2016 sprejela *Strateški okvir prilagajanja podnebnim spremembam [88]*, ki ponuja okvir in usmeritve za prilagajanje podnebnim spremembam v Sloveniji. Z njim je določila vizijo, da bo družba v Sloveniji do leta 2050 postala prilagojena in odporna na vplive podnebnih sprememb z visoko kakovostjo in varnostjo življenja, ki celovito izkorišča priložnosti v razmerah spremenjenega podnebja na temeljih trajnostnega razvoja.

Pariškim sporazum o podnebnih spremembah, ki je bil sprejet 22. aprila 2016, je prvi univerzalen in pravno zavezujoč globalni podnebni sporazum. Sporazum navaja zahteve glede emisije za obdobje po 2020, katerega glavni cilj je preprečitev povečanja svetovne povprečne temperature nad 2 °C na prehodu v drugo polovico tega stoletja v primerjavi s predindustrijsko dobo. Kot navaja organizacija IPCC [89] se je temperatura ozračja na svetu dvignila do leta 2017 za 1°C, glede na predindustrijsko povprečno temperaturo. Agencija RS za okolje pa navaja, da se je v Sloveniji povprečna temperatura v obdobju med 1961 in 2011 dvignila za 1.7 °C [90].

V februarju leta 2020 je bil sprejet *Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt* (NEPN) [91], ki med drugim določa končne cilje in ukrepe za skupno zmanjšanje emisij TGP do leta 2030 (s pogledom do 2040). Dokument temelji na obvezah *Odločbe o delitvi bremen* (Odločbi št. 406/2009/ES) [87] in *Uredbi o zavezujočem zmanjšanju emisij TGP za države članice* (Uredba 2018/842) [92]. Osnovni namen dokumenta je izboljšanje energetske in snovne učinkovitosti v vseh sektorjih in posledično zmanjšanje rabe energije in drugih naravnih virov. Dokument je razdeljen na spodaj podane energijske unije.

1. razogljičenje (emisije toplogrednih plinov (TGP) in obnovljivi viri energije (OVE));

- Zmanjšati emisije TGP do leta 2030 kot Sloveniji to določa *Uredba o delitvi bremen [87]*, tj. vsaj za 20 % glede na leto 2005.
- Zmanjšati rabo fosilnih virov energije in odvisnost od uvoza fosilnih virov energije s postopnim opuščanjem rabe premoga do leta 2030 in opustitev najkasneje do leta 2050.
- Doseči vsaj 27% delež obnovljivih virov v končni rabi energije do leta 2030.

2. energetska učinkovitost;
3. energetska varnost;
4. notranji trg energije;
5. raziskave, inovacije in konkurenčnost.

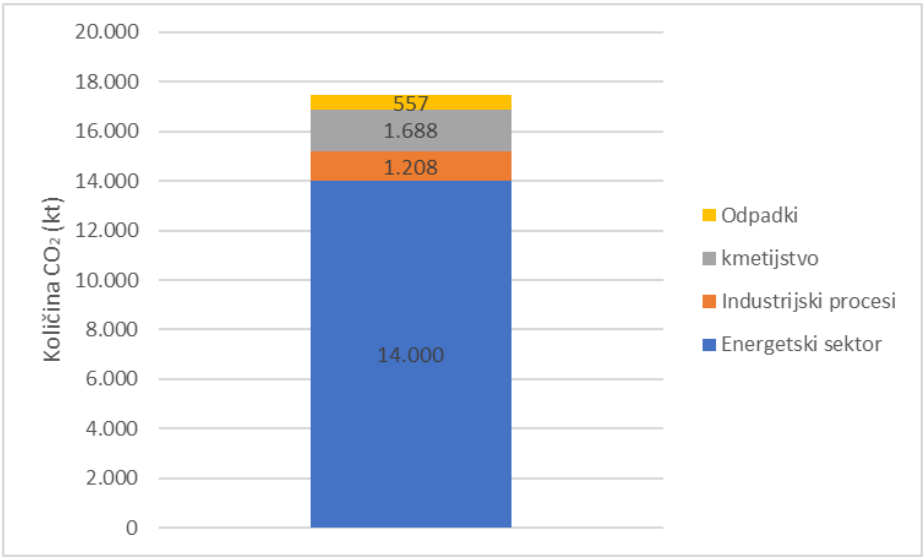
Evropa si je z *Uredbo o zavezujočem zmanjšanju emisij TGP za države članice* [92] zadala cilj zmanjšanja domačih emisij toplogrednih plinov v celotnem gospodarstvu do 40 % do leta 2030 glede na leto 1990, kar predstavlja 36 % glede na leto 2005. Ta cilj je razdeljen na emisije, ki so del EU ETS sheme (EU za trgovanje z emisijami), katerih zmanjšanje napoveduje za 43 % ter na emisije, v sektorju izven trgovanja emisij, katerih zmanjšanje naj bi bilo za 30 %. Ne-ETS sektor obsega promet, široko rabo, kmetijstvo, ravnanje z odpadki, industrijo in energetiko.

Slovenija je po prej omenjeni uredbi zavezana k zmanjšanju emisij do leta 2030 v ne-ETS sektorju za vsaj 15 % glede na leto 2015. Na področju ETS sektorja pa se napoveduje opuščanje rabe fosilnih goriv za 30 % do leta 2030 ter popolna opustitev do leta 2050. Prav tako se Slovenija v dokumentu *Strategija razvoja Slovenije do 2030 [93]*zavezuje k povečanju deleža obnovljivih virov v končni rabi energije za 27% do leta 2030, glede na izhodiščno leto 2015, ko je bila raba OVE 22 %.

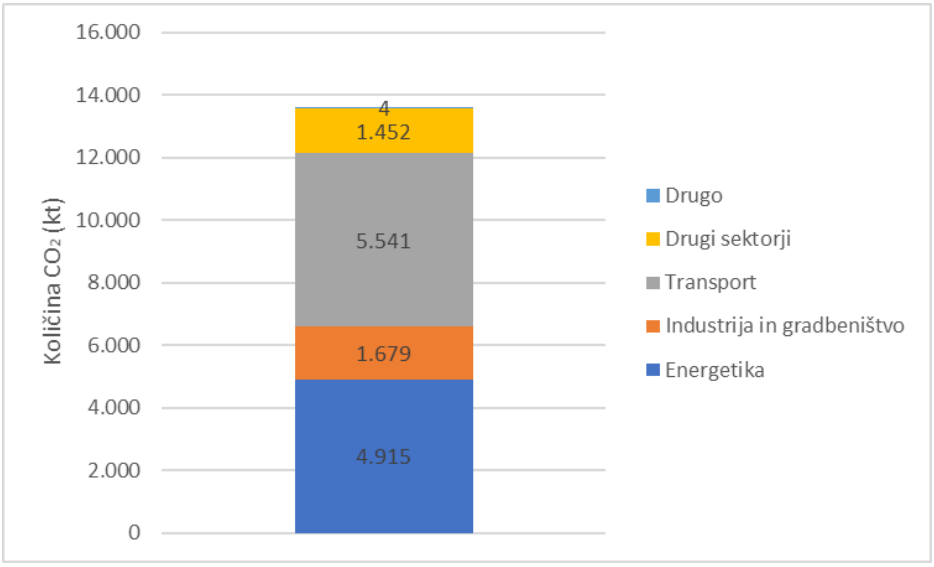
b) Sedanje stanje TEŠ in pregled skozi zgodovino

Emisije toplogrednih plinov v Sloveniji se poročajo v okviru Okvirne konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja (UNFCC), po metodologiji kot jih določajo smernice za nacionalne evidence toplogrednih plinov Medvladnega foruma o podnebnih spremembah (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) iz leta 2006 [94]. Emisije so v grobi strukturi razdeljene na sektorje odpadkov, kmetijstva, industrijskih procesov, energetskega sektorja in rabe tal. Emisije toplogrednih plinov so emisije CO_2, CH_4, N_2O, HFCs, PFCs, in SF_6, ki pa se poročajo tudi kot ekvivalenti emisijam CO_2 (eq CO_2). V letu 2019 je bilo poročano o emisijah za leto 2017.

V Sloveniji imajo emisije GHG tekom desetletnega obdobja trend zniževanja, v letu 1986 je bilo poročanih 20.415 kt, v letu 2017 pa 17.453 kt ekvivalentnih emisij CO_2, brez upoštevanja emisij CO_2 zaradi rabe tal. V letu 2017 so bile emisije CO_2, ki so nastale v segmentu energetike ocenjene na 4.915 kt, od tega pa jih je bilo emitiranih iz TEŠ 4.073 kt [95] oziroma 23 % vseh emisij CO_2, ki se emitirajo na Slovenskem.



Slika 120: Pregled emisije eq CO_2 po sektorjih [95]



Slika 121: Podroben pregled emisije eq CO_2 v industrijskem sektorju [95]

V Termoelektrarni Šoštanj k emisijam ogljikovega dioksida prispevajo raba lignita, ekstra lahkega in srednjega kurilnega olja, zemeljskega plina in kalcijevega karbonata za potrebe razžveplanja dimnih plinov. Na kotlu 5 Bloka 5 oziroma v veliki kurilni napravi 3, ki ima vhodno toplotno moč 920 MW pa se po okoljevarstvenem dovoljenju lahko poleg lignita uporablja tudi biomasa, definirana po predpisu, ki ureja emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav. Lesna biomase je na podlagi *Uredbe o toplogrednih plinih, dejavnostih in napravah, za katere je treba pridobiti dovoljenje za izpuščanje toplogrednih plinov oziroma izvajati monitoring emisij toplogrednih plinov [96]* formalno CO_2 nevtralna in ne prispeva k emisijam toplogrednih plinov elektrarne, ki so vključene v trgovanje s pravicami do emisije toplogrednih plinov. Dovoljenje za uporabo biomase je imel tudi kotel 4 Bloka 4 oziroma velika kurilna naprava 2, ki pa od julija 2018 ni več v obratovanju.

V letu 2004 je bila narejena študija, ki je potrdila, da so arhivirani podatki o rabi in kakovosti goriv, ki so se uporabljala v obdobju od vključno leta 1986 do leta 2004, verodostojni in primerni za oceno emisij CO_2. Na njihovi osnovi so za to obdobje narejene ocene emitiranih količin ogljikovega dioksida.

Od leta 2005 dalje se monitoring emisije CO_2 izvaja v skladu s predpisi EU. Najprej je Dovoljenje za izpuščanje toplogrednih plinov temeljilo na:

- Odločbi Komisije z dne 29. januarja 2004 o določitvi smernic za spremljanje in poročanje o emisijah toplogrednih plinov v skladu z Direktivo 2003/87/ES Evropskega parlamenta in Sveta (2004/156/ES). Odločba je bila v veljavi do 1. januarja 2008, ko jo je nadomestila:
- Odločba Komisije z dne 18. julija 2007 o določitvi smernic za spremljanje in poročanje o emisijah toplogrednih plinov v skladu z Direktivo 2003/87/ES Evropskega parlamenta in Sveta (2007/589/ES), na katere osnovi so se izdajala do 1. januarja 2013, ko je Odločbo nadomestila:
- Uredba Komisije (EU) št. 601/2012 z dne 21. junija 2012 o spremljanju emisij toplogrednih plinov in poročanju o njih v skladu z Direktivo 2003/87/ES Evropskega parlamenta in Sveta.

Trenutno ima TE Šoštanj *Dovoljenja za izpuščanje toplogrednih plinov iz leta 2014, 2015, 2016 in 2017* s strani MOP-ARSO [55] in se izvaja po internem pravilniku TEŠ z oznako »PR 20-0102 Dokumentirano vrednotenje emisij toplogrednih plinov«. Od vzpostavitve trga s pravicami do emisije toplogrednih plinov oziroma trga emisijskih kuponov so podatki o emitiranih količinah ogljikovega dioksida skladni s preverjenim poročilom, ki ga mora TEŠ v skladu z zahtevami Zakona o varstvu okolja do 31. marca tekočega leta za preteklo leto poslati pristojnemu ministrstvu.

Tabela 157: Emisija ogljikovega dioksida v TEŠ v obdobju od leta 1986 do leta 2019

LETO	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
SKUPAJ (t)	*4.583.925*	*3.740.683*	*4.192.883*	*3.977.506*	*3.981.053*	*3.336.210*	*3.799.259*	*3.885.656*	*3.564.704*	*3.733.745*

LETO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
SKUPAJ (t)	*3.456.876*	*3.900.061*	*4.044.606*	*3.613.063*	*3.595.937*	*4.213.090*	*4.740.476*	*4.366.652*	*4.536.876*	*4.622.632*

LETO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Skupaj (t)	4.662.431	4.906.889	4.798.170	4.573.388	4.775.247	4.676.190	4.547.821	4.362.207	3.530.979	3.791.039	4.148.697

LETO	2017	2018	2019
Skupaj (t)	4.073.442	3.927.162	3.817.347

VPLIVI MED PRIPRAVLJALNIMI DELI

Uporaba SRF se bo izvajala direktno, torej bo do lokacije kotlovnice bloka 6, SRF pripeljan direktno s tovornjaki. SRF se bo uporabljal neposredno, saj se bo doziral direktno brez predvidene dodatne obdelave preko sprejemne in pretovorne lokacije na južni in severi strani kotlovnice. Raztovorjeni SRF se bo preko transportnega sistema prenesel naprej v zalogovnik. V kotlovnici sta predvidena dva zalogovnika, nameščena na višini 27,5 m [13].

V času pripravljalnih del bodo k emisijam CO_2 prispevale predvsem posredne emisije, ki bodo nastale zaradi dostave celotne opreme na lokacijo izvedbe. Predvideva se prevoz opreme v 60 prevozih v mesecu dni, oziroma sta ocenjena 2 tovornjaka na dan [13].

Na podlagi modela COPERT [97] in upoštevanja Evidenca registriranih vozil v Sloveniji [98] je bilo ocenjena emisija CO_2 za težko tovorno vozilo na 585 g CO_2/km.

Posredno bodo nastale emisije CO_2 zaradi izdelave raznih konstrukcijskih elementov in tehnoloških naprav, ki so izdelani iz naravnih mineralnih surovin, mineralnih surovin, fosilnih goriv in drugo.

Povzetek vplivov v času pripravljalnih del

Značaj in vrsta vpliva	Neposreden, kumulativen, začasni in negativen
Verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic	Majhna verjetnost
Trajanje ali pogostost vpliva in njegovih posledic ter njihova reverzibilnost	Redek in reverzibilen vpliv
Vrsta, stopnja ali intenzivnost sprememb okolja ali njegovega dela, ki so lahko posledica vpliva	Nepomembna in malo intenzivna sprememba okolja
Obseg vpliva	Vpliv na skupno emitirano količino CO_2 in posredno na intenzivnost podnebnih sprememb
Medsebojno učinkovanje posameznih vplivov in njihovih posledic	Kumulativen vpliv k skupnim emisijam TEŠ, zaradi delovanja TEŠ.

Vpliv nastanka emisij toplogrednih plinov zaradi pripravljalnih del ocenjujemo kot **B – vpliv je nebistven**.

<u>Kumulativni vplivi</u>

Kumulativni vplivi na nastanek emisij toplogrednih plinov med pripravljalnimi deli bi lahko nastajali le zaradi obstoječe dejavnosti TEŠ, saj predvidoma v fazi pripravljalnih del v industrijski coni TEŠ ni predvidena druga gradnja.

Kumulativne vplive nastanka emisij toplogrednih plinov v fazi pripravljalnih del ocenjujemo z ocenjujemo kot **B – vpliv je nebistven**.

VPLIVI V ČASU UPORABE, OBRATOVANJA ALI TRAJANJA POSEGA

Posledica proizvodnje električne energije ob uporabi fosilnih goriv je izpust določene količine ogljikovega dioksida (CO_2) in drugih toplogrednih plinov v ozračje, ki se izražajo kot ekvivalenti CO_2 (CO_2 ekv.[5]). Glede na to, da kot družba težimo k nizkoogljični proizvodnji energije, v energetskem sektorju pa Termoelektrarna Šoštanj predstavlja velik vir izpusta CO_2 v Sloveniji, zamenjava energenta z nižjim emisijskim koeficientom vpliva na zmanjšanje emisij CO_2.

Termoelektrarna Šoštanj si prizadeva za nadomestitev do 6 % masnega deleža energenta oz. do 10 % toplotne substitucije osnovnega goriva, konkretno premoga, s nadomestnim trdnim gorivom. Predvidena ocenjena vrednost letne porabe nadomestnega trdnega goriva na bloku 6 je 160.000 ton letno [13].

V letu 2019 je bila raba lignita 3.123.188 t, njegova energijska vrednost je bila 11,5 MJ/kg. Emisijski faktor CO_2 in energijska vrednost lignita sta povzeta po *Poročilu o monitoringu emisij TGP za leto: 2019*, številka 35484 [99].

V TEŠ bo uporabljen SRF, ki bo ustrezal evropskemu standardu SIST EN 15359. Na podlagi *Uredbe o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo in njegovi uporabi (Ur. l. RS, št. 96/14)* se bo v TEŠ uporabljal SRF z energijsko vrednostjo med 14 in 20 MJ/kg. Emisijski faktor CO_2 pa je bil ocenjen na 45 gCO_2/MJ SRF [82].

Spodnja tabela prikazuje primerjavo kurilne vrednosti in emisijske faktorje lignita in nadomestnega trdnega goriva.

Tabela 158: Primerjava kurilne vrednosti in emisijskega faktorja različnih goriv

	Gorivo	
	Lignit	**Nadomestno trdno gorivo**
Kurilna vrednost [MJ/kg]	11,5	14 - 20
Emisijski faktor [g CO_2/MJ]	103	45

Emisije CO_2, ki so posledica dostave nadomestnega trdnega goriva

Dodatni viri emisij CO_2 so v času pripravljalnih del gradbena vozila in v času obratovanja kamionov, ki bodo dovažali SRF. Ob upoštevanju slovenskega voznega parka in programa COPERT V [97] povprečno slovensko težko tovorno vozilo izpusti 585 g CO_2/km, povprečno slovensko lahko tovorno vozilo pa emitira v povprečju 225 g CO_2/km. Kot dolžina poti, ki jo prevozijo tovornjaki v bližini termoelektrarne, se je upoštevala razdalja 20 km.

Predvidena je vožnja do 25 tovornjakov na dan (povprečno število 21) z nosilnostjo 25 t SRF. Dovoz nadomestnega trdega goriva se bo izvajal po metodi »just in time«, s tovornimi vozili s prostornino do 90 m^3, oziroma cca 25 t. Dostava SRF bo potekala 6 dni v tednu in sicer od ponedeljka do sobote med 6. in 22. uro [13].

Emisije CO_2, ki nastanejo zaradi odlaganja odpadkov na deponije v Sloveniji

V Sloveniji je bilo v letu 2018 proizvedenih 495 kg/prebivalca komunalnih odpadkov oziroma 12,2 % od vseh nastalih odpadkov. 87,5 % vseh odpadkov (mineralni odpadki niso upoštevani) je bilo recikliranih. 4,5 % oziroma 70 kg/prebivalca, od tega je bilo komunalnih odpadkov 28 kg/prebivalca, pa jih je bilo odloženih na deponije [100].

[5] Ekvivalent ogljikovega dioksida je količina nekega toplogrednega plina, izražena s količino (v tonah) CO_2, ki ima enak toplogredni učinek. Faktor pretvorbe se imenuje faktor segrevanja ozračja. Faktor segrevanja ozračja (ang. Global Worming Potential - GWP) je indeks, ki za vsak toplogredni plin (glede na njegovo življenjsko dobo) kaže prispevek ene tone tega plina h globalnemu segrevanju v primerjavi z eno tono CO_2. GWP za CO_2 je 1, za metan 21, za didušikov oksid 310, za SF_6 23.900.

V nadaljevanju so povzeti podatki za leto 2017 iz zadnjega dostopnega dokumenta Slovenia's National Inventory Report 2019 [95]. V Sloveniji so bile v letu 2017 emisije metana največje iz sektorja odpadkov in so predstavljale kar 23,1 % vseh emisij metana. Odloženih je bilo 142,52 kt odpadkov, ki so bili večinoma organskega izvora. Razgradnja odloženih odpadkov pa je povzročila 341,19 kt CO_2 eq [95].

S predhodno predelavo odpadkov v nadomestno trdno gorivo in njihovo uporabo v TEŠ, ki nastanejo na območju Republike Slovenije, bi se s procesom sosežiga zmanjšal negativni okoljski vpliv, ki ga ima odlaganje odpadkov na podnebne spremembe, in sicer zaradi nastajanja metana, saj ima le ta večji GWP.

V času sosežiga SRF bo prihajalo do pozitivnega vpliva, saj se bodo emisije toplogrednih plinov sorazmerno z deležem kurjenje SRF manjšale. Dodatno bodo nastajale zgolj emisije, ki nastanejo zaradi uporabe fosilnih goriv, pri dovozu goriva SRF na lokacijo TEŠ. Te emisije pa so zanemarljive.

Emisije toplogrednih plinov, ki bodo nastale zaradi obratovanja Termoelektrarne Šoštanj ter poseg, ki je predmet obravnave, delujeta med seboj sinergijsko.

Povzetek vplivov v času obratovanja

Značaj in vrsta vpliva	Posreden, kumulativen, trajni in pozitiven vpliv
Verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic	Srednja verjetnost vpliva na podnebne spremembe
Trajanje ali pogostost vpliva in njegovih posledic ter njihova reverzibilnost	Stalen in reverzibilen vpliv
Vrsta, stopnja ali intenzivnost sprememb okolja ali njegovega dela, ki so lahko posledica vpliva	Nepomembna in malo intenzivna sprememba okolja
Obseg vpliva	Vpliv na skupno emitirano količino CO_2 in posredno na intenzivnost podnebnih sprememb
Medsebojno učinkovanje posameznih vplivov in njihovih posledic	Sinergijski vpliv na skupno emitirano količino CO_2 iz TEŠ

Vplive nastanka emisij toplogrednih plinov v fazi obratovanja ocenjujemo kot ocenjujemo kot **B** nebistvene.

<u>Kumulativni vplivi</u>

Količina skupnih emitiranih emisije CO_2 zaradi posega sosežiga SRF se bo zmanjšala glede na sorazmerni delež uporabljene SRF. Gorivo SRF ima namreč poleg večje kurilne vrednosti tudi manjši emisijski faktor CO_2/MJ v primerjavi z lignitom.

Drugi viri emisij CO_2 v bližini TEŠ so še promet, mala kurišča in industrija. Drugi industrijski obrati v bližini so še Veplast velenjska plastika d.d., Gorenje. d.d. in Premogovnik Velenje, d. o. o. Glede na to, da od vseh drugih virov v okolici TEŠ največ prispeva k emisijam CO_2 se lahko prevzame, da je kumulativen vpliv vseh virov v okolici termoelektrarne Šoštanj majhen.

Kumulativne vplive nastanka emisij toplogrednih plinov v fazi obratovanja ocenjujemo kot **A** ni vpliva oziroma je pozitiven vpliv.

VPLIVI V ČASU OPUSTITVE ALI ODSTRANITVE

V času opustitve rabe SRF goriva ne bodo nastale nobene dodatne emisije CO_2. V primeru odstranitve konstrukcije transportnega sistema, razkladalne enote in zabojnikov pa bodo vplivi povezani predvsem z uporabo fosilnih goriv (transport za odstranitev opreme). Te emisije se lahko primerja z emisijami CO_2, ki so nastale v fazi pripravljalnih del in so podani izračuni v poglavju *Vplivi med pripravljalnimi deli.*

Povzetek vplivov v času opustitve ali odstranitve

Značaj in vrsta vpliva	Neposreden, kumulativen, začasni in pozitiven
Verjetnost vpliva in pojava njegovih posledic	Majhna verjetnost
Trajanje ali pogostost vpliva in njegovih posledic ter njihova reverzibilnost	Redek in reverzibilen vpliv
Vrsta, stopnja ali intenzivnost sprememb okolja ali njegovega dela, ki so lahko posledica vpliva	Nepomembna in malo intenzivna sprememba okolja
Obseg vpliva	Vpliv na skupno emitirano količino CO_2 in posredno na intenzivnost podnebnih sprememb
Medsebojno učinkovanje posameznih vplivov in njihovih posledic	Kumulativen vpliv k skupnim emisijam TEŠ, zaradi delovanja TEŠ.

Vplive zaradi nastanka emisij toplogrednih plinov v fazi opustitve posega ocenjujemo z oceno **A – vpliva ni**.

Kumulativni vplivi

Kumulativni vplivi v času opustitve posega bodo nastali zaradi drugih virov emisij toplogrednih vplivov na lokaciji termoelektrarne Šoštanj, predvsem zaradi uporabe premoga in zemeljskega plina. Pri čemer je nadaljnja raba premoga odvisna od ukrepov, ki jih bo RS sprejela na področju zmanjševanja emisij CO_2 in doseganju mednarodnih obvez na področju podnebne in energetske politike.

Kumulativne vplive zaradi nastanka emisij toplogrednih plinov v fazi opustitve posega ocenjujemo kot **B** nebistvene**.**

SKUPNA OCENA

	Pripravljalna dela	**Obratovanje**	**Opustitev**
Vplivi posega	**razred B**	**razred B**	**razred A**
Skupni vplivi*	**razred B**	**razred B**	**razred B**

* (z upoštevanjem obstoječega stanja oziroma obratovanja TEŠ v obstoječem stanju – kumulativni vplivi)

5.2.5.2. Ocena tveganja na podnebne spremembe

Poglavje je narejeno po dokumentu *Navodila izdelovalcem poročila o vplivih na okolje za obravnavo vidika podnebnih sprememb [98]*, ki ga je v februarju 2019 objavil ARSO na svoji spletni strani pod poglavjem Presoja vplivov na okolje. Dokument podaja navodila v skladu s priporočili Evropske komisije, organizacije JASPERS in Evropske investicijske banke [101]. Priporočila so predvsem namenjena obravnavi velikih projektov, katerih celotni upravičeni strošek presega 50 milijonov EUR oziroma 75 milijonov EUR pri prometnih projektih in ki jih (so)financira Evropski sklad za regionalni razvoj ali Kohezijski sklad. Metodologija obravnave podnebnih sprememb pa je namenjena za presojo vplivov na okolje vseh objektov oz. naprav [102].

Pri analizi vpliva na okolje pri obravnavanem objektu je treba narediti analizo prilagajanja podnebnim spremembam, ki vsebuje oceno ranljivosti in tveganja ter analizo blaženja podnebnih sprememb, ki lahko vsebuje oceno ogljičnega odtisa projekta [99, 100]. Pri tem se upoštevajo razpoložljivi podatki glede na predstavljene in pričakovane scenarije podnebnih sprememb v Sloveniji in na območju predmetnega projekta [90]. Glede na to, da je predvidena obratovalna doba bloka 6 in Termoelektrarne Šoštanj do leta 2050, je bil pri analizi na podnebne spremembe poudarek analize do leta 2050 [37].

- **Prilagajanje podnebnim spremembam**

Cilj prilagajanja podnebnim spremembam je zagotoviti ustrezno odpornost na škodljive vplive podnebnih sprememb, ki temelji na oceni ranljivosti in tveganja.

a. Ranljivost projekta

Ranljivost projekta je definirana kot občutljivost projekta in njegova izpostavljenost. Cilj ranljivosti je definirati bistvene nevarnosti podnebnih sprememb za posamezno vrsto projekta na predvideni lokaciji. Pri tem se v procesu občutljivosti ocenjuje podnebne spremembe, ki imajo lahko vpliv na določen proces in pri procesu izpostavljenosti se ocenjuje podnebne spremembe, ki lahko ogrožajo lokacijo izvedbe posega.

$$\boldsymbol{Ranljivost = občutljivost \times izpostavljenost}$$

Občutljivost projekta se ocenjuje glede na bistvene nevarnosti podnebnih sprememb glede na tip projekta in ne glede na njegovo lokacijo. Največji vpliv na delovanje termoelektrarne imajo podnebne spremembe na spremembo zunanje temperature in spremembo hidrometeoroloških dejavnikov. Potencialna nevarnost pa predstavlja tudi nenapovedani in nenadni naravni pojavi, kot so poplave in izredno močni vetrovi [103]. Zaradi načina delovanja termoelektrarn je njihovo obratovanje zelo odvisno od temperature zraka in temperature hladilne vode. S povečanjem zunanje temperature, se lahko potencialno zmanjša tudi izkoristek celotnega postroja [104]. Spodnja tabela prikazuje potencialne vplive podnebnih sprememb na delovanje celotne termoelektrarne, kljub temu da se poseg navezuje zgolj na spremembo goriva in njegove tehnične rešitve izvedbe sprejemanja in doziranja nadomestnih trdnih goriva [90].

Tabela 159: Lestvica potencialnih vplivov podnebnih sprememb na delovanje termoelektrarn

A	Majhna občutljivost; dogodek nima vpliva oziroma je vpliv pozitiven na poseg
B	Vpliv je nebistven
C	Srednja občutljivost; dogodek ima vpliv na projekta vendar ga je mogoče sprejeti s omilitvenimi ukrepi
D	Vpliv je bistven
E	Velika občutljivost; dogodek ima velik vpliv na poseg in ga ni mogoče ublažiti oziroma je vpliv uničujoč

Tabela 160: Potencialni vpliv podnebnih sprememb na poseg - občutljivost

Podnebne spremembe	Najvišja ocena elementov	Vplivni elementi		
		Objekt za transportni sistem	Proizvodnja elektrike	Prometne povezave
Sprememba zunanje temperature	C	Vpliv je nebistven **(B)**	Posredno vpliva tudi na temperaturo vode, ki se uporablja v sistemu **(C)**	Ni vpliva oziroma je vpliv nebistven **(B)**
Sprememba količine padavin	B	Ni vpliva v primeru gradnje po standardiziranih gradbenih smernicah in primernem odvodnjavanju meteorne vode oziroma pri preventivni gradnji **(B)**	Pozitivni vpliva na povečanje količine vode v Paki in okoliških jezerih **(A)**	Otežen dovoz v primeru poplav Vpliv je nebistven **(B)**
Poplave/suše zaradi spremembe pretokov rek	D	Ni vpliva v primeru gradnje po standardiziranih gradbenih smernicah in primernem odvodnjavanju meteorne vode oziroma pri preventivni gradnji **(B)**	Pri večjih sušah oziroma poplavah je vpliv na delovanje termoelektrarne, zaradi odvisnosti od količine vode **(D)**	Otežen dovoz v primeru poplav Vpliv je nebistven **(B)**
Sprememba količine snega	B	Ni vpliva v primeru gradnje po standardiziranih gradbenih smernicah in primernem odvodnjavanju meteorne vode oziroma pri preventivni gradnji **(B)**	Vpliv je nebistven **(B)**	Otežen dovoz v primeru snežnih padavin Vpliv je nebistven **(B)**
Sprememba hitrosti in moči vetrov	B	Ni vpliva v primeru gradnje po standardiziranih gradbenih smernicah in primernem odvodnjavanju meteorne vode oziroma pri preventivni gradnji **(B)**	Vpliv je nebistven **(B)**	Otežen dovoz v primeru močnega vetra in njegovih posledic – ujma Vpliv je nebistven **(B)**

Na podlagi potencialnih vplivov občutljivosti na objekt termoelektrarne oziroma na poseg priprave procesa za dopolnitev goriva SRF oziroma biomase je bilo ugotovljeno naslednje:

- Zmanjšana količina vode za hlajenje in zvišanje temperature vode lahko privede do manjše proizvodnje električne energije [105].
- Na vhodne surovine, kot so SRF, biomasa in premog podnebne spremembe, nimajo posrednega vpliva.
- Na enote skladiščenja surovin pa bi lahko imele posledice v primeru ne upoštevanja gradbenih standardov oziroma ne upoštevanja preventivnih gradbenih ukrepov na stavbah.
- Na transport surovin s tovornjaki bi lahko imele podnebne spremembe manjši oziroma kratkotrajni vpliv, zgolj v primeru oteženega dovoza.

Na podlagi **ocene ranljivosti** objekta je bilo ugotovljeno, da ima na delovanje termoelektrarne največji vpliv sprememba vodnatosti vodotokov oziroma sprememba temperature ozračja. Vsi ostali vplivi so nebistveni in z izjemo izrednih dogodkov nimajo vpliva na enoto sprejemanja in doziranja nadomestnih trdnih goriv in posledično na delovanje termoelektrarne.

Izpostavljenost projekta se ocenjuje kot bistveni vpliv zaradi podnebnih sprememb glede na lokacijo projekta ter ne glede na tip projekta. Pri tem je vpliv podnebnih sprememb ocenjen na sedanje stanje, glede na dosedanje pojave ter glede na vplive podnebnih sprememb v prihodnje, ki so določeni z ekspertnimi modeli.

Pri analizi izpostavljenosti se po priporočilih dokumenta *Navodila izdelovalcem poročila o vplivih na okolje za obravnavo vidika podnebnih sprememb* upošteva zmerno optimistični scenarij (RCP - 4.5), ki je podan v dokumentu *Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja* (OPS21) [90]. Pri zmerno optimističnem scenariju izpustov (RCP4.5) se predvidi, da se bodo izpusti toplogrednih plinov sprva še počasi povečevali, nato pa sredi in proti koncu 21. stoletja zmanjševali, vendar bodo ostali sorazmerno veliki. V tem scenariju se predvideva postopno zmanjševanje izpustov in ustalitev sevalnega prispevka pri 4,5 W m^2 do leta 2100. Rezultati so podani v obliki sprememb glede na primerjalno obdobje 1981–2010. To je obdobje, ki ga za referenčno obdobje priporoča Svetovna meteorološka organizacija. Prav tako je tako imenovano današnje podnebje, podano kot povprečne vrednosti referenčnega obdobja. Rezultati so razdeljeni na 3 ocenjevalna obdobja, in sicer:

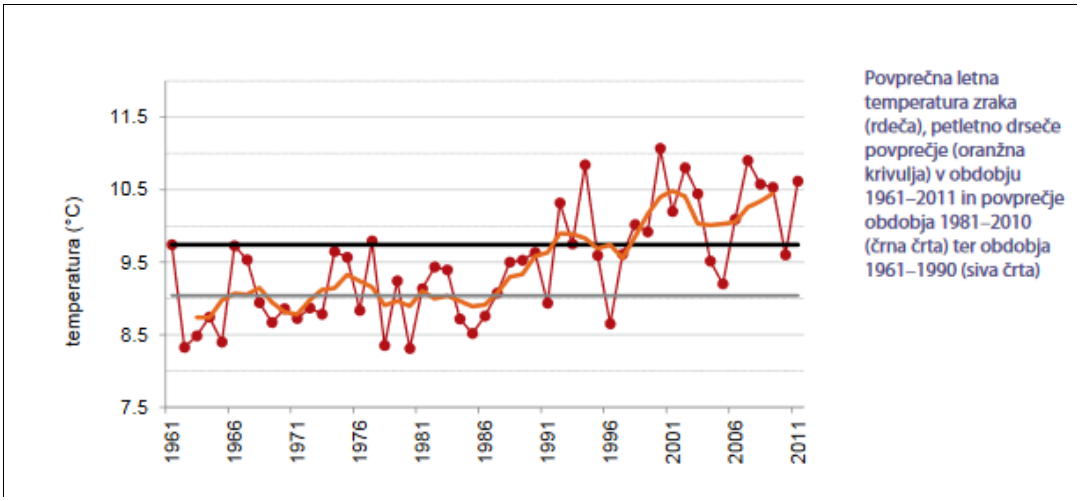
- prvo je za obdobje med leti 2011–2040,
- drugo med 2041–2070 in
- tretje obdobje med 2071–2100.

Za ocenjevanje vpliva podnebnih sprememb na projekt je relevantno obdobje prvega in drugega obdobja. Slovenija je bila v modelski oceni razdeljena na podnebne regije. Območje Termoelektrarne Šoštanj leži na območju osrednje podnebne regije.

Sprememba temperature zraka

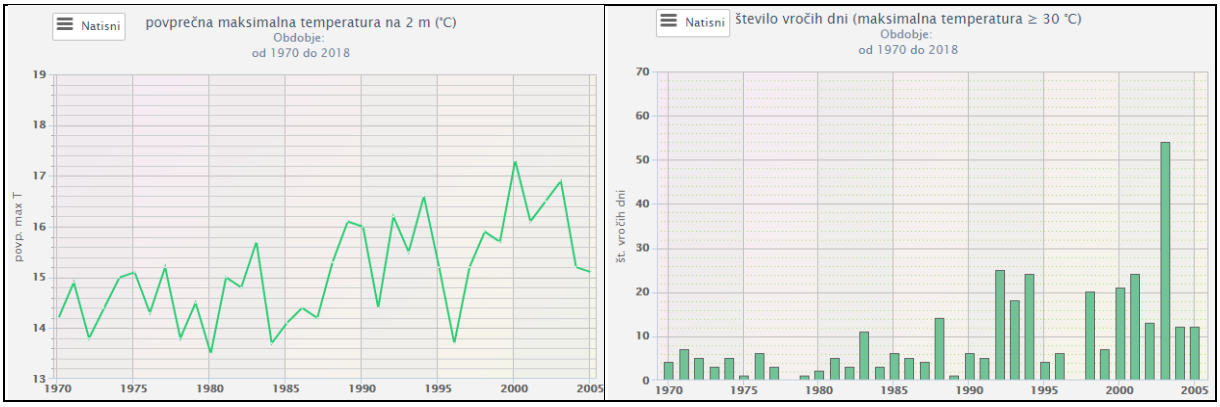
1. Sedanje stanje

V referenčnem obdobju 1961–2011 je najznačilnejša podnebna sprememba v Sloveniji dvig povprečne temperature zraka, in sicer za približno 0,36 °C na desetletje. Najmočnejše je segrevanje v spomladanskem in poletnem času, kjer je trend dviganja temperature v večjem delu Slovenije za približno 0,4 ali 0,5 °C na desetletje. Povprečna temperatura zraka se je v obdobju med 1962–2011 dvignila za 1.7 °C, trend naraščanja pa je močnejši na vzhodni polovici Slovenije, kjer je locirana tudi termoelektrarna TEŠ, kot na zahodni. Spodnji graf (Slika 123, levo in Slika 122) prikazuje dvig maksimalne in povprečne temperature.

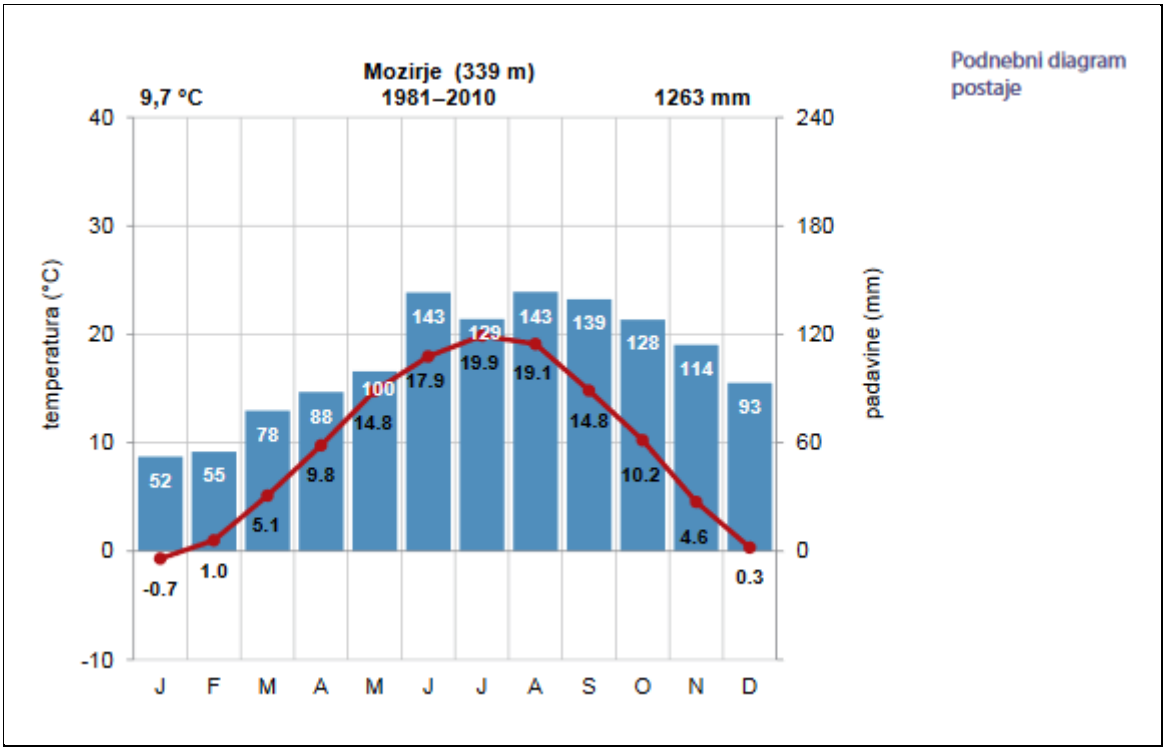


Slika 122: Pregled povprečne temperature na merilnem mestu Mozirje [106]

Zaradi splošnega dviga temperature zraka se je povečalo število vročih in toplih dni, manj statistično značilno pa je upadlo število hladnih, mrzlih in ledenih dni. Trend naraščanja števila vročih dni, ki so definirana kot število dni z maksimalno temperaturo, ki je enaka ali večja 30 °C, prikazuje spodnji graf (Slika 123, desno).



Slika 123: Pregled maksimalne temperature (levo) in števila vročih dni (desno) na merilnem mestu Velenje



Slika 124: Podnebni diagram merilnega mesta Mozirje [106]

2. <u>Modelska napoved</u>

Temperatura zraka se bo v primeru zmerno optimističnega scenarija izpustov RCP4.5 zvišala za približno 2 °C do leta 2100. Verjetno bo najbolj zrasla temperatura pozimi, kjer se bo temperatura lahko dvignila tudi za 3 °C, le nekoliko manj poleti in jeseni, najmanj pa spomladi. V prvem obdobju se predvideva dvig povprečne temperature zraka od 0,4 do 1,0 °C, v drugem obdobju za od 1,1 do 2,3 °C. Dvig temperature bo močno povečal toplotno obremenitev, saj se bosta povečala število in trajanje vročinskih valov poleti. Napoveduje se povečanje števila vročih dni do konca stoletja za 11 dni.

Povprečna temperatura na merilnem mestu v Velenju je bila v zadnjih petih letih 10,6 °C, kar pomeni, da so bo po napovedih modelskih podnebnih scenarijev povprečna temperatura zraka dvignila od 0,4 °C do 1 °C. V tem primeru bo povprečna temperatura zraka v Velenju 11 °C.

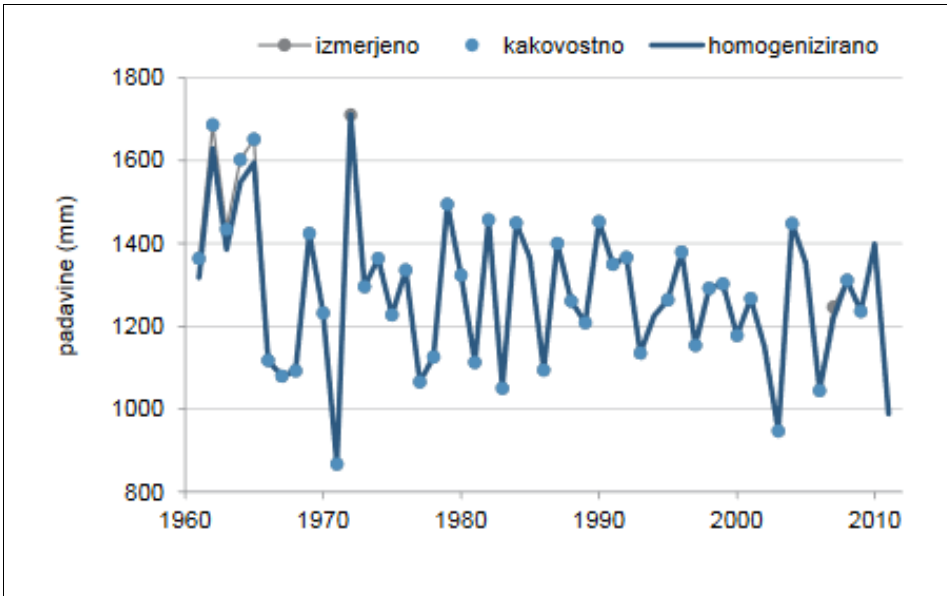
Skladno z dvigom temperature zraka se bo ogreval površinski sloj tal, ki pa bo imel vpliv na fenološki razvoj rastlin in dolžino rastne dobe. Dolžina rastne dobe se bo podaljševala skladno z dvigom temperature, zgodnejši bo njen začetek spomladi in kasnejši zaključek jeseni.

Sprememba količine padavin

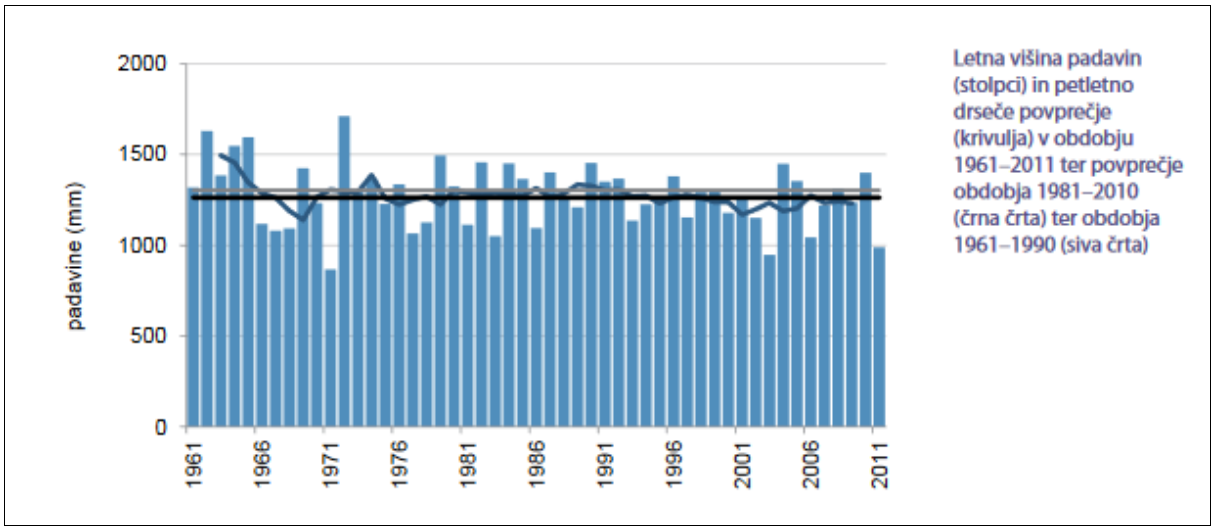
Sedanje stanje

Slovenija je zaradi svoje geografske lege sorazmerno dobro namočena. Razlike med območji pa so zaradi razgibanega reliefa. Poletne padavine so pogosto v obliki nalivov, v hladnem delu leta pa prevladujejo orografske padavine (narivanje vlažne zračne mase na hribe in gore) in ciklonalne padavine (dviganje vlažnega zraka ob vremenskih frontah).

Višina padavin se je v obdobju 1961–2011 na letni ravni zmanjšala za okoli 15% v zahodni polovici države, nekoliko manj (10 %) kot v vzhodni polovici države.



Slika 125: Pregled količine padavin na merilnem mestu Mozirje [106]



Slika 126: Letna višina padavin z oznako višine padavin v referenčnih letih na merilnem mestu Mozirje [106]

Modelska napoved

Višina padavin na letni ravni in pozimi se bo sredi ali konec 21. stoletja znatno povečala. Povprečno povečanje letnih padavin bo konec stoletja v primerjavi z obdobjem 1981–2010 do 20 % do leta 2070. Še

bolj se bodo padavine povečale pozimi, nekoliko bolj na vzhodu države. Povečala se bo tako jakost kot pogostost izjemnih padavin.

Jakost močnejših padavin je za prvo obdobje (2011–2040) sprememba v intenzivnosti padavin še tako majhna, da je ni mogoče ločiti od naravne spremenljivosti, medtem ko se bo v naslednjih dveh tridesetletnih obdobjih jakost najmočnejših padavin postopno večala. Ob koncu stoletja se bo izdatnost najmočnejših padavin po zmerno optimističnem scenariju na vzhodu države povečala do 50 %.

Število dni z višino padavin nad 20 mm na letni ravni se bo povečalo že sredi stoletja (2041–2070), do konca stoletja pa se bo povečanje še stopnjevalo.

Poplave zaradi spremembe pretokov rek

Sedanje stanje

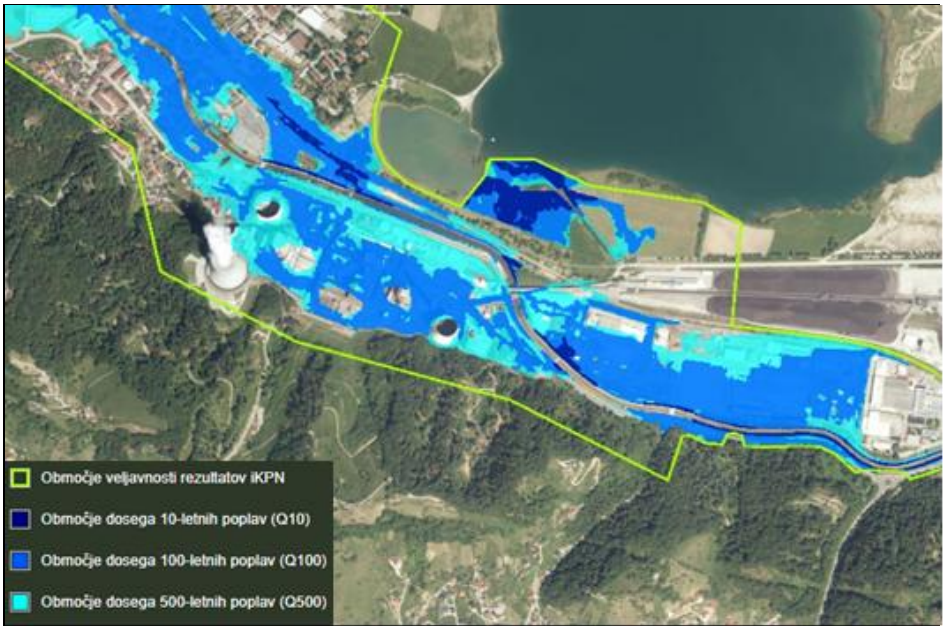
Srednji pretoki rek v Sloveniji se od šestdesetih let prejšnjega stoletja zmanjšujejo. Največji upad srednjih pretokov je zaznan spomladi in poleti. Po drugi strani se je pogostost velikih pretokov ponekod v osrednjem in v vzhodnem delu države povečala.

Modelska napoved

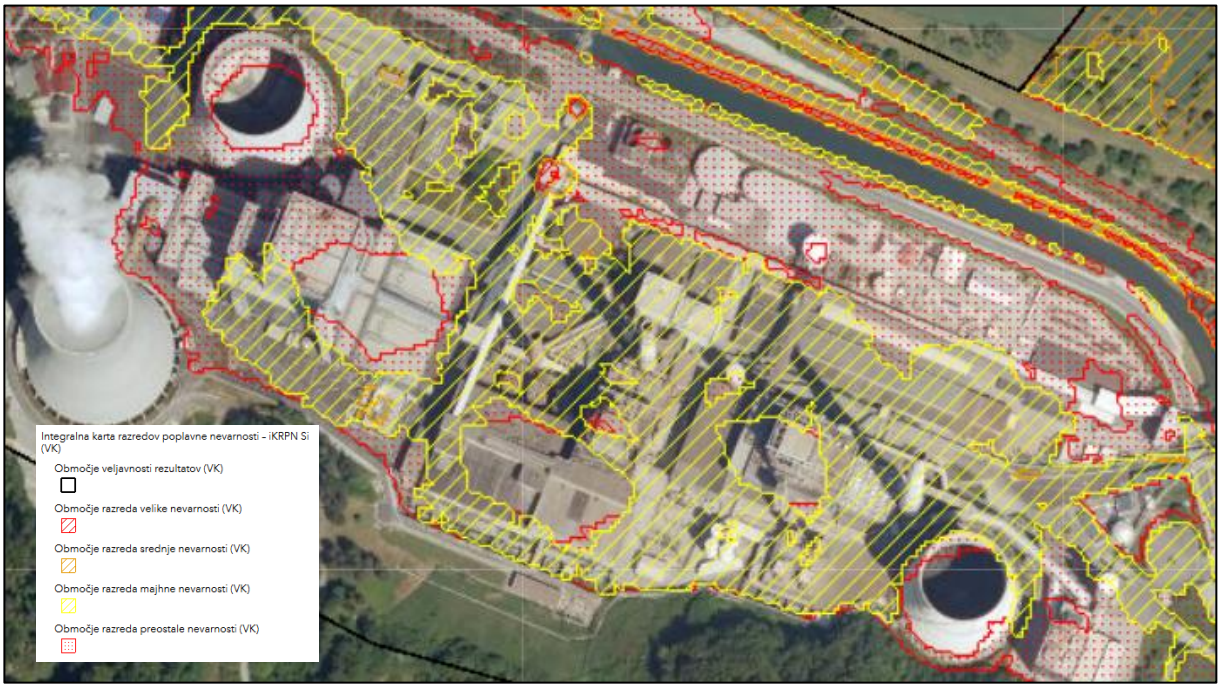
Srednje letne konice se bodo po vseh scenarijih izpustov v primerjavi z obdobjem 1981–2010 povečale povsod po državi, v povprečju od 20 do 30 %. Največje povečanje konic bo na severovzhodu države, kjer bo v primeru zmerno optimističnega scenarija izpustov znašalo do približno 30 %.

Na področju TEŠ je v bližini vodotok reke Pake ter Šoštanjsko, Velenjsko in Škalsko jezero. Po podatkih iz Atlasa okolja je razvidno, da je lokacija posega, ki je znotraj območja TEŠ na območju dosega 100-letnih in 500-letnih poplav. Prav tako je območje označeno kot območje majhne poplavne nevarnosti, kar je razvidno tudi iz dokumenta št. 35506-21/2020-2 in je izdan iz strani Direkcije RS za vode, ki določa projektne pogoje s stališča vpliva na vodni režim in stanje voda.

Na območju Termoelektrarne Šoštanj so evidentirana poplavna območja in njegovi razredi, ki so prikazani na spodnjih slikah.



Slika 127: Integralna karta poplavne nevarnosti [107]



Slika 128: Integralna karta razredov poplavne nevarnosti [107]

Sprememba sončnega sevanja

Sedanje stanje

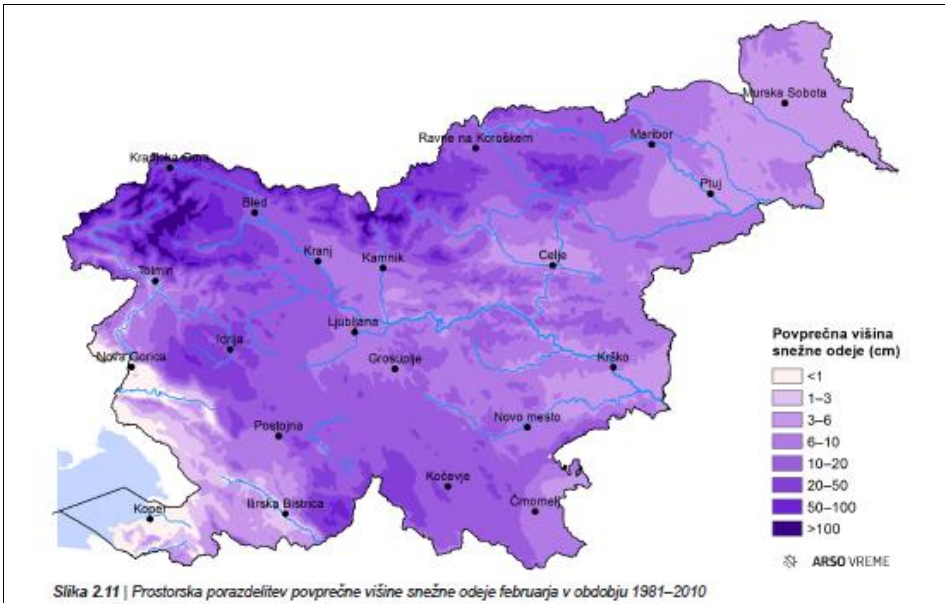
V večjem delu Slovenije ima trajanje sončnega obsevanja izrazit letni hod. Zime so v višjih legah praviloma bolj osončene kakor v nižjih, kar je posledica pogoste megle ali nizke oblačnosti po nižinah. Trajanje sončnega obsevanja se je v obdobju 1961–2011 spomladi in poleti v večjem delu občutno podaljševalo, s trendom približno 2–3 % na desetletje, kar pomeni rast števila sončnih ur za približno 40 na desetletje.

Modelska napoved

Skladno z dvigom temperature zraka se bo ogreval površinski sloj tal, oboje pa bo vplivalo na fenološki razvoj rastlin in dolžino rastne dobe. Dolžina rastne dobe se bo podaljševala skladno z dvigom temperature, zgodnejši bo njen začetek spomladi in kasnejši zaključek jeseni.

Sprememba količine snega

Količina snežnih padavin, trajanje in debelina snežne odeje se zelo spreminjajo v prostoru in času. Na splošno velja, da količina snega narašča z naraščajočo nadmorsko višino. Po nižinah se sneženje lahko pojavlja od oktobra do maja, najpogostejše pa je od decembra do februarja. Na celjskem je letno povprečje novo zapadlega snega približno 1 meter.



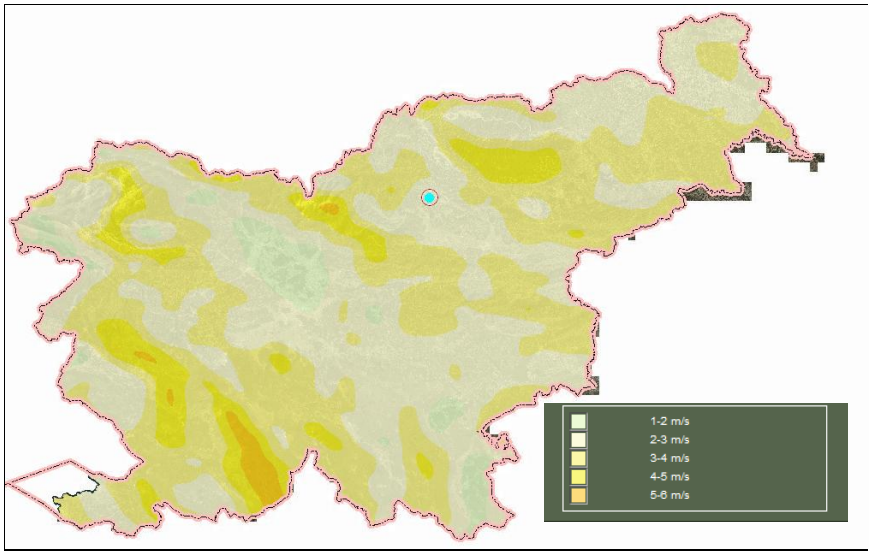
Slika 129: Prostorska porazdelitev povprečne višine snežne odeje februarja v obdobju 1981–2010 [107]

Skupna višina snežne odeje se je v obdobju 1961–2011 zmanjšala za približno 55 %. Višina novozapadlega snega se je zmanjšala za približno 40 %.

Sprememba hitrosti in moči vetrov

Podnebne značilnosti vetra so odvisne od geografske lege, zlasti od nadmorske višine, reliefa, rastja, bližine večjih vodnih teles, ovir v okolici kraja, stopnje urbanizacije in vremenskih dogajanj na večjem območju.

Na območju Termoelektrarne Šoštanj vetrovi najpogosteje pihajo po dolini iz jugo-vzhoda in severo-zahoda. Njihova povprečna hitrost pa je 1-2 m/s. Hitrost vetra se podobno kot temperatura, le manj izrazito, spreminja tudi v dnevnem ciklusu. V višinah običajno močneje piha ponoči in zjutraj, v nižinah čez dan. Letna spremenljivost povprečne hitrosti vetra je velikostnega reda 10 %, mesečna spremenljivost pa večinoma od 20 do 30 %.

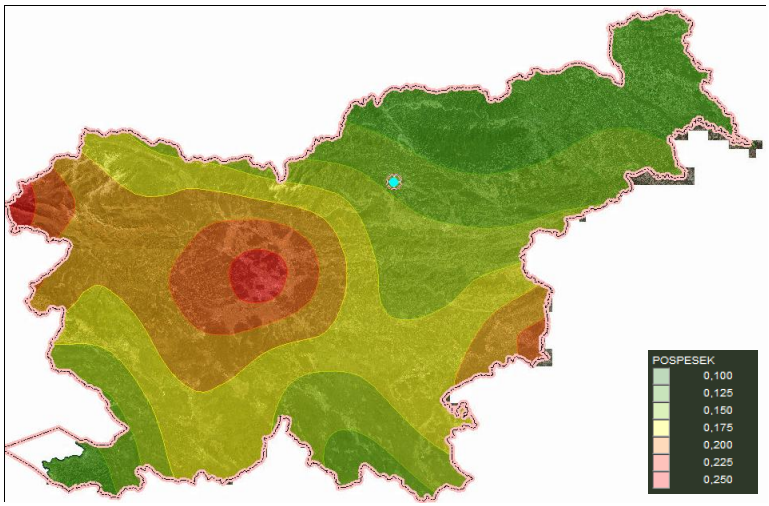


Slika 130: Povprečna letna hitrost vetra 10 m nad tlemi model DADA (obdobje 1994–2001) [107]

V Sloveniji so mnogo močnejši tudi vetrovi, ki so odvisni od vremenskih razmer večjih razsežnosti, njihov nastanek pa je omejen na manjša območja. To je burja, ki je značilna za Primorje, Kras in Vipavsko dolino, severni fen, ki je značilen za vznožje Karavank, Logarsko dolino in dolino Save Dolinke ter močnejši vetrovi ob nevihti. Veter ob nevihtah lahko piha iz vseh smeri, ponavadi so močni le njegovi sunki. Izjemoma se lahko sprevrže v vrtinčast veter, ki je rušilen, lahko odkriva strehe in lomi drevesa.

Potresna nevarnost

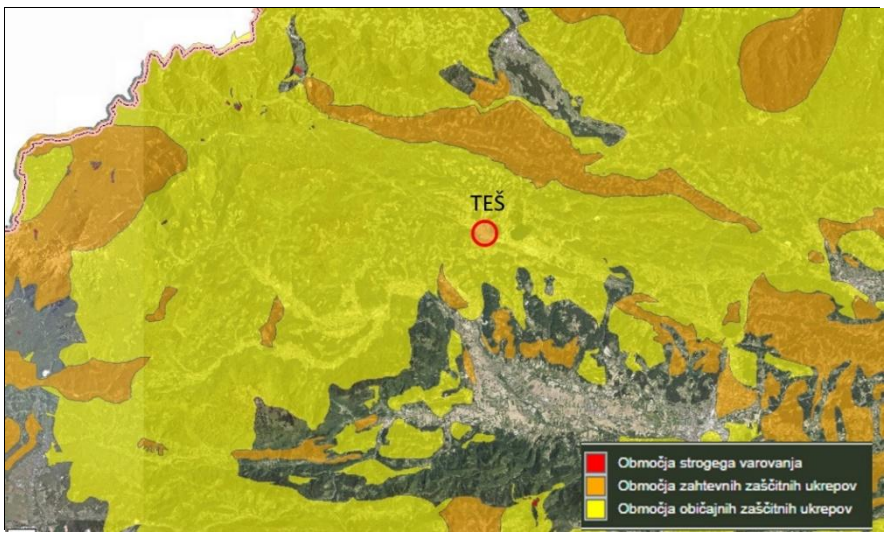
Iz spodnje slike je razvidno, da je območje TEŠ locirano na območju nizkega pospeška tal (0,125 g). Zaradi tega se tudi v prihodnje ne pričakuje nenadnih potresnih nevarnosti.



Slika 131: Karta potresne nevarnosti [107]

Erozija tal

Na podlagi spodnje slike je mogoče oceniti, da območje posega leži na območju običajnih zaščitnih ukrepov. Posledično je mogoče oceniti, da območju ne grozi nevarnost erozije tal.



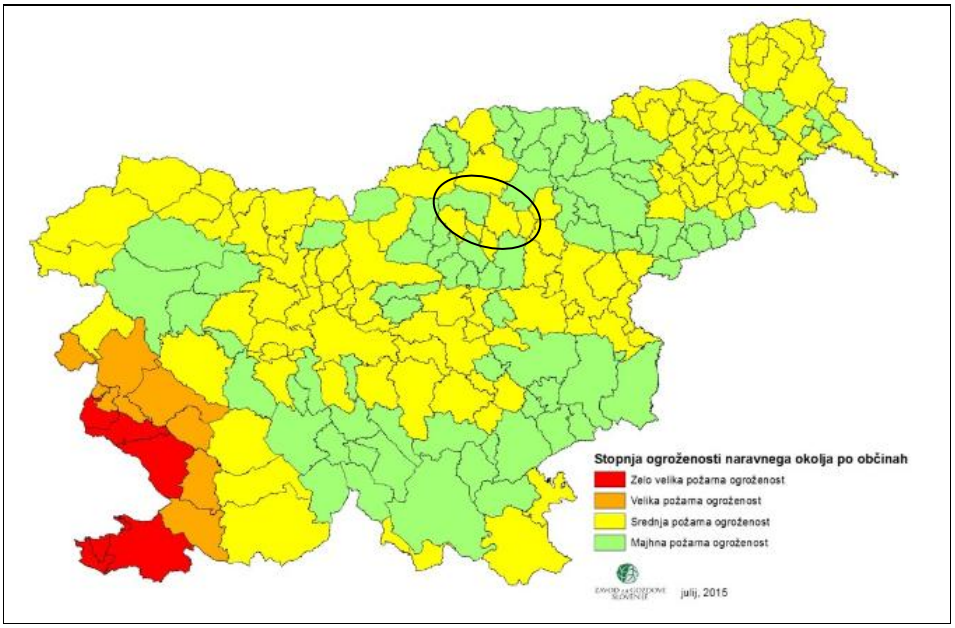
Slika 132: Opozorilna karta erozije [107]

Na podlagi Evidence plazov na spletni strani Geopedija [108] so bili v bližini TEŠ v preteklosti zaznani naslednji plazovi:

- Plaz Harnik: Plaz nad stanovanjsko hišo in gospodarskim poslopjem Harnik, Podgorje 15 (2000).
- Plaz Podgorje: Obravnavano območje leži južno do jugovzhodno na pobočju Lilijskega griča nad cesto, ki povezuje Lokovico in Podgorje s Podkrajem (2004).
- Plaz ob javni poti JP 910 590 v Lokovici: Plaz se nahaja tik ob javni poti JP 910 590 v Lokovici, jugo vzhodno od Šoštanja. Javna pot JP 910 590 se nahaja ob lokalni cesti LC 410 130, ki poteka skozi Lokovico (2004).
- Plaz Časl, Lokovica: Plaz je v naselju Lokovica, južno od mesta Šoštanj. Pod plazom se nahaja stanovanjska hiša na naslovu Lokovica 164 (1995).

Požarna ogroženost

V študiji *Ocene tveganja za velik požar v naravnem okolju [109]* je bila pripravljena ocena požarne ogroženosti za vsako občino posebej. Občina Velenje je ovrednotena kot srednja požarna ogroženost (3. stopnja), medtem ko je občina Šoštanj ovrednotena kot majhna požarna ogroženost (2. stopnja).

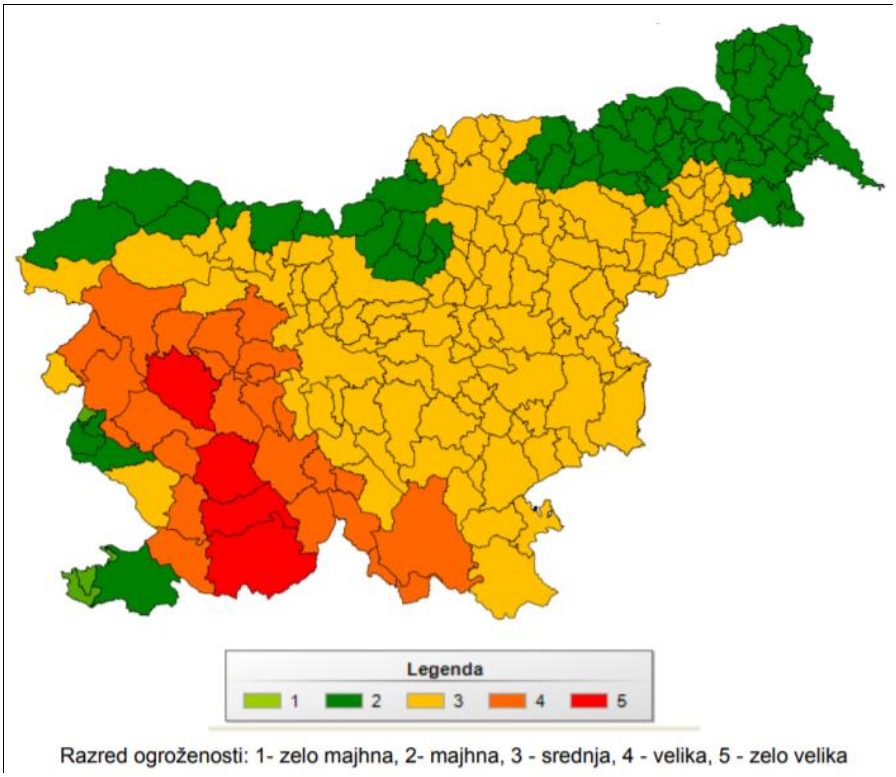


Slika 133: Prikaz požarne ogroženosti v Sloveniji

Ker je požarna ogroženost odvisna od različnih dejavnikov, kot so vrste tal, vrste in strukture gozda oziroma količine in vlažnosti goriv ter od bližine potencialnih povzročiteljev požarov je Zavodom za gozdove Slovenije in Gozdarski inštitut Slovenije v sodelovanju z Agencijo Republike Slovenije za okolje, razvili karto, ki napoveduje dnevno ogroženost gozdov pred požari. Karta dnevno napoveduje požarno ogroženost in je dostopna na spletni strani www.zdravgozd.si.

Žled

Žled imenujemo pojav podhlajenega dežja, ki se na površju spremeni v ledeno oblogo. Žled se nabere na delih rastlin, predmetih in zgradbah ter tleh. Nastane, ko pri tleh dežuje ali rosi pri temperaturah pod lediščem oziroma ko padavine v tekoči obliki padajo na podhlajeno podlago. Navadno pri taki temperaturi pri tleh sicer sneži, vendar v posebnih vremenskih razmerah padavine kljub temu padajo v tekoči obliki [110]. Spodnja slika prikazuje dovzetnost občin za pojav žleda. Območje TEŠ leži na območju, ki je bilo ocenjeno kot srednja ogroženost zaradi pojava žleda.



Slika 134: Razvrstitev slovenskih občin v razrede ogroženosti zaradi žleda [110]

Tabela 161: Potencialni vpliv podnebnih sprememb na lokacijo TEŠ - izpostavljenost

Podnebne spremembe	**Vplivni elementi**	
	Trenutne podnebne razmere	**Prihodne podnebne razmere, do leta 2050**
Sprememba temperature zraka	B - Majhna izpostavljenost	B - Majhna izpostavljenost
Sprememba količine padavin	B - Majhna izpostavljenost	B - Majhna izpostavljenost
Poplave zaradi spremembe pretokov rek	A - Nebistvena izpostavljenost; dogodek nima vpliva na lokacijo	B - Majhna izpostavljenost
Sprememba sončnega sevanja	B - Majhna izpostavljenost	B - Majhna izpostavljenost
Sprememba hitrosti in moči vetrov	B - Majhna izpostavljenost	B - Majhna izpostavljenost
Potresna nevarnost	A - Nebistvena izpostavljenost; dogodek nima vpliva na lokacijo	A - Nebistvena izpostavljenost; dogodek nima vpliva na lokacijo
Erozija tal	B - Majhna izpostavljenost	B - Majhna izpostavljenost
Požarna ogroženost	B - Majhna izpostavljenost	B - Majhna izpostavljenost
Žled	C - Srednja izpostavljenost; dogodek ima vpliv na lokacijo, vendar ga je mogoče sprejeti z omilitvenimi ukrepi	C - Srednja izpostavljenost; dogodek ima vpliv na lokacijo, vendar ga je mogoče sprejeti z omilitvenimi ukrepi

Tabela vrednotenja:

A	Nebistvena izpostavljenost; dogodek nima vpliva oziroma je vpliv pozitiven na lokacijo
B	Majhna izpostavljenost
C	Srednja izpostavljenost; dogodek ima vpliv na lokacijo vendar ga je mogoče sprejeti s omilitvenimi ukrepi
D	Vpliv je bistven
E	Velika izpostavljenost; dogodek ima velik vpliv na lokacijo in ga ni mogoče ublažiti oziroma je vpliv uničujoč

Na podlagi **ocene izpostavljenost** lokacije projekta se lahko zaključi, da do leta 2020, z izjemo segrevanja temperature ni bilo večjih vplivov podnebnih sprememb in ostalih izjemnih dogodkov. Prav tako termoelektrarna zaradi podnebnih sprememb in izjemnih dogodkov ni imela izpadov delovanja.

Ocena ranljivosti posega združuje analizo občutljivosti in analizo izpostavljenosti, ki podaja informacijo o tem, kateri podnebni vplivi imajo posledice na delovanje Termoelektrarne Šoštanj oziroma na poseg vpeljave sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz odpadkov. Na transportne povezave dovoza goriva na lokacijo imajo vpliv zgolj večje in nenavadne podnebne spremembe, ki vplivajo na otežen dovoz.

Sprememba temperature zraka: Ocenjeno je, da se bo temperatura zunanjega zraka na območju TEŠ dvignila za največ 1 °C do leta 2050, kar pa na delovanje termoelektrarne ne bo imelo bistvenega vpliva.

Sprememba količine padavin: Ocenjeno je, da bodo v prihodnje krajše obdobje padavin, le ta pa bodo močnejše.

Odvodnje padavinskih vod iz okolice in strehe kotlovnice so priključeno na obstoječo mrežo padavinske kanalizacije, s tem se ne povečuje obremenitev celotnega sistema odvodnje padavinskih vod.

Poplave zaradi spremembe pretokov rek: Posledično so možne poplave zaradi močnejših padavin ter zaradi spremembe vodotokov, vendar se poseg ne nahaja na območju pomembnega vpliva poplav. Se pa poseg nahaja na območju 100-letnih in 500-letnih poplav oz. na območju razreda preostale in male poplavne nevarnosti.

Sprememba sončnega sevanja: Spremembe sončnega sevanja nimajo velikega vpliva na proces. Pri bolj intenzivnejšem sevanju se poveča temperatura v kotlovnici. Pri daljših sušnih obdobjih pa lahko posledično to vpliva na količino vodotokov, iz katerega se pridobiva voda za tehnološki proces. Za pripravo tehnoloških vod se uporablja mešanica vod iz reke Pake, Velenjskega jezera in Šoštanjskega jezera. Pridobivanje vode iz treh različnih virov zmanjšuje možnost motenj v delovanju naprave zaradi manjšega vodotoka.

Sprememba količine snega: Modelska ocena predvideva segrevanje ozračja in posledično tudi manjše količine snega v zimskem obdobju.

Sprememba hitrosti in moči vetrov: Lokacija TEŠ je slabo prevetreno območje. Močnejše vetrove, ki so posledica večjih temperaturnih razlik, pa je težko napovedati preko modelske ocene podnebnih sprememb.

Potresna nevarnost: Območje je locirano na območju z majhno verjetnostjo pojava potresov, zato se v prihodnosti ne predvideva večjih potresnih nevarnosti.

Erozija tal: Območje je imelo v preteklosti podore manjših plazov, ki pa so se nazadnje pojavili leta 2004.

Požarna ogroženost: Območje je ocenjeno kot območje manjše oziroma srednje požarne ogroženosti.

Žled: Močnejša oblika žleda se je v Sloveniji pojavila februarja 2014 in povzročila škodo predvsem na daljnovodnih omrežjih. Kljub temu pa v tem obdobju termoelektrarna ni imela motenj v delovanju.

Na podlagi **ocene ranljivosti** je bilo ugotovljeno, da podnebne spremembe nimajo bistvenega vpliva na poseg vpeljave sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz odpadkov ter delovanje termoelektrarne. Kot največja grožnja se je prepoznal pojav žledu, ki pa ob pojavu v letu 2014, ni imel vpliva na delovanje naprave TEŠ.

Posledično ocena tveganja, ki jo sestavlja analiza verjetnosti določenega vpliva in njegove intenzivnosti, ni treba izvesti.

Vplive zaradi ocene ranljivosti na podnebne spremembe ocenjujemo kot nebistvene **(razred B).**

- **Blaženje podnebnih sprememb**

Cilj blaženja podnebnih sprememb je zmanjšati emisije toplogrednih plinov z zasnovo in z izbiro nizkoogljične možnosti. Analiza izpustov emisij CO_2 zaradi posega sosežiga je podrobneje prikazana v poglavju 5.2.5 VPLIV POSEGA NA PODNEBNE SPREMEMBE.

5.3. SPREMEMBE V CELOTNI IN SKUPNI OBREMENITVI OKOLJA

V tem poglavju je v tabeli v nadaljevanju prikazan povzetek vseh ocenjenih oziroma ovrednotenih vplivov posega, kjer so vključeni vsi vplivi, ki so posledica posega in z njim povezanih aktivnosti, upoštevani so tudi vplivi povezanih posegov – kumulativni vplivi, v oceno pa so vključeni tudi omilitveni ukrepi.

Vplivi v času pripravljalnih del

Z obravnavanim posegom ne bodo nastajale dodatne odpadne vode. Poseg je predviden v obstoječem objektu kotlovnice bloka 6 TEŠ. Med pripravljalnimi deli bodo lahko nastajale emisije snovi v tla in podzemne vode zaradi eventualnega nesrečnega iztekanja pogonskih goriv in motornih olj iz transportnih vozil. Eventualna razlitja pogonskih goriv in motornih olj na delovišču in transportnih poteh se bodo ustrezno odstranila in oddala kot odpadek pooblaščenim obdelovalcem te vrste odpadkov. Ocenjujemo, da obseg del v času pripravljalnih del ne predstavlja vira emisij snovi v zrak, saj ni predvidena uporaba gradbene mehanizacije, ki bi v času obratovanja emitirala posamezna onesnaževala v zunanji zrak. Emisije bodo le posledica dostave komponent sistema s tovornjaki. Poleg tega je obseg pripravljalnih del majhen in poteka v zaprtem delu kotlovnice bloka 6 TEŠ, kar še dodatno omejuje širjenje morebiti nastalih onesnaževal zraka. Glavni vir hrupa bo predstavljala dostava celotne opreme. Predvideva se 60 prevozov v mesecu dni (cca 2 tovornjaka na dan). Na ocenjevalnih mestih ne bo prišlo do preseganj mejnih vrednosti za kazalca hrupa L_{dan} in L_{dvn}. V času pripravljalnih del niso predvidena dela, ki bi lahko povzročila vibracije v obsegu, ki bi bil zaznaven v širšem ali ožjem območju. Poseg v času gradnje ne bo vir EMS. Pripravljalna dela bodo predvidoma potekala le v dnevnem času in večino časa znotraj kotlovnice bloka 6. Zunanja razsvetljava in s tem svetlobno onesnaževanje ni predvidena. Med pripravljalnimi deli ne bo izpustov toplote, zato poseg ne bo vir toplotnega onesnaževanja. Odpadki bodo nastajali zaradi pripravljalnih del. Vrste in količine odpadkov, ki bodo nastajali, so vezane na značilnosti območja in vrsto pripravljalnih del. Negativni vplivi na okolje zaradi odpadkov med pripravljalnimi deli lahko nastajajo predvsem v primeru neustreznega zbiranja in ločevanja odpadkov, začasnega skladiščenja, prevoza, predelave in odstranjevanja.

Vplivi v času obratovanja

Z obravnavanim posegom ne bodo nastajale dodatne odpadne vode. Poseg je predviden v obstoječem objektu kotlovnice v bloku 6 TEŠ. Edini vir vode je voda od eventualnega gašenja, ki pa se zbira v vodotesno izvedenem bazenu kotlovnice bloka 6, ki nima prigrajenega iztoka v kanalizacijo. Odpadna požarna voda, ki se bo zbirala v izvedenem bazenu, se odda pooblaščenemu prevzemniku odpadkov. V vseh fazah posega bo v primeru razlitja pogonskih goriv ali olj šlo za nesrečne slučaje, ki ob običajnem obratovanju niso pričakovani. Če bo do njih eventualno prišlo, se bodo razlitja ustrezno zadržala pred širjenjem v okolje (tla in podzemne vode) ter ustrezno sanirala, zato bodo posledice teh incidentov neznatne za okolje. Poseg se ne nahaja na območju varstva virov pitnih voda, zato ni pričakovanih vplivov na kakovost pitne vode. Med obratovanjem bo prihajalo do emisij snovi v zrak zaradi osnovne dejavnost TEŠ – to je proizvodnje električne in toplotne energije. Z uvajanjem sosežiga nadomestnega trdnega goriva z lignitom sestava odpadnih dimnih plinov ostaja v okviru zakonsko določenih mej oziroma na nivoju, ki ne povzroča čezmerne obremenitve zunanjega zraka. Nastajale bodo emisije prahu, žveplovega dioksida, dušikovih oksidov, ogljikovega monoksida, težkih kovin, metaloidov, kloridov, fluoridov, amonijaka, skupnega organskega ogljika in dioksinov ter furanov. Koncentracije vseh onesnaževal bodo manjše od predpisanih mejnih vrednosti emisij, ki jih za sosežig odpadkov predpisuje slovenska zakonodaja kakor tudi ekvivalentni predpisi EU. Model širjenja onesnaženja [84] izkazuje, da tudi sočasno trajno obratovanje velikih kurilnih naprav VKN3-Blok5, kjer se sosežig ne bo izvajal, plinske turbine VKN4-PT51 na zemeljski plin in bloka 6 kot naprave za sosežig s sosežigom predvidene količine nadomestnega trdnega goriva in lignita z maksimalno močjo ne bo povzročalo čezmernega onesnaževanja zunanjega zraka na območju modeliranja. Izpolnjene bodo zahteve Uredbe o kakovosti zunanjega zraka in Uredbe o

arzenu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku, zaradi česar ni pričakovati škodljivih učinkov na zdravje ljudi oziroma okolje. Vpliv sosežiga nadomestnega trdnega goriva in lignita na kakovost zunanjega zraka je ocenjen kot nebistven. V času obratovanja bodo največji hrup predstavljali: dva ventilatorja odpraševalnega sistema, kompresorja komprimiranega zraka, naprave za transport in doziranje ter tehnološki postopek, ki v prostoru ne bodo presegale ravni zvočnega tlaka 83 dBA in transport (dnevno bo v času izvajanja sosežiga v povprečju gorivo pripeljalo do 25 tovornjakov. Takšna maksimalna obremenitev se pričakuje letno zelo kratek čas ob pojavu največjih potreb po električni energiji poleti ali pozimi). Ventilatorja odpraševalnega sistema, kompresorja naprave za transport in doziranje ter tehnološki postopek bodo nameščeni v zaprtem prostoru. Na ocenjevalnih mestih ne bo preseganja mejnih vrednosti kazalcev hrupa L_{dan}, $L_{večer}$, $L_{noč}$ in L_{dvn} . V času obratovanja posega bodo vibracije le posledica prometa s tovornimi vozili. V obravnavanem okolju je tovorni promet že sedaj izdatno prisoten, saj se objekt nahaja neposredno ob regionalni cesti Šoštanj – Velenje. Pri posegu ne bo novih virov EMS in zato tudi emisij ne bo. V sklopu izvedbe projekta ni predvidena dodatna zunanja razsvetljava. Predvideno uvajanje sosežiga nadomestnega trdnega goriva z lignitom ne bo povzročilo sprememb v temperaturi odpadnih dimnih plinov, ki nastajajo v kotlu bloka 6. Ravno tako ni predvidena sprememba v temperaturi odpadnih voda. V času obratovanja se količine odpadkov glede na predviden poseg (vpeljava sosežiga) ne bodo povečale, vrste odpadkov pa se glede na obstoječe stanje ne bodo spremenile (skladno z dejavnostjo se spremeni le naziv in številka odpadka). Ravno zaradi navedenega v času obratovanja ne pričakujemo dodatnih negativnih vplivov glede na obstoječe stanje. TEŠ ima urejeno ravnanje z odpadki, ki nastajajo v okviru dejavnosti družbe (odpadke ločeno zbirajo, začasno skladiščijo in predajajo ustreznemu zbiralcu ali izvajalcu obdelave glede na vrsto odpadka, nekatere vrste odpadkov pa direktno predajo ustreznemu zbiralcu ali izvajalcu obdelave). Za odpadke, ki nastajajo v procesu zgorevanja in razžveplanja pa imajo izdelan Načrt ravnanja z odpadki. Za primer sosežiga imajo izdelan Načrt ravnanja z nenevarnimi gorljivimi odpadki pri sosežigu po postopku R1 v TEŠ. Z novim posegom (uvedba sosežiga) ni predvidena uporaba novih nevarnih snovi.

Vplivi v času opustitve posega

Na območju industrijske cone TEŠ ne bo več sosežiga nadomestnih trdnih goriv, ampak bo obstoječe stanje, torej pridobivanje električne in toplotne energije s kurjenjem lignita. Vplivov zaradi opustitve posega ne bo.

Tabela 162: Ocenjeni skupni vplivi v različnih fazah posega za posamezne sestavine oziroma elemente okolja – povzetek

Segment oz. sestavina okolja	Vplivi v času pripravljalnih del*	Vplivi v času obratovanja*	Vplivi v času opustitve posega*
HRUP	B – vpliv je nebistven	B – vpliv je nebistven	B – vpliv je nebistven
ZRAK	B – vpliv je nebistven	B – vpliv je nebistven	B – vpliv je nebistven
ODPADKI	B – vpliv je nebistven	B – vpliv je nebistven	B – vpliv je nebistven
NARAVA IN VAROVANA OBMOČJA	B – vpliv je nebistven	B – vpliv je nebistven	B – vpliv je nebistven
TLA IN PODZEMNA VODA	B – vpliv je nebistven	B – vpliv je nebistven	B – vpliv je nebistven
TVEGANJA ZA OKOLJSKE NESREČE	B – vpliv je nebistven	B – vpliv je nebistven	B – vpliv je nebistven
PODNEBNE SPREMEMBE	B – vpliv je nebistven	B – vpliv je nebistven	B – vpliv je nebistven

* podani so skupni vplivi, kjer so upoštevani vplivi posega skupaj z obstoječim stanjem in kumulativnimi vplivi

6. ČEZMEJNI VPLIVI

Zakon o varstvu okolja v 59. členu opredeljuje potek postopka čezmejne presoje, kjer je med drugim navedeno, če bi nameravani poseg lahko pomembno vplival na okolje v državi članici, mora ministrstvo najkasneje hkrati z javnim naznanilom iz 58. člena poslati pristojnemu organu te države obvestilo o nameravanem projektu. Omenjeno področje ureja tudi Direktiva 2011/92/EU o presoji vplivov nekaterih javnih in zasebnih projektov na okolje [111] ter Konvencija UNECE o presoji čezmejnih vplivov na okolje iz leta 1991, znana kot konvencija iz Espooja, ki je bila v slovenski pravni red prenesena z Zakonom o ratifikaciji Konvencije o presoji čezmejnih vplivov na okolje (Ur. l. RS – Mednarodne pogodbe, št. 11/98) [112].

TE Šoštanj je najbližja državna meja z Avstrijo, ki je oddaljena približno 23 km zračne razdalje. V danem primeru je predvideni poseg vpeljava sosežiga nadomestnega trdnega goriva v obstoječem bloku 6 TEŠ. Poseg se izvede v obliki nadgradnje obstoječe tehnološke opreme z opremo za sprejem in kontrolirano doziranje nadomestnega trdnega goriva.

Med drugim je cilj omenjenega projekta tudi ta, da se na obstoječem bloku 6 ne povečajo emisijski masni tokovi posameznih onesnaževal, saj je v času pridobivanja OVD za blok 6 že potekala čezmejna presoja, v kateri je sodelovalo Zvezno Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo, okolje in upravljanje z vodami Republike Avstrije (»Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management, A-1010 Wien, Stubenbastei 5«, v nadaljevanju: pristojni organ Republike Avstrije). S tem se zagotovi nespremenjen vnos onesnaževal v zunanji zrak, ki z vidika čezmejnega prenosa nima pomembnejšega vpliva na kakovost zunanjega zraka na ozemlju Republike Avstrije.

Iz dopisa (dopis št. BMLFUWUW. 1.4.2/0076-V/1/2010 z dne 20. 12. 2010) pristojnega organa Republike Avstrije je razvidno, da ni pričakovati pomembnejših vplivov na meji z Republiko Slovenijo (oziroma s Koroško) glede prahu (PM10), dušikovih oksidov in žveplovih oksidov, pod pogojem, da bodo v okoljevarstvenem dovoljenju upoštevani pogoji, ki so bili uporabljeni pri izračunu oziroma modeliranju vplivov emisij snovi v zrak iz Blokov 5 in 6.

Na podlagi ocene emisij snovi v zrak, ki je podrobneje opisana v poglavju 5.2.1.2 Vpliv posega na emisije snovi v zrak in kakovost zunanjega zraka, ocenjujemo, da obravnavani poseg ne bo imel pomembnega vpliva na okolje v sosednjih državah ali drugih državah članicah EU.

7. UKREPI ZA PREPREČEVANJE, ZMANJŠEVANJE IN IZRAVNAVO OPREDELJENIH POMEMBNIH ŠKODLJIVIH VPLIVOV NA OKOLJE

Skladno s 14. členom Uredbe o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave (Ur. l. RS, št. 36/09, 40/17) [113] je treba v tem poglavju navesti in opisati vse rešitve in ukrepe, s katerimi se bodo v fazi pripravljalnih del, uporabe, obratovanja ali trajanja posega ter njegove odstranitve ali opustitve in po njem potencialni negativni vplivi posega na okolje ali zdravje ljudi preprečili, zmanjšali ali odpravili.

Poleg tega je treba navesti in opisati tudi dodatne ukrepe, ki ne izhajajo iz predpisanih obveznosti nosilca posega ali lastnosti posega, če so potrebni v zvezi s pričakovano celotno ali skupno obremenitvijo okolja, ki je posledica vplivov posega.

Opis ukrepov iz prvega odstavka tega člena mora vsebovati pojasnilo, v kolikšnem obsegu bodo opredeljeni pomembni škodljivi vplivi na okolje preprečeni, zmanjšani ali izravnani v fazah iz prvega odstavka tega člena.

Ukrepe za preprečevanje, zmanjševanje in izravnavo opredeljenih pomembnih škodljivih vplivov na posamezno obravnavano okoljsko sestavino smo razdelili na dva dela. V prvem delu so predstavljeni ukrepi, ki so zakonsko predpisani in jih projekt posega že predvideva. S tem je zagotavljajo, da je vpliv projekta na določeno okoljsko sestavino ocenjen kot nebistven (B). Pri tem smo se osredotočili le na ukrepe, ki imajo pomembnejši učinek pri zmanjševanju vpliva posega na okolje. V danem primeru smo jih poimenovali »Splošni ukrepi«.

V primeru, da je vpliv posega na določeno okoljsko sestavino ocenjen z oceno C (vpliv je nebistven zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov), so predlagani dodatni ukrepi, za katere menimo, da bodo zagotovili dodatno zmanjšanje potencialnih negativnih vplivov posega na posamezno obravnavano sestavino okolja. S predlaganimi ukrepi se bo tako zagotovilo okoljsko skladno obratovanje. Poimenovali smo jih »Dodatni ukrepi«.

Tako splošni, kot tudi dodatni ukrepi, so v nadaljevanju ločeno podani po času njihove implementacije (med pripravljalnimi deli, obratovanjem in opustitvijo posega) ter po obravnavani okoljski sestavini.

7.1. UKREPI V ČASU PRIPRAVLJALNIH DEL

a) Ukrepi za zmanjševanje ravni hrupa

Splošni ukrepi:

Glede na to, da v času pripravljalnih del ne bo prišlo do povečanja celotne obremenitve okolja s hrupom, ukrepi za zmanjšanje emisije hrupa niso potrebni.

Dodatni ukrepi:

- Niso predvideni.

b) Ukrepi za zmanjševanje onesnaževanja zunanjega zraka

Splošni ukrepi:

- Niso predvideni.

Dodatni ukrepi:

- Niso predvideni.

c) Ukrepi za zmanjševanje vplivov na podnebne spremembe

Splošni ukrepi:

- Podlaga za projektiranje, gradnjo in vzdrževanje gradbenih konstrukcij so zakonski predpisi, med katerimi so krovni predpis Zakon o urejanju prostora (Ur. l. RS, št. 61/17), Gradbeni zakon (Ur. l. RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.) in Zakon o gradbenih proizvodih (Ur. l. RS, št. 82/13). Pri dograditvi objekta za transportni sistem, razkladalno enoto in zalogovnika se bodo upoštevali tudi drugi gradbeni predpisi in standardi. V Sloveniji se od leta 2008 uporabljajo povezani evropski standardi za projektiranje gradbenih konstrukcij EVROKODI 0-9. Na vplive se vežejo standardi EVROKOD 1.
- V času pripravljalnih del, delovanja in opustitve se smejo uporabljati le tehnično ustrezna vozila oziroma vozila, ki imajo manjše izpuste emisij CO_2.

Dodatni ukrepi:

- Niso predvideni.

d) Ukrepi za zmanjšanje vplivov zaradi ravnanja z odpadki

Splošni ukrepi:

Pri nastajanju odpadkov in ravnanju z njimi se kot prednostni vrstni red med pripravljalnimi deli upošteva naslednja hierarhija ravnanja, kot to določa 9. člen Uredbe o odpadkih [19]:

- preprečevanje odpadkov,
- priprava za ponovno uporabo,
- recikliranje,
- drugi postopki predelave (npr. energetska predelava) in
- odstranjevanje.

