Beo Clean Energy Ltd.

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

ZA

# PROJEKAT IZGRADNJE NOVE DEPONIJE SA PRATEĆIM SADRŽAJIMA NA LOKACIJI VINČA

- AŽURIRANA STUDIJA IZ NOVEMBRA 2020. GODINE -

**SVESKA 1 - STUDIJA**

Beograd, jun 2023. godine

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

ZA

**PROJEKAT IZGRADNJE NOVE DEPONIJE SA PRATEĆIM SADRŽAJIMA NA LOKACIJI VINČA**


NOSILAC PROJEKTA: **„BEO ČISTA ENERGIJA“** DOO
Tošin Bunar 272v
11000 Beograd

IZRADA STUDIJE: **„DVOPER“** DOO
Nušićeva 10/20
11000 Beograd

UČESNICI U IZRADI:

**NEBOJŠA POKIMICA,**
dipl.hem./spec.toksikološke hemije

**dr TANJA RADOVIĆ,** dipl.ing.tehn./Ph.D.
*licenca broj: 371 M423 13*

**NATAŠA ĐOKIĆ,**
dipl.ing.geol. licenca broj:
A20I0091619

**MARIJANA JOVANOVIĆ,** dipl.ing.geol.
*licenca broj: 392 M 517 13*

**PAVLE CVETIĆ,** dipl. ing. pejzažne arhitekture i *hortikulture*

**BOJANA LALOVIĆ,** master inženjer zaštite životne sredine

**KSENIJA KARANOVIĆ,** master inženjer tehnologije


Beograd, jun 2023. godina

# OPŠTE STRANE

Република Србија
Агенција за привредне регистре

# Претрага привредних друштава

Назад на претрагу

## Основни подаци

Пословно Име: Veo Čista Energija d.o.o. Beograd
Статус: Активно привредно друштво
Матични број: 21319775
Правна форма: Друштво са ограниченом одговорношћу
Седиште: Општина: Београд-Нови Београд | Место: Београд-Нови Београд | Улица и број: Тошин Бунар 272 в
Датум оснивања:12.09.2017
ПИБ: 110224482

Пословни подаци

## Подаци оснивања

Датум регистрације: 12.09.2017

## Време трајања

Трајање ограничено до: Неограничено

## Претежна делатност

Шифра делатности: 3821
Назив делатности: Третман и одлагање отпада који није опасан

## Остали идентификациони подаци

Порески идентификациони број ПИБ: 110224482

Законски заступници

## Физичка лица

Име Презиме: Mitsuaki Harada
Функција: Директор
Име Презиме: Philippe Pierre Marie Auguste Thiel
Функција: Директор
Име Презиме: Владимир Миловановић
Функција: Директор

Република Србија
Агенција за привредне регистре

5000131503543

Регистар привредних субјеката
БД 90335/2017

Дана, 26.10.2017. године
Београд

Регистратор Регистра привредних субјеката који води Агенција за привредне регистре, на основу члана 15. став 1. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре („Службени гласник РС“, бр. 99/2011, 83/2014), одлучујући о регистрационој пријави промене података код Beo Čista Energija d.o.o. Beograd, матични број: 21319775, коју је поднео/ла:

Име и презиме: Искра Лазић

доноси

**РЕШЕЊЕ**

**УСВАЈА СЕ** регистрациона пријава, па се у Регистар привредних субјеката региструје промена података код:

Beo Čista Energija d.o.o. Beograd

Регистарски/матични број: 21319775

и то следећих промена:
**Промена законских заступника:**
**Физичка лица:**

Брише се:

- Име и презиме: Belinda Faith Howarth
  Број пасоша и земља издавања: 531723769 Velika Britanija
  Функција у привредном субјекту: Директор
  Начин заступања: заједнички
  Ограничење овлашћења за заступање супотписом:
  - За валидно заступање Друштва неопходан је потпис два директора.