Obenem je pri ravnanju z nastalimi odpadki na delovišču treba upoštevati med drugim:

- Za ravnanje z odpadki na delovišču je v celoti odgovoren investitor.
- Odpadki se morajo na delovišču začasno skladiščiti ločeno po posameznih vrstah odpadkov in ločeno od drugih odpadkov tako, da ne onesnažujejo okolja, z njimi pa je treba ravnati tako, da jih je mogoče obdelati.
- Če odpadkov ni mogoče začasno skladiščiti na delovišču, se morajo odpadki odlagati neposredno po nastanku v zabojnike, ki so nameščeni na delovišču, in so prirejeni za odvoz odpadkov brez prekladanja.
- Investitor mora zagotoviti oddajo odpadkov zbiralcu odpadkov ali izvajalcu obdelave teh odpadkov, naročilo pa mora zagotoviti pred začetkom izvajanja pripravljalnih del - naročilo za prevzem odpadkov ali naročilo za obdelavo odpadkov s predpisano vsebino (6. člen uredbe).
- Investitor mora ob oddaji vsake pošiljke odpadkov pridobiti od prevzemnika odpadkov izpolnjen evidenčni list in voditi evidenco o vrstah in količinah nastalih odpadkov v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki, ali pa mora za to pooblastiti enega od izvajalcev del.

S projektom predvideni ukrepi:

- Vsi odpadki, ki bodo nastali kot posledica pripravljalnih del (17 01 01 - Beton, 17 03 02 – Bitumenske mešanice, ki niso navedene v 17 03 01, 17 09 04 – Mešanice gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja objektov, ki niso navedeni v 17 09 01, 17 09 02 in 17 09 03, 15 01... - odpadna embalaža in oprema, 20 01 01- Papir ter karton in lepenka, 20 01 02 – steklo, 20 01 08 – Biorazgradljivi kuhinjski odpadki in 20 03 01 – Mešani komunalni odpadki), bodo oddani pooblaščenim zbiralcem in/ali izvajalcem obdelave.

Dodatni ukrepi:

- Niso predvideni.

e) Ukrepi za varstvo narave

Splošni ukrepi:

Omilitveni ukrepi med pripravljalnimi deli so povezani predvsem z zmanjšanjem emisij snovi v zrak, tla ter ravnanjem z odpadki.

Dodatni ukrepi:

- Niso predvideni.

f) Ukrepi za varstvo tal in podzemne vode

Splošni ukrepi:

Med pripravljalnimi deli se na območju TEŠ tako predlagajo naslednji konkretni ukrepi, s pomočjo katerih bi neposredne negativne vplive na tla in posledično na podzemne vode omilili ali celo preprečili, in sicer:

- Na celotnem območju, transportnih in manipulativnih površin je treba zagotoviti zbiranje in odstranjevanje odpadne embalaže v skladu z Uredbo o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo.
- Na območju transportnih poti in drugih manipulativnih površin, po katerih bo potekal transport materiala, se smejo uporabljati le tehnično brezhibna in ustrezno vzdrževana vozila.
- Posebno pozornost je treba posvetiti onesnaženim tlom v primeru razlitja ali razsutja nevarnih tekočin ali drugih materialov. V tem primeru je treba onesnaženi material pred odlaganjem na začasno ali trajno odlagališče preiskati skladno z določili Uredbe o odpadkih (Ur. l. RS, št. 37/15 in 69/15). Pred začetkom odstranjevanja mora biti določena tudi lokacija začasnega odlagališča.
- Med pripravljalnimi deli je treba preprečiti emisije prahu (nesprejemljive emisije prahu iz transportnih površin). Možni ukrep je vlaženje teh površin ob sušnem in vetrovnem vremenu.

Dodatni ukrepi:

- Niso predvideni.

g) Ukrepi za zmanjševanje vpliva na površinske vode, poplave in erozijsko varnost

Splošni ukrepi:

- Vsa transportna vozila morajo biti tehnično brezhibni in ustrezno vzdrževani.
- V primeru nesreč pri transportu, pri katerih lahko pride do izlitja nevarnih snovi v tla oz. podzemne vode, je treba z onesnaženega mesta odstraniti ves onesnažen material in ga predati v oskrbo pooblaščenemu zbiralcu nevarnih odpadkov. Z odpadkom je treba ravnati v skladu z zahtevami veljavne zakonodaje.

Dodatni ukrepi:

- Niso predvideni.

7.2. UKREPI V ČASU OBRATOVANJA

- **Ukrepi za zmanjševanje ravni hrupa**

Splošni ukrepi:

- dušenje ventilatorja odpraševalnega sistema (7-10 dBA). Načrtovani ukrep varstva pred hrupom, je predviden s Tehničnim poročilom junij 2020; HSE Invest d.o.o., Termoelektrarna Šoštanj d.o.o.

Dodatni ukrepi:

- Niso predvideni.

- **Ukrepi za zmanjševanje onesnaževanja zunanjega zraka**

Splošni ukrepi:

Direktiva 2010/75/EU z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah [81] določa v 50. členu pogoje za izvajanje sosežiga:

a) Naprave za sosežig odpadkov se projektirajo, opremijo, zgradijo in upravljajo tako, da se plin, ki nastane pri sosežigu odpadkov, na nadzorovan in homogen način tudi v najbolj neugodnih pogojih vsaj za 2 sekundi segreje na temperaturo vsaj 850 °C.

b) Sežigalnice odpadkov in naprave za sosežig v naslednjih primerih uporabljajo samodejni sistem za preprečevanje doziranja odpadkov:

   - ob zagonu, dokler se ne doseže temperatura iz odstavka 2 tega člena ali temperatura, določena v skladu s členom 51 (1),
   - kadar se temperatura določena z odstavkom 2 tega člena ali temperatura, določena v skladu s členom 51(1) ne vzdržuje,
   - kadar neprekinjene meritve kažejo, da je zaradi motenj ali okvar naprav za čiščenje odpadnih plinov presežena katera koli mejna vrednost emisij.

Skladno z vsebino 51. člena je med drugim določeno, da lahko pristojni organ za nekatere vrste odpadkov ali za nekatere toplotne postopke odobri drugačne pogoje glede temperature kot so navedeni v 50. členu .

Enake pogoje sosežiga v 23. členu postavlja tudi Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [80].

Zgorevalni proces in konstrukcija bloka 6 zagotavljata, da se dimni plini segrejejo na temperaturo večjo od 850 °C in se v tej coni zadržujejo več kot 2 sekundi.

Zmogljivosti obstoječih čistilnih naprav, in sicer razžvepljevalne naprave za zmanjševanje emisij žveplovega dioksida, selektivne katalitske redukcije, s katero se zmanjšujejo emisije dušikovih oksidov in pa elektrofiltra za obvladovanje emisij prahu zagotavljajo, da koncentracije vseh relevantnih onesnaževal v dimnih plinih v času sosežiganja nadomestnega trdnega goriva-SRF v bloku 6 ne bodo presegale postavljenih mejnih vrednosti emisij.

Dodatni ukrepi:

- Niso predvideni.

- **Ukrepi za zmanjševanje vplivov na podnebne spremembe**

<u>Splošni ukrepi:</u>

- Za dovoz SRF naj se uporabljajo le tehnično ustrezna vozila oziroma vozila, ki imajo manjše izpuste emisij CO_2.

<u>Dodatni ukrepi:</u>

- Niso predvideni.

- **Ukrepi za zmanjševanje neprijetnih vonjav**

<u>Splošni ukrepi:</u>

- Dnevno bo v povprečju na lokacijo pripeljalo SRF gorivo 25 kamionov, ki bodo zaprtega tipa.
- Tehnološki objekt za sprejemanje in doziranje nadomestnega trdnega goriva bo bil popolnoma zaprt in bo zagotovljeno odpraševanje oz. odsesavanje zraka iz prostora, ki se bo preko vrečastih filtrov očistil prašnih delcev ter preko cca 26m visokega odvodnika odvajal v zunanji zrak. V objektu bo zagotovljen podtlak.

Dodatni ukrepi:

- Niso predvideni.

- **Ukrepi za zmanjšanje vplivov zaradi ravnanja z odpadki**

Splošni ukrepi:

Upoštevati je treba hierarhijo ravnanja z odpadki (preprečevanje nastajanja odpadkov, priprava za ponovno uporabo, recikliranje, drugi postopki predelave in kot zadnja možnost naj se uporabi odstranjevanje), kot to določa 9. člen Uredbe o odpadkih [19] in 20. člen Uredbe o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [80]. Obenem je treba upoštevati, da je z odpadki treba ravnati tako, da ni ogroženo človekovo zdravje in se ne škodi okolju, kot to določa 10. člen Uredbe o odpadkih [19]. V ta namen se izvaja:

- redni nadzor in sprotno vzdrževanje naprav, hkrati s čim bolj optimalnim obratovanjem in s čim manj okvarami, ki bi zahtevale večje menjave opreme;
- uporabo nevarnih snovi iz seznama odobrenih nevarnih snovi, ki ga ima TEŠ uvedenega;
- dobava kvalitetnega goriva do te mere, da je učinkovito tudi iz ekonomskega in tehničnega vidika;
- redni nadzor zgorevalnih procesov v kurilnih napravah z namenom čim boljših izkoristkov, kar posledično povzroči zmanjšano porabo goriva in zmanjšano nastajanje odpadkov (pepel, žlindra in sadra);
- začasno skladiščenje proizvodnih, vzdrževalnih in tudi komunalnih odpadkov na za to določenih začasnih skladiščih oz. skladiščnih prostorih v kovinskih zabojnikih s pokrovom (za vzdrževalne in komunalne odpadke) oz. v zaprtih silosih, opremljenimi z ločenimi prezračevanji in vrečastimi filtri (za proizvodne odpadke). Na posameznem pokritem zabojniku in silosu se zavede številka in naziv odpadka.
- ločeno zbiranje proizvodnih in vzdrževalnih odpadkov glede na številko (vrsto odpadka) in v nadaljevanju predajo zbiralcem in izvajalcem obdelave, ki so vpisani v evidencah Agencije RS za okolje za posamezno številko odpadka. Predaja se izvrši sproti v roku 12 mesecev.
- ločeno zbiranje in skladiščenje nevarnih in nenevarnih odpadkov;
- prodaja pepela in sadre;
- predelava odpadkov (po izdelanem Načrtu ravnanja z odpadki zgorevanja in priprave vode) iz skupine proizvodnih odpadkov v gradbeni material (stabilizat TEŠ) skladno s slovenskim tehničnim soglasjem, podeljenim s strani Zavoda za gradbeništvo Slovenije in okoljevarstvenim dovoljenjem (OVD).
- sprotno ažuriranje že izdelanega Načrta gospodarjenja z odpadki ob vsakokratni odločitvi o spremembi ravnanja z odpadki, v katerega ustrezno vključi tudi vse morebitne spremembe glede ukrepov preprečevanja in zmanjševanja nastajanja odpadkov ter ravnanja z njimi.
- pred izbiro načina ravnanja s trdnimi ostanki kemijsko analizo na celotni topni frakciji in topni frakciji težkih kovin (izvaja pooblaščena inštitucija z akreditacijo za vzorčenje in analize po standardu SIST EN ISO/IEC 17 025).

Dodatni ukrepi:

- Niso predvideni.

- **Ukrepi za varstvo narave**

Splošni ukrepi:

- Splošni ukrepi med obratovanjem so povezani predvsem z zmanjšanjem emisij snovi v zrak, vode in tla ter ravnanjem z odpadki.

Dodatni ukrepi:

- Niso predvideni.

- **Ukrepi za varstvo tal in podzemne vode**

Splošni ukrepi:

- Vsa transportna vozila morajo biti tehnično brezhibni in ustrezno vzdrževani.

Dodatni ukrepi:

- Niso predvideni.

- **Ukrepi za zmanjševanje vpliva na površinske vode, poplave in erozijsko varnost**

Splošni ukrepi:

- Vsa transportna vozila in delovni stroji morajo biti tehnično brezhibni in ustrezno vzdrževani.

Dodatni ukrepi:

- Niso predvideni.

7.3. UKREPI V ČASU PO OPUSTITVI POSEGA

V času po opustitvi posega na območju industrijske cone TEŠ ne bo več sosežiga nadomestnih trdnih goriv in ukrepi za obravnavan poseg niso predvideni.

7.4. GLAVNE ALTERNATIVE GLEDE DRUGIH MOŽNIH UKREPOV

Ocenjujemo, da izbrani ukrepi za preprečevanje, zmanjševanje in izravnavo opredeljenih pomembnih škodljivih vplivov na okolje v celoti upoštevajo tako značilnosti posega med pripravljalnimi deli, obratovanjem in po opustitvi posega ter dobrih praks glede omilitve negativnih vplivov na okolje kot značilnosti lokacije in ranljivost okolja, v katerega se poseg umešča in obenem zagotavljajo, da vplivi posega ne bodo čezmerni, zato alternative glede drugih možnih ukrepov niso bile proučene.

Ocenjujemo, da so predvideni ukrepi za preprečitev, zmanjšanje ali odpravo negativnih vplivov, ki so navedeni v tem poročilu, ustrezni in ob doslednem izvajanju zagotavljajo okoljevarstveno sprejemljivost predvidenega posega.

8. SPREMLJANJE STANJA OKOLJA

8.1. SPREMLJANJE STANJA OKOLJA MED PRIPRAVLJALNIMI DELI

a) Spremljanje ravni hrupa

Glede na to, da v času pripravljalnih del ne bo povečanja celotne obremenitve okolja s hrupom, ni treba zagotoviti prvega ocenjevanja hrupa in obratovalnega monitoring hrupa v skladu s Pravilnikom o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. l. RS, št. 105/2008) [114].

b) Spremljanje kakovost zunanjega zraka

Dodatni monitoring kakovosti zunanjega zraka ni predviden. Spremljal se bo v sklopu obstoječega monitoringa kakovosti zunanjega zraka, ki se izvaja na območju TE Šoštanj.

8.2. SPREMLJANJE STANJA OKOLJA MED OBRATOVANJEM, UPORABO ALI TRAJANJEM POSEGA

a) Spremljanje ravni hrupa

V skladu s 4. in 9. členom Pravilnika o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje [114], je treba zagotoviti prvo ocenjevanje hrupa. Prvo ocenjevanje hrupa se izvede na osnovi meritev hrupa skladno s standardom SIST ISO 1996-2 v povezavi s standardom SIST ISO 1996-1 ali modelnega izračuna hrupne obremenjenosti na podlagi računskih metod.

Ocenjevanje hrupa se izvede po vzpostavitvi stabilnih obratovalnih razmer oziroma pod dejanskimi obratovalnimi pogoji, vendar ne pozneje kot 15 mesecev po zagonu.

Pri prvem ocenjevanju hrupa mora zavezanec zagotoviti, da se ocenjevanje hrupa na mestu ocenjevanja hrupa izvede, ko je vir hrupa v stanju največje zmogljivosti obratovanja, pri čemer je treba oceniti hrup, ki ga povzroča vir hrupa, za vsako mesto ocenjevanja hrupa v obliki kazalcev hrupa $L_{(dan)}$, $L_{(noč)}$, $L_{(večer)}$ in $L_{(dvn)}$. Če stanja največje zmogljivosti obratovanja v času prvega ocenjevanja ni mogoče zagotoviti, je treba podati obrazložitev razlogov za nedoseganje največje zmogljivosti obratovanja in opisati dejansko stanje obremenjevanja vira hrupa v času ocenjevanja hrupa.

Če se ocenjuje hrup na podlagi meritev hrupa, je treba oceniti kazalce hrupa $L_{(AFeq)}$, $L_{(AF,01)}$, $L_{(AF,99)}$ in $L_{(ozadje)}$ z upoštevanjem popravka zaradi izrazitih impulzov ali popravka zaradi poudarjenih tonov, ki so mestu ocenjevanja hrupa posledica obratovanja vira hrupa, razen če poseben predpis, ki ureja ocenjevanje hrupa za posamezni vir hrupa, ne določa drugače.

Če se ocenjuje hrup z računskimi metodami, je treba upoštevati parameter $L_{(AFeq)}$, razen če poseben predpis, ki ureja hrup za posamezni vir hrupa, ne določa drugače. Pri ocenjevanju hrupa z računskimi metodami je treba iz narave obratovanja preiskovanega vira hrupa ugotoviti vpliv poudarjenih tonov ali impulzov na oceno hrupa. Če so vhodni podatki pridobljeni na osnovi meritev hrupa, je treba pri ocenjevanju hrupa upoštevati vrednosti popravkov zaradi impulznega hrupa in popravkov zaradi poudarjenih tonov, ki so na mestu ocenjevanja hrupa posledica obratovanja vira hrupa.

Za nov vir hrupa na območju, ki je že obremenjeno s hrupom, mora zavezanec pri prvem ocenjevanju hrupa zagotoviti tudi ocenjevanje celotne obremenitve območja zaradi hrupa vseh virov hrupa. Če je celotna obremenitev posledica drugih večjih virov hrupa (cesta, železnica, večje industrijske naprave) je treba izdelati orientacijsko oceno celotne obremenitve, ki prevladuje v času prvega ocenjevanja hrupa.

Zavezanec mora zagotoviti obratovalni monitoring enkrat v obdobju treh let. Obratovalnega monitoringa ni treba zagotoviti, če je iz rezultatov prvega ocenjevanja razvidno, da vir hrupa povzroča na katerem koli mestu ocenjevanja hrupa najmanj 6 dBA nižje ravni hrupa od vseh mejnih ravni hrupa, ki so za tak vir hrupa glede na območje varstva pred hrupom, kjer se nahaja mesto ocenjevanja hrupa, določene.

b) Spremljanje emisij snovi v zrak in vonjav

Pogoji obratovanja naprave za sosežig

Naprava za sosežig se mora upravljati tako, da se plin, ki nastane pri sosežigu odpadkov, na nadzorovan in homogen način ter tudi v najbolj neugodnih pogojih, za vsaj dve sekundi segreje na temperaturo vsaj 850 °C, merjeno blizu notranje stene sežigalne komore.

Za dokazovanje pogoja temperature kurišča > 850 °C se bo namestilo merilnik temperature kurišča, ki bo meril blizu notranje stene sežigalne komore[6] skladno z zahtevo Uredbe o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [80] ter Direktive 2010/75/EU z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah [81].

Izvajanje obratovalnega monitoringa emisij snovi v zrak na bloku 6

Termoelektrarna Šoštanj se uvršča med naprave, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega. Zato se bodo na podlagi analize obremenitve zunanjega zraka na področju vrednotenja po Uredbi [51] določile mejne vrednosti emisij naslednjih snovi v zrak za VKN6, in sicer za celotni prah, CO, NO_X, SO_2, celotni organski ogljik, HCl, HF, kovine in metaloidi (Cd, Tl), živo srebro (Hg), kovine in metaloidi (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V), dioksine in furane (PCDD/F) ter NH_3.

Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega [7] v 19. členu predpisuje pogostost izvajanja meritev. Če je metodologija in pogostost vzorčenja v sklopu obratovalnega monitoringa iz Zaključkov o BAT [23] strožja od metodologije in pogostosti iz predpisa, ki ureja prve meritve in obratovalni monitoring emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Uredba [51], posledično Uredba [80]), se uporabljajo zaključki o BAT, ki se na to nanašajo.

Ker so zahteve za izvajanje obratovalnega monitoringa emisij snovi v zrak iz Zaključkov o BAT [23] enake ali strožje od zahtev Uredbe o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [80], se uporabljajo zahteve za izvajanje obratovalnega monitoringa iz Zaključkov o BAT [23].

Za pridobitev OVD bo treba v nadaljevanju pripraviti Predlog programa obratovalnega monitoringa emisij snovi v zrak za primer sosežiga lignita in SRF, ki bo moral biti izdelan skladno s Pravilnikom o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje [52].

Izvajanje obratovalnega monitoringa na bloku 6 v primeru sosežiga lignita in SRF

Tabela 163: Opis izpusta Z6

Naziv izpusta	Z6	hladilni stolp VKN6
Višina izpusta nad nivojem tal [m]	H	166
Površina izpusta [m²]	A	2767
Koordinate izpusta v Gauss-Krüger-jevem sistemu	GK_X	136534,348
	GK_Y	504115,721
Oblika izpusta	Okrogel	
Tehnike čiščenja	prah: elektrofilter, SO_2: mokri kalcitni postopek, NO_x: primarni ukrepi, selektivna katalitska redukcija	

[6] Meritev temperature plina se lahko meri tudi na drugi reprezentativni točki sežigalne komore.

Tabela 164: Opis mernega mesta MM_Z6

Oznaka izpusta/ mernega mesta	Mesto merilne ravnine	Skladnost MM s SIST EN 15259	Dimenzije odvodnika v merilni ravnini	Št. mernih linij	Merilne odprtine	Delovni podest
Z6 / MM_Z6	45 m za spremembo, 31 m pred spremembo	DA	D [m] 8	2	9 x ø 125 mm	Delovni podest: da El. priključek: <50m Dostop: dvigalo na NRDP Varnostne zahteve: urejeno

Tabela 165: Izvajanje obratovalnega monitoringa na bloku 6 v primeru sosežiga lignita ter SRF

Izpust	parameter	način izvajanja monitoringa	pogostnost izvajanja monitoringa
Z6	celotni prah	trajne meritve	trajno
	CO	trajne meritve	trajno
	NO_X	trajne meritve	trajno
	SO_2	trajne meritve	trajno
	celotni organski ogljik	trajne meritve	trajno
	HCl	trajne meritve	trajno
	HF	trajne meritve	trajno
	parametri stanja (temperatura, tlak, vlaga in O_2)	trajne meritve	trajno
	temperatura v sežigalni komori	trajne meritve	trajno
	kovine in metaloidi (Cd, Tl)	občasne meritve	na 3 mesece
	živo srebro (Hg)	trajne meritve	trajno
	kovine in metaloidi (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	občasne meritve	na 3 mesece
	dioksini in furani (PCDD/F)	občasne meritve	na 6 mesecev
	NH_3	trajne meritve	trajno

Izvajanje obratovalnega monitoringa na tehnološkem objektu za sprejemanje in doziranje nadomestnih trdnih goriv v TEŠ

Za odpraševanje se v kotlovnici bloka 6 postavita dva sistema, ki temeljita na vrečastih filtrih. Vsak sistem zajema odpraševanje iz ene razkladalne postaje, zalogovnika in pripadajočih transportov. Odsesovalne haube, ki predstavljajo začetek sistema odpraševanja, se bodo postavile na stropni del posamezne prekladalne postaje. Na sistem odpraševanja bo priključen tudi verižno tračni transport SRF od mesta presipa v razkladalni postaji do zalogovnika, zalogovnik ter pnevmatski transport od zalogovnika do prahovodnih kanalov.

Sistem odpraševanja vključuje vrečaste filtre, elektromotor, kompresor ter rezervoar komprimiranega zraka za čiščenje. Projektirane emisije celotnega prahu iz vrečastega filtra bodo manjše od 5 mg/m^3. Projektirana kapaciteta posameznega ventilatorja za odsesavanje znaša 420 m^3/h (3× volumen prekladalne postaje). Glede na projektirane kapacitete filtra in ventilatorja se ocenjuje, da bo masni pretok celotnega prahu na posameznem odvodniku manjši od 2,1 g/h.

Tabela 166: Opis izpustov Z14 in Z15 iz kotlovnice bloka 6

Naziv izpusta	**Z14**	**izpust zalogovnika SRF 1**
Višina izpusta nad nivojem tal [m]	H	131
Površina izpusta [m²]	A	0,07
Koordinate izpusta v Gauss-Krüger-jevem sistemu	GK_X	136566,0
	GK_Y	504216,0
Oblika izpusta	Okrogel	
Tehnike čiščenja	prah: vrečasti filter	
Naziv izpusta	**Z15**	**izpust zalogovnika SRF 2**
Višina izpusta nad nivojem tal [m]	H	131
Površina izpusta [m²]	A	0,07
Koordinate izpusta v Gauss-Krüger-jevem sistemu	GK_X	136608,7
	GK_Y	504235,8
Oblika izpusta	Okrogel	
Tehnike čiščenja	prah: vrečasti filter	

Tabela 167: Opis mernih mest MM_Z14 in MM_Z15 na kotlovnici bloka 6

Oznaka izpusta/ mernega mesta	Mesto merilne ravnine	Skladnost MM s SIST EN 15259	Dimenzije odvodnika v merilni ravnini	Št. mernih linij	Merilne odprtine	Delovni podest
Z14 / MM_Z14	še ni podatka	DA	D = 0,3 m	še ni podatka	še ni podatka	še ni podatka
Z15 / MM_Z15	še ni podatka	DA	D = 0,3 m	še ni podatka	še ni podatka	še ni podatka

Pogostnost občasnih meritev predpisuje Uredba [51] v 39. členu, kjer je določeno, da mora upravljavec naprave zagotoviti izvajanje občasnih meritev za emisijo snovi iz naprave vsako tretje leto, razen če za posamezno napravo poseben predpis, ki ureja emisijo snovi iz te naprave, ne določa drugače.

Tabela 168: Izvajanje obratovalnega monitoringa na tehnološkem objektu za sprejemanje in doziranje nadomestnih trdnih goriv

Izpust	**parameter**	**način izvajanja monitoringa**	**pogostnost izvajanja monitoringa**
Z14, Z15	celotni prah	občasne meritve	na 3 leta
	parametri stanja (temperatura, tlak, vlaga)	občasne meritve	na 3 leta

Prve meritve

Upravljavec naprave mora zagotoviti izvedbo prvih meritev ne prej kakor 3 mesece in najpozneje po 9 mesecih po začetku obratovanja naprave. Prvih meritev ni treba izvajati na izpustih ali za snovi, za katere je predpisano ali zagotovljeno merjenje emisije snovi na podlagi trajnih meritev.

Merilne metode in čas vzorčenja

Pri izvedbi monitoringa naj se uporabi merilne metode, ki temeljijo na veljavnih EN standardih. Če ti niso na voljo, se uporabi ISO standarde ali mednarodno priznane smernice.

Pri trajnih meritvah morajo avtomatski merilni sistemi za trajne meritve emisij snovi v zrak ustrezati zahtevam standardov EN 15267-1, EN 15267-2 in EN 15267-3. Vgradnja merilnih sistemov ter zagotavljanje kakovosti delovanja mora ustrezati standardu EN 14181.

Del zagotavljanja kakovosti delovanja avtomatskih merilnih sistemov po EN 14181 je izvedba primerjalnih meritev z referenčnimi metodami. Primerjalne meritve se izvede na način občasnih meritev ob uporabi merilnih metod iz naslednje tabele. Navedene metode se uporablja tudi za izvedbo občasnih meritev v primerih, ko se obratovalni monitoring ne izvaja kot trajne meritve.

Tabela 169: Uporabljene merilne metode za posamezno snov in obratovalni parameter v primeru občasnih meritev ter v primeru primerjalnih meritev

Snov	Merilna metoda
celotni prah	SIST EN 13284-2
CO	SIST EN 15058
NO_X	SIST EN 14792
SO_2	SIST EN 14791
TOC	SIST EN 12619
HCl	SIST EN 1911
HF	SIST ISO 15713
kovine in metaloidi (Cd, Tl, Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	SIST EN 14385
živo srebro	SIST EN 13211
dioksini in furani	SIST EN 1948
NH_3	SIST EN ISO 21877
SO_3	EN ali ISO standard ni na voljo. Primerna je smernica VDI 2462 Blatt 2

Parameter stanja	Merilna metoda
Pretok odpadnih plinov	SIST EN ISO 16911-1
Temperatura odpadnih plinov	SIST EN ISO 16911-1
Tlak odpadnih plinov	SIST EN ISO 16911-1
Vlažnost odpadnih plinov	SIST EN 14790
Vsebnost kisika	SIST EN 14789

Čas vzorčenja in število ponovitev v primeru občasnih meritev sta določena na podlagi Pravilnika [52] in Uredbe [80].

Tabela 170: Čas vzorčenja in število ponovitev za posamezno snov in obratovalni parameter v primeru občasnih meritev

Snov	Čas vzorčenja	Št. ponovitev	
celotni prah	30 minut	3	
kovine in metaloidi (Cd, Tl, Hg, Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	30 minut – 8 ur	3	
dioksini in furani	6 - 8 ur	1	
SO_3	30 minut	3	
Parameter stanja	**Čas vzorčenja**	**Št. ponovitev**	**Merilne točke**
Pretok odpadnih plinov	/	3	mrežna meritev
Temperatura odpadnih plinov	/	3	mrežna meritev
Tlak odpadnih plinov	/	3	mrežna meritev
Vlažnost odpadnih plinov	/	1	referenčna točka

Prve meritve in obratovalni monitoring lahko izvaja le pooblaščeni izvajalec, ki o tem izdela poročilo.

Poročilo o prvih meritvah in poročilo o obratovalnem monitoringu mora nosilec posega posredovati v elektronski obliki na Agencijo RS za okolje najkasneje 10 dni po prejemu poročila, oceno o letnih emisijah snovi v zrak pa mora nosilec posega posredovati Agenciji RS za okolje do 31.03. tekočega leta za preteklo koledarsko leto.

Emisije vonjav

Za namen izkazovanja učinkovito izvedenih ukrepov, s katerimi se omejuje širjenje neprijetnih vonjav, se predlaga izvedba prvih meritev koncentracij vonja. Izvedejo naj se skladno s standardom SIST EN 13725:2003/AC:2006 - Kakovost zraka – Določevanje koncentracije vonja z dinamično olfaktometrijo.

c) Odpadki

Pomembno je, da se sama kvaliteta odpadkov (pepel, žlindra, sadra in stabilizat TEŠ) ne spremeni v taki meri, da bi lahko negativno vplivalo na okolje, kar se mora dokazovati z monitoringom, **ki se izvaja že v obstoječem stanju v okviru projekta Ekološki monitoring področja sanacije ugreznin - EKO – MON in se mora izvajati tudi v nadaljevanju.**

TEŠ mora zato še naprej (tako kot v obstoječem stanju) zagotavljati preko pooblaščenih inštitucij oz. samostojno:

- monitoring stabilizata in komponent v okviru STS, za vsakič veljavni načrt kontrole NK STS (izvaja pooblaščena inštitucija za področje gradbenih materialov).
- kemijsko analizo pepela, žlindre, sadre in stabilizata, ki jih izvaja v obstoječem stanju mora izvajati tudi v nadaljevanju – pri vpeljavi sosežiga (izvaja TEŠ),
- enkrat letno izdelati oceno odpadkov, uporabljenih za stabilizat (pepel, žlindra, sadra) in sam stabilizat tudi po metodah za oceno odpadkov za odlaganje na odlagališčih in določitev nevarnih lastnosti (izvaja pooblaščena inštitucija).

d) Spremljanje emisij snovi v površinske vode

Dodatni monitoring odpadnih vod ni predviden.

Monitoring odpadnih vod, ki se izvaja v obstoječem stanju se mora v enakem obsegu izvajati tudi v nadaljevanju.

Vse odpadne vode iz procesa čiščenja dimnih plinov se v obstoječem stanju in se bodo tudi v primeru sosežiga vodile v zaprt sistem – ZKV (ni izpusta v vodotok), kjer se izvaja in se mora tudi v nadaljevanju izvajati monitoring:

Lokacija	Parametri meritev	interval meritve	
ZKV	T, pH, usedljive snovi, neraztopljene snovi, test strupenosti z vodnimi bolhami, KPKd, BPK_5, NO_3^-, amonij, NO_2^-, Cl^-, celotni P, SO_4^{2-}, Cu, Zn, Cr, Cd, Hg, Ni, Pb, As, Mo, Mn, AOX, hidrazin, celotni ogljikovodiki, klor – prosti, PAH, celotni N, BTX, klorid, fluorid	12 -krat letno kvalificiran trenutni vzorec	Ni zahtev zakonodaje – monitoring se izvaja za primere, če bi prišlo do morebitnega preliva vode iz ZKV v Velenjsko jezero;

e) Kakovost zunanjega zraka

Na podlagi določil veljavnih predpisov v Republiki Sloveniji in Evropski skupnosti, še posebej pa Pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje [52] in Pravilnika o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka [61] je TE Šoštanj dolžna zagotoviti obratovalni monitoring kakovosti zunanjega zraka.

Iz ocene emisij snovi v zrak [82], podatkov o dnevnih in letnih količinah ter izsledkov analize obremenitve zunanjega zraka z onesnaževali na območju vrednotenja [84] mora TE Šoštanj zagotavljati ocenjevanje obremenitve zunanjega zraka. To ocenjevanje se skladno z določili 5. člena Pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje [52] deli na oceno celotne in dodatne obremenitve zunanjega zraka na območju vrednotenja. Za potrebe ocenjevanja kakovosti zunanjega zraka ima TE Šoštanj vzpostavljeno mrežo avtomatskih merilnih postaj (AMP) za merjenje parametrov kakovosti zunanjega zraka in meteoroloških parametrov. Meritve kakovosti zunanjega zraka potekajo na devetih merilnih mestih, med katerimi postaji Zavodnje in Šoštanj spadata med referenčni postaji, katerih podatki se poročajo tudi v državno mrežo kakovosti zunanjega zraka. Meritve kakovosti zunanjega zraka na preostalih sedmih AMP se izvajajo v skladu s Odlokom o informacijskem sistemu za področje zraka na območju Mestne občine Velenje, občine Šoštanj in občine Šmartno on Paki (Ur. L. RS, 06/2010) [115].

Seznam merjenih parametrov je podan v naslednji tabeli in na podlagi trenutno veljavne zakonodaje zadostuje pri postopku vpeljave sosežiga nadomestnih trdnih goriv, v obstoječem kotlu bloka 6.

Tabela 171: Nabor merjenih parametrov kakovosti zunanjega zraka

Merilna postaja	SO_2	NO_2/NO_x	O_3	PM_{10}	Meteorološki podatki
AMP Šoštanj					
AMP Topolšica					
AMP Zavodnje					
AMP Graška gora					
AMP Velenje					
AMP Veliki vrh					
AMP Pesje					
AMP Škale					
AMP Mobilna					

f) Podnebje

Poročanje emisij toplogrednih plinov v okviru sistema skupnosti za trgovanje s pravicami do emisije toplogrednih plinov določa Uredba o toplogrednih plinih, dejavnostih in napravah, za katere je treba pridobiti dovoljenje za izpuščanje toplogrednih plinov oziroma izvajati monitoring emisij toplogrednih plinov [96]. Glede na prilogo 1, prej omenjene Uredbe, je TEŠ zavezan do poročanja emisij izpustov CO_2 glede na dejavnost izgorevanje goriv v napravah s skupno nazivno vhodno toplotno močjo nad 20 MW (razen v napravah za sežiganje nevarnih ali komunalnih odpadkov).

Trenutno ima TE Šoštanj Dovoljenja za izpuščanje toplogrednih plinov iz leta 2014, 2015, 2016 in 2017 s strani MOP-ARSO [55] in se izvaja po internem pravilniku TEŠ z oznako »PR 20-0102 Dokumentirano vrednotenje emisij toplogrednih plinov«. Od vzpostavitve trga s pravicami do emisije toplogrednih plinov oziroma trga emisijskih kuponov so podatki o emitiranih količinah ogljikovega dioksida skladni s preverjenim poročilom, ki ga mora TEŠ v skladu z zahtevami Zakona o varstvu okolja do 31. marca tekočega leta za preteklo leto poslati pristojnemu ministrstvu.

Metodologija ocenjevanja izpustov toplogrednih plinov je določena v prilogi 2. Uredbe o toplogrednih plinih, dejavnostih in napravah, za katere je treba pridobiti dovoljenje za izpuščanje toplogrednih plinov oziroma izvajati monitoring emisij toplogrednih plinov [96].

Izgorevalne emisije iz TEŠ se določajo po naslednji formuli:

Emisije CO_2 = pretok goriva [t ali Nm^3] × neto kalorična vrednost [TJ/t ali TJ/Nm^3] × emisijski faktor [tCO_2/TJ] * oksidacijski faktor

TEŠ je še naprej obvezan do poročanja emisij toplogrednih plinov v skladu s metodologijo določeno po Dovoljenju za izpuščanje toplogrednih plinov iz leta 2014 in nadaljnjih spremembah.

8.3. SPREMLJANJE STANJA OKOLJA V ČASU PO OPUSTITVI POSEGA

Spremljanje stanja okolja v času po opustitvi posega ni predvideno.

9. OPREDELITEV OBMOČJA, NA KATEREM POSEG POVZROČA OBREMENITVE OKOLJA POMEMBNEGA VPLIVA POSEGA

9.1. IZHODIŠČA IN METODE ZA DOLOČITEV OBMOČJA, NA KATEREM POSEG POVZROČA OBREMENITVE OKOLJA, KI LAHKO VPLIVAJO NA ZDRAVJE IN PREMOŽENJE LJUDI

Skladno s 54. členom Zakona o varstvu okolja [56], 7. točko 3. člena ter 15. člena Uredbe o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave [113] je treba določiti območja, na katerem poseg povzroča obremenitve okolja, ki lahko vplivajo na zdravje in premoženje ljudi (v nadaljevanju: vplivno območje). Območje, na katerem poseg povzroča obremenitve okolja, ki lahko vplivajo na zdravje ali premoženje ljudi, se določi v okviru pravil stroke, katere predmet je ocenjevanje vplivov na okolje. Pri tem je treba upoštevati pričakovane obremenitve okolja kot posledico vplivov posega na okolje, zlasti zaradi:

- emisije snovi v zrak, vključno z vonjavami,
- emisije snovi v vode,
- nastajanja odpadkov in ravnanja z njimi,
- uporabe nevarnih snovi in z njo povezanih tveganj,
- obremenjevanja okolja s hrupom in vibracijami,
- obremenjevanja okolja z elektromagnetnim ali ioniziranim sevanjem ali
- svetlobnega onesnaževanja okolja.

Pri določevanju vplivnega območja, na katerem poseg povzroča obremenitve okolja, ki lahko vplivajo na zdravje in premoženje ljudi, smo uporabili rezultate dodatnih strokovnih podlag [84, 116], ki so bile pripravljene za predmetno poročilo o vplivih na okolje. Kot izhodišče pri opredeljevanju vplivnega območja so nam služili v predmetnem poročilu ovrednoteni vplivi (5. poglavje) in pripadajoči omilitveni ukrepi (7. poglavje).

Vplivno območje se je določilo za čas pripravljalnih del (Priloga 7) in čas obratovanja (Priloga 8). Pri določitvi skupnega vplivnega območja smo upoštevali vsa območja, kjer je pričakovati pomemben vpliv posega na okoljske dejavnike, ki lahko vplivajo na zdravje in premoženje ljudi., Ker se območja prekrivajo, smo prikazali samo najširše, skupno območje.

Podrobnejših navodil za določitev območja ni, zato smo pri določitvi območja upoštevali vse v 15. členu Uredbe o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave [113] pričakovane obremenitve. Pri tem smo upoštevali dejstvo, da ob upoštevanju v poročilu predpisanih ukrepov v vseh fazah posega (v času pripravljalnih del, obratovanja ter opustitve posega) ne bo prihajalo do čezmernega onesnaževanja okolja, saj bodo emisije snovi v zrak pod dopustnimi mejnimi vrednostmi [83, 82]. Ocenjuje se, da obratovanje TEŠ na območju vrednotenja ne bo povzročalo čezmernega onesnaževanja zunanjega zraka [84]. Z odpadki se bo ravnalo v skladu z zakonodajo. Na merodajnih imisijskih mestih ne bo preseganja mejne vrednosti kazalca dnevnega hrupa za III. oz. IV. območje varstva pred hrupom [116].

9.2. OPREDELITEV OBMOČJA MED PRIPRAVLJALNIMI DELI

Vplivno območje v času pripravljalnih del je določeno na podlagi ocene velikosti območja na katerem se lahko pojavijo morebitna preseganja mejnih dovoljenih vrednosti parametrov zaradi potencialnih obremenitev.

- **Emisije snovi v zrak, vključno z vonjavami**

V času izvajanja pripravljalnih del se bodo sicer pojavljale emisije snovi v zrak zaradi dostave celotne opreme, ki bo izvedena s tovornjaki. Zaradi majhnega obsega delovišča in dejstva, da bodo dela potekala v kotlovnici bloka 6, realizacija projekta ne predstavlja nevarnosti, ki bi lahko ogrožale zdravje ljudi. Vonjave se v času pripravljalnih del ne bodo pojavljale. Zato je območje pomembnega vpliva na zdravje ljudi med pripravljalnimi deli opredeljeno le na območje kotlovnice bloka 6.

- **Obremenjevanje okolja s hrupom**

Kot mejo vplivnega območja v času pripravljalnih del smo določili mejno vrednost kazalca dnevnega hrupa, in sicer 65 dBA. Vplivnega območja v času pripravljalnih del ne bo.

Na podlagi predhodno podane ocene ugotavljamo, da pripravljalna dela ne bodo povzročala obremenitve okolja, ki bi lahko vplivala na zdravje in premoženje ljudi.

Zaradi načela previdnosti smo vplivno območje v času pripravljalnih del omejili na industrijsko območje TE Šoštanj, znotraj katerega se nahaja kotlovnica bloka 6, v kateri se bo za namen sprejema in kontroliranega doziranja nadomestnega trdnega goriva izvedla nadgradnja tehnološke opreme. Kotlovnica se nahaja na parcelni številki 1223/4 k.o. Šoštanj.

Vplivno območje v času pripravljalnih del je prikazano v Prilogi 7 in obsega naslednje parcelne številke industrijskega območja TEŠ:

- k.o. 959 – Šoštanj: 1153, 1150/2, 1150/1, 1388/5, 1151/1, 1229/1, 1387/2, 1152/3, 1223/4, 1228/2, 1223/5, 1231/3, 1230/4, 1231/2, 1233, 1234, 1230/3, 1227, 1209, 1230/2, 1235/3, 1257, 1248/4, 1255, 1259, 1254, 1252, 1251, 1253, 1258, 1260, 1266, 1267, 1268,1264, 1263, 1265, 1248/2,1269, 1271, 1270, 1284, 1274, 1249, 1245, 1250, 1243, 1242, 1221, 1222, 1220, 1219, 1244, 1218, 1217, 640/2, 641/3, 1278, 1279, 1280, 1281, 1283, 1282, 1223/3 ter
- k.o. 963 – Lokovica: 1299/2, 1293/1, 1344, 1293/2, 1299/1, 1292.

9.3. OPREDELITEV OBMOČJA MED OBRATOVANJEM, UPORABO ALI TRAJANJEM POSEGA

a) Emisije snovi v zrak, vključno z vonjavami

Analiza vpliva predvidenih emisijskih koncentracij oziroma emitiranih količin posameznih onesnaževal na kakovost zunanjega zraka zaradi sosežiga nadomestnega trdnega goriva s študijo Vpliv emisijskih virov na koncentracije onesnaževal v zunanjem zraku v okolici TE Šoštanj ob sosežigu odpadkov; Modeliranje izpustov v ozračje iz bloka 5, bloka 6 in plinske enote PE51 [84] izkazuje okoljsko skladno obratovanje, saj na širšem območju obravnave ne bo čezmernega onesnaževanja zunanjega zraka.

b) Obremenjevanje okolja s hrupom

Kot mejo vplivnega območja v času obratovanja, smo določili mejno vrednost kazalca nočnega hrupa in sicer 48 dBA. Vplivnega območja v času obratovanja ne bo.

Na podlagi predhodno podane ocene ugotavljamo, da z izvedbo sosežiga nadomestnega trdnega goriva in lignita v kotlu bloka 6, v času obratovanja ne bo prihajalo do obremenitve okolja, ki bi lahko vplivalo na zdravje in premoženje ljudi.

Zaradi načela previdnosti smo vplivno območje v času obratovanja omejili na industrijsko območje TE Šoštanj. Vplivno območje je prikazano v Prilogi 8 in obsega naslednje parcelne številke:

- k.o. 959 – Šoštanj: 1153, 1150/2, 1150/1, 1388/5, 1151/1, 1229/1, 1387/2, 1152/3, 1223/4, 1228/2, 1223/5, 1231/3, 1230/4, 1231/2, 1233, 1234, 1230/3, 1227, 1209, 1230/2, 1235/3, 1257, 1248/4, 1255, 1259, 1254, 1252, 1251, 1253, 1258, 1260, 1266, 1267, 1268,1264, 1263, 1265, 1248/2,1269, 1271, 1270, 1284, 1274, 1249, 1245, 1250, 1243, 1242, 1221, 1222, 1220, 1219, 1244, 1218, 1217, 640/2, 641/3, 1278, 1279, 1280, 1281, 1283, 1282, 1223/3 ter
- k.o. 963 – Lokovica: 1299/2, 1293/1, 1344, 1293/2, 1299/1, 1292.

9.4. OPREDELITEV OBMOČJA V ČASU PO OPUSTITVI POSEGA

Za čas opustitve projekta so obremenitve okolja podrobneje opisane v poglavju 5 predmetnega poročila. Vsi obravnavani vplivi po oceni ne predstavljajo čezmernih obremenitev, ki bi lahko vplivale na zdravje ali premoženje ljudi izven kotlovnice bloka 6 in tudi ne izven industrijskega območja TE Šoštanj.

Na podlagi navedenega ocenjujemo, da vplivnega območja v času opustitve projekta ni oziroma se zaradi načela previdnosti vplivno območje v času opustitve projekta omeji na industrijsko območje TE Šoštanj in obsega iste parcele kot v primeru določitve vplivnega območja v času pripravljalnih del in času obratovanja.

10. POVZETEK ZA JAVNOST

a) PODATKI O NOSILCU POSEGA IN PREDLOŽENEM POROČILU

Naziv posega, ki je predmet presoje vplivov na okolje je vpeljava sosežiga nadomestnega trdnega goriva v obstoječem bloku 6 TEŠ.

Namen posega:
Upravljavec termoelektrarne na premog, podjetje Termoelektrarna Šoštanj d.o.o. (v nadaljevanju TEŠ), bo začel s postopkom vpeljave sosežiga nadomestnega trdnega goriva v obstoječem kotlu bloka 6 TEŠ.

Poseg se bo izvedel v obliki nadgradnje obstoječe tehnološke opreme z opremo za sprejem in kontrolirano doziranje nadomestnega trdnega goriva.

Nadomestno trdno gorivo, ki se bo potencialno lahko uporabljalo v TEŠ glede na pogoje uporabe je: Nadomestno trdno gorivo iz nenevarnih odpadkov, ki se uporabljajo skladno z Uredbo o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov (Ur. l. RS, št. 8/16) [80].

Izhodišče projekta je, da se uporabi nadomestno trdno gorivo ob ohranjanju enake električne moči bloka 6. Učinki nameravane investicije bodo tako interdisciplinarni in se kažejo tako v okoljskih, energetskih, ekonomskih in zakonodajnih kazalcih (izpolnjevanje okoljskih zavez EU).

Načrtovana investicija ima poleg osnovne »energetske koristi« tudi posredne družbeno gospodarske koristi, saj bo povzročila intenzivnejše ločevanje odpadkov na samem izvoru, vzpodbudila ureditev sodobnih centrov za obdelavo odpadkov in domačo proizvodnjo SRF goriv, zmanjšala izvoz odpadkov ter količine trajno odloženih odpadkov ter tako preprečila s tem povezane možne nadaljnje okoljske zaplete. Z uvedbo sosežiga v TEŠ se posredno na območju RS pričenja izpolnjevati tudi 4. stopnja ravnanja z odpadki, t.j. »4. energijska izraba odpadkov«, kot ga opredeljuje Direktiva o odpadkih (2008/98/ES) [117] oz. Uredba o odpadkih [19].

Naziv nosilca posega: Termoelektrarna Šoštanj, d.o.o.

Sedež nosilca posega: Cesta Lole Ribarja 18, Šoštanj

Glavna dejavnost družbe je:

- E/40.112 Proizvodnja elektrike v termoelektrarni,
- E 40/300 Oskrba s paro in toplo vodo.

Obveznost presoje vplivov na okolje:

Novo načrtovano dejavnost v TEŠ se lahko uvrsti po prilogi 1 Uredbe o posegih v okolje za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje [6] med posege E – Okoljska infrastruktura; E.I.1 Naprava za odstranjevanje ali predelavo odpadkov s toplotnimi postopki v kategorijo E.I.1.2.: ko gre za nenevarne odpadke in zmogljivost znaša najmanj 100 t na dan.

Povprečna dnevna poraba bo tako znašala več kot 100 t na dan (cca 621,6 t/dan), zato je za načrtovano dejavnost treba izvesti presojo vplivov na okolje in pridobiti okoljevarstveno soglasje.

b) OBSTOJEČE STANJE LOKACIJE POSEGA

Lokacija predvidenega posega je v industrijski coni TEŠ, kjer so že postavljeni potrebni objekti za pridobivanje električne in toplotne energije z vso tehnologijo čiščenja dimnih plinov, pripravo surove vode in predelavo odpadkov.

Vpeljava sosežiga se bo izvedla na obstoječem bloku 6 kot nadgradnja obstoječe tehnološke opreme znotraj objekta kotlovnice (UHA), ki je sestavni del glavnega pogonskega objekta (GPO).

Blok 6 je opremljen s sodobnimi čistilnimi napravami. Emisije prahu obvladuje z vgrajenimi elektrofiltri, emisije žveplovega dioksida pa z razžvepljevalno napravo, ki deluje po mokrem kalcitnem postopku. Za zmanjševanje emisije dušikovih oksidov se izvaja selektivna katalitska redukcija. Obstoječe čistilne

naprave, ki zmanjšujejo tudi emisij ostalih onesnaževal, izpolnjujejo kriterije najboljše razpoložljive tehnologije. Njihova zmogljivost zagotavlja, da tudi v času sosežiga nadomestnega trdnega goriva in lignita emisije snovi v zrak ne bodo presegale mejnih vrednosti emisij, ki jih postavljata slovenska in evropska zakonodaja.

V kotlovnici bloka 6, kjer je predviden poseg, je že zgrajena vsa ustrezna infrastruktura: ogrevanje, prezračevanje z naravnim odvodom toplote ter odvod dima in toplote v slučaju požara. Izveden je priklop na vodovod (sanitarna pitna voda) in fekalno kanalizacijo. V vseh objektih bloka 6 je izvedeno notranje hidrantno omrežje, ki se napaja iz zunanjega hidrantnega omrežja.

Na območju posega je trenutna dejanska raba pozidana in sorodna zemljišča. Na južni strani TEŠ meji na gozdna zemljišča. V neposredni bližini so velike vodne površine Družmirskega jezera.

c) VRSTA IN GLAVNE ZNAČILNOSTI POSEGA TER GRAFIČNA PREDSTAVITEV PROSTORSKIH ZNAČILNOSTI POSEGA IN NJEGOVA UMEŠČENOST V OKOLJE

Lokacija posega
Predviden poseg se nahaja v industrijskem območju TEŠ, na zemljišču parcele št. 1223/4 v k.o. Šoštan in predstavlja nadgradnjo obstoječe tehnološke opreme znotraj objekta velike kurilne naprave VKN6-Blok6– kotlovnice (UHA).
Prostorsko je območje opredeljeno z Občinskim podrobnim prostorskim načrtom za prostorsko ureditev skupnega pomena za blok 6 TEŠ s spremljajočimi objekti (Ur. l. RS, št. 88/07).

Dostopi do objekta posega
Tovornjaki z nadomestnim trdnim gorivom dostopajo v območje TEŠ preko tovornega vhoda na vzhodni strani kompleksa TEŠ. Na obstoječi tovorni tehtnici, ki se nahaja tik pred obstoječim kamionskim pretakališčem, opravijo tehtanje in prevzem. Pot se nadaljuje po obstoječi cesti znotraj TEŠ v zahodni smeri med delavnicami TEŠ ter objekti bloka 5, nato med objekti priprave vode ter razžvepljevalne naprave bloka 4. Za temi objekti obstoječa pot zavije s smeri proti jugu med objekti blokov 1 do 3 ter objektom strojnice bloka 6 (UMA) do razkladalnih postaj na severni in južni strani kotlovnice bloka 6.

Letna poraba nadomestnega trdnega goriva
Količina nadomestnega trdnega goriva s kurilno vrednostjo v območju od 14 do 20 MJ/kg bo znašala največ 6 % skupne količine v napravo vnesenih goriv oz. do 10 % toplotne substitucije osnovnega goriva (lignita).

Na osnovi projektne naloge znaša ocenjena maksimalna možna letna poraba nadomestnega trdnega goriva za izvedbo sosežiga v TEŠ 160.000 ton letno.
Transport nadomestnega trdnega goriva se bo izvajal od ponedeljka do sobote, medtem ko se bo sosežig izvajal od ponedeljka do nedelje, torej vse dni v tednu (odvisno od količine nadomestnega trdnega goriva v zalogovniku). Letna poraba bo seveda odvisna od energetskih potreb R Slovenije. V določenih obdobjih bo lahko občutno manjša od predvidene maksimalne možne porabe.

Pogoji sosežiga v veliki kurilni napravi
Okoljske pogoje sosežiga opredeljujejo Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [80] ter Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega [7], ki povzemata določila Direktive 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja) [81].

Izpolnjevanje pogojev za izvajanje sosežiga po IED direktivi 2010/75/EU
Direktiva 2010/75/EU z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah [81] določa v 50. členu pogoje za izvajanje sosežiga:

c) Naprave za sosežig odpadkov se projektirajo, opremijo, zgradijo in upravljajo tako, da se plin, ki nastane pri sosežigu odpadkov, na nadzorovan in homogen način tudi v najbolj neugodnih pogojih vsaj za 2 sekundi segreje na temperaturo vsaj 850 °C.

d) Sežigalnice odpadkov in naprave za sosežig v naslednjih primerih uporabljajo samodejni sistem za preprečevanje doziranja odpadkov:
   - ob zagonu, dokler se ne doseže temperatura iz odstavka 2 tega člena ali temperatura, določena v skladu s členom 51 (1),
   - kadar se temperatura določena z odstavkom 2 tega člena ali temperatura, določena v skladu s členom 51(1) ne vzdržuje,
   - kadar neprekinjene meritve kažejo, da je zaradi motenj ali okvar naprav za čiščenje odpadnih plinov presežena katera koli mejna vrednost emisij.

Skladno z vsebino 51. člena je med drugim določeno, da lahko pristojni organ za nekatere vrste odpadkov ali za nekatere toplotne postopke odobri drugačne pogoje glede temperature kot so navedeni v 50. členu. Enake pogoje za okoljsko skladno sosežiganje odpadkov postavlja tudi Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [80].

Izpolnjevanje pogojev za izvajanje sosežiga na bloku 6

Za dokazovanje pogoja temperature kurišča > 850 °C se bo namestilo merilnik temperature kurišča, ki bo meril blizu notranje stene sežigalne komore skladno z zahtevo Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [80].

TEŠ bo uporabljala SRF, ki bo ustrezal evropskem standardu SIST EN 15359. Neto kalorična vrednost nadomestnega trdnega goriva bo med 14 in 20 MJ/kg OS. Nasipna gostota v prejetem stanju bo znašala med 200 – 250 kg/m^3, granulacija d95 pa ≤ 3 cm. Ostala specifikacija goriva je določena na podlagi dokumenta »Določitev izhodiščnih karakteristik izbranih alternativnih trdnih goriv« [20].

Slika 135: Lokacija predvidenega posega na industrijskem območju TE Šoštanj

d) ALTERNATIVNE REŠITVE IN RAZLOGI ZA IZBOR PREDLOŽENE REŠITVE

V okviru alternativ sta se primerjali Varianta A, ki vključuje gradnjo tehnološkega objekta in Varianta B, ki ne vključuje gradnje in predstavlja alternativo, ki se obravnava v obstoječem poročilu vplivov na okolje.

S stališča vplivov na okolje se je VARIANTA B izkazala za sprejemljivejšo, saj je manj lokacij, kjer je prisoten SRF, poti transporta od razkladanja do sežiga SRF so pri tej varianti krajše. Na ta način so možnosti za napake, ki lahko povzročajo vplive na okolje, manjše. Tudi v primeru nepričakovane daljše zaustavitve bloka so manjši možni vplivi na okolje v primeru VARIANTE B, saj v tem primeru ostane SRF prisoten le v zalogovnikih, medtem ko pri varianti A ostane SRF prisoten na trakovih in v bunkerjih premoga, kjer je nadzor nad fermentacijskimi procesi manj obvladljiv.

e) MOŽNI VPLIVI POSEGA NA OKOLJE OZIROMA NJEGOVE DELE IN MOŽNI UČINKI GLEDE OBREMENITVE OKOLJA

Vplivi na okolje zaradi pripravljalnih del in obratovanja ter morebitne opustitve predvidenega posega so ovrednoteni z uvrstitvijo v vrednostno lestvico. Le-te na eni strani omejuje ocena dejanskega stanja posamezne sestavine okolja, na drugi pa predpisana dopustnost obremenitve okolja oziroma največji dovoljeni obseg sprememb zaradi posega.

Tabela 172: Lestvica vrednotenja vplivov

Ocena	Opis ocene	Pojasnilo ocene
A	Ni vpliva oziroma je vpliv pozitiven	Posledice vpliva posega na posamezno obravnavano sestavino okolja bodo pozitivne oz. jih ne bo.
B	Vpliv je nebistven	Sprememba obravnavane sestavine okolja (količinska ali kakovostna) bo zaradi izvedbe posega neznatna oz. malo pomembna. Omilitveni ukrepi za zmanjšanje vpliva niso potrebni.
C	Vpliv je nebistven zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov	Sprememba obravnavane sestavine okolja (količinska ali kakovostna) bo zaradi izvedbe posega zaznavna oz. pomembnejša, vendar je vpliv zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov nebistven in pod zakonsko predpisanimi parametri.
D	Vpliv je bistven	Sprememba obravnavane sestavine okolja (količinska ali kakovostna) bo zaradi izvedbe posega zelo velika. Kljub upoštevanju morebitnih omilitvenih ukrepov ni mogoče zagotoviti, da bi bil vpliv pod zakonsko predpisanimi parametri.
E	Vpliv je uničujoč	Sprememba obravnavane sestavine okolja (količinska ali kakovostna) bo zaradi izvedbe posega tako velika, da bodo posledice posega uničujoče. Prekoračeni bodo zakonsko predpisani parametri. Poseg ni sprejemljiv.

Poročilo o vplivih na okolje obravnava vplive nameravanega posega v času pripravljalnih del, obratovanja, ko se bo sosežigalo nadomestno trdno gorivo iz nenevarnih odpadkov in lignit ter v času po opustitvi posega. Obdelan je sklop vplivov na prebivalstvo in zdravje ljudi, ki obravnava ravni hrupa, emisije snovi v zrak in kakovost zunanjega zraka ter ravnanje z odpadki. Prav tako so ocenjeni vplivi posega na ekosistem, rastlinstvo, živalstvo, njihove habitate in varovana območja. Ne nazadnje poročilo obravnava tudi vplive na tla in podzemne in površinske vode ter možnost nastanka okoljskih in drugih nesreč. Narejena je tudi ocena vplivov na podnebne spremembe.

V tabeli v nadaljevanju je prikazan povzetek vseh ocenjenih oziroma ovrednotenih vplivov posega. Vključuje vse vplive, ki so posledica posega in z njim povezane aktivnosti. Upoštevani so tudi vplivi povezanih posegov – kumulativni vplivi, v oceno pa so vključeni tudi omilitveni ukrepi.

Tabela 173: Ocenjeni skupni vplivi v različnih fazah posega za posamezne sestavine oziroma elemente okolja – povzetek

Segment oz. sestavina okolja	Vplivi v času pripravljalnih del*	Vplivi v času obratovanja*	Vplivi v času opustitve posega*
HRUP	**B – vpliv je nebistven**	**B – vpliv je nebistven**	**B – vpliv je nebistven**
ZRAK	**B – vpliv je nebistven**	**B – vpliv je nebistven**	**B – vpliv je nebistven**
ODPADKI	**B – vpliv je nebistven**	**B – vpliv je nebistven**	**B – vpliv je nebistven**
NARAVA IN VAROVANA OBMOČJA	**B – vpliv je nebistven**	**B – vpliv je nebistven**	**B – vpliv je nebistven**
TLA IN PODZEMNA VODA	**B – vpliv je nebistven**	**B – vpliv je nebistven**	**B – vpliv je nebistven**
TVEGANJA ZA OKOLJSKE NESREČE	**B – vpliv je nebistven**	**B – vpliv je nebistven**	**B – vpliv je nebistven**
PODNEBNE SPREMEMBE	**B – vpliv je nebistven**	**B – vpliv je nebistven**	**B – vpliv je nebistven**

* podani so skupni vplivi, kjer so upoštevani vplivi posega skupaj z obstoječim stanjem in kumulativnimi vplivi

Vplivi v času pripravljalnih del

Z obravnavanim posegom ne bodo nastajale dodatne odpadne vode. Poseg je predviden v obstoječem objektu kotlovnice bloka 6 TEŠ.

Med pripravljalnimi deli bodo lahko nastajale emisije snovi v tla in podzemne vode zaradi eventualnega nesrečnega iztekanja pogonskih goriv in motornih olj iz transportnih vozil. Eventualna razlitja pogonskih goriv in motornih olj na delovišču in transportnih poteh se bodo ustrezno odstranila in oddala kot odpadek pooblaščenim obdelovalcem te vrste odpadkov.

Ocenjujemo, da obseg del v času pripravljalnih del ne predstavlja vira emisij snovi v zrak, saj ni predvidena uporaba gradbene mehanizacije, ki bi v času obratovanja emitirala posamezna onesnaževala v zunanji zrak. Poleg tega je obseg pripravljalnih del majhen in poteka v zaprtem delu kotlovnice bloka 6 TEŠ, kar še dodatno omejuje širjenje morebiti nastalih onesnaževal zraka.

Glavni vir hrupa bo predstavljala dostava celotne opreme. Predvideva se 60 prevozov v mesecu dni (cca 2 tovornjaka na dan). Na ocenjevalnih mestih ne bo prišlo do preseganj mejnih vrednosti za kazalca hrupa L_{dan} in L_{dvn}.

V času pripravljalnih del niso predvidena dela, ki bi lahko povzročila vibracije v obsegu, ki bi bil zaznaven v širšem ali ožjem območju.

Poseg v času gradnje ne bo vir EMS.

Pripravljalna dela bodo predvidoma potekala le v dnevnem času in večino časa znotraj kotlovnice bloka 6. Zunanja razsvetljava in s tem svetlobno onesnaževanje ni predvidena.

Med pripravljalnimi deli ne bo izpustov toplote, zato poseg ne bo vir toplotnega onesnaževanja.

Odpadki bodo nastajali zaradi pripravljalnih del. Vrste in količine odpadkov, ki bodo nastajali, so vezane na značilnosti območja in vrsto pripravljalnih del. Negativni vplivi na okolje zaradi odpadkov med pripravljalnimi deli lahko nastajajo predvsem v primeru neustreznega zbiranja in ločevanja odpadkov, začasnega skladiščenja, prevoza, predelave in odstranjevanja.

Vplivi v času obratovanja

Z obravnavanim posegom ne bodo nastajale dodatne odpadne vode. Poseg je predviden v obstoječem objektu kotlovnice v bloku 6 TEŠ. Edini vir vode je voda od eventualnega gašenja, ki pa se zbira v vodotesno izvedenem bazenu kotlovnice bloka 6, ki nima prigrajenega iztoka v kanalizacijo. Odpadna požarna voda, ki se bo zbirala v izvedenem bazenu, se odda pooblaščenemu prevzemniku odpadkov.

V vseh fazah posega bo v primeru razlitja pogonskih goriv ali olj šlo za nesrečne slučaje, ki ob običajnem obratovanju niso pričakovani. Če bo do njih eventualno prišlo, se bodo razlitja ustrezno zadržala pred širjenjem v okolje (tla in podzemne vode) ter ustrezno sanirala, zato bodo posledice teh incidentov neznatne za okolje. Poseg se ne nahaja na območju varstva virov pitnih voda, zato ni pričakovanih vplivov na kakovost pitne vode.

Med obratovanjem bo prihajalo do emisij snovi v zrak zaradi osnovne dejavnost TEŠ – to je proizvodnje električne in toplotne energije. Z uvajanjem sosežiga nadomestnega trdnega goriva z lignitom sestava odpadnih dimnih plinov ostaja v okviru zakonsko določenih mej oziroma na nivoju, ki ne povzroča čezmerne obremenitve zunanjega zraka. Nastajale bodo emisije prahu, žveplovega dioksida, dušikovih oksidov, ogljikovega monoksida, težkih kovin, metaloidov, kloridov, fluoridov, amonijaka, skupnega organskega ogljika in dioksinov ter furanov. Koncentracije vseh onesnaževal bodo manjše od predpisanih mejnih vrednosti emisij, ki jih za sosežig odpadkov predpisuje slovenska zakonodaja kakor tudi ekvivalentni predpisi EU. Model širjenja onesnaženja [84] izkazuje, da tudi sočasno trajno obratovanje velikih kurilnih naprav VKN3-Blok5, kjer se sosežig ne bo izvajal, plinske turbine VKN4-PT51 na zemeljski plin in bloka 6 kot naprave za sosežig s sosežigom predvidene količine nadomestnega trdnega goriva in lignita z maksimalno močjo ne bo povzročalo čezmernega onesnaževanja zunanjega zraka na območju modeliranja. Izpolnjene bodo zahteve Uredbe o kakovosti zunanjega zraka [57] in Uredbe o arzenu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku [85], zaradi česar ni pričakovati škodljivih učinkov na zdravje ljudi oziroma okolje. Vpliv sosežiga nadomestnega trdnega goriva in lignita na kakovost zunanjega zraka je ocenjen kot nebistven.

V času obratovanja bodo največji hrup predstavljali: dva ventilatorja odpraševalnega sistema, kompresorja komprimiranega zraka, naprave za transport in doziranje ter tehnološki postopek, ki v prostoru ne bodo presegale ravni zvočnega tlaka 83 dBA in transport (dnevno bo v času izvajanja sosežiga v povprečju gorivo pripeljalo do 25 tovornjakov. Takšna maksimalna obremenitev se pričakuje letno zelo kratek čas ob pojavu največjih potreb po električni energiji poleti ali po zimi). Ventilatorja odpraševalnega sistema, kompresorja naprave za transport in doziranje ter tehnološki postopek bodo nameščeni v zaprtem prostoru. Na ocenjevalnih mestih ne bo preseganja mejnih vrednosti kazalcev hrupa L_{dan}, $L_{večer}$, $L_{noč}$ in L_{dvn}.

V času obratovanja posega bodo vibracije le posledica prometa s tovornimi vozili. V obravnavanem okolju je tovorni promet že sedaj izdatno prisoten, saj se objekt nahaja neposredno ob regionalni cesti Šoštanj – Velenje.

Pri posegu ne bo novih virov EMS in zato tudi emisij ne bo.

V sklopu izvedbe projekta ni predvidena dodatna zunanja razsvetljava.

Predvideno uvajanje sosežiga nadomestnega trdnega goriva z lignitom ne bo povzročilo sprememb v temperaturi odpadnih dimnih plinov, ki nastajajo v kotlu bloka 6. Ravno tako ni predvidena sprememba v temperaturi odpadnih voda.

V času obratovanja se količine odpadkov glede na predviden poseg (vpeljava sosežiga) ne bodo povečale, vrste odpadkov pa se glede na obstoječe stanje ne bodo spremenile (skladno z dejavnostjo se spremeni le naziv in številka odpadka). Ravno zaradi navedenega v času obratovanja ne pričakujemo dodatnih negativnih vplivov glede na obstoječe stanje. TEŠ ima urejeno ravnanje z odpadki, ki nastajajo v okviru dejavnosti družbe (odpadke ločeno zbirajo, začasno skladiščijo in predajajo ustreznemu zbiralcu ali izvajalcu obdelave glede na vrsto odpadka, nekatere vrste odpadkov pa direktno predajo ustreznemu zbiralcu ali izvajalcu obdelave). Za odpadke, ki nastajajo v procesu zgorevanja in razžveplanja pa imajo izdelan Načrt ravnanja z odpadki. Za primer sosežiga imajo izdelan Načrt ravnanja z nenevarnimi gorljivimi odpadki pri sosežigu po postopku R1 v TEŠ.

Z novim posegom (uvedba sosežiga) ni predvidena uporaba novih nevarnih snovi.

Vplivi v času opustitve posega

Na območju industrijske cone TEŠ ne bo več sosežiga nadomestnih trdnih goriv, ampak bo obstoječe stanje, torej pridobivanje električne in toplotne energije s kurjenjem lignita. Vplivov zaradi opustitve posega ne bo.

f) UKREPI ZA PREPREČITEV, ZMANJŠANJE ALI ODPRAVO NEGATIVNIH VPLIVOV POSEGA NA OKOLJE IN ZDRAVJE LJUDI TER GLAVNE ALTERNATIVNE MOŽNOSTI, KI SO BILE GLEDE UKREPOV PROUČENE

UKREPI V ČASU PRIPRAVLJALNIH DEL

Splošni ukrepi:

Ukrepi za zmanjševanje ravni hrupa
Glede na to, da v času pripravljalnih del ne bo povečanja celotne obremenitve okolja s hrupom, ukrepi za zmanjšanje emisije hrupa niso potrebni.

Ukrepi za zmanjševanje onesnaževanja zunanjega zraka
Niso predvideni.

Ukrepi za zmanjševanje vplivov na podnebne spremembe

- Podlaga za projektiranje, gradnjo in vzdrževanje gradbenih konstrukcij so zakonski predpisi, med katerimi so krovni predpis Zakon o urejanju prostora (Ur. l. RS, št. 61/17), Gradbeni zakon (Ur. l. RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.) in Zakon o gradbenih proizvodih (Ur. l. RS, št. 82/13). Pri dograditvi objekta za transportni sistem, razkladalno enoto in zalogovnika se bodo upoštevali tudi drugi gradbeni predpisi in standardi. V Sloveniji se od leta 2008 uporabljajo povezani evropski standardi za projektiranje gradbenih konstrukcij EVROKODI 0-9. Na vplive se vežejo standardi EVROKOD 1.
- V času pripravljalnih del, delovanja in opustitve se smejo uporabljati le tehnično ustrezna vozila oziroma vozila, ki imajo manjše izpuste emisij CO_2.

Ukrepi za zmanjšanje vplivov zaradi ravnanja z odpadki
Pri nastajanju odpadkov in ravnanju z njimi se kot prednostni vrstni red med pripravljalnimi deli upošteva naslednja hierarhija ravnanja, kot to določa 9. člen Uredbe o odpadkih [19]:

- preprečevanje odpadkov,
- priprava za ponovno uporabo,
- recikliranje,
- drugi postopki predelave in
- odstranjevanje.

Obenem je pri ravnanju z nastalimi odpadki na delovišču treba upoštevati med drugim:

- Za ravnanje z odpadki na delovišču je v celoti odgovoren investitor.
- Odpadki se morajo na delovišču začasno skladiščiti ločeno po posameznih vrstah odpadkov in ločeno od drugih odpadkov tako, da ne onesnažujejo okolja. Z njimi je treba ravnati tako, da jih je mogoče obdelati.
- Če odpadkov ni mogoče začasno skladiščiti na delovišču, se morajo odpadki odlagati neposredno po nastanku v zabojnike, ki so nameščeni na delovišču, in so prirejeni za odvoz odpadkov brez prekladanja.
- Investitor mora zagotoviti oddajo odpadkov zbiralcu odpadkov ali izvajalcu obdelave teh odpadkov, naročilo pa mora zagotoviti pred začetkom izvajanja pripravljalnih del - naročilo za prevzem odpadkov ali naročilo za obdelavo odpadkov s predpisano vsebino (6. člen Uredbe [19]).
- Investitor mora ob oddaji vsake pošiljke odpadkov pridobiti od prevzemnika odpadkov izpolnjen evidenčni list in voditi evidenco o vrstah in količinah nastalih odpadkov v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki, ali pa mora za to pooblastiti enega od izvajalcev del.

S projektom predvideni ukrepi:

- Vsi odpadki, ki bodo nastali kot posledica pripravljalnih del (17 01 01 - Beton, 17 03 02 – Bitumenske mešanice, ki niso navedene v 17 03 01, 17 09 04 – Mešanice gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja objektov, ki niso navedeni v 17 09 01, 17 09 02 in 17 09 03, 15 01... - odpadna embalaža in oprema, 20 01 01- Papir ter karton in lepenka, 20 01 02 – steklo, 20 01 08 – Biorazgradljivi kuhinjski odpadki in 20 03 01 – Mešani komunalni odpadki), bodo oddani pooblaščenim zbiralcem in/ali izvajalcem obdelave.

Ukrepi za varstvo narave
Omilitveni ukrepi med pripravljalnimi deli so povezani predvsem z zmanjšanjem emisij snovi v zrak, tla ter ravnanjem z odpadki.

Ukrepi za varstvo tal in podzemne vode
Med pripravljalnimi deli na območju TEŠ se predlagajo naslednji konkretni ukrepi, s pomočjo katerih se bo omililo ali celo preprečilo možne neposredne negativne vplive na tla in posledično na podzemne vode, in sicer:

- Na celotnem območju transportnih in manipulativnih površin je treba zagotoviti zbiranje in odstranjevanje odpadne embalaže v skladu z Uredbo o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo [118].
- Na območju transportnih poti in drugih manipulativnih površin, po katerih bo potekal transport materiala, se smejo uporabljati le tehnično brezhibna in ustrezno vzdrževana vozila.
- Posebno pozornost je treba posvetiti onesnaženim tlom v primeru razlitja ali razsutja nevarnih tekočin ali drugih materialov. V tem primeru je treba onesnaženi material pred odlaganjem na začasno ali trajno odlagališče preiskati skladno z določili Uredbe o odpadkih [19]. Pred začetkom odstranjevanja mora biti določena tudi lokacija začasnega odlagališča.
- Med pripravljalnimi deli je treba preprečiti emisije prahu (nesprejemljive emisije prahu iz transportnih površin). Možni ukrep je vlaženje teh površin ob sušnem in vetrovnem vremenu.

Ukrepi za zmanjševanje vpliva na površinske vode, poplave in erozijsko varnost

- Vsa transportna vozila morajo biti tehnično brezhibni in ustrezno vzdrževani.
- V primeru nesreč pri transportu, pri katerih lahko pride do izlitja nevarnih snovi v tla oz. podzemne vode, je treba z onesnaženega mesta odstraniti ves onesnažen material in ga predati v oskrbo pooblaščenemu zbiralcu nevarnih odpadkov. Z odpadkom je treba ravnati v skladu z zahtevami veljavne zakonodaje.

Dodatni ukrepi:
Niso predvideni

UKREPI V ČASU OBRATOVANJA

Splošni ukrepi:

Ukrepi za zmanjševanje ravni hrupa

- dušenje ventilatorja odpraševalnega sistema (7-10 dBA). Načrtovani ukrep varstva pred hrupom, je predviden s Tehničnim poročilom junij 2020; HSE Invest d.o.o., Termoelektrarna Šoštanj d.o.o.

Ukrepi za zmanjševanje onesnaževanja zunanjega zraka
Direktiva 2010/75/EU z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah določa v 50. členu pogoje za izvajanje sosežiga:

c) Naprave za sosežig odpadkov se projektirajo, opremijo, zgradijo in upravljajo tako, da se plin, ki nastane pri sosežigu odpadkov, na nadzorovan in homogen način tudi v najbolj neugodnih pogojih vsaj za 2 sekundi segreje na temperaturo vsaj 850 °C.
d) Sežigalnice odpadkov in naprave za sosežig v naslednjih primerih uporabljajo samodejni sistem za preprečevanje doziranja odpadkov:
   - ob zagonu, dokler se ne doseže temperatura iz odstavka 2 tega člena ali temperatura, določena v skladu s členom 51 (1),
   - kadar se temperatura določena z odstavkom 2 tega člena ali temperatura, določena v skladu s členom 51(1) ne vzdržuje,
   - kadar neprekinjene meritve kažejo, da je zaradi motenj ali okvar naprav za čiščenje odpadnih plinov presežena katera koli mejna vrednost emisij.

Skladno z vsebino 51. člena je med drugim določeno, da lahko pristojni organ za nekatere vrste odpadkov ali za nekatere toplotne postopke odobri drugačne pogoje glede temperature kot so navedeni v 50. členu .

Ukrepi za zmanjševanje vplivov na podnebne spremembe

- Za dovoz SRF naj se uporabljajo le tehnično ustrezna vozila oziroma vozila, ki imajo manjše izpuste emisij CO_2.

Ukrepi za zmanjševanje neprijetnih vonjav

- Dnevno bo v povprečju na lokacijo pripeljalo SRF gorivo 25 kamionov, ki bodo zaprtega tipa.
- Kotlovnica, v kateri bo potekal sprejem in doziranje nadomestnega trdnega goriva v kotel bloka 6 bo popolnoma zaprt. Zagotovljeno bo odpraševanje oz. odsesavanje zraka iz prostora, ki se bo preko vrečastih filtrov očistil prašnih delcev ter se preko dveh odvodnikov odvajal v zunanji zrak. V objektu bo zagotovljen podtlak.

Ukrepi za zmanjšanje vplivov zaradi ravnanja z odpadki

Upoštevati je treba hierarhijo ravnanja z odpadki (preprečevanje nastajanja odpadkov, priprava za ponovno uporabo, recikliranje, drugi postopki predelave in kot zadnja možnost naj se uporabi odstranjevanje), kot to določa 9. člen Uredbe o odpadkih [19] in 20. člen Uredbe o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov[80]. Obenem je treba upoštevati, da je z odpadki treba ravnati tako, da ni ogroženo človekovo zdravje in se ne škodi okolju, kot to določa 10. člen Uredbe o odpadkih [19]. V ta namen se izvaja:

- redni nadzor in sprotno vzdrževanje naprav, hkrati s čim bolj optimalnim obratovanjem in s čim manj okvarami, ki bi zahtevale večje menjave opreme;
- uporabo nevarnih snovi iz seznama odobrenih nevarnih snovi, ki ga ima TEŠ uvedenega;
- dobava kvalitetnega goriva do te mere, da je učinkovito tudi iz ekonomskega in tehničnega vidika;
- redni nadzor zgorevalnih procesov v kurilnih napravah z namenom čim boljših izkoristkov, kar posledično povzroči zmanjšano porabo goriva in zmanjšano nastajanje odpadkov (pepel, žlindra in sadra);
- začasno skladiščenje proizvodnih, vzdrževalnih in tudi komunalnih odpadkov na za to določenih začasnih skladiščih oz. skladiščnih prostorih v kovinskih zabojnikih s pokrovom (za vzdrževalne in komunalne odpadke) oz. v zaprtih silosih, opremljenimi z ločenimi prezračevanji in vrečastimi filtri (za proizvodne odpadke). Na posameznem pokritem zabojniku in silosu se zavede številka in naziv odpadka.
- ločeno zbiranje proizvodnih in vzdrževalnih odpadkov glede na številko (vrsto odpadka) in v nadaljevanju predajo zbiralcem in izvajalcem obdelave, ki so vpisani v evidencah Agencije RS za okolje za posamezno številko odpadka. Predaja se izvrši sproti v roku 12 mesecev.
- ločeno zbiranje in skladiščenje nevarnih in nenevarnih odpadkov;
- prodaja pepela in sadre;
- predelava odpadkov (po izdelanem Načrtu ravnanja z odpadki zgorevanja in priprave vode) iz skupine proizvodnih odpadkov v gradbeni material (stabilizat TEŠ) skladno s slovenskim tehničnim soglasjem, podeljenim s strani Zavoda za gradbeništvo Slovenije in okoljevarstvenim dovoljenjem (OVD).
- sprotno ažuriranje že izdelanega Načrta gospodarjenja z odpadki ob vsakokratni odločitvi o spremembi ravnanja z odpadki, v katerega se ustrezno vključi tudi vse morebitne spremembe glede ukrepov preprečevanja in zmanjševanja nastajanja odpadkov ter ravnanja z njimi.
- pred izbiro načina ravnanja s trdnimi ostanki kemijsko analizo na celotni topni frakciji in topni frakciji težkih kovin (izvaja pooblaščena inštitucija z akreditacijo za vzorčenje in analize po standardu SIST EN ISO/IEC 17 025).

Ukrepi za varstvo narave

- Omilitveni ukrepi med obratovanjem so povezani predvsem z zmanjšanjem emisij snovi v zrak, vode in tla ter ravnanjem z odpadki.

Ukrepi za varstvo tal in podzemne vode

- Vsa transportna vozila morajo biti tehnično brezhibni in ustrezno vzdrževani.

<u>Dodatni ukrepi:</u>
Niso predvideni.

UKREPI V ČASU OPUSTITVE POSEGA

V času po opustitvi posega na območju industrijske cone TEŠ ne bo več sosežiga nadomestnih trdnih goriv in ukrepi za obravnavan poseg niso predvideni.

GLAVNE ALTERNATIVE GLEDE DRUGIH MOŽNIH UKREPOV

Ocenjujemo, da izbrani ukrepi za preprečevanje, zmanjševanje in izravnavo opredeljenih pomembnih škodljivih vplivov na okolje v celoti upoštevajo tako značilnosti posega med pripravljalnimi deli, obratovanjem in po opustitvi posega ter dobrih praks glede omilitve negativnih vplivov na okolje kot značilnosti lokacije in ranljivost okolja, v katerega se poseg umešča in obenem zagotavljajo, da vplivi posega ne bodo čezmerni, zato alternative glede drugih možnih ukrepov niso bile proučene.

Ocenjujemo, da so predvideni ukrepi za preprečitev, zmanjšanje ali odpravo negativnih vplivov, ki so navedeni v tem poročilu (PVO), ustrezni in ob doslednem izvajanju zagotavljajo okoljevarstveno sprejemljivost predvidenega posega.

g) SPREMLJANJE STANJA OKOLJA

SPREMLJANJE STANJA OKOLJA MED PRIPRAVLJALNIMI DELI

Spremljanje ravni hrupa

Glede na to, da v času pripravljalnih del ne bo povečanja celotne obremenitve okolja s hrupom, ni treba zagotoviti prvega ocenjevanja hrupa in obratovalnega monitoring hrupa v skladu s Pravilnikom o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. l. RS, št. 105/2008) [114].

Spremljanje kakovost zunanjega zraka

Dodatni monitoring kakovosti zunanjega zraka ni predviden. Spremljal se bo v sklopu obstoječega monitoringa kakovosti zunanjega zraka, ki se izvaja na območju TE Šoštanj.

SPREMLJANJE STANJA OKOLJA MED OBRATOVANJEM

Spremljanje ravni hrupa

V skladu s 4. in 9. členom Pravilnika o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje [114], je potrebno zagotoviti prvo ocenjevanje hrupa. Prvo ocenjevanje hrupa se izvede na osnovi meritev hrupa skladno s standardom SIST ISO 1996-2 v povezavi s standardom SIST ISO 1996-1 ali modelnega izračuna hrupne obremenjenosti na podlagi računskih metod.

Ocenjevanje hrupa se izvede po vzpostavitvi stabilnih obratovalnih razmer oziroma pod dejanskimi obratovalnimi pogoji, vendar ne pozneje kot 15 mesecev po zagonu.

Pri prvem ocenjevanju hrupa mora zavezanec zagotoviti, da se ocenjevanje hrupa na mestu ocenjevanja hrupa izvede, ko je vir hrupa v stanju največje zmogljivosti obratovanja, pri čemer je treba oceniti hrup, ki ga povzroča vir hrupa, za vsako mesto ocenjevanja hrupa v obliki kazalcev hrupa $L_{(dan)}$, $L_{(noč)}$, $L_{(večer)}$ in $L_{(dvn)}$. Če stanja največje zmogljivosti obratovanja v času prvega ocenjevanja ni mogoče zagotoviti, je treba podati obrazložitev razlogov za nedoseganje največje zmogljivosti obratovanja in opisati dejansko stanje obremenjevanja vira hrupa v času ocenjevanja hrupa.

Če se ocenjuje hrup na podlagi meritev hrupa, je treba oceniti kazalce hrupa $L_{(AFeq)}$, $L_{(AF,01)}$, $L_{(AF,99)}$ in $L_{(ozadje)}$ z upoštevanjem popravka zaradi izrazitih impulzov ali popravka zaradi poudarjenih tonov, ki so mestu ocenjevanja hrupa posledica obratovanja vira hrupa, razen če poseben predpis, ki ureja ocenjevanje hrupa za posamezni vir hrupa, ne določa drugače.

Če se ocenjuje hrup z računskimi metodami, je treba upoštevati parameter $L_{(AFeq)}$, razen če poseben predpis, ki ureja hrup za posamezni vir hrupa, ne določa drugače. Pri ocenjevanju hrupa z računskimi metodami je treba iz narave obratovanja preiskovanega vira hrupa ugotoviti vpliv poudarjenih tonov ali impulzov na oceno hrupa. Če so vhodni podatki pridobljeni na osnovi meritev hrupa, je treba pri

ocenjevanju hrupa upoštevati vrednosti popravkov zaradi impulznega hrupa in popravkov zaradi poudarjenih tonov, ki so na mestu ocenjevanja hrupa posledica obratovanja vira hrupa.

Za nov vir hrupa na območju, ki je že obremenjeno s hrupom, mora zavezanec pri prvem ocenjevanju hrupa zagotoviti tudi ocenjevanje celotne obremenitve območja zaradi hrupa vseh virov hrupa. Če je celotna obremenitev posledica drugih večjih virov hrupa (cesta, železnica, večje industrijske naprave), je treba izdelati orientacijsko oceno celotne obremenitve, ki prevladuje v času prvega ocenjevanja hrupa.

Zavezanec mora zagotoviti obratovalni monitoring enkrat v obdobju treh let. Obratovalnega monitoringa ni treba zagotoviti, če je iz rezultatov prvega ocenjevanja razvidno, da vir hrupa povzroča na katerem koli mestu ocenjevanja hrupa najmanj 6 dBA nižje ravni hrupa od vseh mejnih ravni hrupa, ki so za tak vir hrupa glede na območje varstva pred hrupom, kjer se nahaja mesto ocenjevanja hrupa, določene.

Spremljanje emisij snovi v zrak in vonjav

Izpolnjevanje pogojev za izvajanje sosežiga na bloku 6

Naprava za sosežig se mora upravljati tako, da se plin, ki nastane pri sosežigu odpadkov, na nadzorovan in homogen način ter tudi v najbolj neugodnih pogojih, za vsaj dve sekundi segreje na temperaturo vsaj 850 °C, merjeno blizu notranje stene sežigalne komore.

Za dokazovanje pogoja temperature kurišča > 850 °C se bo namestilo merilnik temperature kurišča, ki bo meril blizu notranje stene sežigalne komore[7] skladno z zahtevo Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [80].

Termoelektrarna Šoštanj se uvršča med naprave, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega. Zato se bodo na podlagi analize obremenitve zunanjega zraka na področju vrednotenja po Uredbi [51] določile mejne vrednosti emisij naslednjih snovi v zrak za VKN6, in sicer za celotni prah, CO, NO_X, SO_2, celotni organski ogljik, HCl, HF, kovine in metaloidi (Cd, Tl), živo srebro (Hg), kovine in metaloidi (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V), dioksine in furane (PCDD/F) ter NH_3.

Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega [7] v 19. členu predpisuje pogostost izvajanja meritev. Če je metodologija in pogostost vzorčenja v sklopu obratovalnega monitoringa iz Zaključkov o BAT [23] strožja od metodologije in pogostosti iz predpisa, ki ureja prve meritve in obratovalni monitoring emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Uredba [51], posledično Uredba [80]), se uporabljajo Zaključki o BAT, ki se na to nanašajo.

Ker so zahteve za izvajanje obratovalnega monitoringa emisij snovi v zrak iz Zaključkov o BAT [23] enake ali strožje od zahtev Uredbe o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [80], se uporabljajo zahteve za izvajanje obratovalnega monitoringa iz Zaključkov o BAT [23].

Za pridobitev OVD bo treba v nadaljevanju pripraviti Predlog programa obratovalnega monitoringa emisij snovi v zrak za primer sosežiga lignita in SRF, ki bo moral biti izdelan skladno s Pravilnikom o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje [52].

[7] Meritev temperature plina se lahko meri tudi na drugi reprezentativni točki sežigalne komore.

Izvajanje obratovalnega monitoringa na bloku 6 v primeru sosežiga lignita in SRF

Tabela 174: Opis izpusta Z6

Naziv izpusta	Z6	hladilni stolp VKN6
Višina izpusta nad nivojem tal [m]	H	166
Površina izpusta [m²]	A	2767
Koordinate izpusta v Gauss-Krüger-jevem sistemu	GK_X	136534,348
	GK_Y	504115,721
Oblika izpusta	Okrogel	
Tehnike čiščenja	prah: elektrofilter, SO_2: mokri kalcitni postopek, NO_x: primarni ukrepi, selektivna katalitska redukcija	

Tabela 175: Opis mernega mesta MM_Z6

Oznaka izpusta/ mernega mesta	Mesto merilne ravnine	Skladnost MM s SIST EN 15259	Dimenzije odvodnika v merilni ravnini	Št. mernih linij	Merilne odprtine	Delovni podest
Z6 / MM_Z6	45 m za spremembo, 31 m pred spremembo	DA	D [m] 8	2	9 x ø 125 mm	Delovni podest: da El. priključek: <50m Dostop: dvigalo na NRDP Varnostne zahteve: urejeno

Tabela 176: Izvajanje obratovalnega monitoringa na VKN6-blok 6 v primeru sosežiga lignita ter SRF

Izpust	parameter	način izvajanja monitoringa	pogostnost izvajanja monitoringa
Z6	celotni prah	trajne meritve	trajno
	CO	trajne meritve	trajno
	NO_X	trajne meritve	trajno
	SO_2	trajne meritve	trajno
	celotni organski ogljik	trajne meritve	trajno
	HCl	trajne meritve	trajno
	HF	trajne meritve	trajno
	parametri stanja (temperatura, tlak, vlaga in O_2)	trajne meritve	trajno
	temperatura v sežigalni komori	trajne meritve	trajno
	kovine in metaloidi (Cd, Tl)	občasne meritve	na 3 mesece
	živo srebro (Hg)	trajne meritve	trajno
	kovine in metaloidi (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	občasne meritve	na 3 mesece
	dioksini in furani (PCDD/F)	občasne meritve	na 6 mesecev
	NH_3	trajne meritve	trajno

Izvajanje obratovalnega monitoringa na tehnološkem objektu za sprejemanje in doziranje nadomestnih trdnih goriv v TEŠ

Za odpraševanje se v kotlovnici bloka 6 postavita dva sistema, ki temeljita na vrečastih filtrih. Vsak sistem zajema odpraševanje iz ene razkladalne postaje, zalogovnika in pripadajočih transportov. Odsesovalne haube, ki predstavljajo začetek sistema odpraševanja, se bodo postavile na stropni del posamezne prekladalne postaje. Na sistem odpraševanja bo priključen tudi verižno tračni transport SRF od mesta

presipa v razkladalni postaji do zalogovnika, zalogovnik ter pnevmatski transport od zalogovnika do prahovodnih kanalov.

Sistem odpraševanja vključuje vrečaste filtre, elektromotor, kompresor ter rezervoar komprimiranega zraka za čiščenje. Projektirane emisije celotnega prahu iz vrečastega filtra bodo manjše od 5 mg/m^3. Projektirana kapaciteta posameznega ventilatorja za odsesavanje znaša 420 m^3/h (3× volumen prekladalne postaje). Glede na projektirane kapacitete filtra in ventilatorja se ocenjuje, da bo masni pretok celotnega prahu na posameznem odvodniku manjši od 2,1 g/h.

Tabela 177: Opis izpustov Z14 in Z15 iz kotlovnice bloka 6

Naziv izpusta	**Z14**	**izpust zalogovnika SRF 1**
Višina izpusta nad nivojem tal [m]	H	131
Površina izpusta [m^2]	A	0,07
Koordinate izpusta v Gauss-Krüger-jevem sistemu	GK_X	136566,0
	GK_Y	504216,0
Oblika izpusta	Okrogel	
Tehnike čiščenja	prah: vrečasti filter	
Naziv izpusta	**Z15**	**izpust zalogovnika SRF 2**
Višina izpusta nad nivojem tal [m]	H	131
Površina izpusta [m^2]	A	0,07
Koordinate izpusta v Gauss-Krüger-jevem sistemu	GK_X	136608,7
	GK_Y	504235,8
Oblika izpusta	Okrogel	
Tehnike čiščenja	prah: vrečasti filter	

Tabela 178: Opis mernih mest MM_Z14 in MM_Z15 na kotlovnici bloka 6

Oznaka izpusta/ mernega mesta	Mesto merilne ravnine	Skladnost MM s SIST EN 15259	Dimenzije odvodnika v merilni ravnini	Št. mernih linij	Merilne odprtine	Delovni podest
Z14 / MM_Z14	še ni podatka	DA	D = 0,3 m	še ni podatka	še ni podatka	še ni podatka
Z15 / MM_Z15	še ni podatka	DA	D = 0,3 m	še ni podatka	še ni podatka	še ni podatka

Pogostnost občasnih meritev predpisuje Uredba [51] v 39. členu, kjer je določeno, da mora upravljavec naprave zagotoviti izvajanje občasnih meritev za emisijo snovi iz naprave vsako tretje leto, razen če za posamezno napravo poseben predpis, ki ureja emisijo snovi iz te naprave, ne določa drugače.

Tabela 179: Izvajanje obratovalnega monitoringa na tehnološkem objektu za sprejemanje in doziranje nadomestnih trdnih goriv

Izpust	**parameter**	**način izvajanja monitoringa**	**pogostnost izvajanja monitoringa**
Z14, Z15	celotni prah	občasne meritve	na 3 leta
	parametri stanja (temperatura, tlak, vlaga)	občasne meritve	na 3 leta

Prve meritve

Upravljavec naprave mora zagotoviti izvedbo prvih meritev ne prej kakor 3 mesece in najpozneje po 9 mesecih po začetku obratovanja naprave. Prvih meritev ni treba izvajati na izpustih ali za snovi, za katere je predpisano ali zagotovljeno merjenje emisije snovi na podlagi trajnih meritev.

Merilne metode in čas vzorčenja

Pri izvedbi monitoringa naj se uporabi merilne metode, ki temeljijo na veljavnih EN standardih. Če ti niso na voljo, se uporabi ISO standarde ali mednarodno priznane smernice.

Pri trajnih meritvah morajo avtomatski merilni sistemi za trajne meritve emisij snovi v zrak ustrezati zahtevam standardov EN 15267-1, EN 15267-2 in EN 15267-3. Vgradnja merilnih sistemov ter zagotavljanje kakovosti delovanja mora ustrezati standardu EN 14181.

Del zagotavljanja kakovosti delovanja avtomatskih merilnih sistemov po EN 14181 je izvedba primerjalnih meritev z referenčnimi metodami. Primerjalne meritve se izvede na način občasnih meritev ob uporabi merilnih metod iz naslednje tabele. Navedene metode se uporablja tudi za izvedbo občasnih meritev v primerih, ko se obratovalni monitoring ne izvaja kot trajne meritve.

Tabela 180: Uporabljene merilne metode za posamezno snov in obratovalni parameter v primeru občasnih meritev ter v primeru primerjalnih meritev

Snov	Merilna metoda
celotni prah	SIST EN 13284-2
CO	SIST EN 15058
NO_X	SIST EN 14792
SO_2	SIST EN 14791
TOC	SIST EN 12619
HCl	SIST EN 1911
HF	SIST ISO 15713
kovine in metaloidi (Cd, Tl, Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	SIST EN 14385
živo srebro	SIST EN 13211
dioksini in furani	SIST EN 1948
NH_3	SIST EN ISO 21877
SO_3	EN ali ISO standard ni na voljo. Primerna je smernica VDI 2462 Blatt 2

Parameter stanja	Merilna metoda
Pretok odpadnih plinov	SIST EN ISO 16911-1
Temperatura odpadnih plinov	SIST EN ISO 16911-1
Tlak odpadnih plinov	SIST EN ISO 16911-1
Vlažnost odpadnih plinov	SIST EN 14790
Vsebnost kisika	SIST EN 14789

Čas vzorčenja in število ponovitev v primeru občasnih meritev sta določena na podlagi Pravilnika [52] in Uredbe [80].

Tabela 181: Čas vzorčenja in število ponovitev za posamezno snov in obratovalni parameter v primeru občasnih meritev

Snov	Čas vzorčenja	Št. ponovitev
celotni prah	30 minut	3
kovine in metaloidi (Cd, Tl, Hg, Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	30 minut – 8 ur	3
dioksini in furani	6 - 8 ur	1
SO_3	30 minut	3

Parameter stanja	Čas vzorčenja	Št. ponovitev	Merilne točke
Pretok odpadnih plinov	/	3	mrežna meritev
Temperatura odpadnih plinov	/	3	mrežna meritev
Tlak odpadnih plinov	/	3	mrežna meritev
Vlažnost odpadnih plinov	/	1	referenčna točka

Prve meritve in obratovalni monitoring lahko izvaja le pooblaščeni izvajalec, ki o tem izdela poročilo.

Poročilo o prvih meritvah in poročilo o obratovalnem monitoringu mora nosilec posega posredovati v elektronski obliki na Agencijo RS za okolje najkasneje 10 dni po prejemu poročila, oceno o letnih emisijah snovi v zrak pa mora nosilec posega posredovati Agenciji RS za okolje do 31. 03. tekočega leta za preteklo koledarsko leto.

Emisije vonjav

Za izkazovanje učinkovito izvedenih ukrepov, s katerimi se omejuje širjenje neprijetnih vonjav, se predlaga izvedba prvih meritev koncentracij vonja. Izvedejo naj se skladno s standardom SIST EN 13725:2003/AC:2006 - Kakovost zraka – Določevanje koncentracije vonja z dinamično olfaktometrijo.

Odpadki

Pomembno je, da se sama kvaliteta odpadkov (pepel, žlindra, sadra in stabilizat TEŠ) ne spremeni v taki meri, da bi lahko negativno vplivalo na okolje, kar se mora dokazovati z monitoringom, ki se izvaja že v obstoječem stanju v okviru projekta Ekološki monitoring področja sanacije ugreznin - EKO – MON in se mora izvajati tudi v nadaljevanju.
TEŠ mora zato še naprej (tako kot v obstoječem stanju) zagotavljati preko pooblaščenih inštitucij oz. samostojno:

- monitoring stabilizata in komponent v okviru STS, za vsakič veljavni načrt kontrole NK STS (izvaja pooblaščena inštitucija za področje gradbenih materialov).
- kemijsko analizo pepela, žlindre, sadre in stabilizata, ki jih izvaja v obstoječem stanju, mora izvajati tudi v nadaljevanju – pri vpeljavi sosežiga (izvaja TEŠ),
- enkrat letno izdelati oceno odpadkov, uporabljenih za stabilizat (pepel, žlindra, sadra) in sam stabilizat tudi po metodah za oceno odpadkov za odlaganje na odlagališčih in določitev nevarnih lastnosti (izvaja pooblaščena inštitucija).

Spremljanje emisij snovi v površinske vode

Dodatni monitoring odpadnih vod ni predviden.

Monitoring odpadnih vod, ki se izvaja v obstoječem stanju, se mora v enakem obsegu izvajati tudi v nadaljevanju.

Vse odpadne vode iz procesa čiščenja dimnih plinov se v obstoječem stanju in se bodo tudi v primeru sosežiga vodile v zaprt sistem – ZKV (ni izpusta v vodotok), kjer se izvaja in se mora tudi v nadaljevanju izvajati monitoring:

Lokacija	Parametri meritev	interval meritve	
ZKV	T, pH, usedljive snovi, neraztopljene snovi, test strupenosti z vodnimi bolhami, KPKd, BPK_5, NO_3^-, amonij, NO_2^-, Cl^-, celotni P, SO_4^{2-}, Cu, Zn, Cr, Cd, Hg, Ni, Pb, As, Mo, Mn, AOX, hidrazin, celotni ogljikovodiki, klor – prosti, PAH, celotni N, BTX, klorid, fluorid	12 -krat letno kvalificiran trenutni vzorec	Ni zahtev zakonodaje – monitoring se izvaja za primere, če bi prišlo do morebitnega preliva vode iz ZKV v Velenjsko jezero;

Kakovost zunanjega zraka

Na podlagi določil veljavnih predpisov v Republiki Sloveniji in Evropski skupnosti, še posebej pa Pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje [52] in Pravilnik o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka [61] je TE Šoštanj dolžna zagotoviti obratovalni monitoring kakovosti zunanjega zraka.

Iz ocene emisij snovi v zrak [82], podatkov o dnevnih in letnih količinah ter izsledkov analize obremenitve zunanjega zraka z onesnaževali na območju vrednotenja [84] mora TE Šoštanj zagotavljati ocenjevanje obremenitve zunanjega zraka. To ocenjevanje se skladno z določili 5. člena Pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje [52] deli na oceno celotne in dodatne obremenitve zunanjega zraka na območju vrednotenja. Za potrebe ocenjevanja kakovosti zunanjega zraka ima TE Šoštanj vzpostavljeno mrežo avtomatskih merilnih postaj (AMP) za merjenje parametrov kakovosti zunanjega zraka in meteoroloških parametrov. Meritve kakovosti zunanjega zraka potekajo na devetih merilnih mestih, med katerimi postaji Zavodnje in Šoštanj spadata med referenčni postaji, katerih podatki se poročajo tudi v državno mrežo kakovosti zunanjega zraka. Meritve kakovosti zunanjega zraka na preostalih sedmih AMP se izvajajo v skladu s Odlokom o informacijskem sistemu za področje zraka na območju Mestne občine Velenje, občine Šoštanj in občine Šmartno on Paki (Ur. L. RS, 06/2010).

Seznam merjenih parametrov je podan v naslednji tabeli in na podlagi trenutno veljavne zakonodaje zadostuje pri postopku vpeljave sosežiga nadomestnih trdnih goriv, v kotlu bloka 6.

Tabela 182: Nabor merjenih parametrov kakovosti zunanjega zraka

Merilna postaja	SO_2	NO_2/NO_x	O_3	PM_{10}	Meteorološki podatki
AMP Šoštanj	+	+		+	+
AMP Topolšica	+				+
AMP Zavodnje	+	+	+		+
AMP Graška gora	+				+
AMP Velenje	+		+		+
AMP Veliki vrh	+				+
AMP Pesje	+			+	+
AMP Škale	+	+		+	+
AMP Mobilna	+	+	+	+	+

Podnebje

Poročanje emisij toplogrednih plinov v okviru sistema skupnosti za trgovanje s pravicami do emisije toplogrednih plinov določa Uredba o toplogrednih plinih, dejavnostih in napravah, za katere je treba pridobiti dovoljenje za izpuščanje toplogrednih plinov oziroma izvajati monitoring emisij toplogrednih plinov [96]. Glede na prilogo 1 prej omenjene Uredbe, je TEŠ zavezan do poročanja emisij izpustov CO_2 glede na dejavnost izgorevanje goriv v napravah s skupno nazivno vhodno toplotno močjo nad 20 MW (razen v napravah za sežiganje nevarnih ali komunalnih odpadkov).

Trenutno ima TE Šoštanj Dovoljenja za izpuščanje toplogrednih plinov iz leta 2014, 2015, 2016 in 2017 s strani MOP-ARSO [55] in se izvaja po internem pravilniku TEŠ z oznako »PR 20-0102 Dokumentirano vrednotenje emisij toplogrednih plinov«. Od vzpostavitve trga s pravicami do emisije toplogrednih plinov oziroma trga emisijskih kuponov so podatki o emitiranih količinah ogljikovega dioksida skladni s preverjenim poročilom, ki ga mora TEŠ v skladu z zahtevami Zakona o varstvu okolja do 31. marca tekočega leta za preteklo leto poslati pristojnemu ministrstvu.

TEŠ je še naprej obvezan do poročanja emisij toplogrednih plinov v skladu z metodologijo določeno v Dovoljenju za izpuščanje toplogrednih plinov iz leta 2014 in nadaljnjih spremembah.

SPREMLJANJE STANJA V ČASU PO OPUSTITVI POSEGA

Spremljanje stanja okolja v času po opustitvi posega ni predvideno.

h) SKLEPNA OCENA VPLIVOV NA OKOLJE

Poročilo o vplivih na okolje izkazuje, da bodo pričakovani vplivi sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov in lignita v bloku 6 TE Šoštanj nebistveni in ne bodo povzročali čezmernega onesnaževanja okolja ter ogrožali zdravja ljudi in premoženja ter drugih prvin okolja.

11. SKLEPNI DEL

11.1. PROJEKTNA DOKUMENTACIJA IN STROKOVNE PODLAGE

Za namen omenjenega projekta se je izdelala naslednja projektna dokumentacija in strokovne podlage:

- HSE-Invest, Tehnično poročilo, Prikaz tehnološke zasnove vpeljave sosežiga v TEŠ 6, junij 2020
- FS UM, Sosežig odpadkov v bloku 5 in 6 TEŠ – preveritev lastnosti predlaganih odpadkov, karakteristike zgorevanja in vrednotenje emisij pri sosežigu odpadkov, Fakulteta za strojništvo Maribor, junij 2020
- EIMV, Določitev izhodiščnih emisijskih vrednosti posameznih onesnaževal zunanjega zraka za primer sosežiga lignita in SRF, št. 219254-EMI-1-R, EIMV, junij 2020
- MEIS, Vpliv emisijskih virov na koncentracije onesnaževal v zunanjem zraku v okolici TE Šoštanj ob sosežigu odpadkov; Modeliranje izpustov v ozračje iz bloka 5, bloka 6 in plinske enote PE51, Poročilo št.: MEIS-TEŠ-18, maj 2020
- KOVA, Ocena obremenjenosti okolja s hrupom – vpeljava sosežiga nadomestnega trdnega goriva v obstoječem bloku 6 -TEŠ, št. EK2020-2000116, junij 2020

11.2. VIRI PODATKOV IN INFORMACIJ

1 Odlok o občinskem prostorskem načrtu (OPN) občine Šoštanj (Ur. l. Občine Šoštanj, št. 7/2015)

2 Odlok o občinskem podrobnem prostorskem načrtu za prostorsko ureditev skupnega pomena za blok 6 TEŠ s spremljajočimi objekti (Ur. l. Občine Šoštanj, št. 10/07 in 88/07).

3 Odlok o občinskem podrobnem prostorskem načrtu za ureditev skupnega pomena za hladilni stolp in dimnik bloka 6 TEŠ (Ur. l. Občine Šoštanj, št. 6/08 in 64/08)

4 Uredba o okoljskem poročilu in podrobnejšem postopku celovite presoje vplivov izvedbe planov na okolje (Ur. l RS, št. 73/05).

5 ČUHALEV, I. et al., Okoljsko poročilo za blok 6 moči 600 MW v TE Šoštanj. Referat št.: 1829/ver.1, Ljubljana, maj 2007.

6 Uredba o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (Ur. l. RS, št. 51/14, 57/15 in 26/17).

7 Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega (Ur. l. RS, št. 57/15).

8 Prostorski informacijski sistem Občine Šoštanj

9 Javni pregledovalnik grafičnih podatkov MKGP-RKG; http://rkg.gov.si/GERK/WebViewer

10 Ministrstvo za infrastrukturo, Direkcija RS za infrastrukturo

11 Celostna prometna strategija občine Šoštanj - elaborat

12 Tehnično poročilo: Prikaz tehnološke zasnove vpeljave sosežiga v TEŠ 6, junij 2020, HSE Invest, TEŠ.

13 Prikaz tehnološke zasnove vpeljave sosežiga v TEŠ 6, HSE Invest, d.o.o., junij 2020

14 Moving floor; URL: https://www.stas.be/en/blog/how-does-a-walking-floor-trailer-work; dosegljivo 17. 6. 2020

15 Thierry Lecomte, José Félix Ferrería de la Fuente, Frederik Neuwahl, Michele Canova, Antoine Pinasseau, Ivan Jankov, Thomas Brinkmann, Serge Roudier, Luis Delgado Sancho;Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Large Combustion Plants; EUR 28836 EN; doi:10.2760/949.

16 Antoine Pinasseau, Benoit Zerger,Joze Roth, Michele Canova, Serge Roudier; Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste treatment Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control); EUR 29362 EN; Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018; ISBN 978-92-79-94038-5, doi:10.2760/407967, JRC113018.

17 Frederik Neuwahl, Gianluca Cusano, Jorge Gómez Benavides, Simon Holbrook, Serge Roudier; Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Incineration; EUR 29971 EN; doi:10.2760/761437.

18 Uredba o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo in njegovi uporabi (Ur. l. RS, št. 96/14).

19 Uredba o odpadkih (Ur. l. RS, št. 37/15 in 69/15)

20 Uvedba uporabe nadomestnih trdnih goriv v termoelektrarni šoštanj - Dooločitev izhodiščnih karakteristik izbranih alternativnih trdnih goriv, HSE Invest, februar 2020

21 Načrt ravnanja z nenevarnimi gorljivimi odpadki pri sosežigu po postopku R1 na bloku 6 v Termoelektrarni Šoštanj (NRNGO6 R1 TEŠ), EKINS ekološki inženiring in storitve Egon Jurač, s.p., Žalec, junij 2020.

22 Zasnova zmanjševanja tveganja za okolje, TEŠ d.o.o., sept. 2014 (dopolnitev julij 2015)

23 Izvedbeni sklep komisije (EU) 2017/1442 z dne 31. julija 2017 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) v skladu z Direktivo 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta za velike kurilne naprave (Ur. l. Evropske unije, L 212/1).

24 Izvedbeni sklep komisije (EU) 2019/2010 z dne 12. novembra 2019 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za sežiganje odpadkov na podlagi Direktive 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta o industrijskih emisijah (Ur. l. Evropske unije, L 312/55).

25 Izvedbeni sklep komisije (EU) 2018/1147 z dne 10. avgusta 2018 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za obdelavo odpadkov v skladu z Direktivo 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta (Ur. l. Evropske unije, L 208/38).

26 Sezonska povprečja temperature zraka, ARSO, Dostopno na povezavi: shorturl.at/bnqQ5 (december, 2019)

27 Letni in sezonski zemljevidi, ARSO, Dostopno na povezavi: shorturl.at/iCHJ8 (december, 2019)

28 Hrček D. in sodelovci, 1988. Proučitev mezoklimatskih razmer v občini Velenje, Poročilo o raziskovalni nalogi ORS Velenje. Hidrometeorološki zavod SRS, Ljubljana

29 Podnebne razmere v Sloveniji (obdobje 1971-2000), ARSO, URL: shorturl.at/qDHOS (december, 2019)

30 Poročilo o postavitvi piezometrov na območju bloka 6 v Termoelektrarni Šoštanj za potrebe vzpostavitve monitoringa podzemnih vod. D.N.: 750-80169/10. Geoinženiring, junij 2010

31 Poročilo o vrtanju piezometra OP-5 na lokaciji Termoelektrarne Šoštanj - TEŠ. HGEM, Ljubljana, december 2016

32 Hidrogeološko poročilo za potrebe izdelave izhodiščnega poročila za Termoelektrarno Šoštanj (TEŠ), HGEM, Ljubljana, januar 2017

33 PISO Šoštanj, november 2019

34 Atlas okolja, december 2019

35 Republika Slovenija, Statistični urad, podatki za leto 2019

36 Okoljsko poročilo za občinski prostorski načrt (OPN) občine Šoštanj, marec 2014 – dopolnitve september 2014, NLZOH, Maribor.

37 Poročilo o vplivih na okolje za izgradnjo bloka 6 TEŠ, ref št. 1973, EIMV Ljubljana, november 2009.

38 Raziskave tal v širši okolici TE Šoštanj v okviru državnega projekta: Raziskave onesnaženosti tal Slovenije v letu 2010 – ROTS 2010 (MOP, ARSO)

39 Poročilo o pregledu tehničnih ukrepov za preprečevanje onesnaženja tal in podzemne vode v Termoelektrarni Šoštanj, Skladišča nevarnih tekočin. TEŠ, HSE Invest, 2017.

40 Poročilo o pregledu tehničnih ukrepov za preprečevanje onesnaženja tal in podzemne vode v Termoelektrarni Šoštanj, Turbinsko olje, transformatorji in komunalni vodi. TEŠ, HSE Invest, 2017.

41 Program obratovalnega monitoringa stanja tal za IED napravo (Termoelektrarna Šoštanj d.o.o.). št. poročila DP 216/08/19 Eurofins ERICo Slovenija.

42 Količinsko stanje podzemne vode v Sloveniji, Poročilo o monitoringu v letu 2017; URL: https://www.arso.gov.si/vode/podzemne%20vode.

43 Kemijsko stanje podzemne vode v Sloveniji, Poročilo za leto 2018; URL: https://www.arso.gov.si/vode/podzemne%20vode/.

44 Izhodiščno poročilo – Termoelektrarna Šoštanj d.o.o., Eurofins ERICo Slovenija, DP 83c/06/17.

45 Kakovost površinskih vodotokov; URL: www.arso.gov.si/vode/reke (dosegljivo 15. 4. 2020)

46 Poročilo o obratovalnem monitoringu odpadnih vod za podjetje TEŠ za leto 2019, DP 141/06/20, Eurofins ERICo Slovenija d.o.o., marec 2020.

47 Uredba o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav (Ur. l. RS, št. 73/05, 92/07, 68/12).

48 Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 2001/80/ES o omejevanju emisij nekaterih onesnaževal v zrak iz velikih kurilnih naprav (UL L 309, 27/11/2001 in L 319, 13/11/2002).

49 Okoljevarstveno dovoljenje za obratovanje nove velike kurilne naprave Blok 6 TE Šoštanj, št. 35407-95/2006-66 z dne 16.2.2011.

50 Uredba o mejnih vrednostih emisije snovi v zrak iz velikih kurilnih naprav (Ur. l. RS, št. 103/15).

51 Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur. l. RS, št. 31/07, 70/08, 61/09 in 50/2013).

52 Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. l. RS 105/2008).

53 Delno okoljevarstveno dovoljenje za obratovanje obstoječih velikih kurilnih naprav TE Šoštanj, št 35407-95/2006-30 z dne 16. 4. 2010

54 Letno poročilo o trajnih meritvah emisij snovi v zrak TE Šoštanj za potrebe upravnih organov za leto 2019 Poročilo št.: 220231-A.31-L, Ljubljana, marec 2020

55 Dovoljenja za izpuščanje toplogrednih plinov št. 35485-47/2014 izdano dne 28.10.2014 s strani MOP-ARSO

56 Zakon o varstvu okolja (Ur. l. RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 – GZ, 21/18 – ZNOrg in 84/18 – ZIURKOE)).

57 Uredba o kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 9/11, 8/15 in 66/18).

58 Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2017, ARSO, Ljubljana 2018; URL: http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Letno_porocilo_2017_kakovost_zraka_fin.pdf (dosegljivo 7. 1. 2019),

59 Odredba o razvrstitvi območij, aglomeracij in podobmočij glede na onesnaženost zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 38/17).

60 Letna analiza rezultatov obratovalnega monitoringa kakovosti zunanjega zraka TE Šoštanj, leto 2019, EIMV, 2020.

61 Pravilnik o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 55/11, 06/15, 05/17 in 05/18).

62 Načrt gospodarjenja z odpadki v Termoelektrarni Šoštanj, 1/12/19 EKINS 2019.

63 Načrt ravnanja z odpadki zgorevanja in priprave vode po postopku R5 v Termoelektrarni Šoštanj (NRO R5 TEŠ), 2/12/19 EKINS 2019.

64 Ekološki monitoring področja sanacije ugreznin (EKO-MON), Poročilo za leto 2018, Poročilo za leto 2019 Eurofins ERICo Slovenija d.o.o., marec 2019, marec 2020, DP 44/08/19 in DP 57/08/20

65 Poročilu o ocenjevanju hrupa v okolju št. EK2018-180469/1, z dne 5.12.2018; Kova d.o.o

66 Strokovne podlage za vzpostavitev sistema za obvladovanje obremenjenosti zunanjega zraka z neprijetnim vonjem, URL; https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Industrijsko_oneznazevanje/strokovne_podlage_obvladovanje_obremenjenosti_zraka_z_neprijetnim_vonjem.pdf; dosegljivo 5.12.2019

67 Festlegung und Beurteilung von Geruchsimmissionen Geruchsimmissions-Richtlinie-GIRL, 5. November 5 (MBI. NRW. S. 533)

68 Brancher, Marlon & Griffiths, K. & Franco, Davide & Lisboa, Henrique. (2017). A review of odour impact criteria in selected countries around the world. Chemosphere. 168. 1531–1570. 10.1016/j.chemosphere.2016.11.160.

69 Modeliranje vonjav iz ventilatorske postaje Šoštanj, Premogovnik Velenje d.d., Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, Maribor, december 2017.

70 Podatki o tresenju tal v zadnjem času; URL: http://www.rlv.si/si/dejavnosti/tehnicne-sluzbe/seizmik; dosegljivo 23. 12. 2019

71 Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Ur. l. RS, št. 70/1996, 41/2004)

72 Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire elektromagnetnega sevanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur.l. RS, št. 70/1996).

73 Poročila o meritvah nizkofrekvenčnih elektromagnetnih polj, Št. poročila: LPMPPZ-2015-1467; Zavod za varstvo pri delu d.o.o., 2. 11. 2015.

74 Načrt razsvetljave TE Šoštanj, št. poročila: SSN – 20150800-EB-NR, ZVD, 21. 01. 2016.

75 Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. l. RS, št. 81/07, 109/07, 62/10 in 46/13).

76 Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Ur. l. RS, št. 64/12, 64/14 in 98/15).

77 Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadne vode (Ur. l. RS, št. 94/14 in 98/15).

78 Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz naprav za hlajenje ter naprav za proizvodnjo pare in vroče vode (Ur. l. RS, št. 28/00 in 41/04 – ZVO-1).

79 F. Žlahtič, T. Živic, B. Cestnik, R. Vončina, Raziskave možnih ukrepov za zmanjšanje jakosti električnih in magnetnih polj v okolici SN in NN elementov v transformatorski postaji SN/NN; Elektroinštitut Milan Vidmar Referat št. 1409, Ljubljana julij 1998.

80 Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov (Ur. l. RS 8/16),

81 Direktiva 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja) (prenovitev),

82 Sosežig odpadkov v bloku 5 in 6 TEŠ – preveritev lastnosti predlagnih odpadkov, karakteristike zgorevanja in vrednotenje emisij pri sosežigu odpadkov, Fakulteta za strojništvo Maribor, maj 2020.

83 Določitev izhodiščnih emisijskih vrednosti posameznih onesnaževal zunanjega zraka za primer sosežiga lignita in SRF; Elektroinštitut Milan Vidmar; 219254-EMI-1-R, april 2020.

84 Vpliv emisijskih virov na koncentracije onesnaževal v zunanjem zraku v okolici TE Šoštanj ob sosežigu odpadkov; Modeliranje izpustov v ozračje iz bloka 5, bloka 6 in plinske enote PE51, Poročilo št.: MEIS-TEŠ-18, maj 2020.,

85 Uredbe o arzenu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku (Ur. l. RS, št. 56/06),

86 Operativni program ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020, no. december 2014. 2014.

87 ODLOČBA št. 406/2009/ES EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 23. aprila 2009 o prizadevanju držav članic za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, da do leta 2020 izpolnijo zavezo Skupnosti za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov." 2009.

88 Vlada Republike Slovenije, "Strateški okvir prilagajanja podnebnim spremembam," no. december. 2016.

89 T. W. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, Global warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change,. IPCC, 2018.

90 R. Bertalanič et al., "Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21 . stoletja," pp. 1–156, 2018.

91 Ministrstvo za infrastrukturo, "Celoviti nacionalni energetski in podnebni načrt Republike Slovenije," 2020.

92 UREDBA (EU) 2018/842 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 30. maja 2018 o zavezujočem letnem zmanjšanju emisij toplogrednih plinov za države članice v obdobju od 2021 do 2030 kot prispevku k podnebnim ukrepom za izpolnitev zavez iz Pariškega sporazuma ter. 2018.

93 Vlada RS, "Strategija razvoja Slovenije - 2030." 2017.

94 IPCC, IPPC Guidelines for Greenhouse Gas Inventories. 2006.

95 M. of the E. and S. P. S. E. Agency, "Slovenia ' s National Inventory Report 2019; GHG emissions inventories 1986 - 2017," no. April, 2019.

96 Uredba o toplogrednih plinih, dejavnostih in napravah, za katere je treba pridobiti dovoljenje za izpuščanje toplogrednih plinov oziroma izvajati monitoring emisij toplogrednih plinov (Ur. l. RS, št. 55/11 in 1/13).

97 EMISIA.COM, "COPERT V." Thesaloniki, Greece, 2018.

98 ARSO, "Navodilo izdelovalcem poročila o vplivih na okolje za obravnavo vidika podnebnih sprememb," Agencija RS za okolje, SPVO, Ljubljana, 2019.

99 Termoelektrarna Šoštanj, "Poročilo o monitoringu emisij TGP za leto 2019, ŠT. 35484," Šoštanj, 2020.

100 SURS, "Odpadki," 2019. [Online]. Available: https://pxweb.stat.si/SiStatDb/pxweb/sl/30_Okolje/30_Okolje__27_okolje__01_27000_kazalniki/2700001S.px/.

101 R. Assessment, "JASPERS Guidance Note The Basics of Climate Change Adaptation Vulnerability and Risk Assessment," no. June, 2017.

102 Evropska unija, "Podnebne spremembe in veliki projekti," 2016.

103 M. Makky and H. Kalash, "Potential Risks of Climate Change on Thermal Power Plants," 2013.

104 Y. Rousseau, "Impact of Climate Change on Thermal Power Plants University of Iceland." 2013.

105 E. C. F. (ECF), W. E. C. (WEC), C. J. B. S. (CJBS), and C. I. for S. L. (CISL), "Climate Change: Implications for the Energy Sector." pp. 1–16, 2014.

106 M. Nadbath, "Meteorološka opazovanja I: Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961-2011," 2015.

107 Arso, "Atlas okolja." ARSO, p. http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id.

108 Sinergise, "GEOPEDIA." [Online]. Available: http://www.geopedia.si/?params=L6227#T105_L6227_F6.

109 OCENA TVEGANJA ZA VELIK POŽAR V NARAVNEM OKOLJU." Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, 2016.

110 U. R. za zaščito in reševanje Ministrstvo za obrambo, "Ocena ogroženosti Republike Slovenije zaradi žleda," Ljubljana, 2018.

111 Direktiva 2011/92/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 13. decembra 2011 o presoji vplivov nekaterih javnih in zasebnih projektov na okolje (UL L št. 26 z dne 28. 1. 2012).

112 Zakon o ratifikaciji Konvencije o presoji čezmejnih vplivov na okolje (Ur. l. RS – Mednarodne pogodbe, št. 11/98)

113 Uredba o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave (Ur. l. RS, št. 36/09, 40/17).

114 Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. l. RS, št. 105/2008)

115 Odlok o informacijskem sistemu za področje zraka na območju Mestne občine Velenje, občine Šoštanj in občine Šmartno on Paki (Ur. L. RS, 06/2010).

116 Ocena obremenjenosti okolja s hrupom – vpeljava sosežiga nadomestnega trdnega goriva v obstoječem bloku 6 - TEŠ, KOVA, št. EK2020-2000116, junij 2020.

117 Direktiva 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. novembra 2008 o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv (Ur. l. EU L 312/3).

118 Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Ur. l. RS, št. 84/06, 106/06, 110/07, 67/11, 68/11 – popr., 18/14, 57/15, 103/15, 2/16 – popr., 35/17, 60/18, 68/18 in 84/18 – ZIURKOE).

11.3. OPOZORILA O CELOVITOSTI IN POMANJKLJIVOSTI POROČILA

V sklopu priprave predmetnega poročila o vplivih na okolje za sosežig odpadkov v TE Šoštanj, nismo imeli tehničnih ali drugih težav, ki bi lahko vplivale na podano oceno vplivov posega na posamezne obravnavane sestavine okolja.

11.4. PRILOGE

Priloga 1: Ocena obremenjenosti okolja s hrupom - sosežig nadomestnih goriv-TEŠ

Priloga 2: Sosežig odpadkov v bloku 5 in 6 TEŠ – preveritev lastnosti predlaganih odpadkov, karakteristike zgorevanja in vrednotenje emisij pri sosežigu odpadkov

Priloga 3: Določitev izhodiščnih emisijskih vrednosti posameznih onesnaževal zunanjega zraka za primer sosežiga lignita in SRF

Priloga 4: Vpliv emisijskih virov na koncentracije onesnaževal v zunanjem zraku v okolici TE Šoštanj ob sosežigu odpadkov; Modeliranje izpustov v ozračje iz bloka 5, bloka 6 in plinske enote PE51

Priloga 5: Načrt ravnanja z nenevarnimi gorljivimi odpadki pri sosežigu po postopku R1na bloku 6 v Termoelektrarni Šoštanj

Priloga 6: Načrt ravnanja z odpadki zgorevanja in priprava vode po postopku R5 v Termoelektrarni Šoštanj

Priloga 7: Območje pomembnega vpliva na zdravje in premoženje ljudi v času pripravljalnih del

Priloga 8: Območje pomembnega vpliva na zdravje in premoženje ljudi med obratovanjem

Priloga 1: Ocena obremenjenosti okolja s hrupom - sosežig nadomestnih goriv-TEŠ

KOVA d.o.o.
Družba za izvajanje kompletnega varstva pri delu
Opekarniška cesta 15d, 3000 Celje, Tel: 03 428 23 10, fax: 03 428 23 21,
e-mail: info@kova.si

Eurofins Erico Slovenija d.o.o.
Koroška cesta 58,
3320 Velenje

OCENA OBREMENJENOSTI OKOLJA S HRUPOM

VPELJAVA SOSEŽIGA NADOMESTNEGA TRDNEGA GORIVA V OBSTOJEČEM BLOKU 6 - TEŠ

Junij 2020

KAZALO VSEBINE

1 SPLOŠNI DEL 5

1.1 PREDMET IN NAMEN OCENE 5
1.2 NAROČNIK IN UPRAVLJAVEC VIRA HRUPA 5
1.3 IZDELOVALEC OCENE 5
1.4 KRAJ VIRA HRUPA 6
1.5 ZNAČILNOST POZIDAVE IN POSELITVE NA OBMOČJU OCENJEVANJA VIRA HRUPA 7
1.6 NAMENSKA RABA PROSTORA IN STOPNJA VARSTVA PRED HRUPOM 7
1.7 PREDPISI, STANDARDI IN TEHNIČNI NORMATIVI 9
1.8 MEJNE VREDNOSTI KAZALCEV HRUPA 10
1.9 NAČIN OCENJEVANJA HRUPA, UPORABLJENE RAČUNSKE METODE, UPORABLJEN RAČUNALNIŠKI PROGRAM OZIROMA MERILNA OPREMA 11

2 OCENJEVANJE OBREMENJENOSTI OKOLJA S HRUPOM 12

2.1 VIR HRUPA Z OPISOM NJEGOVIH GLAVNIH TEHNIČNIH ZNAČILNOSTI IN OBRATOVALNO STANJE VIRA HRUPA 12
2.1.1 OBSTOJEČI VIRI HRUPA (OBSTOJEČE STANJE) 12
2.1.2 PRIPRAVLJALNA DELA 12
2.1.3 OBRATOVANJE 12
2.2 OPIS IZVEDENIH IN/ALI NAČRTOVANIH UKREPIH VARSTVA PRED HRUPOM 15
2.3 OBDOBJE IN OBMOČJE OCENJEVANJA HRUPA 15
2.4 OBRAVNAVANE STAVBE Z VAROVANIMI PROSTORI IN MESTA OCENJEVANJA 15
2.5 REZULTATI OCENJEVANJA HRUPA 21
2.5.1 OBSTOJEČI VIRI HRUPA 21
2.5.2 OBRATOVANJE OBRAVNAVANEGA VIRA HRUPA 21
2.5.3 CELOTNA OBREMENITEV OKOLJA S HRUPOM 24

3 VREDNOTENJE OCENJENIH KAZALCEV HRUPA 25

3.1 VREDNOTENJE GLEDE NA MEJNE VREDNOSTI 25
3.1.1 OBSTOJEČI VIRI HRUPA (OBSTOJEČE STANJE HRUPA) 26
3.1.2 OBRATOVANJE OBRAVNAVANEGA VIRA HRUPA (NOVO STANJE) 26
3.2 OPREDELITEV VPLIVNEGA OBMOČJA VIRA HRUPA 26

4 NAČRTOVANI ALI POTREBNI DODATNI OMILITVENI UKREPI ZA ZMANJŠANJE OBREMENITVE OKOLJA S HRUPOM 27

4.1 OPIS NAČRTOVANIH/DODATNIH UKREPOV 27

5 SKLEPNA OCENA 28

6 VIRI PODATKOV IN INFORMACIJ 29

KAZALO TABEL

Tabela 1: mejne vrednosti kazalcev hrupa za celotno obremenitev okolja s hrupom $L_{noč}$ in L_{dvn} za posamezna območja varstva pred hrupom 10
Tabela 2: mejne vrednosti kazalcev hrupa za celotno obremenitev posameznega območja varstva pred hrupom $L_{noč}$ in L_{dvn} za posamezna območja varstva pred hrupom, ki ga povzroča obratovanje enega ali več linijskih virov hrupa ali linijskega vira hrupa in večjega letališča ali linijskega vira hrupa in pristanišča 10
Tabela 3: Mejne vrednosti kazalcev hrupa L_{dan}, $L_{noč}$, $L_{večer}$ in L_{dvn} ki ga povzroča naprava, obrat, industrijski kompleks, letališče, ki ni večje letališče, heliport, objekt za pretovor blaga ali odprto parkirišče 10
Tabela 4: Mejne vrednosti kazalcev hrupa L_l , ki ga povzročajo obratovanje letališča, pristanišča, heliporta, objekta za pretovor blaga, naprave, obrata ali industrijskega kompleksa 10
Tabela 5: mejne vrednosti kazalcev hrupa L_{dan}, $L_{noč}$, $L_{večer}$ in L_{dvn} ki ga povzroča gradbišče.. 11
Tabela 6: Ocenjevalna mesta 15
Tabela 7: Rezultati ocenjevanja vrednosti kazalcev hrupa obstoječih virov hrupa 21
Tabela 8: Ocenjene vrednosti kazalca dnevnega hrupa in kombiniranega kazalca hrupa v času pripravljalnih del 22
Tabela 9: Rezultati ocenjevanja vrednosti kazalcev hrupa v času obratovanja 23
Tabela 10: Ocenjene vrednosti kazalcev hrupa celotne obremenitve okolja s hrupom v času pripravljalnih del 24
Tabela 11: Ocenjene vrednosti kazalcev hrupa celotne obremenitve okolja s hrupom v času obratovanja 24

KAZALO SLIK

Slika 1: Lokacija posega – objekt GPO (vir: HSE Invest d.o.o., Termoelektrarna Šoštanj d.o.o.) 6
Slika 2: Namenska raba prostora (vir: iObčina) 9
Slika 3: Lokacija razkladalnih postaj (vir: HSE Invest d.o.o., Termoelektrarna Šoštanj d.o.o.) 13
Slika 4: Aškerčeva cesta 16 16
Slika 5: Graščina 16
Slika 6: Nova pošta 17
Slika 7: Zdravstveni dom 17
Slika 8: Cankarjeva cesta 7 18
Slika 9: Cankarjeva cesta 16 18
Slika 10: Lokovica 125 19
Slika 11: Špeglova 42 19
Slika 12: Špeglova 35 20
Slika 13: Špeglova 52 20
Slika 14: Karta hrupa v času pripravljalnih del za kazalec dnevnega hrupa - L_{dan} 22
Slika 15: Karta hrupa v času obratovanja za kazalec dnevnega, večernega in nočnega hrupa - L_{dan} , $L_{večer}$, $L_{noč}$ 23

1 SPLOŠNI DEL

1.1 PREDMET IN NAMEN OCENE

Predmet in namen ocene, je določiti vpliv zaradi emisije hrupa zaradi vpeljave sosežiga nadomestnega trdnega goriva v obstoječem bloku 6 TEŠ.

1.2 NAROČNIK IN UPRAVLJAVEC VIRA HRUPA

Naročnik je Eurofins Erico Slovenija d.o.o., Koroška cesta 58, 3320 Velenje.

Upravljalec je Termoelektrarna Šoštanj d.o.o., Cesta Lole Ribarja 18, 3325 Šoštanj

1.3 IZDELOVALEC OCENE

Kova, d.o.o.,
Opekarniška cesta 15 d
3000 Celje

Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje je z odločbo št. 35435-37/2017-2 z dne 3.1.2018, pooblastilo podjetje KOVA d.o.o., za izvajanje prvega ocenjevanja ter obratovalnega monitoringa hrupa za vire hrupa na podlagi meritev hrupa po standardu SIST ISO 1996-2 v povezavi s standardom SIST ISO 1996-1.

Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje je z odločbo št. 35435-32/2017, pooblastilo podjetje KOVA d.o.o., za ocenjevanje hrupa z modelnim izračunom na podlagi računskih metod:

- NMPB-XPS 31-133
- RMR
- SIST ISO 9613-2

Datum : 15.6.2020
Številka poročila: EK2020-2000116

Oceno izdelala: Dušan Kresnik, univ. dipl. biol.

izr. prof. dr. Miha Kovačič, univ. dipl. inž. str.

KOVA d.o.o. Opekarniška 15d, 3000 Celje

Direktor: Milan Dobovišek, dipl. inž. el. teh.

1.4 KRAJ VIRA HRUPA

Naziv posega:

- Vpeljava sosežiga nadomestnega trdnega goriva v obstoječem bloku 6 TEŠ.

Poseg se izvede v obliki nadgradnje obstoječe tehnološke opreme z opremo za sprejem in kontrolirano doziranje nadomestnega trdnega goriva SRF (ang. solid recovered fuel).

Termoelektrarna Šoštanj namerava na veliki kurilnih napravi VKN6-Blok 6 uvesti sosežig trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov - SRF. Količina alternativnega goriva s kurilno vrednostjo v območju od 14 do 20 MJ/kg bo znašala največ 6 % skupne količine v napravo vnesenih goriv oz. do 10 % toplotne substitucije osnovnega goriva (lignita).

Lokacija predvidenega posega je v industrijski coni TEŠ, kjer so že postavljeni potrebni objekti za pridobivanje električne in toplotne energije z vso tehnologijo čiščenja dimnih plinov, pripravo surove vode in predelavo odpadkov.

Obstoječa tehnološka oprema se bo nadgradila znotraj objekta »UHA« - kotlovnice, ki leži na k.o. Šoštanj na parceli: 1223/4. Vsa nova predvidena tehnološka oprema se vgradi znotraj kotlovnice (del glavnega pogonskega objekta - GPO), na način da se ne spreminja njenih zunanjih gabaritov, ter na način da se pozicije obstoječe opreme kotlovnice ne spreminja.

Slika 1: Lokacija posega – objekt GPO (vir: HSE Invest d.o.o., Termoelektrarna Šoštanj d.o.o.)

1.5 ZNAČILNOST POZIDAVE IN POSELITVE NA OBMOČJU OCENJEVANJA VIRA HRUPA

Predviden poseg se nahaja v industrijskem območju TEŠ, ki je namenjeno industrijski in poslovni dejavnosti.

Prostorsko je območje opredeljeno z Občinskim podrobnim prostorskim načrtom za prostorsko ureditev skupnega pomena za blok 6 TEŠ s spremljajočimi objekti (Uradni list, št. 88/07, v nadaljevanju OPPN).

Najbližji objekti z varovanimi prostori se nahajajo na razdalji cca. 200 m severozahodno od lokacije posega.

1.6 NAMENSKA RABA PROSTORA IN STOPNJA VARSTVA PRED HRUPOM

Glede na namensko rabo prostora (slika spodaj), se lokacija posega nahaja v območju energetske infrastrukture, ki se uvršča v IV. območje varstva pred hrupom, stavbe z varovanimi prostori (ocenjevalna mesta) pa se uvrščajo v III. območje varstva pred hrupom.

Občina Šoštanj
gis.iobcina.si
200 m
1 : 8967
50 mm
ŠOŠTANJ

Slika 2: Namenska raba prostora (vir: iObčina)

1.7 PREDPISI, STANDARDI IN TEHNIČNI NORMATIVI

Uporabljeni predpisi:

- Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju (Ur. list RS, št. 121/2004, 59/2019)
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. list RS št. 43/2018, 59/2019)
- Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. list RS, št. 105/2008)

Uporabljeni standardi:

- SIST ISO 9613-2: 1997
- SIST ISO 1996-1: 2016
- SIST ISO 1996-2: 2017

1.8 MEJNE VREDNOSTI KAZALCEV HRUPA

Mejne vrednosti kazalcev hrupa, ki jih določa Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. list RS št. 43/2018), so prikazane v tabelah 1, 2, 3, 4 in 5.

Tabela 1: mejne vrednosti kazalcev hrupa za celotno obremenitev okolja s hrupom $L_{noč}$ in L_{dvn} za posamezna območja varstva pred hrupom

Območje varstva pred hrupom	$L_{noč}$ dB(A)	L_{dvn} dB(A)
IV. območje	65	75
III. območje	50	60
II. območje	45	55
I. območje	40	50

Tabela 2: mejne vrednosti kazalcev hrupa za celotno obremenitev posameznega območja varstva pred hrupom $L_{noč}$ in L_{dvn} za posamezna območja varstva pred hrupom, ki ga povzroča obratovanje enega ali več linijskih virov hrupa ali linijskega vira hrupa in večjega letališča ali linijskega vira hrupa in pristanišča

Območje varstva pred hrupom	$L_{noč}$ dB(A)	L_{dvn} dB(A)
IV. območje	80	80
III. območje	59	69
II. območje	53	63
I. območje	47	57

Tabela 3: Mejne vrednosti kazalcev hrupa L_{dan}, $L_{noč}$, $L_{večer}$ in L_{dvn} ki ga povzroča naprava, obrat, industrijski kompleks, letališče, ki ni večje letališče, heliport, objekt za pretovor blaga ali odprto parkirišče

Območje varstva pred hrupom	L_{dan} dB(A)	$L_{večer}$ dB(A)	$L_{noč}$ dB(A)	L_{dvn} dB(A)
IV. območje	73	68	63	73
III. območje	58	53	48	58
II. območje	52	47	42	52
I. območje	47	42	37	47

Tabela 4: Mejne vrednosti kazalcev hrupa L_l , ki ga povzročajo obratovanje letališča, pristanišča, heliporta, objekta za pretovor blaga, naprave, obrata ali industrijskega kompleksa

Območje varstva pred hrupom	L_l – obdobje večera in noči dB(A)	L_l – obdobje dneva dB(A)
IV. območje	90	90
III. območje	70	85
II. območje	65	75
I. območje	60	75

Tabela 5: mejne vrednosti kazalcev hrupa L_{dan}, $L_{noč}$, $L_{večer}$ in L_{dvn} ki ga povzroča gradbišče

	L_{dan} dB(A)	$L_{večer}$ dB(A)	$L_{noč}$ dB(A)	L_{dvn} dB(A)
Vir hrupa	65	60	55	65
Celotna obremenitev	/	/	59	69
Konična raven hrupa L_I	85	70	70	/

1.9 NAČIN OCENJEVANJA HRUPA, UPORABLJENE RAČUNSKE METODE, UPORABLJEN RAČUNALNIŠKI PROGRAM OZIROMA MERILNA OPREMA

Ocenjevanje hrupa je bilo izvedeno z modelnim izračunom na podlagi računskih metod in sicer v skladu s standardi:

- SIST ISO 9613-2 za hrup zaradi obratovanja naprav in obratov
- NMPB-XPS 31-133 za hrup zaradi obratovanja cest

Računalniški program:

- Bruel & Kjaer: LimA Plus MS1 7812 B, certifikat št. 1-78566741.

Ocenjevanje hrupa je bilo izvedeno tudi na podlagi meritev hrupa in sicer v skladu s standardi:

- SIST ISO 1996-1 in 1996-2

Merilna oprema:

- Modularni precizni analizator zvoka Bruel & Kjaer, tip Investigator 2260, št. 2335769 z mikrofonom Bruel & Kjaer, tip 4189 št. 2331020
- Modularni precizni analizator zvoka Bruel Kjaer, tip Investigator 2260, št. 2001696 z mikrofonom Bruel Kjaer, tip 4189 št. 2021272
- Kalibrator zvočnega tlaka B&K, tip 4231, št. 1882340

2 OCENJEVANJE OBREMENJENOSTI OKOLJA S HRUPOM

2.1 VIR HRUPA Z OPISOM NJEGOVIH GLAVNIH TEHNIČNIH ZNAČILNOSTI IN OBRATOVALNO STANJE VIRA HRUPA

2.1.1 Obstoječi viri hrupa (obstoječe stanje)

Obstoječo obremenjenost okolja s hrupom smo povzeli po Poročilu o ocenjevanju hrupa v okolju št. EK2018-180469/1 z dne 5.12.2018; KOVA, d.o.o.)

Pomembnejši vir emisij hrupa je:

- sočasno obratovanje bloka 5 in 6

Vir hrupa obratuje 24 h na dan, 365 dni na leto.

2.1.2 Pripravljalna dela

V času pripravljalnih del bo glavni vir hrupa dostava celotne opreme, ki se predvidi v 60 prevozih v mesecu dni (cca 2 tovornjaka na dan). Delovišče bo obratovalo med 7. in 18. uro vse dni v tednu. Najprej se bo pričelo z izvedbo utorov za razkladalni postaji na južni in severni fasadi objekta kotlovnice, nato sledi vgradnja opreme, ki se v celoti po delih pripelje do objekta vgraditve. Najprej bo potekala vgradnja vmesnih zalogovnikov, nato montaže ostale strojne opreme, kateri bo sledila montaža elektro opreme z nadgradnjo požarne varnosti (sistema javljanja požara in gašenja). V zadnji fazi se izvede zapiranje razkladalne postaje in montaža »rolo dvižnih vrat«.

2.1.3 Obratovanje

SRF bo dostavljen na lokacijo s tovornjaki in bo primeren za direktno in neposredno uporabo, brez predvidene dodatne obdelave (npr. rezanje, mletje,...). Lokaciji za sprejem in pretovarjanje iz tovornjakov bosta dve in sicer 1 na južni in 1 na severni strani kotlovnice.

Raztovorjeni SRF se bo preko transportnega sistema prenesel najprej v zalogovnik. V kotlovnici sta predvidena dva zalogovnika, ki bosta umeščena predvidoma na višini + 27,5 m (na južni in severni strani).

Od zalogovnika se nadalje SRF transportira in dozira v prahovodne kanale za mlini pred gorilniki. Skupaj s premogovim prahom SRF zgoreva za gorilniki v kurišču kotla. Prašnih gorilnikov je 8, toliko bo tudi dozirnih mest in točk, kjer se prične zgorevanje SRF.

Tovornjaki bodo dostopali v območje TEŠ preko tovornega vhoda na vzhodni strani kompleksa TEŠ. Na obstoječi tovorni tehtnici, ki se nahaja tik pred obstoječim kamionskim pretakališčem, opravijo tehtanje in prevzem.

Pot se nadaljuje po obstoječi cesti znotraj TEŠ v zahodni smeri med delavnicami TEŠ ter objekti bloka 5.

Pot se nadaljuje med objekti priprave vode ter razžveplevalne naprave bloka 4. Za temi objekti obstoječa pot zavije s smeri proti jugu med objekti blokov 1 do 3 ter objektom strojnice bloka 6 (UMA).

Dostopna pot do južne strani kotlovnice

Za razkladanje na južni strani kotlovnice pot vodi med objektom laboratorija in transformatorskega platoja bloka 6 (UBF). Za transformatorjem pot ponovno zavije proti zahodu in vodi po južnem platoju, kjer se kamion obrne in vzvratno zapelje do fasade kotlovnice bloka 6 (UHA), zahodno od kompresorske postaje (UBN). Prazni kamion se predvidoma vrača po isti poti, ponovno preko tehtnice.

Dostopna pot do severne strani kotlovnice

Pot za razkladanje na severni strani kotlovnice vodi zahodno ob severni fasadi strojnice ter v nadaljevanju med objektom mešalnice produktov do severne fasade kotlovnice, kjer bo mesto za razkladanje SRF. Prazni kamion se vrača po isti poti do tehtnice, kjer se zaključijo prevzemne aktivnosti.

Sprejem obsega tehtanje in pregled dokumentacije. Tehtanje se bo izvajalo na obstoječi kamionski tehtnici v TEŠ.

Slika 3: Lokacija razkladalnih postaj (vir: HSE Invest d.o.o., Termoelektrarna Šoštanj d.o.o.)

Dostava SRF s tovornjaki se sprejema na razkladalni postaji. Sprejemna postaja bo ograjena in zaprta ter opremljena s sistemom odsesavanja (prezračevalnim sistemom). Sestavljena bo iz sendvič panelov osnovnega ovoja kotlovnice, opremljena z razsvetljavo in nadzornimi kamerami.

V objektu razkladalne postaje bo zagotovljeno odpraševanje, oziroma odsesavanje najmanjših delcev, zato bo v objektu nekoliko nižji tlak kot zunaj (podtlak). Vonjave in zajet zrak se bo kontrolirano odvajal v ozračje z izpustom odvodnika na strehi kotlovnice oz. na višini +131,0 m. Opcijsko se v nadaljnji fazi projekta prouči možnost priključitev izpusta direktno v kotel z izkoriščanjem podtlaka v kotlu (najmanj -2,5 mbar).

Tovornjaki, ki bodo dostavljali SRF bodo opremljeni s t.i. »walking floor-om« za kontrolirano praznjenje. Razkladalna postaja bo imela nišo, zunanjih tlorisnih gabaritov 4 x 2 m in bo opremljena z »rolo« spustnimi vrati, kamor bo tovornjak vzvratno zapeljal največ v globino 2,5 m. Na notranji strani kotlovne stavbe bo razkladalna postaja v celoti zaprta in okvirne tlorisne dimenzije 4 x 5 m.

V primeru tračnega transporta bodo v začetnem delu le ti opremljeni z izločevalcem magnetnih in ne magnetnih kovin, katere se bodo posebej odvajale in zbirale v manjše zabojnike.

V primeru vakuumskega transporta, je transport do vmesnih zalogovnikov predviden brez predhodnega izločevanja kovinskih delcev.

Upravljalec elektrarne bo izvedel oba tipa transporta do vmesnih zalogovnikov. Severna razkladalna postaja bo opremljena s pnevmatskim transportom, južna s tračno – verižnim transporterjem. Na ta način bo imel možnost dobavitelja, ki v procesu analize kakovosti ne bo dosegal zahtevanih vsebnosti kovin preusmerjati na transporterje z možnostjo predhodnega izločanja kovinskih delcev.

Vmesna zalogovnika bosta 2. Bruto volumen posameznega zalogovnika znaša približno 600 m^3 (koristni volumen 550 m^3). Locirana bosta po obodu ovoja kotlovnice na višini + 27.5 m in vpeta v nosilno konstrukcijo. Polna zalogovnika omogočata izvajanje sosežiga približno 9,5 h.

Največji viri hrupa v času obratovanja bodo:

- dva ventilatorja odpraševalnega sistema, ki vsak od njiju na razdalji 1,5 m povzroča raven zvočnega tlaka 86 dBA
- kompresorja komprimiranega zraka, ki na razdalji 1m povzročata raven zvočnega tlaka 67 dBA
- naprave za transport in doziranje ter tehnološki postopek, ki v prostoru ne bodo presegale ravni zvočnega tlaka 83 dBA
- transport (dnevno bo v času izvajanja sosežiga v povprečju gorivo pripeljalo do 25 tovornjakov. Takšna maksimalna obremenitev se pričakuje letno zelo kratek čas ob pojavu največjih potreb po električni energiji poleti ali po zimi)

Ventilatorja odpraševalnega sistema in kompresorja bodo nameščeni v zaprtem prostoru.

2.2 OPIS IZVEDENIH IN/ALI NAČRTOVANIH UKREPIH VARSTVA PRED HRUPOM

Načrtovani ukrep varstva pred hrupom, ki je predviden s Tehničnim poročilom junij 2020; HSE Invest d.o.o., Termoelektrarna Šoštanj d.o.o. je:

- dušenje ventilatorjev odpraševalnega sistema (7-10 dBA)

2.3 OBDOBJE IN OBMOČJE OCENJEVANJA HRUPA

Ocenjevanje hrupa smo izvedli za kazalec dnevnega, večernega, nočnega in kombiniranega kazalca hrupa. Ocenjene vrednosti hrupa obstoječih virov hrupa smo povzeli po rednem obratovalnem monitoringu hrupa (Poročilo o ocenjevanju hrupa v okolju št. EK2018-180469/1 z dne 5.12.2018; KOVA, d.o.o.). Ocenjevanje hrupa v času gradnje in obratovanja pa smo smiselno izvedli samo na tistih ocenjevalnih mestih, kamor je širjenje hrupa največje.

2.4 OBRAVNAVANE STAVBE Z VAROVANIMI PROSTORI IN MESTA OCENJEVANJA

Na spodnjih slikah so prikazane lokacije ocenjevalnih mest na katerih se je izvedlo ocenjevanje hrupa. Na ocenjevalnih mestih se izvaja tudi redni obratovalni monitoring hrupa (Poročilo o ocenjevanju hrupa v okolju št. EK2018-180469/1 z dne 5.12.2018; KOVA, d.o.o.) Ocenjevalna mesta, kjer smo izvedli ocenjevanje hrupa so prikazana v spodnji tabeli in spodnjih slikah.

Tabela 6: Ocenjevalna mesta

Oznaka	Opis mesta	GK koordinate	
		GKY	GKX
OM1	Aškerčeva cesta 16	504070	136753
OM2	Graščina	503878	136827
OM3	Nova pošta	504077	136816
OM4	Zdravstveni dom	504110	136901
OM5	Cankarjeva cesta 7	504235	137017
OM6	Cankarjeva cesta 16	504399	137001
OM7	Lokovica 125	504360	135989
OM8	Špeglova 42	506180	136011
OM9	Špeglova 35	506132	136020
OM10	Špeglova 52	506015	136062

Slika 4: Aškerčeva cesta 16

Slika 5: Graščina

Slika 6: Nova pošta

Slika 7: Zdravstveni dom

Slika 8: Cankarjeva cesta 7

Slika 9: Cankarjeva cesta 16

Slika 10: Lokovica 125

Slika 11: Špeglova 42

Slika 12: Špeglova 35

Slika 13: Špeglova 52

2.5 REZULTATI OCENJEVANJA HRUPA

2.5.1 Obstoječi viri hrupa

Oceno hrupa obstoječih virov hrupa na lokaciji ocenjevalnih mest, smo določili na podlagi Poročila o ocenjevanju hrupa v okolju št. EK2018-180469/1 z dne 5.12.2018; KOVA, d.o.o.. Ocenjene vrednosti kazalcev hrupa obstoječih virov hrupa so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 7: Rezultati ocenjevanja vrednosti kazalcev hrupa obstoječih virov hrupa

Oznaka	Opis mesta	GK koordinate		Ocenjene vrednosti			
		GKY	GKX	L_{dan} dBA	$L_{večer}$ dBA	$L_{noč}$ dBA	L_{dvn} dBA
OM1	Aškerčeva cesta 16*	504070	136753	52	45	42	51
OM2	Graščina	503878	136827	47	42	38	47
OM3	Nova pošta	504077	136816	51	44	40	50
OM4	Zdravstveni dom*	504110	136901	52	48	44	53
OM5	Cankarjeva cesta 7	504235	137017	49	45	43	51
OM6	Cankarjeva cesta 16	504399	137001	48	44	43	51
OM7	Lokovica 125	504360	135989	48	45	44	51
OM8	Špeglova 42**	506180	136011	50	47	39	50
OM9	Špeglova 35**	506132	136020	53	47	40	52
OM10	Špeglova 52**	506015	136062	52	46	37	50

* v dnevnem času vpliv cestnega prometa
**v dnevnem in večernem času vpliv cestnega prometa

2.5.2 Obratovanje obravnavanega vira hrupa

2.5.2.1 Pripravljalna dela

Za čas pripravljalnih del smo izdelali modelni izračun za kazalec dnevnega hrupa, katerega rezultat je karta hrupa za L_{dan}, ki je prikazana na spodnji sliki. Kot vhodni podatki za izdelavo modelnega izračuna so bili podatki o virih hrupa, ki so navedeni v poglavju 2.1.2. Ostale nastavitve modela so bile:

- absorpcija terena: 0
- število upoštevanih odbojev: 2
- radij upoštevanja odbojnih površin: 300 m
- uporabljen je digitalni model višin Slovenije z ločljivostjo 25 m.
- uporabljeni so ortofoto posnetki (Atlas okolja, gis.arso.gov.si/atlasokolja, 13.6.2020)

Na spodnji sliki je prikazana karta hrupa v času pripravljalnih del za vrednost kazalca dnevnega hrupa - L_{dan}.

Slika 14: Karta hrupa v času pripravljalnih del za kazalec dnevnega hrupa - L_{dan}

Ocenjene vrednosti kazalca dnevnega hrupa v času pripravljalnih del so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 8: Ocenjene vrednosti kazalca dnevnega hrupa in kombiniranega kazalca hrupa v času pripravljalnih del

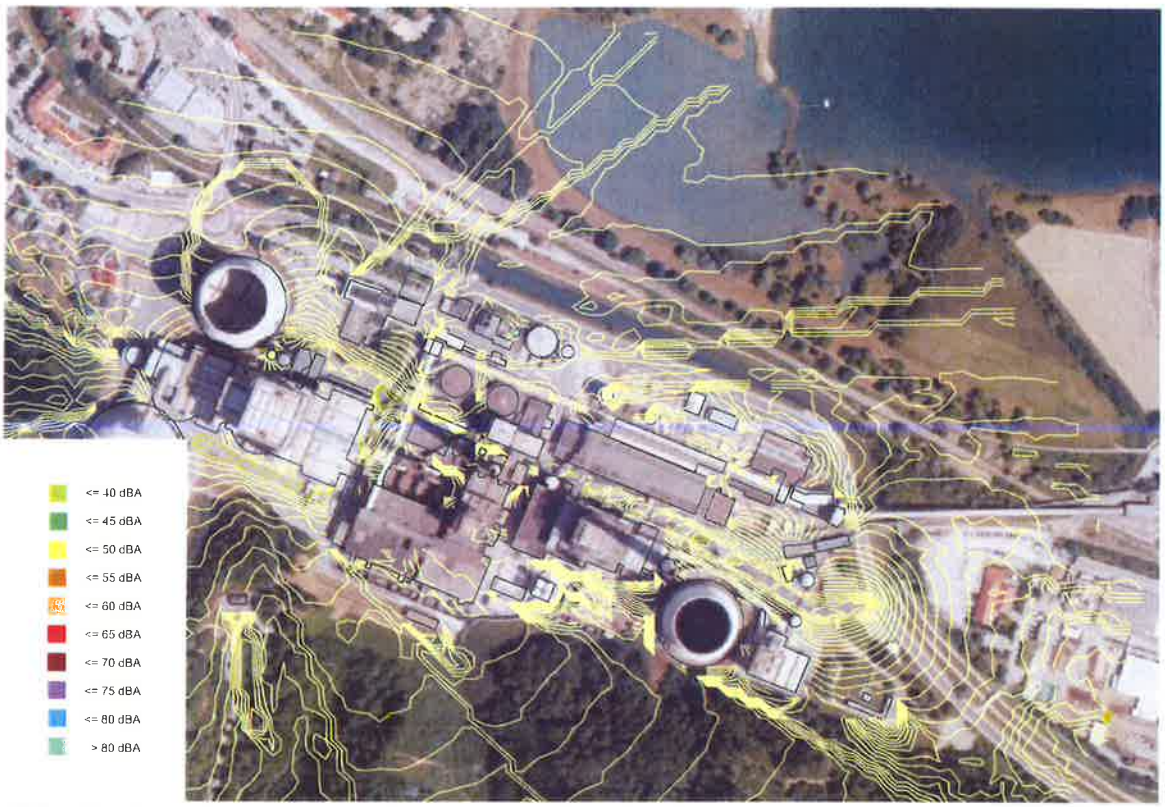
Oznaka	Opis mesta	GK koordinate		Ocenjene vrednosti	
		GKY	GKX	L_{dan} dBA	L_{dvn} dBA
OM1	Aškerčeva cesta 16	504070	136753	<25	<25
OM2	Graščina	503878	136827	<25	<25
OM3	Nova pošta	504077	136816	<25	<25
OM4	Zdravstveni dom	504110	136901	<25	<25
OM5	Cankarjeva cesta 7	504235	137017	<25	<25
OM6	Cankarjeva cesta 16	504399	137001	<25	<25

2.5.2.2 Obratovanje

Za čas obratovanja smo izdelali modelni izračun za kazalec dnevnega, večernega in nočnega hrupa, katerega rezultat je karta hrupa za L_{dan} , $L_{večer}$ in $L_{noč}$, ki je prikazana na spodnji sliki. Kot vhodni podatki za izdelavo modelnega izračuna so bili podatki o virih hrupa, ki so navedeni v poglavju 2.1.3. Ostale nastavitve modela so bile:

- absorpcija terena: 0
- število upoštevanih odbojev: 2
- radij upoštevanja odbojnih površin: 300 m
- uporabljen je digitalni model višin Slovenije z ločljivostjo 25 m.
- uporabljeni so ortofoto posnetki (Atlas okolja, gis.arso.gov.si/atlasokolja, 13.6.2020)

Na spodnji sliki je prikazana karta hrupa v času obratovanja za vrednost kazalca dnevnega, večernega in nočnega hrupa.



Slika 15: Karta hrupa v času obratovanja za kazalec dnevnega, večernega in nočnega hrupa - L_{dan}, $L_{večer}$, $L_{noč}$

Ocenjene vrednosti kazalcev hrupa so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 9: Rezultati ocenjevanja vrednosti kazalcev hrupa v času obratovanja

Oznaka	Opis mesta	GK koordinate		Ocenjene vrednosti			
		GKY	GKX	L_{dan} dBA	$L_{večer}$ dBA	$L_{noč}$ dBA	L_{dvn} dBA
OM1	Aškerčeva cesta 16	504070	136753	<25	<25	<25	<25
OM2	Graščina	503878	136827	<25	<25	<25	<25
OM3	Nova pošta	504077	136816	<25	<25	<25	<25
OM4	Zdravstveni dom	504110	136901	<25	<25	<25	<25
OM5	Cankarjeva cesta 7	504235	137017	<25	<25	<25	<25
OM6	Cankarjeva cesta 16	504399	137001	<25	<25	<25	<25

2.5.3 Celotna obremenitev okolja s hrupom

2.5.3.1 Pripravljalna dela

Ocenjene vrednosti kazalcev hrupa celotne obremenitve okolja s hrupom v času pripravljalnih del so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 10: Ocenjene vrednosti kazalcev hrupa celotne obremenitve okolja s hrupom v času pripravljalnih del

Oznaka	Opis mesta	GK koordinate		Ocenjene vrednosti			
		GKY	GKX	L_{dan} dBA	$L_{večer}$ dBA	$L_{noč}$ dBA	L_{dvn} dBA
OM1	Aškerčeva cesta 16	504070	136753	52	45	42	51
OM2	Graščina	503878	136827	47	42	38	47
OM3	Nova pošta	504077	136816	51	44	40	50
OM4	Zdravstveni dom	504110	136901	52	48	44	53
OM5	Cankarjeva cesta 7	504235	137017	49	45	43	51
OM6	Cankarjeva cesta 16	504399	137001	48	44	43	51

2.5.3.2 Obratovanje

Ocenjene vrednosti kazalcev hrupa celotne obremenitve okolja s hrupom v času obratovanja so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 11: Ocenjene vrednosti kazalcev hrupa celotne obremenitve okolja s hrupom v času obratovanja

Oznaka	Opis mesta	GK koordinate		Ocenjene vrednosti			
		GKY	GKX	L_{dan} dBA	$L_{večer}$ dBA	$L_{noč}$ dBA	L_{dvn} dBA
OM1	Aškerčeva cesta 16	504070	136753	52	45	42	51
OM2	Graščina	503878	136827	47	42	38	47
OM3	Nova pošta	504077	136816	51	44	40	50
OM4	Zdravstveni dom*	504110	136901	52	48	44	53
OM5	Cankarjeva cesta 7	504235	137017	49	45	43	51
OM6	Cankarjeva cesta 16	504399	137001	48	44	43	51

3 VREDNOTENJE OCENJENIH KAZALCEV HRUPA

3.1 VREDNOTENJE GLEDE NA MEJNE VREDNOSTI

Kriterije za čezmerno obremenitev določa 9. člen Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. list RS št. 43/2018, 59/2019).

Celotna obremenitev okolja s hrupom je čezmerna, če vrednost kazalca hrupa $L_{noč}$ ali L_{dvn} na katerem koli mestu ocenjevanja na posameznem območju varstva pred hrupom presega mejno vrednost, določeno v tabeli 1.

Če je hrup posledica obratovanja enega ali več linijskih virov hrupa ali linijskega vira hrupa in večjega letališča ali linijskega vira hrupa in pristanišča, je celotna obremenitev okolja s hrupom čezmerna, če vrednost kazalca hrupa $L_{noč}$ ali L_{dvn} na katerem koli mestu ocenjevanja na posameznem območju varstva pred hrupom presega mejno vrednost, določeno v tabeli 2.

Če je hrup posledica obratovanja enega ali več linijskih virov hrupa ali linijskega vira hrupa in večjega letališča ali linijskega vira hrupa in pristanišča ter tudi obratovanja naprav, industrijskih kompleksov, obratov, letališča, ki ni večje letališče, heliporta, objektov za pretovor blaga ali odprtega parkirišča, se uporabljajo mejne vrednosti iz tabele 2 samo, če celotna obremenitev okolja s hrupom na mestu ocenjevanja hrupa presega mejne vrednosti iz tabele 3.

Če je hrup posledica obratovanja naprave, obrata, industrijskega kompleksa, letališča, ki ni večje letališče, heliporta ali objekta za pretovor blaga, je obremenitev okolja s hrupom čezmerna, če:

- vrednost kazalca hrupa L_{dan}, $L_{večer}$, $L_{noč}$ ali L_{dvn} na katerem koli mestu ocenjevanja presega mejno vrednost, določeno v tabeli 3, ali
- vrednost konične ravni hrupa L_I na katerem koli mestu ocenjevanja presega mejno vrednost, določeno v tabeli 4.

Če je hrup posledica obratovanja gradbišča, je obremenitev okolja s hrupom čezmerna, če:

- vrednost kazalca hrupa L_{dan}, $L_{večer}$, $L_{noč}$ ali L_{dvn} nakaterem koli mestu ocenjevanja presega mejno vrednost, določeno v tabeli 5,
- vrednost kazalca hrupa $L_{noč}$ ali L_{dvn} celotne obremenitve okolja s hrupom na katerem koli mestu ocenjevanja presega mejno vrednost, določeno v tabeli 5
- vrednost konične ravni hrupa L_I na katerem koli mestu ocenjevanja presega mejno vrednost, določeno v tabeli 5, ali
- ekvivalentna raven hrupa, ob sobotah po 16. uri, nedeljah ali dela prostih dnevih, presega mejno vrednost, določeno v tabeli 5, za obratovanje v nočnem času.

Glede na namensko rabo prostora, se ocenjevalna mesta uvrščajo v III. območje varstva pred hrupom.

3.1.1 Obstoječi viri hrupa (obstoječe stanje hrupa)

Rezultati ocenjevanja vrednosti kazalcev hrupa obstoječih virov hrupa, so pokazali, da izmerjene vrednosti kazalcev hrupa, ustrezajo zahtevam Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. list RS št. 43/2018, 59/2019).

3.1.2 Obratovanje obravnavanega vira hrupa (novo stanje)

3.1.2.1 Pripravljalna dela

Kot je razvidno iz modelnega izračuna v času pripravljalnih del na ocenjevalnih mestih ne bo prišlo do preseganja mejne vrednosti za kazalec hrupa L_{dan} in L_{dvn}. Prav tako ne bo prišlo do povečanja celotne obremenitve okolja s hrupom.

3.1.2.2 Obratovanje

Kot je razvidno iz modelnih izračunov v času obratovanja na ocenjevalnih mestih ne bo prišlo do preseganja mejnih vrednosti kazalcev hrupa L_{dan} , $L_{večer}$, $L_{noč}$ in L_{dvn} . Prav tako ne bo prišlo do povečanja celotne obremenitve okolja s hrupom.

3.2 OPREDELITEV VPLIVNEGA OBMOČJA VIRA HRUPA

3.2.1.1 Pripravljalna dela

Kot mejo vplivnega območja v času pripravljalnih del, smo določili mejno vrednost kazalca dnevnega hrupa, in sicer 65 dBA. Vplivnega območja v času pripravljalnih del ne bo.

3.2.1.2 Obratovanje

Kot mejo vplivnega območja v času obratovanja, smo določili mejno vrednost kazalca nočnega hrupa in sicer 48 dBA. Vplivnega območja v času obratovanja ne bo.

4 NAČRTOVANI ALI POTREBNI DODATNI OMILITVENI UKREPI ZA ZMANJŠANJE OBREMENITVE OKOLJA S HRUPOM

4.1 OPIS NAČRTOVANIH/DODATNIH UKREPOV

Posebni dodatni omilitveni ukrepi v času pripravljalnih del in obratovanja niso potrebni.

5 SKLEPNA OCENA

Kot je razvidno iz modelnega izračuna v času pripravljalnih del na ocenjevalnih mestih ne bo prišlo do preseganja mejne vrednosti za kazalec hrupa L_{dan} in L_{dvn}. Prav tako ne bo prišlo do povečanja celotne obremenitve okolja s hrupom.

Kot je razvidno iz modelnih izračunov v času obratovanja na ocenjevalnih mestih ne bo prišlo do preseganja mejnih vrednosti kazalcev hrupa L_{dan} , $L_{večer}$, $L_{noč}$ in L_{dvn} . Prav tako ne bo prišlo do povečanja celotne obremenitve okolja s hrupom.

6 VIRI PODATKOV IN INFORMACIJ

- Prikaz tehnološke zasnove vpeljave sosežiga v TEŠ 6: Tehnično poročilo; HSE Invest d.o.o.; Termoelektrarna Šoštanj d.o.o.; junij 2020

Priloga 2: Sosežig odpadkov v bloku 5 in 6 TEŠ – preveritev lastnosti predlaganih odpadkov, karakteristike zgorevanja in vrednotenje emisij pri sosežigu odpadkov

ŠTUDIJA:

Sosežig odpadkov v bloku 5 in 6 TEŠ – preveritev lastnosti predlaganih odpadkov, karakteristike zgorevanja in vrednotenje emisij pri sosežigu odpadkov

Končno poročilo

Maribor, junij 2020

Naslov projekta: ***Sosežig odpadkov v bloku 5 in 6 TEŠ***

Naslov izdelka: **Sosežig odpadkov v bloku 5 in 6 TEŠ – preveritev lastnosti predlaganih odpadkov, karakteristike zgorevanja in vrednotenje emisij pri sosežigu odpadkov**

Oznaka izdelka: Študija – končno poročilo

Vodja projekta: dr. Filip Kokalj

Sodelavci: dr. Niko Samec in dr. Filip Kokalj

Naročnik: **ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR**

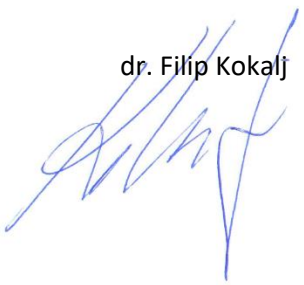
Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo

Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana

mag. Rudi Vončina

Pogodba št. 011-2020 z dne 13. 3. 2020

dr. Filip Kokalj



Kazalo

1 Uvod 5
1.1 Vsebina projektne naloge 5
2 Literaturni pregled proizvodnje in izkušenj sosežiga SRF 6
2.1 Tehnologija zgorevanja prašne kurjave v termoelektrarnah na prašno kurjavo [13] 8
2.2 Izkušnje rabe SRF 9
2.2.1 Projekt sosežiga sofinanciranega s strani Evropske komisije [12] 9
2.2.2 Sosežig SRF v parnem kotlu s prašno kurjavo premoga v Fusini [20] 10
3 Lastnosti težkih kovin med zgorevanjem 12
4 Literaturni pregled vsebnosti težkih kovin, klora in fluora v lignitu in SRF 19
5 Onesnaževala v dimnih plinih pri zgorevanju odpadkov in njihove lastnosti 23
5.1 PCDD/F spojine 23
5.2 Klorove spojine, HCl 24
5.3 Fluor in njegove spojine, HF 24
5.4 Žveplo in njegove spojine, SO_2 25
5.5 Dušikovi oksidi, NO_x 27
6 Okoljske zahteve za gorivo iz odpadkov - SRF 29
6.1 Slovenska zakonodaja 29
6.2 Zahteve za kvaliteto SRF goriv v nekaterih državah EU 29
7 Rezultati izračuna zgorevanja mešanice lignita in SRF 32
7.1 Izračun zgorevanja s SRF z nizko kurilno vrednostjo (14 MJ/kg) 32
7.1.1 Podatki o lignitu in SRF 32
7.1.2 Podatki o mešanici lignita in SRF 34
7.1.3 Poraba zraka in količina ter sestava dimnih plinov 36
7.1.4 Emisije snovi v zrak in trdne ostanke 41
7.1.5 Urne masne bilance 45
7.2 Izračun zgorevanja s SRF s srednjo kurilno vrednostjo (15 MJ/kg) 48
7.2.1 Podatki o lignitu in SRF 48
7.2.2 Podatki o mešanici lignita in SRF 48
7.2.3 Poraba zraka in količina ter sestava dimnih plinov 50
7.2.4 Emisije snovi v zrak in trdne ostanke 54
7.2.5 Urne masne bilance 58
7.3 Izračun zgorevanja s SRF z visoko kurilno vrednostjo (20 MJ/kg) 61
7.3.1 Podatki o lignitu in SRF 61
7.3.2 Podatki o mešanici lignita in SRF 61
7.3.3 Poraba zraka in količina ter sestava dimnih plinov 63

7.3.4 Emisije snovi v zrak in trdne ostanke 67
7.3.5 Urne masne bilance 71
8 Zaključek 74
9 Literatura 75

1 Uvod

Termoelektrarna Šoštanj (TEŠ) je 13.05.2019 prejela študijo z naslovom »Pridobivanje energije iz goriva "SRF" zagotovljene kakovosti v bloku 5 TEŠ«, ki jo je izdelala Univerza v Leobnu, Oddelek za reciklažno tehnologijo in ravnanje z odpadki. V študiji je obdelana možnost sosežiga predhodno obdelanih odpadkov v bloku 5 TEŠ. Študija obravnava evropske primere termoelektrarn, ki obratujejo na lignit in sosežigajo odpadke.

TEŠ je na osnovi te študije predvidel snovske lastnosti odpadkov, ki bi se lahko sosežigali v TEŠ, kar je tudi osnova za vse naše nadaljnje raziskave in na teh predpostavljenih lastnostih se preveri njihov vpliv na emisije snovi v zrak in količino onesnaževal v ostankih po sežigu.

V okviru te študije smo obravnavali pomembne okoljske in energetsko procesne vidike sosežiga, ki v prej omenjeni študiji niso bili obravnavani, so pa potrebni pri izdelavi PVO. Izhodišče je, da mora sosežig odpadkov mora zagotoviti enak ali nižji nivo vpliva na okolje kot je le-ta pri uporabi izključno lignita.

Po uvodu in predstavitvi področja sosežiga in SRF goriv sledi poglavje z rezultati, ki so predstavljeni v treh podpoglavjih; vsako podpoglavje za drugačno kurilno vrednost SRF (Solid Recovered Fuel). V posameznem podpoglavju pa so ločeno predstavljeni podatki in rezultati za bloka 5 in 6, kadar je to posledica različne vhodne toplotne moči in različnega delovanja sistema čiščenja dimnih plinov.

1.1 Vsebina projektne naloge

Preveritev vstopnih pogojev za gorivo iz odpadkov v primerjavi s premogom, preveritev pogojev zgorevanja in vrednotenje novih emisij pri sosežigu:

V okviru te aktivnosti bomo preveril vse predlagane snovske lastnosti (fizikalne in kemijske) za gorivo iz odpadkov, kot so to predlagali sodelavci Univerze v Leobnu (prej omenjena študija). V okviru tega pregleda se bodo pregledale lastnosti goriv, ki lahko vplivajo na zgorevanje in tvorbo škodljivih snovi ter spremembo emisij snovi v zrak v primerjavi z lignitom, ki je že v uporabi.

Pri zgorevanju odpadkov se bodo preverili parametri, ki vplivajo na pogoje popolnega zgorevanja: temperatura, čas zadrževanja in turbulenca (mešanje reaktantov). Prav tako se bo preverilo izpolnjevanje zakonsko določenih pogojev sosežiga.

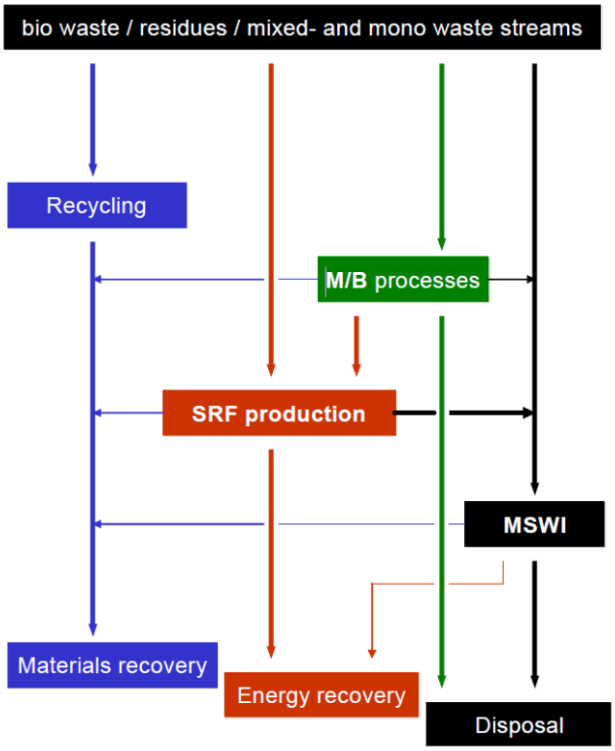
Izračunale se bodo maksimalne koncentracije škodljivih snovi, ki smejo biti prisotni v odpadkih, da ne bodo povzročili povišanja negativnega vpliva na okolje v primerjavi z lignitom. Na ta način se bo določil potreben razred goriva skladno z uredbo, ki določa proizvodnjo goriv iz odpadkov, kot tudi vsebnost snovi, ki s to uredbo niso predpisani.

Na osnovi stehiometrije se bodo izračunali deleži emisij snovi, ki jih bodo v predvidenem obsegu sosežiga povzročili odpadki v skupnih emisijah surovih in očiščenih dimnih plinov

Skupaj z naročnikom se bodo določili obratovalni pogoji naprav (blok 5 in 6) in željena količina odpadkov za sosežig, ki bodo predmet preračunov.

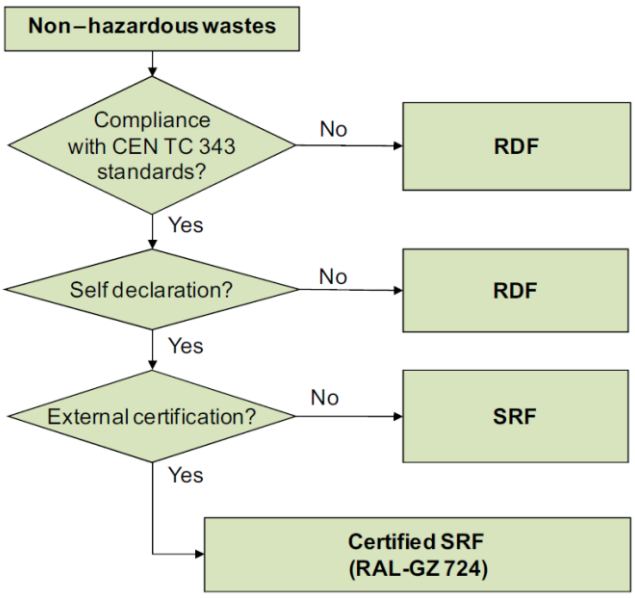
2 Literaturni pregled proizvodnje in izkušenj sosežiga SRF

Slika 1 nazorno prikazuje nastanek teh goriv. Kot je razvidno, se la-ta ne proizvajajo iz mešanih komunalnih odpadkov (črne črte), ampak iz ločenih tokov odpadkov.



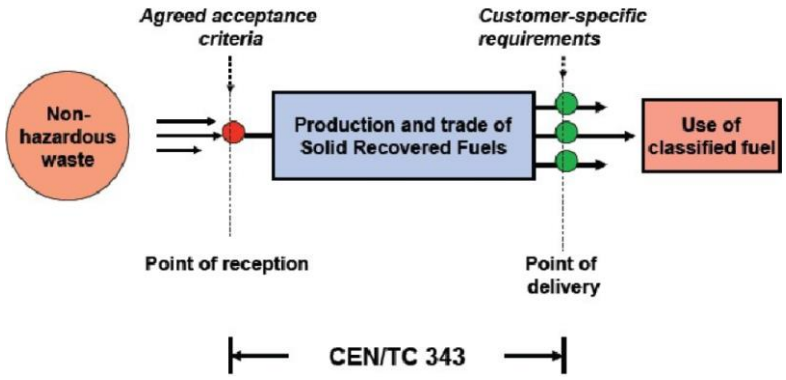
Slika 1: Shema pridobivanja in izrabe SRF skladno z usmeritvami direktive o odpadkih [12]

Postopek izdelave SRF goriv je predpisan s standardom. Slika 2 pa prikazuje postopek izdelave SRF goriv in upoštevanje CEN TC 343 (tehnični odbor za alternativna goriva iz odpadkov) standarda SIST EN 15359 [28].



Slika 2: Razlike glede označevanja SRF [12]

Sistem vodenja kakovosti temelji na kontroli vhodnih odpadkov, predelavi in proizvodnji goriv, ki so narejene po zahtevah naročnika, kar je prikazano na naslednji sliki (Slika 3).



Slika 3: Obseg obravnave proizvodnje SRF s standardom 15359 (delovne skupine CEN-TC 343 [12]

Z rabo SRF v termoelektrarnah je že precej izkušenj. Literaturni vir [7] prikazuje vpliv lastnosti biomase in SRF na sosesežig s premogom, kar predstavlja povzetek morebitnih okoljskih in ekonomskih učinkov.

Tabela 1: Vpliv sestave SRF in biomase na karakteristike sosežiga [7]

Biomass/SRF properties	Technical effects	Implications		
		Environmental	Economic	Health & Social
Moisture content	Lowers the NCV[1,2] Can cause ignition and incomplete combustion problems[3,4] Leads to emissions of unburnt pollutants such as CO, soot, and PAH[1–5]	Soot can cause environmental degradation due to formation of haze and acid rain[20] PAHs are highly toxic, mutagenic and/or carcinogenic to microorganisms[20]	Higher investment costs due to boiler retrofitting to deal with combustion problems[1,5] Higher investment costs for separate mills and burners for dealing with incomplete combustion[1]	Fine particles can cause severe health impacts PAHs have toxic, mutagenic and/or carcinogenic properties when absorbed or inhaled by humans[20]
Bulk density	Feeding problems (e.g. bridging and stoppage)[1]		Additional investment cost for storage, transport, handling and separate feeding[1,3,5]	
Particle size (usually bigger than of coal's)	Lowers the ignition temperature[1,6] Reduces carbon burnout leading to increased CO production[2,7] Reduces stability of fuel injection due to agglomeration of SRF particles[2,7]	Increased CO_2 emissions due to lower fuel injection stability and reduction in the burnout[8]	Higher costs for pre-treatment and particle size reduction[1,5] Higher utility costs[2]	
Ash content	Ash utilisation problems due to high alkaline metal content (e.g. K and Na)[1,9–11]	Particulates emissions[1]	Additional costs for ash disposal[1]	Particulates can cause respiratory problems and bioaccumulation
Cl content	Induces the corrosion of heat transfer surfaces in the boiler[1,2,9,12,13] Lowers the quality of the fly ash[5,9,14] Decreases the electric efficiency of the boiler[5]	Aerosol formation[1] Land degradation from fly ash disposal	Higher operational and maintenance costs due to corrosion[1,5,10,15] Additional costs for fly ash disposal routes[1]	
Alkali and alkaline earth metals (e.g. K, Na, Ca, Mg)	Slagging and fouling of the boiler equipment[1,9–11,16,17] Corrosion of heat exchangers and superheaters[2,3,7,8,18] Poisoning of the SCR system for NO_x emissions reduction[3,5,7,8,13,18] Ca favours the formation of calcium sulphate retaining more sulphur in ash[1,2,13] Compromise the end use of fly ash[5]	Aerosol formation[1]	Higher operational and maintenance costs due to increased fouling and corrosion, and poisoning of the SCR catalysts[5] Additional costs for fly ash disposal routes[1]	
Silica (Si) content	Favours the formation of ash and its deposition that causes erosion of the heat transfer tubes[9,11]		Higher operational and maintenance costs due to extended erosion[5]	
Potentially toxic elements (PTEs) and fine particles	Increased potential for heavy metals to be trapped in ash[1] Ash utilisation and disposal issues[1]Increased formation of submicron particles (<0.2 μm)[13,19]	Emission of highly volatile elements such as Hg, Cd and Thallium (Tl)[9] Aerosol formation[1,20]		Potential harm to human health from fine particle respiration and irritation[13,19,20]

2.1 Tehnologija zgorevanja prašne kurjave v termoelektrarnah na prašno kurjavo [13]

Izgorevanje premoga v prahu (PC) je najbolj razširjena tehnologija za proizvodnjo električne energije na svetu. V PC kotlih se premog zmelje v drobne delce (~100 μm) in se nato skozi številne gorilnike vpihuje v spodnji del kurišča s segretim zrakom za zgorevanje. Delci gorijo v suspenziji in sproščajo toploto, ki se prenaša v parni cikel.

PC kotli imajo v primerjavi s kurišči rešetkami in lebdečim slojem bistveno strožje zahteve glede goriv, zlasti glede velikosti delcev in vsebnosti vlage. Sušenje in mletje porabi veliko energije, kar zmanjšuje splošno učinkovitost naprave.

Temperatura zgorevanja v PC kotlih je visoka, približno 1300-1700°C, čas zadrževanja pa je približno 1-2 sekundi. Visoka temperatura zgorevanja zagotavlja dobro zgorevanje, vendar povzroča visoke emisije NO in NO_2. Za primarni nadzor nad emisijami NO_x se uporabljajo tako imenovani gorilniki z nizko emisijo NO_x, ki delujejo pri razmerju zraka 0,85-0,95 in kasnejšem dodatnem dovodu zraka.

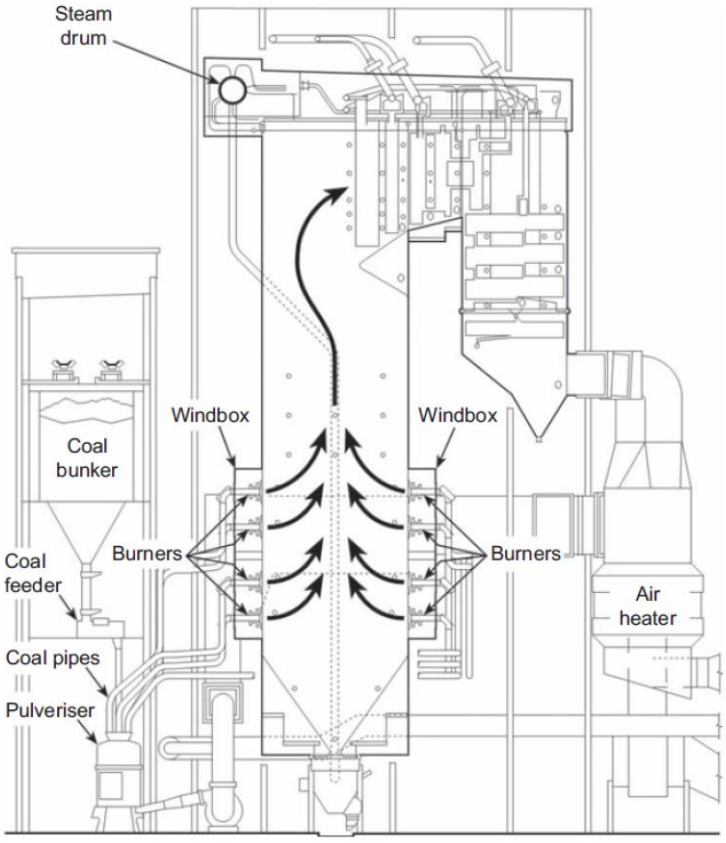
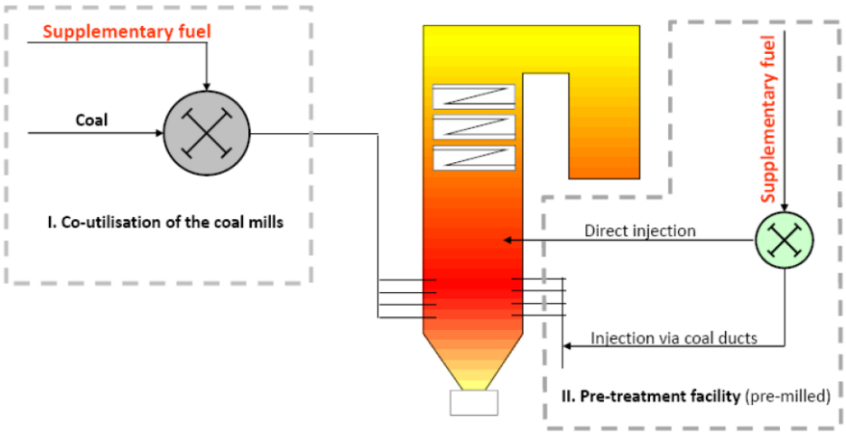


Figure 7.8 Schematic of a wall-fired PC boiler having burners on opposite walls.

Slika 4: Glavni elementi dovoda goriva v LCP s prašno kurjavo [13]

SRF gorivo se lahko dovaja v napravo – parni kotel na prašno kurjavo na več različnih načinov. Shematsko sta na naslednji sliki (Slika 5) prikazana načina dovoda neposredno v kurišče parnega kotla oziroma preko sistema dovoda premoga v kotel, ki gre preko mlina.



Slika 5: Različni pristopi dovoda SRF v kurišče LCP [12]

2.2 Izkušnje rabe SRF

2.2.1 Projekt sosežiga sofinanciranega s strani Evropske komisije [12]

V okviru evropskega demonstracijskega projekta RECOFUEL se je pokazalo, da je mogoče SRF sosežigati v dveh različnih kotlih na lignit podjetja RWE Power AG v Nemčiji.

V okviru dva tedna meritev je bil leta 2005 uporabljen 600 MW_{el} lignitni kotel na prašno kurjavo v Weisweilerju. Demonstracija se je nadaljevala v 235 MW_{th} ogrevalnem kotlu z lignitom s krožečo lebdečo plastjo s soproizvodnjo toplote in električne energije v Berrenrathu v treh fazah v obdobju 17 mesecev v letih 2007 in 2008, z dvema meritvenima obdobjema v aprilu in novembru 2007. Med meritvami je bil raziskan največji toplotni delež 4% v parnem kotlu na prašno kurjavo. Uporabljeno je bilo približno 5000 ton SRF v kotlu s prašno kurjavo. Proizvodnja in nadzor kakovosti SRF je bila poleg emisij, obnašanja naprave med obratovanjem, korozije in odstranjevanja pepela ena od glavnih obravnavanih tem.

Nekatera opažanja v okviru tega projekta so bila [12]:

- Pri zgorevanju SRF skupaj z lignitom ni prišlo do težav.
- Sistemi za dovod goriva v primeru kotla z lebdečim slojem lahko dovedejo večje količine SRF v smislu vnesene energije kot kotel na prašno kurjavo.
- Načrtovanje sistemov za dovajanje SRF mora upoštevati posebne zahtevne mehanske lastnosti SRF; v vseh drugih pogledih so instalacije razmeroma enostavne.
- Nečistoče (tujki) povzročajo večje obrabe in težave pri obratovanju; se je pa ta težava v času izvajanja projekta znatno zmanjšala.
- Sosežig SRF z nizko vsebnostjo klora je možno.
- Pozitivne učinke na korozijo in kakovost pepela je mogoče opaziti s sožiganjem z več gorivi, kot sta SRF in blato iz čistilnih naprav.
- Da bi se izognili visokotemperaturni koroziji, je nujno opraviti predhodne preglede in določiti zahtevane specifikacije kakovosti za SRF in celoten režim zagotavljanja kakovosti goriva.

Projekt DEBCO (začel se je 2008) se je ukvarjal z razvojem in prikazom inovativnih pristopov za sosežig biomase in SRF s premogom za velike kurilne naprave in termoelektrarne. Namen je bil povečanje konkurenčnosti in energetske učinkovitosti. Nastalo je vrednotenje inovativnih in naprednih tehnologij za sosežig. Ocenjeni so bili vplivi sosežiga, ki vključujejo tako varianto dograditev obstoječih elektrarn

na premog kot tudi zagotavljanje naprednih zmogljivosti sosežiganja pri novogradnjah. V okviru projekta DEBCO so se izvedle številne demonstracije ustreznih tehnologij za sosežiganje biomase in SRF z dolgoročnim spremljanjem in oceno ključnih tehničnih vidikov, in sicer:

- verige za oskrbo z gorivom (lokalna razpoložljiva in mednarodno obdelana goriva);
- lastnosti biogoriv (ostanki v kmetijstvu, energetske rastline, lesni peleti itd.);
- uporaba naprednih tehnik sosežiganja (50% in več) pri številnih elektrarnah na prašno kurjavo, ki uporabljajo lignit in bitumensko premog;
- podrobna ocena vloge souporabe na trajnostnem energetskem trgu, vključno s tehničnimi in socialno-ekonomskimi učinki.