- Име и презиме: Stéphane Cédric Heddesheimer
  Број пасоша и земља издавања: 07CF52294 Francuska
  Функција у привредном субјекту: Директор
  Начин заступања: заједнички
  Ограничење овлашћења за заступање супотписом:
  - За валидно заступање Друштва неопходан је потпис два директора.

- Име и презиме: Jean-François Gagnaire
  Број пасоша и земља издавања: 11AV09118 Francuska
  Функција у привредном субјекту: Директор
  Начин заступања: заједнички
  Ограничење овлашћења за заступање супотписом:
  - За валидно заступање Друштва неопходан је потпис два директора.

Уписује се:

- Име и презиме: Mitsuaki Harada
  Број пасоша и земља издавања: TZ1237381 Japan
  Функција у привредном субјекту: Директор Начин
  заступања: заједнички
  Ограничење овлашћења за заступање супотписом:
  - За валидно заступање Друштва неопходан је потпис два директора.

- Име и презиме: Philippe Pierre Marie Auguste Thiel Број
  пасоша и земља издавања: 15FV32897 Francuska
  Функција у привредном субјекту: Директор
  Начин заступања: заједнички
  Ограничење овлашћења за заступање супотписом:
  - За валидно заступање Друштва неопходан је потпис два директора.

- Име и презиме: Владимир Миловановић
  ЈМБГ: 1002961710207
  Функција у привредном субјекту: Директор
  Начин заступања: заједнички
  Ограничење овлашћења за заступање супотписом:
  - За валидно заступање Друштва неопходан је потпис два директора.

**О б р а з л о ж е њ е**

Подносилац регистрационе пријаве поднео је дана 25.10.2017. године регистрациону пријаву промене података број БД 90335/2017 и уз пријаву је доставио документацију наведену у потврди о примљеној регистрационој пријави.

Проверавајући испуњеност услова за регистрацију промене података, прописаних одредбом члана 14. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре , Регистратор је утврдио да су испуњени услови за регистрацију, па је одлучио као у диспозитиву решења, у складу са одредбом члана 16. Закона.

Висина накнаде за вођење поступка регистрације утврђена је Одлуком о накнадама за послове регистрације и друге услуге које пружа Агенција за привредне регистре („Сл. гласник РС“, бр. 119/2013, 138/2014, 45/2015 и 106/2015).

УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:
Против овог решења може се изјавити жалба министру надлежном за положај привредних друштава и других облика пословања, у року

од 30 дана од дана објављивања на интернет страни Агенције за привредне регистре, а преко Агенције.

РЕГИСТРАТОР

Миладин Маглов

5000196490819

# ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА

Република Србија
Агенција за привредне регистре

## ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК

| | |
|---|---|
| Матични / Регистарски број | 20407441 |

## СТАТУС

| | |
|---|---|
| Статус привредног субјекта | Активан |

## ПРАВНА ФОРМА

| | |
|---|---|
| Правна форма | Друштво са ограниченом одговорношћу |

## ПОСЛОВНО ИМЕ

| | |
|---|---|
| Пословно име | DRUŠTVO ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE I ODRŽIVI RAZVOJ DVOPER DOO BEOGRAD (STARI GRAD) |
| Скраћено пословно име | DVOPER DOO BEOGRAD |

## ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

**Адреса седишта**

| | |
|---|---|
| Општина | СТАРИ ГРАД |
| Место | Београд-Стари Град, СТАРИ ГРАД |
| Улица | НУШИЋЕВА |
| Број и слово | 10 |
| Спрат, број стана и слово | 4 / 20 / |

## ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

**Подаци оснивања**

| | |
|---|---|
| Датум оснивања | 11.04.2008 |

**Време трајања**

| | |
|---|---|
| Време трајања привредног субјекта | Неограничено |

**Претежна делатност**

| | |
|---|---|
| Шифра делатности | 7112 |
| Назив делатности | Инжењерске делатности и техничко саветовање |

**Остали идентификациони подаци**

| | |
|---|---|
| Порески Идентификациони Број (ПИБ) | 105557340 |

**Подаци од значаја за правни промет**

**Текући рачуни**

| |
|---|
| 170-0030005721006-26 |
| 170-0030005721002-38 |
| 340-0000010043135-83 |
| 170-0030005721001-41 |
| 170-0030005721011-11 |
| 340-0000011024778-74 |
| 170-0030005721004-32 |

**Подаци о статуту / оснивачком акту**

Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта

Датум важећег статута

Датум важећег оснивачког акта

**Законски (статутарни) заступници**

**Физичка лица**

1. Име: Небојша — Презиме: Покимица

ЈМБГ: 0101972780015

Функција: Директор

Ограничење супотписом: не постоји ограничење супотписом

**Директори / чланови одбора директора**

**Директори**

**Чланови одбора директора**

1. Име: Небојша — Презиме: Покимица

ЈМБГ: 0101972780015

**Прокуристи**

**Појединачна прокура**

1. Име: Ратко — Презиме: Борђевић

ЈМБГ: 0405943330077

**Чланови / Сувласници**

**Подаци о члану**

Пословно име: DVOKUT-ECRO DOO

Регистарски / Матични број: 00539651

Држава: Хрватска

**Подаци о капиталу**

**Новчани**

| износ | датум |
|---|---|
| Уписан: 3.000,00 EUR, у противвредности од 247.026,90 RSD | |
| износ | датум |
| Уписан: 3.752.973,10 RSD | |
| износ | датум |
| Уплаћен: 3.000,00 EUR, у противвредности од 247.026,90 RSD | 28.03.2008 |
| износ | датум |
| Уплаћен: 3.752.973,10 RSD | 04.03.2015 |

| | износ(%) |
|---|---|
| **Удео** | **100,000000000000** |

**Основни капитал друштва**

**Новчани**

| износ | датум |
|---|---|
| Уписан: 3.000,00 EUR, у противвредности од 247.026,90 RSD | |
| износ | датум |
| Уписан: 3.752.973,10 RSD | |
| износ | датум |
| Уплаћен: 3.000,00 EUR, у противвредности од 247.026,90 RSD | 28.03.2008 |
| износ | датум |
| Уплаћен: 3.752.973,10 RSD | 04.03.2015 |

Регистратор, Миладин Маглов

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

# ЛИЦЕНЦА

## ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

**Тања Т. Радовић**

дипломирани инжењер технологије
ЛИБ 11580077263

одговорни пројектант

технолошких процеса

Број лиценце
371 М423 13

У Београду,
4. јула 2013. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милован Главоњић
дипл. инж. ел.

Број: 02-12/454652
Београд, 28.09.2022. године

На основу члана 14. Статута Инжењерске коморе Србије ("СГ РС", бр. 36/19), а на лични захтев члана Коморе, Инжењерска комора Србије издаје

# П О Т В Р Д У

Којом се потврђује да је Тања Т. Радовић, дипл. инж. техн.
лиценца број

**371 М423 13**

**Одговорни пројектант технолошких процеса**

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је измирио обавезу плаћања чланарине Комори за текућу годину, односно до 04.07.2023. године, као и да му није изречена мера пред Судом части Инжењерске коморе Србије

М.П.

Председница Инжењерске коморе Србије

Марица Мијајловић, дипл. инж. арх.