V okviru tega demonstracijskega projekta je elektrarna Fusina v Italiji v obdobju 2004–2008 v parnem kotlu z močjo 320 MW_{el} (3. in 4. blok) sosežigala SRF s premogom do 2,5% toplotnega deleža, nato pa toplotni delež od aprila 2009 povečala na 5 %. Več o projektu in zaključkih je zapisano v poglavju 2.2.2 na strani 10.

2.2.2 Sosežig SRF v parnem kotlu s prašno kurjavo premoga v Fusini [20]

Sožiganje odpadkov v parnem kotlu s prašno kurjavo enoti zahteva le zmerne dodatne naložbe in povzroči manjšo količino odpadkov v skupni mešanici goriva. Primer takšnega obratovanja je ENEL-ova elektrarna Fusina blizu Benetk v Italiji, kjer se SRF dodaja v peč obstoječega kotla na prašno kurjavo prek premogovnih gorilnikov.

Termoelektrarna Fusina ima štiri enote. Enote 3 in 4 sosežigajo SRF s premogom. Od leta 1974 te enote proizvajajo 320 MW_{el}. Imajo tangencialno nameščene gorilnike, karakteristike pare so 538°C in 178 bar. Kotli so opremljeni z gorilniki za nizko emisijo NO_x (low NO_x), selektivno katalitično redukcijo, elektrostatičnim izločevalcem delcev (ESP) in razžveplanjem dimnih plinov (FGD). Obe enoti imata okoljevarstveno dovoljenje za sosežig SRF do 5% skupne dovedene energije. Sosežiganje se je pričelo izvajati leta 2004, od leta 2009 pa dovoljenja omogočajo sosežig do 5% v obeh enotah.

Za SRF, ki se uporablja v Fusini je značilno:

- vsebnost vlage: 8–18 mas.%,
- vsebnost pepela: 15–20 mas.%,
- spodnja kurilna vrednost: 17–21 MJ/kg,
- vsebnost klora: 0,7–0,9 mas.%.

Glavni tehnološki izzivi sistema za sosežig so bila obraba rezil mlina premoga in transportnega sistema. Noži mlina se obrabljajo zaradi nečistoč, kot so steklo in kovine. Pokazalo se je, da materiali, odporni proti obrabi, znatno izboljšajo obratovalni čas.

Zmogljivost mlina je najbolj kritičen parameter za kotle na prašno kurjavo. Pri Fusini so to dosegli z visokozmogljivimi mlini. V SRF, ki ga tam uporabljajo, je 90% delcev <4 mm, 80% <2,4 mm in 50% <1,2 mm, vendar se rezultati mletja s časom poslabšajo zaradi obrabe rezil.

Delovanje pnevmatskega sistema je razmeroma občutljivo na vlago goriva. Ugotovljeno je bilo, da je treba med proizvodnjo, skladiščenjem in prevozom doseči <15% vsebnost vlage, da se prepreči zamašitev vrtljivih ventilov in pnevmatskih vodov. Tudi transportne linije ponekod zahtevajo izbiro materiala, odpornega proti obrabi. Čeprav se za mešanico zrak-premog-SRF (po mlinih) uporabljajo enaki transportni kanali, ni bilo ugotovljeno, da se tam povzročale večje težave.

Enota, ki deluje s tem v sosežigu, ni doživela večje korozije ali prekomerne tvorbe žlindre v parnem kotlu. Delež nadomestnega goriva (bodisi biomasa ali SRF) pri tej vrsti naprav običajno znaša le do nekaj odstotkov na energijski osnovi. To komaj vpliva na delovanje naprave. Lahko pride do odlaganja letečega pepela (žlindre), saj se skoraj vsi elementi pepela uparijo pri temperaturi v kurišču. Zato se lahko tem težavam izognemo s spreminjanjem delcev na vodnih stenah. Pri Fusini sožiganje RDF ni vplivalo na emisije NO_x, CO ali nezgorelih ogljikovih emisij iz kotla. Nasprotno pa je bilo ugotovljeno, da višja koncentracija HCl spodbuja oksidacijo živega srebra, kar ima za posledico neto zmanjšanje emisij živega srebra. Sistem za čiščenje dimnih plinov obsega katalitično zmanjšanje NO_x, elektrostatični izločevalnik in enoto za razžveplanje plina, ki obratuje z apnencem. S tem čistilnim sistemom je ta enota dosegla ravni emisij v spodnji tabeli (Tabela 2).

Tabela 2: Emisija snovi v zrak pri sosežigu RDF v termoelektrarni Fusina, Italija [20]

Table 7.1 Emissions as measured at the Fusina PC plant with 5 enb.% RDF. Dry gases at 6 vol.% O_2

	Measured
Dust	2 mg/m^3(n)
Total organic carbon (TOC)	0.003 mg/m^3(n)
HCl	4 mg/m^3(n)
HF	Not detected
SO_2	140 mg/m^3(n)
NO_x	150 mg/m^3(n)
CO	14 mg/m^3(n)
Cd + Tl	<0.002 mg/m^3(n)
Hg	0.002 mg/m^3(n)
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V	0.03 mg/m^3(n)
Dioxins and furans	0.0003 ng/m^3(n)

n = normal cubic metre

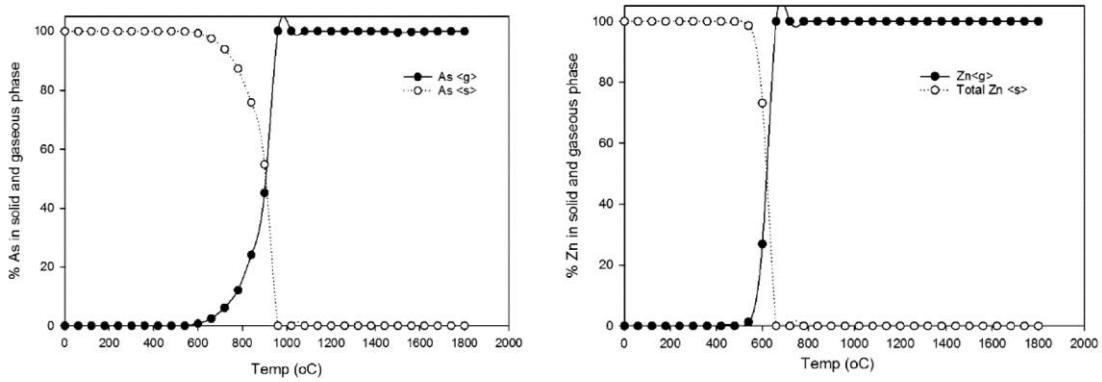
3 Lastnosti težkih kovin med zgorevanjem

Kovine so anorganske snovi in se med zgorevanjem ne uničijo, le oksidirajo. Zato večina kovin, ki so podvržene zgorevanju, izstopi iz procesa kot oksidi in se razdelijo med pepel z rešetke (težji delci) in dimne pline (lažji delci), kot samostojni aglomerati ali adsorbirane kovine na delce trdnega ogljika oziroma leteči pepel. Nekatere zelo hlapne kovine, kot so arzen, kadmij in živo srebro, se uparjajo pri temperaturah zgorevanja (> 850 ° C) in se v obliki kovinskih par prenašajo na dimne pline. Druge kovine pa hlapijo le pri temperaturah, ki so mnogo višje od tistih, ki se pojavljajo v zgorevalni komori. Te nizko hlapne kovine ne bi bile prisotne v dimnih plinih, če ne bi bilo možnosti, da se lahko pojavijo v komunalnih odpadkih v oblika soli, ki imajo običajno vrelišča nižja od čistih kovin. Med izgorevanjem se soli uparijo in se prenesejo v dimne pline. Nekatere kovine, ki prvotno niso prisotne kot soli lahko reagirajo tudi s prisotnimi halogenimi spojinami, ki se pretvorijo v ustrezno sol in se uparijo. [4]

Pri ugotavljanju deležev kovin, ki prehajajo v parno fazo med zgorevanjem je potrebno upoštevati veliko vplivnih dejavnikov :

- kemijska oblika spojine v kateri se nahaja kovina,
- temperatura zgorevanja,
- vsebnost kisika,
- vlaga,
- koncentracija klora,

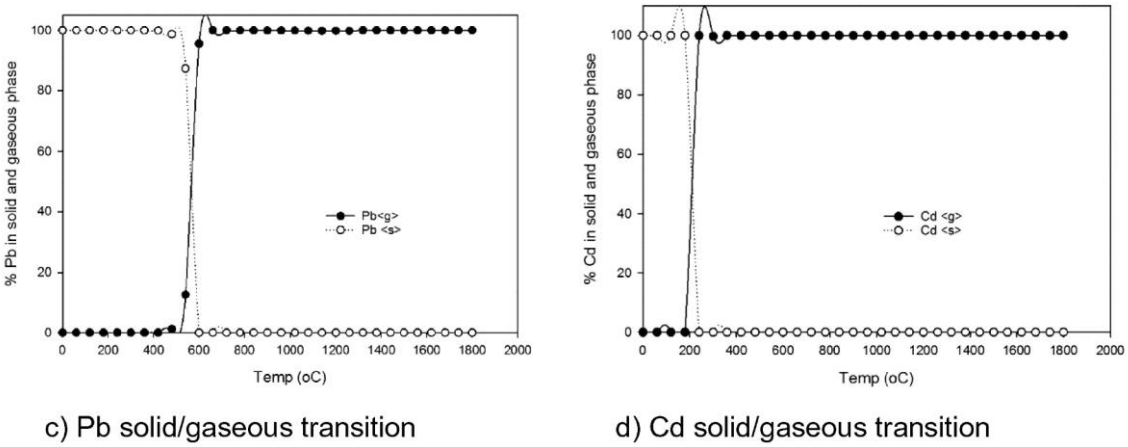
ki se med samim procesom zgorevanja lahko spreminjajo. Delež čistih kovin v sestavinah SRF je težko predvidljiv za neko povprečno sestavo SRF, ki jo upoštevamo pri oceni prispevne stopnje emisij kovin pri sosežigu.



a) Arsenic solid/gaseous transition b) Zinc solid/gaseous transition

Slika 6: Temperaturna transformacija arzena in cinka[37]

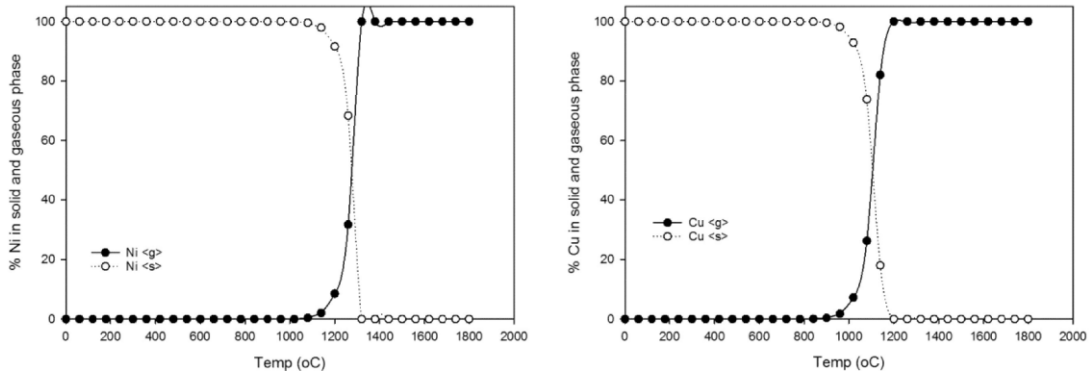
Tako se Cd, Zn, As in Pb pri relativno nizkih temperaturah (<1000 °C) preoblikujejo v plinasto stanje. Ni, Cu, Mn in Co se pretvorijo v plinaste oblike v tipičnem temperaturnem območju 1000–1200 °C. Medtem ko Cr, Al, Fe in Mg ostanejo v trdni fazi pri višjih temperaturah (>1200°C). [37] Diagrami na slikah (Slika 6 do Slika 9). prikazujejo temperaturno transformacijo nekaterih kovin.



c) Pb solid/gaseous transition

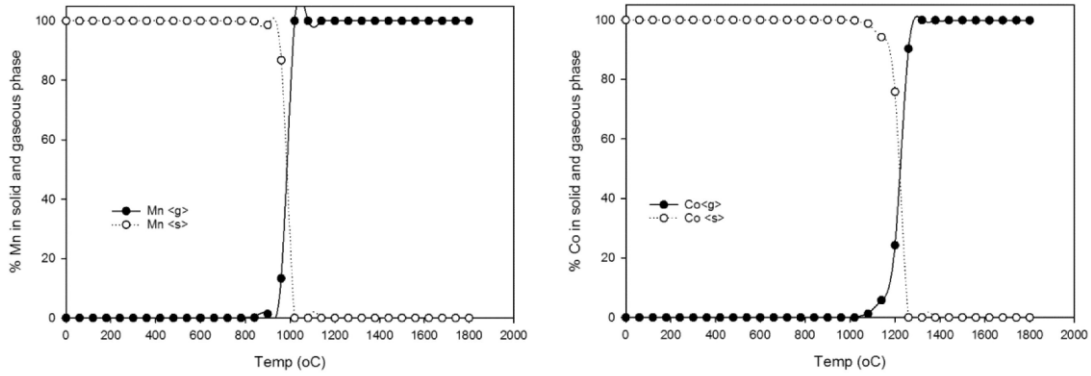
d) Cd solid/gaseous transition

Slika 7: Temperaturna transformacija svinca in kadmija [37]



a) Ni solid/gaseous transition

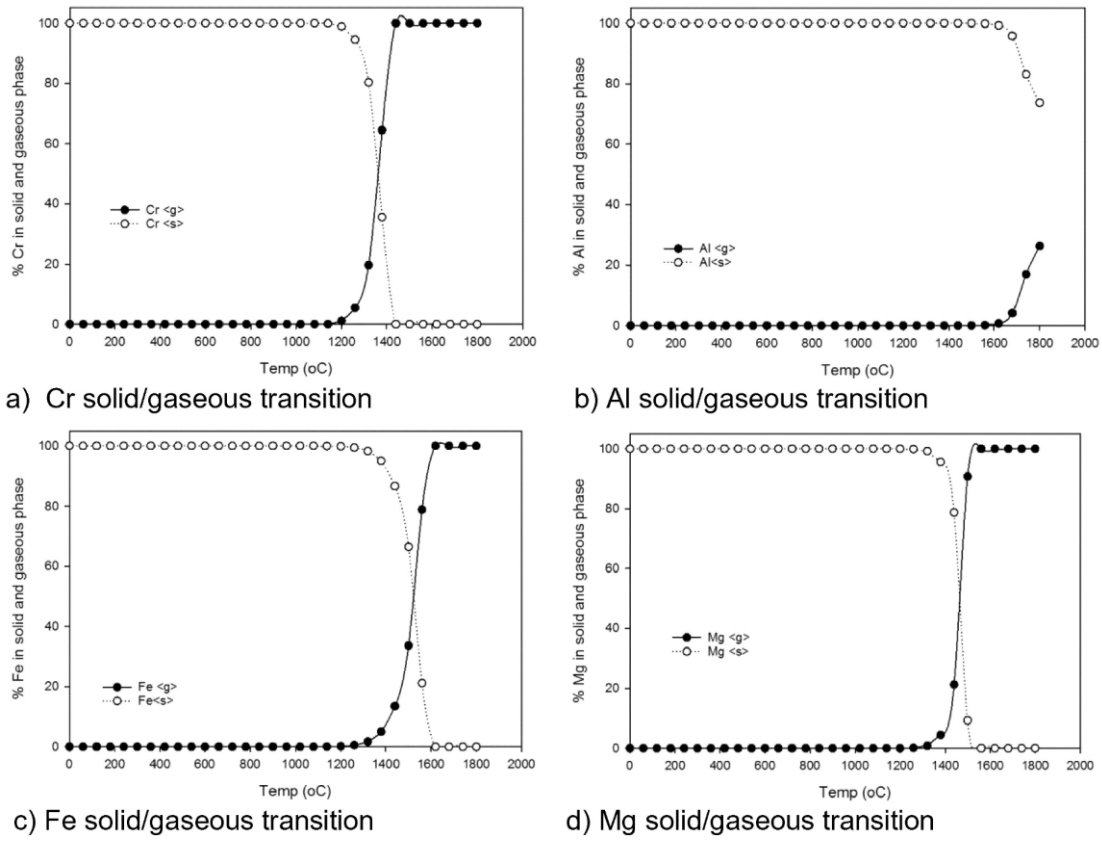
b) Cu solid/gaseous transition



c) Mn solid/gaseous transition

d) Co solid/gaseous transition

Slika 8: Kovine s srednjo temperaturo prehoda v plinasto fazo [37]



Slika 9: Visoko temperaturna transformacija kovin [37]

Poudariti velja, da so temperature zgorevanja v sežigalnicah praviloma nižje kot v parnih kotlih termoelektrarn zato je posledično lahko delež uparjenih kovin

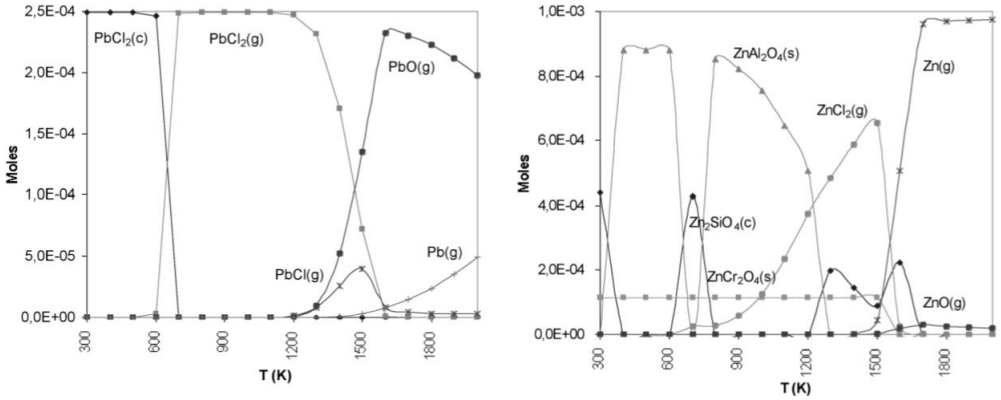
Težke kovine, ki so vključene v postopek izhlapevanja, so kovine z nizkim vreliščem, kot je živo srebro, pa tudi polhlapne snovi, ki se znatno obogatijo z letečim pepelom, čeprav znaten del ostane v spodnjem pepelu. Tabela 3 prikazuje povprečne koncentracije litofilnih in hlapnih kovin v odpadkih. Fe in Cu sta skoraj v celoti ujeta v pepel na rešetki, vendar je hlapni Hg in celo Cd skoraj popolnoma v dimnih plinih. Pb, Zn in As se skoraj porazdelijo na 1/3 letečega pepela in 2/3 v pepel na rešetki. [37]

Med zgorevanjem so lahko, zaradi različne potrebe po kisiku posameznih sestavin odpadkov za doseganje popolne oksidacije v nekaterih conah zgorevalnega prostora, lokalno izčrpane zaloge kisika (zmanjšujejo razmere), zato je treba določiti učinek vsebnosti kisika na temperaturno transformacijo kovin med sežigom. Poleg tega povečana vsebnost klora v zgorevalnem plinu povečuje hlapnost težkih kovin zaradi tvorbe hlapnih kovinskih kloridov. Koncentracija HCl v produktih zgorevanja odpadkov je dovolj visoka, da lahko v zgorevalni komori nastanejo kovinski klorid, ki imajo nižjo temperaturo uparjanja od čistih kovin, zato je potrebno pri temperaturni transformaciji težkih kovin med zgorevanjem goriv iz odpadkov upoštevati tudi koncentracijo klora in njegovih spojin v zgorevalnem prostoru.

Tabela 3: Deleži transformacije težkih kovin med sežigom odpadkov [37]

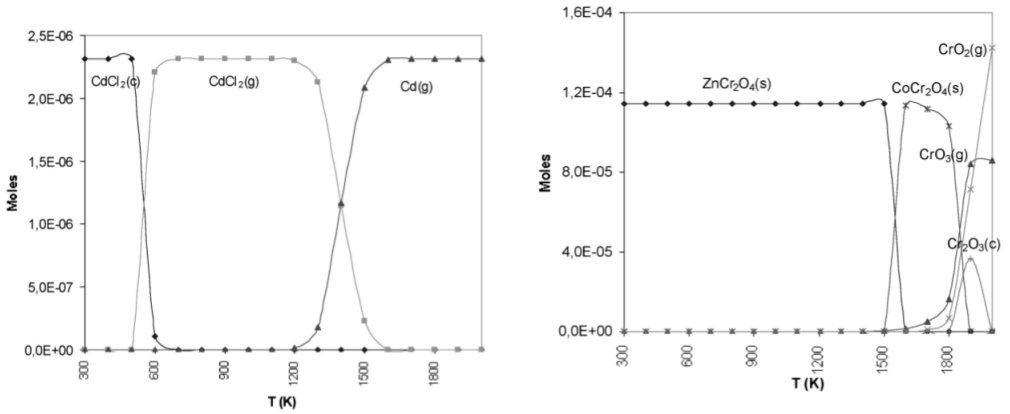
Volatile elements	Waste μg g^{-1}	Bottom ash μg g^{-1}	Boiler ash μg g^{-1}	Fly ash μg g^{-1}	Emissions μg Nm^{-3}
Sb	10–60	10–80	20–60	40–120	<5
As	3–9	1–80	20–60	40–120	<50
Cd	5–15	<0.5–10	50–150	50–1000	<10
Pb	400–1000	350–5000	2000–8000	2500–12000	<50
Hg	0.5–5	<1	<5	1–30	<50
Se	0.8	0.4–1	4	10–20	<2
Sn	120	250	500	1700	–
Tl	0.2	<0.5	<0.5	<0.5	<1
Zn	600–2000	800–6000	5000–10000	5000–80000	<5
Lithophilic elements	**Waste μg g^{-1}**	**Bottom ash μg g^{-1}**	**Boiler ash μg g^{-1}**	**Fly ash μg g^{-1}**	**Clean gas dust μg g^{-1}**
Ti	1300	3500–8000	6500	7000–9000	4000
Cr	40–400	100–1200	200–800	100–1000	200–800
Mn	200–500	400–1000	700–1200	800–1500	900
Fe	25–50 mg g^{-1}	50–150 mg g^{-1}	30–50 mg g^{-1}	30–60 mg g^{-1}	40mg g^{-1}
Ni	20–130	50–800	100–300	100–300	100–200
Cu	200–1000	250–4500	300–1500	50–5000	300–3000

Za grobo oceno temperaturne transformacije kovin med zgorevanjem odpadkov je smiselno uporabiti predpostavko o termodinamičnem ravnotežnem stanju kovin in njihovih spojin. Slika 10 prikazuje ravnotežno odvisnost porazdelitve svinca in cinka od temperature, na naslednji slika (Slika 11) pa sta ravnotežni odvisnosti kadmija in kroma.



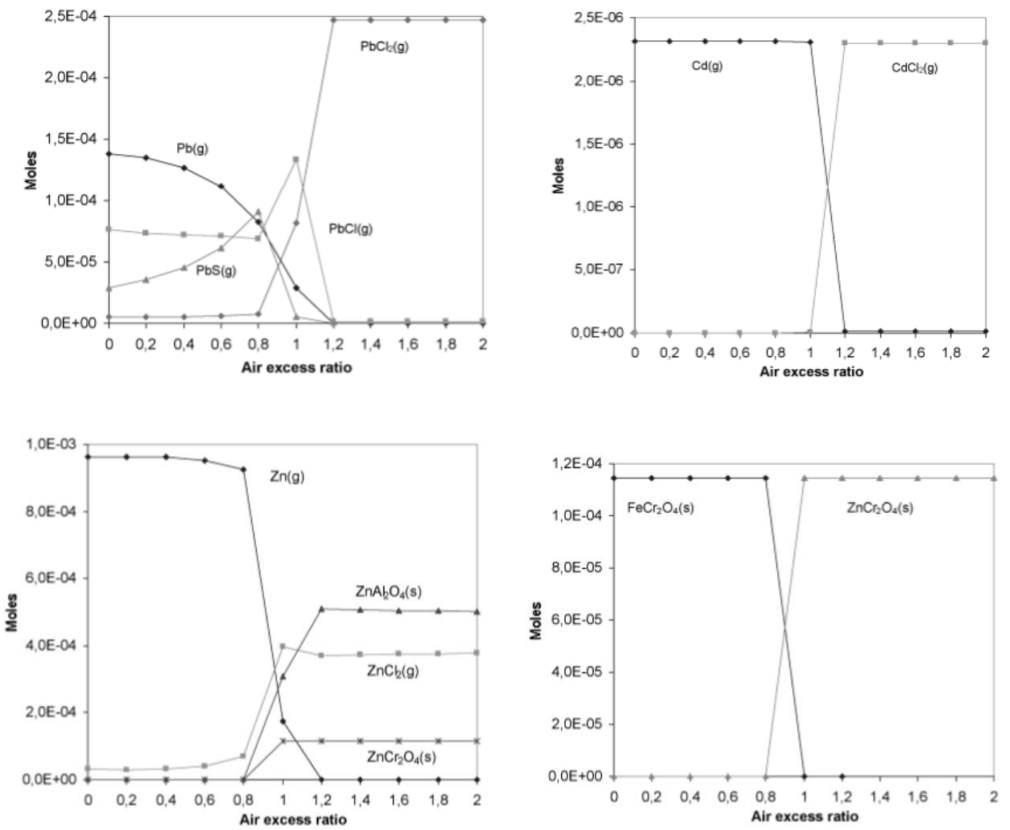
Slika 10: Ravnotežna temperaturna odvisnost koncentracije svinca in cinka med zgorevanjem [37]

Iz diagramov na slikah 5 in 6 je lepo razvidno v kakšnih spojinah so lahko med zgorevanjem prisotne težke kovine, kar močno vpliv na njihovo temperaturno transformacijo med procesom zgorevanja.



Slika 11: Ravnotežna distribucija kadmija in kroma [37]

Slika 12 pa prikazujejo kako se lahko spreminja termodinamična ravnotežna koncentracija nekaterih kovin med zgorevanjem v odvisnosti od lokalnega razmernika zraka.



Slika 12: Odvisnost ravnotežne koncentracij nekaterih težkih kovin v odvisnosti lokalnega razmernika zraka [37]

Tipični rezultati glede porazdelitve težkih kovin med sežigom odpadkov so podani v tabeli (spodnji in leteči pepel) in hlapov so podani v tabeli. [37]

Tabela 4: Deleži dežkih kovin v produktih zgorevanja odpadkov [37]

a Le Goux & Le Douce 1995; b Chandler *et al.* 1997; c Belevi & Moench 2000

	Bottom Ash			Fly Ash			Fumes		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
As	–	60	63–75	–	35–40	25–37	–	<5	<1
Cd	18	12	5–15	70	83	85–95	12	5	<1
Co	90	–	87–93	10	–	7–13	0	<0.01	<0.2
Cr	90	98	89–95	10	2	5–11	0	<0.01	<0.3
Cu	90	98	96–98	9	2	2–4	1	<0.01	<0.1
Hg	4	2	0.4–1.5	6	13	52–97	90	85	2–47
Ni	80	98	97–99	20	2	1–3	0	<0.01	<0.1
Pb	60	70	52–66	35	29–30	34–48	5	<1	<1
Zn	50	60	44–62	45	39–40	38–56	5	<1	<1

Glede porazdelitve kovin obstajajo tudi drugi podatki, kot je na primer:

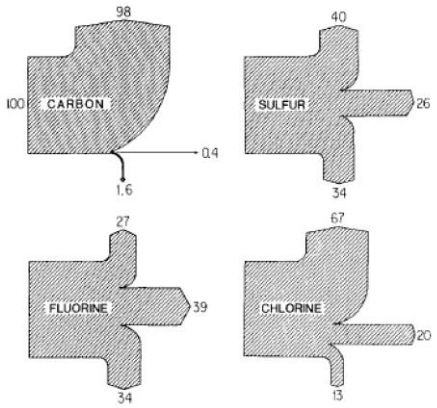


Fig. 6. The partitioning of nonmetals by municipal solid waste incineration. ↑, Flue gas; →, electrostatic precipitator dust; ↓, slag.

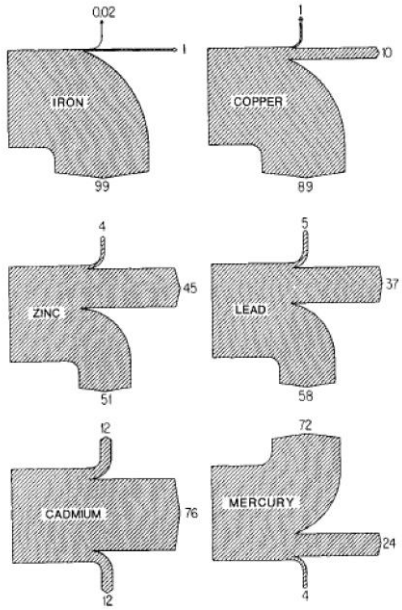


Fig. 7. The partitioning of metals by muncipal solid waste incineration. ↑, Flue gas; →, electrostatic precipitator dust; ↓, slag.

Slika 13: Porazdelitve kovin in nekovin pri sežigu na žlindro, leteči pepel in dimne pline [11]

Slika 14 podaja informacijo o volatilnosti posameznih kovin, kar vpliva in pojasnjuje porazdelitev kovin na žlindro, leteči pepel in dimne pline.

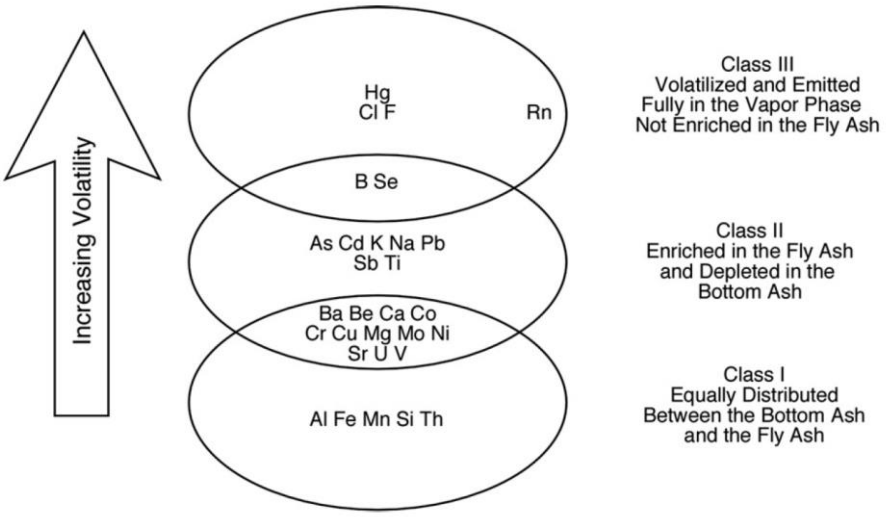


Figure 7.13 Classification scheme for selected trace elements relative to their volatility and partitioning in power plants.

Slika 14: Razvrstitev kovin glede na njihovo volatilnost [3]

Iz splošnih tendenc, ki so jih eksperimentalno raziskovali vsi avtorji, je mogoče opredeliti tri skupine težkih kovin[37]:

1. Co, Cr, Cu in Ni, ki se nahajajo skoraj v celoti v pepelu z rešetke in tako kažejo, da vedno ostanejo kot trdne spojine. Le majhen del je podvržen postopku izhlapevanja/kondenzacije, tako da konča v letečem pepelu.
2. Pb in Zn, ki se pretežno zadržujeta v pepelu z rešetke, čeprav je majhen del hlapljiv in nato v pretoku dimnih plinov kondenziran na majhne mineralne delce.
3. Cd in Hg, ki med sežiganjem odpadkov zlahka hlapita in tvorita kasneje v plinasti fazi različne kombinacije. Medtem ko večina Cd kondenzira na trdnih delcih letečega pepela, Hg ostane v celotnem postopku energetske transformacije v plinasti fazi.

Za grobo empirično oceno transformacije kovin med procesom zgorevanja odpadkov je dovolj dobra osnova na gornji tabeli (Tabela 4), je pa potrebno opraviti izračune za vsako napravo posebej, saj specifika delovanja in sistema čiščenja lahko povzročita drugačne porazdelitve težkih kovin.

V splošnem med zgorevanjem odpadkov oziroma iz odpadkov pridobljenih goriv vedno prihaja do nastanka različnih kovinskih spojin, kar nazorno prikazuje tabela 12, kjer je razvidno, da za štiri tipične kovine tako v pepelu na rešetki, letečem pepelu oziroma ostankih po čiščenju dimnih plinih praviloma ni prisotnih čistih kovin v elementarni obliki zato za proučevanje termično pogojene transformacije kovin med sežigom oziroma sosežigom ni dovolj upoštevati le osnovnih lastnosti čistih kovin.

Tabela 12: Različne oblike nekaterih kovin v pepelih

	Bottom ash	Bed surface	Boiler and filter ashes
Pb	$Pb_2B_2O_4$(s), Pb(s)	Pb(g), PbS(g), PbO(g)	$PbSO_4$(s), $PbCl_2$(s), PbO(s), Pb(s)
Cd	$CdSiO_2$(s)	Cd(g), $CdCl_2$(g)	$CdSO_4$(s), $CdCl_2$(s), Cd(s)
Cr	Na_2CrO_4(s), $BaCrO_4$(s), $ZnCr_2O_4$(s)	$FeCr_2O_4$(s), $ZnCr_2O_4$(s)	Cr_2SO_4(s), CrO_2Cl_2(s), $ZnCr_2O_4$(s), Cr_2O_3(s)
Zn	Zn_2SiO_4(s), $ZnFe_2O_4$(s), $ZnCr_2O_4$(s), $ZnAl_2O_4$(s)	Zn(g), $ZnCl_2$(g)	$ZnSO_4$(s), $ZnCr_2O_4$(s), $ZnCl_2$(s), ZnO(s), Zn(s)

Za grobo empirično oceno transformacije kovin med procesom zgorevanja odpadkov je dovolj dobra osnova na gornji tabeli (Tabela 4).

4 Literaturni pregled vsebnosti težkih kovin, klora in fluora v lignitu in SRF

V naslednjih tabelah (Tabela 5 do Tabela 9) smo zbrali literaturni pregled analiz lignita in različnih goriv iz odpadkov, ki nam je služil za primerjavo in preverjanje podanih lastnosti lignita in SRF, kot bosta uporabljana v TEŠ.

Tabela 5: Vsebnost težkih kovin, kora in fluora v lignitu in SRF (oznaka SBS 1) [30]

Table 2. Heavy metals Cl and F values of the fuels calculated in mg/kg of dry substance (ds) and in mg/mJ.

Component	Lignite (mg/kg ds)[a]	Paper Sludge (mg/kg ds)[a]	SBS 1 (mg/kg ds)[a]	Maximal Values for SBS 1 Measured during Trials (mg/kg ds)	Typical Values for Hard Coal According to Literature (mg/kg ds)[b]	Lignite (mg/MJ)	Paper Sludge (mg/MJ)	SBS 1 (mg/MJ)
Chlorine (Cl)	400	600	5.700	8000	0–2.000	17.241	73.26	263.69
Fluorine (F)	40	246	72	105	60–120	1.724	30.037	3.33
Cadmium (Cd)	<0.05	0.32	0.96	2.67	0.5–5	$2.16*10^{-3}$	0.039	0.044
Thallium (Tl)	<1.00	<1.00	<1.24	2.50	0.1–5	0.043	0.122	0.057
Mercury (Hg)	0.13	0.06	<0.17	0.28	0.01–10	$5.60*10^{-3}$	$7.33*10^{-3}$	$7.86*10^{-3}$
Antimony (Sb)	<1.50	1.52	12.4	39.50	0.5–1.6	0.064	0.186	0.573
Arsenic (As)	<1.00	1.35	<0.9	1.20	10–200	0.043	0.165	0.042
Lead (Pb)	3.62	20.9	58	137	10–100	0.156	2.552	2.683
Chromium (Cr)	<10.0	14.4	74	464.00	10–50	0.431	1.758	3.422
Cobalt (Co)	3.37	4.06	<4.6	11.1	1–20	0.145	0.496	0.213
Cooper (Cu)	4.3	156	639	3150.00	10–100	0.185	19.048	29.556
Manganese (Mn)	199	115	72	124.00	5–200	8.578	14.042	3.330
Nickel (Ni)	<3.00	9.80	44	343.00	10–50	0.129	1.197	2.035
Vanadium (V)	2.1	4.23	4.3	7.30	20–500	0.091	0.516	0.199
Tin (Sn)	<2.00	2.73	7.9	53.70	1–10	0.086	0.333	0.365

Notes: [a]Average values of the daily samples during the trials. [b]Karl Krejci-Graf: "Über die Elemente in Kohlen," Erdöl und Kohle, Bd. 37 Heft 10, Okt. 84.
Source: Remondis, RWE Power.

Tabela 6: Vsebnost težkih kovin v premogu, SRF in RDF [26]

Table 2
Composition of fuel samples and silica sand.

Fuel	Coal	SRF	RDF	Silica sand
Proximate and ultimate analyses (as received)				
Moisture (%)	6.2	3.0	30.4	–
Ash (%)	11.4	11.1	16.2	–
Volatile matter (%)	33	79.6	46.1	–
HHV/gross calorific value (MJ/kg)	27.6	13.0	14.8	–
LHV/net calorific value (MJ/kg)	26.5	11.8	13.2	–
C (%)	66.3	40.5	28.1	–
H (%)	4.2	5.3	3.4	–
N (%)	1.2	0.03	0.98	–
S (%)	1.7	0.07	0.32	–
Cl (%)	0.28	0.02	0.25	–
Metal analysis (mg/kg$_{fuel}$, dry basis)				
Pb	13.8	1.0	71.2	–
Cu	13.6	6.4	66.3	–
Zn	5.6	10.8	1970	–
As	12	0.01	2.1	–
Cd	0.07	0.05	0.30	–
Mn	207	39.6	164	–
Cr	14	4.5	25.2	–
Na	868	247	5362	–
K	1845	92	3454	–
Tl	0.3	<0.1	<0.1	–
Hg	0.3	0.07	0.19	–
Elemental oxide analysis (%, in ash)				
SiO_2	49	7.5	48.1	95.4
Al_2O_3	22.8	4.3	9.5	0.1
Fe_2O_3	11.5	4.5	2.7	1.0
TiO_2	1	8.1	1.8	<0.1
CaO	4	60.4	18.5	<0.1
MgO	2.2	1.2	2	<0.1
Na_2O	1	0.3	3.3	<0.1
K_2O	1.9	0.1	1.9	<0.1
P_2O_5	0.3	0.8	1.5	<0.1

Tabela 7: Vsebnost težkih kovin v SRF [21]

	Average	Standard Deviation	Median	Proposed values (median) Remondis	Proposed values (median) RAL GZ - 724
Cd (mg/kg dry)	5,63	3,11	5,51	<250	125
Cr (mg/kg dry)	20,65	12,59	21,61	<12	6
Co (mg/kg dry)	5,87	6,78	2,06	<1000	400
Cu (mg/kg dry)	76,25	67,24	43,48	-	-
Pb (mg/kg dry)	110,52	132,31	16,51	<400	250
Mn (mg/kg dry)	54,64	30,56	55,43	-	-
Hg(mg/kg dry)	0,69	0,69	0,34	<160	80
Ni (mg/kg dry)	23,49	15,07	26,00	<1	1
Tl (mg/kg dry)	8,65	11,60	0,00	<250	125

Tabela 8: Lastnosti SRF skladno z italijansko zakonodajo in literaturo [27]

Table 2
Characteristics of the SRF according to the Italian Law D.M. 22/2013.[a]

Parameter	Unit[b]	Limit value[a]	Thickened			References		Fluff			References
			SRF1 (2013)	SRF2 (2014)	SRF3 (2015)	Van Caneghem et al. (2012)	Grosso et al. (2016)	SRF1 (2013)	SRF2 (2014)	SRF3 (2015)	Gu et al. (2016)
Proximate analysis											
Moisture	% w/w	≤25	24.36	7.3	20.3	5.0–20.0	12.46	24.54	5.5	17.8	6.0–25.4
Ash	% d/w	≤20	12.7	19.5	19.4	9.9	14.1	13.0	18.1	15.7	3.3–12.6
Ultimate analysis											
C	% w/w	–	42.7	42.8	39.8	44.7	54.0	38	40	39	38.5–39.5
H	% w/w	–	5.9	5.5	5.7	6.2	6.3	5.5	5.9	6.1	5.5–6.1
N	% w/w	–	0.70	0.80	0.70	0.70	0.79	1.30	1.35	1.40	0.6–0.7
S	% w/w	≤0.6	0.14	0.192	0.13	0.1	0,17	0.1	0.18	0.16	0.0
Cl	% w/w	≤0.9	0.50	0.72	0.56	–	0.56	0.49	0.85	0.59	0.0–0.3
Metal content											
Lead	mg/kg (d/w)	≤200	91.0	88.0	89.1	–	9.92[d]	72.0	34.45	28.3	–
Chrome	mg/kg (d/w)	≤100	63.0	56.8	34.6	–	53.4	65.8	11.9	21.6	–
Copper	mg/kg (d/w)	≤300	27.4	16.32	152.0	–	12.0[e]	15.9	24.8	5.3	–
Manganese	mg/kg (d/w)	≤400	114.8	71.1	81.1	–	115.2	104.0	35.9	140.0	–
Nickel	mg/kg (d/w)	≤40	21.4	15.5	7.3	–	15.03	30.3	3.01	16.0	–
Arsenic	mg/kg (d/w)	≤9	1.9	0.98	1.01	–	<0.54	7.9	0.56	<0.50	–
Cadmium + Mercury	mg/kg (d/w)	≤7	1.21	1.3	1.21	–	0.67	1.33	0.20	<0.50	–
Heating value											
LHV[c]	kJ/kg (w/w)	>15,000	15,696 (±1180.7)	16,802 (±1346.0)	16,910 (±1238.0)	20,200	19,980	16,733 (±1505.0)	16,484 (±790.0)	16,430 (±913.0)	15.9–20.7[f]
Bulk density and shape											
Bulk density	kg/m³	–	500–700			–	–	100–200			–
Shape	–	–	Pellet: 6–8 (diameter); 10–30 (length)			–	–	Coriander (<50 mm)			–

[a] Italian Law D.M. 22/2013.
[b] (w/w) = wet weight; (d/w) = dry weight.
[c] LHV = Low Heating value.
[d] Volatile.
[e] Soluble.
[f] MJ/kg.

Tabela 9: Kemijska analiza običajnih goriv iz odpadkov [17]

Table 8.4 Typical waste fuel analyses (Simms, 2011a)

Component	Units	Minimum value	Mean value	Maximum value
Water content	wt% as-received	2.9	14.6	38.7
Volatiles	wt% daf	74.6	88.7	99.4
Ash	wt% dry	4.4	17	44.2
CV (gross)	MJ/kg daf	13.130	24.597	44.029
CV (net)	MJ/kg daf	12.126	22.915	40.986
C	wt% daf	33.9	54.8	84.8
H	wt% daf	1.72	8.12	15.16
O	wt% daf	15.8	34	43.7
N	wt% daf	0.12	0.94	2.37
S	wt% daf	0.01	0.4	1.4
Cl	wt% daf	0.006	0.716	1.558

CV, calorific value; daf, dry ash free; wt%, weight%.

Slika 15 pa podaja raziskavo avtorjev [17], kjer je podano razmerje med vsebnostjo klora in žvepla pri različni biomasi in premogih. Pri biomasi imamo precej več klora kot žvepla, pri premogih pa je to razmerje obrnjeno.

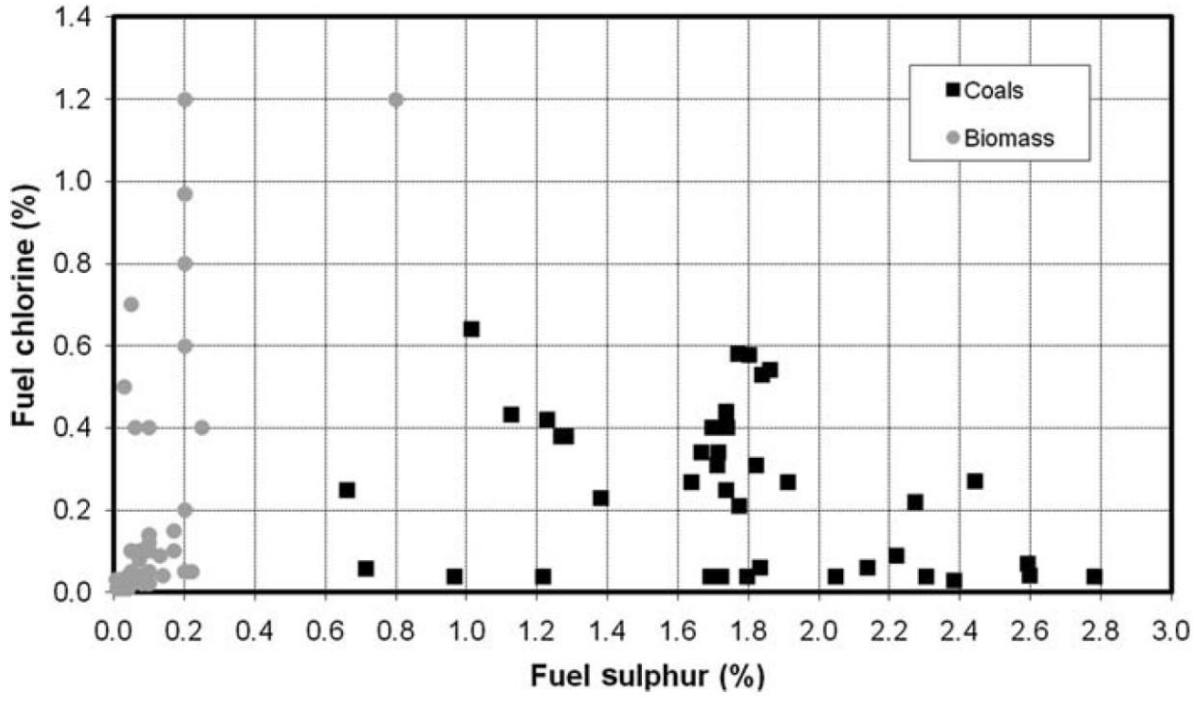


Figure 8.3 Sulphur and chlorine contents of selected biomass and coals (Simms, 2011a).

Slika 15: Razmerje med žveplom in klorom pri različnih premogih in biomaso [17]

Naslednji dve tabeli (Tabela 10 in Tabela 11)sta del obsežne študije finskih avtorjev [16], kjer je izredno podrobno obdelana celotna proizvodnja SRF v smislu vhodnih tokov v proizvodnjo in vseh izhodnih tokov iz proizvodnje.

Tabela 10: Elementarna analiza odpadnih materialov za proizvodnjo SRF [16]

Table 1
Laboratory elemental analysis of components of input waste stream of commercial and industrial waste (mean value of three laboratory sub-samples test).

#	Element	Unit	Paper and cardboard	Plastic (hard)	Plastic (soft)	Textile	Rubber	Foam	Wood	Fines
1	Cl	wt%, d	0.2	3.0	0.14	1.0	8.0	0.2	0.075	0.4
2	Br	wt%, d	<0.001	0.002	<0.001	0.06	<0.001	0.002	<0.001	0.002
3	F	wt%, d	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	<0.001	0.007
4	S	wt%, d	0.1	0.08	0.08	0.2	0.5	0.1	<0.02	1.0
5	Na	mg/kg, d	2300	820	2800	2300	1100	1000	780	26,400
6	K	mg/kg, d	1100	570	2000	1700	1200	1100	990	9700
7	Ca	mg/kg, d	39,500	16,200	14,800	21,100	75,400	14,200	2500	66,800
8	Mg	mg/kg, d	1700	2200	1400	860	11,300	860	280	6,000
9	P	mg/kg, d	230	240	550	330	420	290	120	1,500
10	Al	mg/kg, d	11,400	3300	4600	2600	2900	1500	510	23,200
11	Si	mg/kg, d	9000	6100	16,300	9400	17,500	5300	1700	57,100
12	Fe	mg/kg, d	1100	1000	8000	1700	1900	1500	690	19,400
13	Ti	mg/kg, d	920	3500	4000	1000	4400	740	330	10,200
14	Cr	mg/kg, d	12.0	77.0	33.0	360	1300	20.0	7.3	270
15	Cu	mg/kg, d	20.0	3.6	78.0	21.0	1400	16.0	5.0	500
16	Mn	mg/kg, d	48.0	57.0	76.0	120	47.0	32.0	75.0	260
17	Ni	mg/kg, d	6.0	27.0	14.0	12.0	21.0	7.7	5.7	150
18	Zn	mg/kg, d	87.0	370	420	150	5500	260	83.0	1400
19	Sb	mg/kg, d	4.4	84.0	12.0	360	27.0	41.0	1.2	23.0
20	As	mg/kg, d	<0.5	0.6	1.0	2.0	1.2	1.6	<0.5	5.5
21	Ba	mg/kg, d	55.0	240	280	120	1300	420	31.0	1300
22	Cd	mg/kg, d	0.1	2.7	0.2	0.2	11.0	0.1	0.16	1.3
23	Co	mg/kg, d	2.0	3.3	180	31.0	2.0	2.0	0.8	12.0
24	Pb	mg/kg, d	9.5	400	76.0	17.0	250	16.0	3.0	320
25	Mo	mg/kg, d	0.7	3.7	3.0	3.5	2.2	4.2	<0.5	1,300
26	Se	mg/kg, d	<0.5	0.5	<0.5	0.5	0.6	0.5	<0.5	3.0
27	Tl	mg/kg, d	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
28	Sn	mg/kg, d	2.0	13.0	9.8	5.3	100	260	0.6	36.0
29	V	mg/kg, d	3.7	1.8	4.2	2.7	17.0	2.6	0.7	18.0
30	Hg	mg/kg, d	<0.05	0.05	0.1	0.2	0.08	0.2	<0.05	0.3

Tabela 11: Elementarna analiza izhodnih tokov proizvodnje SRF [16]

Table 2
Elemental analysis of various streams produced in SRF production process: SRF produced from commercial and industrial waste (mean value of three laboratory sub-samples test).

#	Element	Unit	Input waste stream (C&IW)	Reject material stream	Fine fraction stream	SRF stream
1	Cl	wt%, d	0.6	1.2	0.4	0.6
2	F	wt%, d	0.007	0.008	0.01	0.01
3	Br	wt%, d	0.005	0.3	0.006	0.003
4	S	wt%, d	0.2	0.3	0.8	0.3
5	Na	mg/kg, d	2995	4453	23,300	3458
6	K	mg/kg, d	2153	2904	8800	2174
7	Ca	mg/kg, d	18,533	39,543	57,000	36,260
8	Mg	mg/kg, d	1591	2420	5200	1482
9	P	mg/kg, d	870	774	1,600	958
10	Al	mg/kg, d	7301	14,230	19,900	8200
11	Si	mg/kg, d	22,183	25,023	58,600	18,871
12	Fe	mg/kg, d	4399	4162	12,000	4841
13	Ti	mg/kg, d	3089	2130	5700	3162
14	Cr	mg/kg, d	290	79	190	48
15	Cu	mg/kg, d	5,803	1,016	330	375
16	Mn	mg/kg, d	112	97	210	79
17	Ni	mg/kg, d	22	44	94	22
18	Zn	mg/kg, d	4118	542	1000	336
19	Sb	mg/kg, d	7.2	1,158	31	52
20	As	mg/kg, d	5.0	7.0	9.8	1.8
21	Ba	mg/kg, d	290	416	880	287
22	Cd	mg/kg, d	1.2	1.5	1.0	0.6
23	Co	mg/kg, d	2.4	4.8	11	3.6
24	Pb	mg/kg, d	90	150	235	120
25	Mo	mg/kg, d	3.0	4.3	10	3.6
26	Se	mg/kg, d	0.5	<0.5	1.7	0.5
27	Tl	mg/kg, d	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
28	Sn	mg/kg, d	8.8	34.1	23	18.8
29	V	mg/kg, d	6.0	7.7	16	5.3
30	Hg	mg/kg, d	0.1	0.2	0.4	0.1

5 Onesnaževala v dimnih plinih pri zgorevanju odpadkov in njihove lastnosti

5.1 PCDD/F spojine

Sežig in sosežig odpadkov oziroma iz odpadkov pridobljenih goriv v javnosti na splošno veljata kot velik vir dioksinov in furanov, čeprav je v praksi bistveno drugačna situacija, sežigalnice so opremljene s sistemi dodajanja aktivnega ogljika, ki ima visoko adsorpcijsko sposobnost organskih snovi in tako omogočajo izločanje dioksinov in furanov z visoko stopnjo učinkovitosti, tako da so emisije teh snovi daleč pod zakonsko dovoljenimi mejnimi emisijskimi vrednostmi. V primerih sosežiga s premogi pa je v zgorevalnem prostoru prisotnih več dodatnih procesov, ki ob večjih koncentracija prisotnega žvepla ugodno vplivajo na redukcijo pogojev nastanka PCDD/F spojin. V številnih znanstvenih raziskavah, povzetih v [38] je namreč ugotovljeno, da žveplov dioksid, ki nastaja z zgorevanjem premoga, zmanjšuje stik klora z aktiviranimi spojinami in zmanjšuje aktivnost katalitičnih kovin z nastajanjem kovinskih sulfatov ne pa kovinskih kloridov, ki so predhodniki potencialnega nastajanja dioksinov in furanov. Na ta način prihaja do zaviralnega učinka nastanka PCDD/F spojin med sosežigom odpadkov in premogov.

V raziskavi [11] je izpostavljena povezava med emisijo CO in PCDD. Ugotovljeno je, da nizke emisije CO nakazujejo tudi nizko emisijo PCDD. Kvalitetno zgorevanje se izkazuje z nizkimi emisijami CO pomeni tudi, da organske snovi bolj popolno zgorijo, kar se izkazuje tudi z nizkimi emisijami organskih snovi, med katere sodijo tudi PCDD.

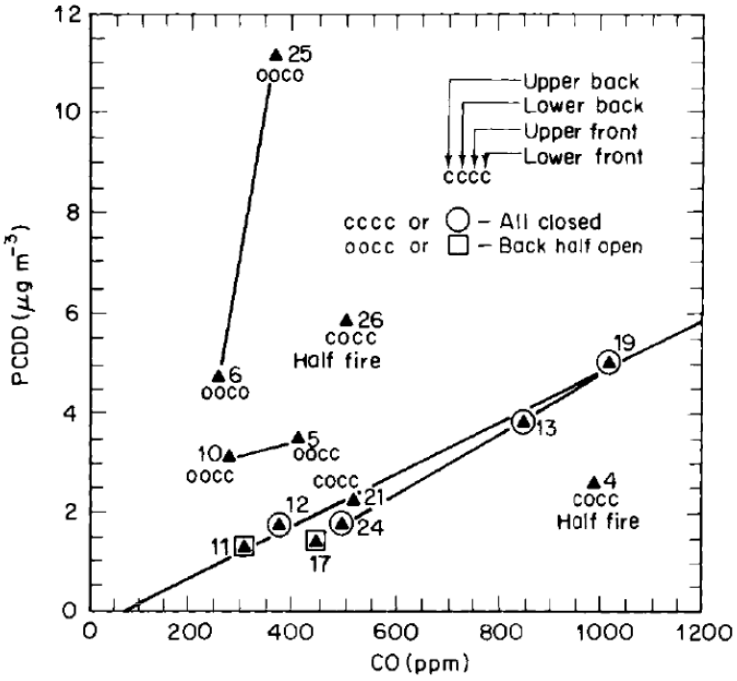
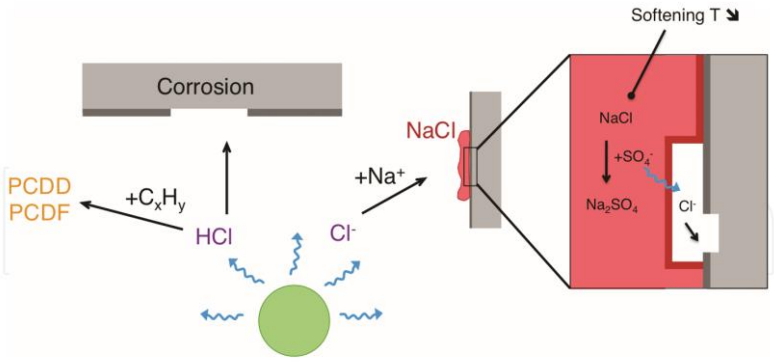


Fig. 2. Hamilton data: carbon monoxide versus total dioxins (PCDD), indicating a linear relationship pointing toward zero. This data appears to be a mirror image of the points in Fig. 1.

Slika 16: Povezava emisij CO in PCDD [11]

5.2 Klorove spojine, HCl

Klor v gorivih je lahko organskega ali anorganskega izvora. V premogu klor obstaja predvsem kot polorganski Cl, ki je anion Cl^- adsorbiran na organski površini premoga v porah, obdanih s tankimi plastmi vlage [18]. V gorivih iz odpadkov obstajata anorganski klor (npr. NaCl) in organski klor (npr. PVC). Poleg tega je njihova vsebnost klora v veliki meri večja od vsebnosti premoga in lahko dosega do 1,8 mas.%. Zato med zgorevanjem goriv iz odpadkov (SRF, RDF,…) klor primarno reagira z atomi vodika in se v zgorevalnem prostoru sprošča kot para klorovodikove kisline ali kot različni organski in anorganski kloridi, ki običajno kondenzirajo na stenah zgorevalnega prostora kot soli in povzročijo njihovo korozijo. Končno lahko HCl reagira tudi z organskimi molekulami in tvori dioksine in furane. Te tri možne načine transformacije klora prikazuje naslednja slika (Slika 17) [18].



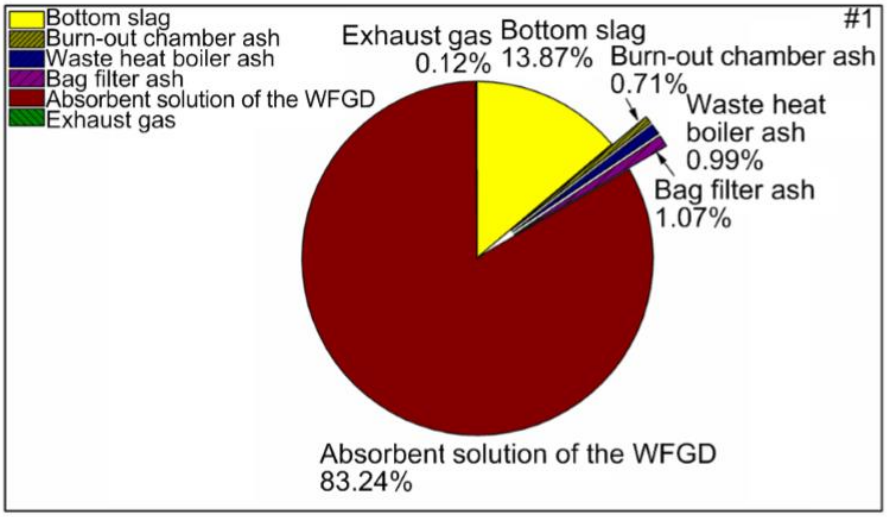
Slika 17: Možnosti transformacije klora med sosežigom SRF in premoga [18]

Glede na navedene načine transformacije klora iz goriv lahko predpostavimo, da del klora v obliki kloridov ostane ujet na stenah zgorevalnega prostora in toplotnih prenosnikov oziroma letečem pepelu. To pomeni, da lahko v dimnih plinih pričakujemo manjši delež klora v obliki HCl kot se ga primarno sprosti med zgorevanjem. Ampak, tudi če je v visokotemperaturnih območjih kotla klor najden kot alkalni klorid, se pri nižjih temperaturah in s tem na izhodu iz kotla, večina klora nahaja v dimnih plinih kot HCl.

Za oceno vplivov klora iz goriv na okolje lahko iz varnostnih razlogov predpostavimo, da se ves sproščeni klor (okoli 70% gorivnega klora- slika 7) pojavi v dimnih plinih v obliki HCl.

5.3 Fluor in njegove spojine, HF

Vodikov fluorid (HF) je, podobno kot vodikov klorid (HCl), kisli plin, ki se sprošča v zrak pri zgorevanju goriv, ki vsebuje sledove halogenskega elementa v sledovih – v tem primeru fluor. Vodikov fluorid je kemijsko zelo podoben HCl in emisije HF kažejo podoben vzorec kot HCl, kar se kislosti tiče je prav tako reaktiven kot HCl zato ga iz dimnih plinov izločamo na enak način. Izvor HF predstavljajo sestavine goriv, ki običajno vsebujejo F v obliki fluoriranih ogljikovodikov.



Slika 18: Primer distribucije fluora med sežigom nevarnih odpadkov [34]

Relativna masna porazdelitev fluora v produktih zgorevanja kot so spodnji pepel (pepel z rešetke), pepel sekundarne komore, leteči ali kotlovski pepel, filtrski pepel, adsorbent čiščenja plinov in dimni plini za primer sežiga nevarnih odpadkov, ki običajno vsebujejo več fluora kot SRF, so prikazani na sliki (Slika 18) [34]. Ugotovljeno je , da ima fluor v odpadkih močno hlapnost in več kot 80% fluora se sprosti v dimne pline. V trdnih ostankih sežiganja se običajno zadrži manjša količina fluora, okoli 20%.

Nastanek in distribucija fluorovih spojin med zgorevanjem odpadkov, ki vsebujejo fluor, je bila raziskana v celotni sežigalnici nevarnih odpadkov. [34] Analiza TG-FTIR je pokazala, da se fluor v odpadkih med pirolizo sprošča predvsem v obliki HF in SiF_4 . Izpust HF lahko razdelimo na tri temperaturna območja: 120–750°C, 750–950°C in> 950°C. Emisijo HF v prvi fazi lahko povzroči hidroliza F - z izhlapevanjem vode in razpadom organskih fluorovih komponent. Emisija HF v drugi stopnji je nastala zaradi razpadanja fiksnega ogljika in nadaljnje dehidroksilacije (odcepljanje OH skupine), medtem ko je bila emisija HF nad 950°C posledica razgradnje anorganskih mineralov. HF lahko korodira SiO_2 v vzorcu, da tvori SiF_4. Emisija SiF_4 je v glavnem koncentrirana med 130°C in 680°C. SiF_4 se lahko pri visokih temperaturah hidrolizira nazaj v HF in nad 680°C skoraj ni večnastankaSiF_4, kar pomeni, da večina fluora ki se sprosti med zgorevanjem iz odpadkov pridobljenih goriv (SRF) preide v HF in konča v dimnih plinih ter se z visoko stopnjo učinkovitosti izloči z mokrim kalcitnim postopkom čiščenja dimnih plinov, kot je to primer v TEŠ. Po čiščenju dimnih plinov je realno pričakovati okoli 0,1% vhodnih količin fluora, vsebovanega v SRF v obliki HF.

5.4 Žveplo in njegove spojine, SO_2

Vpliv žvepla v SRF na emisijo SO_2 pri sosežigu s premogom je dobro raziskan. Ne glede na vrsto kurilne naprave (rešetka, lebdeči sloj, prašna kurjava) povečanje deleža goriva iz odpadkov običajno privede do zmanjšanja emisij SO_2 [18]. Glede zmanjšanja emisij SO_2 je mogoče najti dva glavna razloga. Prvi je v zmanjšani vsebnosti žvepla v gorivih iz odpadkov (SRF), kar je razvidno tudi iz tabele (Tabela 12) [10], kjer so podane vsebnosti nekaterih snovi za dva različna premoga in SRF. Drugi razlog je v večjem deležu Ca v SRF (Tabela 12), ki je podkrepljen s povečano vsebnostjo sulfata v pepelu na dnu in letečem pepelu, kar je posledica je absorpcija SO_2 z alkalnimi oksidi in natančneje kalcijem. Z višjo vsebnostjo

kalcija v SRF v primerjavi s premogom lahko pride do procesa samo zadrževanja žvepla v skladu z naslednjo skupno reakcijo [10]:

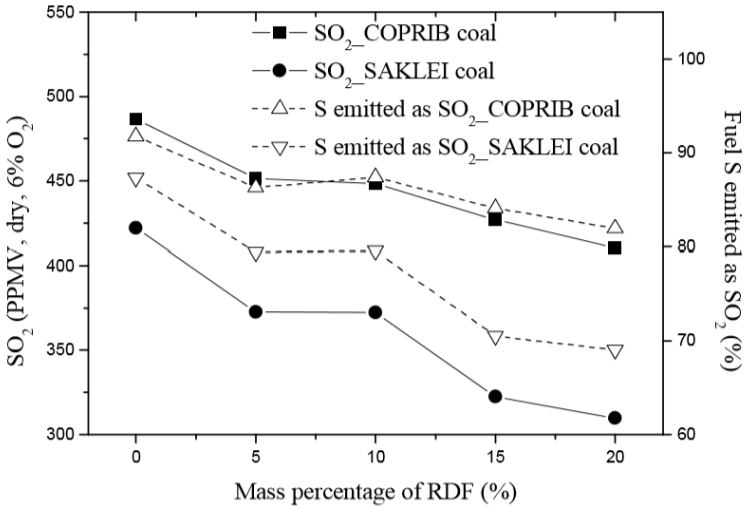
$$CaO + SO_2 + 0{,}5 \cdot O_2 \rightarrow CaSO_4 + toplota$$

Tabela 12: Primerjava nekaterih sestavin premoga in SRF [10]

Properties	COPRIB coal	SAKLEI coal	SRF
LHV (MJ/kg wet)	27.44	26.04	20.62
Moisture (wt% wet)	3.12	3.76	4.80
Volatiles (wt% wet)	37.11	24.25	73.11
Ash (wt% wet)	7.07	14.72	11.52
C (wt% dry)	72.6	70.3	49.0
H (wt% dry)	4.91	3.85	6.53
N (wt% dry)	1.44	1.76	0.86
S (wt% dry)	0.77	0.66	0.28
Cl (wt% dry)	0.002	0.004	0.68
Si (wt% dry)	1.8	3.4	1.7
Al (wt% dry)	0.84	2.40	0.61
P (wt% dry)	0.006	0.15	0.045
Ca (wt% dry)	0.13	0.86	2.30
Na (wt% dry)	0.046	0.014	0.25
K (wt% dry)	0.10	0.072	0.11
Cd (ppm dry)	0.24	0.03	2.1
Cr (ppm dry)	8.5	29.0	76.0
Cu (ppm dry)	6.7	11.0	290.5
Pb (ppm dry)	2.7	9.6	100.0
Zn (ppm dry)	12.0	9.5	420.0

Vplivi sosežiganja premoga in SRF na emisije SO_2 so prikazani na sliki (Slika 19) [10]. Slika prikazuje, da se koncentracija SO_2 v dimnih plinih zmanjšuje, ko se odstotek SRF, uporabljen pri sosežigu, poveča. Pomemben razlog za opaženi trend upadanja je, da SRF, uporabljen v raziskavi [10], vsebuje nižjo vsebnost žvepla in višjo vsebnost Ca kot v obeh v premogih. Prav tako velenjski lignit vsebuje bistveno večji delež žvepla (povprečno okoli 1,6%-avstrijska študija) kot predvideno uporabljena sestava SRF, katerega običajna vsebnost žvepla je pod 0,2%. Zato je ob sosežigu SRF v TEŠ realno pričakovati znižanje emisij SO_2 v surovih dimnih plinih medtem ko v očiščenih dimnih plinih ni pričakovati bistvenih sprememb emisij SO_2 predvsem zaradi majhnih količin dodanega SRF.

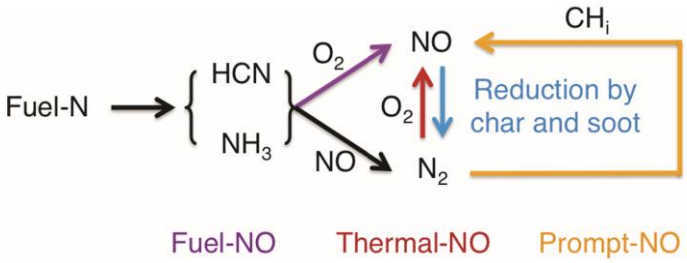
Slika 19 prikazuje padanje emisije SO_2 s povečanjem deleža SRF in tudi padanje deleža transformiranega žvepla iz goriv (SRF + premog) v SO_2, kar pomeni da narašča delež $CaSO_4$ v pepelu kot posledica povečanega deleža Ca v SRF.



Slika 19: Vpliv delža SRF pri sosežigu na emisijo SO_2 [10]

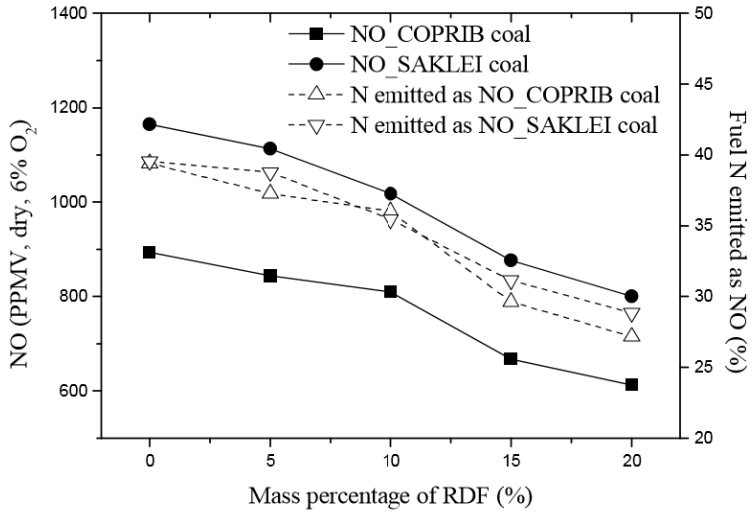
5.5 Dušikovi oksidi, NO_x

Med zgorevalnimi procesi nastajajo dušikovi oksidi, skupaj imenovani NO_x, bodisi zaradi fiksacije N_2 v zgorevalnem zraku (termični ali Zeldovich-ev NO) bodisi zaradi oksidacije dušika, kemično vezanega v gorivu, (konverzni ali gorivni NO) [18] in zaradi večje koncentracije CH radikalov pri nižjih temperaturah kot so zgorevalne (okoli 600°C), ki ga imenujmo zgodnji (promptni) NO. Shematična predstavitev različnih poti tvorbe NO je podana na naslednji sliki (Slika 20) [18]. Termični NO se nanaša na NO, ki nastane z oksidacijo atmosferskega dušika pri visoki temperaturi, medtem ko takojšnji NO nastane z reakcijami atmosferskega dušika z ogljikovodikovimi radikali v območjih, ki so bogata z gorivom v plamenu. Končno se gorivni NO nanaša na NO, ki nastane z oksidacijo dušika, vezanega v gorivu. Zaradi sorazmerno visoke vsebnosti dušika v premogu (Tabela 12) je slednji, poleg termičnega NO, največji vir NO_x v sistemih zgorevanja premogov [18]. Po drugi strani se NO lahko reducira na N_2 s heterogeno reakcijo na površinah bogatih z ogljikom, zato ga lahko zmanjšamo z reakcijo z delci ogljika in saj [18]. Količina izpuščenega NO_x je torej tesno odvisna od zgorevalnega okolja, temperatur zgorevanja, pa tudi od sestave goriva [18].



Slika 20: Mehanizem nastanka NO med zgorevanjem premoga [18]

Koncentracije NO (suhega, 6% O_2) v dimnih plinih in odstotek dušika v gorivu, ki se sprošča kot NO med sožiganjem premoga in SRF, sta prikazana na naslednji sliki (Slika 21).



Slika 21: Vpliv deleža SRF pri sosežigu s premogi na emisijo NO [10]

Na sliki je jasno razvidno, da emisije NO upada skoraj linearno z naraščajočim odstotkom SRF med sožiganjem. Eden očitnih razlogov za rezultate je, da SRF, uporabljen v študiji [10], vsebuje nižjo vsebnost dušika kot premog COPRIB in SAKLEI. Učinek redčenja, ki ga povzroča SRF, lahko do določene mere zmanjša emisijo NO. Naslednji trend, ki ga lahko opazimo na sliki, je emisija NO iz premoga SAKLEI in sožiganje SRF je na splošno veliko večje kot pri premogu COPRIB in sožiganju SRF. Verjetno je tudi to, da je vsebnost dušika v premogu SAKLEI višja kot v premogu COPRIB. [10] Velenjski lignit prav tako vsebuje večji delež dušika (okoli 0,7% - avstrijska študija) kot predvideno uporabljeni SRF, ki naj bi v povprečju vseboval manj kot 0,4% dušika. Razlika v emisijah NO med zgorevanjem lignita in SRF je tako zgolj na račun konverznega NO medtem ko na tvorbo termičnega NO prisotnost SRF v zgorevalnem prostoru nima vpliva, ker zgoreva pri enakih temperaturah kot lignit. Vsled navedenega je realno pričakovati znižanje emisij NO_x pri sosežigu SRF in lignita v TEŠ.

6 Okoljske zahteve za gorivo iz odpadkov - SRF

6.1 Slovenska zakonodaja

Uredba o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo in njegovi uporabi [32] se glede zahtev po kvaliteti sklicuje na standard SIST EN 15359:2012 [29], kjer je podana tudi naslednja tabela z razredi kakovosti – Tabela 13:

Tabela 13: Lastnosti goriv iz odpadkov in razvrstitev v razrede:

Parameter	Statistična mera	Enota	Razredi				
			1	2	3	4	5
Kurilna vrednost (NKV)	Srednja neto vrednost	MJ/kg (ar)	≥ 25	≥ 20	≥ 15	≥ 10	≥ 3
Klor (Cl)	Srednja vrednost	% d	≤ 0,2	≤ 0,6	≤ 1,0	≤ 1,5	≤ 3
Živo srebro (Hg)	Mediana 80. percentil	mg/MJ (ar) mg/MJ (ar)	≤ 0,02 ≤ 0,04	≤ 0,03 ≤ 0,06	≤ 0,08 ≤ 0,16	≤ 0,15 ≤ 0,30	≤ 0,50 ≤ 1,00

Glede gornje tabele je potrebno zapisati, da se bo ta najverjetneje v letu 2020 spremenila, saj je izdan že osnutek nove standarda oSIST prEN ISO 21640:2020: Trdna alternativna goriva – Specifikacije in razredi.

Naročnik te študije je postavil minimalne zahteve, ki so zapisane v izhodiščih za alternativno gorivo SRF v dokumentu »Določitev izhodiščnih karakteristik izbranih alternativnih trdnih goriv« [6]. Tabela 14 povzema glavne minimalne zahteve ki naj bi jih izpolnjevalo gorivo SRF.

Tabela 14: Minimalne zahteve za SRF s strani naročnika [6]

Parameter	Vrednost:
Granulacija (d_{95})	< 3 cm
Nasipna masa (t/m^3)	0,20 – 0,25
Neto kurilna vrednost (MJ/kg OS)	14 - 20
Vsebnost klora (m% DM)	<1 %
Težke kovine	Skladno z Uredbo [32] ter avstrijskimi normami [1]

6.2 Zahteve za kvaliteto SRF goriv v nekaterih državah EU

Naročnik se pri zahtevah za kvaliteto SRF sklicuje na Avstrijsko zakonodajo in sicer Odlok o sežiganju odpadkov [1],ki je predstavljana tudi v študiji avstrijskih kolegov [25], povzema pa jo dokument [6], ki določa kvaliteto vhodnih goriv. Tabela 15 podaja avstrijske zahteve za SRF za uporabo pri sosežigu.

Tabela 15: Avstrijske zahteve za kvaliteto SRF [6]

Parameter	Mejne vrednosti [mg/MJ]	
	Delež TSR[1)] ≤ 10 %	
	Mediana	80. percentil
Sb	7	10
As	2	3
Pb	23	41
Cd	0,27	0,54
Cr	31	46
Co	1,4	2,5
Ni	11	19
Hg	0,075	0,15
[1)] Odstotkovni delež toplotne moči goriva od sežiganja odpadkov glede na celotno toplotno moč goriva (imenuje se tudi TSR – Thermal Substitution Rate)		

V Nemčiji so že leta 1999 ustanovili Zvezno združenje za kakovost sekundarnih goriv (BGS e. V.). BGS e. V. s svojim delom sledi spodbujanju proizvodnje in uporabo kakovostnih sekundarnih goriv za ohranjanje naravnih virov in zmanjšanje emisij CO_2.

BGS e. V. je postavil standarde kakovosti, da je uporaba sekundarnih goriv tudi v industrijskih kurilnih napravah varna s tehnološkega in okoljskega vidika. Goriva morajo zato kakovostno ustrezati smernicam za težke kovine, ki so predstavljene v spodnji tabeli (Tabela 16).

Tabela 16: Zahtevane lastnosti sekundarnih goriv iz odpadkov nemškega združenja BGS e.V. [9]

PARAMETER	SCHWERMETALLRICHTWERTE	
	Medianwert [mg/MJ]	„80. Perzentil"-Wert [mg/MJ]
Arsen	0,31	0,81
Cadmium	0,25	0,56
Kobalt	0,38	0,75
Chrom	7,8	16
Quecksilber	0,038	0,075
Mangan	16	31
Nickel	5,0	10
Blei	12	25
Antimon	3,1	7,5
Zinn	1,9	4,4
Thallium	0,063	0,13
Vanadium	0,63	1,6

Znanstveni članek korejskih avtorjev [35] iz leta 2020 podaja aktualen pregled kvalitete SRF goriv v Koreji in njegovo primerjavo z normami za tovrstna goriva, kot so po svetu, med drugim tudi v Italiji.

Tabela 17: Lastnosti SRF goriv po državah [35]

Table 2
SRF quality standards in South Korea and other countries.

Item	Unit	South Korea		EU[3]	Germany[3]	Italy[3]	Japan		
		SRF	Bio-SRF	SRF	SRF	RDF	RDF	RPF (coal)	RPF (coke)
LHV[1]	MJ[1]/kg	≥14.6 (Import ≥ 15.3)	≥12.5 (Import ≥ 13.2)	①≥25, ②≥20 ③≥15, ④≥10 ⑤≥3	Same as the left	①≥25 ②≥20 ③≥15	≥12.5	≥25	≥33
Cl	wt. %	≤2.0	≤0.5	①≤0.2, ②≤0.6 ③≤1.0, ④≤1.5 ⑤≤3.0	Same as left	①≤0.2 ②≤0.6 ③≤1.0	–	①≤0.3 ② 0.3–0.6 ③≥0.6.	≤0.6
Hg[1]	mg/kg [2]	≤1.0	≤0.6	①≤0.4, ②≤0.6 ③≤1.6, ④≤3.0 ⑤≤10	Same as left (grade) + 0.75 (standard)	①≤0.4 ②≤0.6	–	–	–
Shape & size	Mm	50 × 100 (pellet) 50 × 500 (fluff)	50 × 100(pellet) 1200 × 120(fluff)	–	–	–	50 × 100	–	–
Moisture	wt. %	≤10 (pellet), ≤25 (fluff),		Content (declaration of conformity)	Content	Content	≤10	≤5	≤3
Biomass		–	≥95		–	–	–	–	–
S		≤0.6	≤0.6		–	–	–	≤0.2	≤0.2
N		–	–		–	–	–	≤0.5	≤0.5
Ash		≤20	≤15		Content	Content	≤20	≤10	≤5
Cd	mg/kg[2]	≤5.0	≤5.0		≤5.0	≤10	–	–	–
Pb		≤150	≤100		≤240	≤600	–	–	–
As		≤13	≤5.0		≤6.2	≤15	–	–	–
Cr		–	≤70.0		≤156	≤500	–	–	–
Sb		–	–		≤62	≤150	–	–	–
Co		–	–		≤7.6	≤100	–	–	–
Cu		–	–		Content	≤2,000	–	–	–
Mn		–	–		≤320	≤600	–	–	–
Ni		–	–		≤100	≤200	–	–	–
Ti		–	–		≤1.26	≤10	–	–	–
V		–	–		≤12.6	≤150	–	–	–
Tn		–	–		≤38	–	–	–	–

[1] 1 KJ = 0.239 Kcal.
[2] The use of median value between median value and 80% percentile value.
[3] The unit (mg/MJ) of EU, Germany and Italy is converted to the unit (mg/kg).

7 Rezultati izračuna zgorevanja mešanice lignita in SRF

7.1 Izračun zgorevanja s SRF z nizko kurilno vrednostjo (14 MJ/kg)

7.1.1 Podatki o lignitu in SRF

Ultimativna analiza lignita je bila podana s strani predstavnikov TEŠ [22] in predstavlja povprečne lastnosti lignita v letu 2019. Tabela 18 prikazuje podatke, ki so bili uporabljeni za vse nadaljnje izračune.

Tabela 18: Ultimativna analiza lignita

Parameter	Enota	Vrednost
C	%	32,84
H	%	2,7
S	%	1,52
O	%	13,48
N	%	0,68
Voda	%	35,62
Negorljiva anorganska snov (pepel)	%	13,16
Kurilna vrednost	MJ/kg	11,63

Tabela 19: Vsebnost težkih kovin, halogenih elementov in žvepla v lignitu

Parameter	Enota	Vrednost
As	mg/kg	7,56
Cd	mg/kg	0,22
Co	mg/kg	4,38
Cr	mg/kg	29,11
Cu	mg/kg	13,27
Hg	mg/kg	0,28
Mn	mg/kg	514,38
Ni	mg/kg	14,10
Pb	mg/kg	9,77
Sb	mg/kg	0,50
Se	mg/kg	1,10
Sn	mg/kg	1,00
Te	mg/kg	0,20
Tl	mg/kg	0,10
V	mg/kg	38,76
Zn	mg/kg	55,38
Cl	mg/kg	300,00
S	mg/kg	15.200,00
F	mg/kg	100,00

Tabela 19 prikazuje vrednost težkih kovin, halogenih elementov in žvepla v lignitu, ki so bili v nadaljevanju uporabljani za vse izračune okoljskih vplivov. Podatki temeljijo na pregledu analiz kovin v premogu iz TEŠ za obdobje 2007-2019, uporabljena pa je povprečna vrednost težkih kovin [24]. Nekateri podatki o težkih kovinah v tej tabeli so dobljeni tudi iz monografije o Velenjskem Lignitu, kjer

smo ponovno uporabili povprečno vrednost [15]. Te vrednosti smo primerjali z vrednostmi v drugi literaturi [26] in [30] in ugotovili, da so vrednosti primerljive in splošno enakega velikostnega razreda. Vrednost fluorida smo povzeli po analizi lignita izpred nekaj let. [23] Vsebnost klorida in fluorida klorida smo preverili v več različnih raziskovalnih člankih [15][36][8] in zaključili, da so tudi ti podatki ustrezni.

Ultimativno analizo SRF smo povzeli po predhodni študiji sosežiga odpadkov v TEŠ, ki so jo izvedli avstrijski kolegi. [25] Vrednosti glede na kurilno vrednost in elementarno sestavo pa se je preverila s podatki iz različne literature [21], [26], [30], [16] in potrdilo smo lahko sestavo in na njo vezano kurilno vrednost. Sicer pa so same izhodiščne lastnosti SRF bile podane v izhodiščnem dokumentu, ki nam da je posredoval naročnik. [6]

Tabela 20: Ultimativna analiza SRF s kurilno vrednostjo 14 MJ/kg

Parameter	Enota	Vrednost
C	%	32
H	%	4,5
S	%	0,3
O	%	10
N	%	0,3
Voda	%	33
Negorljiva anorganska snov (pepel)	%	19,9
Kurilna vrednost	MJ/kg	14,00

Tabela 21: Vsebnost težkih kovin, halogenih elementov in žvepla v SRF

Parameter	Enota	Vrednost	Vir mejne vrednosti
As	mg/kg	40,00	Avstrijska uredba
Cd	mg/kg	5,40	Avstrijska uredba
Co	mg/kg	28,00	Avstrijska uredba
Cr	mg/kg	620,00	Avstrijska uredba
Cu	mg/kg	2.000,00	Italijanska uredba
Hg	mg/kg	1,60	Slovenska uredba
Mn	mg/kg	320,00	Nemška uredba
Ni	mg/kg	220,00	Avstrijska uredba
Pb	mg/kg	460,00	Avstrijska uredba
Sb	mg/kg	140,00	Avstrijska uredba
Se	mg/kg	1,00	Literaturni podatki
Sn	mg/kg	38,00	Nemška uredba
Te	mg/kg	0,50	Literaturni podatki
Tl	mg/kg	1,30	Nemška uredba
V	mg/kg	13,00	Nemška uredba
Zn	mg/kg	1.000,00	Literaturni podatki
Cl	mg/kg	10.000,00	Slovenska uredba
S	mg/kg	2.000,00	Literaturni podatki
F	mg/kg	100,00	Literaturni podatki

Pri vsebnostih težkih kovin v SRF smo v gornji tabeli (Tabela 21) za izračun uporabili zgornje mejne vrednosti, kot jih za uporabo SRF pri sosežigu uporabljajo v Avstriji in so bili podani s strani naročnika [6] in v študiji [25]. Vrednosti težkih kovin, ki jih kot mejne vrednosti ne določa avstrijska zakonodaja,

smo povzeli po podatkih nemškega združenja za proizvodnjo SRF kontrolirane kakovosti – Gütegemeinschaft Sekundärbrennstoffe und Recyclingholz e. V. [9]. Za podatek za baker smo uporabili Italijansko uredbo, ki je navedena v literaturi [35]. Za selen in telur pa smo uporabili literaturne podatke [16].

Več o vseh normah in podatkih je predstavljeno v poglavju 6 na strani 29.

Za preračun iz enote mg/MJ v mg/kg smo pri vseh izračunih uporabili najvišjo kurilno vrednost, ki jo bo dovoljeno sprejemati v TEŠ in znaša 20 MJ/kg. Z najvišjo kurilno vrednostjo so tako določene tudi vrednosti, ki so številsko v absolutnem smislu v enoti mg/kg tudi najvišje.

7.1.2 Podatki o mešanici lignita in SRF

Mešanica lignita in SRF se je izračunala na osnovi masnih razmerij in lastnosti posameznega masnega toka. Pomembna omejitev pri mešanju je bila omejitev:

- do 6% skupne mase lahko predstavlja SRF,
- do 10% skupne energije lahko predstavlja SRF;

kar koli je izpolnjeno najprej.

Pri nizkih vrednostih SRF je prej nastopila omejitev mase (6%), pri najvišji kurilni vrednosti SRF, ki znaša 20 MJ/kg, pa je omejitev predstavljalo 10% skupne energije mešanice.

Naslednje tabele (Tabela 22 do Tabela 25) predstavljajo izračunane izhodiščne vrednost za mešanico lignita SRF s kurilno vrednostjo 14 MJ/kg in rabo te mešanice v bloku 5 (VKN3) in bloku 6 (VKN6) TEŠ.

Tabela 22: Izračunane ultimativne lastnosti mešanice lignita in SRF

Parameter	Enota	Vrednost
C	%	32,79
H	%	2,81
S	%	1,45
O	%	13,27
N	%	0,66
Voda	%	35,46
Negorljiva anorganska snov (pepel)	%	13,56
Kurilna vrednost	MJ/kg	11,78

Tabela 23: Izračunana vsebnost težkih kovin, halogenih elementov in žvepla v mešanici lignita in SRF

Parameter	Enota	Vrednost
As	mg/kg	9,51
Cd	mg/kg	0,53
Co	mg/kg	5,79
Cr	mg/kg	64,56
Cu	mg/kg	132,47
Hg	mg/kg	0,36
Mn	mg/kg	502,72
Ni	mg/kg	26,45
Pb	mg/kg	36,79
Sb	mg/kg	8,87
Se	mg/kg	1,09
Sn	mg/kg	3,22
Te	mg/kg	0,22
Tl	mg/kg	0,17
V	mg/kg	37,22
Zn	mg/kg	112,06
Cl	mg/kg	881,99
S	mg/kg	14.408,02
F	mg/kg	100,00

Tabela 24: Nadomeščanje lignita s SRF – masne in energijske lastnosti – VKN3 – blok 5

1 kg SRF kurilne vrednosti 14,00 MJ/kg nadomesti 1,203 kg lignita kurilne vrednosti 11,63 MJ/kg.	
Za zgorevanje 160.000 ton/leto SRF lahko pri 7,22 % energijski nadomestitvi letno uporabimo 2.506.731 ton/leto lignita.	
Zgorevanje 160.000 ton/leto SRF nadomesti 192.538 ton/leto lignita.	
Pri kurilni vrednosti SRF 14,00 MJ/kg pomeni 7,22 % energijska zamenjava lignita 6,00% mase SRF v skupni mešanici lignita in SRF (2.666.731 ton/leto).	
Zamenjava 6,00 % mase lignita pa bi pomenilo energijsko zamenjavo v višini 7,22 % zamenjave energije lignita.	
Vhodna toplotna moč:	920 MW
Poraba mešanice lignita in SRF:	281.249 kg/h
Količina SRF v mešanici:	16.875 kg/h
Količina lignita v mešanici:	264.375 kg/h
Poraba lignita (samo lignit):	284.681 kg/h

Tabela 25: Nadomeščanje lignita s SRF – masne in energijske lastnosti – VKN6 – blok 6

1 kg SRF kurilne vrednosti 14,00 MJ/kg nadomesti 1,203 kg lignita kurilne vrednosti 11,63 MJ/kg.	
Za zgorevanje 160.000 ton/leto SRF lahko pri 7,22 % energijski nadomestitvi letno uporabimo 2.506.731 ton/leto lignita.	
Zgorevanje 160.000 ton/leto SRF nadomesti 192.538 ton/leto lignita.	
Pri kurilni vrednosti SRF 14,00 MJ/kg pomeni 7,22 % energijska zamenjava lignita 6,00% mase SRF v skupni mešanici lignita in SRF (2.666.731 ton/leto).	
Zamenjava 6,00 % mase lignita pa bi pomenilo energijsko zamenjavo v višini 7,22 % zamenjave energije lignita.	
Vhodna toplotna moč:	1.271 MW
Poraba mešanice lignita in SRF:	388.552 kg/h
Količina SRF v mešanici:	23.313 kg/h
Količina lignita v mešanici:	365.240 kg/h
Poraba lignita (samo lignit):	393.293 kg/h

7.1.3 Poraba zraka in količina ter sestava dimnih plinov

Tabela 26 prikazuje rezultate izračuna rabe zraka in sproščene količine dimnih plinov pri zgorevanju lignita, zgoraj predstavljene mešanice lignita in SRF s kurilno vrednostjo 14 MJ/kg in samo SRF. Izračun se je pripravil za dimne pline na izstopu iz dimnika, ko jih sestavljajo dušik, ogljikov dioksid, voda in kisik (6%). Sestava dimnih plinov v kurišču parnega kotla je nekoliko drugačna, skupen volumen plinov pa je malenkost nižji zaradi obratovanja pri nižjem presežku zraka.

Tabela 26: Poraba zraka in količina ter sestava dimnih plinov pri zgorevanju mešanice lignita in SRF

	SRF	LIGNIT+SRF	LIGNIT	
Parameter	(%)	(%)	(%)	
C	32,00	32,79	32,84	
H	4,50	2,81	2,70	
S	0,30	1,45	1,52	
O	10,00	13,27	13,48	
N	0,30	0,66	0,68	
Voda	33,00	35,46	35,62	
Pepel	19,90	13,56	13,16	
Teoretična poraba kisika	0,78	0,68	0,68	m^3 (O_2)/kg (goriva)
Teoretična količina zraka	3,71	3,26	3,23	m^3 (zraka)/kg (goriva)
Dejanska količina zraka	5,12	4,53	4,50	m^3 (zraka)/kg (goriva)
Količina dimnih plinov	5,85	5,22	5,18	m^3/kg goriva (normni pogoji)
Količina suhih dimnih plinov	**4,93**	**4,46**	**4,43**	**m^3/kg goriva (normni pogoji)**
Količina in sestava dimnih plinov				
CO2''	0,59	0,61	0,61	m^3/kg goriva (normni pogoji)
H2O''	0,91	0,75	0,74	m^3/kg goriva (normni pogoji)
N2''	4,05	3,59	3,56	m^3/kg goriva (normni pogoji)
O2''	0,30	0,27	0,27	m^3/kg goriva (normni pogoji)
skupaj	5,85	5,22	5,18	m^3/kg goriva (normni pogoji)
Sestava vlažnih dimnih plinov				
CO2''	10,16%	11,67%	11,77%	
H2O''	15,58%	14,44%	14,36%	
N2''	69,19%	68,76%	68,73%	
O2''	5,06%	5,13%	5,14%	
skupaj	100,00%	100,00%	100,00%	
Sestava suhih dimnih plinov				
CO2''	12,04%	13,64%	13,75%	
N2''	81,97%	80,37%	80,25%	
O2''	**6,00%**	**6,00%**	**6,00%**	
skupaj	100,00%	100,00%	100,00%	

Naslednji dve tabeli (Tabela 27 in Tabela 28) podajata rezultate količin dimnih plinov posameznih goriv v mešanici, potrebne za preračun mejnih emisijskih vrednosti za sosežig [2][5][33].