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

# ЛИЦЕНЦА

## ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 162. Закона о планирању и изградњи

**МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ**

**утврђује да је**

**Наташа Ђ. Ђокић**

**дипломирани инжењер геологије**

**ималац лиценце одговорног пројектанта за**

**СТРУЧНУ ОБЛАСТ**

геолошко инжењерство

**УЖУ СТРУЧНУ ОБЛАСТ**

хидрогеологија

Број лиценце

Л20И0091619

ПОТПРЕДСЕДНИЦА ВЛАДЕ
И МИНИСТАРКА

Проф. др Зорана Ђ. Михајловић

У Београду, 21.10.2020. године

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

# ЛИЦЕНЦА

## ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

**Маријана С. Јовановић**

дипломирани инжењер геологије
ЈМБ 1157069257

одговорни пројектант
хидрогеолошких подлога и објеката

Број лиценце
392 М517 13

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ
Милован Главоњић

У Београду,
8. августа 2013. године

**SADRŽAJ**

**UVODNA RAZMATRANJA ČINJENIČNOG STANJA I CILJ IZRADE DOKUMENTA ..... 12**

**1. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA ..... 32**

**2. OPIS LOKACIJE ..... 33**

2.1. KATASTARSKE PARCELE NA KOJIMA SE REALIZUJE PROJEKAT ..... 42
2.2. PODACI O POVRŠINI ZEMLJIŠTA ..... 45
2.3. PRIKAZ PEDOLOŠKIH, GEOMORFOLOŠKIH, GEOLOŠKIH, HIDROGEOLOŠKIH I SEIZMOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TERENA ..... 46
2.4. PODACI O IZVORIŠTU VODOSNABDEVANJA ..... 58
2.5. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE SA METEROLOŠKIM POKAZATELJIMA ..... 59
2.6. OPIS FLORE I FAUNE, PRIRODNIH DOBARA POSEBNE VREDNOSTI (ZAŠTIĆENIH) RETKIH I UGROŽENIH BILJNIH I ŽIVOTINJSKIH VRSTA I NJIHOVIH STANIŠTA I VEGETACIJE ..... 63
2.7. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PEJZAŽA ..... 66
2.8. NEPOKRETNA KULTURNA DOBRA ..... 68
2.9. NASELJENOST I KONCENTRACIJA STANOVNIŠTVA ..... 71
2.10. PODACI O POSTOJEĆIM PRIVREDNIM I STAMBENIM OBJEKTIMA, OBJEKTIMA INFRASTRUKTURE I SUPRASTRUKTURE ..... 71
2.11. PODACI O ZDRAVSTVENOM STANJU U SRBIJI ..... 73

**3. OPIS PROJEKTA ..... 76**

3.1. OBJEKATA, PLANIRANOG PROIZVODNOG PROCESA ILI AKTIVNOSTI, NJIHOVE TEHNOLOŠKE I DRUGE KARAKTERISTIKE ..... 79
*3.1.1. Proračun stabilnosti kosina nove, stare i inert deponije u statičkim i dinamičkim uslovima ... 182*
*3.1.2. Uređenje i ozelenjavanje površina ..... 199*
*3.1.3. Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode i sirovina ..... 205*
*3.1.4. Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova, vode, i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija, posmatrano po tehnološkim celinama i tehnologije njihovog tretmana ..... 206*
3.2. OPIS IZGRAĐENIH OBJEKATA ..... 214
3.3. PREGLED USAGLAŠENOSTI PLANIRANIH I PROJEKTOVANIH REŠENJA SA REFERENTNIM BAT DOKUMENTOM ..... 225

**4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO . 247**

**5. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI ..... 251**

5.1. STANOVNIŠTVO ..... 251
5.2. VAZDUH ..... 253
5.2. VODE ..... 278
5.3. ZEMLJIŠTE ..... 302
5.5. FAUNA ..... 315
5.6. FAUNA ..... 319
5.7. NIVO BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI ..... 336
5.8. GRAĐEVINE ..... 341
5.9. NEPOKRETNA KULTURNA DOBRA, ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA I AMBIJENTALNE CELINE ..... 341
5.8. PEJZAŽ ..... 345

**6.0. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU ..... 351**

6.1. MOGUĆI UTICAJI U FAZI PREDIZGRADNJE ..... 351
6.2. MOGUĆI UTICAJI U FAZI IZGRADNJE ..... 351
6.3. MOGUĆI UTICAJI U REDOVNOM RADU ..... 356
6.4. DRUGI MOGUĆI RIZICI I UTICAJI ..... 357
6.5. KUMULATIVNI EFEKTI SA DRUGIM POSTROJENJIMA ..... 367

**7.0. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA ..... 368**

7.1. PRIRODNI RIZICI ..... 368
7.2. RIZIK OD POŽARA I EKSPLOZIJA ..... 369
7.3. SPOLJNI RIZICI ..... 371
7.4. RIZIK OD UDESA UZROKOVANIH LJUDSKIM FAKTOROM ..... 372

**8.0. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I OTKLANJANJA ŠTETNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU ..... 373**

8.1. MERE KOJE SU PREDVIĐENE ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA, NORMATIVIMA I STANDARDIMA I ROKOVIMA ZA NJIHOVO SPROVOĐENJE ..... 373
8.2. MERE KOJE ĆE SE PREDUZETI U SLUČAJU UDESA ..... 374
8.3. PLANOVI I TEHNIČKA REŠENJA ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE ..... 376
8.4. DRUGE MERE KOJE MOGU UTICATI NA SPREČAVANJE ILI SMANJENJE ŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ..... 385

**9.0. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ..... 386**

9.1. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRE POČETKA FUNKCIONISANJA PROJEKTA NA LOKACIJAMA GDE SE OČEKUJE UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU ..... 388
9.2. PARAMETRI, MESTA NAČIN I UČESTALOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA 388

**10.0. NETEHNIČKI PRIKAZ STUDIJE ..... 398**

**11.0. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ..... 398**

**12.0. PODLOGE ZA IZRADU STUDIJE ..... 398**

Spisak tabela dokumentovanih u tekstu Studije:

Tabela 1 Neto površina sadržaja i objekata .....45
Tabela 2 Pregled postavljenih pijezometara, Geološko-geotehnička ispitivanja za potrebe projektovanja i izgradnje Nove deponije u kompleksu deponije komunalnog otpada u Vinči Energoprojekt Niskogradnja, 2017. .....47
Tabela 3 Pregled karakteristika filtracije i litološki opis, Geološko-geotehnička ispitivanja za potrebe projektovanja i izgradnje Nove deponije u kompleksu deponije komunalnog otpada u Vinči Energoprojekt Niskogradnja, 2017. .....47
Tabela 4 Nivo podzemne vode, izmeren u periodu od 25.10.-13.12.2017. i 01.02.-30.03.2018. .....49
Tabela 5 Pregled instaliranih istražnih piezometara .....54
Tabela 6 Seizmički parametri .....56
Tabela 7 Prosečne i ekstremne srednje mesečne temperature vazduha .....60
Tabela 8 Mesečne sume padavina u periodu 1946-2020. .....60
Tabela 9 Broj dana sa snežnim padavinama u periodu 1952-2020. .....61
Tabela 10 Prosečna višegodišnja čestina (%) i brzina (m/s) vetra na osnovu podataka preuzeta iz dokumentacije .....61
Tabela 11 Sastav otpada deponiji čvrstog komunalnog otpada .....113
Tabela 12 Karantinsko područje .....114
Tabela 13 Faze nastajanja deponijskog gasa .....115
Tabela 14 Zavisnost stope sakupljanja gasa od karakteristika površine .....118
Tabela 15 Karakteristike baklji za deponijski gas .....133
Tabela 16 Usvojeni kvalitet procednih voda za projektovanje postrojenja .....159
Tabela 17 Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode .....160
Tabela 18 Garantovani izlazni parametri za predviđeno postrojenje za prečišćavanje procedne vode .....160
Tabela 19 Količina procedne vode koja se formira na deponiji .....162
Tabela 20 Karakteristike materijala deponije i fundamenta-Nova deponija .....183
Tabela 21 Maksimalna i pseudostatička ubrzanja od zemljotresa-Nova deponija .....184
Tabela 22 Presek 4 - Faktori sigurnosti za konačnu fazu izgrađenosti nove deponije .....184
Tabela 23 Karakteristike materijala nove deponije i fundamenta do konačne kote .....185
Tabela 24 Karakteristike materijala deponije i fundamenta .....188
Tabela 25 Rezultati proračuna stabilnosti-Nova deponija III faza izgrađenosti .....189
Tabela 26 Karakteristike materijala deponije i fundamenta za I i II fazu izgrađenosti deponije .....191
Tabela 27 Rezultati proračuna stabilnosti-Nova deponija I i II faza izgrađenosti .....192
Tabela 28 Karakteristike materijala fundamenta .....193
Tabela 29 Rezultati proračuna stabilnosti-Nova deponija iskop .....193
Tabela 30 Karakteristike materijala INERT deponije i fundamenta .....194
Tabela 31 Maksimalna i pseudostatička ubrzanja od zemljotresa-Inert deponija .....195
Tabela 32 Faktori sigurnosti za inert deponije .....195
Tabela 33 Sile zatezanja u geokompozitu .....198
Tabela 34 Specifikacija sadnog materijala predviđenog za sadnju u zelenom pojasu .....202
Tabela 35 Vrste trava i njihovo procentualno učešće u smeši .....203
Tabela 36 Vrste trava i njihovo procentualno učešće u smeši .....203
Tabela 37 Karakteristike baklji za deponijski gas .....207
Tabela 38 Količina procedne vode koja se formira na deponiji .....210
Tabela 39 Prikaz statističke analize rezultata merenja zagađujućih materija u ambijentalnom vazduhu dobijenih kontinualnim fiksnim merenjima u toku 2017., 2018., 2019., 2020., 2021., 2022. i 2023. (prva tri meseca) godine 263
Tabela 40 Prikaz statističke analize rezultata merenja zagađujućih materija u ambijentalnom vazduhu dobijenih kontinualnim fiksnim merenjima u toku 2017., 2018., 2019. i 2020. godine .....264
Tabela 41 Kvalitet vode Dunava u period 2005–2020. godine .....279
Tabela 42 Rezultati ispitivanja podzemne vode sa javnih česmi u 2020. godini .....282

Tabela 43 Prikaz osnovnih podataka o mestima uzorkovanja – površinske vode ....287
Tabela 44 Rezultati analize prisustva makro invertebrata u površinskim vodama, april 2018. ....288
Tabela 45 Rezultati analize prisustva makro invertebrata u površinskim vodama, jun 2018. ....289
Tabela 46 Rezultati analiza uzoraka zemljišta na prostoru Beograda u period 2008-2018. godine....305
Tabela 47 Prikaz osnovnih podataka o mestima uzorkovanja – zemljište i sedimenti ....307
Tabela 48 Spisak analiziranih jedinjenja....307
Tabela 49 Rezultati analize sedimenata....309
Tabela 50 Rezultati analize sedimenata....311
Tabela 51 Posmatrane zaštićene i strogo zaštićene vrste ptica i njihov raspored generalno u okviru planiranog projektnog područja....324
Tabela 52 Uporedni prikaz istorijskih rezultata za period od 2010. do 2020. godine....336
Tabela 53 Rezultati merenja nivoa buke u širem području kompleksa deponije Vinča ....339
Tabela 54 GHG emisije – cele komponente lokacije....360
Tabela 55 Moduli u procesu otpornosti na klimu ....360
Tabela 56 Moguća osetljivost projekta....361
Tabela 57 Osetljivost projekta na klimatske varijable i sekundarne efekte klimatskih promena ....362
Tabela 58 Izloženost lokacjie u pogledu klimatskih promena....363
Tabela 59 Izloženost lokacije trenutnim i budućim klimatskim promenama ....363
Tabela 60 Rezultati ranjivosti projekta u vezi sa klimastkih promenama....364
Tabela 61 Ranjivost deponije na trenutne i buduće efekte klimatskih promena....364
Tabela 62 Ranjivost EfW na trenutne i buduće efekte klimatskih promena....365
Tabela 63 Maksimalno zabeleženi nivoi vode....369