Tabela 27: Poraba energentov in količina dimnih plinov – VKN3 – blok 5

Zgorevanje samo lignita		
Polna vhodna moč	920	MW
Kurilna vrednost lignita	11,63	MJ/kg
Poraba lignita	284,68	ton/h
Poraba lignita	79,08	kg/s
Količina suhih dimnih plinov	1.262.252,42	m^3/h
Količina suhih dimnih plinov	350,63	m^3/s
Zgorevanje mešanice lignita in SRF		
Polna vhodna moč	920	MW
Kurilna vrednost SRF	14,00	MJ/kg
Kurilna vrednost mešanice	11,78	MJ/kg
Poraba lignita + SRF	281,25	ton/h
Poraba lignita + SRF	78,12	kg/s
Poraba SRF	4,69	kg/s
Poraba lignita	73,44	kg/s
Količina suhih dimnih plinov - skupaj	348,70	m^3/s
Količina suhih dimnih plinov - lignit	325,60	m^3/s
Količina suhih dimnih plinov - SRF	23,10	m^3/s

Tabela 28: Poraba energentov in količina dimnih plinov – VKN6 – blok 6

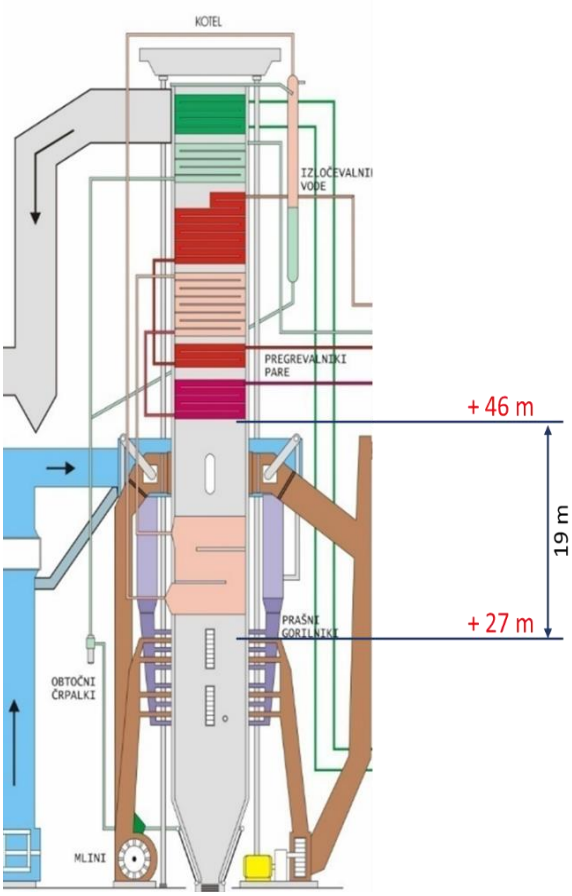
Zgorevanje samo lignita		
Polna vhodna moč	1.271	MW
Kurilna vrednost lignita	11,63	MJ/kg
Poraba lignita	393,29	ton/h
Poraba lignita	109,25	kg/s
Količina suhih dimnih plinov	1.743.829,16	m^3/h
Količina suhih dimnih plinov	484,40	m^3/s
Zgorevanje mešanice lignita in SRF		
Polna vhodna moč	1.271	MW
Kurilna vrednost SRF	14,00	MJ/kg
Kurilna vrednost mešanice	11,78	MJ/kg
Poraba lignita + SRF	388,55	ton/h
Poraba lignita + SRF	107,93	kg/s
Poraba SRF	6,48	kg/s
Poraba lignita	101,46	kg/s
Količina suhih dimnih plinov - skupaj	481,74	m^3/s
Količina suhih dimnih plinov - lignit	449,82	m^3/s
Količina suhih dimnih plinov - SRF	31,92	m^3/s

Naslednji dve tabeli (Tabela 29 in Tabela 30) prikazujeta rezultate izračuna časa zadrževanja oziroma potrebne dolžine poti plinov po zadnjem dovajanju goriva in zraka do prvega toplotnega prenosnika (pregrevalnika pare), kjer se odvzema toplota dimnim plimom, s čimer se le-ti ohladijo. Ta temperatura mora biti skladno z zahtevami naše in EU zakonodaje ves čas nad 850 °C, čas zadrževanja pa znašati vsaj 2 sekundi [2][5][33]. Pri izračunu se je predpostavilo homogeno temperaturno, snovno in tokovno polje ter izvedel integralni izračun vzdolž poti dimnih plinov. Za temperaturo zgorevanja smo uporabili podatke meritev, ki jih je zagotovil TEŠ [19], za sestavo in količino dimnih plinov pa so se uporabili podatki v zgoraj predstavljenih izračunih (Tabela 26). Sliki (Slika 22 in Slika 23) predstavljata prečni prerez obeh kotlov z označenim prostim vlekom brez odvzema toplote med najvišjim nivojem dovoda goriva in zraka ter prvim toplotnim prenosnikom (pregrevalnikom) za odvzem toplote dimnim plinom.

Čas zadrževanja je na polni moči, ko so časi zadrževanja najkrajši, ustrezen v obeh blokih.

Tabela 29: Čas zadrževanja dimnih plinov na temperaturi nad 850°C – VKN3 – blok 5

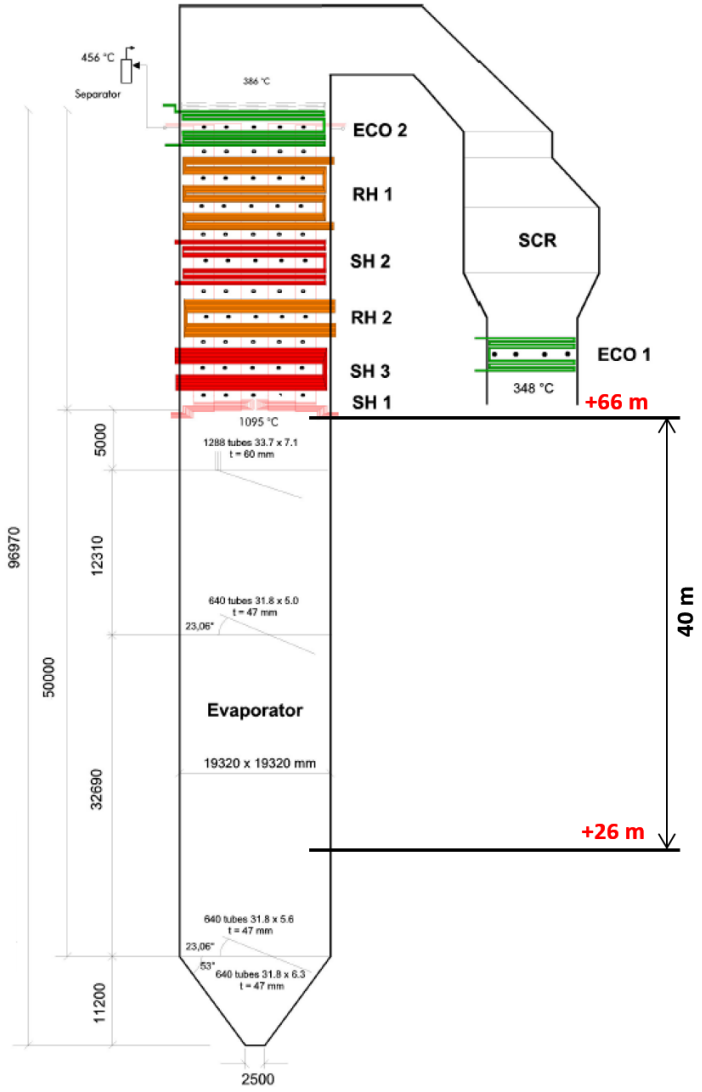
Temperatura zgorevanja	Enota	LIGNIT	LIGNIT+SRF
Adiabatna	°C	1.399	1.405
Dejanska (lignit) in izračunana (s SRF)	°C	1.100	1.105
Količina dimnih plinov			
Pri normnih pogojih	m^3/kg	5,18	5,22
Pri adiabatni temperaturi zgorevanja	m^3/kg	31,70	32,06
Pri dejanski temperaturi zgorevanja	m^3/kg	26,04	26,33
Polna moč	MW	920	
Količina d.p. na polni moči - dejanska	m^3/s	2.059,14	2.057,11
Presek kotla (15,1 m x 15,1 m)	m^2	228,01	228,01
Potrebna dolžina prostega vleka	m	18,06	18,04
Dolžina prostega vleka v kotlu	m	19,00	19,00
Čas zadrževanja	s	2,10	2,11



Slika 22: Razdalja med zadnjih dovodom goriva v VKN3 – blok 5 in prvim pregrevalnikom [25]

Tabela 30: Čas zadrževanja dimnih plinov na temperaturi nad 850°C – VKN6 – blok 6

Temperatura zgorevanja	Enota	LIGNIT	LIGNIT+SRF
Adiabatna	°C	1.399	1.405
Dejanska (lignit) in izračunana (s SRF)	°C	1.150	1.155
Količina dimnih plinov			
Pri normnih pogojih	m^3/kg	5,18	5,22
Pri adiabatni temperaturi zgorevanja	m^3/kg	31,70	32,06
Pri dejanski temperaturi zgorevanja	m^3/kg	26,99	27,29
Polna moč	MW	1271	
Količina d.p. na polni moči - dejanska	m^3/s	2.948,32	2.945,50
Presek kotla (19,32 m x 19,32 m)	m^2	373,26	373,26
Potrebna dolžina prostega vleka	m	15,80	15,78
Dolžina prostega vleka v kotlu	m	40,00	40,00
Čas zadrževanja	s	5,06	5,07



Slika 23: Razdalja med zadnjih dovodom goriva v VKN6 – blok 6 in prvim pregrevalnikom [30]

7.1.4 Emisije snovi v zrak in trdne ostanke

Na osnovi podatkov o vnosu onesnaževal v kurilno napravo z lignitom oziroma z mešanico lignita in SRF ter učinkovitosti delovanja sistema čiščenja dimnih plinov, so se pripravili preračuni, ki so predstavljeni v naslednjih tabelah (Tabela 31 do Tabela 38).

Preračuni temeljijo na zakonu o ohranitvi mase. Predpostavljeno je, da imamo emisije v zrak, ki napravo zapuščajo z dimnimi plini, preostanek pa je skupen preostanek v obliki trdnega ostanka (pepel, žlindra, leteči pepel, sadra). Pri tem je potrebno izpostaviti, da elementi težkih kovin ne nastopajo v elementarni obliki, tukaj pa je predstavljena njihova elementarna masa.

Pripravljeni so izračuni za oba bloka, saj imata različno tehnologijo čiščenja dimnih plinov in izrabe toplote dimnih plinov za predgrevanje zraka za zgorevanja, zaradi česar imata različne izkoristke, kar smo upoštevali v izračunih.

Tabela 31: Koncentracija kovin v suhih dimnih plinih na dimniku – VKN3 – blok 5

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Volumen suhih dimnih plinov		Nm^3/kg	4,4634	4,4339
Arzen	As	mg/Nm^3	0,0022	0,0018
Kadmij	Cd	mg/Nm^3	0,0000	0,0000
Kobalt	Co	mg/Nm^3	0,0007	0,0005
Celoten krom	Cr	mg/Nm^3	0,0015	0,0007
Baker	Cu	mg/Nm^3	0,0226	0,0023
Živo srebro	Hg	mg/Nm^3	0,0013	0,0010
Mangan	Mn	mg/Nm^3	0,0067	0,0069
Nikelj	Ni	mg/Nm^3	0,0002	0,0001
Svinec	Pb	mg/Nm^3	0,0004	0,0001
Antimon	Sb	mg/Nm^3	0,0061	0,0003
Selen	Se	mg/Nm^3	0,0059	0,0060
Kositer	Sn	mg/Nm^3	0,0025	0,0008
Telur	Te	mg/Nm^3	0,0054	0,0050
Talij	Tl	mg/Nm^3	0,0017	0,0010
Vanadij	V	mg/Nm^3	0,0018	0,0019
Cink	Zn	mg/Nm^3	0,0199	0,0099

Tabela 32: Koncentracija kovin v suhih dimnih plinih na dimniku – VKN6 – blok 6

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Volumen suhih dimnih plinov		Nm^3/kg	4,4634	4,4339
Arzen	As	mg/Nm^3	0,0017	0,0014
Kadmij	Cd	mg/Nm^3	0,0005	0,0002
Kobalt	Co	mg/Nm^3	0,0008	0,0006
Celoten krom	Cr	mg/Nm^3	0,0116	0,0053
Baker	Cu	mg/Nm^3	0,0505	0,0051
Živo srebro	Hg	mg/Nm^3	0,0002	0,0001
Mangan	Mn	mg/Nm^3	0,0113	0,0116
Nikelj	Ni	mg/Nm^3	0,0024	0,0013
Svinec	Pb	mg/Nm^3	0,0082	0,0022
Antimon	Sb	mg/Nm^3	0,0141	0,0008
Selen	Se	mg/Nm^3	0,0078	0,0079
Kositer	Sn	mg/Nm^3	0,0032	0,0010
Telur	Te	mg/Nm^3	0,0075	0,0069
Talij	Tl	mg/Nm^3	0,0014	0,0008
Vanadij	V	mg/Nm^3	0,0017	0,0017
Cink	Zn	mg/Nm^3	0,0201	0,0100

Tabela 33: Koncentracija kislih plinov v suhih dimnih plinih – VKN3 – blok 5

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Klor	Cl	mg/Nm^3	3,05	1,04
Žveplo	S	mg/Nm^3	161,40	171,41
Fluor	F	mg/Nm^3	3,46	3,48

Tabela 34: Koncentracija kislih plinov v suhih dimnih plinih – VKN6 – blok 6

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Klor	Cl	mg/Nm^3	3,74	1,28
Žveplo	S	mg/Nm^3	45,19	47,99
Fluor	F	mg/Nm^3	0,42	0,42

Tabela 35: Koncentracija emisij na dimniku skladno z Uredbo – VKN3 – blok 5

Parameter	mg/Nm^3
HCl	3,05
HF	3,46
SO_2	161,40
Cd	0,00172
Tl	
Hg	0,00126
Sb	0,01963
As	
Pb	
Cr	
Co	
Mn	
Ni	
V	

Tabela 36: Koncentracija emisij na dimniku skladno z Uredbo – VKN6 – blok 6

Parameter	mg/Nm^3
HCl	3,74
HF	0,42
SO_2	45,19
Cd	0,00183
Tl	
Hg	0,00015
Sb	0,05171
As	
Pb	
Cr	
Co	
Mn	
Ni	
V	

Tabela 37: Koncentracija kovin v pepelu, letečem pepelu in sadri (mg/kg trdnih ostankov) – VKN3 – blok 5

Masa trdnih ostankov/gorivo		(kg/kg)	0,20	0,19
Arzen	As	mg/kg	48,54	39,41
Kadmij	Cd	mg/kg	2,71	1,15
Kobalt	Co	mg/kg	29,60	22,83
Celoten krom	Cr	mg/kg	329,96	151,91
Baker	Cu	mg/kg	676,60	69,22
Živo srebro	Hg	mg/kg	1,82	1,46
Mangan	Mn	mg/kg	2.569,42	2.684,52
Nikelj	Ni	mg/kg	135,21	73,59
Svinec	Pb	mg/kg	188,01	51,00
Antimon	Sb	mg/kg	45,20	2,60
Selen	Se	mg/kg	5,46	5,60
Kositer	Sn	mg/kg	16,40	5,20
Telur	Te	mg/kg	0,99	0,93
Talij	Tl	mg/kg	0,84	0,50
Vanadij	V	mg/kg	190,18	202,26
Cink	Zn	mg/kg	572,32	288,83
Klor	Cl	mg/kg	4.440,50	1.542,28
Žveplo	S	mg/kg	71.803,00	77.348,64
Fluor	F	mg/kg	436,92	446,14

Tabela 38: Koncentracija kovin v pepelu, letečem pepelu in sadri (mg/kg trdnih ostankov) – VKN6 – blok 6

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Masa trdnih ostankov/gorivo		(kg/kg)	0,20	0,19
Arzen	As	mg/kg	48,55	39,42
Kadmij	Cd	mg/kg	2,70	1,14
Kobalt	Co	mg/kg	29,60	22,83
Celoten krom	Cr	mg/kg	329,73	151,80
Baker	Cu	mg/kg	675,96	69,16
Živo srebro	Hg	mg/kg	1,85	1,48
Mangan	Mn	mg/kg	2.569,32	2.684,41
Nikelj	Ni	mg/kg	135,16	73,56
Svinec	Pb	mg/kg	187,83	50,95
Antimon	Sb	mg/kg	45,01	2,59
Selen	Se	mg/kg	5,41	5,56
Kositer	Sn	mg/kg	16,39	5,20
Telur	Te	mg/kg	0,94	0,88
Talij	Tl	mg/kg	0,85	0,50
Vanadij	V	mg/kg	190,18	202,26
Cink	Zn	mg/kg	572,32	288,83
Klor	Cl	mg/kg	4.425,17	1.536,95
Žveplo	S	mg/kg	73.128,59	78.776,62
Fluor	F	mg/kg	502,14	512,73

7.1.5 Urne masne bilance

Enako kot pri preračunih zgoraj smo izdelali urno masno bilanco za onesnaževala pri obratovanju bloka 5 in 6 za lignit in mešanico lignita in SRF s 14 MJ/kg. Rezultati izračunov so predstavljeni v naslednjih tabelah (Tabela 39 do Tabela 42).

Tabela 39: Masna bilanca težkih kovin, halogenih elementov in žvepla za zgorevanje lignita [kg/h] – VKN3 – blok 5

MASNA BILANCA LIGNITA [kg/h]		
Element	V zrak	Trdni ostanki
Arzen	0,0023	2,1497
Kadmij	0,0000	0,0626
Kobalt	0,0006	1,2454
Celoten krom	0,0009	8,2859
Baker	0,0029	3,7756
Živo srebro	0,0013	0,0795
Mangan	0,0088	146,4268
Nikelj	0,0001	4,0139
Svinec	0,0001	2,7819
Antimon	0,0004	0,1419
Selen	0,0075	0,3056
Kositer	0,0010	0,2837
Telur	0,0063	0,0507
Talij	0,0013	0,0272
Vanadij	0,0024	11,0323
Cink	0,0125	15,7544
Klor	1,3172	84,0871
Žveplo	216,3576	4.110,7953
Fluor	4,3919	24,0762

Tabela 40: Masna bilanca težkih kovin, halogenih elementov in žvepla za zgorevanje lignita [kg/h] – VKN6 – blok 6

MASNA BILANCA LIGNITA [kg/h]		
Element	V zrak	Trdni ostanki
Arzen	0,0024	2,9706
Kadmij	0,0003	0,0862
Kobalt	0,0010	1,7204
Celoten krom	0,0092	11,4392
Baker	0,0089	5,2112
Živo srebro	0,0002	0,1113
Mangan	0,0202	202,2837
Nikelj	0,0022	5,5432
Svinec	0,0038	3,8395
Antimon	0,0014	0,1953
Selen	0,0138	0,4188
Kositer	0,0017	0,3916
Telur	0,0121	0,0665
Talij	0,0014	0,0379
Vanadij	0,0030	15,2416
Cink	0,0174	21,7650
Klor	2,2322	115,7557
Žveplo	83,6928	5.894,3630
Fluor	0,7355	38,5939

Tabela 41: Masna bilanca težkih kovin, halogenih elementov in žvepla za zgorevanje mešanice lignita in SRF [kg/h] – VKN3 – blok 5

MASNA BILANCA MEŠANICE LIGNITA IN SRF[kg/h]		
Element	V zrak	Trdni ostanki
Arzen	0,0028	2,6706
Kadmij	0,0000	0,1493
Kobalt	0,0008	1,6288
Celoten krom	0,0019	18,1560
Baker	0,0284	37,2297
Živo srebro	0,0016	0,1004
Mangan	0,0085	141,3818
Nikelj	0,0002	7,4399
Svinec	0,0005	10,3454
Antimon	0,0077	2,4869
Selen	0,0074	0,3003
Kositer	0,0032	0,9024
Telur	0,0067	0,0546
Talij	0,0021	0,0462
Vanadij	0,0023	10,4647
Cink	0,0250	31,4918
Klor	3,8258	244,2323
Žveplo	202,6124	3.849,6353
Fluor	4,3390	23,7860

Tabela 42: Masna bilanca težkih kovin, halogenih elementov in žvepla za zgorevanje mešanice lignita in SRF [kg/h] – VKN6 – blok 6

MASNA BILANCA MEŠANICE LIGNITA IN SRF[kg/h]		
Element	V zrak	Trdni ostanki
Arzen	0,0030	3,6905
Kadmij	0,0008	0,2054
Kobalt	0,0014	2,2500
Celoten krom	0,0201	25,0655
Baker	0,0875	51,3854
Živo srebro	0,0003	0,1406
Mangan	0,0195	195,3142
Nikelj	0,0041	10,2745
Svinec	0,0143	14,2787
Antimon	0,0245	3,4219
Selen	0,0136	0,4115
Kositer	0,0055	1,2456
Telur	0,0130	0,0717
Talij	0,0024	0,0645
Vanadij	0,0029	14,4574
Cink	0,0348	43,5064
Klor	6,4835	336,2142
Žveplo	78,3758	5.519,8924
Fluor	0,7266	38,1286

7.2 Izračun zgorevanja s SRF s srednjo kurilno vrednostjo (15 MJ/kg)

7.2.1 Podatki o lignitu in SRF

Podatki o lignitu - ultimativna analiza lignita in vsebnost težkih kovin, halogenih elementov in žvepla v lignitu so enaki kot v poglavju 7.1.1 na strani 32 (Tabela 18 in Tabela 19).

Ultimativno analizo SRF smo povzeli po predhodni študiji sosežiga odpadkov v TEŠ, ki so jo izvedli avstrijski kolegi. [25] Vrednosti glede na kurilno vrednost in elementarno sestavo pa se je preverila s podatki iz različne literature [21], [26], [30], [16] in potrdilo smo lahko sestavo in na njo vezano kurilno vrednost. Sicer pa so same izhodiščne lastnosti SRF bile podane v izhodiščnem dokumentu, ki nam da je posredoval naročnik. [6]

Tabela 43: Ultimativna analiza SRF s 15 MJ/kg

Parameter	Enota	Vrednost
C	%	33,5
H	%	5
S	%	0,3
O	%	11
N	%	0,3
Voda	%	31,5
Negorljiva anorganska snov (pepel)	%	18,4
Kurilna vrednost	MJ/kg	15,00

Predpostavljena vsebnost težkih kovina je enaka kot je to predstavljeno v poglavju 7.1.1 na strani 33 (

Tabela 21) tudi za kurilno vrednost SRF 15 MJ/kg.

7.2.2 Podatki o mešanici lignita in SRF

Mešanica lignita in SRF se je izračunala na osnovi masnih razmerij in lastnosti posameznega masnega toka. Pomembna omejitev pri mešanju je bila omejitev:

- do 6% skupne mase lahko predstavlja SRF,
- do 10% skupne energije lahko predstavlja SRF;

kar koli je izpolnjeno najprej.

Pri nizkih vrednostih SRF je prej nastopila omejitev mase (6%), pri najvišji kurilni vrednosti SRF, ki znaša 20 MJ/kg, pa je omejitev predstavljalo 10% skupne energije mešanice.

Naslednje tabele (Tabela 44 do Tabela 47) predstavljajo izračunane izhodiščne vrednost za mešanico lignita SRF s kurilno vrednostjo 15 MJ/kg in rabo te mešanice v bloku 5 (VKN3) in bloku 6 (VKN6) TEŠ.

Tabela 44: Ultimativna analiza mešanice lignita in SRF

Parameter	Enota	Vrednost
C	%	32,88
H	%	2,84
S	%	1,45
O	%	13,33
N	%	0,66
Voda	%	35,37
Negorljiva anorganska snov (pepel)	%	13,47
Kurilna vrednost	MJ/kg	11,84

Tabela 45: Vsebnost težkih kovin, halogenih elementov in žvepla v mešanici lignita in SRF

Parameter	Enota	Vrednost
As	mg/kg	9,51
Cd	mg/kg	0,53
Co	mg/kg	5,79
Cr	mg/kg	64,58
Cu	mg/kg	132,53
Hg	mg/kg	0,36
Mn	mg/kg	502,72
Ni	mg/kg	26,46
Pb	mg/kg	36,80
Sb	mg/kg	8,87
Se	mg/kg	1,09
Sn	mg/kg	3,22
Te	mg/kg	0,22
Tl	mg/kg	0,17
V	mg/kg	37,22
Zn	mg/kg	112,09
Cl	mg/kg	882,26
S	mg/kg	14.407,65
F	mg/kg	100,00

Tabela 46: Nadomeščanje lignita s SRF – masne in energijske lastnosti – VKN3 – blok 5

1 kg SRF kurilne vrednosti 15,00 MJ/kg nadomesti 1,289 kg lignita kurilne vrednosti 11,63 MJ/kg.	
Za zgorevanje 160.000 ton/leto SRF lahko pri 7,74 % energijski nadomestitvi letno uporabimo 2.505.476 ton/leto lignita.	
Zgorevanje 160.000 ton/leto SRF nadomesti 206.308 ton/leto lignita.	
Pri kurilni vrednosti SRF 15,00 MJ/kg pomeni 7,74 % energijska zamenjava lignita 6,00% mase SRF v skupni mešanici lignita in SRF (2.665.476 ton/leto).	
Zamenjava 6,00 % mase lignita pa bi pomenilo energijsko zamenjavo v višini 7,74 % zamenjave energije lignita.	
Vhodna toplotna moč:	920 MW
Poraba mešanice lignita in SRF:	279.820 kg/h
Količina SRF v mešanici:	16.797 kg/h
Količina lignita v mešanici:	263.023 kg/h
Poraba lignita (samo lignit):	284.681 kg/h

Tabela 47: Nadomeščanje lignita s SRF – masne in energijske lastnosti – VKN6 – blok 6

1 kg SRF kurilne vrednosti 15,00 MJ/kg nadomesti 1,289 kg lignita kurilne vrednosti 11,63 MJ/kg.	
Za zgorevanje 160.000 ton/leto SRF lahko pri 7,74 % energijski nadomestitvi letno uporabimo 2.505.476 ton/leto lignita.	
Zgorevanje 160.000 ton/leto SRF nadomesti 206.308 ton/leto lignita.	
Pri kurilni vrednosti SRF 15,00 MJ/kg pomeni 7,74 % energijska zamenjava lignita 6,00% mase SRF v skupni mešanici lignita in SRF (2.665.476 ton/leto).	
Zamenjava 6,00 % mase lignita pa bi pomenilo energijsko zamenjavo v višini 7,74 % zamenjave energije lignita.	
Vhodna toplotna moč:	1.271 MW
Poraba mešanice lignita in SRF:	386.577 kg/h
Količina SRF v mešanici:	23.205 kg/h
Količina lignita v mešanici:	363.372 kg/h
Poraba lignita (samo lignit):	393.293 kg/h

7.2.3 Poraba zraka in količina ter sestava dimnih plinov

Tabela 48 prikazuje rezultate izračuna rabe zraka in sproščene količine dimnih plinov pri zgorevanju lignita, zgoraj predstavljene mešanice lignita in SRF s kurilno vrednostjo 15 MJ/kg in samo SRF. Izračun se je pripravil za dimne pline na izstopu iz dimnika, ko jih sestavljajo dušik, ogljikov dioksid, voda in kisik (6%). Sestava dimnih plinov v kurišču parnega kotla je nekoliko drugačna, skupen volumen plinov pa je malenkost nižji zaradi obratovanja pri nižjem presežku zraka.

Tabela 48: Poraba zraka in količina ter sestava dimnih plinov pri zgorevanju mešanice lignita in SRF

	SRF	LIGNIT+SRF	LIGNIT	
Parameter	(%)	(%)	(%)	
C	33,50	32,88	32,84	
H	5,00	2,84	2,70	
S	0,30	1,45	1,52	
O	11,00	13,33	13,48	
N	0,30	0,66	0,68	
Voda	31,50	35,37	35,62	
Pepel	18,40	13,47	13,16	
Teoretična poraba kisika	0,8	0,69	0,68	m^3 (O_2)/kg (goriva)
Teoretična količina zraka	3,94	3,27	3,23	m^3 (zraka)/kg (goriva)
Dejanska količina zraka	5,43	4,55	4,50	m^3 (zraka)/kg (goriva)
Količina dimnih plinov	6,18	5,24	5,18	m^3/kg goriva (normni pogoji)
Količina suhih dimnih plinov	**5,23**	**4,48**	**4,43**	**m^3/kg goriva (normni pogoji)**
Količina in sestava dimnih plinov				
CO2''	0,62	0,61	0,61	m^3/kg goriva (normni pogoji)
H2O''	0,95	0,76	0,74	m^3/kg goriva (normni pogoji)
N2''	4,29	3,60	3,56	m^3/kg goriva (normni pogoji)
O2''	0,31	0,27	0,27	m^3/kg goriva (normni pogoji)
skupaj	6,18	5,24	5,18	m^3/kg goriva (normni pogoji)
Sestava vlažnih dimnih plinov				
CO2''	10,07%	11,65%	11,77%	
H2O''	15,34%	14,43%	14,36%	
N2''	69,51%	68,78%	68,73%	
O2''	5,08%	5,13%	5,14%	
skupaj	100,00%	100,00%	100,00%	
Sestava suhih dimnih plinov				
CO2''	11,89%	13,62%	13,75%	
N2''	82,11%	80,38%	80,25%	
O2''	**6,00%**	**6,00%**	**6,00%**	
skupaj	100,00%	100,00%	100,00%	

Naslednji dve tabeli (Tabela 49 in Tabela 50) podajata rezultate količin dimnih plinov posameznih goriv v mešanici, potrebne za preračun mejnih emisijskih vrednosti za sosežig [2][5][33].

Tabela 49: Poraba energentov in količina dimnih plinov – VKN3 – blok 5

Zgorevanje samo lignita		
Polna vhodna moč	920	MW
Kurilna vrednost lignita	11,63	MJ/kg
Poraba lignita	284,68	ton/h
Poraba lignita	79,08	kg/s
Količina suhih dimnih plinov	1.262.252,42	m^3/h
Količina suhih dimnih plinov	350,63	m^3/s
Zgorevanje mešanice lignita in SRF		
Polna vhodna moč	920	MW
Kurilna vrednost SRF	15,00	MJ/kg
Kurilna vrednost mešanice	11,84	MJ/kg
Poraba lignita + SRF	279,82	ton/h
Poraba lignita + SRF	77,73	kg/s
Poraba SRF	4,67	kg/s
Poraba lignita	73,06	kg/s
Količina suhih dimnih plinov - skupaj	348,34	m^3/s
Količina suhih dimnih plinov - lignit	323,94	m^3/s
Količina suhih dimnih plinov - SRF	24,40	m^3/s

Tabela 50: Poraba energentov in količina dimnih plinov – VKN6 – blok 6

Zgorevanje samo lignita		
Polna vhodna moč	1.271	MW
Kurilna vrednost lignita	11,63	MJ/kg
Poraba lignita	393,29	ton/h
Poraba lignita	109,25	kg/s
Količina suhih dimnih plinov	1.743.829,16	m^3/h
Količina suhih dimnih plinov	484,40	m^3/s
Zgorevanje mešanice lignita in SRF		
Polna vhodna moč	1.271	MW
Kurilna vrednost SRF	15,00	MJ/kg
Kurilna vrednost mešanice	11,84	MJ/kg
Poraba lignita + SRF	386,58	ton/h
Poraba lignita + SRF	107,38	kg/s
Poraba SRF	6,45	kg/s
Poraba lignita	100,94	kg/s
Količina suhih dimnih plinov - skupaj	481,23	m^3/s
Količina suhih dimnih plinov - lignit	447,52	m^3/s
Količina suhih dimnih plinov - SRF	33,71	m^3/s

Naslednji dve tabeli (Tabela 51 in Tabela 52) prikazujeta rezultate izračuna časa zadrževanja oziroma potrebne dolžine poti plinov po zadnjem dovajanju goriva in zraka do prvega toplotnega prenosnika (pregrevalnika pare), kjer se odvzema toplota dimnim plimom, s čimer se le-ti ohladijo. Ta temperatura mora biti skladno z zahtevami naše in EU zakonodaje ves čas nad 850 °C, čas zadrževanja pa znašati vsaj 2 sekundi [2][5][33]. Pri izračunu se je predpostavilo homogeno temperaturno, snovno in tokovno

polje ter izvedel integralni izračun vzdolž poti dimnih plinov. Za temperaturo zgorevanja smo uporabili podatke meritev, ki jih je zagotovil TEŠ [19], za sestavo in količino dimnih plinov pa so se uporabili podatki v zgoraj predstavljenih izračunih (Tabela 48). Sliki (Slika 22 na strani 40 in Slika 23 na strani 41) predstavljata prečni prerez obeh kotlov z označenim prostim vlekom brez odvzema toplote med najvišjim nivojem dovoda goriva in zraka ter prvim toplotnim prenosnikom (pregrevalnikom) za odvzem toplote dimnim plinom.

Čas zadrževanja je na polni moči, ko so časi zadrževanja najkrajši, ustrezen v obeh blokih.

Tabela 51: Čas zadrževanja dimnih plinov na temperaturi nad 850°C – VKN3 – blok 5

Temperatura zgorevanja	Enota	LIGNIT	LIGNIT+SRF
Adiabatna	°C	1.399	1.407
Dejanska (lignit) in izračunana (s SRF)	°C	1.100	1.106
Količina dimnih plinov			
Pri normnih pogojih	m^3/kg	5,18	5,24
Pri adiabatni temperaturi zgorevanja	m^3/kg	31,70	32,22
Pri dejanski temperaturi zgorevanja	m^3/kg	26,04	26,46
Polna moč	MW	920	
Količina d.p. na polni moči - dejanska	m^3/s	2.059,14	2.056,56
Presek kotla (15,1x15,1m)	m^2	228,01	228,01
Potrebna dolžina prostega vleka	m	18,06	18,04
Dolžina prostega vleka v kotlu	m	19,00	19,00
Čas zadrževanja	s	2,10	2,11

Tabela 52: Čas zadrževanja dimnih plinov na temperaturi nad 850°C – VKN6 – blok 6

Temperatura zgorevanja	Enota	LIGNIT	LIGNIT+SRF
Adiabatna	°C	1.399	1.407
Dejanska (lignit) in izračunana (s SRF)	°C	1.150	1.156
Količina dimnih plinov			
Pri normnih pogojih	m^3/kg	5,18	5,24
Pri adiabatni temperaturi zgorevanja	m^3/kg	31,70	32,22
Pri dejanski temperaturi zgorevanja	m^3/kg	26,99	27,42
Polna moč	MW	1271	
Količina d.p. na polni moči - dejanska	m^3/s	2.948,32	2.944,74
Presek kotla (19,32x19,32m)	m^2	373,26	373,26
Potrebna dolžina prostega vleka	m	15,80	15,78
Dolžina prostega vleka v kotlu	m	40,00	40,00
Čas zadrževanja	s	5,06	5,07

7.2.4 Emisije snovi v zrak in trdne ostanke

Na osnovi podatkov o vnosu onesnaževal v kurilno napravo z lignitom oziroma z mešanico lignita in SRF ter učinkovitosti delovanja sistema čiščenja dimnih plinov, so se pripravili preračuni, ki so predstavljeni v naslednjih tabelah (Tabela 51 do Tabela 60).

Preračuni temeljijo na zakonu o ohranitvi mase. Predpostavljeno je, da imamo emisije v zrak, ki napravo zapuščajo z dimnimi plini, preostanek pa je skupen preostanek v obliki trdnega ostanka (pepel, žlindra, leteči pepel, sadra). Pri tem je potrebno izpostaviti, da elementi težkih kovin ne nastopajo v elementarni obliki, tukaj pa je predstavljena njihova elementarna masa.

Pripravljeni so izračuni za oba bloka, saj imata različno tehnologijo čiščenja dimnih plinov in izrabe toplote dimnih plinov za predgrevanje zraka za zgorevanja, zaradi česar imata različne izkoristke, kar smo upoštevali v izračunih.

Tabela 53: Koncentracija kovin v suhih dimnih plinih na dimniku – VKN3 – blok 5

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Volumen suhih dimnih plinov		Nm^3/kg	4,4815	4,4339
Arzen	As	mg/Nm^3	0,0022	0,0018
Kadmij	Cd	mg/Nm^3	0,0000	0,0000
Kobalt	Co	mg/Nm^3	0,0006	0,0005
Celoten krom	Cr	mg/Nm^3	0,0015	0,0007
Baker	Cu	mg/Nm^3	0,0225	0,0023
Živo srebro	Hg	mg/Nm^3	0,0013	0,0010
Mangan	Mn	mg/Nm^3	0,0067	0,0069
Nikelj	Ni	mg/Nm^3	0,0002	0,0001
Svinec	Pb	mg/Nm^3	0,0004	0,0001
Antimon	Sb	mg/Nm^3	0,0061	0,0003
Selen	Se	mg/Nm^3	0,0059	0,0060
Kositer	Sn	mg/Nm^3	0,0025	0,0008
Telur	Te	mg/Nm^3	0,0054	0,0050
Talij	Tl	mg/Nm^3	0,0017	0,0010
Vanadij	V	mg/Nm^3	0,0018	0,0019
Cink	Zn	mg/Nm^3	0,0199	0,0099

Tabela 54: Koncentracija kovin v suhih dimnih plinih na dimniku – VKN6 – blok 6

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Volumen suhih dimnih plinov		Nm^3/kg	4,4815	4,4339
Arzen	As	mg/Nm^3	0,0017	0,0014
Kadmij	Cd	mg/Nm^3	0,0005	0,0002
Kobalt	Co	mg/Nm^3	0,0008	0,0006
Celoten krom	Cr	mg/Nm^3	0,0115	0,0053
Baker	Cu	mg/Nm^3	0,0503	0,0051
Živo srebro	Hg	mg/Nm^3	0,0002	0,0001
Mangan	Mn	mg/Nm^3	0,0112	0,0116
Nikelj	Ni	mg/Nm^3	0,0024	0,0013
Svinec	Pb	mg/Nm^3	0,0082	0,0022
Antimon	Sb	mg/Nm^3	0,0141	0,0008
Selen	Se	mg/Nm^3	0,0078	0,0079
Kositer	Sn	mg/Nm^3	0,0032	0,0010
Telur	Te	mg/Nm^3	0,0075	0,0069
Talij	Tl	mg/Nm^3	0,0014	0,0008
Vanadij	V	mg/Nm^3	0,0017	0,0017
Cink	Zn	mg/Nm^3	0,0200	0,0100

Tabela 55: Koncentracija kislih plinov v suhih dimnih plinih – VKN3 – blok 5

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Klor	Cl	mg/Nm^3	3,04	1,04
Žveplo	S	mg/Nm^3	160,75	171,41
Fluor	F	mg/Nm^3	3,44	3,48

Tabela 56: Koncentracija kislih plinov v suhih dimnih plinih – VKN6 – blok 6

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Klor	Cl	mg/Nm^3	3,72	1,28
Žveplo	S	mg/Nm^3	45,01	47,99
Fluor	F	mg/Nm^3	0,42	0,42

Tabela 57: Koncentracija emisij na dimniku skladno z Uredbo – VKN3 – blok 5

Parameter	mg/Nm^3
HCl	3,04
HF	3,44
SO_2	160,75
Cd	0,00171
Tl	
Hg	0,00126
Sb	0,01956
As	
Pb	
Cr	
Co	
Mn	
Ni	
V	

Tabela 58: Koncentracija emisij na dimniku skladno z Uredbo – VKN6 – blok 6

Parameter	mg/Nm^3
HCl	3,72
HF	0,42
SO_2	45,01
Cd	0,00183
Tl	
Hg	0,00015
Sb	0,05151
As	
Pb	
Cr	
Co	
Mn	
Ni	
V	

Tabela 59: Koncentracija kovin v pepelu, letečem pepelu in sadri (mg/kg trdnih ostankov) VKN3 – blok 5

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Masa trdnih ostankov/gorivo		(kg/kg)	0,19	0,19
Arzen	As	mg/kg	48,76	39,41
Kadmij	Cd	mg/kg	2,73	1,15
Kobalt	Co	mg/kg	29,74	22,83
Celoten krom	Cr	mg/kg	331,57	151,91
Baker	Cu	mg/kg	680,01	69,22
Živo srebro	Hg	mg/kg	1,83	1,46
Mangan	Mn	mg/kg	2.581,25	2.684,52
Nikelj	Ni	mg/kg	135,86	73,59
Svinec	Pb	mg/kg	188,95	51,00
Antimon	Sb	mg/kg	45,43	2,60
Selen	Se	mg/kg	5,48	5,60
Kositer	Sn	mg/kg	16,48	5,20
Telur	Te	mg/kg	1,00	0,93
Talij	Tl	mg/kg	0,84	0,50
Vanadij	V	mg/kg	191,06	202,26
Cink	Zn	mg/kg	575,10	288,83
Klor	Cl	mg/kg	4.462,37	1.542,28
Žveplo	S	mg/kg	72.132,41	77.348,64
Fluor	F	mg/kg	438,93	446,14

Tabela 60: Koncentracija kovin v pepelu, letečem pepelu in sadri (mg/kg trdnih ostankov) – VKN6 – blok 6

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Masa trdnih ostankov/gorivo		(kg/kg)	0,19	0,19
Arzen	As	mg/kg	48,78	39,42
Kadmij	Cd	mg/kg	2,72	1,14
Kobalt	Co	mg/kg	29,74	22,83
Celoten krom	Cr	mg/kg	331,34	151,80
Baker	Cu	mg/kg	679,37	69,16
Živo srebro	Hg	mg/kg	1,86	1,48
Mangan	Mn	mg/kg	2.581,14	2.684,41
Nikelj	Ni	mg/kg	135,81	73,56
Svinec	Pb	mg/kg	188,77	50,95
Antimon	Sb	mg/kg	45,24	2,59
Selen	Se	mg/kg	5,44	5,56
Kositer	Sn	mg/kg	16,47	5,20
Telur	Te	mg/kg	0,95	0,88
Talij	Tl	mg/kg	0,85	0,50
Vanadij	V	mg/kg	191,06	202,26
Cink	Zn	mg/kg	575,10	288,83
Klor	Cl	mg/kg	4.446,97	1.536,95
Žveplo	S	mg/kg	73.464,08	78.776,62
Fluor	F	mg/kg	504,45	512,73

7.2.5 Urne masne bilance

Enako kot pri preračunih zgoraj smo izdelali urno masno bilanco za onesnaževala pri obratovanju bloka 5 in 6 za lignit in mešanico lignita in SRF s 15 MJ/kg. Rezultati izračunov so predstavljeni v naslednjih tabelah (Tabela 61 do Tabela 64).

Tabela 61: Masna bilanca težkih kovin, halogenih elementov in žvepla za zgorevanje lignita [kg/h] – VKN3 – blok 5

MASNA BILANCA LIGNITA [kg/h]		
Element	V zrak	Trdni ostanki
Arzen	0,0023	2,1497
Kadmij	0,0000	0,0626
Kobalt	0,0006	1,2454
Celoten krom	0,0009	8,2859
Baker	0,0029	3,7756
Živo srebro	0,0013	0,0795
Mangan	0,0088	146,4268
Nikelj	0,0001	4,0139
Svinec	0,0001	2,7819
Antimon	0,0004	0,1419
Selen	0,0075	0,3056
Kositer	0,0010	0,2837
Telur	0,0063	0,0507
Talij	0,0013	0,0272
Vanadij	0,0024	11,0323
Cink	0,0125	15,7544
Klor	1,3172	84,0871
Žveplo	216,3576	4.110,7953
Fluor	4,3919	24,0762

Tabela 62: Masna bilanca težkih kovin, halogenih elementov in žvepla za zgorevanje lignita [kg/h] – VKN6 – blok 6

MASNA BILANCA LIGNITA [kg/h]		
Element	V zrak	Trdni ostanki
Arzen	0,0024	2,9706
Kadmij	0,0003	0,0862
Kobalt	0,0010	1,7204
Celoten krom	0,0092	11,4392
Baker	0,0089	5,2112
Živo srebro	0,0002	0,1113
Mangan	0,0202	202,2837
Nikelj	0,0022	5,5432
Svinec	0,0038	3,8395
Antimon	0,0014	0,1953
Selen	0,0138	0,4188
Kositer	0,0017	0,3916
Telur	0,0121	0,0665
Talij	0,0014	0,0379
Vanadij	0,0030	15,2416
Cink	0,0174	21,7650
Klor	2,2322	115,7557
Žveplo	83,6928	5.894,3630
Fluor	0,7355	38,5939

Tabela 63: Masna bilanca težkih kovin, halogenih elementov in žvepla za zgorevanje mešanice lignita in SRF [kg/h] – VKN3 – blok 5

MASNA BILANCA MEŠANICE LIGNITA IN SRF[kg/h]		
Element	V zrak	Trdni ostanki
Arzen	0,0028	2,6573
Kadmij	0,0000	0,1485
Kobalt	0,0008	1,6207
Celoten krom	0,0019	18,0684
Baker	0,0283	37,0561
Živo srebro	0,0016	0,0999
Mangan	0,0084	140,6615
Nikelj	0,0002	7,4037
Svinec	0,0005	10,2964
Antimon	0,0076	2,4754
Selen	0,0073	0,2988
Kositer	0,0032	0,8981
Telur	0,0067	0,0543
Talij	0,0021	0,0460
Vanadij	0,0022	10,4113
Cink	0,0249	31,3392
Klor	3,8076	243,0662
Žveplo	201,5772	3.829,9668
Fluor	4,3169	23,6651

Tabela 64: Masna bilanca težkih kovin, halogenih elementov in žvepla za zgorevanje mešanice lignita in SRF [kg/h] – VKN6 – blok 6

MASNA BILANCA MEŠANICE LIGNITA IN SRF[kg/h]		
Element	V zrak	Trdni ostanki
Arzen	0,0029	3,6720
Kadmij	0,0008	0,2044
Kobalt	0,0013	2,2388
Celoten krom	0,0200	24,9445
Baker	0,0871	51,1458
Živo srebro	0,0003	0,1399
Mangan	0,0194	194,3192
Nikelj	0,0041	10,2246
Svinec	0,0142	14,2111
Antimon	0,0244	3,4060
Selen	0,0135	0,4094
Kositer	0,0055	1,2397
Telur	0,0130	0,0713
Talij	0,0023	0,0642
Vanadij	0,0029	14,3836
Cink	0,0347	43,2955
Klor	6,4526	334,6089
Žveplo	77,9753	5.491,6903
Fluor	0,7229	37,9348

7.3 Izračun zgorevanja s SRF z visoko kurilno vrednostjo (20 MJ/kg)

7.3.1 Podatki o lignitu in SRF

Podatki o lignitu - ultimativna analiza lignita in vsebnost težkih kovin, halogenih elementov in žvepla v lignitu so enaki kot v poglavju 7.1.1 na strani 32 (Tabela 18 in Tabela 19).

Ultimativno analizo SRF smo povzeli po predhodni študiji sosežiga odpadkov v TEŠ, ki so jo izvedli avstrijski kolegi. [25] Vrednosti glede na kurilno vrednost in elementarno sestavo pa se je preverila s podatki iz različne literature [21], [26], [30], [16] in potrdilo smo lahko sestavo in na njo vezano kurilno vrednost. Sicer pa so same izhodiščne lastnosti SRF bile podane v izhodiščnem dokumentu, ki nam da je posredoval naročnik. [6]

Tabela 65: Ultimativna analiza SRF

Parameter	Enota	Vrednost
C	%	44,6
H	%	6,2
S	%	0,32
O	%	13,84
N	%	0,39
Voda	%	23,2
Negorljiva anorganska snov (pepel)	%	11,45
Kurilna vrednost	MJ/kg	20,00

Predpostavljena vsebnost težkih kovina je enaka kot je to predstavljeno v poglavju 7.1.1 na strani 33 (

Tabela 21) tudi za kurilno vrednost SRF 15 MJ/kg.

7.3.2 Podatki o mešanici lignita in SRF

Mešanica lignita in SRF se je izračunala na osnovi masnih razmerij in lastnosti posameznega masnega toka. Pomembna omejitev pri mešanju je bila omejitev:

- do 6% skupne mase lahko predstavlja SRF,
- do 10% skupne energije lahko predstavlja SRF;

kar koli je izpolnjeno najprej.

Pri nizkih vrednostih SRF je prej nastopila omejitev mase (6%), pri najvišji kurilni vrednosti SRF, ki znaša 20 MJ/kg, pa je omejitev predstavljalo 10% skupne energije mešanice.

Naslednje tabele (Tabela 66 do Tabela 69) predstavljajo izračunane izhodiščne vrednost za mešanico lignita SRF s kurilno vrednostjo 20 MJ/kg in rabo te mešanice v bloku 5 (VKN3) in bloku 6 (VKN6) TEŠ.

Tabela 66: Ultimativna analiza mešanice lignita in SRF

Parameter	Enota	Vrednost
C	%	33,52
H	%	2,90
S	%	1,45
O	%	13,50
N	%	0,66
Voda	%	34,90
Negorljiva anorganska snov (pepel)	%	13,06
Kurilna vrednost	MJ/kg	12,12

Tabela 67: Vsebnost težkih kovin, halogenih elementov in žvepla v mešanici lignita in SRF

Parameter	Enota	Vrednost
As	mg/kg	9,45
Cd	mg/kg	0,52
Co	mg/kg	5,75
Cr	mg/kg	63,48
Cu	mg/kg	128,84
Hg	mg/kg	0,36
Mn	mg/kg	503,08
Ni	mg/kg	26,08
Pb	mg/kg	35,96
Sb	mg/kg	8,61
Se	mg/kg	1,09
Sn	mg/kg	3,15
Te	mg/kg	0,22
Tl	mg/kg	0,17
V	mg/kg	37,26
Zn	mg/kg	110,33
Cl	mg/kg	864,26
S	mg/kg	14.432,14
F	mg/kg	100,00

Tabela 68: Nadomeščanje lignita s SRF – masne in energijske lastnosti – VKN3 – blok 5

1 kg SRF kurilne vrednosti 20,00 MJ/kg nadomesti 1,719 kg lignita kurilne vrednosti 11,63 MJ/kg	
Za zgorevanje 160.000 ton/leto SRF lahko pri 10 % energijski nadomestitvi letno uporabimo 2.590.484 ton/leto lignita	
Zgorevanje160.000 ton/leto SRF nadomesti 275.048 ton/leto lignita	
Pri kurilni vrednosti SRF 20,00 MJ/kg pomeni 10 % energijska zamenjava lignita 5,82% mase SRF v skupni mešanici lignita in SRF (2.750.484 ton/leto)	
Zamenjava 6,00 % mase lignita pa bi pomenilo energijsko zamenjavo v višini 10,31 % zamenjave energije lignita	
Vhodna toplotna moč:	920 MW
Poraba mešanice lignita in SRF:	273.251 kg/h
Količina SRF v mešanici:	15.895 kg/h
Količina lignita v mešanici:	257.356 kg/h
Poraba lignita (samo lignit):	284.681 kg/h

Tabela 69: Nadomeščanje lignita s SRF – masne in energijske lastnosti – VKN6 – blok 6

1 kg SRF kurilne vrednosti 20,00 MJ/kg nadomesti 1,719 kg lignita kurilne vrednosti 11,63 MJ/kg	
Za zgorevanje 160.000 ton/leto SRF lahko pri 10 % energijski nadomestitvi letno uporabimo 2.590.484 ton/leto lignita	
Zgorevanje160.000 ton/leto SRF nadomesti 275.048 ton/leto lignita	
Pri kurilni vrednosti SRF 20,00 MJ/kg pomeni 10 % energijska zamenjava lignita 5,82% mase SRF v skupni mešanici lignita in SRF (2.750.484 ton/leto)	
Zamenjava 6,00 % mase lignita pa bi pomenilo energijsko zamenjavo v višini 10,31 % zamenjave energije lignita	
Vhodna toplotna moč:	1271 MW
Poraba mešanice lignita in SRF:	377.503 kg/h
Količina SRF v mešanici:	21.960 kg/h
Količina lignita v mešanici:	355.543 kg/h
Poraba lignita (samo lignit):	393.293 kg/h

7.3.3 Poraba zraka in količina ter sestava dimnih plinov

Tabela 70 prikazuje rezultate izračuna rabe zraka in sproščene količine dimnih plinov pri zgorevanju lignita, zgoraj predstavljene mešanice lignita in SRF s kurilno vrednostjo 20 MJ/kg in samo SRF. Izračun se je pripravil za dimne pline na izstopu iz dimnika, ko jih sestavljajo dušik, ogljikov dioksid, voda in kisik (6%). Sestava dimnih plinov v kurišču parnega kotla je nekoliko drugačna, skupen volumen plinov pa je malenkost nižji zaradi obratovanja pri nižjem presežku zraka.

Tabela 70: Poraba zraka in količina ter sestava dimnih plinov pri zgorevanju mešanice lignita in SRF

	SRF	LIGNIT+SRF	LIGNIT	
Parameter	(%)	(%)	(%)	
C	44,60	33,52	32,84	
H	6,20	2,90	2,70	
S	0,32	1,45	1,52	
O	13,84	13,50	13,48	
N	0,39	0,66	0,68	
Voda	23,20	34,90	35,62	
Pepel	11,45	13,06	13,16	
Teoretična poraba kisika	1,08	0,70	0,68	m^3 (O_2)/kg (goriva)
Teoretična količina zraka	5,15	3,34	3,23	m^3 (zraka)/kg (goriva)
Dejanska količina zraka	7,11	4,65	4,50	m^3 (zraka)/kg (goriva)
Količina dimnih plinov	7,84	5,33	5,18	m^3/kg goriva (normni pogoji)
Količina suhih dimnih plinov	**6,86**	**4,58**	**4,43**	**m^3/kg goriva (normni pogoji)**
Količina in sestava dimnih plinov				
CO2''	0,83	0,62	0,61	m^3/kg goriva (normni pogoji)
H2O''	0,98	0,76	0,74	m^3/kg goriva (normni pogoji)
N2''	5,62	3,68	3,56	m^3/kg goriva (normni pogoji)
O2''	0,41	0,27	0,27	m^3/kg goriva (normni pogoji)
skupaj	7,84	5,33	5,18	m^3/kg goriva (normni pogoji)
Sestava vlažnih dimnih plinov				
CO2''	10,56%	11,67%	11,77%	
H2O''	12,48%	14,20%	14,36%	
N2''	71,70%	68,98%	68,73%	
O2''	5,26%	5,15%	5,14%	
skupaj	100,00%	100,00%	100,00%	
Sestava suhih dimnih plinov				
CO2''	12,07%	13,60%	13,75%	
N2''	81,93%	80,40%	80,25%	
O2''	**6,00%**	**6,00%**	**6,00%**	
skupaj	100,00%	100,00%	100,00%	

Naslednji dve tabeli (Tabela 49 in Tabela 50) podajata rezultate količin dimnih plinov posameznih goriv v mešanici, potrebne za preračun mejnih emisijskih vrednosti za sosežig [2][5][33].

Tabela 71: Poraba energentov in količina dimnih plinov – VKN3 – blok 5

Zgorevanje samo lignita		
Polna vhodna moč	920	MW
Kurilna vrednost lignita	11,63	MJ/kg
Poraba lignita	284,68	ton/h
Poraba lignita	79,08	kg/s
Količina suhih dimnih plinov	1.262.252,42	m^3/h
Količina suhih dimnih plinov	350,63	m^3/s
Zgorevanje mešanice lignita in SRF		
Polna vhodna moč	920	MW
Kurilna vrednost SRF	20,00	MJ/kg
Kurilna vrednost mešanice	12,12	MJ/kg
Poraba lignita + SRF	273,25	ton/h
Poraba lignita + SRF	75,90	kg/s
Poraba SRF	4,42	kg/s
Poraba lignita	71,49	kg/s
Količina suhih dimnih plinov - skupaj	347,26	m^3/s
Količina suhih dimnih plinov - lignit	316,97	m^3/s
Količina suhih dimnih plinov - SRF	30,29	m^3/s

Tabela 72: Poraba energentov in količina dimnih plinov – VKN6 – blok 6

Zgorevanje samo lignita		
Polna vhodna moč	1.271	MW
Kurilna vrednost lignita	11,63	MJ/kg
Poraba lignita	393,29	ton/h
Poraba lignita	109,25	kg/s
Količina suhih dimnih plinov	1.743.829,16	m^3/h
Količina suhih dimnih plinov	484,40	m^3/s
Zgorevanje mešanice lignita in SRF		
Polna vhodna moč	1.271	MW
Kurilna vrednost SRF	20,00	MJ/kg
Kurilna vrednost mešanice	12,12	MJ/kg
Poraba lignita + SRF	377,50	ton/h
Poraba lignita + SRF	104,86	kg/s
Poraba SRF	6,10	kg/s
Poraba lignita	98,76	kg/s
Količina suhih dimnih plinov - skupaj	479,74	m^3/s
Količina suhih dimnih plinov - lignit	437,90	m^3/s
Količina suhih dimnih plinov - SRF	41,84	m^3/s

Naslednji dve tabeli (Tabela 73 in Tabela 74) prikazujeta rezultate izračuna časa zadrževanja oziroma potrebne dolžine poti plinov po zadnjem dovajanju goriva in zraka do prvega toplotnega prenosnika (pregrevalnika pare), kjer se odvzema toplota dimnim plimom, s čimer se le-ti ohladijo. Ta temperatura mora biti skladno z zahtevami naše in EU zakonodaje ves čas nad 850 °C, čas zadrževanja pa znašati vsaj 2 sekundi [2][5][33]. Pri izračunu se je predpostavilo homogeno temperaturno, snovno in tokovno polje ter izvedel integralni izračun vzdolž poti dimnih plinov. Za temperaturo zgorevanja smo uporabili podatke meritev, ki jih je zagotovil TEŠ [19], za sestavo in količino dimnih plinov pa so se uporabili podatki v zgoraj predstavljenih izračunih (Tabela 70). Sliki (Slika 22 na strani 40 in Slika 23 na strani 41) predstavljata prečni prerez obeh kotlov z označenim prostim vlekom brez odvzema toplote med najvišjim nivojem dovoda goriva in zraka ter prvim toplotnim prenosnikom (pregrevalnikom) za odvzem toplote dimnim plinom.

Čas zadrževanja je na polni moči, ko so časi zadrževanja najkrajši, ustrezen v obeh blokih.

Tabela 73: Čas zadrževanja dimnih plinov na temperaturi nad 850°C – VKN3 – blok 5

Temperatura zgorevanja	Enota	LIGNIT	LIGNIT+SRF
Adiabatna	°C	1.399	1.414
Dejanska (lignit) in izračunana (s SRF)	°C	1.100	1.112
Količina dimnih plinov			
Pri normnih pogojih	m^3/kg	5,18	5,33
Pri adiabatni temperaturi zgorevanja	m^3/kg	31,70	32,96
Pri dejanski temperaturi zgorevanja	m^3/kg	26,04	27,06
Polna moč	MW	920	
Količina d.p. na polni moči - dejanska	m^3/s	2.059,14	2.053,82
Presek kotla (15,1x15,1m)	m^2	228,01	228,01
Potrebna dolžina prostega vleka	m	18,06	18,02
Dolžina prostega vleka v kotlu	m	19,00	19,00
Čas zadrževanja	s	2,10	2,11

Tabela 74: Čas zadrževanja dimnih plinov na temperaturi nad 850°C – VKN6 – blok 6

Temperatura zgorevanja	Enota	LIGNIT	LIGNIT+SRF
Adiabatna	°C	1.399	1.414
Dejanska (lignit) in izračunana (s SRF)	°C	1.150	1.163
Količina dimnih plinov			
Pri normnih pogojih	m^3/kg	5,18	5,33
Pri adiabatni temperaturi zgorevanja	m^3/kg	31,70	32,96
Pri dejanski temperaturi zgorevanja	m^3/kg	26,99	28,05
Polna moč	MW	1271	
Količina d.p. na polni moči - dejanska	m^3/s	2.948,32	2.940,93
Presek kotla (19,32x19,32m)	m^2	373,26	373,26
Potrebna dolžina prostega vleka	m	15,80	15,76
Dolžina prostega vleka v kotlu	m	40,00	40,00
Čas zadrževanja	s	5,06	5,08

7.3.4 Emisije snovi v zrak in trdne ostanke

Na osnovi podatkov o vnosu onesnaževal v kurilno napravo z lignitom oziroma z mešanico lignita in SRF ter učinkovitosti delovanja sistema čiščenja dimnih plinov, so se pripravili preračuni, ki so predstavljeni v naslednjih tabelah (Tabela 75 do Tabela 82).

Preračuni temeljijo na zakonu o ohranitvi mase. Predpostavljeno je, da imamo emisije v zrak, ki napravo zapuščajo z dimnimi plini, preostanek pa je skupen preostanek v obliki trdnega ostanka (pepel, žlindra, leteči pepel, sadra). Pri tem je potrebno izpostaviti, da elementi težkih kovin ne nastopajo v elementarni obliki, tukaj pa je predstavljena njihova elementarna masa.

Pripravljeni so izračuni za oba bloka, saj imata različno tehnologijo čiščenja dimnih plinov in izrabe toplote dimnih plinov za predgrevanje zraka za zgorevanja, zaradi česar imata različne izkoristke, kar smo upoštevali v izračunih.

Tabela 75: Koncentracija kovin v suhih dimnih plinih na dimniku – VKN3 – blok 5

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Volumen suhih dimnih plinov		Nm^3/kg	4,5750	4,4339
Arzen	As	mg/Nm^3	0,0022	0,0018
Kadmij	Cd	mg/Nm^3	0,0000	0,0000
Kobalt	Co	mg/Nm^3	0,0006	0,0005
Celoten krom	Cr	mg/Nm^3	0,0015	0,0007
Baker	Cu	mg/Nm^3	0,0215	0,0023
Živo srebro	Hg	mg/Nm^3	0,0012	0,0010
Mangan	Mn	mg/Nm^3	0,0066	0,0069
Nikelj	Ni	mg/Nm^3	0,0002	0,0001
Svinec	Pb	mg/Nm^3	0,0004	0,0001
Antimon	Sb	mg/Nm^3	0,0058	0,0003
Selen	Se	mg/Nm^3	0,0057	0,0060
Kositer	Sn	mg/Nm^3	0,0024	0,0008
Telur	Te	mg/Nm^3	0,0052	0,0050
Talij	Tl	mg/Nm^3	0,0016	0,0010
Vanadij	V	mg/Nm^3	0,0018	0,0019
Cink	Zn	mg/Nm^3	0,0192	0,0099

Tabela 76: Koncentracija kovin v suhih dimnih plinih na dimniku – VKN6 – blok 6

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Volumen suhih dimnih plinov		Nm^3/kg	4,5750	4,4339
Arzen	As	mg/Nm^3	0,0017	0,0014
Kadmij	Cd	mg/Nm^3	0,0005	0,0002
Kobalt	Co	mg/Nm^3	0,0008	0,0006
Celoten krom	Cr	mg/Nm^3	0,0111	0,0053
Baker	Cu	mg/Nm^3	0,0479	0,0051
Živo srebro	Hg	mg/Nm^3	0,0001	0,0001
Mangan	Mn	mg/Nm^3	0,0110	0,0116
Nikelj	Ni	mg/Nm^3	0,0023	0,0013
Svinec	Pb	mg/Nm^3	0,0079	0,0022
Antimon	Sb	mg/Nm^3	0,0134	0,0008
Selen	Se	mg/Nm^3	0,0077	0,0079
Kositer	Sn	mg/Nm^3	0,0030	0,0010
Telur	Te	mg/Nm^3	0,0073	0,0069
Talij	Tl	mg/Nm^3	0,0013	0,0008
Vanadij	V	mg/Nm^3	0,0016	0,0017
Cink	Zn	mg/Nm^3	0,0193	0,0100

Tabela 77: Koncentracija kislih plinov v suhih dimnih plinih – VKN3 – blok 5

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Klor	Cl	mg/Nm^3	2,91	1,04
Žveplo	S	mg/Nm^3	157,73	171,41
Fluor	F	mg/Nm^3	3,37	3,48

Tabela 78: Koncentracija kislih plinov v suhih dimnih plinih – VKN6 – blok 6

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Klor	Cl	mg/Nm^3	3,57	1,28
Žveplo	S	mg/Nm^3	44,16	47,99
Fluor	F	mg/Nm^3	0,41	0,42

Tabela 79: Koncentracija emisij na dimniku skladno z Uredbo – VKN3 – blok 5

Parameter	mg/Nm^3
HCl	2,91
HF	3,37
SO_2	157,73
Cd	0,00166
Tl	
Hg	0,00122
Sb	0,01894
As	
Pb	
Cr	
Co	
Mn	
Ni	
V	

Tabela 80: Koncentracija emisij na dimniku skladno z Uredbo – VKN6 – blok 6

Parameter	mg/Nm^3
HCl	3,57
HF	0,41
SO_2	44,16
Cd	0,00176
Tl	
Hg	0,00015
Sb	0,04964
As	
Pb	
Cr	
Co	
Mn	
Ni	
V	

Tabela 81: Koncentracija kovin v pepelu, letečem pepelu in sadri (mg/kg trdnih ostankov) – VKN3 – blok 5

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Masa trdnih ostankov/gorivo		(kg/kg)	0,19	0,19
Arzen	As	mg/kg	49,51	39,41
Kadmij	Cd	mg/kg	2,73	1,15
Kobalt	Co	mg/kg	30,16	22,83
Celoten krom	Cr	mg/kg	333,02	151,91
Baker	Cu	mg/kg	675,46	69,22
Živo srebro	Hg	mg/kg	1,86	1,46
Mangan	Mn	mg/kg	2.639,21	2.684,52
Nikelj	Ni	mg/kg	136,81	73,59
Svinec	Pb	mg/kg	188,67	51,00
Antimon	Sb	mg/kg	45,06	2,60
Selen	Se	mg/kg	5,60	5,60
Kositer	Sn	mg/kg	16,48	5,20
Telur	Te	mg/kg	1,02	0,93
Talij	Tl	mg/kg	0,85	0,50
Vanadij	V	mg/kg	195,46	202,26
Cink	Zn	mg/kg	578,40	288,83
Klor	Cl	mg/kg	4.466,30	1.542,28
Žveplo	S	mg/kg	73.824,47	77.348,64
Fluor	F	mg/kg	448,47	446,14

Tabela 82: Koncentracija kovin v pepelu, letečem pepelu in sadri (mg/kg trdnih ostankov) – VKN6 – blok 6

Element	Oznaka	Enota	LIGNIT+SRF	LIGNIT
Masa trdnih ostankov/gorivo		(kg/kg)	0,19	0,19
Arzen	As	mg/kg	49,52	39,42
Kadmij	Cd	mg/kg	2,72	1,14
Kobalt	Co	mg/kg	30,15	22,83
Celoten krom	Cr	mg/kg	332,79	151,80
Baker	Cu	mg/kg	674,82	69,16
Živo srebro	Hg	mg/kg	1,89	1,48
Mangan	Mn	mg/kg	2.639,10	2.684,41
Nikelj	Ni	mg/kg	136,76	73,56
Svinec	Pb	mg/kg	188,49	50,95
Antimon	Sb	mg/kg	44,88	2,59
Selen	Se	mg/kg	5,56	5,56
Kositer	Sn	mg/kg	16,47	5,20
Telur	Te	mg/kg	0,97	0,88
Talij	Tl	mg/kg	0,86	0,50
Vanadij	V	mg/kg	195,46	202,26
Cink	Zn	mg/kg	578,40	288,83
Klor	Cl	mg/kg	4.450,88	1.536,95
Žveplo	S	mg/kg	75.187,38	78.776,62
Fluor	F	mg/kg	515,41	512,73

7.3.5 Urne masne bilance

Enako kot pri preračunih zgoraj smo izdelali urno masno bilanco za onesnaževala pri obratovanju bloka 5 in 6 za lignit in mešanico lignita in SRF z 20 MJ/kg. Rezultati izračunov so predstavljeni v naslednjih tabelah (Tabela 83 do Tabela 86).

Tabela 83: Masna bilanca težkih kovin, halogenih elementov in žvepla za zgorevanje lignita [kg/h] – VKN3 – blok 5

MASNA BILANCA LIGNITA [kg/h]		
Element	V zrak	Trdni ostanki
Arzen	0,0023	2,1497
Kadmij	0,0000	0,0626
Kobalt	0,0006	1,2454
Celoten krom	0,0009	8,2859
Baker	0,0029	3,7756
Živo srebro	0,0013	0,0795
Mangan	0,0088	146,4268
Nikelj	0,0001	4,0139
Svinec	0,0001	2,7819
Antimon	0,0004	0,1419
Selen	0,0075	0,3056
Kositer	0,0010	0,2837
Telur	0,0063	0,0507
Talij	0,0013	0,0272
Vanadij	0,0024	11,0323
Cink	0,0125	15,7544
Klor	1,3172	84,0871
Žveplo	216,3576	4.110,7953
Fluor	4,3919	24,0762

Tabela 84: Masna bilanca težkih kovin, halogenih elementov in žvepla za zgorevanje lignita [kg/h] – VKN6 – blok 6

MASNA BILANCA LIGNITA [kg/h]		
Element	V zrak	Trdni ostanki
Arzen	0,0024	2,9706
Kadmij	0,0003	0,0862
Kobalt	0,0010	1,7204
Celoten krom	0,0092	11,4392
Baker	0,0089	5,2112
Živo srebro	0,0002	0,1113
Mangan	0,0202	202,2837
Nikelj	0,0022	5,5432
Svinec	0,0038	3,8395
Antimon	0,0014	0,1953
Selen	0,0138	0,4188
Kositer	0,0017	0,3916
Telur	0,0121	0,0665
Talij	0,0014	0,0379
Vanadij	0,0030	15,2416
Cink	0,0174	21,7650
Klor	2,2322	115,7557
Žveplo	83,6928	5.894,3630
Fluor	0,7355	38,5939

Tabela 85: Masna bilanca težkih kovin, halogenih elementov in žvepla za zgorevanje mešanice lignita in SRF [kg/h] – VKN3 – blok 5

MASNA BILANCA MEŠANICE LIGNITA IN SRF[kg/h]		
Element	V zrak	Trdni ostanki
Arzen	0,0027	2,5785
Kadmij	0,0000	0,1424
Kobalt	0,0008	1,5707
Celoten krom	0,0018	17,3448
Baker	0,0268	35,1799
Živo srebro	0,0015	0,0969
Mangan	0,0082	137,4583
Nikelj	0,0002	7,1255
Svinec	0,0004	9,8264
Antimon	0,0073	2,3468
Selen	0,0072	0,2918
Kositer	0,0030	0,8584
Telur	0,0065	0,0529
Talij	0,0020	0,0444
Vanadij	0,0022	10,1800
Cink	0,0240	30,1251
Klor	3,6423	232,5191
Žveplo	197,1801	3.746,4216
Fluor	4,2156	23,1096

Tabela 86: Masna bilanca težkih kovin, halogenih elementov in žvepla za zgorevanje mešanice lignita in SRF [kg/h]

MASNA BILANCA MEŠANICE LIGNITA IN SRF[kg/h]		
Element	V zrak	Trdni ostanki
Arzen	0,0029	3,5632
Kadmij	0,0008	0,1960
Kobalt	0,0013	2,1698
Celoten krom	0,0192	23,9455
Baker	0,0827	48,5562
Živo srebro	0,0003	0,1357
Mangan	0,0190	189,8940
Nikelj	0,0039	9,8404
Svinec	0,0136	13,5625
Antimon	0,0231	3,2291
Selen	0,0132	0,3998
Kositer	0,0052	1,1848
Telur	0,0126	0,0694
Talij	0,0023	0,0618
Vanadij	0,0028	14,0641
Cink	0,0333	41,6182
Klor	6,1726	320,0896
Žveplo	76,2744	5.371,8970
Fluor	0,7059	37,0443

8 Zaključek

Izkušnje na področju sožiganja različnih SRF v kotlih na premog v literaturi govorijo, da je to tehnično in okoljsko izvedljivo in da je mogoče vse izzive rešiti z razpoložljivimi tehničnimi viri, strokovnim znanjem in znanstveno podporo.

Sosežig SRF zagotovo prispeva h konceptu celovitega ravnanja z odpadki na nacionalnem nivoju. Ob upoštevanju vsebnosti biogenega ogljika v SRF pa vpliva tudi k zmanjšanju emisij fosilnega CO_2, zaradi česar je sožiganje še bolj trajnostno in tudi ekonomsko upravičljivo.

Za uspešne sosežig je ključno spremljanje in nadzorovanje SRF po standardizirani metodi za proizvodnjo in dobavno verigo, vse v skladu s prizadevanjem tehničnega telesa za trdna alternativna goriva CEN-TC-343, ki je pripravilo standarde, ki se tudi posodabljajo (nov standard v letu 2020).

Poleg standardnih metod kontrole se priporoča tudi dobra komunikacija med uporabnikom SRF in njegovimi dobavitelji, da se izogne operativnim ali okoljskim težavam, kar bistveno izboljša razpoložljivost obratov za proizvodnjo goriv in uporabo le-teh v TEŠ.

Kot je poudarjeno v številnih literaturi, je treba tehnična vprašanja obravnavati posamično glede na specifične pogoje v vsaki termoelektrarni, kar smo tudi mi izvedli z našim izračunom.

Rezultati izračuna kažejo, da pri dodajanju do 6% mase SRF k lignitu, na glavnino vseh tehničnih in okoljskih karakteristik prispeva zgorevanje lignita. Pri dodajanju SRF se malo poveča temperatura zgorevanja, drugačna sestava onesnaževal pa samo malenkostno spreminja sestavo ostankov po sežigu in emisije snovi v zrak. V tem smislu bo še naprej imel glavno vlogo glede okoljskega vpliva lignit, katerega sestava in lastnosti pa se tudi spreminjajo, odvisno od področja izkopa. Zato bo potrebno pri vrednotenju obratovanja med sosežigom v času poskusnega obratovanja, pa tudi kasneje v rednem obratovanju, poleg spremljanja lastnosti SRF skladno z zakonodajo, podrobno spremljati tudi lastnosti lignita, ki se ga uporablja in skozi to vrednotiti obratovanje celotne naprave.

Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov zaradi sožiga sledi ciljem postavljenim v nacionalnem in EU energetsko – podnebnem programu. Glede na dragocene izkušnje drugod v Evropi s sosežigom in večjim številom evropskih sofinanciranih raziskovalnih in predstavljenih projektih, je sosežig preverjena dejavnost in bi jo lahko izvajali tudi v TEŠ, saj ne poslabšuje skupnega okoljskega vpliva termoelektrarne na okolje.

9 Literatura

[1] Änderung der Abfallverbrennungsverordnung (AVV-Novelle 2010), Grenzwerte für Ersatzbrennstoffe beim Einsatz in Kraftwerksanlagen, https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2010_II_476/BGBLA_2010_II_476.html

[2] BAT zaključki najboljših razpoložljivih tehnik za velike kurilne naprave, december 2017, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32017D1442&from=EN

[3] Bruce G. Miller: Clean Coal Engineering Technology, Elsevier Inc., Burlington, 2011

[4] C. Ferreira, A. Ribeiro and L. Ottosen: Heavy Metals in MSW Incineration Fly Ashes, J. Phys. IV France 107 (2003), str. 463-467

[5] Direktiva 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja) Besedilo velja za EGP, Uradni list Evropske unije L 334, 17.12.2010, str. 17–119 s popravkom, UL L 158, 19.6.2012, str. 25 (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?qid=1545378152880&uri=CELEX:02010L0075-20110106).

[6] Dokument za določitev izhodiščnih karakteristik izbranih alternativnih trdnih goriv, Uvedba uporabe nadomestnega goriva v Termoelektrarni Šoštanj, HSE Invest, 2019

[7] Eleni Iacovidou, John Hahladakis, Innes Deans, Costas Velis, Phil Purnell; Technical properties of biomass and solid recovered fuel (SRF) co-fired with coal: Impact on multi-dimensional resource recovery value

[8] Eskenazy Greta, Shifeng Dai, Xiao Li, Fluorine in Bulgarian coals, International Journal of Coal Geology 105 (2013) 16–23

[9] Gütegemeinschaft Sekundärbrennstoffe und Recyclingholz e. V., www.bgs-ev.de

[10] H. Wu, P. Glarborg, F. J. Frandsen, K. Dam-Johansen, P. A. Jensen, B. Sander, Co-combustion of coal and SRF in an entrained flow reactor: a preliminary study

[11] Incineration of Municipal Waste, Specialized Seminars on Incinerator Emissions of Heavy Metals and Particulates, Copenhagen, 18-19 September 1985 and Emission of Trace Organics from Municipal Solid Waste Incinerators, Copenhagen, 20-22 January 1987 edited by ROBERT B. DEAN Reprinted from Waste Management & Research, Volume 4, Number 1, 1986 and Volume 5, Number 3 1987 Published for the International Solid Wastes and Public Cleansing Association (ISWA) by Academic Press, 1988

[12] Jörg Maier, Alexander Gerhardt and Gregory Dunnu: Experiences on Co-firing Solid Recovered Fuels in the Coal Power Sector, Solid Biofuels for Energy, A Lower Greenhouse Gas Alternative, Springer-Verlag London Limited 2011, str. 75-94

[13] Markus Hurskainen, Pasi Vainikka: Technology options for large-scale solid-fuel combustion, Fuel Flexible Energy Generation, Solid, Liquid and Gaseous Fuels, Elsevier Ltd., 2016, str.: 177-199

[14] Miloš Markic & Reinhard F. Sachsenhofer, The Velenje Lignite, Its Petrology and Genesis, Geološki zavod Slovenije, Ljubljana 2010

[15] Miodrag M. Životić, Vladimir V. Jovanović, Nebojša G. Manić, Dragoslava D. Stojiljković, Chloride and Fluoride Contents in Flue Gas During Domestic Lignite Coals Combustion as a Parameter in the Design of Flue Gas Desulphurisation Plant, FME Transactions (2017) 45, 58-64, January 2017

[16] Muhammad Nasrullah, Pasi Vainikka, Janne Hannula, Markku Hurme:Elemental balance of SRF production process: Solid recovered fuel produced from commercial and industrial waste, Fuel 145 (2015) 1-11

[17] Nigel J. Simms: Plant integrity in solid fuelflexible power generation, Fuel Flexible Energy Generation, Solid, Liquid and Gaseous Fuels, Elsevier Ltd., 2016, str.: 201-240

[18] Odile Vekemans and Jamal Chaouki, Municipal Solid Waste Cofiring in Coal Power Plants: Combustion Performance

[19] Osebna komunikacija z g. Jože Lenartom o temperaturi zgorevanja na osnovi poročila Fakultete

za strojništvo Univerze v Ljubljani, februar 2020 in Excelove datoteke o obratovanju bloka 5 med 27. 8. 2019 in 20. 9. 2019
[20] P. Vainikka, M. Nieminen and K. Sipilä: Waste firing in large combustion plants, Waste to energy conversion technology, Woodhead Publishing Limited, Philadelphia 2013
[21] Panagiotis Vounatsos, Georgios Koufodimos, Michalis Agraniotis, Konstantinos Roufos, Charalambos Eleftheriadis, Panagiotis Grammelis, Emmanuel Kakaras: Characterization and classification of Refuse Derived Fuel in the Materials Recovery Facility of EPANA S.A., presentation, Chemical Process and Energy Resources Institute, Centre for Research and Technology Hellas
[22] Poročilo o kvaliteti premoga za leto 2019, Termoelektrarna Šoštanj d.o.o., Šoštanj, 2002.
[23] Poročilo o preskusih, Vsebnost fluora, Erico Velenje, Velenje 2000 in 2001
[24] Pregled analiz kovin v premogu iz TEŠ za obdobje 2007-2019, Letna poročila (za leta 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018) projekta »Ekološki monitoring področja sanacije ugreznin (EKO-MON), ki ga izvaja Eurofins ERICo Slovenija d.o.o., Velenje, 7.2.2020
[25] Renato Šarc, Roland Pomberger, Irina Seidler in Lisa Kandlbauer : Pridobivanje energije iz goriva "SRF" zagotovljene kakovosti v bloku 5 TEŠ, končno poročilo, Univerza v Leobnu, Oddelek za reciklažno tehnologijo in ravnanje z odpadki, Leoben, 13.05.2019
[26] S.T. Wagland, P. Kilgallon, R. Coveney, A. Garg, R. Smith, P.J. Longhurst, S.J.T. Pollard, N. Simms: Comparison of coal/solid recovered fuel (SRF) with coal/refuse derived fuel (RDF) in a fluidised bed reactor, Waste Management 31 (2011), 1176-1183
[27] Sabino De Gisi, Agnese Chiarelli, Luca Tagliente, Michele Notarnicola: Energy, environmental and operation aspects of a SRF-fired fluidized bed waste-to-energy plant, Waste Management 73 (2018), 271-286
[28] SIST EN 15358:2011, Trdna alternativna goriva – Sistemi vodenja kakovosti – Posebne zahteve za njihovo uporabo pri proizvodnji trdnih alternativnih goriv
[29] SIST EN 15359:2011, Trdna alternativna goriva – Specifikacije in razredi
[30] Thermal Design Šoštanj 6 – 600 MW, Technical Workshop (2008_03_11 Sostanj Thermal and material design.pdf), PC Duct View, načrt gorilnikov (Gorilniki B6-148315_00333_0001_01.pdf) in osebni razgovor z Jože Lenrtom (TEŠ) aprila 2020
[31] Thomas Hilber , Jörg Maier , Günter Scheffknecht , Michalis Agraniotis , Panagiotis Grammelis , Emmanuel Kakaras , Thomas Glorius , Uwe Becker , Willy Derichs , Hans-Peter Schiffer , Martin De Jong & Lucia Torri: Advantages and Possibilities of Solid Recovered Fuel Cocombustion in the European Energy Sector, Journal of the Air & Waste Management Association, 57:10, 1178-1189, 2007
[32] Uredba o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo in njegovi uporabi (Uradni list RS, št.96/14)
[33] Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, Uradni list RS, št. 8/16
[34] Wen-han LI, Zeng-yi MA, Jian-hua YAN, Qun-xing HUANG, Xu-guang JIANG Evolution and distribution characteristics of fluorine during the incineration of fluorine-containing waste in a hazardous waste incinerator
[35] Won-Seok Yang, Young-Jin Lee, Jun-Gu Kang, Sun-Kyoung Shin, Tae-Wan JeonIslam: Assessment of quality test methods for solid recovered fuel in South Korea, Waste Management 103 (2020), 240-250
[36] Ya. E. Yudovich, M. P. Ketris, Chlorine in coal: A review, International Journal of Coal Geology 67 (2006) 127–144
[37] Ying Jiang, Abiba Ameh, Mei Lei, Lunbo Duan, Philip Longhurst: Solid–gaseous phase transformation of elemental contaminants during the gasification of biomass. Volumes 563–564, 1 September 2016, Pages 724-730
[38] Zhiliang Chen, Xiaoqing Lin, Shengyong Lu, Xiaodong Li, Qili Qiu, Angjian Wu, Jiamin Ding, Jianhua Yan, Formation pathways of PCDD/Fs during the Co-combustion of municipal solid waste and coal

Priloga 3: Določitev izhodiščnih emisijskih vrednosti posameznih onesnaževal zunanjega zraka za primer sosežiga lignita in SRF

ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Ljubljana
Oddelek za okolje

DOLOČITEV IZHODIŠČNIH EMISIJSKIH VREDNOSTI POSAMEZNIH ONESNAŽEVAL ZUNANJEGA ZRAKA ZA PRIMER SOSEŽIGA LIGNITA IN SRF

Oznaka: 219254-EMI-1-R

Ljubljana, junij 2020

ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Ljubljana
Oddelek za okolje

Oznaka: 219254-EMI-1-R

DOLOČITEV IZHODIŠČNIH EMISIJSKIH VREDNOSTI POSAMEZNIH ONESNAŽEVAL ZUNANJEGA ZRAKA ZA PRIMER SOSEŽIGA LIGNITA IN SRF

Ljubljana, junij 2020

ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

Direktor:

dr. Boris ŽITNIK, univ. dipl. inž. el.

Besedilo smo oblikovali z:

- Microsoft Office Word 2007, Microsoft Corporation in
- Microsoft Office Excel 2007, Microsoft Corporation.

© Elektroinštitut Milan Vidmar 2020

Vse pravice pridržane. Nobenega dela dokumenta se brez poprejšnjega pisnega dovoljenja avtorja ne sme ponatisniti, razmnoževati, shranjevati v sistemu za shranjevanje podatkov ali prenašati v kakršnikoli obliki ali s kakršnimikoli sredstvi. Objavljanje rezultatov dovoljeno le z navedbo vira.

Naslov naloge:	Določitev izhodiščnih emisijskih vrednosti posameznih onesnaževal zunanjega zraka za primer sosežiga lignita in SRF
Številka naročila:	5000003556, aneks št. 1 k pogodbi št. 5000003556
Oznaka naloge:	219254-EMI-1-R
Delovni nalog:	DN219254
Naročnik:	TERMOELEKTRARNA ŠOŠTANJ d.o.o. Cesta Lole Ribarja 18, 3325 Šoštanj
Odgovorni pri naročniku:	Mitja TAŠLER, dipl. inž. el.
Izvajalec:	ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR, Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo, Hajdrihova 2, 1000 LJUBLJANA
Odgovorni pri naročniku:	mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. el.
Izdelala:	Jaroslav ŠKANTAR, univ. dipl. inž. el. Andrej ŠUŠTERŠIČ, univ. dipl. inž. stroj.
Število izvodov:	1 x tiskan izvod, elektronska verzija
Datum izdelave:	junij 2020

Vodja oddelka:

mag. Rudi VONČINA

KAZALO VSEBINE

1 UVOD 1

2 DOLOČANJE MEJNIH VREDNOSTI EMISIJE SNOVI V ZRAK SOSEŽIGA TRDNEGA GORIVA IZ NENEVARNIH ODPADKOV-– SRF V TE ŠOŠTANJ 3

2.1 PRAVNA IZHODIŠČA DOLOČANJA MEJNIH VREDNOSTI EMISIJE SNOVI V ZRAK SOSEŽIGA TRDNEGA GORIVA IZ NENEVARNIH ODPADKOV-SRF 3

2.2 POSTOPEK DOLOČANJA MEJNIH VREDNOSTI EMISIJE SNOVI V ZRAK SOSEŽIGA TRDNEGA GORIVA IZ NENEVARNIH ODPADKOV-SRF 3

2.3 PODATKI ZA IZRAČUN MEJNIH VREDNOSTI EMISIJ SNOVI V ZRAK SOSEŽIGA TRDNEGA GORIVA IZ NENEVARNIH ODPADKOV-SRF V TE ŠOŠTANJ TER OZNAKE IZRAČUNANIH MEJNIH VREDNOSTI 5

2.4 IZHODIŠČNE VREDNOSTI IN MEJNE VREDNOSTI EMISIJ POSAMEZNIH ONESNAŽEVAL SOSEŽIGA SRF VELIKE KURILNE NAPRAVE VKN6-BLOK 6 – OBDOBJE DO 3. DECEMBRA 2023 6

2.5 PRIPOROČENE MEJNE VREDNOSTI EMISIJ POSAMEZNIH ONESNAŽEVAL SOSEŽIGA SRF BLOK 6 KOT NAPRAVA ZA SOSEŽIG-OBDOBJE DO 3. DECEMBRA 2023 8

2.6 IZHODIŠČNE VREDNOSTI IN MEJNE VREDNOSTI EMISIJ POSAMEZNIH ONESNAŽEVAL SOSEŽIGA SRF VELIKE KURILNE NAPRAVE VKN6-BLOK 6 – OBDOBJE PO 3. DECEMBRU 2023 9

2.7 PRIPOROČENE MEJNE VREDNOSTI EMISIJ POSAMEZNIH ONESNAŽEVAL SOSEŽIGA SRF BLOK 6 KOT NAPRAVA ZA SOSEŽIG-OBDOBJE PO 3. DECEMBRU 2023 11

3 SKLEP 13

4 VIRI IN LITERATURA 15

1 UVOD

Termoelektrarna Šoštanj namerava v veliki kurilni napravi VKN6-Blok6 vhodne toplotne moči 1271 MW poleg lignita uporabljati nadomestno trdno gorivo iz nenevarnih odpadkov-SRF (Solid Recovered Fuel). Letno načrtuje v energetske namene porabiti do 160.000 ton nadomestnega goriva, katerega spodnja kurilna vrednost se bo gibala v območju od 14 do 20 MJ/kg. Pri tem bo masni delež SRF znašal do največ 6 % skupne količine goriva in sočasno energijski delež do največ 10 % vhodne toplotne moči.

Raba nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF spreminja okoljske zahteve obratovanja velikih kurilnih naprav. Te morajo upoštevati predpise, ki postavljajo pogoje sosežiganja SRF. Na ravni Evropske unije ta segment pokrivata:

1. Direktiva 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja) [1] (v nadaljevanju Direktiva_IED) in
2. Izvedbeni sklep Komisije (EU) 2017/1442 z dne 31. julija 2017 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) v skladu z Direktivo 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta za velike kurilne naprave [2] (v nadaljevanju Zaključki BAT_VKN) ter v perspektivi ob upoštevanju tega tudi
3. Izvedbeni sklep Komisije (EU) 2019/2010 z dne 12. novembra 2019 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za sežiganje odpadkov na podlagi Direktive 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta o industrijskih emisijah [3] (v nadaljevanju Zaključki BAT_sežig).

V Sloveniji to področje urejata:

1. Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega [4] (v nadaljevanju Uredba_IED) in
2. Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov [5] (v nadaljevanju Uredba_ sežig).

Naloga na osnovi navedenih veljavnih evropskih in slovenskih predpisov določa mejne vrednosti emisij snovi v zrak zaradi rabe nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF v veliki kurilni napravi VKN6-Blok6 TE Šoštanj. Obdelana sta dva skrajna primera. Prvi, kot ga eksplicitno zahtevata Direktiva_IED [1] in Uredba_sežig [5], obravnava sosežig nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov z najnižjo spodnjo kurilno vrednostjo, ki v primeru TE Šoštanj znaša 14 MJ/kg. Drugi, nezavezujoč primer, pa temelji na predpostavki rabe nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF z najvišjo spodnjo kurilno vrednostjo 20 MJ/kg.

Spreminjanje zahtev je dodatno narekovalo izvedbo dveh ločenih postopkov izračuna mejnih vrednosti emisij, in sicer:

- prvega za čas do 3. decembra 2023, ko sta zavezujoča Uredba_IED [4] in Uredba_sežig [5], ki povzemata Direktivo_IED [1] in Zaključke BAT_VKN [2] ter
- drugega za čas po 3. decembru 2023, ko začno veljati določila Zaključkov BAT_sežig [3].

Iz nabora izračunanih mejnih vrednosti emisij snovi v zrak, ki so ločeno opredeljene za čas pred in čas po 3. decembru 2023 na osnovi zavezujoče in nezavezujoče zahteve glede spodnje kurilne vrednosti nadomestnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF se priporoča izbor strožjih mejnih vrednosti emisij ne glede na določila predpisov.

2 DOLOČANJE MEJNIH VREDNOSTI EMISIJE SNOVI V ZRAK SOSEŽIGA TRDNEGA GORIVA IZ NENEVARNIH ODPADKOV-– SRF V TE ŠOŠTANJ

2.1 PRAVNA IZHODIŠČA DOLOČANJA MEJNIH VREDNOSTI EMISIJE SNOVI V ZRAK SOSEŽIGA TRDNEGA GORIVA IZ NENEVARNIH ODPADKOV-SRF

Področje sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF v kurilnih napravah na lignit, kakršna je velika kurilna naprava VKN6-Blok 6 TE Šoštanj, urejata:

- Uredba_IED [4] in
- Uredba_sežig [5],

ki v slovenski pravni red prenašata določila evropskih predpisov, in sicer:

- Direktive_IED [1] in
- Zaključkov BAT_VKN [2].

Z uveljavitvijo

- Zaključkov BAT_sežig [3]

pa bo najkasneje po 3. decembru 2023 pri določanju mejnih vrednosti emisij treba upoštevati ravni emisij snovi v zrak tega dokumenta.

2.2 POSTOPEK DOLOČANJA MEJNIH VREDNOSTI EMISIJE SNOVI V ZRAK SOSEŽIGA TRDNEGA GORIVA IZ NENEVARNIH ODPADKOV-SRF

Postopek izračuna mejnih vrednosti emisij snovi v zrak sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF, kot ga določata Uredba_sežig [4] in Uredba_IED [3], temelji na izhodiščni predpostavki, da v veliki kurilni napravi sočasno potekata dva procesa, in sicer kurjenje osnovnega goriva ter sežig nenevarnih odpadkov-SRF. Predpisa mejne vrednosti emisij določata enako kot evropska Direktiva_IED [1] in Zaključki BAT_VKN [2], in sicer:

Če se odpadki sosežigajo skupaj z gorivi, zajetimi v oddelku 2 Zaključkov BAT_VKN [2], to je s premogom ali lignitom, se ravni emisij, povezane z BAT, iz oddelka 2 uporabljajo tudi

(i) za celoten volumen nastalih dimnih plinov in

(ii) za volumen dimnih plinov, ki nastanejo pri zgorevanju goriv, zajetih v navedenem oddelku, to je nadomestnih trdnih goriv iz nenevarnih odpadkov-SRF,

pri čemer se uporabi enačba za pravilo mešanja iz Priloge VI (Del 4) k Direktivi 2010/75/EU [1], v skladu s katero se ravni emisij, povezane z BAT, za volumen dimnih plinov, nastalih pri zgorevanju odpadkov, določijo na podlagi BAT 61. Ta določa, da emisije onesnaževal v delu dimnih plinov, ki nastane pri sosežigu odpadkov, niso večje od emisij, ki nastanejo zaradi uporabe Zaključkov BAT_sežig [3] za sežiganje odpadkov oziroma vrednosti iz Direktive_IED [1].

Izračunavanje mejnih vrednosti emisij snovi v zrak sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF tako temelji na uporabi spodnje enačbe, določene v 2. delu priloge 1 Uredbe_IED [4], ki je identična enačbi Direktive_IED [1]:

$$C = \frac{V_{odp} * C_{odp} + V_{pro} * C_{pro}}{V_{odp} + V_{pro}}$$

V enačbi so:

V_{odp} volumen odpadnega plina, nastalega le zaradi sežiga odpadkov določenega na podlagi odpadkov z najnižjo kurilno vrednostjo, ki se lahko v skladu z okoljevarstvenim dovoljenjem sežigajo v napravi za sosežig in ki je preračunan na normne pogoje iz Uredbe_sežig [5],

C_{odp} mejne vrednosti emisij, določene za sežigalnice odpadkov iz 1. dela priloge 1 Uredbe_sežig [5] oziroma po uveljavitvi Zaključkov BAT_sežig [3] ravni emisij, določene za sežigalnice odpadkov iz Zaključkov BAT_sežig [3]

V_{pro} volumen odpadnega plina, nastalega med procesom v napravi, skupaj z zgorevanjem dovoljenih goriv (razen odpadkov), ki se običajno uporabljajo v napravi, določen na podlagi deleža kisika, na katero je treba normirati emisije in

C_{pro} mejne vrednosti emisij iz 2. dela priloge 1 Uredbe_sežig [5] ali, če take vrednosti niso na voljo, mejne vrednosti emisij predpisa, ki ureja emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja za te naprave, ko te uporabljajo običajno dovoljena goriva (razen odpadkov).

Mejne vrednosti emisij za del odpadnih plinov iz lignita – C_{pro} in mejne vrednosti za del odpadnih plinov iz sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF - C_{odp}, kot jih navajata Uredba_sežig [5] in Zaključki BAT_sežig [3], so zapisane v spodnjih tabelah, in sicer v razdelkih MVE_Uredba_sežig in MVE_Zaključki BAT_sežig, stolpca C_{pro} in C_{odp}. Na osnovi enačbe in izhodiščnih mejnih vrednosti emisij določene mejne vrednosti emisij sosežiga, ki se nanašajo na celoten volumen dimnih plinov, se nahajajo v stolpcu C istega razdelka. Mejne vrednosti emisij zgorevanja lignita C_{pro} so enake mejnim vrednostim velikih kurilnih naprav enakih karakteristik, medtem ko so mejne vrednosti, ki se nanašajo na zgorevanje nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF - C_{odp} zaradi zahtevane 6 in ne 11 % preračunane na 6 % kisika.

Določitev mejnih vrednosti emisij ob upoštevanju Uredbe_sežig [5] je enostavna. V 1. in 2. delu njene Priloge 1 so navedene vse za izračun potrebne vrednosti, ki ob poznavanju volumna dimnih plinov zaradi zgorevanja lignita in volumna iz sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF omogočajo enolično določitev mejnih vrednosti sosežiga C. Mejne vrednosti emisij na osnovi teh določil se niso ovrednotile, saj bi bile v veljavi le kratek čas do 17. avgusta 2021.

Zaključki_BAT_VKN [2], ki stopijo v veljavo 17. avgusta 2021, določajo nove ravni emisij za velike kurilne naprave. Spremenjene mejne vrednosti emisij je treba upoštevati pri določanju procesnih mejnih vrednosti C_{pro}, ki se nanašajo na zgorevanje lignita in posredno vplivajo na velikost mejnih vrednosti C sosežiga lignita in nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF.

Zaveza izpolnjevanja zahtev Zaključkov BAT_sežig [3] z nastopom veljavnosti 3. december 2023 določa ravni emisij sežigalnic. Te je v vlogi mejnih vrednosti emisij C_{odp} za volumen odpadnega plina, nastalega le zaradi sežiga odpadkov, treba upoštevati v postopku izračuna mejnih vrednosti emisij C sosežiga lignita in nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF za čas po uveljavitvi Zaključkov BAT_sežig [3].

Zaključki_BAT_VKN [2] v Delu 2 postavljajo ravni emisij povezane z BAT za velike kurilne naprave na lignit. Opredeljene so kot dnevne in letne vrednosti, pri čemer so običajno določene v razponu med minimalno in maksimalno koncentracijo. Zaključki BAT_VKN [2]v tem delu navajajo ravni emisij za ogljikov monoksid (CO), dušikove okside (NO_x), žveplov dioksid (SO_2), prah, živo srebro (Hg), amonijak (NH_3), vodikov klorid (HCl), vodikov fluorid (HF), ter skupni organski ogljik (TOC). Vrednosti za obstoječe naprave se razlikujejo od tistih za nove naprave. Koncentracije onesnaževal, ki so v skladu z Zaključki BAT_VKN [2] podane v suhih dimnih plinih pri normnih pogojih in računski 6 % koncentraciji kisika, so navedene v spodnjih tabelah, in sicer v razdelkih MVE_Zaključki BAT_VKN, stolpca C_{pro}.

Poleg ravni emisij snovi v zrak pri zgorevanju lignita v velikih kurilnih napravah Zaključki BAT_VKN [2] v Delu 6 postavljajo tudi ravni emisij sosežiga odpadkov in sicer za vsoto koncentracij antimona, arzena, svinca, kroma, kobalta, bakra, mangana, niklja in vanadija (Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V) ter vsoto koncentracij kadmija in talija (Cd+Tl). Opredeljena je tudi raven emisij vsote dioksinov PCDD in furanov PCDF. Tudi te ravni emisij so podane v razponu, ki ga opredeljujeta najmanjša in največja vrednost. Ravni emisij povezane z BAT sosežiga odpadkov so navedene v spodnjih tabelah in sicer v razdelkih MVE_Zaključki BAT_VKN, stolpec C. Numerično so to gornje vrednosti razponov ravni emisij, kakor v 18. členu določa Uredba_IED [4].

Ravni emisij najboljših razpoložljivih tehnologij sežiga odpadkov, ki jih za določitev mejnih vrednosti emisij snovi v zrak sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF najkasneje do uveljavitve Zaključkov BAT_sežig [3] zahtevajo Zaključki BAT_VKN [2], so navedeni v stolpcih C_{odp} spodnjih tabel v razdelkih MVE_Zaključki BAT_sežig. Vrednosti koncentracij so določene za prah, Hg, vsoto kovin (Cd+Tl), vsoto kovin (Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V), HCl, HF, SO_2, NO_x, CO, NH_3, TVOC ter PCDD in PCDF.

Izračun mejnih vrednosti emisij snovi v zrak sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF v velikih kurilnih napravah na lignit se glede na zahtevo Zaključkov BAT_VKN [2] izvede z uporabo enačbe za pravilo mešanja iz Priloge VI (del 4) k Direktivi_IED [1] in je enaka gornji enačbi, ki jo v Delu 2 Priloge 1 navaja tudi Uredba_sežig [5].

2.3 PODATKI ZA IZRAČUN MEJNIH VREDNOSTI EMISIJ SNOVI V ZRAK SOSEŽIGA TRDNEGA GORIVA IZ NENEVARNIH ODPADKOV-SRF V TE ŠOŠTANJ TER OZNAKE IZRAČUNANIH MEJNIH VREDNOSTI

Enačba za izračun mejnih vrednosti emisij snovi v zrak sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF v veliki kurilni napravi VKN6-Blok6 TE Šoštanj zahteva poznavanje:

- volumskih tokov dimnih plinov, in sicer:
  - tok plinov, ki je posledica rabe lignita V_{pro} ter
  - tok plinov zaradi sosežiga SRF V_{odp}.
- mejne vrednosti emisij snovi v zrak, kot jih določata Uredba_sežig [5] in ravni emisij Zaključkov BAT_VKN [2] in se nanašajo na zgorevanje lignita – C_{pro},
- mejne vrednosti emisij snovi v zrak, kot jih določata Uredba_sežig [5] ter ravni emisij Zaključkov BAT_sežig [3] in določajo koncentracije vezane zgolj na SRF – C_{odp} in
- mejne vrednosti emisij snovi v zrak za sosežig nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov C, ki jih navajajo Zaključki BAT_VKN [2].

Za določitev velikosti mejnih vrednosti emisij snovi v zrak sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF ne le ob upoštevanju volumna odpadnega plina, nastalega zaradi sežiga odpadkov z najnižjo kurilno vrednostjo, kot zahtevata Uredba_sežig [4] in Direktiva_IED [1], pač pa tudi volumnov ob največji kurilnosti SRF, je bil pripravljen dokument Tabele vhodnih podatkov in izračunov masnih tokov pri zgorevanju lignita in sosežigu lignita in SRF v blokih 5 in 6 [6]. Volumski pretoki za veliko kurilno napravo VKN6-Blok 6 so navedeni v spodnji tabeli 1. Pri tem je treba dodati, da je volumski tok dimnih plinov nastalih zaradi sosežiga SRF izračunan ob pogoju, da nadomestno trdno gorivo iz nenevarnih odpadkov predstavlja 6 % celotne v kurilno napravo vnesene mase goriv oziroma največ 10 % vhodne toplotne moči.

Tabela 1: Volumski pretoki odpadnih plinov velike kurilne naprave VKN6-Blok6

Kurilnost SRF	**V_{odp} (SRF)**	**V_{pro} (lignit)**
14 MJ/kg	31,92 m^3/s	449,82 m^3/s
20 MJ/kg	41,84 m^3/s	437,90 m^3/s

Izhodiščne mejne vrednosti emisij snovi v zrak za C_{pro} ali C za posamezno onesnaževalo so se selektivno izbrale iz 2. dela priloge 1 Uredbe_sežig [5] ali Zaključkov BAT_VKN [2]. Upoštevana je strožja od obeh možnosti. V tabelah poglavij 2.4, in 2.6 so povzete vse vrednosti C_{pro}, C_{odp} in C. V celicah z rumeno podlago so podatki, ki so se uporabili v mešalni enačbi, s katero so se izračunale mejne vrednosti emisij snovi v zrak sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF velike kurilne naprave VKN6-Blok6 TE Šoštanj.

Z zeleno podlago so označene celice z izračunanimi dnevnimi in letnimi mejnimi vrednostmi emisij snovi v zrak ter mejne vrednosti emisij v času vzorčenja.

2.4 IZHODIŠČNE VREDNOSTI IN MEJNE VREDNOSTI EMISIJ POSAMEZNIH ONESNAŽEVAL SOSEŽIGA SRF VELIKE KURILNE NAPRAVE VKN6-BLOK 6 – OBDOBJE DO 3. DECEMBRA 2023

V tabeli 2 in tabeli 3 so navedene izhodiščne mejne vrednosti emisij snovi v zrak C_{pro}, C in C_{odp} za potrebe izračunov mejnih vrednosti emisij sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF v veliki kurilni napravi VKN6-Blok6, ki bodo v veljavi najkasneje do 3. decembra 2023. V zadnjih treh stolpcih tabele se nahajajo izračunane mejne vrednosti emisij C sosežiga in veljajo za celoten volumen dimnih plinov. Izračunane so z mešalno enačbo ob uporabi ravni emisij, ki jih za velike kurilne naprave določajo Zaključki BAT_VKN [2] in pa mejnih vrednosti emisij iz Uredbe_sežig [5].

Tabela 2 obravnava primer sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF s kurilno vrednostjo 14 MJ/kg, ki je najnižja predvidena kurilna vrednost nadomestnega goriva. V njej navedene mejne vrednosti emisij predstavljajo zavezujoč nivo koncentracij onesnaževal v dimnih plinih sosežiga SRF. Tabela 3 navaja rezultate izračunov za nezavezujoč primer z maksimalno kurilno vrednostjo 20 MJ/kg nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF.

Tabela 2: Mejne vrednosti emisij onesnaževal velike kurilne naprave VKN6-Blok6 v primeru sosežiga SRF s kurilnostjo 14 MJ/kg v času do 3. decembra 2023

		Izhodiščne MVE za določitev MVE_Sosežig SRF							**MVE_Sosežig SRF-1_{14} (H_{di} SRF 14 MJ/kg)**		
		MVE_Zaključki BAT_VKN			**MVE_Uredba_sežig**						
		C_{pro}	C_{pro}	C	C_{pro}	C_{odp}	C_{odp}	C	C	C	C
Računska vsebnost kisika		6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	11 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2
					2. del priloge 1	1. del priloge 1	Preračun z 1. dela priloge 1	2. del priloge 1			
Časovni nivo MVE		dnevna	letna	čas vzorčenja	dnevna	dnevna	dnevna	čas vzorčenja	dnevna	letna	čas vzorčenja
CO	mg/m^3	100	100	-	-	50	75	-	98,3	98,3	-
NO_x	mg/m^3	220	175	-	200	200	300	-	206,6	183,3	-
SO_2	mg/m^3	165	130	-	150	50	75	-	145,0	126,4	-
Prah	mg/m^3	11	8	-	10	10	15	-	10,3	8,5	-
Živo srebro	mg/m^3		0,007	-	-	-	-	0,05	-	0,010	-
Kovine in metaloidi (Sb+As+Pb+Cr+ Co+Cu+Mn+Ni+V)	mg/m^3	-	-	0,2	-	-	-	0,5	-	-	0,220
Kovine in metaloidi (Cd+Tl)	mg/m^3	-	-	0,006	-	-	-	0,05	-	-	0,009
PCDD/F	ng/m^3 TEQ	-	-	0,03	-	-	-	0,1	-	-	0,035
NH_3	mg/m^3	-	10	-	-	-	-	-	-	10,0	-
HCl	mg/m^3	5	5	-	-	10	15	-	5,7	5,7	-
HF	mg/m^3	3	3	-	-	1	1,5	-	2,9	2,9	-
TOC	mg/m^3	10	5	-	-	10	15	-	10,3	5,7	-

Tabela 3: Mejne vrednosti emisij onesnaževal velike kurilne naprave VKN6-Blok6 v primeru sosežiga SRF s kurilnostjo 20 MJ/kg v času do 3. decembra 2023

		Izhodiščne MVE za določitev MVE_Sosežig SRF							**MVE_Sosežig SRF-1_{20} (H_{di} SRF 20 MJ/kg)**		
		MVE_Zaključki BAT_VKN			**MVE_Uredba_sežig**						
		C_{pro}	C_{pro}	C	C_{pro}	C_{odp}	C_{odp}	C	C	C	C
Računska vsebnost kisika		6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	11 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2
					2. del priloge 1	1. del priloge 1	Preračun z 1. dela priloge 1	2. del priloge 1			
Časovni nivo MVE		dnevna	letna	čas vzorčenja	dnevna	dnevna	dnevna	čas vzorčenja	dnevna	letna	čas vzorčenja
CO	mg/m^3	100	100	-	-	50	75	-	97,8	97,8	-
NO_x	mg/m^3	220	175	-	200	200	300	-	208,7	185,9	-
SO_2	mg/m^3	165	130	-	150	50	75	-	143,5	125,2	-
Prah	mg/m^3	11	8	-	10	10	15	-	10,4	8,6	-
Živo srebro	mg/m^3	-	0,007	-	-	-	-	0,05	-	0,011	-
Kovine in metaloidi (Sb+As+Pb+Cr+ Co+Cu+Mn+Ni+V)	mg/m^3	-	-	0,2	-	-	-	0,5	-	-	0,226
Kovine in metaloidi (Cd+Tl)	mg/m^3	-	-	0,006	-	-	-	0,05	-	-	0,010
PCDD/F	ng/m^3 TEQ	-	-	0,03	-	-	-	0,1	-	-	0,036
NH_3	mg/m^3	-	10	-	-	-	-	-	-	10,0	-
HCl	mg/m^3	5	5	-	-	10	15	-	5,9	5,9	-
HF	mg/m^3	3	3	-	-	1	1,5	-	2,9	2,9	-
TOC	mg/m^3	10	5	-	-	10	15	-	10,4	5,9	-

2.5 PRIPOROČENE MEJNE VREDNOSTI EMISIJ POSAMEZNIH ONESNAŽEVAL SOSEŽIGA SRF BLOK 6 KOT NAPRAVE ZA SOSEŽIG OBDOBJE DO 3. DECEMBRA 2023

Mejne vrednosti emisij snovi v zrak Bloka 6, kot naprave za sosežig TE Šoštanj so v primeru sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF odvisne od kurilnosti nadomestnega goriva. V tabeli 4 so navedene mejne vrednosti emisij, ki so posledica sosežiga SRF s kurilnostjo 14 MJ/kg in mejne vrednosti emisij sosežiga nadomestnega goriva s kurilnostjo 20 MJ/kg. Glede na predpise so najkasneje do 3. decembra 2023 zavezujoče koncentracije rezultat sosežiga SRF z najnižjo kurilnostjo, ki je 14 MJ/kg. Ne glede na to predlagamo, da se za vsako od onesnaževal izmed dveh izračunanih vrednosti kot mejna vrednost emisije izbere strožja, to je nižja koncentracija ne glede na kurilno vrednost nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF, ki se sosežiga.

Tabela 4: Mejne vrednosti emisij onesnaževal Bloka 6 kot naprave za sosežig trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF s kurilnima vrednostma 14 in 20 MJ/kg ter priporočene mejne vrednosti emisij v času do 3. decembra 2023

		MVE_Sosežig SRF-1_{14} (H_{di} SRF 14 MJ/kg)			**MVE_Sosežig SRF-1_{20}** (H_{di} SRF 20 MJ/kg)			**MVE_Sosežig SRF-1** (Priporočene vrednosti)		
		C	C	C	C	C	C	C	C	C
Računska vsebnost kisika		6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2
Časovni nivo MVE		dnevna	letna	čas vzorčenja	dnevna	letna	čas vzorčenja	dnevna	letna	čas vzorčenja
CO	mg/m^3	98,3	98,3	-	97,8	97,8	-	97,8	97,8	-
NO_x	mg/m^3	206,6	183,3	-	208,7	185,9	-	206,6	183,3	-
SO_2	mg/m^3	145,0	126,4	-	143,5	125,2	-	143,5	125,2	-
Prah	mg/m^3	10,3	8,5	-	10,4	8,6	-	10,3	8,5	-
Živo srebro	mg/m^3	-	0,010	-	-	0,011	-	-	0,010	-
Kovine in metaloidi (Sb+As+Pb+Cr+ Co+Cu+Mn+Ni+V)	mg/m^3	-	-	0,220	-	-	0,226	-	-	0,220
Kovine in metaloidi (Cd+Tl)	mg/m^3	-	-	0,009	-	-	0,010	-	-	0,009
PCDD/F	ng/m^3 TEQ	-	-	0,035	-	-	0,036	-	-	0,035
NH_3	mg/m^3	-	10,0	-	-	10,0	-	-	10,0	-
HCl	mg/m^3	5,7	5,7	-	5,9	5,9	-	5,7	5,7	-
HF	mg/m^3	2,9	2,9	-	2,9	2,9	-	2,9	2,9	-
TOC	mg/m^3	10,3	5,7	-	10,4	5,9	-	10,3	5,7	-

2.6 IZHODIŠČNE VREDNOSTI IN MEJNE VREDNOSTI EMISIJ POSAMEZNIH ONESNAŽEVAL SOSEŽIGA SRF VELIKE KURILNE NAPRAVE VKN6-BLOK 6 – OBDOBJE PO 3. DECEMBRU 2023

V tabeli 5 in tabeli 6 so navedene izhodiščne mejne vrednosti emisij snovi v zrak $_{Cpro}$, C in C_{odp} za potrebe izračunov mejnih vrednosti emisij sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF v veliki kurilni napravi VKN6-Blok6, ki bodo v veljavi najkasneje od 3. decembra 2023 dalje. Gre za ravni emisij, ki jih za velike kurilne naprave določajo Zaključki BAT_VKN [2] in za sežig odpadkov Zaključki BAT_sežig [3]. V zadnjih dveh stolpcih tabele se nahajajo izračunane mejne vrednosti emisij C sosežiga in veljajo za celoten volumen dimnih plinov.

Tabela 5 obravnava primer sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF s kurilno vrednostjo 14 MJ/kg, ki je najnižja predvidena kurilna vrednost nadomestnega goriva. V tej tabeli izračunane mejne vrednosti emisij predstavljajo zavezujoč nivo koncentracij onesnaževal v dimnih plinih sosežiga SRF po 3. decembru 2023. V tabeli 6 so rezultati izračunov nezavezujočega primera z maksimalno kurilno vrednostjo nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF 20 MJ/kg.

Tabela 5: Mejne vrednosti emisij onesnaževal velike kurilne naprave VKN6-Blok6 v primeru sosežiga SRF s kurilnostjo 14 MJ/kg v času po 3. decembru 2023

		Izhodiščne MVE za določitev MVE_Sosežig SRF-2_{14}							**MVE_Sosežiga SRF-2_{14} (H_{di} SRF 14 MJ/kg)**	
		MVE_Zaključki BAT_VKN			**MVE_Zaključki BAT_sežig**					
		C_{pro}	C_{pro}	C	C_{odp}	C_{odp}	C	C	C	C
Računska vsebnost kisika		6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	11 % O_2	6 % O_2	11 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2
Časovni nivo MVE		dnevna	letna	čas vzorčenja	dnevna	dnevna	čas vzorčenja	čas vzorčenja	dnevna	čas vzorčenja
CO	mg/m^3	100	100	-	50	75	-	-	98,3	-
NO_x	mg/m^3	220	175	-	120	180	-	-	217,3	-
SO_2	mg/m^3	165	130	-	30	45	-	-	157,0	-
Prah	mg/m^3	11	8	-	5	7,5	-	-	10,8	-
Živo srebro (Hg)	mg/m^3	/	0,007	-			0,02	0,03		0,0085
Kovine in metaloidi (Sb+As+Pb+Cr+ Co+Cu+Mn+Ni+V)	mg/m^3	-	-	0,2	-	-	0,3	0,45	-	0,217
Kovine in metaloidi (Cd+Tl)	mg/m^3	-	-	0,006	-	-	0,02	0,03	-	0,008
PCDD/F	ng/m^3 TEQ	-	-	0,03	-	-	0,04	0,06	-	0,032
NH_3	mg/m^3	10	10	-	10	15	-	-	10,3	-
HCl	mg/m^3	5	5	-	6	9	-	-	5,3	-
HF	mg/m^3	3	3	-	1	1,5	-	-	2,9	-
TOC	mg/m^3	10	5	-	10	15	-		5,7	-

Tabela 6: Mejne vrednosti emisij onesnaževal velike kurilne naprave VKN6-Blok6 v primeru sosežiga SRF s kurilnostjo 20 MJ/kg v času po 3. decembru 2023

		Izhodiščne MVE za določitev MVE_Sosežig SRF-2_{20}							**MVE_Sosežiga SRF-2_{20} (H_{di} SRF 20 MJ/kg)**	
		MVE_Zaključki BAT_VKN			**MVE_Zaključki BAT_sežig**					
		C_{pro}	C_{pro}	C	C_{odp}	C_{odp}	C	C	C	C
Računska vsebnost kisika		6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	11 % O_2	6 % O_2	11 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2
Časovni nivo MVE		dnevna	letna	čas vzorčenja	dnevna	dnevna	čas vzorčenja	čas vzorčenja	dnevna	čas vzorčenja
CO	mg/m^3	100	100	-	50	75	-	-	97,8	-
NO_x	mg/m^3	220	175	-	120	180	-	-	216,5	-
SO_2	mg/m^3	165	130	-	30	45	-	-	154,5	-
Prah	mg/m^3	11	8	-	5	7,5	-	-	10,7	-
Živo srebro (Hg)	mg/m^3	/	0,007	-			0,02	0,03		0,0090
Kovine in metaloidi (Sb+As+Pb+Cr+ Co+Cu+Mn+Ni+V)	mg/m^3	-	-	0,2	-	-	0,3	0,45	-	0,222
Kovine in metaloidi (Cd+Tl)	mg/m^3	-	-	0,006	-	-	0,02	0,03	-	0,008
PCDD/F	ng/m^3 TEQ	-	-	0,03	-	-	0,04	0,06	-	0,033
NH_3	mg/m^3	10	10	-	10	15	-	-	10,4	-
HCl	mg/m^3	5	5	-	6	9	-	-	5,3	-
HF	mg/m^3	3	3	-	1	1,5	-	-	2,9	-
TOC	mg/m^3	10	5	-	10	15	-	-	5,9	-

2.7 PRIPOROČENE MEJNE VREDNOSTI EMISIJ POSAMEZNIH ONESNAŽEVAL SOSEŽIGA SRF BLOKA 6 KOT NAPRAVE ZA SOSEŽIG-OBDOBJE PO 3. DECEMBRU 2023

Mejne vrednosti emisij snovi v zrak Bloka 6, kot naprave za sosežig TE Šoštanj so v primeru sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF odvisne od kurilnosti nadomestnega goriva. V tabeli 7 so navedene mejne vrednosti emisij, ki so posledica sosežiga SRF s kurilnostjo 14 MJ/kg in 20 MJ/kg. Glede na predpise so po 3. decembru 2023 zavezujoče koncentracije sosežiga SRF z najnižjo kurilnostjo, ki je 14 MJ/kg. Ne glede na to predlagamo, da se za vsako od onesnaževal izmed dveh izračunanih vrednosti kot mejna vrednost emisije izbere strožja, to je nižja koncentracija ne glede na kurilno vrednost nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF, ki se sosežiga.

Tabela 7: Mejne vrednosti emisij onesnaževal Bloka 6 kot naprave za sosežig trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF s kurilnima vrednostma 14 in 20 MJ/kg ter priporočene mejne vrednosti emisij snovi v zrak po 3. decembru 2023

		MVE_Sosežig SRF-2_{14} (H_{di} SRF 14 MJ/kg)		**MVE_Sosežig SRF-2_{20}** (H_{di} SRF 20 MJ/kg)		**MVE_Sosežig SRF** (Priporočene vrednosti)	
		C	C	C	C	C	C
Računska vsebnost kisika		6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2
Časovni nivo MVE		dnevna	čas vzorčenja	dnevna	čas vzorčenja	dnevna	čas vzorčenja
CO	mg/m^3	98,3	-	97,8	-	97,8	-
NO_x	mg/m^3	217,3	-	216,5	-	216,5	-
SO_2	mg/m^3	157,0	-	154,5	-	154,5	-
Prah	mg/m^3	10,8	-	10,7	-	10,7	-
Živo srebro (Hg)	mg/m^3		0,0085		0,0090		0,0085
Kovine in metaloidi (Sb+As+Pb+Cr+ Co+Cu+Mn+Ni+V)	mg/m^3	-	0,217	-	0,222	-	0,217
Kovine in metaloidi (Cd+Tl)	mg/m^3	-	0,008	-	0,008	-	0,008
PCDD/F	ng/m^3 TEQ	-	0,032	-	0,033	-	0,032
NH_3	mg/m^3	10,3	-	10,4	-	10,3	-
HCl	mg/m^3	5,3	-	5,3	-	5,3	-
HF	mg/m^3	2,9	-	2,9	-	2,9	-
TOC	mg/m^3	5,7	-	5,9	-	5,7	-

3 SKLEP

Termoelektrarna Šoštanj namerava na Bloku 6 sosežigati nadomestno trdno gorivo iz nenevarnih odpadkov-SRF. Masa nadomestnega goriva s kurilno vrednostjo v območju od 14 do 20 MJ/kg bo znašala največ 6 % skupne količine v napravo vnesenih goriv oziroma do največ 10 % vhodne toplotne moči. Preostalih 94 % mase oziroma 90 % energije bo iz lignita.

Okoljske pogoje sosežiga opredeljujejo slovenski Uredba_sežig [5] ter Uredba_IED [4], ki povzemata določila Direktive_IED [1]. S pričetkom veljavnosti Zaključkov BAT_VKN [2] bo od 17. avgusta 2021 to področje skupaj z Direktivo_IED [1] urejal tudi ta predpis. Naslednja stopnja okoljskih pogojev bo nastopila najkasneje 3. decembra 2023, ko bodo začeli veljati Zaključki BAT_sežig [3].

Naloga je na osnovi navedenih predpisov ob upoštevanju pravil, ki določajo izhodiščne mejne vrednosti emisij za dimne pline nastale kot posledica sosežiga SRF ter mejne vrednosti emisij za dimne pline iz rabe lignita, z uporabo zahtevane mešalne enačbe določila mejne vrednosti emisij onesnaževal v skupnih dimnih plinih. Izvedena sta bila dva izračuna, in sicer prvi z upoštevanjem volumna dimnih plinov, ki ga povzroči nadomestno trdno gorivo iz nenevarnih odpadkov z najnižjo kurilno vrednostjo 14 MJ/kg ter drugi z upoštevanjem kurilnosti SRF 20 MJ/kg. Direktiva_IED [1] in Uredba_IED [4] nalagata postavitev mejne vrednosti emisij na osnovi sosežiga SRF z najnižjo kurilno vrednostjo. Ne glede na to priporočamo, da se za mejno vrednost emisije izbere strožja, to je nižja koncentracija ne glede na kurilno vrednost SRF, ki se sosežiga.

Sprememba okoljskih pogojev izvajanja sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF in lignita najkasneje s pričetkom veljavnosti Zaključkov BAT_sežig [3] je narekovala izračun mejnih vrednosti tudi za čas po njihovi uveljavitvi.

Priporočene mejne vrednosti emisij snovi v zrak sosežiga nadomestnega trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF in lignita v Bloku 6 kot napravi za sosežig TE Šoštanj so za čas do in obdobje po 3. decembru 2023 navedene v tabeli 8.

Tabela8: Priporočene mejne vrednosti emisij snovi v zrak Bloka 6 kot naprave za sosežig trdnega goriva iz nenevarnih odpadkov-SRF in lignita v času do in v času po 3. decembru 2023.

		MVE_Sosežig SRF – VKN6-Blok6 Do 3. december 2023 (Priporočene vrednosti)			**MVE_Sosežig SRF – VKN6-Blok6 Po 3. december 2023 (Priporočene vrednosti)**	
		C	C	C	C	C
Računska vsebnost kisika		6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2	6 % O_2
Časovni nivo MVE		dnevna	letna	čas vzorčenja	dnevna	čas vzorčenja
Ogljikov monoksid (CO)	mg/m^3	97,8	97,8	-	97,8	-
Dušikovi oksidi (NO_x)	mg/m^3	206,6	183,3	-	216,5	-
Žveplov dioksid (SO_2)	mg/m^3	143,5	125,2	-	154,5	-
Prah	mg/m^3	10,3	8,5	-	10,7	-
Živo srebro (Hg)	mg/m^3	-	0,010	-		0,0085
Kovine in metaloidi (Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V)	mg/m^3	-	-	0,220	-	0,217
Kovine in metaloidi (Cd+Tl)	mg/m^3	-	-	0,009	-	0,008
Dioksini in furani (PCDD/F)	ng/m^3 TEQ	-	-	0,035	-	0,032
Amonijak (NH_3)	mg/m^3	-	10,0	-	10,3	-
Vodikov klorid (HCl)	mg/m^3	5,7	5,7	-	5,3	-
Vodikov fluorid (HF)	mg/m^3	2,9	2,9	-	2,9	-
Organske snovi (TOC)	mg/m^3	10,3	5,7	-	5,7	-

4 VIRI IN LITERATURA

1 Direktiva 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 24. novembra 2010 o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja) (prenovitev),

2 Izvedbeni sklep Komisije (EU) 2017/1442 z dne 31. julija 2017 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) v skladu z Direktivo 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta za velike kurilne naprave,

3 Izvedbeni sklep Komisije (EU) 2019/2010 z dne 12. novembra 2019 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za sežiganje odpadkov na podlagi Direktive 2010/75/EU Evropskega parlamenta in Sveta o industrijskih emisijah

4 Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega (Ur. l. RS 57/2015),

5 Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov (Ur. l. RS 8/2016),

6 Tabele vhodnih podatkov in izračunov masnih tokov pri zgorevanju lignita in sosežigu lignita in SRF v blokih 5 in 6, Maribor, april 2020.

Priloga 4: Vpliv emisijskih virov na koncentracije onesnaževal v zunanjem zraku v okolici TE Šoštanj ob sosežigu odpadkov; Modeliranje izpustov v ozračje iz bloka 5, bloka 6 in plinske enote PE51

Vpliv emisijskih virov na koncentracije onesnaževal v zunanjem zraku v okolici TE Šoštanj ob sosežigu odpadkov

MODELIRANJE IZPUSTOV V OZRAČJE IZ BLOKA 5, BLOKA 6 IN PLINSKE ENOTE PE51

POROČILO ŠT.: MEIS-TEŠ-18

Foto: Uroš Hočevar

MEIS storitve za okolje d.o.o.
Mali Vrh pri Šmarju

ISO 9001 Q-1278

maj 2020

NAMERNO PRAZNA STRAN

Pogodba: **Javno naročilo JN006618/2019-E01, »Izdelava projektne dokumentacije (IZP, IDP, DGD), investicijske dokumentacije (DIIP, IP), poročila o vplivih na okolje (PVO) z vključenim vodenjem upravnih postopkov za pridobitev okoljevarstvenega soglasja (OVS), okoljevarstvenega dovoljenja (OVD) in gradbenega dovoljenja (GD) za dejavnost sosežiga sekundarnega goriva v Termoelektrarni Šoštanj«**

Naročnik: za navedeno javno naročilo
ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana

Izvajalec: MEIS d.o.o.,
Mali Vrh pri Šmarju 78, 1293 Šmarje-Sap

M E I S
STORITVE ZA OKOLJE D.O.O.
MALI VRH PRI ŠMARJU 78
1293 ŠMARJE - SAP

Vodja projekta s strani izvajalca: dr. Marija Zlata Božnar

Avtorji s strani izvajalca: dr. Marija Zlata Božnar
dr. Primož Mlakar
dr. Boštjan Grašič
Darko Popović

Pripravil: Boštjan Grašič _____, dne 14.5.2020

Pregledal: dr.Primož Mlakar _____, dne 14.5.2020

Odobrila: dr. Marija Zlata Božnar _____, dne 14.5.2020

IME DOKUMENTA: TES-sosezig_v14
Zadnjič shranjeno: 14.5.2020 14:40:00

ISO 9001 Q-1278
Sistem zagotavljanja kakovosti podjetja MEIS d.o.o. je v skladu z zahtevami standarda ISO 9001.
Certifikat SIQ št. Q-1278.

UREJANJE, VALIDACIJE IN POPRAVKI

VERZIJA	*SPREMEMBE*	*DATUM*	*IZDELAL*
01	Nastanek dokumenta na podlagi oblike IPPC poročila iz leta 2011 z rezultati modeliranja 15 km x 15 km domene..	02.04.2020	Boštjan Grašič, Marija Zlata Božnar, Primož Mlakar
02	Dodani rezultati modeliranja 80 km x 80 km domene in posodobljene reference do leta 2016.	09.04.2020	Boštjan Grašič, Primož Mlakar, Marija Zlata Božnar
03	Vnos rezultatov novih emisijskih vrednost domene 15 km za primerjavo s prejšnimi rezultati.	21.04.2020	Boštjan Grašič, Primož Mlakar, Marija Zlata Božnar
04	Vnos rezultatov za preostale snovi: CO, Cd, Ni, Pb in TOC.	22.04.2020	Boštjan Grašič, Primož Mlakar, Marija Zlata Božnar
05	Novi rezultati z dodatnimi vsotami za NOx in nova urejena emisijska tabela	23.04.2020	Boštjan Grašič, Primož Mlakar, Marija Zlata Božnar
06	Verifikacija in validacija rezultatov. Primerjano in preverjeno tudi preko »pravila na palec« za razmerje 1:18 glede na stara poročila IPPC in transport do Avstrije. Letne vrednosti se vse ujemajo.	23.04.2020	Marija Zlata Božnar, Boštjan Grašič, Primož Mlakar
07	Ureditev dokumenta po preverjanju rezultatov, odstranitev starih verifikacijskih rezultatov.	24.04.2020	Marija Zlata Božnar, Boštjan Grašič, Primož Mlakar
08	Dopolnitev z novimi rezultati (premaknjena časovna znamka) za zamenjavo (verifikacijska verzija).	28.04.2020	Marija Zlata Božnar, Boštjan Grašič, Primož Mlakar
09	Manjši popravki po pregledovanju: ureditev slik, naslovnice, referenc.	28.04.2020	Marija Zlata Božnar, Boštjan Grašič, Primož Mlakar
10	Popravki po Skype predstavitvi.	30.04.2020	Marija Zlata Božnar, Boštjan Grašič, Primož Mlakar
11	Nekaj oblikovalskih podrobnosti. Dodana besedila zaključkov. Verifikacija slik v v08.	01.05.2020	Marija Zlata Božnar
12	Dopolnitev podrobnosti na tretji strani.	05.05.2020	Boštjan Grašič, Marija Zlata Božnar
13	Manjši popravki po ponovnem pregledu, ukinitev svetlo modrih podlag besedila.	08.05.2020	Boštjan Grašič, Marija Zlata Božnar, Darko Popović
14	Osvežitev poglavja »Uredbe in pravilnik«.	14.05.2020	Boštjan Grašič, Marija Zlata Božnar

Predloga: q:\010_ISO 9001\04_Navodila za delo\OBVEZNA_NAVODILA_DOKUMENTACIJA\dokument-osnova-MEIS_v19, verzija: v19, pripravil: D. Popović, 20.11.2017, pregledal: P. Mlakar, 20.11.2017, odobrila: M. Z. Božnar, 20.11.2017.

NAMERNO PRAZNA STRAN

KAZALO

1 PREGLED MODELSKIH METOD 8

2 UVOD V MODELIRANJE 10

3 OPIS MODELA ZA DOMENO 15 KM X 15 KM 11

4 EMISIJSKI PODATKI 13

4.1 TEŠ OBSTOJEČI OBJEKT – VKN3 (BLOK 5) 14
4.2 TEŠ OBSTOJEČI OBJEKT – VKN6 (BLOK 6) 15
4.3 TEŠ OBSTOJEČI OBJEKT – VKN 4 (PE51) 16

5 POVZETEK VHODNIH EMISIJSKIH PODATKOV 17

6 METEOROLOŠKE MERITVE ZA DOMENO 15 KM X 15 KM 20

6.1 SODAR 21
6.2 ŠOŠTANJ EIS TEŠ 22
6.3 VELENJE EIS TEŠ 24
6.4 GRAŠKA GORA EIS TEŠ 25
6.5 PESJE EIS TEŠ 26
6.6 VELIKI VRH EIS TEŠ 28
6.7 TOPOLŠICA EIS TEŠ 30
6.8 ŠKALE EIS TEŠ 31
6.9 ZAVODNJE EIS TEŠ 33
6.10 UGREZNINE EIS TEŠ 35
6.11 MOBILNA EIS TEŠ 37

7 NAMEN MODELIRANJA 39

8 KVALITETA MODELIRANJA 40

8.1 SPLOŠNO O KVALITETI MODELIRANJA 40
8.2 KVALITETA MODELIRANJA ZA TEŠ 40

9 REZULTATI MODELIRANJA 42

9.1 RAZLAGA PRIKAZOV 42
9.2 POJASNILA O METODI 45
9.3 SO_2 46
9.3.1 SO_2 urne vrednosti 46
9.3.2 SO_2 dnevne vrednosti 47
9.3.3 SO_2 letne vrednosti 48
9.3.4 SO2 zimske vrednosti 49
9.4 CO (OGLJIKOV MONOKSID) 50
9.4.1 CO (ogljikov monoksid) dnevne vrednosti 50
9.5 NO2 51
9.5.1 NO_2 urne vrednosti 51
9.5.2 NO_2 letne vrednosti 52
9.5.3 NO_2, NO_x letne vrednosti 53
9.6 PM10 54
9.6.1 PM_{10} dnevne vrednosti 54
9.6.2 PM_{10} letne vrednosti 55
9.7 HG (ŽIVO SREBRO) 56
9.7.1 Hg (živo srebro) letne vrednosti 56
9.8 AS (ARZEN) 57
9.8.1 As (arzen) letne vrednosti 57
9.9 CD (KADMIJ) 58
1.1 CD (KADMIJ) LETNE VREDNOSTI 58
9.10 NI (NIKELJ) 59
1.2 NI (NIKELJ) LETNE VREDNOSTI 59
9.11 PB (SVINEC) 60
1.3 PB (SVINEC) LETNE VREDNOSTI 60
9.12 TOC (TOTAL ORGANIC CARBON) 61

1.4 TOC (TOTAL ORGANIC CARBON) LETNE VREDNOSTI 61

10 ZAKLJUČKI O REZULTATIH MODELIRANJA 62

11 UREDBE IN PRAVILNIK 63

12 REFERENCE MODELA IN AVTORJEV ŠTUDIJE S PODROČJA ŠIRJENJA ONESNAŽENJA V OZRAČJU 64

13 VALIDACIJE IN OBRAVNAVE MODELIRNEGA SISTEMA NA OZEMLJU SLOVENIJE 65

14 NEKAJ REFERENC UPORABLJENEGA MODELA IN SORODNIH TEM 73

1 Pregled modelskih metod

Ime modela in predprocesorjev

TE ŠOŠTANJ	
Model:	Aria Industry SPRAY
Predprocesor meteorologija:	SURFPRO
Predprocesor emisija:	MEIS
Ostalo:	*brez opomb*
Izdelovalec modela:	Arianet Srl, Via Gilino 9, Milano, Italija
Organizacija, ki je odobrila oz. priporočila model (EPA, UBA…):	FAIRMODE, European Environment Agency (EEA)
Tip modela:	numerični Lagrangeev model delcev
Izvajalec izračunov z modelom:	MEIS
Način določanja stabilnosti atmosfere:	po celotnem prostoru, 3D, iz meritev globalnega sončnega sevanja, hrapavosti terena, temperaturnega profila in vetra
Vir podatkov za določanje stabilnosti:	meteorološke postaje - opisano v poglavju »Meteorološke meritve«

Izračun vetrovnega polja

TE ŠOŠTANJ	
Lastnosti procesorja:	3D masno konsistenten, upošteva več talnih meritev in profilov (SODAR)
Število upoštevanih merilnih mest:	do 11
Upoštevano obdobje meritev:	julij 2006 – junij 2007
Vir meteoroloških podatkov:	EIS TEŠ

Emisijski podatki

TE ŠOŠTANJ	
Število odvodnikov:	glej poglavje »Povzetek vhodnih emisijskih podatkov«
Tipi virov (točkovni, linijski, ploskovni,….):	glej poglavje »Povzetek vhodnih emisijskih podatkov«
Vir emisijskih podatkov (meritve, BREF,….):	nazivna vrednost, ki jo je podal zavezanec na osnovi emisijske uredbe in je zmanjšana na najbolj ugodno vrednost, ki je še tehnološko dosegljiva z obstoječo opremo, kadar je to potrebno zaradi sprejemljivosti v okolju.

Način izračuna koncentracij

TE ŠOŠTANJ	
Obdobje izračuna:	julij 2006 – junij 2007
Izračun na podlagi urnih koncentracij (da/ne):	na podlagi polurnih iz katerih potem računamo urne
Izračun na podlagi pogostosti situacij glede na stabilnost, smer in hitrost vetra (da/ne):	NE
Drugo:	*brez opomb*
Dimenzije območja izračuna v metrih:	kvadrat s stranico 15000m
Koordinate levega spodnjega kota območja izračuna (GK ali geografske):	GK: 489100, 5120300
Število točk v smeri x:	100
Število točk v smeri y:	100
Razdalja med točkami v horizontalni smeri:	150m (osnovno)
Število točk v vertikalni smeri:	20
Višine računskih ploskev:	sigma ploskve, osnovna delitev (najnižja je tudi najtanjša): 10, 12, 19, 27, 38, 50, 63, 78, 95, 113, 134, 154, 178, 203, 229, 257, 286, 318, 351, 385
Sledenje ploskev reliefu:	DA
Raba tal:	DA (CORINE land cover)
Hrapavost tal (z_0):	DA
Opombe:	*brez opomb*

2 Uvod v modeliranje

Glavni cilj projektne naloge je ocena vpliva zavezančeve emisije odpadnih snovi oziroma onesnaževal v ozračje na okolje s pomočjo meritev in modeliranja.

Modeliranje širjenja odpadnih snovi (plinov in delcev) v zraku (v nadaljevanju kratko »modeliranje, model«) je postopek s katerim s pomočjo ustreznih modelov realiziranih v obliki programske opreme rekonstruiramo koncentracije emitirane snovi oziroma onesnaževala v zunanjem zraku nad območjem vrednotenja obravnavanega vira emisije. S tem ugotavljamo vpliv emisije na koncentracije odpadnih snovi oziroma onesnaževal v okolju.

Namen projekta je ugotoviti sprejemljivost emisijskega vira glede na veljavne predpise o koncentracijah onesnaževal v zunanjem zraku.

Za čim boljše delovanje modela je poleg emisijskih podatkov potrebno zagotoviti tudi ustrezno merjene meteorološke podatke. Uporabili smo meteorološke podatke iz meteoroloških postaj, ki se nahajajo v okolici virov, za obdobje od julija 2006 do junija 2007 za domeno 15 km x 15 km. Podatki vključujejo meritve vertikalnega profila vetra z merilnikom SODAR za celotno obravnavano obdobje.

V nadaljevanju sledi podroben opis uporabljenega modela, emisijskih parametrov in meteoroloških podatkov.

3 Opis modela za domeno 15 km x 15 km

Za realizacijo projektne naloge smo uporabili kompleksen disperzijski model (običajno ga poimenujemo kar Spray), ki ga sestavljata dva glavna modela Minerve in Spray proizvajalca Arianet iz Milana. Minerve je tri dimenzionalen diagnostičen masno zvezen model za rekonstrukcijo vetrovnega polja. Spray pa je Lagrangeev model delcev.

Za izračun disperzije plinov in celotnega prahu se uporabljajo modeli, po katerih se izračuni za pline in prah izvedejo kot časovna vrsta izračunov v obdobju enega leta v intervalih po pol ure. Model upošteva reliefne značilnosti okolice in pozidanost na območju vrednotenja.

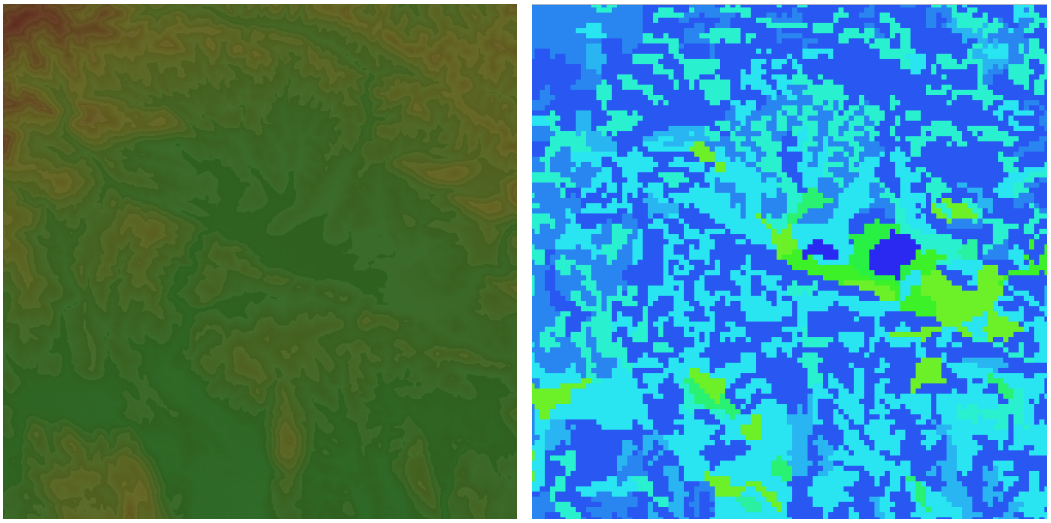
Zahtevne vire smo modelirali z Lagrangeevim modelom delcev Spray, ki je kombiniran z ustreznim meteorološkim predprocesorjem in tri dimenzionalnim diagnostičnim masno zveznim modelom za rekonstrukcijo vetrovnega polja Minerve. Skupek teh modelov ima naslednje lastnosti:

i. Model obravnava tridimenzionalno polje v terenu se prilegajočem koordinatnem sistemu.
ii. Model vsebuje ustrezne algoritme za korektno obravnavo meteoroloških parametrov nad reliefom z naklonom do 100% (45 stopinj).
iii. Model dobro deluje tudi ob emisiji nad 100000 delcev na uro pri obravnavi zelo zahtevnih situacij. Število emitiranih delcev na časovno enoto je prilagojeno zahtevnosti obravnavane situacije.
iv. Model ima možnost nalaganja delcev v obravnavani domeni in s tem simulacijo nabiranja emitiranih snovi pod inverzijsko plastjo v pogojih temperaturnega obrata.
v. Model obravnava dvodimenzionalno polje digitalnega modela nadmorskih višin v razmikih kot jih določa raster celic – »merilnih mest«.
vi. Model obravnava dvodimenzionalno polje rabe terena (preračunano iz kategorij baze Corine land cover za Republiko Slovenijo, ki so dosegljive na GURS) v razmikih kot jih določa raster celic – »merilnih mest«.
vii. Model za dimni dvig vsebuje dinamično formulacijo, ki je odvisna ne le od atmosferskih pogojev na točki izpusta, pač pa tudi od atmosferskih pogojev v področju širjenja emitiranih snovi.
viii. Model obravnava turbulence v tridimenzionalnem polju. Tridimenzionalno polje turbulenc pa je izračunano na osnovi merjenih meteoroloških podatkov in podatkov o rabi terena ob upoštevanju Monin Obukhove teorije in drugih zakonov teorije podobnosti.
ix. Model ustrezno obravnava intervale z brezvetrjem. Za razmere z zelo velikim odstotkom brezvetrja pa vsebuje ustrezno parametrizacijo z upoštevanjem meandriranja.
x. Model računa dvodimenzionalno polje osvetljenosti površin na podlagi najmanj ene meritve globalnega sončnega sevanja.
xi. Model računa dvodimenzionalno polje višin mešanja. Za nestabilno atmosfero podnevi ga računa iz meritev globalnega sončnega sevanja, za stabilno atmosfero pa z diagnostično formulacijo na podlagi meritev temperatur in vetra.

Za modeliranje je bila pripravljena domena, ki je obsegala področje v okolici naprave v velikosti 15 km x 15 km.

Vir: »Javne informacije Slovenije, Geodetska uprava Republike Slovenije, Državna pregledna karta Republike Slovenije 1 : 250 000 - 2005«, 27.07.2005

Na zgornji sliki je prikazana domena za modeliranje (15 km x 15 km s središčem na mestu TEŠ), s prikazom lokacij merilnih postaj in virov onesnaženja (rdeče točke) kot jih vidi model. Podatke digitalnega modela reliefa iz GIS-a smo morali nekoliko filtrirati, ker so bili nekateri hribi prestrmi.



Na zgornji sliki levo je prikaz digitalnega modela reliefa, desno pa je prikaz uporabe terena kot jo vidi model (21 različnih razredov) na osnovi CORINE podatkovne baze (izdelana na osnovi satelitskih posnetkov) za domeno 15 km x 15 km.

4 Emisijski podatki

Modelirali smo nazivno vrednost za izpuste iz blokov 5 in 6 ter plinskih turbine PE51. Za modeliranje so uporabljeni maksimalni navzgor zaokroženi nazivni emisijski parametri, kar pomeni, da je emisija maksimalna, konstantna in brez zagonov ter zaustavitev.

Ker so emisijske koncentracije namenoma povečane navzgor, zato da smo preverili koliko je še sprejemljivo za ozračje, bodo dejanske emitirane koncentracije lahko tudi precej manjše ali kvečjemu enake. Na osnovi tehnologije dejansko pričakovane emisijske koncentracije so opredeljene v ostalih dokumentih in ne v tem poročilu.

Foto: Uroš Hočevar

4.1 TEŠ obstoječi objekt – VKN3 (Blok 5)

Položaj:

UTM X = 504250, Y = 5135370.
WGS dolžina = 15,055271, širina = 46,371889.
G.K. koordinate Y = 5503864, X = 5137059.
nadmorska višina = 362 m.

Višina dimnika: 230 m.
Premer dimnika: 6.2 m.

Prikaz objekta:

4.2 TEŠ obstoječi objekt – VKN6 (Blok 6)

Lokacija:

UTM X = 503746, Y = 5135478.
WGS dolžina = 15,048715, širina = 46,372863.
nadmorska višina = 362 m.

Višina hladilnega stolpa kot jo vidi model: 157 m.
Premer hladilnega stolpa: 59.6 m.

Prikaz objekta:

Foto: Uroš Hočevar

4.3 TEŠ obstoječi objekt – VKN 4 (PE51)

Položaj VKN4 (**PE51**):

UTM X = 504250, Y = 5135340.
WGS dolžina = 15.055272, širina = 46.371688.
G.K. koordinate Y = 5503864, X = 5137036.
nadmorska višina = 361 m.

Višina dimnika: 45 m.
Premer dimnika: 3.3 m.

Prikaz izgradnje objekta:

5 Povzetek vhodnih emisijskih podatkov

emisijski parameter	**VKN3 (Blok 5)**
višina dimnika [m]	230
premer dimnika [m]	6.2
ploščina odprtine [m^2]	30.2
volumski pretok dimnih plinov [Nm^3/h]	1895630* 1630000**
hitrost dimnih plinov [m/s]	24.5
temperatura dimnih plinov [ºC]	90
Emisijska koncentracija SO2 [mg/Nm3]	240
Emisija SO2 [kg/h]	391.2
Emisijska koncentracija NOx [mg/Nm3]	240
Emisija NOx [kg/h]	391.2
Emisijska koncentracija prah [mg/Nm3]	20
Emisija prah [kg/h]	32.6
Emisijska koncentracija As [mg/Nm3]	0.226
Emisija As [kg/h]	0.368
Emisijska koncentracija Hg [mg/Nm3]	0.011
Emisija Hg [kg/h]	0.01793
Emisijska koncentracija CO [mg/Nm3]	300
Emisija CO [kg/h]	489.0
Emisijska koncentracija Ni [mg/Nm3]	0.226
Emisija Ni [kg/h]	0.3684
Emisijska koncentracija Pb [mg/Nm3]	0.226
Emisija Pb [kg/h]	0.3684
Emisijska koncentracija Cd [mg/Nm3]	0.01
Emisija Cd [kg/h]	0.0163
Emisijska koncentracija TOC [mg/Nm3]	5.9
Emisija TOC [kg/h]	9.62

* *vlažni dimni plini*
** *suhi dimni plini*

emisijski parameter (prejšnja študija, poglavje 12.)	**VKN 6 (Blok 6 - hladilni stolp z dimnikom)**
višina dimnika [m]	157 (155[&])
premer dimnika [m]	59.6*
ploščina odprtine [m^2]	2789.9
volumski pretok dimnih plinov [Nm^3/h]	28000000[&&] 2350000
hitrost dimnih plinov [m/s]	2.7**
temperatura dimnih plinov [ºC]	-**
Emisijska koncentracija SO2 [mg/Nm3]	180
Emisija SO2 [kg/h]	423.0
Emisijska koncentracija NOx [mg/Nm3]	180
Emisija NOx [kg/h]	423.0
Emisijska koncentracija prah [mg/Nm3]	14
Emisija prah [kg/h]	32.9
Emisijska koncentracija As [mg/Nm3]	0.226
Emisija As [kg/h]	0.531
Emisijska koncentracija Hg [mg/Nm3]	0.011
Emisija Hg [kg/h]	0.02585
Emisijska koncentracija CO [mg/Nm3]	300
Emisija CO [kg/h]	705.0
Emisijska koncentracija Ni [mg/Nm3]	0.226
Emisija Ni [kg/h]	0.5311
Emisijska koncentracija Pb [mg/Nm3]	0.226
Emisija Pb [kg/h]	0.5311
Emisijska koncentracija Cd [mg/Nm3]	0.01
Emisija Cd [kg/h]	0.0235
Emisijska koncentracija TOC [mg/Nm3]	5.9
Emisija TOC [kg/h]	13.87

& popravek zaradi višine reliefa kot jo vidi model
*premer hladilnega stolpa na vrhu
&& skupni pretok vodne pare in dimnih plinov
**pri hladilnem stolpu se vzgon obravnava po posebnih enačbah za vodno paro, prav tako temperatura izhodnih plinov pomešanih z vodno paro

emisijski parameter	**VKN4** (**PE51**: Plinska turbina 1)
višina dimnika [m]	45
premer dimnika [m] ploščina odprtine [m^2]	3.3 8.6
volumski pretok dimnih plinov [Nm^3/h]	406062* 382475**
hitrost dimnih plinov [m/s]	18.08
temperatura dimnih plinov [ºC]	85
Emisijska koncentracija NOx [mg/Nm3]	50
Emisija NOx [kg/h]	19.1
Emisijska koncentracija CO [mg/Nm3]	140
Emisija CO [kg/h]	53.5

* *vlažni dimni plini*
** *suhi dimni plini*

6 Meteorološke meritve za domeno 15 km x 15 km

Na področju Šaleške doline z okolico zbira meteorološke podatke Ekološki informacijski sistem Termoelektrarne Šoštanj (EIS TEŠ). Uporabili smo podatke z vseh postaj, ki so na voljo v sistemu:

- Šoštanj,
- Topolšica,
- Zavodnje,
- Veliki Vrh,
- Graška Gora,
- Velenje,
- Pesje,
- Škale,
- Mobilna,
- Ugreznine.

Zaradi posebnosti lokacije nismo uporabili vetra s postaje Topolšica.

Dodatno smo uporabili meritve globalnega sončnega sevanja na lokaciji komunalne deponije v Velenju, ker v okviru EIS TEŠ te meritve niso na voljo.

Za modeliranje so bistveni podatki o vertikalnem profilu vetra. Zato smo uvedli dodatne meritve s SODAR-jem na lokaciji postaje Ugreznine.

Meritve s postaj EIS TEŠ in meritve izvedene s SODAR-jem so na voljo za vsake pol ure v obdobju modeliranja.

Za modeliranje smo uporabili podatke od 1.7.2006 do 30.6.2007. Za letne obdelave rezultatov modela pa smo prav tako uporabili podatke od 1.7.2006 do 30.6.2011.

V nadaljevanju so predstavljene značilnosti posameznih lokacij.

6.1 Sodar

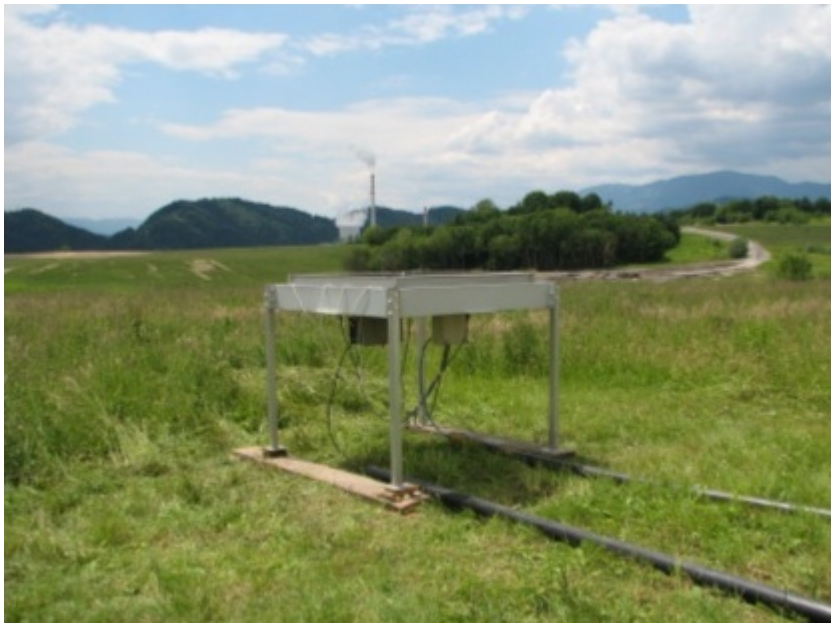
Meri:

- vertikalni profil vetra do višine 1000 m v slojih po 50 m (20 nivojev).

Lokacija:

UTM X = 506425, Y = 5136230.
WGS dolžina = 15,083552, širina = 46,379611.
nadmorska višina = 380 m.

Oddajnik in sprejemnik SODAR-ja na lokaciji ob jezeru in okolica:



6.2 Šoštanj EIS TEŠ

Meri:

- smer in hitrost vetra,
- temperaturo zraka,
- zračni pritisk,
- relativno vlažnost zraka,
- količino padavin,
- koncentracijo SO_2.

Lokacija:

UTM X = 504130, Y = 5135958.
WGS dolžina = 15,053718, širina = 46,377185.
nadmorska višina = 371 m.

Okolica:

Pogled proti TEŠ:

6.3 Velenje EIS TEŠ

Meri:

- smer in hitrost vetra,
- temperaturo zraka,
- relativno vlažnost zraka,
- globalno sončno sevanje (vzeto z lokacije komunalne deponije Velenje),
- koncentracijo O_3 ,
- koncentracijo SO_2.

Lokacija:

UTM X = 508608, Y = 5134089.
WGS dolžina = 15.111910, širina = 46.3603212.
nadmorska višina = 390 m.

Okolica:

6.4 Graška Gora EIS TEŠ

Meri:

- smer in hitrost vetra,
- temperaturo zraka,
- relativno vlažnost zraka,
- koncentracijo SO_2.

Lokacija:

UTM X = 509528, Y = 5140123.
WGS dolžina = 15.123991, širina = 46.414608.
nadmorska višina = 778 m.

Okolica:

6.5 Pesje EIS TEŠ

Meri:

- smer in hitrost vetra,
- temperaturo zraka,
- relativno vlažnost zraka,
- koncentracijo prahu,
- koncentracijo SO_2.

Lokacija:

UTM X = 506143, Y = 5134754.
WGS dolžina = 15.079870, širina = 46.366330.
nadmorska višina = 392 m.

Okolica:

Pogled proti TEŠ:

6.6 Veliki Vrh EIS TEŠ

Meri:

- smer in hitrost vetra,
- temperaturo zraka,
- relativno vlažnost zraka,
- koncentracijo SO_2.

Lokacija:

UTM X = 503165, Y = 5133070.
WGS dolžina = 15.041147, širina = 46.351197.
nadmorska višina = 557 m.

Okolica:

Pogled proti TEŠ:

6.7 Topolšica EIS TEŠ

Meri:

- smer in hitrost vetra,
- temperaturo zraka,
- relativno vlažnost zraka,
- koncentracijo SO_2.

Lokacija:

UTM X = 501605, Y = 5138944.
WGS dolžina = 15.020893, širina = 46.404064.
nadmorska višina = 407 m.

Okolica:

6.8 Škale EIS TEŠ

Meri:

- smer in hitrost vetra,
- temperaturo zraka,
- relativno vlažnost zraka,
- koncentracijo prahu,
- koncentracijo NO_x ,
- koncentracijo SO_2.

Lokacija:

UTM X = 507390, Y = 5137400.
WGS dolžina = 15.096128, širina = 46.390136.
nadmorska višina = 425 m.

Okolica:

Pogled proti TEŠ:

6.9 Zavodnje EIS TEŠ

Meri:

- smer in hitrost vetra,
- temperaturo zraka,
- relativno vlažnost zraka,
- koncentracijo O_3 ,
- koncentracijo NO_x ,
- koncentracijo SO_2.

Lokacija:

UTM X = 499872, Y = 5141628.
WGS dolžina = 14.998345, širina = 46.428220.
nadmorska višina = 775 m.

Okolica:

Pogled proti TEŠ:

6.10 Ugreznine EIS TEŠ

Meri:

- smer in hitrost vetra,
- temperaturo zraka,
- relativno vlažnost zraka,
- koncentracijo prahu.

Lokacija:

UTM X = 506430, Y = 5136231.
WGS dolžina = 15.083618, širina = 46.379619.
nadmorska višina = 380 m.

Okolica postaje, na levi je viden tudi SODAR:

Pogled proti TEŠ:

6.11 Mobilna EIS TEŠ

Meri:

- smer in hitrost vetra,
- temperaturo zraka,
- relativno vlažnost zraka,
- koncentracijo prahu,
- koncentracijo O_3 ,
- koncentracijo SO_2.

Lokacija:

UTM X = 500580, Y = 5134447.
WGS dolžina = 15.041147, širina = 46.363599.
nadmorska višina = 544 m.

Okolica:

Pogled proti TES:

7 Namen modeliranja

Namen študije je ugotoviti kakšen bo vpliv emisij zavezanca na koncentracije onesnaževal v zunanjem zraku v okolici.

Vpliv določamo tako, da modeliramo širjenje onesnaženja v ozračju z Lagrangeevim modelom delcev. Modeliramo eno leto merjenih meteoroloških podatkov, ki so povprečeni na pol ure.

Cilj modeliranja je določiti za vsake pol ure v letu, kakšne so koncentracije onesnaževal v prizemnem sloju (plast 10 m nad tlemi) nad obravnavano domeno. Na osnovi teh koncentracij pa potem ugotavljamo, ali koncentracije v okolju v katerikoli celici prizemnega sloja presegajo meje za koncentracije onesnaževal v zunanjem zraku (predpisi so našteti v poglavju *Uredbe*).

Obravnava poteka tako, da vsako od 10000 talnih celic obravnavamo tako, kot bi v njenem središču stala merilna postaja za kakovost zraka.

Rezultati so sistematično urejeni po posameznih kriterijih iz uredb in predstavljeni v posebnem poglavju.

Vhodni emisijski parametri so podani v poglavju *Povzetek vhodnih emisijskih podatkov*.

8 Kvaliteta modeliranja

8.1 Splošno o kvaliteti modeliranja

Kvaliteta modeliranja ni enostavno določljiva.

Načeloma je v evropskih in slovenskih uredbah (ki povzemajo evropske) zahtevano, da imajo modeli, ki se uporabljajo za oceno onesnaženja, negotovost manjšo ali kvečjemu enako 50%. Večina industrije v Sloveniji je postavljena v okoliših, ki jih lahko opišemo kot zelo kompleksen teren (razgiban relief, šibki vetrovi, pogoste temperaturne inverzije).

Za modeliranje smo tako uporabili trenutno enega od najbolj zmogljivih modelov (gledano vsaj v evropskem merilu), ki je še primeren za rekonstrukcijo tako dolgega obdobja kot je eno leto v intervalih po pol ure. (Raziskovalna orodja omogočajo večjo natančnost pri znatno večji porabi računskega časa, tako da je možno detajlno obdelovati le posamezne zanimive dogodke, ni pa možno obdelovati statistično celega leta).

Znanstveno izvedene validacije tega modelirnega sistema, ki smo jih izvedli na področju Šoštanja ali nad podobno kompleksnim terenom drugje v Sloveniji smo podrobno opisali v publikacijah, ki so navedene v poglavju *Validacije in obravnave modelirnega sistema na ozemlju Slovenije*. Noben drug model nima nad Slovenskim ozemljem izvedenih toliko uspešnih znanstvenih validacij.

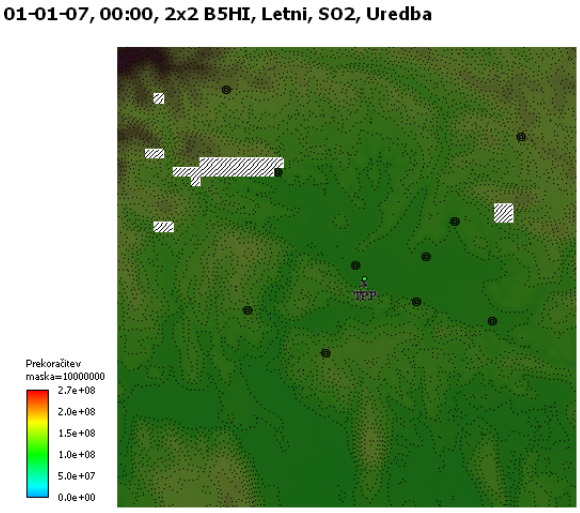
8.2 Kvaliteta modeliranja za TEŠ

Uporabljeni model je raziskovalno preizkušen na primeru Termoelektrarne Šoštanj (raziskave za obdobje merilne kampanije 1991, referenca št.1 v poglavju 14), operativno pa že več let deluje tudi v Nuklearni elektrarni Krško, kjer je celotna aplikacija namenjena ukrepanju v primeru nesreče s potencialnim izpustom v okolje dobila že dve pohvalni oceni OSART mednarodne inšpekcije.

Slabosti uporabljenega modela se kažejo predvsem na področjih nad zelo strmimi pobočji, kjer se rekonstrukcije vetra manj ujemajo z dejanskim stanjem in običajno posledično lahko dobimo previsoke koncentracije. Taki predeli predstavljajo mejne primere že za raziskovalno obravnavo problemov, za obravnavo s stališča uporabe rezultatov za zakonodajno rabo pa je uporabljeni pristop kljub pomanjkljivostim praktično med najboljšimi možnimi.

Poseben problem za model vetra pa predstavljajo področja, ki so glede na smer radialno na dimnike TEŠ sestavljena iz večih zaporedoma si sledečih strmih hribov in dolin (»valovito področje«). Krajša interna verifikacija je pokazala, da so na obravnavanem področju to predvsem predeli zahodno od Topolšice in severo-vzhodno od vasi Škale. Na teh predelih so posledično koncentracije izrazito pretirane in se jih ne sme upoštevati.

Področja v domeni modela, za katera je ob obstoječi konfiguraciji parametrov modeliranja pričakovana napaka previsoka, smo zato maskirali s šrafuro kot je prikazano na naslednji sliki.

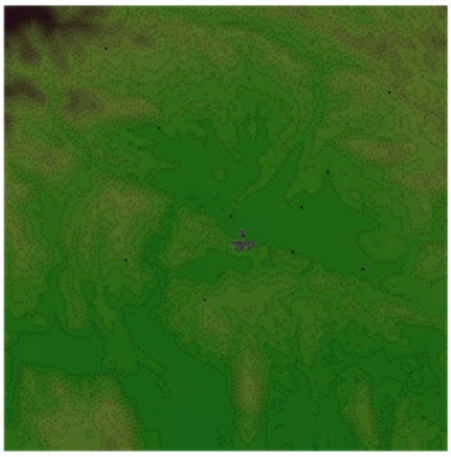


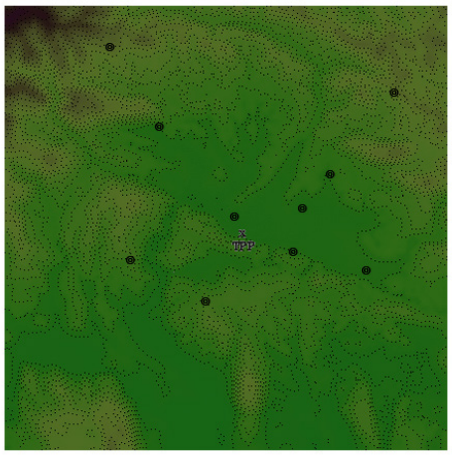
Dodatna napaka v smislu previsokih koncentracij glede na dejanske pa nastopi pri obravnavi NO_2 v področju v okolici dimnikov. Model obravnava NO_X tako, kot da je ves NO že pretvorjen v NO_2. V bližini dimnikov pa to še ne velja. Iz dimnikov se izpušča večinoma NO. Za podajanje emisijskih podatkov je predpisano, da se preračun izvede, kot da je ves NO pretvorjen v NO_2. Zato so v modelu izračunane koncentracije NO_2 v okolici dimnikov pretirane. Problem postane pomemben v primerih, ko mešanica dimnih plinov nima dovolj časa (naprimer tik po izpustu iz dimnika), da bi se NO že v celoti oksidiral.
Ker se nekatera pravila za koncentracije onesnaževal v zunanjem zraku navezujejo na dejanski NO2, druga pa na NOx smo zato obravnavali vsakega posebej.
Zaradi zgodovine modeliranja in emisijskih predpisov je NOx kot celota označen na slikah kot NO2 (pri pravilu za varstvo rastlin), dejanski NO2, ki je pomemben za varstvo zdravja, pa je označen kot »NO2 dej.«.
»NO2 dejanski« v posamezni talni celici na modelirani domeni smo preračunali iz NOx.

9 Rezultati modeliranja

9.1 Razlaga prikazov

Prikaz terena, domene in lokacij postaj:





Poročilo je izdelano tako, da so imajo vse legende za zgornjo mejo (prikazani maksimum vrednosti, ki se rišejo na sliki) vzeto smiselno zgornjo mejo – torej tisto, ki je predpisana v ustrezni uredbi o kakovosti zunanjega zraka. Enote v poročilu za prikazane koncentracije so vedno v enoti kriterija:

- koncentracije CO v mili gramih na kubični meter: **[mg/m^3],**
- koncentracije NO_2, PM10, Pb, TOC in SO_2 v mikro gramih na kubični meter: **[µg/m^3],**
- koncentracije As, Cd, Ni in Hg v nano gramih na kubični meter: **[ng/m^3].**

Na slikah je meja (maksimum na legendi) predstavljena z **rdečo** barvo, kar pa je nad to mejo, pa je v **lila** barvi. **Ti dve barvi veljata za vse slike, kjer se prikazujejo povprečne koncentracije!**

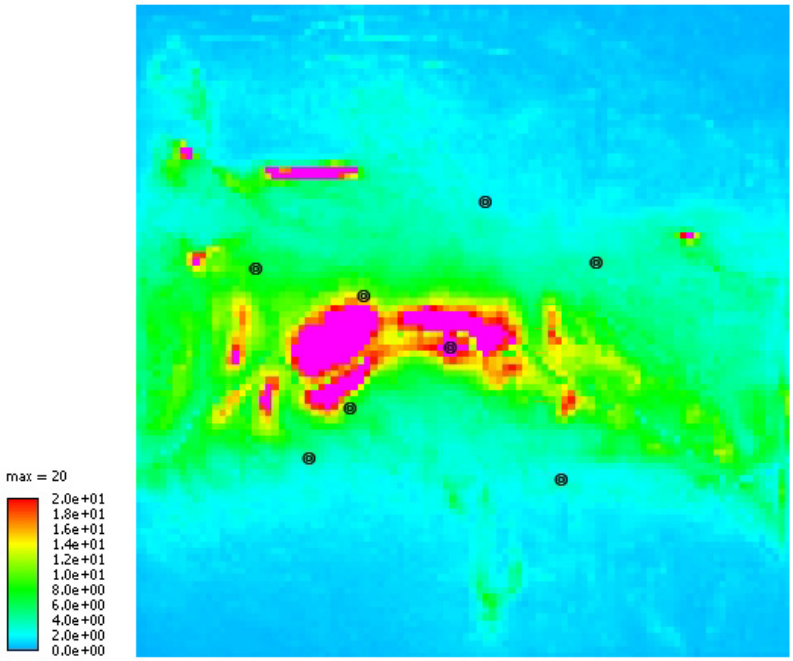
Vsaka slika je zgoraj opremljena s celovito informacijo o vsebini, ki je prikazana na sliki. Najprej je zapisano za kateri vir je slika, kakšno je statistično obdobje obdelave, za katero onesnaževalo velja ter katera statistična obdelava je prikazana (povprečje ali maksimum).
Napis pod sliko:

- *Max*.....največja vrednost
- *x*.....lokacija največje vrednosti (*Max*) v celicah od zahoda proti vzhodu (Z→V)
- *y*.....lokacija največje vrednosti (*Max*) v celicah od juga proti severu (J→S)
- *Avg* .....povprečna vrednost
- *MxR* .....največja vrednost na robu domene (slike)
- *x*.....lokacija *MxR* v celicah od zahoda proti vzhodu (Z→V)
- *y*.....lokacija *MxR* v celicah od juga proti severu (J→S)
- *%skale* ..vrednost *MxR / največja mejna vrednost na skali*

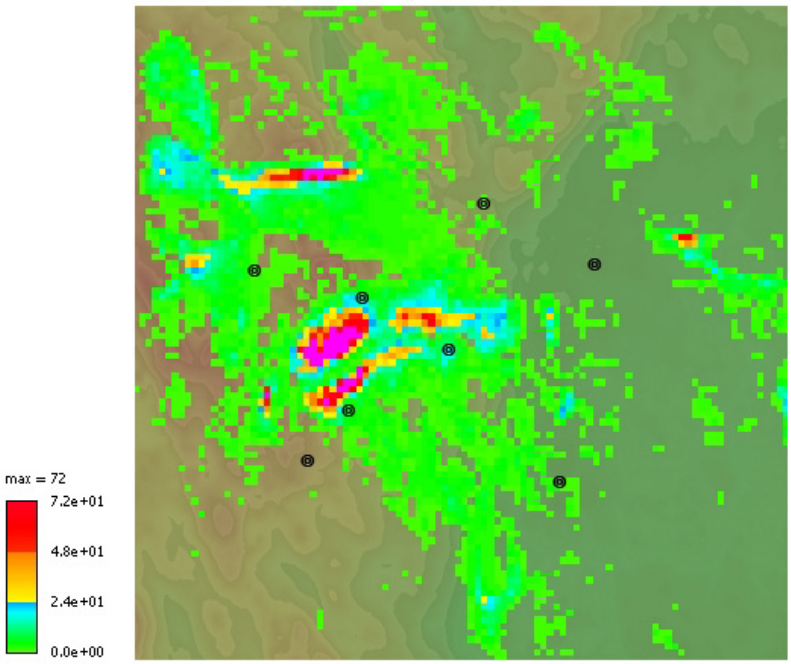
Vedno so prikazane le talne celice (prizemni sloj).

Na sliki se vidi zeleno rjava podlaga, ki prikazuje teren, samo v primeru, da v določeni točki onesnaženje ni doseglo talne celice.

Primer prikaza vseh barv na hipotetičnem primeru »Zakotje«,
vidna je lila barva prekoračitev:



Na naslednji sliki pa je prikazan primer predstavitve vrednosti števca za izbran kriterij. Števce prikazujemo takrat, kadar je določeno preseganje dovoljeno N krat letno. Legenda prikaza števca je sestavljena iz treh barvnih področij. Od zelene do modre barve so vrednosti, ki so manjše kvečjemu enak N. Od rumene do oranžne barve so vrednosti ki so večje od N in manjše kvečjemu enake 2*N, zgornja rdeča tretina pa obsega vrednosti od 2*N do 3*N., če se v posamezni celici vrednost pojavi še večkrat, pa je obarvana v lila barvi.



V nadaljevanju so v tabelah predstavljeni posamezni kriteriji po slovenskih uredbah o koncentracijah onesnaževal v zunanjem zraku. Sledijo pa jim slike, ki ilustrirajo rezultate modela za obravnavani kriterij.

9.2 Pojasnila o metodi

V poročilu so obdelani meseci od vključno julija 2006 do vključno junija 2007.

Na vseh slikah so prikazane vrednosti za obravnavano eno leto podatkov.

Rezultati domene 15 km x 15 km so prikazani v rastru 100 celic x 100 celic v vodoravni ploskvi za prizemni sloj ozračja.

Za velikost domene 15 km x 15 km je dimenzija celice 150 m x 150 m.

Cilj modeliranja, ki ga predstavljamo v tem poročilu, je, da čim bolj realistično ugotovimo kakšne bodo dejanske koncentracije v okolici TEŠ, če se bo izvajal sosežig.

Rezulati z oznako »Šaleška« so izračunani tako, kot da bi celo leto hkrati in brez prekinitev s polno zmogljivostjo obratovali Blok 6 in Blok 5 in Plinska turbina PE 51.

Pri podani zmogljivosti modelskih orodij smo tako izbrali krajevno konfiguracijo kot je navedena zgoraj, ker je to optimalno izbrano področje za katerega še lahko zatrdimo, da se rezultati zelo približajo dejanskemu stanju v naravi. Na podanem področju se nahaja večina naselij, ki še lahko čutijo vsaj minimalen vpliv TEŠ. Kolikšen je ta vpliv se dajansko že desetletja meri na merilnih postajah. Predvsem obdobje od začetka obratovanja Bloka 6 pa je že zelo primerljivo s pričakovanimi bodočimi koncentracijami onesnaževal v zunanjem zraku. Če bi podano modelsko področje (domeno) znatno povečali, pa bi se ob danih zmogljivostih modela velikost modelirane celice v horizontalni smeri tudi znatno povečala, kar pomeni, da bi bila ločljivost rezultatov posledično manjša, koncentracije onesnaževal pa bi bile povprečene na večje področje, ki bi ga zajela ena celica. Želeli pa smo dobiti čim boljšo ločljivost, zato je optimalna velikost celice v talnem sloju vodoravno 150 m x 150 m.

Za modeliranje širjenja onesnaženja v ozračju nad kompleksnim terenom je izrednega pomena, da imamo dobro popisano stanje atmosfere, predvsem veter, tudi v navpičnem profilu nad kotlino kot je Šoštanjska. Ta podatek je skoraj bolj pomemben kot pa podatek o vetru pri tleh, saj dimniki izpuščajo onesnaževala na veliki višini nad tlemi. Temperaturni navpični profil atmosfere še lahko zadovoljivo rekonstruiramo iz talnih meritev na dnu kotline, na pobočjih in na vrhovih hribov, vetra pa tako ne moremo pravilno rekonstruirati. Zato je izjemnega pomena za verodostojnost, realističnost in točnost modelskih izračunov, da smo izbrali obdobje za katerega imamo na voljo zelo kvalitetne meritve vertikalnega profila vetra na daljavo z merilnikom SODAR. To je merilnik, ki za vsake pol ure v številnih slojih nad kotlino pomeri veter do nekaj sto metrov visoko. Ta podatek je takorekoč neprecenljiv za podano nalogo in brez teh meritev vetra s SODAR-jem se modelski rezultati ne bi dovolj dobro ujemali z realnostjo.

Opisana kombinacija velikosti modeliranega področja, velikosti celic in uporabljenih talnih meteoroloških meritev ter meritev s SODAR-jem, ki so na razpolago za navedeno časovno obdobje enega leta, je torej najboljša kombinacija za čim bolj realne in točne izračune pričakovanih koncentracij v zunanjem zraku.

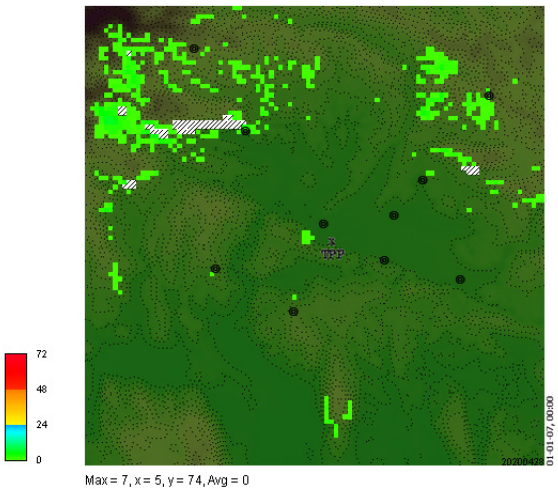
9.3 SO_2

9.3.1 SO_2 urne vrednosti

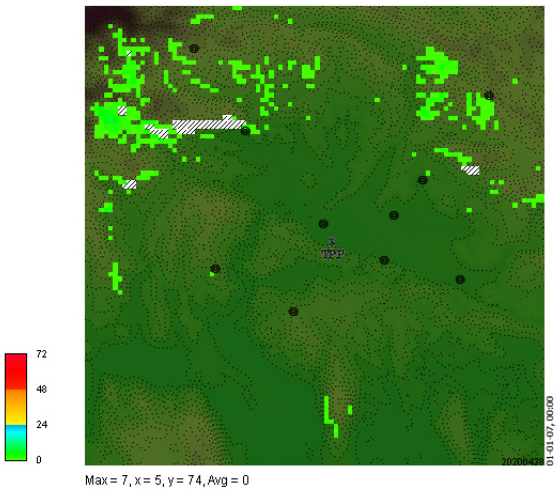
SO_2	mejna vrednost in sprejemljivo preseganje	mejna koncentracija	časovni interval	**dovoljeno število preseganj**
1.oznaka	**meja za varovanje zdravja ljudi**	**350 µg/m^3**	**1 ura**	24 x letno
1.1.2005	*Rok za dosegaje mejne vrednosti*			

ŠTEVILO UR S PRESEŽENO MEJNO URNO KONCENTRACIJO

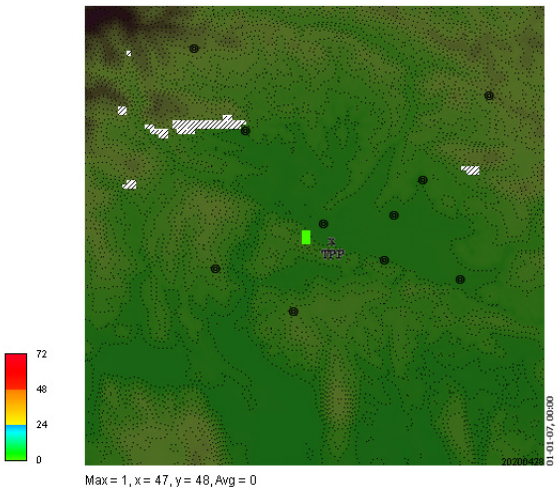
Šaleška, Letni, SO2, Št. bita 1



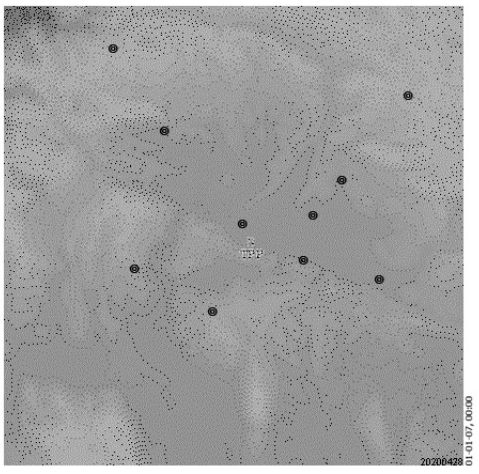
Blok 5, Letni, SO2, Št. bita 1



Blok 6, Letni, SO2, Št. bita 1



PE51, Letni, SO2, Št. bita 1



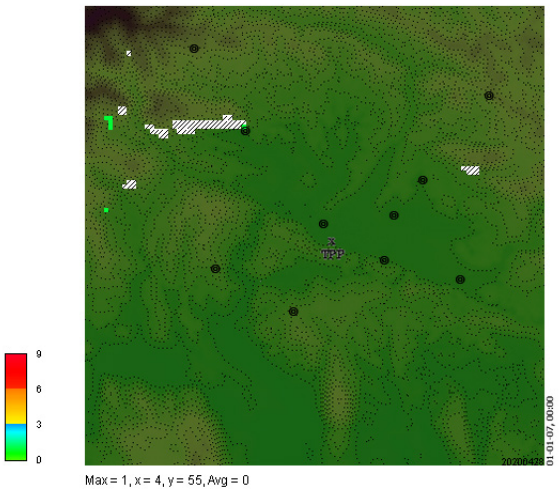
Kriterij ni prekoračen nikjer.

9.3.2 SO_2 dnevne vrednosti

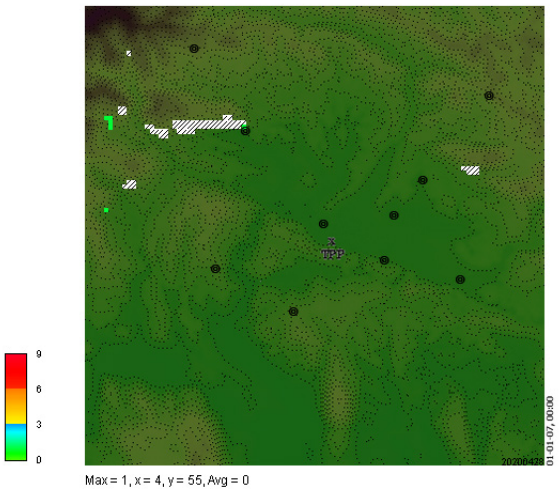
SO_2	mejna vrednost in sprejemljivo preseganje	mejna koncentracija	časovni interval	**dovoljeno število preseganj**
2.oznaka	**meja za varovanje zdravja ljudi**	**125 µg/m^3**	**1 dan**	3 x letno
1.1.2005	***Rok za dosegaje mejne vrednosti***			

ŠTEVILO DNI S PRESEŽENO MEJNO DNEVNO KONCENTRACIJO

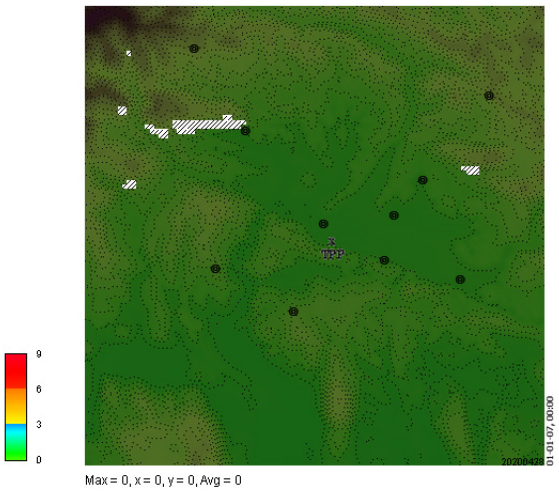
Šaleška, Letni, SO2, Št. bita 9



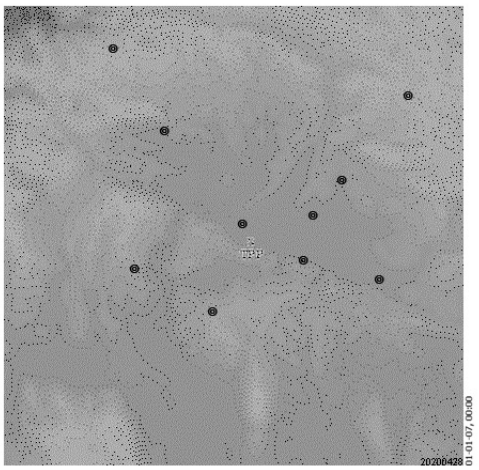
Blok 5, Letni, SO2, Št. bita 9



Blok 6, Letni, SO2, Št. bita 9



PE51, Letni, SO2, Št. bita 9



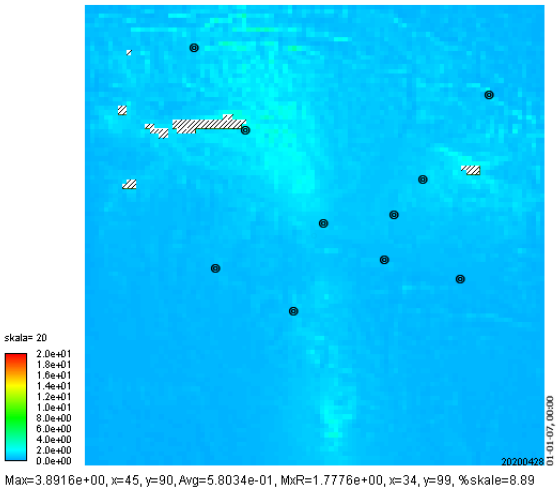
Kriterij ni prekoračen nikjer.

9.3.3 SO_2 letne vrednosti

SO_2	mejna vrednost in sprejemljivo preseganje	mejna koncentracija	časovni interval	**dovoljeno število preseganj**
3.oznaka	**meja za varstvo rastlin**	**20 µg/m^3**	**1 leto**	ne sme preseči
29.6.2002	*Rok za dosegaje mejne vrednosti*			

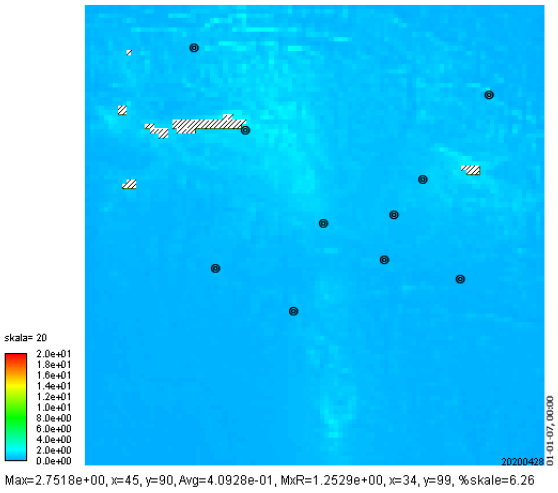
POVPREČNA LETNA KONCENTRACIJA

Šaleška, Letni, SO2, Povp.



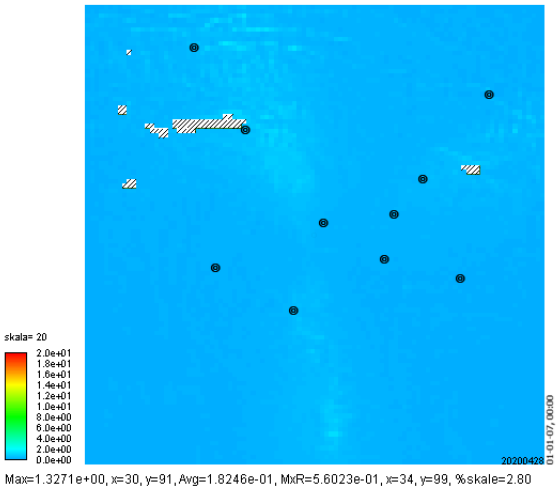
Max=3.8916e+00, x=45, y=90, Avg=5.8034e-01, MxR=1.7776e+00, x=34, y=99, %skale=8.89

Blok 5, Letni, SO2, Povp.



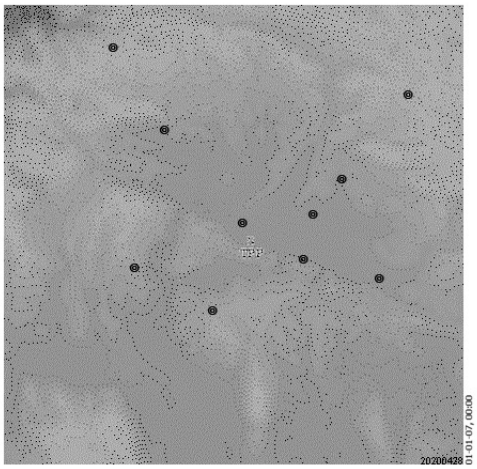
Max=2.7518e+00, x=45, y=90, Avg=4.0928e-01, MxR=1.2529e+00, x=34, y=99, %skale=6.26

Blok 6, Letni, SO2, Povp.



Max=1.3271e+00, x=30, y=91, Avg=1.8246e-01, MxR=5.6023e-01, x=34, y=99, %skale=2.80

PE51, Letni, SO2, Povp.



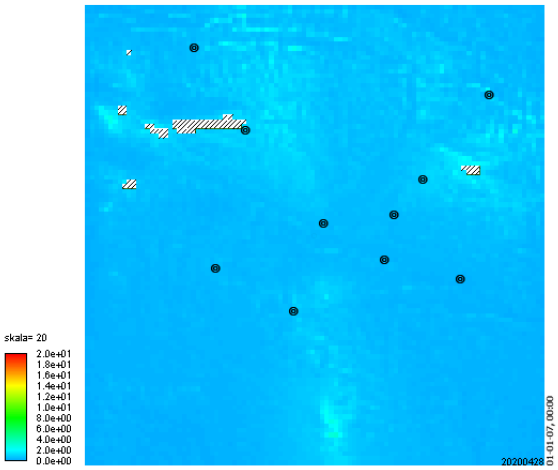
Kriterij ni prekoračen nikjer.

9.3.4 SO2 zimske vrednosti

SO_2	kritična vrednost in sprejemljivo preseganje	kritična koncentracija	časovni interval	**dovoljeno število preseganj**
	meja za varstvo rastlin (1.oktober do 31.marec)	**20 µg/m^3**	**1 zima**	ne sme preseči
25.2.2011	***Rok za dosegaje kritične vrednosti***			

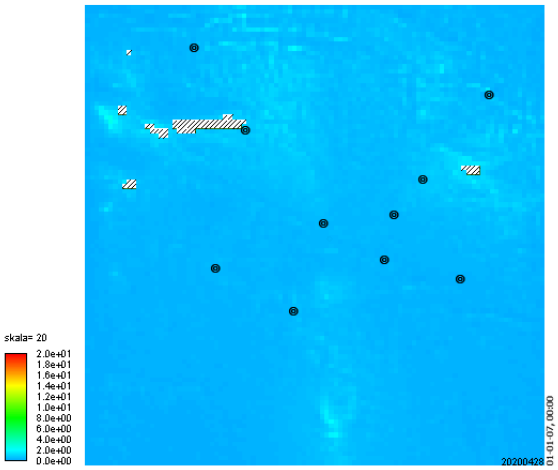
POVPREČNA ZIMSKA KONCENTRACIJA

Šaleška, Letni, SO2, Zim. povp.



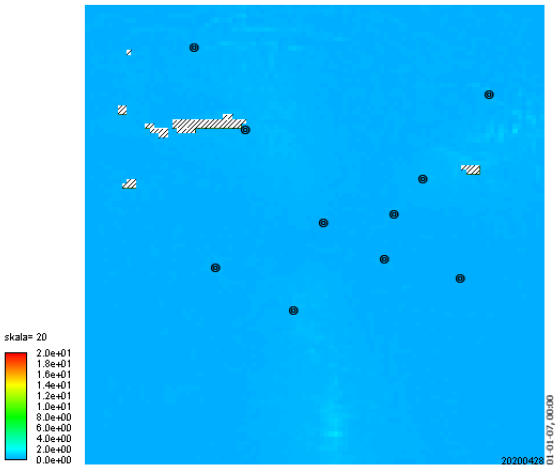
Max=2.9517e+00, x=54, y=6, Avg=4.2237e-01, MxR=1.2536e+00, x=34, y=99, %skale=6.27

Blok 5, Letni, SO2, Zim. povp.



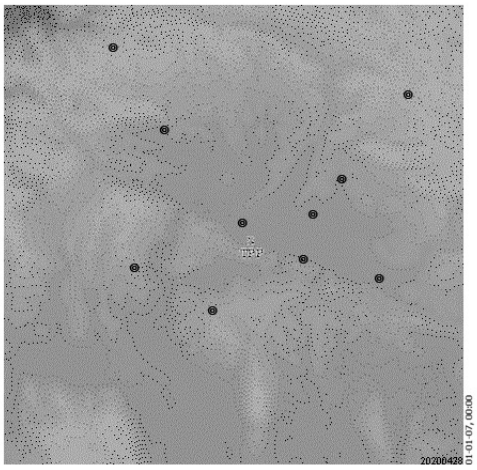
Max=2.3766e+00, x=5, y=75, Avg=3.1616e-01, MxR=1.0040e+00, x=33, y=99, %skale=5.02

Blok 6, Letni, SO2, Zim. povp.



Max=1.2689e+00, x=54, y=6, Avg=1.1401e-01, MxR=4.8268e-01, x=99, y=75, %skale=2.41

PE51, Letni, SO2, Zim. povp.



Kriterij ni prekoračen nikjer.

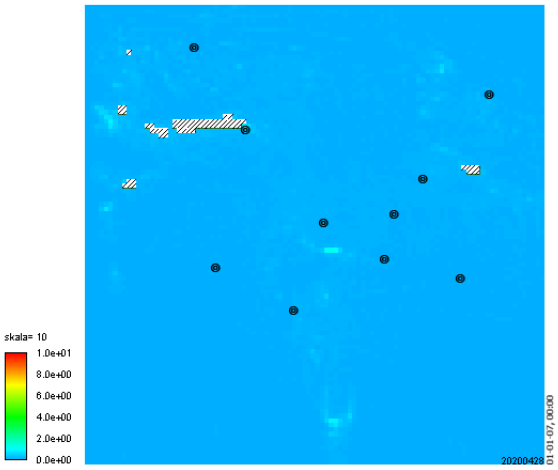
9.4 CO (ogljikov monoksid)

9.4.1 CO (ogljikov monoksid) dnevne vrednosti

CO	mejna vrednost in sprejemljivo preseganje	mejna koncentracija	časovni interval	**dovoljeno število preseganj**
2.oznaka	**meja za varovanje zdravja ljudi**	**10 mg/m^3**	**Maks. 8-urna v dnevu**	**1 x letno**
1.1.2005	***Rok za doseganje mejne vrednosti***			

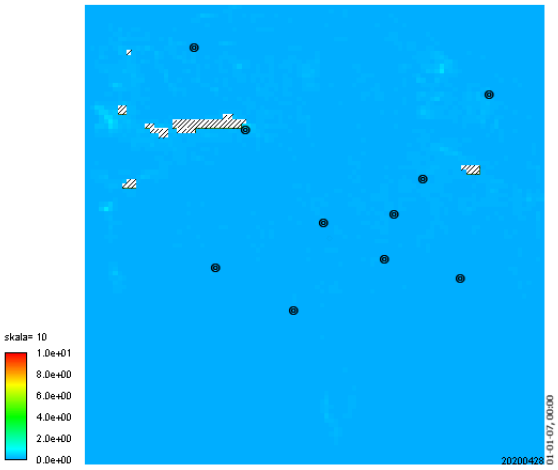
NAJVEČJA 8-URNA DRSEČA VREDNOST V DNEVU

Šaleška, Letni, CO, Maks. dn. 8h



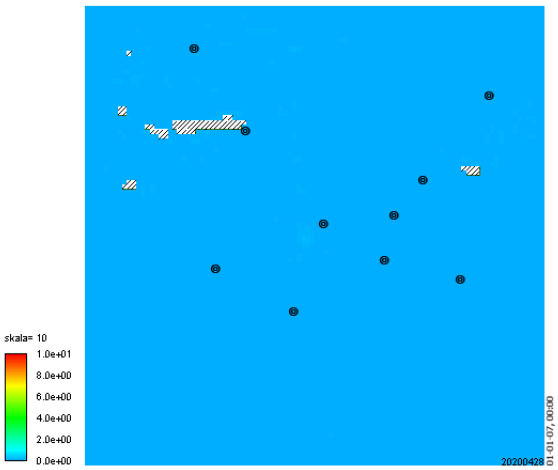
Max=1.2388e+00, x=53, y=46, Avg=4.5627e-02, MxR=1.5155e-01, x=32, y=99, %skale=1.52

Blok 5, Letni, CO, Maks. dn. 8h



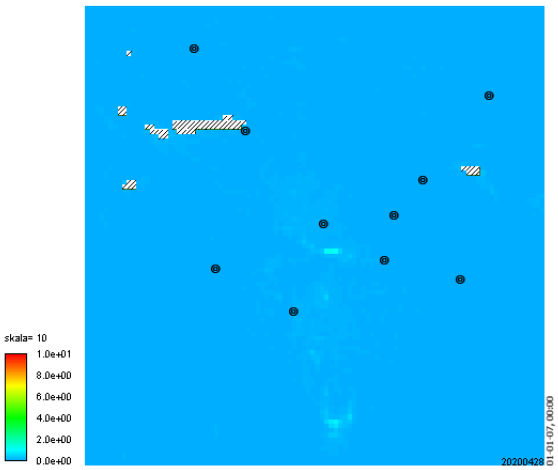
Max=6.6957e-01, x=5, y=74, Avg=3.0130e-02, MxR=1.2065e-01, x=32, y=99, %skale=1.21

Blok 6, Letni, CO, Maks. dn. 8h



Max=1.5486e-01, x=47, y=49, Avg=1.4851e-02, MxR=4.9153e-02, x=99, y=75, %skale=0.49

PE51, Letni, CO, Maks. dn. 8h



Max=1.2388e+00, x=53, y=46, Avg=2.3147e-02, MxR=1.0226e-01, x=99, y=58, %skale=1.02

Kriterij ni prekoračen nikjer.

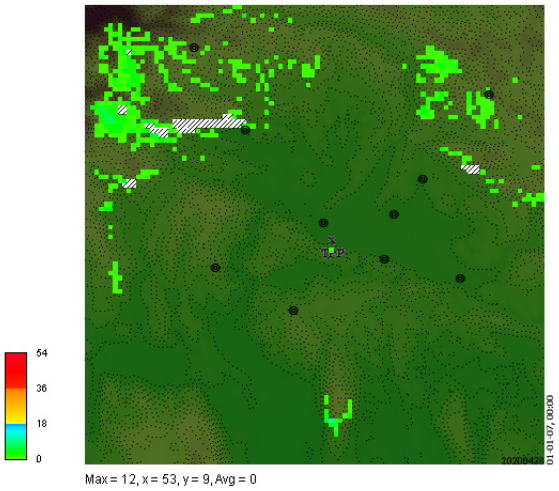
9.5 NO2

9.5.1 NO_2 urne vrednosti

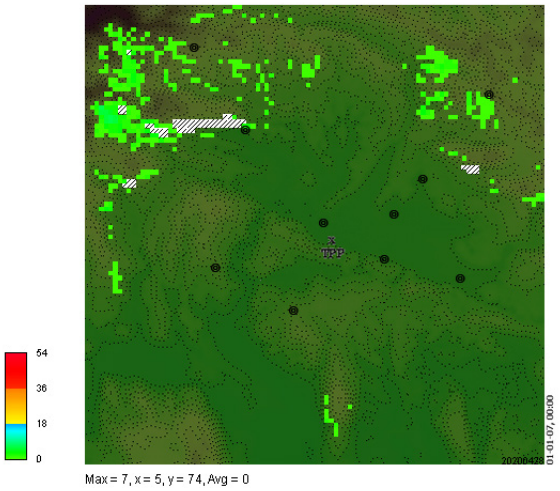
NO_2	mejna vrednost in sprejemljivo preseganje	mejna koncentracija	časovni interval	**dovoljeno število preseganj**
5.oznaka	**meja za varovanje zdravja ljudi**	**200 µg/m^3**	**1 ura**	18 x letno
1.1.2005	***Rok za dosegaje mejne vrednosti***			

ŠTEVILO UR S PRESEŽENO MEJNO URNO KONCENTRACIJO

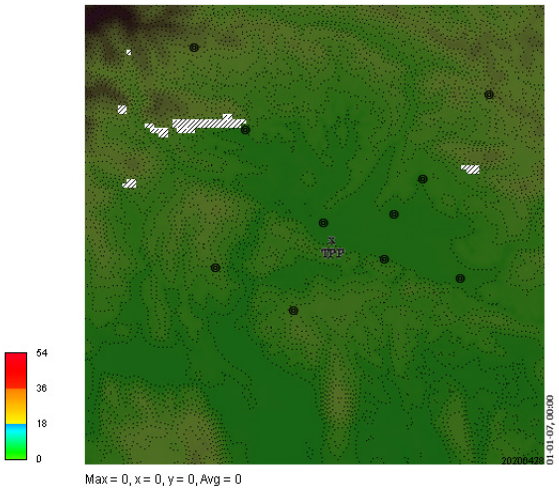
Šaleška, Letni, NO2 dej., Št. bita 1



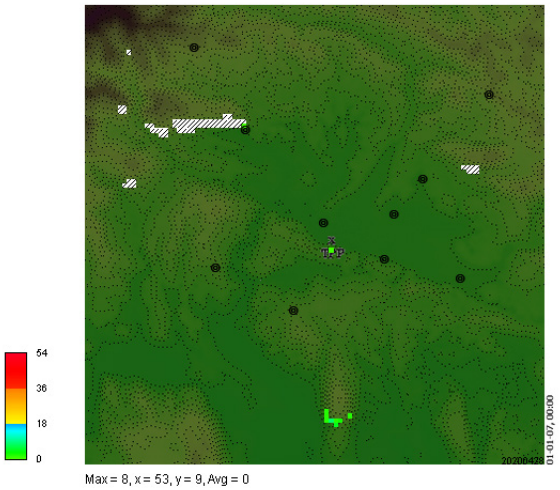
Blok 5, Letni, NO2 dej., Št. bita 1



Blok 6, Letni, NO2 dej., Št. bita 1



PE51, Letni, NO2 dej., Št. bita 1



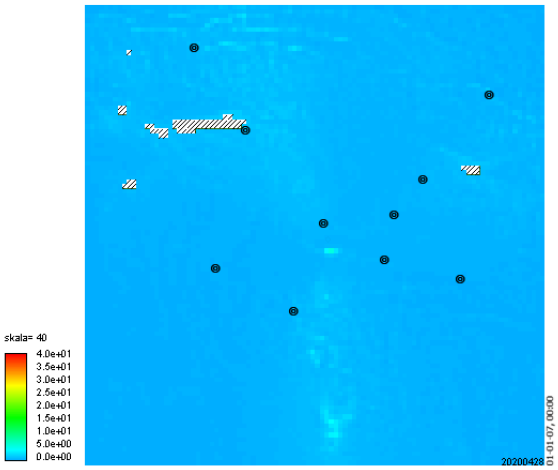
Kriterij ni prekoračen nikjer.

9.5.2 NO_2 letne vrednosti

NO_2	mejna vrednost in sprejemljivo preseganje	mejna koncentracija	časovni interval	**dovoljeno število preseganj**
6.oznaka	**meja za varovanje zdravja ljudi**	**40+ µg/m^3**	**1 leto**	ne sme preseči
1.1.2010	***Rok za dosegaje mejne vrednosti, +Sprejemljivo preseganje je 45% na začetku, pada 5% letno do roka, ko je 0***			

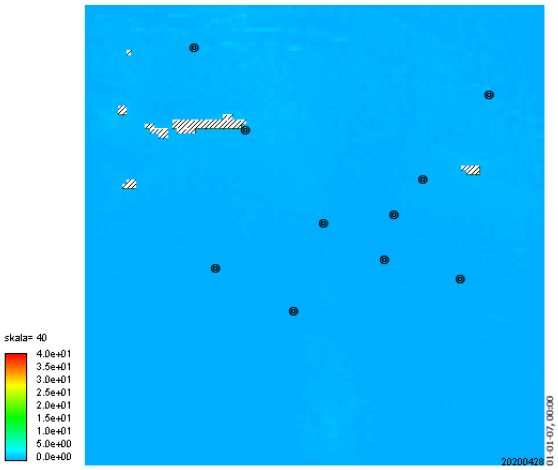
POVPREČNA LETNA KONCENTRACIJA

Šaleška, Letni, NO2 dej., Povp.



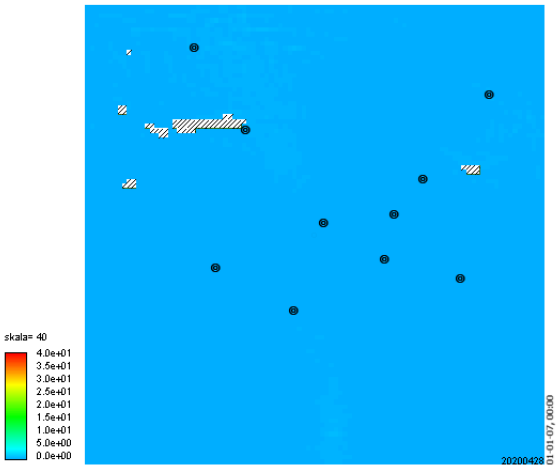
Max=5.3356e+00, x=53, y=46, Avg=4.0801e-01, MxR=1.3082e+00, x=34, y=99, %skale=3.27

Blok 5, Letni, NO2 dej., Povp.



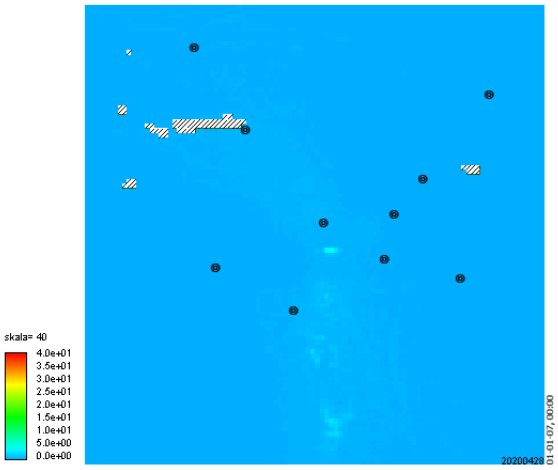
Max=1.5162e+00, x=34, y=97, Avg=1.9775e-01, MxR=7.8953e-01, x=34, y=99, %skale=1.97

Blok 6, Letni, NO2 dej., Povp.



Max=7.5372e-01, x=30, y=91, Avg=8.8183e-02, MxR=3.4522e-01, x=34, y=99, %skale=0.86

PE51, Letni, NO2 dej., Povp.



Max=5.0989e+00, x=53, y=46, Avg=1.2776e-01, MxR=4.5590e-01, x=52, y=0, %skale=1.14

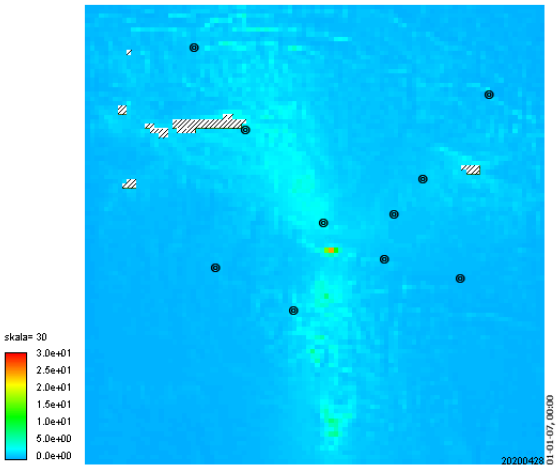
Kriterij ni prekoračen nikjer.

9.5.3 NO_2, NO_x letne vrednosti

NO_x NO_2 (model)	mejna vrednost in sprejemljivo preseganje	mejna koncentracija	časovni interval	**dovoljeno število preseganj**
7.oznaka	**meja za varstvo rastlin v naravnem okolju**	**30 µg/m^3**	**1 leto** *1 zima*	Ne sme preseči
29.6.2002	*Rok za dosegaje mejne vrednosti*			

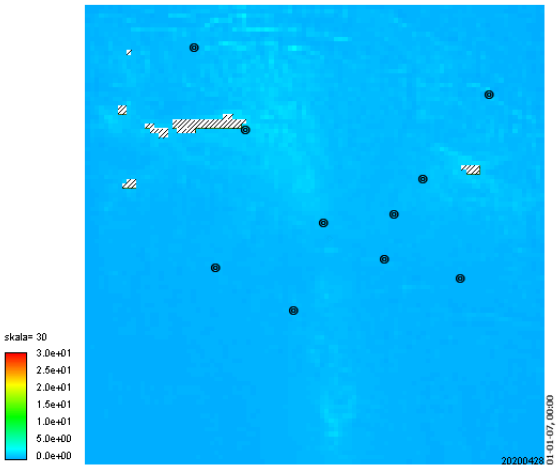
POVPREČNA LETNA KONCENTRACIJA

Šaleška, Letni, NO2, Povp.



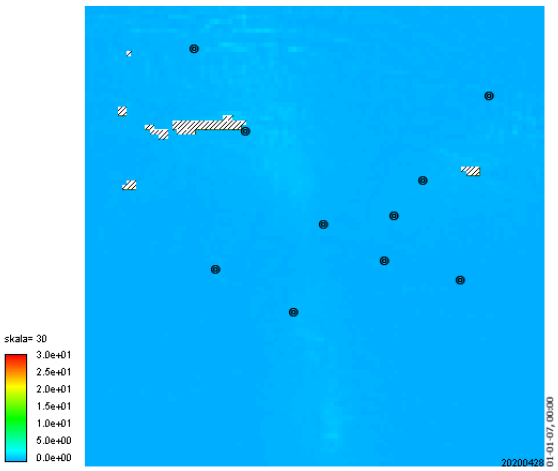
Max=2.4199e+01, x=53, y=46, Avg=8.8599e-01, MxR=2.0882e+00, x=34, y=99, %skale=6.96

Blok 5, Letni, NO2, Povp.



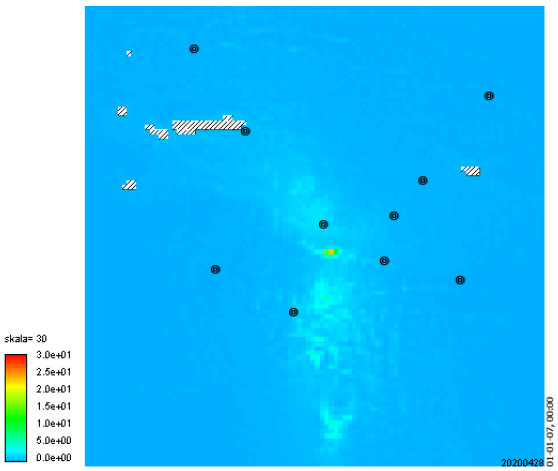
Max=2.7518e+00, x=45, y=90, Avg=4.0928e-01, MxR=1.2529e+00, x=34, y=99, %skale=4.18

Blok 6, Letni, NO2, Povp.



Max=1.3271e+00, x=30, y=91, Avg=1.8246e-01, MxR=5.6023e-01, x=34, y=99, %skale=1.87

PE51, Letni, NO2, Povp.



Max=2.3146e+01, x=53, y=46, Avg=3.0604e-01, MxR=7.7553e-01, x=52, y=0, %skale=2.59

Kriterij ni prekoračen nikjer.

9.6 PM10

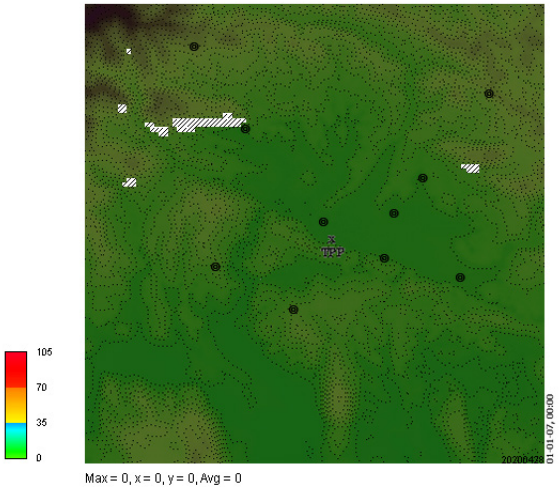
9.6.1 PM_{10} dnevne vrednosti

PM_{10}	mejna vrednost in sprejemljivo preseganje	mejna koncentracija	časovni interval	**dovoljeno število preseganj**
8.oznaka	**meja za varovanje zdravja ljudi**	**50 µg/m^3**	**1 dan***	35 x letno
1.1.2005	***Rok za dosegaje mejne vrednosti***			

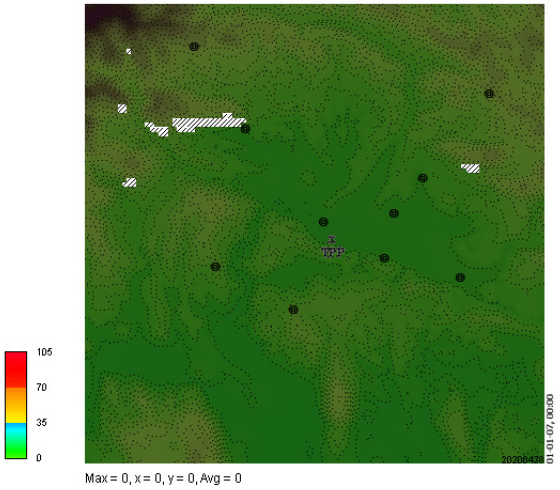
** T. Planinšek, ARSO, interpretacija: dnevne, ne drseče 24h vrednosti*

ŠTEVILO DNI S PRESEŽENO MEJNO DNEVNO KONCENTRACIJO

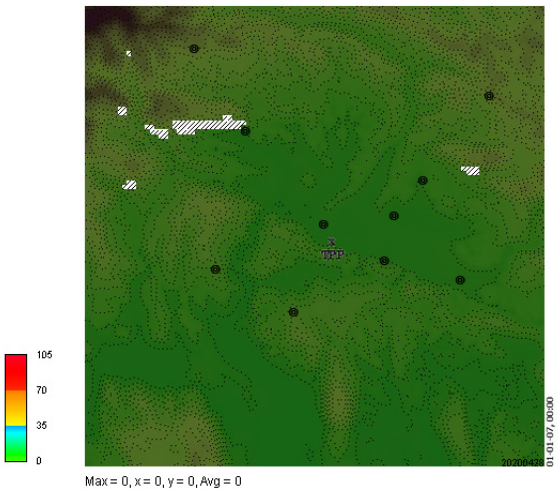
Šaleška, Letni, Prah, Št. bita 13



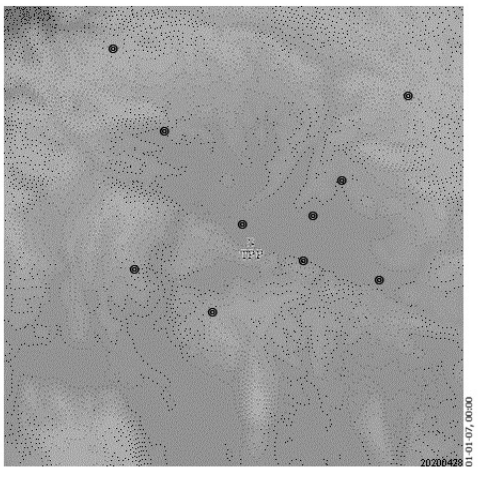
Blok 5, Letni, Prah, Št. bita 13



Blok 6, Letni, Prah, Št. bita 13



PE51, Letni, Prah, Št. bita 13



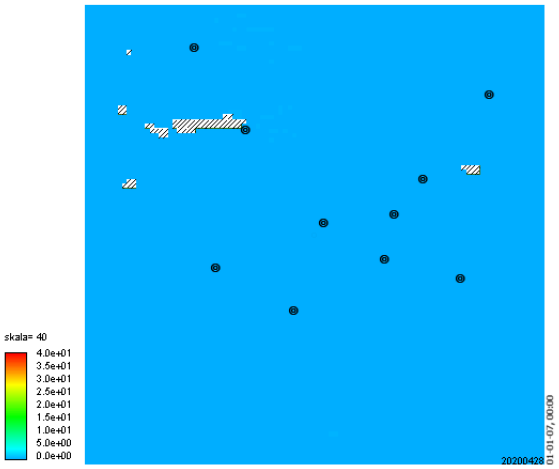
Kriterij ni prekoračen nikjer.

9.6.2 PM_{10} letne vrednosti

PM_{10}	mejna vrednost in sprejemljivo preseganje	mejna koncentracija	časovni interval	**dovoljeno število preseganj**
9.oznaka	**meja za varovanje zdravja ljudi**	**40 µg/m^3**	**1 leto**	ne sme preseči
1.1.2005	***Rok za dosegaje mejne vrednosti***			

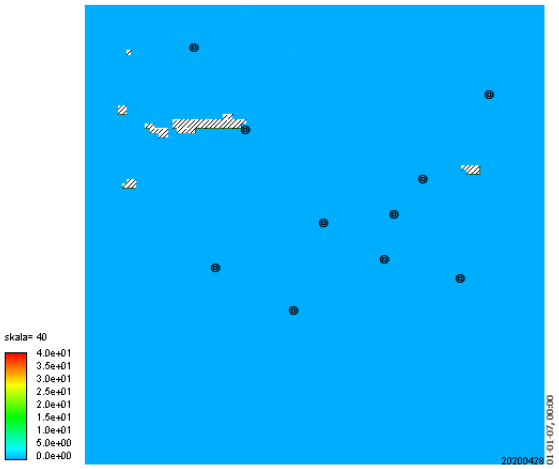
POVPREČNA LETNA KONCENTRACIJA

Šaleška, Letni, Prah, Povp.



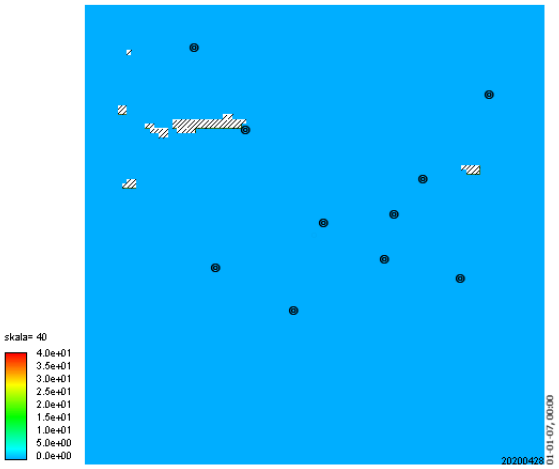
Max=3.1753e-01, x=45, y=90, Avg=4.7348e-02, MxR=1.4502e-01, x=34, y=99, %skale=0.36

Blok 5, Letni, Prah, Povp.



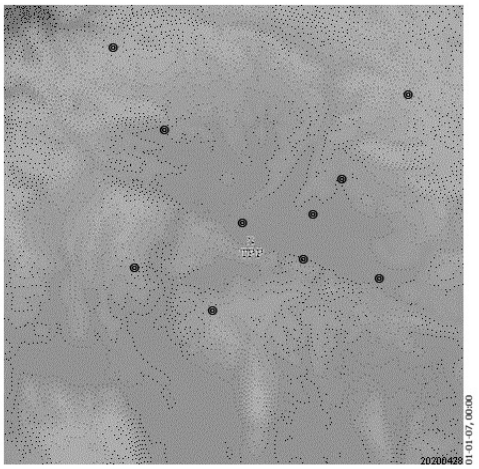
Max=2.2931e-01, x=45, y=90, Avg=3.4106e-02, MxR=1.0440e-01, x=34, y=99, %skale=0.26

Blok 6, Letni, Prah, Povp.



Max=1.0322e-01, x=30, y=91, Avg=1.4191e-02, MxR=4.3574e-02, x=34, y=99, %skale=0.11

PE51, Letni, Prah, Povp.



Kriterij ni prekoračen nikjer.

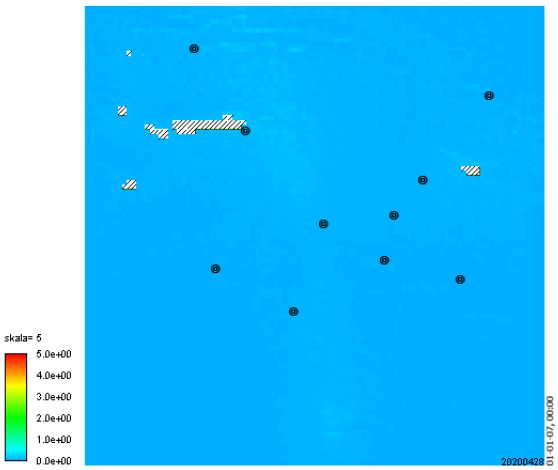
9.7 Hg (živo srebro)

9.7.1 Hg (živo srebro) letne vrednosti

Hg	Letna povprečna vrednost	mejna koncentracija	časovni interval	**dovoljeno število preseganj**
2.oznaka	**Povprečna vrednost**	**5 ng/m^3, NI predpisana, izbrana zgolj za primerjavo po vzoru kadmija**	**1 leto**	**Ni opredeljenega kriterija za preseganje.**
Opis				

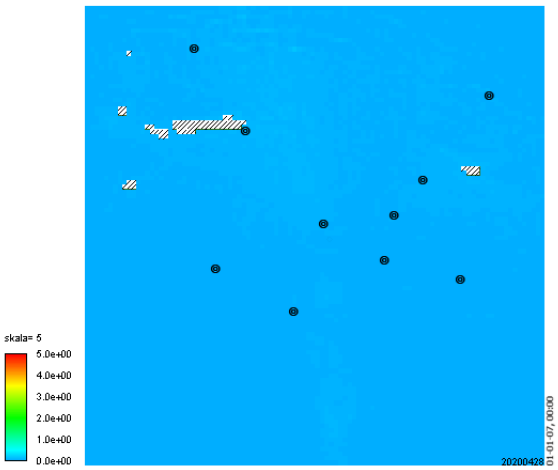
POVPREČNA LETNA KONCENTRACIJA

Šaleška, Letni, Hg, Povp.



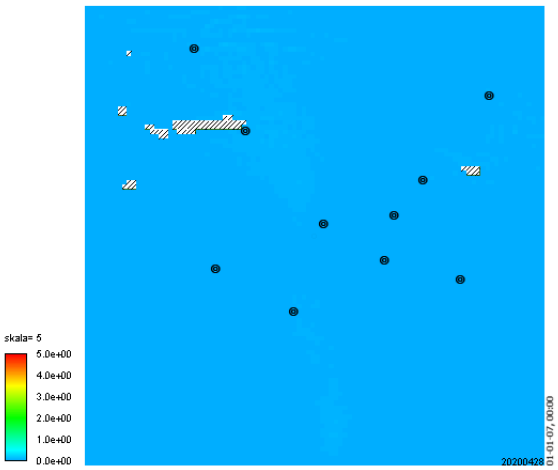
Max=1.9694e-01, x=45, y=90, Avg=2.9384e-02, MxR=9.0018e-02, x=34, y=99, %skale=1.80

Blok 5, Letni, Hg, Povp.



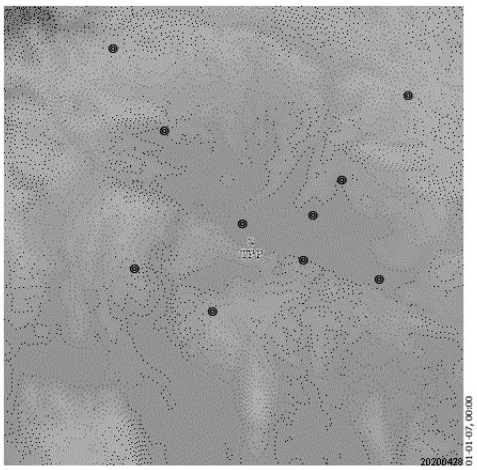
Max=1.2612e-01, x=45, y=90, Avg=1.8758e-02, MxR=5.7422e-02, x=34, y=99, %skale=1.15

Blok 6, Letni, Hg, Povp.



Max=8.1100e-02, x=30, y=91, Avg=1.1150e-02, MxR=3.4237e-02, x=34, y=99, %skale=0.68

PE51, Letni, Hg, Povp.



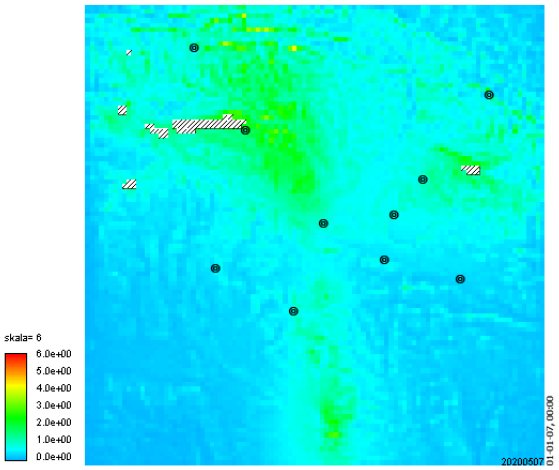
9.8 As (arzen)

9.8.1 As (arzen) letne vrednosti

As	Letna povprečna vrednost	mejna koncentracija	časovni interval	**dovoljeno število preseganj**
2.oznaka	**Ciljna vrednost**	**6 ng/m^3**	**1 leto**	ne sme preseči
18.6.2006	*Rok za doseganje, za območja prve stopnje onesnaženosti je 31.12.2012*			

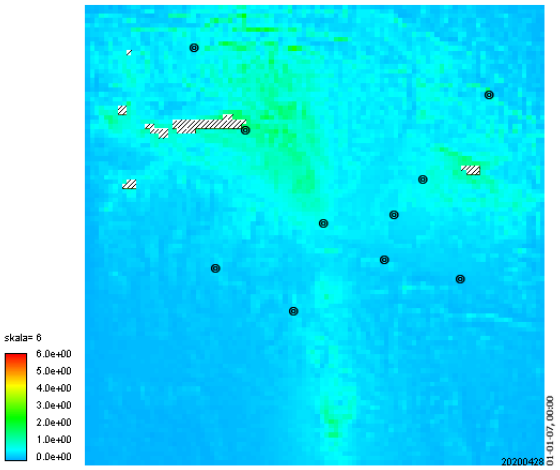
POVPREČNA LETNA KONCENTRACIJA

Šaleška, Letni, As, Povp.



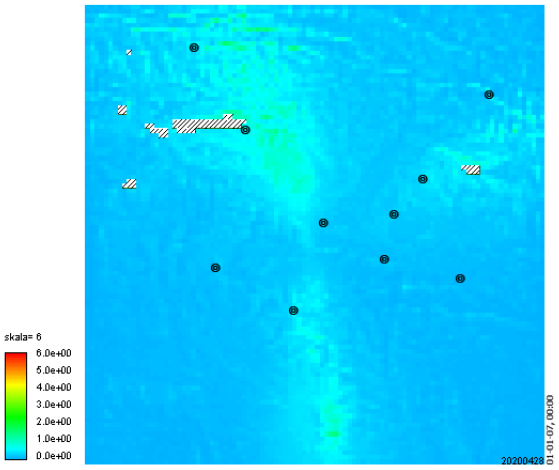
Max=4.1203e+00, x=45, y=90, Avg=6.1449e-01, MxR=1.8832e+00, x=34, y=99, %skala=31.39

Blok 5, Letni, As, Povp.



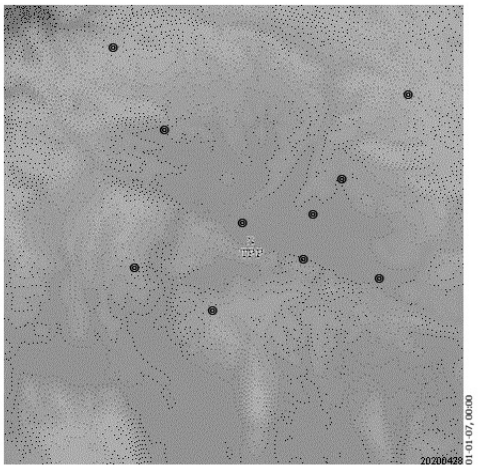
Max=2.5913e+00, x=45, y=90, Avg=3.8540e-01, MxR=1.1798e+00, x=34, y=99, %skala=19.66

Blok 6, Letni, As, Povp.



Max=1.6663e+00, x=30, y=91, Avg=2.2909e-01, MxR=7.0341e-01, x=34, y=99, %skala=11.72

PE51, Letni, As, Povp.



Kriterij ni prekoračen nikjer.

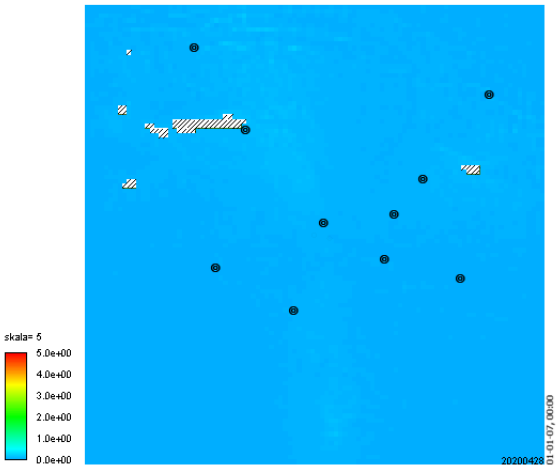
9.9 Cd (kadmij)

1.1 Cd (kadmij) letne vrednosti

Cd	Letna povprečna vrednost	mejna koncentracija	časovni interval	**dovoljeno število preseganj**
2.oznaka	**Ciljna vrednost**	**5 ng/m^3**	**1 leto**	**ne sme preseči**
18.6.2006	***Rok za doseganje, za območja prve stopnje onesnaženosti je 31.12.2012***			

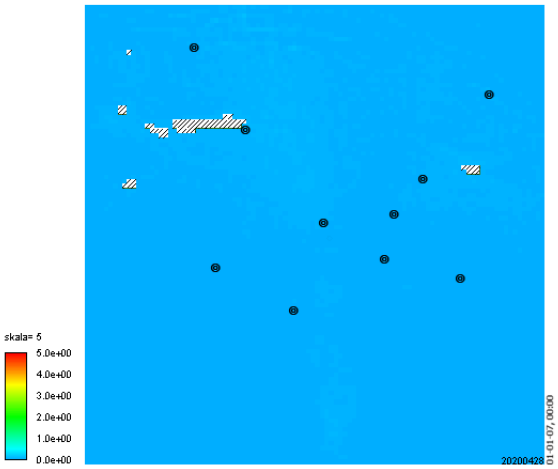
POVPREČNA LETNA KONCENTRACIJA

Šaleška, Letni, Cd, Povp.



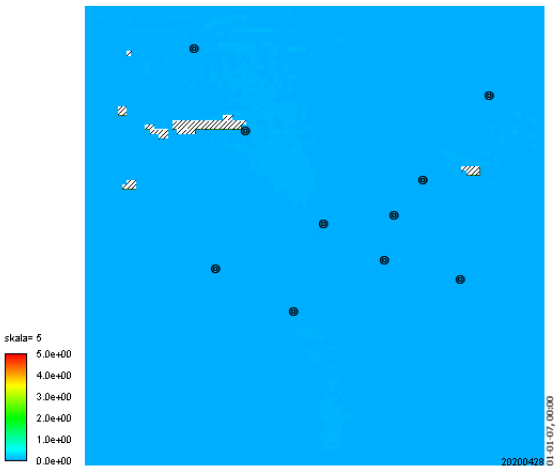
Max=1.8231e-01, x=45, y=90, Avg=2.7190e-02, MxR=8.3325e-02, x=34, y=99, %skale=1.67

Blok 5, Letni, Cd, Povp.



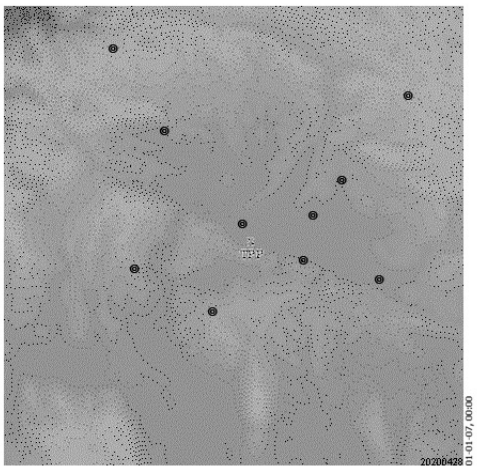
Max=1.1466e-01, x=45, y=90, Avg=1.7053e-02, MxR=5.2201e-02, x=34, y=99, %skale=1.04

Blok 6, Letni, Cd, Povp.



Max=7.3727e-02, x=30, y=91, Avg=1.0137e-02, MxR=3.1124e-02, x=34, y=99, %skale=0.62

PE51, Letni, Cd, Povp.



Kriterij ni prekoračen nikjer.

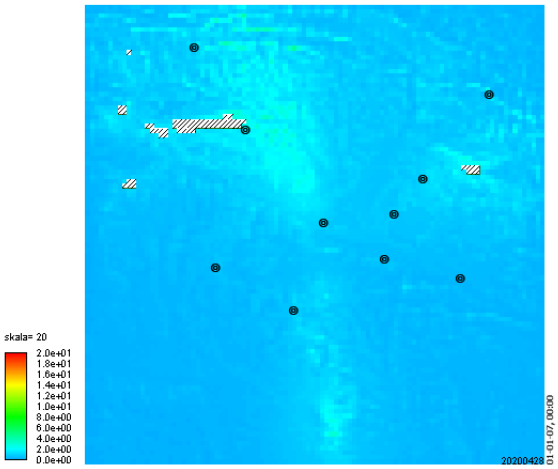
9.10 Ni (nikelj)

1.2 Ni (nikelj) letne vrednosti

Ni	Letna povprečna vrednost	mejna koncentracija	časovni interval	**dovoljeno število preseganj**
2.oznaka	**Ciljna vrednost**	**20 ng/m^3**	**1 leto**	**ne sme preseči**
18.6.2006	***Rok za doseganje, za območja prve stopnje onesnaženosti je 31.12.2012***			

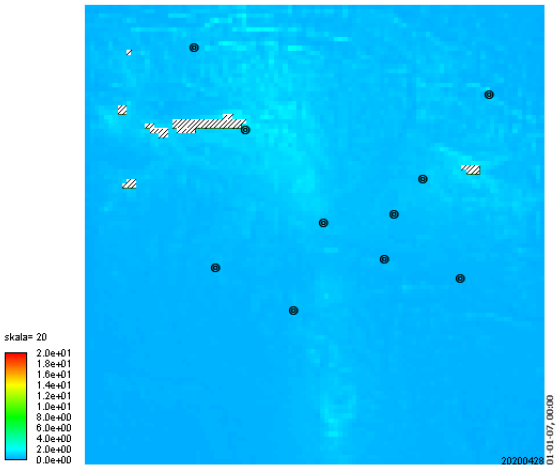
POVPREČNA LETNA KONCENTRACIJA

Šaleška, Letni, Ni, Povp.



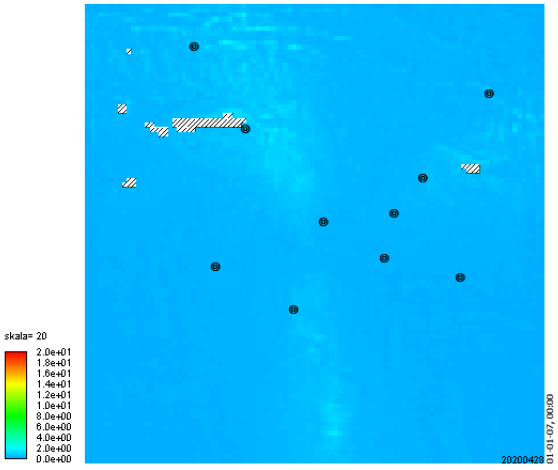
Max=4.1203e+00, x=45, y=90, Avg=6.1449e-01, MxR=1.8832e+00, x=34, y=99, %skale=9.42

Blok 5, Letni, Ni, Povp.



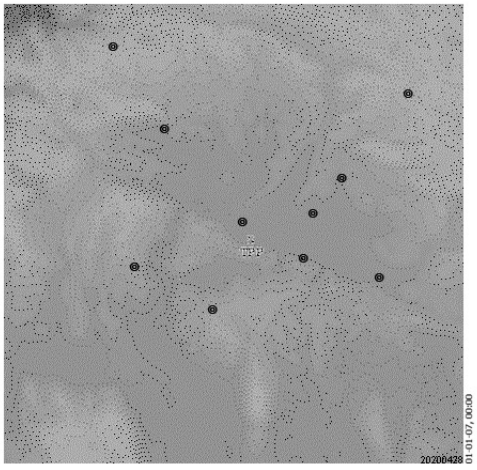
Max=2.5913e+00, x=45, y=90, Avg=3.8540e-01, MxR=1.1798e+00, x=34, y=99, %skale=5.90

Blok 6, Letni, Ni, Povp.



Max=1.6663e+00, x=30, y=91, Avg=2.2909e-01, MxR=7.0341e-01, x=34, y=99, %skale=3.52

PE51, Letni, Ni, Povp.



Kriterij ni prekoračen nikjer.

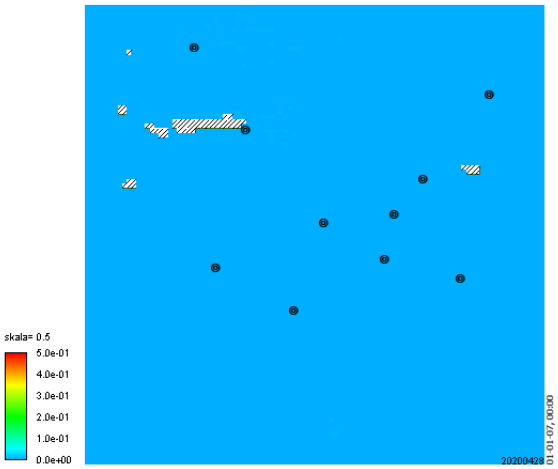
9.11 Pb (svinec)

1.3 Pb (svinec) letne vrednosti

Pb	Letna povprečna vrednost	mejna koncentracija	časovni interval	**dovoljeno število preseganj**
2.oznaka	**Ciljna vrednost**	**0.5 µg/m^3**	**1 leto**	**ne sme preseči**
1.1.2005	***Rok za doseganje, 1.1.2010, če gre za neposredno bližino industrijskega vira***			

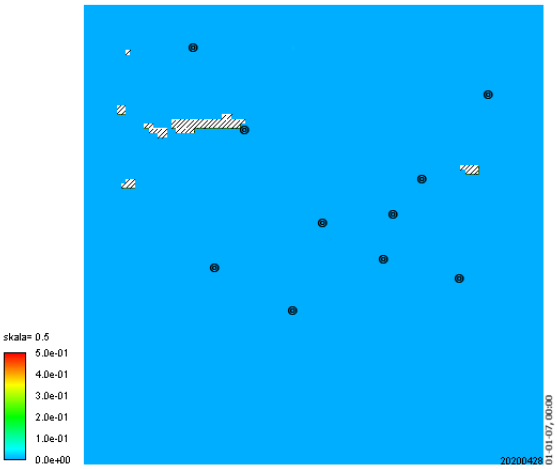
POVPREČNA LETNA KONCENTRACIJA

Šaleška, Letni, Pb, Povp.



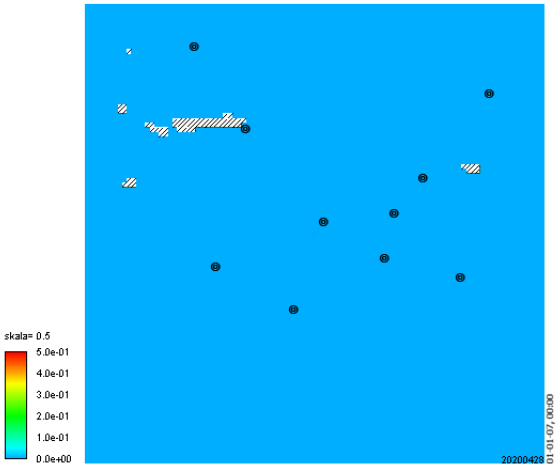
Max=4.1203e-03, x=45, y=90, Avg=6.1449e-04, MxR=1.8832e-03, x=34, y=99, %skale=0.38

Blok 5, Letni, Pb, Povp.



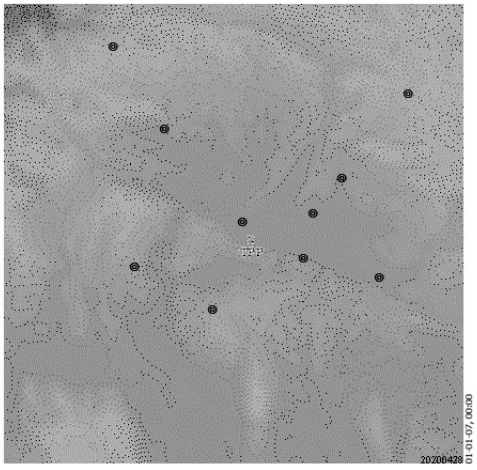
Max=2.5913e-03, x=45, y=90, Avg=3.8540e-04, MxR=1.1798e-03, x=34, y=99, %skale=0.24

Blok 6, Letni, Pb, Povp.



Max=1.6663e-03, x=30, y=91, Avg=2.2909e-04, MxR=7.0341e-04, x=34, y=99, %skale=0.14

PE51, Letni, Pb, Povp.



Kriterij ni prekoračen nikjer.

9.12 TOC (Total Organic Carbon)

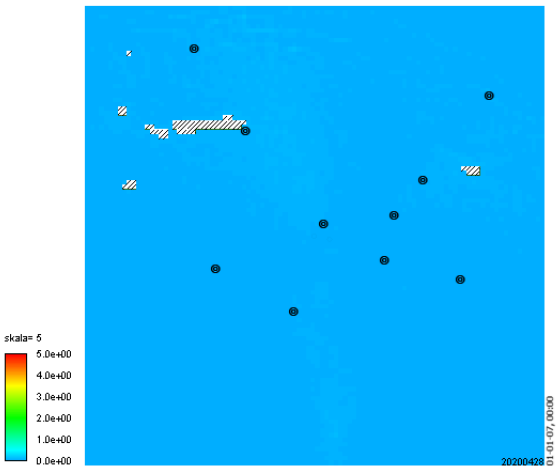
1.4 TOC (Total Organic Carbon) letne vrednosti

TOC	mejna vrednost in sprejemljivo preseganje	mejna koncentracija	časovni interval	**dovoljeno število preseganj**
2.oznaka	**Povprečna vrednost**	**5 µg/m^3** **MEJA NI predpisana, napisana meja je izbrana zgolj orientacijsko**	**1 leto**	**Ni opredeljenega kriterija za preseganje.**
Opis				

Na spodnji sliki je maksimalna vrednost za »Šaleško vsoto« 0.10756 µg/m3.

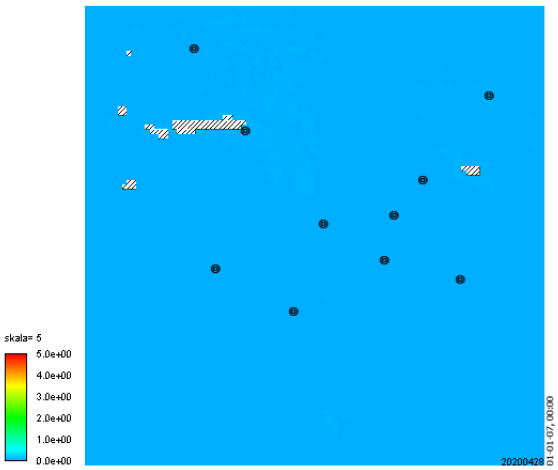
POVPREČNA LETNA KONCENTRACIJA

Šaleška, Letni, TOC, Povp.



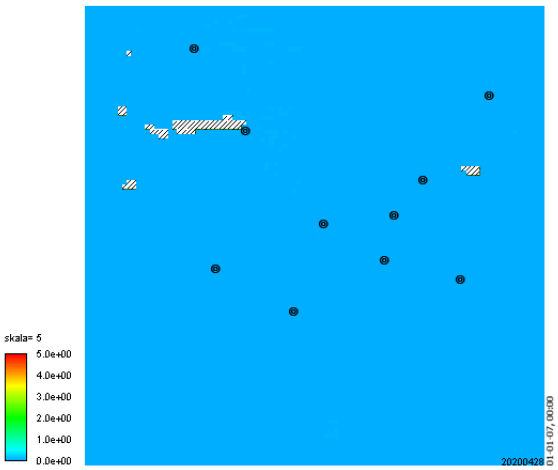
Max=1.0756e-01, x=45, y=90, Avg=1.6042e-02, MxR=4.9162e-02, x=34, y=99, %skale=0.98

Blok 5, Letni, TOC, Povp.



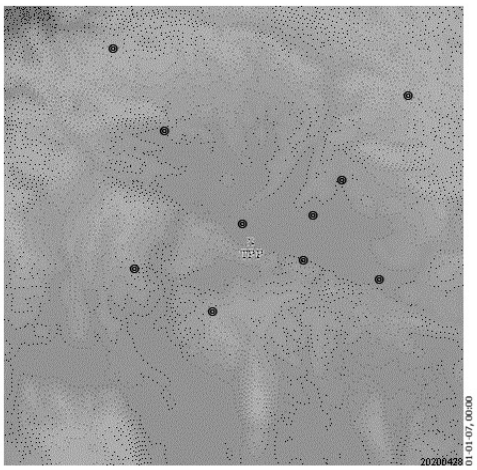
Max=6.7647e-02, x=45, y=90, Avg=1.0061e-02, MxR=3.0799e-02, x=34, y=99, %skale=0.62

Blok 6, Letni, TOC, Povp.



Max=4.3499e-02, x=30, y=91, Avg=5.9806e-03, MxR=1.8363e-02, x=34, y=99, %skale=0.37

PE51, Letni, TOC, Povp.



10 Zaključki o rezultatih modeliranja

Emisijske vrednosti podane v emisijskih tabelah tega poročila smo zmodelirali z modelom Spray (Lagrangeev model delcev).

Na 15 km x 15 km domeni v vodoravni resoluciji 100 x 100 celic so podane emisijske vrednosti sprejemljive za okoljsko ozračje za vsoto:

BLOK 5 + BLOK 6 + ena plinska enota PE51.

Modelirali smo tako, kot da vsi trije navedeni bloki obratujejo hkrati s polno obremenitvijo celo leto z navedenimi emisijskimi parametri.

Take emisijske vrednosti ne povzročijo kršitve pravil za koncentracije onesnaževal v zunanjem zraku v nobeni od celic v talni plasti.

11 Uredbe in pravilnik

Pravilnik o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka (Uradni list RS, št. 55/11, 6/15 in 5/17)

Uredba o arzenu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku (Uradni list RS, št. 56/06)

Uredba o kakovosti zunanjega zraka (Uradni list RS, št. 9/11, 8/15 in 66/18)

Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Uradni list RS, št. 31/07, 70/08, 61/09 in 50/13)

12 Reference modela in avtorjev študije s področja širjenja onesnaženja v ozračju

PREGLED ŽE OPRAVLJENIH RAZISKAV IN PROJEKTOV S SORODNIH PODROČIJ

1. Izvedba merilne kampanije v okolici TE Šoštanj za pridobitev baze za verifikacijo modelov nad kompleksnim terenom (v sodelovanju z italijanskimi partnerji)
2. Uporaba modelov Minerve in Spray za prve zahtevne simulacije na TE Šoštanj verifikacijski bazi pridobljeni med merilno kampanijo (za raziskovalne namene)
3. Implementacija avtomatskega modelirnega sistema za izračun razredčitvenih koeficientov v okolici NE Krško z uporabo Lagrangeevega modela delcev in 3D masnozveznega modela za vetrovno polje (Spray in Minerve), za NE Krško in Upravo RS za jedrsko varnost
4. Izdelava predloga strokovnih podlag za PVO za MOPE
5. Raziskovalno delo v okviru magisterija in dveh doktoratov (dr. Mlakar in dr. Božnar) o metodi napovedovanja onesnaženja ozračja na osnovi nevronskih mrež za Šaleško dolino
6. Raziskovalno delo v okviru bilateralnega sodelovanja z Brazilijo – uspešna postavitev modela za rekonstrukcijo difuznega sončnega sevanja na osnovi nevronskih mrež
7. Revizija meteorološkega poglavja varnostnega poročila NE Krško NEK USAR rev.9 z obdelavo 17 let podatkov z Gaussovim modelom (takrat še ni bilo na voljo dovolj rezultatov z Lagrangeevim modelom)
8. Modeliranje širjenja prahu z deponije premoga TE Šoštanj za krovno poročilo ERICA iz Velenja
9. Gaussov model za NE Krško, več verzij pred uvedbo Lagrangeevega modela
10. Tri študije za Upravo republike Slovenije za jedrsko varnost pri uvedbi modelirnega sistema RODOS v Slovenijo
11. Svetovanje Upravi republike Slovenije za jedrsko varnost za področje modeliranja onesnaženja ozračja (pri sodelovanju z italijansko ENEA DISP in pri uvajanju sistema RODOS – skupaj več mednarodnih sodelovanj, obiskov i.p.d.)
12. Anfossi D., Richiardone R., Bonino G. (1979) "An application of a plume rise model for multiple sources to the cooling tower plumes of John E. Amos power plant" Il Nuovo Cimento 2C, 4, 488-497
13. Alberto Marzorati, Študija hladilnih stolpov, ENEL, 1992
14. Doktorska disertacija, Boštjan Grašič: »Improvement of the performance of an air-pollution dispersion model for use over complex terrain«, Univerza v Novi Gorici, 2008. http://www.p-ng.si/~vanesa/doktorati/okolje/9Grasic.pdf.
15. MEIS d.o.o., 'KOoreg - Prognostični in diagnostični modelirni sistem za kontrolo onesnaženja ozračja v regiji', ARRS projekt št. L1-2082, dostopno na http://www.kvalitetazraka.si, 2014

Uradna bibliografija avtorjev je na voljo na www.cobiss.si .

13 Validacije in obravnave modelirnega sistema na ozemlju Slovenije

MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, GRAŠIČ, Boštjan. Relative doses instead of relative concentrations for the determination of the consequences of the radiological atmospheric releases. Journal of Environmental Radioactivity, ISSN 0265-931X. [Print ed.], 2019, vol. 196, str. 1-8, doi: 10.1016/j.jenvrad.2018.10.005. [COBISS.SI-ID 31813671]

MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, GRAŠIČ, Boštjan, BREZNIK, Borut. Integrated system for population dose calculation and decision making on protection measures in case of an accident with air emissions in a nuclear power plant. Science of the total environment, ISSN 0048-9697, [in press] 2019, 58 str., doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.02.309. [COBISS.SI-ID 32138023]

GRAŠIČ, Boštjan, PATRYL, Luc, MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, KOCIJAN, Juš. Quality of weather forecast for modelling air pollution dispersion for nuclear emergency. V: 19th Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes", HARMO 2019, 3-6 June 2019, Bruges, Belgium. [COBISS.SI-ID 33024551]

BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, GRAŠIČ, Boštjan. Use of relative doses for estimation of the air pollution event consequences following a release into the atmosphere from a nuclear plant or SEVESO accident. V: 19th Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes", HARMO 2019, 3-6 June 2019, Bruges, Belgium. [COBISS.SI-ID 33024295]

BREZNIK, Primož, MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija. Expert system for calculation of doses due to airborne emission. V: Book of abstracts, 27th International Conference Nuclear Energy for New Europe, NENE2018, Portorož, September 10-13, 2018. Ljubljana: Društvo jedrskih strokovnjakov Slovenije: = Nuclear Society of Slovenia. 2018, str. 49. http://www.nss.si/nene2018/files/BOA_NENE2018-web.pdf. [COBISS.SI-ID 31687719]

GRAŠIČ, Boštjan, MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, KOCIJAN, Juš. Vertical temperature profile over very complex terrain as input in a dispersion modelling system : NWP modelling using WRF and validation with RASS and traditional high tower. V: DI SABATINO, Silvano (ur.), CASTELLI TRINI, Silvia (ur.), BRATTICH, Erika (ur.). Proceedings, HARMO-18, 18th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, 9-12 October 2017, Bologna, Ital. [S. l.: s. n.]. 2017, str. 121. [COBISS.SI-ID 30851367]

ZORKO, Benjamin, KHOLODIUK, Andrii, BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, KRIŠTOF, Romana, KOŽAR LOGAR, Jasmina, GRAŠIČ, Boštjan. Comparison of tritium environmental measurement results with air dispersion modeling using Lagrangian particle dispersion model. V: Programme & abstracts, 4th International Symposium on the System of Radiological Protection, ICRP 2017 [and] 2nd European Radiological Protection Research Week, ERPW 2017, October 10-12 2017, Paris, France] 210% a[S. l. cs. n.] d2017. [S. l.: s. n.]. 2017, str. 43. [COBISS.SI-ID 30843431]

MLAKAR, Primož, KOKAL, Dragana, GRAŠIČ, Boštjan, BOŽNAR, Marija, GRADIŠAR, Dejan, KOCIJAN, Juš. Validation of meteorological forecasts in fine spatial and temporal resolution produced as an input for dispersion models. International journal of environment and pollution, ISSN 0957-4352, 2017, vol. 62, no. 2/4, str. 236-246, doi: 10.1504/IJEP.2017.10010378. [COBISS.SI-ID 31160103]

MLAKAR, Primož, KOKAL, Dragana, GRAŠIČ, Boštjan, BOŽNAR, Marija, GRADIŠAR, Dejan, KOCIJAN, Juš. Validation of the performance of meteorological forecasts in fine spatial and temporal resolution designed as an input for dispersion models.Proceedings, 17th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, 9-12 May 2016 Budapest, Hungary. [Budapest]: Hungarian Meteorological Service, 2016, 6 str.

MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, GRAŠIČ, Boštjan, BRUSASCA, Giuseppe, TINARELLI, Gianni, MORSELLI, Maria Grazia, FINARDI, Sandro. Air pollution dispersion models validation dataset from complex terrain in Šoštanj. International journal of environment and pollution, ISSN 0957-4352, 2015, vol. 57, no. 3/4, str. 227-237, doi: 10.1504/IJEP.2015.074507. [COBISS.SI-ID 29254183]

GALIČIČ, An, ZALETEL-KRAGELJ, Lijana, BOŽNAR, Marija, GRAŠIČ, Boštjan, MLAKAR, Primož, KUKEC, Andreja. Methodology for defining the effects of outdoor air pollution on children's health at the population level : a systematic review. Sanitarno inženirstvo, ISSN 1854-0678, dec. 2015, vol. 9, no. 1, str. 35-49, graf. prikazi, tabele. http://journal.institut-isi.si/wp-content/uploads/2015/11/SI-19-2015-Galicic2-et-al.pdf. [COBISS.SI-ID 32486105]

KUKEC, Andreja, ZALETEL-KRAGELJ, Lijana, FARKAŠ-LAINŠČAK, Jerneja, ERŽEN, Ivan, HERAKOVIČ, Andrej, BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, GRAŠIČ, Boštjan, ZADNIK, Vesna. Health geography in case of Zasavje : linking of atmospheric air pollution and respiratory diseases data = Geografija zdravja na primeru Zasavja : povezovanje podatkov o onesnaženosti ozračja in bolezni dihal. Acta geographica Slovenica, ISSN 1581-6613, 2014, 54, št. 2, str. 345-362, ilustr., zvd. http://ojs.zrc-sazu.si/ags/article/view/1924/1674, doi: 10.3986/AGS54208. [COBISS.SI-ID 38190125]

KUKEC, Andreja, BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, GRAŠIČ, Boštjan, HERAKOVIČ, Andrej, ZADNIK, Vesna, ZALETEL-KRAGELJ, Lijana, FARKAŠ-LAINŠČAK, Jerneja, ERŽEN, Ivan. Methodological approach in determination of small spatial units in a highly complex terrain in atmospheric pollution research : the case of Zasavje region in Slovenia. Geospatial Health, ISSN 1827-1987, 2014, vol. 8, no. 2, str. 527-535. [COBISS.SI-ID 1824635]

MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, BREZNIK, Borut. Operational air pollution prediction and doses calculation in case of nuclear emergency at Krško Nuclear Power Plant. V: Special issue of the 15th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, HARMO 15, 6-9 May, Madrid, Spain, (International journal of environment and pollution, ISSN 0957-4352, Vol. 54, no. 2/4, 2014). Genova: Interscience Enterprises, 2014, vol. 54, no. 2/4, str. 184-192, doi: 10.1504/IJEP.2014.065119. [COBISS.SI-ID 28053543]

GRAŠIČ, Boštjan, BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, TINARELLI, Gianni. Re-evaluation of the Lagrangian particle modelling system on an experimental campaign in complex termin. *Nuovo cimento Soc. ital. fis., C Geophys. space phys.*, 2008, vol. 30, no. 6, str. 557-575, doi: 10.1393/ncc/i2007-10257-3. [COBISS.SI-ID 21703463], [JCR, WoS]

MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, GRAŠIČ, Boštjan, TINARELLI, Gianni, GRAŠIČ, Boštjan. Zasavje canyon regional online air pollution modelling system in highly complex terrain - description and validation. *Int. j. environ. pollut.*, 2012, vol. 50, no. 1/4, str. 22-30, doi: 10.1504/IJEP.2012.051177. [COBISS.SI-ID 26486823]

GRAŠIČ, Boštjan, MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija. Method for validation of Lagrangian particle air pollution dispersion model based on experimental field data set from complex terrain. Air Pollution / Book 1, ISBN 978-953-307-511-2, Book edited by: Dr. Farhad Nejadkoorki, InTech Open Access Publisher, 2011. Dosegljivo na Internetu. http://www.intechopen.com/books/advanced-air-pollution/method-for-validation-of-lagrangian-particle-air-pollution-dispersion-model-based-on-experimental-fi

MLAKAR, Primož, GRAŠIČ, Boštjan, BOŽNAR, Marija. Validation of small scale prognostic air pollution modeling system in highly complex terrain. V: 32st NATO/SPS International Technical Meeting on Air Pollution Modelling and its Application, 7-11 May, 2012, Utrecht, The Netherlands. *ITM 2012*. [S. l.: s. n.], 2012, 4 str. [COBISS.SI-ID 25938215]

BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, GRAŠIČ, Boštjan. Short-term fine resolution WRF forecast data validation in complex terrain in Slovenia. *Int. j. environ. pollut.*, 2012, vol. 50, no. 1/4, str. 12-21, doi: 10.1504/IJEP.2012.051176. [COBISS.SI-ID 26486567]

MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, GRAŠIČ, Boštjan, POPOVIĆ, Darko, GRAŠIČ, Boštjan. Fireworks air pollution in Slovenia. *Int. j. environ. pollut.*, 2012, vol. 50, no. 1/4, str. 31-40, doi:10.1504/IJEP.2012.051178.

GRAŠIČ, Boštjan, BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož. Validation of local scale prognostic and diagnostic air pollution modeling system in extremely complex terrain. V: BARTZIS, John G. (ur.), SYRAKOS, Alexandros (ur.), ANDRONOPOULOS, Spyros (ur.). HARMO 14 : Proceedings of the 14th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, 2-6 October 2011, Kos Island, Greece. [S. l.]: University of Environmental Technology Laboratory, Department of Mechanical Engineering, University of West Macedonia, Greece, 2011, str. 120-124. [COBISS.SI-ID 25192231] Dosegljivo na Internetu. http://www.harmo.org/Conferences/Proceedings/_Kos/publishedSections/H14-108.pdf

MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, GRAŠIČ, Boštjan, TINARELLI, Gianni. Zasavje canyon regional on-line air pollution modeling system in highly complex terrain as a support to EU directives. V: BARTZIS, John G. (ur.), SYRAKOS, Alexandros (ur.), ANDRONOPOULOS, Spyros (ur.). HARMO 14 : Proceedings of the 14th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, 2-6 October 2011, Kos Island, Greece. [S. l.]: University of Environmental Technology Laboratory, Department of Mechanical Engineering, University of West Macedonia, Greece, 2011, str. 187-191. [COBISS.SI-ID 25190695] Dosegljivo na Internetu.

BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, GRAŠIČ, Boštjan. Short-term fine resolution WRF forecast data validation in complex terrain in Slovenia. V: BARTZIS, John G. (ur.), SYRAKOS, Alexandros (ur.), ANDRONOPOULOS, Spyros (ur.). HARMO 14 : Proceedings of the 14th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, 2-6 October 2011, Kos Island, Greece. [S. l.]: University of Environmental Technology Laboratory, Department of Mechanical Engineering, University of West Macedonia, Greece, 2011, str. 326-330. [COBISS.SI-ID 25190951] Dosegljivo na Internetu.

GRAŠIČ, Boštjan, MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, VRBINC, Sašo. Domestic heating sources identification in complex terrain rural area by local scale diagnostic modeling system. V: BARTZIS, John G. (ur.), SYRAKOS, Alexandros (ur.), ANDRONOPOULOS, Spyros (ur.). HARMO 14 : Proceedings of the 14th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, 2-6 October 2011, Kos Island, Greece. [S. l.]: University of Environmental Technology Laboratory, Department of Mechanical Engineering, University of West Macedonia, Greece, 2011, str. 647-651. [COBISS.SI-ID 25191207] Dosegljivo na Internetu. http://www.harmo.org/Conferences/Proceedings/_Kos/publishedSections/H14-109.pdf

MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, GRAŠIČ, Boštjan, POPOVIĆ, Darko. Fireworks air pollution in Slovenia. V: BARTZIS, John G. (ur.), SYRAKOS, Alexandros (ur.), ANDRONOPOULOS, Spyros (ur.). HARMO 14 : Proceedings of the 14th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, 2-6 October 2011, Kos Island, Greece. [S. l.]: University of Environmental Technology Laboratory, Department of Mechanical Engineering, University of West Macedonia, Greece, 2011, str. 652-656. [COBISS.SI-ID 25191463] Dosegljivo na Internetu. http://www.harmo.org/Conferences/Proceedings/_Kos/publishedSections/H14-110.pdf

BREZNIK, Borut, MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, GRAŠIČ, Boštjan. Modeliranje možnih nezgodnih izpustov iz NEK Krško z Lagrangeevim modelom delcev. V: KUHAR, Miran (ur.). 18. strokovno srečanje Slovenskega združenja za geodezijo in geofiziko, Ljubljana, 29. januar 2013. *Raziskave s področja geodezije in geofizike 2012 : zbornik predavanj*. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2013, str. 27-33. [COBISS.SI-ID 26519591]

MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, GRAŠIČ, Boštjan, CALORI, Giuseppe. Background air pollution prediction over Slovenia by qualearia modelling system : preliminary validation. V: SAN JOSÉ, Roberto (ur.), PÉREZ, Juan Luis (ur.). *Proceedings of the 15th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, Madrid, Spain, 6-9 May 2013*. Madrid: Environmental Software and Modelling Group, Computer Science School, 2013, str. 75-79. https://docs.google.com/file/d/0B4NKvAPbVkv_X3EyY2xoTFJJdHc/edit?usp=sharing. [COBISS.SI-ID 26771751]

GRAŠIČ, Boštjan, MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, KOCIJAN, Juš, TINARELLI, Gianni. High quality air pollution dispersion modelling using high computational performance Lagrangian particle model. V: SAN JOSÉ, Roberto (ur.), PÉREZ, Juan Luis (ur.). *Proceedings of the 15th International Conference on Harmonisation within Atmospheric*

Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, Madrid, Spain, 6-9 May 2013. Madrid: Environmental Software and Modelling Group, Computer Science School, 2013, str. 337-342.https://docs.google.com/file/d/0B4NKvAPbVkv_X3EyY2xoTFJJdHc/edit?usp=sharing. [COBISS.SI-ID 26772007]

KUKEC, Andreja, ZALETEL-KRAGELJ, Lijana, FARKAŠ-LAINŠČAK, Jerneja, ERŽEN, Ivan, BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, GRAŠIČ, Boštjan, ZADNIK, Vesna. Prostorska povezanost med onesnaženostjo ozračja in zdravjem otrok v Zasavju = Spatial association between outdoor air pollution and chhildren health in Zasavje. V: JURIČIČ, Mojca (ur.). VI. kongres šolske, študentske in adolescentne medicine Slovenije [in] IX. Cvahtetovi dnevi javnega zdravja, Debeli Rtič, 27.-29. september 2013. *Šolska, adolescentna medicina : celosten pristop in vloga javnega zdravja : zbornik člankov in izvlečkov : a holistic approach and the role of public health : proceedings and abstracts*. Ljubljana: Slovensko zdravniško društvo, Sekcija za šolsko, študentsko in adolescentno medicino, 2013, str. 187-196, tabela. [COBISS.SI-ID 30863577]

KUKEC, Andreja, FARKAŠ-LAINŠČAK, Jerneja, BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, GRAŠIČ, Boštjan, ZALETEL-KRAGELJ, Lijana, ERŽEN, Ivan. Modelling outdoor air pollutionh in Zasavje - preparation of small area units. V: BELOJEVIĆ, Goran (ur.). Prvog međunarodnog kongresa higijene i preventivne medicine, Beograd, 22-24. maj 2013. *Zbornik radova : prvog međunarodnog kongresa higijene i preventivne medicine, Beograd, 22-24. maj 2013 : of the First International Congress on Hygiene and Preventive Medicine, Belgrade, 22-24 May 2013*. Beograd: Srpsko lekarsko društvo = Serbian Medical Society, 2013, str. 36. [COBISS.SI-ID 30652377]

MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, GRAŠIČ, Boštjan. Regional on-line air pollution modelling system in highly complex terrain. V: BREBBIA, Carlos Alberto (ur.), LONGHURST, James W. S. (ur.), POPOV, Viktor (ur.). Nineteenth International Conference On Modelling, Monitoring and Management of Air Pollution, [September 2011, Malta]. *Air Pollution XIX*, (WIT Transactions on Ecology and the Environment, vol. 147). Southampton; Boston: WIT Press, 2011, str. 47-58. [COBISS.SI-ID 25193255]

BOŽNAR, Marija, BRUSASCA, G., CAVICCHIOLI, C., FAGGIAN, P., FINARDI, S., MLAKAR, Primož, MORSELLI, M. G., SOZZI, R., TINARELLI, G. Application of advanced and traditional diffusion models to en experimental campaign in complex terrain. V: BALDASANO, J... M. (ur.). Second International Conference on Air Pollution, Barcelona, Spain, 1994. *Air Pollution II. Volume 1, Computer simulation*. Southampton; Boston: Computational Mechanics Publications, cop. 1994, 1994, str. 159-166. [COBISS.SI-ID 8831015]

BOŽNAR, Marija, BRUSASCA, G., CAVICCHIOLI, C., FAGGIAN, P., FINARDI, S., MINELLA, M., MLAKAR, Primož, MORSELLI, M. G., SOZZI, R. Model evaluation and application of advanced and traditional gaussian models on the experimental Šoštanj (Slovenia, 1991) campaign. V: CUVELIER, C. (ur.). *Intercomparison of Advances Practical Short-Range Atmosperic Dispersion Models : Proceedings of the Workshop : August 30 - September 3, 1993, Manno-Switzerland*, (Joint Research centre, EUR 15603 EN). Brussels: ECSC-EEC-EAEC, 1994, 1994, str. 112-121. [COBISS.SI-ID 8231975]

MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija. Modeliranje onesnaženosti zraka kot pomoč imisijskemu monitoringu. V: DEJANOVIČ, Boris (ur.), RIBARIČ-LASNIK, Cvetka (ur.). *Sanacija termoenergetskih objektov : zbornik 1. mednarodnega simpozija, [Rogaška Slatina, Slovenija, 28. - 30. maj 1997], Referati : proceedings of the 1st international symposium, [Rogaška Slatina, Slovenia, May 28 - 30, 1997], Papers*. Šoštanj: Termoelektrarna; [Ljubljana]: CEE Inženiring za energetiko in ekologijo; Velenje: Inštitut za ekološke raziskave Erico, 1997, str. 502-506. [COBISS.SI-ID 13065511]

BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, LESJAK, Martin. Mednarodne meritve onesnaženosti zraka v Šaleški dolini. V: DEJANOVIČ, Boris (ur.), RIBARIČ-LASNIK, Cvetka (ur.). *Sanacija termoenergetskih objektov : zbornik 1. mednarodnega simpozija, [Rogaška Slatina, Slovenija, 28. - 30. maj 1997], Referati : proceedings of the 1st international symposium, [Rogaška Slatina, Slovenia, May 28 - 30, 1997], Papers*. Šoštanj: Termoelektrarna; [Ljubljana]: CEE Inženiring za energetiko in ekologijo; Velenje: Inštitut za ekološke raziskave Erico, 1997, str. 511-515. [COBISS.SI-ID 13066023]

BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, BREZNIK, Borut. Advanced modeling of potential air pollution dispersion around Krško NPP using3D wind field reconstruction and Lagrangean particle model. V: RAVNIK, Matjaž (ur.), ŽAGAR, Tomaž (ur.). International Conference Nuclear Energy for New Europe 2003, September 8-11, 2003, Portorož, Slovenija. *Proceedings*. Ljubljana: Nuclear Society of Slovenia, 2003, str. 602-1-602.8. [COBISS.SI-ID 18041127]

BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, GRAŠIČ, Boštjan. Air pollution dispersion modelling arround Thermal power plant Trbovlje in complex terrain : model verification and regulatory planning. V: BORREGO, C. (ur.), MIRANDA, Ana Isabel (ur.). *Air pollution modeling and its application XIX : [proceedings of the 29th NATO/OCCMS International Technical Meeting on Air Pollution Modelling and its Application, Aveiro, Portugal, 24-28 September 2007]*, (NATO science for peace and security series, Series C, Environmental security). Dordrecht: Springer, cop. 2008, str. 695-696. [COBISS.SI-ID 21994791]

GRAŠIČ, Boštjan, MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, TINARELLI, Gianni. Enhanced evaluation of a Lagrangian-particle air pollution model based on a Šaleška region field data set. V: BREBBIA, Carlos Alberto (ur.), LONGHURST, James W. S. (ur.). *Air pollution XVI : [reviewed papers accepted for the Sixteenth International Conference on Modelling, Monitoring and Management of Air Pollution held in Skiathos, Greece, September 2008]*, (WIT transactions on ecology and the environment, vol. 116). Southampton: WIT, cop. 2008, str. 39-48. [COBISS.SI-ID 22290215]

BOŽNAR, Marija, GRAŠIČ, Boštjan, MLAKAR, Primož. Air pollution dispersion modelling around thermal power plant Šoštanj in complex terrain : model verification and regulatory planning. V: 31st NATO/SPS International Technical Meeting on Air Pollution Modelling and its Application, September 27 - October 1, 2010 Torino Italy. *Conference abstracts*. [S. l.: s. n.], 2010, 4 str. [COBISS.SI-ID 24029735]

GRAŠIČ, Boštjan, BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož. New methods for improvement of the computational efficiency of the Lagrangian particle dispersion model. V: 31st NATO/SPS International Technical Meeting on Air Pollution Modelling and its Application, September 27 - October 1, 2010 Torino Italy. *Conference abstracts*. [S. l.: s. n.], 2010, 4 str. [COBISS.SI-ID 24029479]

BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, GRAŠIČ, Boštjan, TINARELLI, Gianni. Environmental impact assessment of a new thermal power plant Šoštanj block 6 in highly complex terrain. V: ALBERGEL, Armand (ur.). *HARMO13 : proceedings of the 13th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, 1-4 June 2010, Paris, France*. Paris: ARIA Technologies, 2010, str. 233-237. [COBISS.SI-ID 24028967]

MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija. Air pollution modelling in Slovenia for the requirements of IPPC directive. V: ALBERGEL, Armand (ur.). *HARMO13 : proceedings of the 13th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, 1-4 June 2010, Paris, France*. Paris: ARIA Technologies, 2010, str. 374-378. [COBISS.SI-ID 24029223]

MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, BREZNIK, Borut, KOVAČ, Ana. Modelling of air pollutants releases from the Krško Nuclear Power Plant. V: 4th Regional Meeting Nuclear Energy in Central Europe, 7-10 September 1997, Bled, Slovenia. *Book of abstracts*. Ljubljana: Društvo jedrskih strokovnjakov Slovenije = Nuclear Society of Slovenia: Jožef Stefan Institute, 1997, str. 16. [COBISS.SI-ID 13091879]

BOŽNAR, Marija, GRAŠIČ, Boštjan, TINARELLI, Gianni. Thermal power plant Trbovlje air pollution impact modelling in complex terrain. V: *Sixth Annual Meeting of the European Meteorological Society (EMS)[and] Sixth European Conference on Applied Climatography (ECAC) : Ljubljana, Slovenia, 4-8 September 2006*, (EMS annual meeting abstracts, volume 3). Ljubljana: European Meteorological Society: Agencija RS za okolje, 2006. [COBISS.SI-ID 20152103]

BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, BREZNIK, Bernarda, TINARELLI, Gianni. Use of Lagrangean particle model for air pollution dispersion for radioactive risk assessment in complex terrain. V: *Sixth Annual Meeting of the European Meteorological Society (EMS)[and] Sixth European Conference on Applied Climatography (ECAC) : Ljubljana, Slovenia, 4-8 September 2006*, (EMS annual meeting abstracts, volume 3). Ljubljana: European Meteorological Society: Agencija RS za okolje, 2006. [COBISS.SI-ID 20152359]

BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, GRAŠIČ, Boštjan, TINARELLI, Gianni. Air pollution reconstruction around Thermal power plant Trbovlje in complex terrain for model evaluation and regulatory planning. V: CEGNAR, Tanja (ur.), AVSEC, Stanislav. *Responding to environmental change : from words to deeds, Poster abstracts*. Ljubljana: Environmental Agency of the Republic of Slovenia, cop. 2008, str. 9. [COBISS.SI-ID 22818855]

MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, GRAŠIČ, Boštjan, TINARELLI, Gianni. Evaluation of the Lagrangian particle modelling system over complex terrain based on field data set from Šaleška region. V: CEGNAR, Tanja (ur.), AVSEC, Stanislav. *Responding to environmental change : from words to deeds, Poster abstracts*. Ljubljana: Environmental Agency of the Republic of Slovenia, cop. 2008, str. 57. [COBISS.SI-ID 22819367]

BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, GRAŠIČ, Boštjan. Napredne tehnologije modeliranja onesnaženja ozračja v okolici energetskih objektov - modeliranje na osnovi Lagrangeevih modelov za uresničevanje IPPC direktive. V: ŠPEH, Natalija (ur.), ŽERDIN, Franc (ur.), KONOVŠEK, Damjan (ur.). 1. mednarodna konferenca Energetika in klimatske spremembe,

Velenje, 1.-3. 7. 2009. *EnRe energy & responsibility*. [S. l.: Fakulteta za energetiko, 2009]. [COBISS.SI-ID 22786343]

BREZNIK, Borut, BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, TINARELLI, Gianni. Dose projection using dispersion models : [presented at 8th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, 14-17 october 2002, Sofia, Bulgaria]. Int. j. environ. pollut., 2004, vol. 20, str. 278-285. [COBISS.SI-ID 18657575

MLAKAR, Primož, BOŽNAR, Marija, BREZNIK, Borut, KOVAČ, Ana. Modelling of air pollutant releases from the Krško Nuclear Power Plant. V: MAVKO, Borut (ur.), CIZELJ, Leon (ur.). 4th Regional Meeting Nuclear Energy in Central Europe, Bled, Slovenia, 7-10 September 1997. Proceedings. Ljubljana: Nuclear Society of Slovenia, 1997, str. 137-144. [COBISS.SI-ID 13067047]

BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, BREZNIK, Borut. Advanced modeling of potential air pollution dispersion around Krško NPP using3D wind field reconstruction and Lagrangean particle model. V: RAVNIK, Matjaž (ur.), ŽAGAR, Tomaž (ur.). International Conference Nuclear Energy for New Europe 2003, September 8-11, 2003, Portorož, Slovenija. Proceedings. Ljubljana: Nuclear Society of Slovenia, 2003, str. 602-1-602.8. [COBISS.SI-ID 18041127]

BOŽNAR, Marija, MLAKAR, Primož, BREZNIK, Bernarda, TINARELLI, Gianni. Use of Lagrangean particle model for air pollution dispersion for radioactive risk assessment in complex terrain. V: Sixth Annual Meeting of the European Meteorological Society (EMS)[and] Sixth European Conference on Applied Climatography (ECAC) : Ljubljana, Slovenia, 4-8 September 2006, (EMS annual meeting abstracts, volume 3). Ljubljana: European Meteorological Society: Agencija RS za okolje, 2006. [COBISS.SI-ID 20152359]

GRAŠIČ B., BOŽNAR M. Z., MLAKAR P., TINARELLI G., Re-evaluation of the Lagrangian particle modelling system on an experimental campaign in complex terrain, Il Nuovo Cimento C, sprejet v objavo 2008

14 Nekaj referenc uporabljenega modela in sorodnih tem

ELISEI G., BISTACCHI S., BOCCHIOLA G., BRUSASCA G., MARCACCI P., MARZORATI A., MORSELLI M. G., TINARELLI G., CATENACCI G., CORIO V., DAINO G., ERA A., FINARDI S., FOGGI G., NEGRI A., PIAZZA G., VILLA R., LESJAK M., BOŽNAR M., MLAKAR P., SLAVIC F.: Experimental campaign for the environmental impact evaluation of Sostanj thermal power plant, Progress Report, ENEL S.p.A, CRAM-Servizio Ambiente, Milano, Italy, C.I.S.E. Tecnologie Innovative S.p.A, Milano, Italy, Institute Jozef Stefan, Ljubljana, Slovenia, 1991

BOŽNAR M., BRUSASCA G., CAVICCHIOLI C., FAGGIAN P., FINARDI S., MINELLA M., MLAKAR P., MORSELLI M. G., SOZZI R.: Model evaluation and application of advanced and traditional gaussian models on the experimental Šoštanj (Slovenia, 1991) campaign. V: CUVELIER, C. (ur.). Intercomparison of Advances Practical Short-Range Atmospheric Dispersion Models : Proceedings of the Workshop : August 30 - September 3, 1993, Manno-Switzerland, (Joint Research centre, EUR 15603 EN). Brussels: ECSC-EEC-EAEC, 1994, pp. 112-121.

BOŽNAR M., BRUSASCA G., CAVICCHIOLI C., FAGGIAN P., FINARDI S., MLAKAR P., MORSELLI M. G., SOZZI R., TINARELLI G. Application of advanced and traditional diffusion models to en experimental campaign in complex terrain. V: BALDASANO, J... M. (ur.). Second International Conference on Air Pollution, Barcelona, Spain, 1994. Air Pollution II. Volume 1, Computer simulation. Southampton; Boston: Computational Mechanics Publications, 1994, pp. 159-166.

Monin, A.S. and Obukhov, A.M., 1954, Basic laws of turbulent mixing in the atmosphere near the ground. Tr. Akad. Nauk., SSSR Geophiz. Inst., No. 24 (151), 1963-1987.

Desiato, F., Finardi, S., Brusasca, G. and Morselli, M.G. (1998) 'TRANSALP 1989 experimental campaign – Part I: simulation of 3-D flow with diagnostic wind field models', Atmospheric Environment, Vol. 32, No. 7, pp.1141–1156.

Tinarelli, G., D. Anfossi, M. Bider, E. Ferrero and S. Trini Casteli, 2000: A new high performance version of Lagrangian particle dispersion model SPRAY, some case studies. Air pollution modelling and its Applications XIII, S. E. Gryning and E. Batchvarova eds., Kluwer Academic / Plenum Press, New York, pp 499-507

Tinarelli, G., D. Anfossi, G. Brusasca, E. Ferrero, U. Giostra, M.G. Morselli, J. Moussafir, F. Tampieri and F. Trombetti, 1994: Lagrangian particle simulation of tracer dispersion in the lee of a schematic two-dimensional hill. Journal of Applied Meteorology volume 33 number 6, pp. 744-756

ZADNJA STRAN

Priloga 5: Načrt ravnanja z nenevarnimi gorljivimi odpadki pri sosežigu po postopku R1na bloku 6 v Termoelektrarni Šoštanj

EKINS
Ekološki inženiring in storitve
Egon Jurač s.p.

e-pošta: egon.jurac@gmail.com
matična št.: 8020850000
Vrbje 86 d, 3310 Žalec
tel: +386-41-786-191

oznaka dokumenta: 3/6/20 EKINS

Število strani 16

Dokumentacija:

NAČRT RAVNANJA Z NENEVARNIMI GORLJIVIMI ODPADKI PRI SOSEŽIGU PO POSTOPKU R1 NA BLOKU 6 V TERMOELEKTRARNI ŠOŠTANJ

(NRNGO6 R1 TEŠ)

Izvajalec:

EKINS
ekološki inženiring in storitve
Egon Jurač, s.p.

naročnik:

TERMOELKTRARNA ŠOŠTANJ, d.o.o.
cesta Lole Ribarja 18
Šoštanj

Direktor:

Egon Jurač, univ. dipl. inž. kem. tehnol.

EKINS
ekološki inženiring
in storitve Egon Jurač s.p.

Žalec, junij 2020

NAČRT RAVNANJA Z NENEVARNIMI GORLJIVIMI ODPADKI PRI SOSEŽIGU PO POSTOPKU R1 NA BLOKU 6 V TERMOELEKTRARNI ŠOŠTANJ (NRNGO6 R1 TEŠ)

Pripravljen na osnovi zahtev Uredbe o odpadkih (ur.l.RS, št. 37/15, 69/15) v nadaljevanju Uredba

KAZALO:

1. ŠTEVILKE ODPADKOV, KOLIČINE IN IZVOR ODPADKOV, KI SO PREDMET OBDELAVE

2. KRAJ OBDELAVE Z NAVEDBO ŠIFRE IN IMENA KATASTRSKE OBČINE TER PARCELNE ŠTEVILKE ALI ŠTEVILKE STAVBE IZ REGISTRA NEPREMIČNIN

3. OPIS NAČINA PREVZEMANJA ODPADKOV PRI IMETNIKIH ODPADKOV, VKLJUČNO S PODATKI O SREDSTVIH IN OPREMI, S KATERIMI SE BO PREVZEMALO ODPADKE, ČE GRE ZA PRIMER IZ TRETJEGA ODSTAVKA 38. ČLENA TE UREDBE

4. OPIS POSTOPKOV PREVERJANJA ODPADKOV PRED OBDELAVO

5. PODATKI O POSTOPKU IN METODI OBDELAVE, VKLJUČNO Z NJUNIM OPISOM

6. PODATKI O VRSTI IN ZMOGLJIVOSTI NAPRAVE ZA OBDELAVO ODPADKOV, ČE JE ZA OBDELAVO POTREBNA, ŠTEVILU OBRATOVALNIH UR TE NAPRAVE NA LETO IN UPORABLJENIH TEHNOLOGIJAH

7. STOPNJO ENERGETSKE UČINKOVITOSTI NAPRAVE ZA OBDELAVO ODPADKOV, ČE SE NANAŠA NA PRIDOBITEV OKOLJEVARSTVENEGA DOVOLJENJA ZA SEŽIG ALI SOSEŽIG ODPADKOV Z ENERGETSKO PREDELAVO

8. PODATKI O PRODUKTIH OBDELAVE, VKLJUČNO S ŠTEVILKAMI ODPADKOV, ČE GRE ZA ODPADKE, IN MOŽNOSTIH NJIHOVE NADALJNJE UPORABE

9. ŠTEVILKE ODPADKOV IN DELEŽI PREOSTANKOV ODPADKOV PO OBDELAVI GLEDE NA KOLIČINE VHODNIH ODPADKOV IN OPIS NADALJNJEGA RAVNANJA Z NJIMI

10. OPIS NAČINA SKLADIŠČENJA ODPADKOV PRED OBDELAVO IN PO NJEJ

11. ZMOGLJIVOST OBJEKTOV ZA SKLADIŠČENJE

12. OPIS UKREPOV ZA PREPREČEVANJE IN ZMANJŠEVANJE ŠKODLJIVIH VPLIVOV NA OKOLJE IN ČLOVEKOVO ZDRAVJE PRI SKLADIŠČENJU ODPADKOV V SKLADU S TRETJIM ODSTAVKOM 19. ČLENA TE UREDBE IN Z VIDIKA ZAHTEV IZ PRVEGA ODSTAVKA 10. ČLENA TE UREDBE

13. OPIS PRIČAKOVANIH VPLIVOV OBDELAVE ODPADKOV NA OKOLJE IN ČLOVEKOVO ZDRAVJE Z VIDIKA ZAHTEV IZ PRVEGA ODSTAVKA 10. ČLENA TE UREDBE, ZLASTI GLEDE EMISIJ SNOVI V ZRAK, VODE ALI TLA, EMISIJ VONJAV TER EMISIJ HRUPA

14. PODATKI O PRIČAKOVANIH EMISIJAH NEVARNIH SNOVI V ZRAK ALI VODE, ČE GRE ZA OBDELAVO NEVARNIH ODPADKOV

15. OPIS UKREPOV ZA IZPOLNITEV OKOLJEVARSTVENIH, TEHNIČNIH IN DRUGIH ZAHTEV IZ PREDPISOV, KI UREJAJO EMISIJO SNOVI IN ENERGIJE V OKOLJE, RAVNANJE S POSAMEZNO VRSTO ODPADKOV ALI POSAMEZNI POSTOPEK OBDELAVE

16. OPIS UKREPOV ZA PRIMER OKOLJSKE NESREČE IN OMEJITEV NJENIH POSLEDIC

17. PODATKE O IZVAJANJU OBRATOVALNEGA MONITORINGA, ČE JE TA DOLOČEN S PREDPISI, KI UREJAJO OBRATOVALNI MONITORING, IN MOREBITNIH DRUGIH OBLIKAH NADZORA NAD OBREMENJEVANJEM OKOLJA

18. OPIS UKREPOV ZA PREPREČEVANJE ŠKODLJIVIH VPLIVOV NA OKOLJE PO PRENEHANJU OBDELAVE

1. ŠTEVILKE ODPADKOV, KOLIČINE IN IZVOR ODPADKOV, KI SO PREDMET OBDELAVE

Ta načrt zajema energetsko predelavo odpadkov po postopku R1, ki izvirajo le iz proizvodnje v skladu z uredbo o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo. Trdna goriva, ki so tako pridobljena v nadaljevanju imenujemo tudi trdna predelana goriva (ang. SRF). Proizvede jih lahko le predelovalec, ki ima za to predelavo okoljevarstveno dovoljenje pristojnega organa. Goriva se v skladu z uredbo še vedno klasificira kot odpadek s številko 191210.

Odpadki namenjeni energetski predelavi so:

- 191210 gorljivi odpadki (iz odpadkov pridobljeno gorivo)

Letno predvideva TEŠ po postopki R1 predelati 160.000 ton navedenega gorljivega odpadka (SRF)

Izvor teh gorljivih odpadkov so podjetja, ki izdelujejo to gorivo v skladu z uredbo o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo in njegovi uporabi ur. RS 96/14.

2. KRAJ OBDELAVE Z NAVEDBO ŠIFRE IN IMENA KATASTRSKE OBČINE TER PARCELNE ŠTEVILKE ALI ŠTEVILKE STAVBE IZ REGISTRA NEPREMIČNIN

Obdelava po tem načrtu zajema prevzem goriva SRF s transportnim sistemom za polnjenje zalogovnikov SRF, transportnim sistemom za doziranje in kurišče kotla bloka 6 s pripadajočimi čistilnimi napravami, ki se nahajajo na parcelni številki 1223/4 k.o. Šoštanj. Vse navedene naprave so znotraj obstoječega bloka 6.

3. OPIS NAČINA PREVZEMANJA ODPADKOV PRI IMETNIKIH ODPADKOV, VKLJUČNO S PODATKI O SREDSTVIH IN OPREMI, S KATERIMI SE BO PREVZEMALO ODPADKE, ČE GRE ZA PRIMER IZ TRETJEGA ODSTAVKA 38. ČLENA TE UREDBE

TEŠ ne bo sam prevzemal odpadkov pri imetnikih, zato ta točka ni relevantna.

4. OPIS POSTOPKOV PREVERJANJA ODPADKOV PRED OBDELAVO

Postopek preverjanja poteka v dveh fazah. Najprej se izvede preverjanje pred sklenitvijo pogodbe, kasneje pa se izvaja preverjanje posameznih dobav.

Pred vsako sklenitvijo pogodbe se od dobavitelja zahteva izdelava ocene odpadka za sežiganje v skladu z zakonodajo in potrditev, da bo spoštoval dodatne zahteve za kvaliteto, ki jo je posebej določil TEŠ. Pripravljeno gorivo mora biti tudi v skladu s SIST EN 15359. Iz priloge A tega standarda je razvidno, da je potrebno v proizvedenih gorivih izmeriti velikost delcev, negorljivo kot vsebnost pepela, spodnjo kurilnost dobavljenega goriva, spodnjo kurilnost suhega goriva, vsebnost vlage, Cl,

Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Ni, Tl in V. TEŠ bo tudi te analize zahteval od proizvajalca.

Po sklenitvi pogodbe pa se izvaja preverjanje dobav. Vsak kamion, ki bo pripeljan v TEŠ bo najprej stehtan na cestni tehtnici, nato pa odpeljan na lokacijo prevzema. Po prevzemu bo kamion ponovno stehtan, v sistem pa bo zapisana neto dobavljena količina SRF.

TEŠ bo prevzemal odpadke na dveh razkladalnih postajah. Na lokaciji prevzema bo iz dobavljene količine vsakega kamiona odvzet vzorec SRF v skladu z standardi za vzorčevanje. Vzorec bo vizualno pregledan in opremljen s številko, datumom prevzema, dobaviteljem in registrsko številko kamiona ter predan v zaklenjen prostor za shranjevanje posameznih vzorcev.

Vizualno pregledan pa ne bo le odvzet vzorec ampak vsa prevzeta količina. Posluževalec bo imel za potrebe te kontrole tudi spisek sestavin, ki so lahko prisotne in spisek sestavin, ki jih je sicer tudi možno pričakovati a ne smejo biti prisotne. V kolikor bo opazil, da je prisotno, kar ni dovoljeno, bo poskusil te sestavine izločiti. V kolikor bo teh sestavin preveč, bo prekinil prevzemanje in skupaj s šoferjem sestavil zapisnik o zavrnitvi pošiljke.

Ko bo dobava SRF od enega proizvajalca dosegla 1500 ton, bo prevzemni laboratorij po polovico vseh vzorcev istega dobavitelja združil v kompozitni vzorec v katerem bo najprej določil velikost delcev nato pa ga bo zmlel, premešal, kvatiral in pripravil po en kompozitni vzorec za analizo in en kompozitni vzorec za začasno skladiščenje kompozitnega vzorca. Tudi ta vzorec bo opremljen s podatki, ki bodo omogočali sledljivost do vseh dobav kamionov. Polovica vzorca posameznega kamiona bo ostala za potrebe arbitražne analize vsaj do izvedbe analize kompozitnega vzorca. V kolikor bo kompozitni vzorec skladen z zahtevami bodo posamezni vzorci odstranjeni iz skladišča vzorcev in uporabljeni v procesu. Kompozitni vzorec pa se bo hranilo vsaj še dva meseca.

Dokončno prevzemno proceduro kompozitnega vzorca sestavlja kontrola negorljivega dela, spodnja kurilnost dobavljenega goriva, spodnja kurilnost suhega goriva, vsebnost vlage, nasipne gostote, Cl, Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Ni, Tl in V, dodatno pa še Br, C, F, H, N, O, S in Zn.

5. PODATKI O POSTOPKU IN METODI OBDELAVE, VKLJUČNO Z NJUNIM OPISOM

5.1 OSNOVE TEHNOLOŠKEGA POSTOPKA:

Namen tehnološkega postopka predelave je izkoristiti energetski potencial SRF. Tehnološki postopek zato zajema prevzem in doziranje SRF, zgorevanje SRF, prenos toplote na vodo in paro ter pretvorba te toplote v druge oblike energije. Sledijo pa še postopki čiščenja dimnih plinov in predelave nastalih odpadkov.

5.2 FAZE TEHNOLOŠKEGA POSTOPKA:

Predelava omenjenih odpadkov se izvaja v dveh fazah. Eno fazo predstavlja sam prevzem SRF drugo fazo pa predstavlja izgorevanje v kotlu bloka 6.

5.2.1 FAZA PREVZEMA

Prevzem SRF goriva se vrši na dveh razkladalnih postajah, kjer se v skladu s standardi izvede tudi vzorčevanje. Na eni razkladalni postaji se SRF sesa v transportni cevovod in s sesalnim načinom tudi pretransportira v zalogovnik SRF. Na eni razkladalni postaji pa se gorivo najprej enakomerno vsipava v manjši lijak od koder ga tračni transporter pretransportira v zalogovnik.
Oba procesa sta video nadzorovana kar zagotavlja zakonsko zahtevano vizualno kontrolo. V kolikor se na kateri od razkladalnih postaj skozi to kontrolo ugotovi, da gorivo ne ustreza zahtevam, se prevzem na tej postaji takoj prekine. Posluževalec in šofer sestavita zapisnik o zavrnitvi dobave, nakar preostanek na kamionu po tehtanju na tovorni tehtnici TEŠ šofer odpelje nazaj k dobavitelju.

5.2.2 FAZA UPORABE – izgorevanje v kotlu bloka 6

Osnovno gorivo se iz bunkerjev premoga vsipava na dodelilnike premoga, ki vodijo na posamezne vpadne jaške mlinov, kjer se gorivo pomeša še z vročimi dimnimi plini iz kotla. Zaradi zelo visoke temperature pride v tej točki do izhlapevanja lahko hlapnih substanc ter praktično eksplozivnega izhlapevanja vode iz goriva, ki zato že opravi del razpada večjih delcev v manjše delce. Preostalo suho snov goriva mehansko zmeljejo še mlini tako, da nastane prah goriva, ki se transportira na gorilnike kotla preko tako imenovanih prahovodov . Dodatno gorivo SRF se vsipava iz posameznega zalogovnika na posamezni dozator, ki s prilagajanjem hitrosti določa pretok v dozirno cev. Dozirna cev poteka od dozatorja SRF v zgornji prahovodni kanal posameznega obstoječega gorilnika, kjer pade v tok premogovega prahu in se skupaj z njim transportira v gorilnik kotla. Vsaka linija osnovnega goriva, ki sestoji iz 8 obstoječih mlinov in 8 obstoječih gorilnikov je opremljena tudi z dovodom dodatnega goriva SRF. V procesu zgorevanja nastaja toplota, ki jo prevzame vodno parni sistem kotla in jo v nadaljevanju pretvori v mehansko energijo na turbini ali pa jo na toplotnih izmenjevalcih prenese na toploto za ogrevanje toplovodnega sistema. Mehansko energijo nato generator pretvori naprej v električno energijo.

V procesu zgorevanja pa poleg toplote nastanejo še pepel in žlindra ter vroči dimni plini. Zaradi svojih majhnih dimenzij potujejo manjši delci pepela skozi kotel skupaj z dimnimi plini, večji delci pa se usedajo na potujoče rešetke na dnu kotla, kjer še dogorijo nato pa padejo v vodo, da se ohladijo. Ti odpadki (št. 100115) se imenujejo pepel, žlindra in kotlovski prah iz naprav za sosežig ki niso navedeni v 100114

Dimne pline iz kotlov se vodi preko elektrofiltrov, kjer se izloči (št.100117) elektrofiltrski pepel iz naprav za sosežig, ki ni naveden v 100116, ki se ga nato še ogretega pnevmatsko transportira v silose suhega pepela.

Po obdelavi na elektrofiltrih se dimne pline vodi še v tako imenovan mokri pralnik za razžveplanje dimnih plinov, kjer se jih obdela s suspenzijo zmletega apnenca. Pri procesu nastanejo muljasti odpadki iz razžveplanja dimnih plinov z reakcijami na osnovi kalcija (št.100107) oziroma 50-60 % suspenzija sadre, ki se je del uporabi kar v obliki suspenzije.

Del suspenzije sadre se transportira še na vakuum filtre, kjer se zgosti na približno 90 % in se zato imenuje trdni odpadki iz razžveplanja dimnih plinov z reakcijami na osnovi Ca (št. 100105).

5.2.3 METODE OBDELAVE

Obdelava po tem načrtu se vrši v skladu s uredbo o odpadkih ur.l. RS 37/15 in pripadajočih spremembah po postopku predelave R1, kar pomeni, da se odpadke predeluje v energijo. Predelavo se vrši tudi v skladu z uredbo o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig ur. RS 8/16, kar pa pomeni, da se odpadke predeluje tako, da se plini, ki iz njih nastanejo zadržujejo na temperaturi > 850 ^{o}C vsaj 2 sec ter, da se pline očisti tako, da ne presegajo mejnih vrednosti emisij snovi določenih za to dejavnost. Za ta namen ima naprava za sosežig elektrofiltre, naprave za znižanje dušikovih oksidov in napravo za razžveplanje dimnih plinov ter zaprte krogotoke voda.

5.2.4. RECEPTURA

Proces je krmiljen tako, da odstotek SRF ne preseže 6 utežnih % in tudi ne 10 energijskih % celotnega trdnega goriva.

6. PODATKI O VRSTI IN ZMOGLJIVOSTI NAPRAVE ZA OBDELAVO ODPADKOV, ČE JE ZA OBDELAVO POTREBNA, ŠTEVILU OBRATOVALNIH UR TE NAPRAVE NA LETO IN UPORABLJENIH TEHNOLOGIJAH

Napravo sestavlja 8 ločenih dozirnih naprav s skupno zmogljivostjo do 40 ton/h SRF. Za obdelavo odpadkov po postopku R1 se uporablja velika kurilna naprava blok 6, ki v tem primeru obratuje kot naprava za sosežig.

Zaradi neprekinjene proizvodnje električne energije je tudi obratovalni čas naprav za predelavo odpadkov 8760 h na leto.

7. STOPNJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI NAPRAVE ZA OBDELAVO ODPADKOV, ČE SE NANAŠA NA PRIDOBITEV OKOLJEVARSTVENEGA DOVOLJENJA ZA SEŽIG ALI SOSEŽIG ODPADKOV Z ENERGETSKO PREDELAVO

Stopnja energetske učinkovitosti je enaka kot pri uporabi osnovnega goriva in sicer je na Bloku 6 električni izkoristek 42 %.

8. PODATKI O PRODUKTIH OBDELAVE, VKLJUČNO S ŠTEVILKAMI ODPADKOV, ČE GRE ZA ODPADKE, IN MOŽNOSTIH NJIHOVE NADALJNJE UPORABE

Osnovna produkta obdelave po tem načrtu sta električna in toplotna energija.

Pri navedeni predelavi pa nastanejo v glavnem tudi enaki odpadki kot pri gorenju premoga, a imajo nekateri zaradi sosežiga drugo številko. Letno predvidena količina se s SRF ne spremeni. Kljub temu, da so ti odpadki praktično mešanice nastale iz osnovnega goriva in SRF pa v nadaljevanju podajamo tudi pričakovane deleže odpadkov, ki izhaja le iz SRF:

- 100115 pepel, žlindra in kotlovski prah iz naprav za sosežig, ki niso navedeni v 100114 in sicer 180.000 ton od tega večina iz premoga (št. 100101) in 10.000 ton iz SFR,

- 100117 elektrofiltrski pepel iz naprav za sosežig, ki ni naveden v 100116 in sicer 720.000 ton od tega večina iz premoga (št. 100102) in 32.000 ton iz SRF,

- 100105 trdni odpadki iz razžveplanja dimnih plinov z reakcijami na osnovi Ca 160.000 ton od tega 7.000 ton iz SRF,

- 100107 muljasti odpadki iz razžveplanja dimnih plinov z reakcijami na osnovi kalcija 250.000 ton od tega 10.000 ton iz SRF

Možnosti njihove nadaljnje obdelave so enake kot v primeru premoga, saj so navedeni odpadki produkt obeh goriv in ne le enega goriva. Nadaljnja uporaba sestoji iz :
-prodaje sadre kot proizvoda in ne kot odpadka,
-prodaje pepela za proizvodnjo cementa,
-predelave v Stabilizat TEŠ skladno z načrtom ravnanja z odpadki zgorevanja in priprave vode po postopku R5 TEŠ (NRO R5 TEŠ) z oznako 2/12/19 EKINS

9. ŠTEVILKE ODPADKOV IN DELEŽI PREOSTANKOV ODPADKOV PO OBDELAVI GLEDE NA KOLIČINE VHODNIH ODPADKOV IN OPIS NADALJNJEGA RAVNANJA Z NJIMI

V smislu navedene obdelave odpadkov preostanki osnovnih odpadkov nastajajo le pri varnostnem izločanju kovin in vizualnem pregledu dobavljene vsebine. Avtomatsko izločanje kovin ni namenjeno procesu sortiranja kovinskih odpadkov ampak zaščiti naprav TEŠ, zato se na tem izločevalniku ne pričakuje pomembnih količin obenem pa se pričakuje tudi, da bodo pomešani s SRF. Tudi vizualno izločanje ni namenjeno procesu sortiranja, ampak le nadzoru vhodne surovine, ki naj omogoča, da se manjše količine snovi, ki niso skladne z zahtevami TEŠ zapisniško izloči in vrne dobavitelju. Ker teh snovi ni mogoče vnaprej natančno specificirati, jih klasificiramo enako kot surovino in sicer 191210. Tudi iz tega naslova se ne pričakuje večjih količin.

železne kovine izločene na varnostnih izločevalnikih delno pomešane s SRF do 1% SRF

druge sestavine, ki jih izloči oseba na prevzemu SRF do 1% SRF.

Navedene odpadke se vrne dobavitelju SRF, ki je sicer praviloma tudi vpisan v seznam zbiralcev.

10. OPIS NAČINA SKLADIŠČENJA ODPADKOV PRED OBDELAVO IN PO NJEJ

Opis skladiščenja pred obdelavo:

Zgolj za potrebe usklajevanja dobav in porabe sta na bloku 6 nameščena dva zalogovnika vsak po 600 m3, ki se ob prekinjenih dobavah in polni moči lahko izpraznita v okrog 9 urah obratovanja. Ker je torej čas porabe tako kratek, je o skladiščenju SRF na lokaciji TEŠ skoraj nemogoče govoriti. Kljub temu je to ravnanje v nadaljevanju opisano kot skladiščenje pred obdelavo.

Prevzem se nahaja na lokaciji kotlovnice bloka 6. Sestavljata ga dve razkladalni postaji za tovorna vozila, prostor za shranjevanje vzorcev, manjši lijak, sesalni nastavek, dva zalogovnika in transportni sistemi. Lijak je namenjen vsipavanju na tračni transporter. Razkladalni postaji sta opremljeni še z videonadzorom.

Prevzem je opremljen še s sesanjem zraka, ki zagotavlja podtlak v razkladalni postaji, ki je potreben, da se vonjave iz postaje ne širijo v okolje, vsebuje pa tudi filtracijo tega zraka pred odvodnim izpustom na strehi kotlovnice. Transportiranje do zalogovnikov SRF se izvede na eni postaji s tračnim transporterjem na drugi pa s sesalnim transporterjem.

Kotlovnica bloka 6 je že sama po sebi koncipirana tako, da se vsa voda od gašenja zbere v bazenu na najnižji koti v kotlovnici. Rezervoar vode za gašenje je v objektu dekarbonatizacije. Sistem za gašenje pa vsebuje še črpalke, doziranje penila in pršilne šobe.

Opis skladiščenja po obdelavi:

Po obdelavi nastali odpadki (pepel, žlindra, sadra) so mešanice produktov premoga in SRF in se nahajajo na enakih lokacijah kot pri osnovnem gorivu, kar je sicer podrobneje opisano v načrtu NRO R5 TEŠ z oznako 2/12/19 EKINS. V nadaljevanju je le povzetek skladiščenja teh odpadkov.

Tudi vsa osnovna skladišča po obdelavi (sosežigu) se nahajajo na lokaciji industrijske cone TEŠ, rezervno skladišče skl. 15 pa se nahaja v s folijo tesnjenem predusedalniku 2 ZKV sistema. V osnovi so posamezne skladiščne kapacitete namenjene posamezni veliki kurilni napravi razen skladišča skl. 14 in skl. 15, kjer se lahko skladišči žlindra iz blokov 5 in 6.

Pepel, na vseh treh linijah za predelavo, ter žlindro in vakuumirano sadro na liniji bloka 6, se skladišči v silosih. Dvojno premeščanje je preprečeno, saj se silose polni direktno iz področja nastajanja na velikih kurilnih napravah.

V primeru, da katera od mešalnic ne obratuje ali pa pride do kakšnih drugih okvar na sistemu odvajanja žlindre pa se žlindro lahko začasno skladišči tudi v skladišču skl. 14 v prostoru bloka 4 ali na rezervnem skladišču skl. 15. Premeščanje se izvaja s kamioni.

11. ZMOGLJIVOST OBJEKTOV ZA SKLADIŠČENJE

Zmogljivosti skladiščenja odpadkov pred obdelavo po postopku R1 so naslednje:

Dimenzije zalogovnika = 2X 600 m3 (skl.16 in skl.17)

Od tega je koristni volumen le 2X 500 m3

Zmogljivost objektov za skladiščenje odpadkov po predelavi so razvidne v v načrtu NRO R5 TEŠ z oznako 2/12/19 EKINS

12. OPIS UKREPOV ZA PREPREČEVANJE IN ZMANJŠEVANJE ŠKODLJIVIH VPLIVOV NA OKOLJE IN ČLOVEKOVO ZDRAVJE PRI SKLADIŠČENJU ODPADKOV V SKLADU S TRETJIM ODSTAVKOM 19. ČLENA TE UREDBE IN Z VIDIKA ZAHTEV IZ PRVEGA ODSTAVKA 10. ČLENA TE UREDBE

Pri skladiščenju odpadkov za predelavo (SRF) TEŠ ne uporablja odprtih skladišč.

Zalogovnika sta kovinske izvedbe in locirana znotraj kotlovnice bloka 6. Prevzemna razkladalna postaja je koncipirana tako, da se vsa voda od eventualnega gašenja zbere v bazenu v kotlovnici. Rezervoar vode za gašenje je del obstoječega sistema in je lociran v objektu dekarbonatizacije. Sistem gašenja pa vsebuje še črpalke, doziranje penila in pršilne šobe ter avtomatske javljalnike požara, ki so del obstoječe protipožarne zaščite bloka 6.

Prašenja iz naslova SRF ne pričakujemo, saj je material precej vlažen, obenem pa je ves sistem prevzema in transporta v zaprti izvedbi.

Za zmanjševanje prašenja in vonjav sta prevzemni razkladalni postaji in transportna sistema opremljena s sistemom za vzdrževanje podtlaka in izpuha preko vrečastih filtrov.

Kontrola vrečastih filtrov je izvedena z meritvijo delta p. Filtriranje izpuha pa se tudi vizualno nadzira. Ob neustreznem delta p ali povečani vizualni prašnosti se filtre zamenja z novimi, odpadne filtre pa odda pooblaščenemu prevzemniku odpadkov.

Za preprečitev razsipavanja se premeščanje iz kamionov izvaja le znotraj razkladalne postaje, ki je zaprta in opremljena s sistemom podtlaka.

Za preprečitev onesnaženja voda je drenažna infrastruktura urejena tako, da so površine utrjene in omogočajo ročna čiščenja.

Drenažni sistem glavnine področja TEŠ ima pred izpustom v vodotok vzporedno priključen še prestrezalnik opremljen z meritvami motnosti in pH ter avtomatiko za preusmeritev v ta prestrezalnik v primeru prekoračenih vrednosti.

Za zmanjševanje vpliva hrupa so hrupne naprave znotraj zaprtih prostorov.

13. OPIS PRIČAKOVANIH VPLIVOV OBDELAVE ODPADKOV NA OKOLJE IN ČLOVEKOVO ZDRAVJE Z VIDIKA ZAHTEV IZ PRVEGA ODSTAVKA 10. ČLENA TE UREDBE, ZLASTI GLEDE EMISIJ SNOVI V ZRAK, VODE ALI TLA, EMISIJ VONJAV TER EMISIJ HRUPA

Prvi odstavek 10. člena Uredbe o odpadkih (Ur.l. RS, št. 37/15) določa, da je z odpadki treba ravnati tako, da ni ogroženo človekovo zdravje in se ne škodi okolju, ter da ravnanje zlasti:

-ne predstavlja tveganja za vode, zrak, tla, rastline in živali,
-ne povzroča čezmernega obremenjevanja s hrupom in neprijetnimi vonjavami,
-ne povzroča škodljivih vplivov na območja, na katerih je predpisan poseben režim v skladu s predpisi, ki urejajo ohranjanje narave, ali predpisi, ki urejajo varovanje virov pitne vode, in
-ne povzroča škodljivih vplivov na krajino ali območja, na katerih je predpisan poseben režim v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo kulturne dediščine.

Te zahteve TEŠ zagotavlja z naslednjimi ukrepi:

- za preprečevanje prašenja in vonjav je prevzem opremljen s sistemom vzdrževanja podtlaka ter čiščenja tega zraka. Prah iz teh filtrov se vrača nazaj v dozirni sistem,

-transportni sistemi so zaprtih izvedb,

-nenehnim proučevanjem možnosti izboljšanja sistema doziranja in uporabe,

-uvedbo nadzora emisij s strani pooblaščenih inštitucij,

-utrjene površine okrog skladišča in na transportni poti mehansko čisti osebje gradbenega vzdrževanja,

-zalogovnika skl. 16 in skl. 17 sta locirana znotraj bloka 6 in sta torej tudi pokrita tako, da niti od skladiščenja niti manipulacije ne bo nastalih odpadnih voda iz tega naslova,

-edini vir vode je voda od eventualnega gašenja, ki pa se zbira v vodotesno izvedenem bazenu kotlovnice bloka 6, ki nima prigrajenega iztoka v kanalizacijo,

-količine te vode so majhne, saj je predvideno gašenje s peno, ki vsebuje malo vode,

- drenažni sistem glavnine področja TEŠ ima pred izpustom v vodotok vzporedno priključen še prestrezalnik opremljen z meritvami motnosti in pH ter avtomatiko za preusmeritev v ta prestrezalnik v primeru prekoračenih vrednosti.

- za zmanjševanje vpliva hrupa so naprave za ravnanje s SRF znotraj zaprtih prostorov,

- tovornjaki za transportiranje SRF uporabljajo tovorni vhod za vzhodni strani TEŠ in peljejo do bloka 6 po cesti znotraj termoelektrarne. Na tej poti ni stanovanjskih hiš tako, da ni vpliva hrupa na bivanje,

-tovornjaki na lokaciji prevzema zapeljejo na poseben označen prostor, ki ga osebje redno čisti, zato kolesa niso onesnažena s SRF. Na povratku torej ni potrebno pranje podvozja zaradi česar tudi prevoz sam nima dodatnega vpliva na okolje,

na področju predelave ni območja, kjer bi se zahteval poseben režim.

TEŠ smatra, da navedeni ukrepi učinkovito pripomorejo k temu, da zaradi predelave odpadkov ni ogroženo človekovo zdravje in se ne škodi okolju.

14. PODATKI O PRIČAKOVANIH EMISIJAH NEVARNIH SNOVI V ZRAK ALI VODE, ČE GRE ZA OBDELAVO NEVARNIH ODPADKOV

TEŠ po tem načrtu obdeluje le odpadke s številko 19 12 10, ki niso nevarni odpadki

15. OPIS UKREPOV ZA IZPOLNITEV OKOLJEVARSTVENIH, TEHNIČNIH IN DRUGIH ZAHTEV IZ PREDPISOV, KI UREJAJO EMISIJO SNOVI IN ENERGIJE V OKOLJE, RAVNANJE S POSAMEZNO VRSTO ODPADKOV ALI POSAMEZNI POSTOPEK OBDELAVE

Prevzem je opremljen s sistemom podtlaka, ki vključuje vrečaste filtre. Izpuhu iz tega prezračevanja bodo predvidoma v okoljevarstvenem dovoljenju določene tudi mejne vrednosti za celotni prah in sicer 20mg/m3.

Odpadna požarna voda, ki se bo zbirala v zajetju požarne vode se odda pooblaščenemu prevzemniku odpadkov.

Kontrola vrečastih filtrov je izvedena z meritvijo delta p. Filtriranje izpuha pa se tudi vizualno nadzira. Ob neustreznem delta p ali povečani vizualni prašnosti se filtre zamenja z novimi, odpadne filtre pa odda pooblaščenemu prevzemniku odpadkov.

TEŠ uporablja več zaprtih vodnih sistemov. Iz naslova predelave po tej predelavi nastalih odpadkov, ki je sicer navedena v načrtu NRO R5 TEŠ, sta pomembna dva takšna sistema. Največji sitem je tako imenovan zaprti krogotok voda ZKV (N21), ki je del velikih kurilnih naprav in izhaja iz preteklega hidravličnega odvajanju pepela in žlindre. Danes sistem predstavlja zbiranje in mehansko čiščenje voda onesnaženih z

istimi snovmi kot se uporabljajo za predelavo in sicer pepelom, žlindro, sadro, blatno vodo dekarbonatizacije in eluati demineralizacije.

V primeru neizpolnevanja pogojev temperature ali emisij bo deloval samodejni sistem za prekinitev doziranja. Prekinitev bo potekala tako, da se bo prekinilo obratovanje dozatorjev iz zalogovnikov SRF ostalo pa bo obratovanje z osnovnim gorivom. Tudi zagon bo potekal le z osnovnim gorivom. Za te namene bo izdelan tudi računalniški nadzor.

Ukrepi za izpolnitev pogojev predpisov iz naslova emisij pa so še stalen človeški nadzor obratovanja, kar je zagotovljeno s triizmenskim posluževalnim osebjem ter rednim vzdrževanjem dobrega tehničnega stanje naprave.

Prvi odstavek 10. člena Uredbe o odpadkih (Ur.l. RS, št. 37/15) določa, da je z odpadki treba ravnati tako, da ni ogroženo človekovo zdravje. Podrobnosti so opisane že v točki 13 tega načrta.

16. OPIS UKREPOV ZA PRIMER OKOLJSKE NESREČE IN OMEJITEV NJENIH POSLEDIC

Načrtovanje ukrepanj ob nesrečah in incidentih se prične z identifikacijo možnih dogodkov nevarnih za okolje na osnovi katerih je možno izdelati analizo nevarnosti in možnosti zmanjšanja okoljskih tveganj . TEŠ dejanske dogodke nevarne za okolje tudi dokumentira.

Identifikacija možnih nevarnosti za okolje je pokazala na možnost:
-razsutja SRF,
-nepravilno sestavo SRF,
-samovžiga SRF,
-okvare naprav, ki posledično vodijo do odvajanja nepredelanih odpadkov

Analiza je pokazala, da:
- razsutje ne bi imelo razsežnosti velike okoljske nesreče,
- je možno izvajati drsno vrednotenje sestave, ki omogoča izboljšano korigiranje,
- je možno izvajati preventivno vzdrževanje naprav s statusom ozkih grl,
- je možno s sprotno porabo zmanjšati možnost samovžiga.

Za preprečevanje in zmanjšanje nevarnosti za okolje in okoljskega tveganja so ukrepi naslednji:

-takojšnje čiščenje površin z odstranitvijo vsebine v pokrit kontejner
-prestrezalnik onesnaženih voda na kanalizacijskem sistemu
-proti eksplozijska izvedba naprav razkladalne postaje in dozirnega sistema
-avtomatski sistem za zaznavanje požarov
-avtomatski sistem za gašenje požarov in zbiranjem te vode v lovilnem bazenu
-izvedba drsnega vrednotenja in sprotna korekcija sestave mešanice
-izvajanje čim boljšega vzdrževanja naprav

Dokumentiran sistem vključuje:

-elektronski dnevnik čistilnih naprav bloka 6
-zapisnik očividca in vodje objekta, kjer se je zgodil razsip
-zapisnik dežurnega kemika v kolikor bi prišlo do onesnaženja vodotoka
-računalniško spremljanje drsne sestave goriva in korekcija
-vodenje dnevnika prevzema SRF oziroma zavrnitev dobave

17. PODATKE O IZVAJANJU OBRATOVALNEGA MONITORINGA, ČE JE TA DOLOČEN S PREDPISI, KI UREJAJO OBRATOVALNI MONITORING, IN MOREBITNIH DRUGIH OBLIKAH NADZORA NAD OBREMENJEVANJEM OKOLJA

17.1. OBRATOVALNI MONITORING

Obratovalni monitoring zajema monitoring surovin, monitoring mešalnega razmerja, monitoring emisij, monitoring obratovanja ključnih naprav naprave za sosežig in monitoring imisij.

Monitoring surovin je sestavljen iz monitoringa samega prevzema in naknadnih analiz odpadkov. Monitoring prevzema sestavlja tehtanje dobav, vzorčenje in vizualna kontrola. V obratovalni dnevnik prevzema odpadkov zapiše pristojna oseba vsako dobavo, številko vzorca, vizualna opažanja ter eventualno zavrnitev dobave. Za laboratorijske analize je predviden ločen dnevnik analiz. Emisijski obratovalni monitoring na izpuhu iz razkladalnih postaj in zalogovnikov bo določen v OVD.

Monitoring mešalnega razmerja posameznih goriv predstavlja enega od osnovnih monitoringov predelave odpadkov. TEŠ ima kontinuirane meritve pretoka osnovnega goriva premoga s tračnimi tehtnicami na glavnih transportnih trakovih goriva, vendar pa teh meritev ne more uporabiti za določitev trenutnega razmerja, ker so vmes bunkerji premoga. Za določitev razmerja bo TEŠ tako uporabil algoritme za izračun porabe SRF iz hitrosti in števila obratujočih dozatorjev SRF ter algoritme za potrebno količino goriva na podlagi trenutne moči bloka.

Vsi ti podatki se bodo shranjevali v bazo podatkov, informacijski sistem pa bo izračunaval tudi odstotek SRF glede na celotno uporabljeno gorivo. Obratovalni monitoring bo prikazan kot poročilo vseh komponent, ki so bile uporabljene kot gorivo. Poročilo bo elektronsko dostopno vsak trenutek, evidenca pa bo urna, mesečna in letna. Ti podatki in pa podatki o vsebnosti negorljivega v premogu in SRF so osnova za končno evidenco preostankov predelave. O letnih količinah v energijo predelanih odpadkov se do konca meseca marca poroča tudi pristojnemu organu.

Monitoring emisij v dimnih plinih bo zajemal naslednje meritve:
-trajne meritve NOx, celotnega prahu, HCl, HF, SO2, TOC in CO,
-trajne meritve temperature blizu notranje stene oziroma drugi reprezentativni točki sežigalne komore,
-trajne meritve O2, tlaka, temperature odpadnega plina, volumski delež vodnih hlapov,

-trajne meritve Hg,
-meritev težkih kovin ter dioksinov in furanov vsaj vsakih šest mesecev pri čemer se mora v prvih 12 mesecih opraviti vsaj ena meritev na tri mesece.

Monitoring obratovanja ključnih naprav zajema še spremljanje posameznih naprav na bloku in monitoring temperature na reprezentativni lokaciji v kolu. Ta monitoring je skupaj z emisijskim monitoringom del elektronskega obratovalnega dnevnika posamezne naprave za sosežig, ki je obenem dnevnik čistilnih naprav.

Monitoring imisij izvaja TEŠ na 8 merilnih postajah v okolici TEŠ in sicer:
-na vseh se izvajajo kontinuirane meritve SO2,
-na lokaciji Šoštanja, Pesja, Škal, in na mobilni postaji se izvaja kontinuirane meritve PM 10,
-na lokaciji Šoštanja, Zavodenj, Škal in mobilne postaje se izvaja kontinuirane meritve NOx,
-na lokaciji Šoštanja se izvajajo tudi meritve kovin v zraku

Gre za merilne postaje z avtomatskim prenosom (razen kovin) v TEŠ, občino Velenje in pooblaščenemu izvajalcu meritev.

Na iztokih voda TEŠ se izvaja obratovalni monitoring odpadnih voda, ki pa so hladilne vode. Ker pa v zvezi s predelavo po tem načrtu odpadnih vod ni predvidenih, tudi posebnega monitoringa ni. Odpadna voda iz naslova eventualnega gašenja pa bo predana pooblaščenemu prevzemniku.

Obratovalni monitoring hrupa se izvaja v okviru celovitega obratovalnega monitoringa TEŠ vsake tri leta. Zadnji monitoring, ki je bil opravljen v okviru prvih meritev za vzporedno obratovanje bloka 5 in bloka 6 je pokazal ustreznost na vseh merilnih mestih.

18. OPIS UKREPOV ZA PREPREČEVANJE ŠKODLJIVIH VPLIVOV NA OKOLJE PO PRENEHANJU OBDELAVE

Ukrepi za preprečevanje škodljivih vplivov na okolje po prenehanju obdelave zajemajo predvsem okoljsko ustrezno razgradnjo.

Ko bo odločeno o koncu življenjske dobe, se bo vso preostalo količino SRF iz zalogovnika zdoziralo v kotel in fizično preprečilo možnost ponovnega polnjenja. Naprave za predelavo odpadkov tako na koncu življenjske dobe ne bodo vsebovale več odpadkov namenjenih predelavi.

Ostale naprave in objekti bodo najprej pregledani na eventualna onesnaženja z mazivi, ki se jih bo ločeno demontiralo ali drugače odstranilo in kot nevarne odpadke oddalo pooblaščenemu podjetju za prevzem odpadkov.

Kovinske naprave bodo demontirane in po možnosti prodane pooblaščencem za prevzem kovin.

Betonske konstrukcije se bo zrušilo in po možnosti oddalo v predelavo gradbenih odpadkov ali le v prevzem pooblaščencem za prevzem.

Tla se bo preverilo na povečanje nevarnih snovi ko bo prišlo do odločitve o prenehanju obstoja TEŠ. Eventualna potrebna sanacija tal bo izvedena v okviru razgradnje celotnega TEŠ.

Priloge :
- prikaz tehnološke zasnove vpeljave sosežiga v TEŠ 6-tehnično poročilo
- poslovnik za obratovanje naprave za sosežig (bo dodan pred začetkom obratovanja)
- lokaciji razkladalnih postaj
- računalniški prikaz kontinuiranih meritev emisijskih koncentracij (bo dodan pred začetkom obratovanja)
- prikaz urnih vrednosti odstotkov SRF v mešanici goriv (bo dodan pred začetkom obratovanja)

Priloga 6: Načrt ravnanja z odpadki zgorevanja in priprava vode po postopku R5 v Termoelektrarni Šoštanj

EKINS
Ekološki inženiring in storitve
Egon Jurač s.p.

e-pošta: egon.jurac@gmail.com
matična št.: 8020850000
Vrbje 86 d, 3310 Žalec
tel: +386-41-786-191

oznaka dokumenta: 2/12/19 EKINS

Število strani 18

Dokumentacija:

NAČRT RAVNANJA Z ODPADKI ZGOREVANJA IN PRIPRAVE VODE PO POSTOPKU R5 V TERMOELEKTRARNI ŠOŠTANJ (NRO R5 TEŠ)

Izvajalec:

EKINS
ekološki inženiring in storitve
Egon Jurač, s.p.

naročnik:

TERMOELKTRARNA ŠOŠTANJ, d.o.o.
cesta Lole Ribarja 18
Šoštanj

NRO R5 TEŠ obnovila:

Katja Šivec, mag. inž. kem. inž.

KŠivec

Direktor:

Egon Jurač, univ. dipl. inž. kem. tehnol.

EKINS
ekološki inženiring
in storitve Egon Jurač s.p.

Žalec, december 2019

NAČRT RAVNANJA Z ODPADKI ZGOREVANJA IN PRIPRAVE VODE PO POSTOPKU R5 V TERMOELEKTRARNI ŠOŠTANJ (NRO R5 TEŠ)

Pripravljen na osnovi zahtev Uredbe o odpadkih (ur.l.RS, št. 37/15, 69/15) v nadaljevanju Uredba

KAZALO:

1. ŠTEVILKE ODPADKOV, KOLIČINE IN IZVOR ODPADKOV, KI SO PREDMET OBDELAVE

2. KRAJ OBDELAVE Z NAVEDBO ŠIFRE IN IMENA KATASTRSKE OBČINE TER PARCELNE ŠTEVILKE ALI ŠTEVILKE STAVBE IZ REGISTRA NEPREMIČNIN

3. OPIS NAČINA PREVZEMANJA ODPADKOV PRI IMETNIKIH ODPADKOV, VKLJUČNO S PODATKI O SREDSTVIH IN OPREMI, S KATERIMI SE BO PREVZEMALO ODPADKE, ČE GRE ZA PRIMER IZ TRETJEGA ODSTAVKA 38. ČLENA TE UREDBE

4. OPIS POSTOPKOV PREVERJANJA ODPADKOV PRED OBDELAVO

5. PODATKI O POSTOPKU IN METODI OBDELAVE, VKLJUČNO Z NJUNIM OPISOM

6. PODATKI O VRSTI IN ZMOGLJIVOSTI NAPRAVE ZA OBDELAVO ODPADKOV, ČE JE ZA OBDELAVO POTREBNA, ŠTEVILU OBRATOVALNIH UR TE NAPRAVE NA LETO IN UPORABLJENIH TEHNOLOGIJAH

7. STOPNJO ENERGETSKE UČINKOVITOSTI NAPRAVE ZA OBDELAVO ODPADKOV, ČE SE NANAŠA NA PRIDOBITEV OKOLJEVARSTVENEGA DOVOLJENJA ZA SEŽIG ALI SOSEŽIG ODPADKOV Z ENERGETSKO PREDELAVO

8. PODATKI O PRODUKTIH OBDELAVE, VKLJUČNO S ŠTEVILKAMI ODPADKOV, ČE GRE ZA ODPADKE, IN MOŽNOSTIH NJIHOVE NADALJNJE UPORABE

9. ŠTEVILKE ODPADKOV IN DELEŽI PREOSTANKOV ODPADKOV PO OBDELAVI GLEDE NA KOLIČINE VHODNIH ODPADKOV IN OPIS NADALJNJEGA RAVNANJA Z NJIMI

10. OPIS NAČINA SKLADIŠČENJA ODPADKOV PRED OBDELAVO IN PO NJEJ

11. ZMOGLJIVOST OBJEKTOV ZA SKLADIŠČENJE

12. OPIS UKREPOV ZA PREPREČEVANJE IN ZMANJŠEVANJE ŠKODLJIVIH VPLIVOV NA OKOLJE IN ČLOVEKOVO ZDRAVJE PRI SKLADIŠČENJU ODPADKOV V SKLADU S TRETJIM ODSTAVKOM 19. ČLENA TE UREDBE IN Z VIDIKA ZAHTEV IZ PRVEGA ODSTAVKA 10. ČLENA TE UREDBE

13. OPIS PRIČAKOVANIH VPLIVOV OBDELAVE ODPADKOV NA OKOLJE IN ČLOVEKOVO ZDRAVJE Z VIDIKA ZAHTEV IZ PRVEGA ODSTAVKA 10. ČLENA TE UREDBE, ZLASTI GLEDE EMISIJ SNOVI V ZRAK, VODE ALI TLA, EMISIJ VONJAV TER EMISIJ HRUPA

14. PODATKI O PRIČAKOVANIH EMISIJAH NEVARNIH SNOVI V ZRAK ALI VODE, ČE GRE ZA OBDELAVO NEVARNIH ODPADKOV

15. OPIS UKREPOV ZA IZPOLNITEV OKOLJEVARSTVENIH, TEHNIČNIH IN DRUGIH ZAHTEV IZ PREDPISOV, KI UREJAJO EMISIJO SNOVI IN ENERGIJE V OKOLJE, RAVNANJE S POSAMEZNO VRSTO ODPADKOV ALI POSAMEZNI POSTOPEK OBDELAVE

16. OPIS UKREPOV ZA PRIMER OKOLJSKE NESREČE IN OMEJITEV NJENIH POSLEDIC

17. PODATKE O IZVAJANJU OBRATOVALNEGA MONITORINGA, ČE JE TA DOLOČEN S PREDPISI, KI UREJAJO OBRATOVALNI MONITORING, IN MOREBITNIH DRUGIH OBLIKAH NADZORA NAD OBREMENJEVANJEM OKOLJA

18. OPIS UKREPOV ZA PREPREČEVANJE ŠKODLJIVIH VPLIVOV NA OKOLJE PO PRENEHANJU OBDELAVE

1. ŠTEVILKE ODPADKOV, KOLIČINE IN IZVOR ODPADKOV, KI SO PREDMET OBDELAVE

Ta načrt zajema le lastne odpadke, ki izvirajo iz v nadaljevanju opisanih tehnoloških postopkov.

Premog se zmelje in kot premogov prah transportira v kotle. V kotle se bo lahko dodajalo tudi druga goriva, ki bodo dovoljena z okoljevarstvenim dovoljenjem. V procesu zgorevanja nastanejo pepel in žlindra ter vroči dimni plini. Zaradi svojih majhnih dimenzij potujejo manjši delci pepela skozi kotel skupaj z dimnimi plini, večji delci pa se usedajo na potujoče rešetke na dnu kotla, kjer še dogorijo nato pa padejo v vodo, da dokončno ugasnejo. Ti odpadki se imenujejo pepel, žlindra in kotlovski prah (klas.št. 100101), v primeru sosežiga pa so to odpadki s št. 100115 in se imenujejo pepel, žlindra in kotlovski prah iz naprav za sosežig ki niso navedeni v 100114

Dimne pline iz kotlov se vodi preko elektrofiltrov, kjer se izloči elektrofiltrski pepel iz kurilnih naprav na premog (klas.št. 100102), ki se ga nato še ogretega pnevmatsko transportira v silose suhega pepela. V primeru sosežiga pa so to odpadki s št. 100117 in se imenujejo elektrofiltrski pepel iz naprav za sosežig, ki ni naveden v 100116

Po obdelavi na elektrofiltrih se dimne pline vodi še v tako imenovane mokre pralnike za razžveplanje dimnih plinov, kjer se jih obdela s suspenzijo zmletega apnenca. Za izboljšanje reakcije med apnencem in žveplovim dioksidom je lahko suspenziji dodana tudi adipinska kislina. Pri procesu.nastanejo muljasti odpadki iz razžveplanja dimnih plinov z reakcijami na osnovi kalcija (klas.št.100107) oziroma 50-60 % suspenzija sadre, ki se je del uporabi za predelavo kar v obliki suspenzije.

Del posameznih suspenzij sadre se transportira še na vakuum filtre, kjer se zgostijo na približno 90 % in se zato imenujejo trdni odpadki iz razžveplanja dimnih plinov z reakcijami na osnovi Ca (klas.št. 100105).

Za pripravo hladilne vode se uporabljajo postopki dekarbonatizacije vode. Po dodatku flokulanta in apna se voda v sedimentacijskih bazenih zbistri tako, da trdni delci sedimentirajo na dno, kjer tvorijo mulje iz dekarbonatizacije (klas. št. 190903) oziroma blatno vodo. Del te blatne vode se vodi na centrifugi, del pa v blatni bazen dekarbonatizacije. Na centrifugi se razredčene mulje loči na vodo, ki se vrača v proces in manj vlažne centrifugirane mulje, ki se jih tudi uporabi za proizvodnjo stabilizata. Ker gre le za razliko v količini vode so tudi ti mulji klasificirani kot mulji iz dekarbonatizacije s klas. št. 190903.

Za pripravo kotlovske vode se uporabljajo postopki deionizacije vode z ionskimi izmenjevalci, ki se jih regenerira s solno kislino in natrijevim lugom. Raztopine in mulje iz regeneracije ionskih izmenjevalcev (klas. št. 190906) odnosno eluate se po delni nevtralizaciji vodi v blatni bazen dekarbonatizacije, kjer se pomešajo z mulji iz dekarbonatizacije (klas.št. 190903). Mešanica se črpa v bazen, ki je bil nekoč namenjen transportu pepelne brozge, od tu pa v sistem zaprtih krogotokov voda (ZKV) iz katerega se voda med drugim uporablja tudi za dodajanje v stabilizat na koncu tekočega traku zaradi čim boljšega približanja optimalni vlažnosti, kar pa ima tudi funkcijo protiprašnega vlaženja–stabilizata na lokaciji vmesnega skladišča (skl 7).

Odpadki namenjeni predelavi so:

- 100101 pepel, žlindra in kotlovski prah (razen kotlovskega prahu 100104) 180.000 ton, v primeru sosežiga pa so to odpadki s št. 100115 in se imenujejo pepel, žlindra in kotlovski prah iz naprav za sosežig ki niso navedeni v 100114,

- 100102 elektrofiltrski pepel iz kurilnih naprav na premog 720.000 ton v primeru sosežiga pa so to odpadki s št. 100117 in se imenujejo elektrofiltrski pepel iz naprav za sosežig, ki ni naveden v 100116,

- 100105 trdni odpadki iz razžveplanja dimnih plinov z reakcijami na osnovi Ca 160.000 ton,

- 100107 muljasti odpadki iz razžveplanja dimnih plinov z reakcijami na osnovi kalcija 250.000 ton,

- 190903 mulji iz dekarbonatizacije 160.000 ton,

- 190906 raztopine in mulji iz regeneracije ionskih izmenjevalnikov 30.000 ton.

Letno predvideva TEŠ predelati 1.500.000 ton stabilizata TEŠ.

2. KRAJ OBDELAVE Z NAVEDBO ŠIFRE IN IMENA KATASTRSKE OBČINE TER PARCELNE ŠTEVILKE ALI ŠTEVILKE STAVBE IZ REGISTRA NEPREMIČNIN

Prvo fazo predelave predstavljajo tri mešalnice od katerih se ena uporablja za veliko kurilno napravo VKN 6 (blok 6) druga za (VKN) 3 (blok 5), tretja pa je bila dograjena VKN 2 (blok 4). Mešalnica bloka 5 in mešalnica bloka 4 ter skladišče žlindre ob bloku 4 (skl 14) so locirani na parcelni številki 1248/4, k. o. Šoštanj. Mešalnica bloka 6 skupaj s tekočim trakom zajema parcelno številko 1223/4, k.o. Šoštanj. Tehnološki sklopi, ki sestavljajo vsako od navedenih mešalnic sta po dve mešali od katerih je eno obratujoče drugo pa v rezervi, pripadajoči tekoči trakovi, pripadajoči elektromotorji, pripadajoči silosi pepela in prostori za upravljanje. Mešalnici bloka 6 pripadata tudi silos žlindre in silos vakuumirane sadre, posode za suspenzijo sadre pa so sicer deli velikih kurilnih naprav. Stebri cevnih tekočih trakov do vmesnega skladišča so locirani na parcelnih številkah 1248/4, 1291, 1293, 1295 in 1306, vse k. o. Šoštanj.

Drugo fazo sestavlja pokrito vmesno skladišče produktov (skl. 7) in pripadajoči reverzibilni trakovi, elektromotorji, zbirni bazen meteornih vod ter razvod vode za vlaženje produkta, ki je priključen na obstoječi vod vode sistema zaprtih krogotokov. Druga faza je locirana na parcelni številki 1306 k.o. Šoštanj.

TEŠ razpolaga tudi z rezervnim skladiščem žlindre (skl 15) in sicer na parcelnih številkah 67/4,71/1,76/3,82,83 in 84 vse ko. Velenje.

3. OPIS NAČINA PREVZEMANJA ODPADKOV PRI IMETNIKIH ODPADKOV, VKLJUČNO S PODATKI O SREDSTVIH IN OPREMI, S KATERIMI SE BO PREVZEMALO ODPADKE, ČE GRE ZA PRIMER IZ TRETJEGA ODSTAVKA 38. ČLENA TE UREDBE

TEŠ predeluje le lastne odpadke. V elektrofiltrih nastali EF pepel posamezne velike kurilne naprave se pnevmatsko transportira v silos pepela pripadajoče linije za predelavo odpadkov. Od tu se EF pepel transportira na pripadajoče mešalo za pripravo stabilizata. Suspenzija sadre iz posode za suspenzijo posamezne velike kurilne naprave se transportira delno direktno do mešala pripadajoče linije za predelavo delno pa do pripadajočih vakuum filtrov. Vakuumirana sadra se transportira naprej do pripadajočega mešala v premeru bloka 6 pa še prej do silosa vakuumirane sadre. Žlindra posamezne velike kurilne naprave se transportira na pripadajoči tekoči trak stabilizata, v primeru bloka 6 pa še prej v silos žlindre. Tudi na bloku 5 se proučuje izgradnja silosa žlindre. Večino naprav za prevzem sestavljajo torej transportne poti, ki so fiksne. Mulji nastali v dekarbonatizaciji se odvajajo delno v ZKV delno pa na centrifugo. Voda iz ZKV se po fiksnih cevovodih vodi do zadnjih presipov cevnega traku, kjer se dodaja v mešanico. Centrifugiran mulj se zbira v kontejnerjih, kar traja nekaj dni. V kolikor TEŠ dogradi naprave za doziranje tega mulja v mešala pa se ga bo z internim cestnim transportom pripeljalo na lokacijo mešalnice bloka 6, kjer se bo izvajalo doziranje.

4. OPIS POSTOPKOV PREVERJANJA ODPADKOV PRED OBDELAVO

Stabilizacija z EF pepelom je učinkovitejša in z manj tveganji v kolikor je EF pepel suh in ogret vsaj nad temperaturo okolice, in v kolikor mokre sestavine kot so žlindra, sadra in mulji vsebujejo čim manj vlage.

Prevzemno proceduro sestavlja kontrola vlage v pepelu, sadri, žlindri in muljih. Glede na dolgoletne izkušnje se nadzor materialov izvaja na naslednji način :

-vzorčevanje elektrofiltrskega pepela in žlindre poteka dnevno. Dvakrat tedensko se izmeri vsebnost proste vlage v žlindri in vakuumirani sadri.

-iz dnevnih vzorcev se pripravlja tudi mesečne vzorce. V mesečnem vzorcu žlindre se določi vsebnost skupne vlage in gorljivo v žlindri, v mesečnem vzorcu pepela pa se določi sestava v obliki anorganskih oksidov. V smislu pomembnosti za proizvod je relevantna le vsebnost vlage.

-mesečno se izvede analiza vsebnosti trdnih delcev $CaSO_4*2H_2O$ v suspenziji sadre

-mesečno se izvede analiza vlažnosti svežega stabilizata iz lokacije vmesnega skladišča

5. PODATKI O POSTOPKU IN METODI OBDELAVE, VKLJUČNO Z NJUNIM OPISOM

5.1 OSNOVE TEHNOLOŠKEGA POSTOPKA:

Namen tehnološkega postopka predelave je izkoristiti pucolanske lastnosti suhega pepela, ki lahko veže vodo in sadro in ki se v procesu staranja (občasno vlaženje) stabilizira podobno kot cement pri čemer pridobiva na mehanski trdnosti in izgublja svojo začetno alkalnost. Pucolanske lastnosti pepela se v zadnjih letih slabšajo, zato

jih bo potrebno izboljšati z dodajanjem aditivov, kar pa je še v razvoju. Pucolanska lastnost pepela omogoča stabilizacijo sadre, muljev iz dekarbonatizacije in raztopin ter muljev iz regeneracij ionskih izmenjevalcev.

5.2 FAZE TEHNOLOŠKEGA POSTOPKA:

Predelava omenjenih odpadkov se izvaja v dveh zaporednih fazah. Prva faza poteka na mešalih druga faza pa na vmesnem skladišču.

5.2.1 PRVA FAZA - V MEŠALNICI PRODUKTOV

V prvi fazi se zmeša suh elektrofiltrski pepel (št. 100102 ali št. 100117) s 50-60 % suspenzijo sadre (št. 100107) in 90 % sadro (št. 100105) in se mu s tem prvič doda za vezavo potrebno vodo. V tej fazi se lahko enakomerno dodajajo tudi centrifugirani mulji iz dekarbonacije (št. 190903). Mešanje se opravi na mešalih razžvepljevalne naprave bloka 5 (N74.1, N74.2) in mešalih bloka 6 (N75.1, N75.2), lahko pa se opravi tudi na mešalih razžvepljevalne naprave bloka 4 (N73.1, N73.2).
Od tu se nastalo svežo mešanico vodi na cevna trakova, kjer se zraven enakomerno dosipava še pepel, žlindro in kotlovski prah (št. 100101 ali pa št. 100115). Žlindro iz bloka 5 se načeloma dodaja direktno in ne skladišči. Občasno je lahko nastale žlindre preveč. V takem primeru se žlindro na lokaciji posamezne naprave naloži z bagrom na kamione s katerimi se jo transportira na eno od teh dveh skladišč. V kolikor je žlindre veliko se izbere skladišče skl. 15 sicer pa skladišče skl. 14. Vsako pošiljko se tehta na cestni tehtnici TEŠ. Ko so ponovno izpolnjeni pogoji za uporabo žlindre, se žlindro iz skl. 15 z bagrom naloži na kamione in transportira nazaj v skl. 14. Na lokaciji skl. 14 je tudi obstoječi tračni transporter za redni transport žlindre bloka 4 na cevni trak mešanic bloka 6 in bloka 4. Temu tračnemu transporterju bo prigrajen vsipnik z napravo za nastavitev dodajanja žlindre iz skl. 14 k mešanici bloka 6 in 4. Žlindro se bo v vsipnik polnilo z bagrom. Tračni transporter je sicer opremljen tudi s tehtnico, ki zagotavlja podatke za nadzorni sistem mešalnice bloka 6 in 4, kar uporablja posluževalec za nastavitev dodajanja žlindre. Mešanica potuje nato naprej proti vmesnemu skladišču. Na tej poti pepel kemijsko porabi del vode, zato je na izstopu iz traku mešanica suha in že sposobna sprejeti naslednjo količino vode.

5.2.2 DRUGA FAZA – NA VMESNEM SKLADIŠČU PRODUKTOV

V drugi fazi na lokaciji vmesnega skladišča se mešanica dvojno presipava in sicer najprej na reverzibilni trak in kasneje iz njega še na kup pod pokritim vmesnim skladiščem, kar omogoči dodatno premešanje žlindre, ki ni bila dodana direktno v mešala pač pa le na transportni trak. V ta presipa smo zmontirali še šobe za vlaženje stabilizata. Na mešanju produktov sta sistema že opremljena s pretočnima merilnikoma za vodo in prej omenjenimi merilniki ostalih komponent ni pa še izvedenega krmiljenja dodajanja vode Trenutno stabilizatu iz sistema zaprtih krogotokov voda (ZKV) drugič premešamo za vezavo potrebno vodo (zbistreno mešanico št.190903 in št.190906) kar ročno. Stabilizat se nato s kamioni odpelje na področje sanacije ugreznin.
V primeru, da nadzorni sistem pokaže, da nastali proizvod nima zahtevane vsebnosti suhih komponent se odlaganje ročno premakne na prazno lokacijo vmesnega skladišča, kjer se mu kasneje z uporabo gradbene mehanizacije po posebnem

navodilu primeša manjkajoče komponente. S sprotnim upravljanjem posameznih doziranj posluževalci naprav skrbijo, da količin, ki bi jih bilo potrebno korigirati, ni več od 5 % skupnih letnih količin proizvoda.

5.2.3 METODE OBDELAVE

Predelava se vrši v skladu s uredbo o odpadkih ur.l. RS 37/15 in pripadajočih spremembah po postopku predelave R5, kar pomeni, da se odpadke predeluje v anorganske materiale, ki se nato uporabljajo kot gradbeno polnilo pri sanaciji rudniških ugreznin. V smislu pomembnosti za proizvod je relevantna le vsebnost vlage v surovinah. Najpomembnejše je, da je EF pepel suh s čim večjo hidravlično kapaciteto, kar pa ni težava, saj ga sicer niti ne bi bilo mogoče pnevmatsko transportirati do mešalnice. Druga najpomembnejša lastnost je vsebnost vode v suspenziji sadre in vode v žlindri, ki pa naj bo čim manjša. Nadzor nad vsebnostjo vode v suspenziji sadre je računalniško nadzorovan in ga lahko posluževalci razžvepljevalnih naprav po potrebi prilagajajo. V primeru večje vsebnosti vode prilagodijo obratovalni tlak in število posameznih hidrociklonov razžvepljevalne naprave ter tako skrbijo, da je sestava suspenzije čim več časa med 50 in 60 %. Nadzor nad vsebnostjo vode v žlindri je vizualen. Vsebnost vlage v žlindri je možno zmanjšati z zmanjšanjem vodnega spiranja poševnega dela iznašalca žlindre. Možne so tudi manjše fizične spremembe na odtekanju vode iz tega dela iznašalca žlindre, kar pa lahko izvede le vzdrževalno osebje ob zaustavitvah. V zadnjem času se opaža, da je pepel manj vezljiv kot je bil nekoč, zato se raziskuje izboljševanje vezivnosti z raznimi aditivi.

5.2.4. RECEPTURA

Pri proizvodnji stabilizata TEŠ ni mogoče govoriti o fiksnem razmerju posameznih komponent, ker je kvaliteta stabilizata skladno s STS določena z odstotkom suhe sadre in odstotkom suhega pepela v suhem stabilizatu torej končnem produktu. V praksi to pomeni tudi različna razmerja pepela (št.100102 ali št.100117), žlindre (št.100101 ali št.100115) in komponent, ki vsebujejo sadro (št.100105 in št.100107)
V tem smislu proizvodnjo stabilizata opravlja posluževalec mešalnice produktov razžveplanja tako, da najprej nastavi količino elektrofiltrskega pepela (št. 100102 ali št.100117) med 30 in 60 ton /h odvisno od zalog ter nastavi razmerje elektrofiltrskega pepela (št.100102 ali št.100117) in suspenzije sadre (št.100107) na okvirno utežno razmerje 2:1. Informacijski sistem mu beleži količine posamezne sestavine in sicer elektrofiltrskega pepela (št.100102 ali št.100117), suspenzije sadre (št.100107), vakuumirane sadre (št.100105) in žlindre (št.100101 ali št.100115) ter izračunava vsebnost suhe sadre in suhega pepela v suhi mešanici. V kolikor se vsebnost suhe sadre pomakne proti zgornji meji potem posluževalec poveča količino pepela(št.100102 ali št.100117) ali pa zniža obratovanje vakuum filtra (vakuumirane sadre št.100105) v kolikor pa se pomakne proti spodnji meji pa zniža količino pepela ali pa poveča količino sadre iz vakuum filtra. Katero od obeh možnosti bo uporabil je odvisno od zalog sadre in pepela, pri večjih zalogah pepela bo proizvajal stabilizat bliže spodnji dovoljeni meji vsebnosti suhe sadre pri večjih zalogah sadre pa stabilizat bliže zgornji dovoljeni meji. S tem načinom posluževalec skrbi tako za kvaliteto kot tudi za porabo odpadkov, saj skrbi, da je vsebnost sadre v stabilizatu ves čas med 10 in 55 %, vsebnost pepela med 45 in 75 %, vsebnost žlindre pa med 0 in 20% kot to zahteva receptura ter, da se obenem ne nabere prevelika količina katerega od odpadkov.

Voda v drugi fazi predelave se danes, dodaja le občasno in ročno, kontrolo pa izvaja delavec vizualno po kriteriju, da material ne sme teči. V kratkem bo tudi ta količina merjena in regulirana in takrat bo za to količino skrbela avtomatika. Konkretno se bo na podlagi podatkov količine osnovnih komponent avtomatsko izračunala dovoljena količina dodatne vode po principu, da mora biti končna količina vlage v stabilizatu TEŠ nekoliko manjša od maksimalno dovoljene. Podatek iz izračuna bo nadalje krmilil dozirni ventil.

6. PODATKI O VRSTI IN ZMOGLJIVOSTI NAPRAVE ZA OBDELAVO ODPADKOV, ČE JE ZA OBDELAVO POTREBNA, ŠTEVILU OBRATOVALNIH UR TE NAPRAVE NA LETO IN UPORABLJENIH TEHNOLOGIJAH

Naprava za obdelavo odpadkov je sestavljena iz treh ločenih mešalnic pripadajočih velikih kurilnih naprav na premog in dveh transportnih sistemov za odvod produktov. Vsaki VKN je namenjena svoja mešalnica produktov. Mešalnica VKN 3 (bloka 5) ima tudi svoj transport za odvod produktov, medtem ko pa imata mešalnici VKN 6 in VKN 2 (Blok 6 in 4) skupni transport za odvod produktov. V skladu z OVD lahko obratujeta le po dva bloka istočasno, zato je tudi tu navedena maksimalna zmogljivost predelave 360 ton/h sestavljena le iz dveh predelav. Uporabljena je tehnologija mešanja različnih vrst odpadkov z namenom stabilizacije. Zaradi neprekinjene proizvodnje električne energije je tudi obratovalni čas naprav za predelavo odpadkov 8760 h na leto.

7. STOPNJO ENERGETSKE UČINKOVITOSTI NAPRAVE ZA OBDELAVO ODPADKOV, ČE SE NANAŠA NA PRIDOBITEV OKOLJEVARSTVENEGA DOVOLJENJA ZA SEŽIG ALI SOSEŽIG ODPADKOV Z ENERGETSKO PREDELAVO

Predelava odpadkov po tem načrtu ne zajema sežiga ali sosežiga odpadkov.

8. PODATKI O PRODUKTIH OBDELAVE, VKLJUČNO S ŠTEVILKAMI ODPADKOV, ČE GRE ZA ODPADKE, IN MOŽNOSTIH NJIHOVE NADALJNJE UPORABE

Produkt predelave je proizvod, ki ga ni možno uporabiti kjerkoli pač pa je primeren le za saniranja rudniških ugreznin. V primeru Premogovnika Velenje se ugreznine sanira z namenom, da ne pride do znižanja nivoja Velenjskega jezera na koto Družmirskega jezera, saj bi to imelo za posledico nevarno premikanje bližnjega območja proti centru Velenjskega jezera.

Pri projektiranju uporabe je treba upoštevati, da so mehanske lastnosti pripravljenih stabilizatov odvisne od vsebnosti in vezivnosti pepela in časa odležavanja. S povečanjem deleža pepela, ki v mešanici deluje kot vezivno sredstvo, se tako povečuje trdnostne in togostne karakteristike. Na trdnostne karakteristike ima velik vpliv tudi čas vezanja. Tudi rekompaktiranje močno vpliva na trdnostne karakteristike. V najboljših časih je imel pepel takšne vezivne lastnosti, da se je tlačna trdnost po 28 dneh odležavanja povečala tudi do dvajsetkrat. Tlačne trdnosti so takrat z rekompaktiranjem po štirih dneh vezanja padle tudi na 15 % osnovne vrednosti, kar je bilo ugodno pri

zapolnjevanju rudniških ugreznin, kjer se pričakuje velike pogrezke, saj bi prevelika togost povzročila nenadne lome.

Navodila za uporabo proizvoda

Stabilizat TEŠ se lahko uporablja predvsem na področju sanacije ugreznin Premogovnika Velenje sicer pa tudi kot polnilo povsod, kjer so tla enake sestave kot je sestava stabilizata TEŠ predvsem glede sulfata, Mo, Cd in fluorida.

Pri uporabi proizvoda je treba upoštevati tudi izluževanje sulfata in Mo, zato je treba vgrajevanje načrtovati tako, da se rekompaktiranje izvede čim kasneje in da se sveži stabilizat ne uporablja na meji objekta z okolico po potrebi pa se objekte na meji stika z okolico obloži z dodatnimi vodo manj prepustnimi materiali

Stabilizat TEŠ, ki pada iz presipa tekočega traku v pokrito vmesno skladišče (skl. 7) je sveže pripravljena mešanica brez poprejšnjega vmesnega skladiščenja. Ker proizvod s časom izgublja hidravlične lastnosti tako, da kasneje po vgrajevanju ni več možno doseči prvotno tlačno trdnost, ga ni primerno dalj časa skladiščiti pač pa ga je potrebno čim prej odpeljati na mesto vgrajevanja.

Za odvoz so primerna le transportna sredstva kesonske izvedbe z možnostjo prekritja in onemogočenim iztekanjem stabilizata v primeru padavin.

Stabilizat TEŠ se lahko uporabi v odvisnosti od zahtevanih trdnostnih in togostnih karakteristik. Kjer se zahteva visoke trdnosti, kot je to v primeru voznih poti, je potrebno čim bolj sveži stabilizat razgrniti v plasti in ga ob zagotavljanju optimalne vlage zgostiti do stopnje zgoščenosti, ki je predpisana v STS (kompaktirati s prevozi gradbene mehanizacije).

Kjer pa se zahteva nižje trdnosti in togosti pa je treba sveži stabilizat pred dokončno vgradnjo po določenem času odležavanja rekompaktirati. Tudi v tem primeru ga je ob zagotavljanju optimalne vlage potrebno najprej zgostiti do stopnje zgoščenosti, ki je predpisana v STS in šele po določenem času rekompaktirati. Osnovni čas odležavanja pred izvedbo rekompaktiranja je določen v STS. Optimalni čas odležavanja pa določi stroka ob upoštevanju vsakokratnih zahtev objekta, ki se izdeluje iz stabilizata vendar v okvirih, ki jih določa STS.

Za doseganje optimalne vlage, je po potrebi treba zagotoviti tudi dodatno vlaženje ob vgrajevanju.

Pri uporabi je potrebno izvajati tudi kontrolo nad vgrajevanjem in geotehnično opazovanje objekta po postopku, ki ga določi za geotehniko pooblaščena inštitucija.

9. ŠTEVILKE ODPADKOV IN DELEŽI PREOSTANKOV ODPADKOV PO OBDELAVI GLEDE NA KOLIČINE VHODNIH ODPADKOV IN OPIS NADALJNJEGA RAVNANJA Z NJIMI

Pri navedeni predelavi odpadkov ne nastanejo preostanki odpadkov za katere bi bilo potrebno še kakšno drugo ravnanje od že opisanega v prejšnjih točkah. Lahko pa

pride do izrednih razmer, okvar posameznih naprav, zaradi katerih odpadkov ni možno predelati ali pa v celoti predelati na samih linijah za predelavo. V takšnih primerih je potrebno najprej omogočiti, da se že nastale odpadke, po odpravi izrednih razmer, najprej vrača na ponovno predelavo na linije za predelavo odpadkov. Šele, če to ni mogoče pa je potrebno odpadke dostaviti na področje sanacije ugreznin Premogovnika Velenje, kjer se jih v zahtevanem razmerju premeša z gradbenimi stroji. Način tega mešanja določi strokovna inštitucija za gradbene proizvode, ki lahko ob tem zahteva tudi uporabo dodatnih veziv. Za takšen način ravnanja se predvideva do 5 % istovrstnih odpadkov kot so že zapisani v prvem poglavju

10. OPIS NAČINA SKLADIŠČENJA ODPADKOV PRED OBDELAVO IN PO NJEJ

Osnovna skladišča se nahajajo na lokaciji industrijske cone TEŠ, rezervno skladišče skl.15 pa se nahaja v s folijo tesnjenem predusedalniku 2 ZKV sistema. V osnovi so posamezne skladiščne kapacitete namenjene posamezni veliki kurilni napravi razen skladišča skl .14 in skl. 15 , kjer se lahko skladišči žlindra iz vseh blokov.

Pepel, na vseh treh linijah za predelavo, ter žlindro in vakuumirano sadro na liniji bloka 6, se skladišči v silosih. Dvojno premeščanje je preprečeno, saj se silose polni direktno iz področja nastajanja na velikih kurilnih napravah.

Žlindro in vakuumirano sadro iz bloka 5 se načeloma dozira direktno in ne skladišči. V primeru, da katera od mešalnic ne obratuje ali pa pride do kakšnih drugih okvar na sistemu odvajanja žlindre pa se žlindro lahko začasno skladišči tudi v skladišču skl. 14 ob bloku 4 ali na rezervnem skladišču skl .15. Premeščanje se izvaja s kamioni.

Skladišče 14 je pokrito kopasto skladišče Skladišče je v okolico omejeno še s stenami ter neprepustnimi tlemi.

Po predelavi ne govorimo več o odpadku pač pa o produktu. Nastali produkt ni primeren za daljše skladiščenje kljub temu pa se ga lahko krajši čas skladišči v vmesnem skladišču produktov (skl. 16). Vmesno skladišče je sicer odprta a pokrita stavba do katere sta speljana dva transportna sistema, ki sta opremljena še z reverzibilnima trakovoma za premeščanje odlaganja stabilizata vzdolž objekta.

11. ZMOGLJIVOST OBJEKTOV ZA SKLADIŠČENJE

Zmogljivosti skladiščenja objektov za predelavo odpadkov so naslednje:

Za veliko kurilno napravo VKN 2	
-silos EF pepela	2000 m3 (rez 7)
Za veliko kurilno napravo VKN 3	
-silos pepela	2500 m3 (rez 9)
Za veliko kurilno napravo VKN 6	
-silos vakuum sadre	3000 m3 (rez 23)
-silos pepela	2500 m3 (rez 25)
-silos žlindre	350 m3 (rez 26)
Za vse velike kurilne naprave	
-kopasto skladišče žlindre	450 m3 (skl l4)

-kopasto skladišče žlindre 14400 m3 (skl 15)

Zmogljivosti skladiščenja sadre omogočajo tudi tehnološke posode razžvepljevalnih naprav. Velike kurilne naprave 2, 3 in 6 imajo namreč še posode za suspenzijo sadre ter izpraznilne posode in sicer za:

-suspenzijo sadre VKN 2 650 m3 (rez 38)
-suspenzijo sadre VKN 3 700 m3 (rez 39)
-suspenzijo sadre VKN 6 1100 m3 (rez 40)
-suspenzijo sadre VKN 6 5000 m3 (rez 28)
-suspenzijo sadre VKN 2 in 3 5500 m3 (rez 37)

Dodatne zmogljivosti skladiščenja pepela ima tudi VKN 3, ki ima za potrebe oddaje EF pepela hčerinski družbi premogovnika Velenje še manjši:

-silos EF pepela 150 m3 (rez. 8).

Dodatne zmogljivosti skladiščenja elektrofiltrskega pepela ima TEŠ tudi v koriščenju treh centralnih silosov aditiva in sicer za :

-EF pepel 3x1000 m3 (rez 5/2, rez 5/3 in rez 5/4) .

Za VKN 3 pa je v fazi proučevanja še dodatno skladiščenje žlindre.

12. OPIS UKREPOV ZA PREPREČEVANJE IN ZMANJŠEVANJE ŠKODLJIVIH VPLIVOV NA OKOLJE IN ČLOVEKOVO ZDRAVJE PRI SKLADIŠČENJU ODPADKOV V SKLADU S TRETJIM ODSTAVKOM 19. ČLENA TE UREDBE IN Z VIDIKA ZAHTEV IZ PRVEGA ODSTAVKA 10. ČLENA TE UREDBE

Pri skladiščenju odpadkov za predelavo TEŠ v glavnem ne uporablja odprtih posod razen kontejnerjev s centrifugiranim muljem dekarbonatizacije, in dveh kopastih skladišč žlindre. Kontejnerji centrifugiranega mulja se nahajajo pod streho.

Prašenja iz naslova centrifugiranega mulja in žlindre ne pričakujemo, saj sta oba materiala precej vlažna, obenem pa je enostavno izvedljivo ročno pršenje, ki bo v primeru potrebe tudi uporabljeno.

Za zmanjševanje prašenja so vsi silosi opremljeni z manjšimi ločenimi prezračevanji. Skupnih prezračevanj ni. Izpuhi iz silosov pepela rez 7, rez 9 in rez 25 so opremljeni z vrečastimi filtri.

Kontrola vrečastih filtrov je izvedena z meritvijo delta p. Filtriranje izpuha iz silosov pepela (rez 7, rez 9 in rez 25) pa se tudi vizualno nadzira. Ob neustreznem delta p ali povečani vizualni prašnosti se filtre zamenja z novimi, odpadne filtre pa odda pooblaščenemu prevzemniku odpadkov.

Za preprečitev razsipavanja so silosi opremljeni z meritvami nivojev s stalnim računalniškim nadzorom.

Za preprečitev onesnaženja voda je drenažna infrastruktura urejena tako, da so površine utrjene in omogočajo ročna čiščenja.

Skladišče 14 je postavljeno na betonski plato. Plato je omejen z dvignjenim robom in je pokrit za preprečitev vnosa in izpiranja žlindre z meteorno vodo.

Drenažni sistem glavnine področja TEŠ ima pred izpustom v vodotok vzporedno priključen še prestrezalnik opremljen z meritvami motnosti in pH ter avtomatiko za preusmeritev v ta prestrezalnik v primeru prekoračenih vrednosti.

Skladišče žlindre 15 je postavljeno v preusedalnik 2 ZKV sistema opremljen z neprepustno folijo in iztokom v ZKV.

Za zmanjševanje vpliva hrupa je večina hrupnih naprav znotraj zaprtih prostorov.

13. OPIS PRIČAKOVANIH VPLIVOV OBDELAVE ODPADKOV NA OKOLJE IN ČLOVEKOVO ZDRAVJE Z VIDIKA ZAHTEV IZ PRVEGA ODSTAVKA 10. ČLENA TE UREDBE, ZLASTI GLEDE EMISIJ SNOVI V ZRAK, VODE ALI TLA, EMISIJ VONJAV TER EMISIJ HRUPA

Prvi odstavek 10. člena Uredbe o odpadkih (Ur.l. RS, št. 37/15) določa, da je z odpadki treba ravnati tako, da ni ogroženo človekovo zdravje in se ne škodi okolju, ter da ravnanje zlasti:

-ne predstavlja tveganja za vode, zrak, tla, rastline in živali,
-ne povzroča čezmernega obremenjevanja s hrupom in neprijetnimi vonjavami,
-ne povzroča škodljivih vplivov na območja, na katerih je predpisan poseben režim v skladu s predpisi, ki urejajo ohranjanje narave, ali predpisi, ki urejajo varovanje virov pitne vode, in
-ne povzroča škodljivih vplivov na krajino ali območja, na katerih je predpisan poseben režim v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo kulturne dediščine.

Te zahteve TEŠ zagotavlja z naslednjimi ukrepi:

-proučevanjem možnosti izboljšanja vezivnosti stabilizata z aditivi,

-uvedbo nadzora samega vgrajevanja stabilizata TEŠ s strani pooblaščene inštitucije za področje gradbenih materialov,

- mešala in dozirni sistemi so zaprte izvedbe, tekoči trak pa se odpre le v območju vsipavanja iz mešala, ko je material še dovolj vlažen, da se ne praši,

- na vmesnem skladišču se izvajajo protiprašni ukrepi s pršenjem vode v stabilizat,

- utrjene površine vmesnega skladišča se dnevno pere z vodo iz ZKV pere pa se tudi podvozja kamionov,

- voda iz utrjenih površin vmesnega skladišča se vodi preko oljnega lovilca, zbira v bazenu in prečrpava v sistem ZKV,

-skladišče skl 15 je locirano v s folijo zaščitenem predusedalniku z odtokom padavinskih voda v sistem ZKV,

-skladišče skl 14 je locirano v industrijski coni TEŠ in je pokrito tako, da niti od skladiščenja niti manipulacije ne bo nastalih odpadnih voda iz tega naslova,

- Drenažni sistem glavnine področja TEŠ ima pred izpustom v vodotok vzporedno priključen še prestrezalnik opremljen z meritvami motnosti in pH ter avtomatiko za preusmeritev v ta prestrezalnik v primeru prekoračenih vrednosti.

- Za zmanjševanje vpliva hrupa je večina naprav znotraj zaprtih prostorov,

- tovornjaki za transportiranje žlindre iz TEŠ na skl 15 in nazaj na skl 14 uporabljajo tovorni izhod za vzhodni strani TEŠ prečkajo prvi most proti vzhodu in zapeljejo na industrijsko cesto ob vmesnem skladišču produktov. Na tej poti ni stanovanjskih hiš tako, da ni vpliva hrupa na bivanje.

-tovornjaki na lokaciji skl 14 zapeljejo na poseben označen prostor, ki ga osebje redno čisti, zato kolesa niso onesnažena z žlindro. Na povratku iz skl 15 pa se tovornjaki operejo na pralniku podvozja na vmesnem skladišču produktov tako ,da tudi prevoz sam nima dodatnega vpliva na okolje.

Na področju predelave ni območja, kjer bi se zahteval poseben režim.

TEŠ smatra, da navedeni ukrepi učinkovito pripomorejo k temu, da zaradi predelave odpadkov ni ogroženo človekovo zdravje in se ne škodi okolju.

14. PODATKI O PRIČAKOVANIH EMISIJAH NEVARNIH SNOVI V ZRAK ALI VODE, ČE GRE ZA OBDELAVO NEVARNIH ODPADKOV

TEŠ obdeluje le lastne odpadke, ki niso klasificirani kot nevarni odpadki

15. OPIS UKREPOV ZA IZPOLNITEV OKOLJEVARSTVENIH, TEHNIČNIH IN DRUGIH ZAHTEV IZ PREDPISOV, KI UREJAJO EMISIJO SNOVI IN ENERGIJE V OKOLJE, RAVNANJE S POSAMEZNO VRSTO ODPADKOV ALI POSAMEZNI POSTOPEK OBDELAVE

Mešala N 73.1, N 73.2, N 74.1 in N 74.2 so opremljena s sistemom odvajanja par, ki vključuje vodno zaveso in ciklone za izločanje vode. Mešali N 75.1 in N 75.2 sta opremljeni vsaka s po enim vrečastim filtrom. Izpuhom naštetih mešal Z10, Z11, Z12 in Z13 so v okoljevarstvenem dovoljenju določene tudi mejne vrednosti za celotni prah in sicer 20mg/m3.

Voda, ki se zbira v ciklonih za vodnima zavesama se v sedimentacijski posodi zbistri in vrača na vodno zaveso, blatna voda iz dna posode pa se odvaja v ZKV (N21)

Kontrola vrečastih filtrov je izvedena z meritvijo delta p. Filtriranje izpuha iz mešal (N 75.1 in N 75.2) pa se tudi vizualno nadzira. Ob neustreznem delta p ali povečani vizualni prašnosti se filtre zamenja z novimi, odpadne filtre pa odda pooblaščenemu prevzemniku odpadkov.

Voda se uporablja za izpiranje pri prezračevanju mešal N 73.1, N 73.2, N 74.1 in N 74.2 in izpiranje sadre vakuum filtrov N 70, N 71 in N 72.1 in N 72.2 . Voda od izpiranja sadre vsebuje enake sestavine kot suspenzija sadre, zato se vrača v razžvepljevalno napravo. Voda, ki se uporablja za vodno zaveso pri prezračevanju mešal se vodi na sedimentacijo, kjer se zbistri in večji del ponovno uporabi za vodno zaveso. Oba postopka vodita do zmanjševanja porabe vode. Blatna voda iz dna sedimentacijske posode vsebuje pepel in sadro in se odvaja v ZKV (N21)

TEŠ uporablja več zaprtih vodnih sistemov. Iz naslova predelave odpadkov sta pomembna dva takšna sistema. Največji sitem je tako imenovan zaprti krogotok voda ZKV (N21), ki je del velikih kurilnih naprav in izhaja iz preteklega hidravličnega odvajanju pepela in žlindre. Danes sistem predstavlja zbiranje in mehansko čiščenje voda onesnaženih z istimi snovmi kot se uporabljajo za predelavo in sicer pepelom, žlindro, sadro, blatno vodo dekarbonatizacije in eluati demineralizacije. Voda iz ciklonov se odvaja v ta sitem.

Ukrepi za izpolnitev pogojev predpisov iz naslova emisij so predvsem stalen nadzor obratovanja, kar je zagotovljeno s triizmenskim posluževalnim osebjem ter redno vzdrževanje dobrega tehničnega stanje naprave.

Za odpadke, ki so v tem načrtu predmet predelave, ni predpisanega posameznega načina ravnanja in ni določen posamezen način predelave tako iz tega naslova tudi ni predvidenih posebnih ukrepov.

Prvi odstavek 10. člena Uredbe o odpadkih (Ur.l. RS, št. 37/15) določa, da je z odpadki treba ravnati tako, da ni ogroženo človekovo zdravje. Podrobnosti so opisane že v točki 13 tega načrta.

16. OPIS UKREPOV ZA PRIMER OKOLJSKE NESREČE IN OMEJITEV NJENIH POSLEDIC

Načrtovanje ukrepanj ob nesrečah in incidentih se prične z identifikacijo možnih dogodkov nevarnih za okolje na osnovi katerih je možno izdelati analizo nevarnosti in možnosti zmanjšanja okoljskih tveganj . TEŠ dejanske dogodke nevarne za okolje tudi dokumentira.

Identifikacija možnih nevarnosti za okolje je pokazala na možnost:
-razsutja posameznega odpadka ali stabilizata,
-nepravilno sestavo stabilizata,
-okvare naprav, ki posledično vodijo do odvajanja nepredelanih odpadkov

Analiza je pokazala, da:
- razsutje verjetno ne bi imelo razsežnosti velike okoljske nesreče,
- je možno izvajati drsno vrednotenje sestave, ki omogoča izboljšano korigiranje,
- je možno izvajati preventivno vzdrževanje naprav s statusom ozkih grl,
- je možno z gradbenimi stroji premešati odpadke v stabilizat TEŠ ustrezne sestave na področju sanacije ugreznin Premogovnika Velenje ob natančni izvedbi in vizualni kontroli izvajalca. Način tega mešanja določi strokovna inštitucija za gradbene proizvode, ki lahko ob tem zahteva tudi uporabo dodatnih veziv.

Za preprečevanje in zmanjšanje nevarnosti za okolje in okoljskega tveganja so ukrepi naslednji:
-takojšnje čiščenje površin z odstranitvijo vsebine v pokrit kontejner
-prestrezalnik onesnaženih voda na kanalizacijskem sistemu
-lovilna pločevina pod tekočima trakovoma na lokaciji prečenja reke Pake
-izvedba drsnega vrednotenja in sprotna korekcija sestave
-izvajanje čim boljšega vzdrževanja naprav
-preverba ustreznosti mešanja z gradbenimi stroji s pomočjo strokovne inštitucije za gradbeništvo.

Dokumentiran sistem vključuje:
-zapisnik vodje posameznega objekta, kjer se je zgodil razsip ali politje
-zapisnik dežurnega kemika v kolikor bi prišlo do onesnaženja vodotoka
-računalniško spremljanje drsne sestave stabilizata in korekcija
-spremljanje količin odpadkov nastalih ob okvarah s tehtanjem na cestni tehnici in štetjem kamionov
-vodenje gradbenega dnevnika izvajalca del na PSU, ki bo nadgrajen z zapisi količin in vrste odpadkov, ki jih je moral premešati z gradbenimi stroji, ker niso bili na PSU pripeljani že pravilno premešani.

17. PODATKE O IZVAJANJU OBRATOVALNEGA MONITORINGA, ČE JE TA DOLOČEN S PREDPISI, KI UREJAJO OBRATOVALNI MONITORING, IN MOREBITNIH DRUGIH OBLIKAH NADZORA NAD OBREMENJEVANJEM OKOLJA

17.1. OBRATOVALNI MONITORING

Monitoring količin posameznih komponent predstavlja enega od osnovnih monitoringov predelave odpadkov. Za ta namen ima TEŠ kontinuirane meritve in sicer meri pretok EF pepela s pretočnimi tehtnicami, žlindro s tračnimi tehtnicami, sadro pa z merilci pretoka in pripadajočo gostoto. V kratkem bo merjen tudi pretok dodane vode. Vsi ti podatki se shranjujejo v bazo podatkov, informacijski sistem pa izračunava tudi odstotek suhe sadre v suhi mešanici, odstotek suhega pepela v suhi mešanici in razmerje pepela in žlindre. Obratovalni monitoring mešalnic je prikazan kot poročilo vseh komponent, ki so bile zmešane v stabilizat TEŠ na mešalih. Poročilo je elektronsko dostopno vsak trenutek, evidenca pa je urna, mesečna in letna, ročno pa se vodi še količine odpeljane s tovornjaki. Ti podatki in pa podatki o vsebnosti pepela v premogu so osnova za končno evidenco. O letnih količinah interno predelanih odpadkov se do konca meseca marca poroča tudi pristojnemu organu.

Monitoring stabilizata in komponent v okviru STS se izvaja tudi skladno z vsakič veljavnim načrtom kontrole NK STS-07/031.

V skladu s trenutno veljavnim NK izvaja TEŠ laboratorijsko analizo vlage v izdelanem stabilizatu TEŠ en krat dnevno v svojem laboratoriju. Ostale parametre kot so vlažnost, prostorninska masa brez por in votlin, maksimalna suha gostota in optimalna vlaga po standardnem Proktorjevem postopku, enoosna tlačna trdnost, strižna trdnost, koeficient propustnosti vgrajenega proizvoda, modul stisljivosti, vsebnost sadre in

mineralno sestavo ter vsebnost nevarnih substanc v izlužku kontrolira enkrat letno pooblaščena inštitucija za področje gradbenih materialov.

Odpadke uporabljene za stabilizat enkrat letno oceni pooblaščena inštitucija tudi po metodah za oceno odpadkov za odlaganje na odlagališčih. Občasno se na tak način oceni tudi Stabilizat TEŠ

Načrt kontrole predvideva tudi redno preverjanje pravilnega delovanja v skladu z internimi predpisi. Po teh predpisih pregleduje proizvodno opremo in kontrolira pravilno delovanje vsakokratni službojoči posluževalec, ki o stanju poroča svojemu vodji bloka. V primeru, da stabilizat v zahtevani kvaliteti ne bi bilo možno izdelati, vodja bloka proizvodnjo zaustavi in vpokliče vzdrževalce na takojšnje popravilo. V primeru, da napaka ni takšnega značaja, ki bi onemogočala pravilno pripravo stabilizata, lahko vodja bloka vnese le elektronski zaznamek o težavi, ki po informacijskem sistemu doseže vodjo vzdrževanja, da lahko organizira odpravo težave. O stanju naprav, predvsem o izrednih dogodkih, vodja bloka poroča v poročilu vodje bloka, ki je tudi v elektronski obliki.

Načrt kontrole predvideva tudi preverjanje vgrajenega stabilizata. Po trenutno veljavnem NK nadzira izvajalec vgrajevanja dnevno vlažnost samega vzorca, vlažnost in gostoto na terenu ter dinamični deformacijski modul, TEŠ pa pri pooblaščeni inštituciji za področje gradbenih materialov naroča še 4x letno enake meritve kot so predvidene za izdelan stabilizat.

Emisijski obratovalni monitoring na izpuhih mešal Z10, Z11, Z12 in Z13 določa okoljevarstveno dovoljenje TEŠ. V okviru tega je treba opraviti prve meritve nato pa enkrat na vsake 3 leta.

Način vmesnega skladiščenja ne omogoča kontinuirnih meritev emisij prahu v okolje. V smislu nadzora izvajamo zato imisijski monitoring prašnega useda na lokaciji ob Družmirskem jezeru.
Generalno pa sicer zajamemo prašnost tudi z nekaterimi drugimi monitoringi, ki jih izvajamo sicer v skladu z drugimi predpisi. V okviru celovitega monitoringa TEŠ, je tako potrebno omeniti predvsem kontinuirane meritve PM 10 na lokaciji v Šoštanju, Pesju in Škalah. Gre za avtomatski merilni napravi z avtomatskim prenosom v TEŠ, EIMV in občino Velenje

Na iztokih voda TEŠ se izvaja obratovalni monitoring odpadnih voda, ker pa na mestu predelave odpadnih vod ni, saj se odvajajo v ZKV, tudi posebnega monitoringa ni.

Obratovalni monitoring hrupa izvajamo v okviru celovitega obratovalnega monitoringa TEŠ vsake tri leta. Zadnji monitoring, ki je bil narejen v okviru prvih meritev za vzporedno obratovanje bloka 5 in bloka 6 je pokazal ustreznost na vseh merilnih mestih.

18. OPIS UKREPOV ZA PREPREČEVANJE ŠKODLJIVIH VPLIVOV NA OKOLJE PO PRENEHANJU OBDELAVE

Ukrepi za preprečevanje škodljivih vplivov na okolje po prenehanju obdelave zajemajo predvsem okoljsko ustrezno razgradnjo.

Najverjetneje bodo naprave za predelavo odpadkov tudi na koncu življenjske dobe vsebovale še vedno določene količine odpadkov namenjenih predelavi, zato jih bo potrebno najprej iz naprav odstraniti. Ker pa odpadki, ki jih predeluje TEŠ nimajo statusa nevarnih snovi jih bo možno po postopku mešanja z gradbenimi stroji predelati v stabilizat TEŠ na PSU.

Ostale naprave in objekti bodo najprej pregledani na eventualna onesnaženja z mazivi, ki se jih bo ločeno demontiralo ali drugače odstranilo in kot nevarne odpadke oddalo pooblaščenemu podjetju za prevzem odpadkov.

Kovinske naprave bodo demontirane in po možnosti prodane pooblaščencem za prevzem kovin.

Betonske konstrukcije se bo zrušilo in po možnosti oddalo v predelavo gradbenih odpadkov ali le v prevzem pooblaščencem za prevzem.

Tla se bo preverilo na povečanje nevarnih snovi ko bo prišlo do odločitve o prenehanju obstoja TEŠ. Eventualna potrebna sanacija tal bo izvedena v okviru razgradnje celotnega TEŠ.

Trenutno še dve veliki kurilni napravi vključno z napravami za predelavo odpadkov, ki je pripadala VKN 2 služijo namenu, zato bo TEŠ podrobnejši plana razgradnje izdelal pred začetkom razgradnje posamezne velike kurilne naprave.

Priloge :
- Kvaliteta stabilizata iz TEŠ (v skladu s 7.členom Uredbe o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov, Ur.l. RS št. 34/08), ERICo Velenje DP 552/03/08
- Poročilo o analizah stabilizata TEŠ glede na kemične lastnosti, določene za inertne odpadke, Erico 12/03/09
- Analiza tal na mestu vgrajevanja stabilizata TEŠ, Erico DP 13/03/09
- lokacija mešalnice 4 in 5(tekoči trak) in lokacija vmesnega skladišča
- računalniški prikaz predelave odpadkov v stabilizat TEŠ in drsnih vrednosti mešanice na traku bloka 4 in 6
- prikaz urnih vrednosti mešanice na traku bloka 4 in 6

Priloga 7: Območje pomembnega vpliva na zdravje in premoženje ljudi v času pripravljalnih del

PROJEKT: POROČILO O VPLIVIH NA OKOLJE ZA SOSEŽIG ODPADKOV V TE ŠOŠTANJ

PRILOGA 7: Območja, na katerem poseg povzroča obremenitve okolja, ki lahko vplivajo na zdravje in premoženje ljudi
- čas pripravljalnih del -

LEGENDA

- Industrijsko območje TEŠ
- Skupno vplivno območje posega
- Zemljiški kataster
- Kataster stavb
- Kotlovnica bloka 6 TEŠ

Merilo: 1 : 5.000
Vir: GURS, HSE-Invest
Naročnik: TE Šoštanj
Izdelal: EIMV, EUROFINS
Datum: junij 2020

Priloga 8: Območje pomembnega vpliva na zdravje in premoženje ljudi med obratovanjem

PROJEKT: POROČILO O VPLIVIH NA OKOLJE ZA SOSEŽIG ODPADKOV V TE ŠOŠTANJ

PRILOGA 8: Območja, na katerem poseg povzroča obremenitve okolja, ki lahko vplivajo na zdravje in premoženje ljudi
- čas obratovanja -

LEGENDA

- Industrijsko območje TEŠ
- Skupno vplivno območje posega
- Zemljiški kataster
- Kataster stavb
- Kotlovnica bloka 6 TEŠ

Merilo: 1 : 5.000
Vir: GURS, HSE-Invest
Naročnik: TE Šoštanj
Izdelal: EIMV, EUROFINS
Datum: junij 2020