## Spisak slika dokumentovanih u tekstu Studije:

Slika 1 Makrolokacija kompleksa deponije u Vinči .... 33
Slika 2 Prva kuća preko puta groblja, 1080 m, jugoistočno.... 35
Slika 3 Prve kuće u Vinči, 1850 m, jugoistočno .... 36
Slika 4 Prva kuća u Stara Kaluđerica, 1930 m, jugozapadno.... 36
Slika 5 Prva kuća u Mirijevu, 2850 m, istočno .... 37
Slika 6 Prva kuća u Slancima, 1070 m, severozapadno .... 37
Slika 7 Prva kuća u Velikom selu, 1600 m, severozapadno.... 38
Slika 8 Objekat u voćnjaku kod groblja, 850m, jugoistočno.... 38
Slika 9 Situacija planiranih objekata u okviru projekta Nove deponije .... 40
Slika 10 Položaj pijezometarskih bušotina i drugih iskopanih bušotina i jama.... 52
Slika 11 Položaj pijezometarskih bušotina, na poprečnim presecima .... 53
Slika 12 Položaj pijezometarskih bušotina i drugih iskopanih bušotina i jama.... 55
Slika 13 Karta seizmičkog hazarda po parametru horizontalnog ubrzanja (povratni period 95 godina (levo) i povratni period 475 godina (desno) .... 56
Slika 14 Karta seizmičkog hazarda po parametru makroseizmičkog intenziteta (povratni period 95 godina (levo) i povratni period 475 godina (desno) .... 57
Slika 15 Unutargodišnja raspodela srednjih mesečnih temperatura vazduha.... 59
Slika 16 Godišnje sume padavina u periodu 1946-2020. .... 60
Slika 17 Ruža vetrova za Beograd, učestalost (levo) i brzina u m/s (desno).... 62
Slika 18 Topoklimatske zone i karakteristični parametri za grad Beograd .... 62
Slika 19 Područje Emerald mreže u blizini deponije, Izvor: Zvanični online GIS pretraživač Saveta Evrope (http://emerald.eea.europa.eu) .... 64
Slika 20 Ekološki koridor „Dunav i njegova zabarena/plavna područja uzvodno i nizvodno“ i oblast od posebnog ekološkog značaja „Ušće Save u Dunav“ lokacije .... 65

Slika 21 Lokacija projekta na Crtežu – Planirana upotreba površina, 2.1 – Opšti regulacioni plan za izgradnju grada Beograda – Celina XX, Opština Grocka, Palilula, Zvezdara i Voždovac (naselja Kaluđerica, Leštane, Boleč, Vinča i Ritopek) ..... 69
Slika 22 Prostorni položaj arheološkog nalazišta „Ošljane“ ..... 70
Slika 23 Situacija kompleksa deponije komunalnog i drugog neopasnog otpada u Vinči (Izvor: IDP Sveska 7.1. Projekat tehnologije, Energoprojekt-Hidroinženjering, 2019.) ..... 78
Slika 24 Situacija Ulazne – kontrolne zone ..... 81
Slika 25 Montažni objekat/kontejneri u kontrolnoj zoni ..... 82
Slika 26 Kolske vage u kontrolnoj zoni ..... 83
Slika 27 Simbolički prikaz konfiguracije merne zone sa sistemom detekcije radioaktivnosti ..... 84
Slika 28 Šema odvođenja atmosferskih voda sa platoa Ulazne-kontrolne zone ..... 85
Slika 29 Šematski prikaz rasporeda PP opreme u kontrolnoj zoni ..... 87
Slika 30 Rezervoar za sanitarnu i PP vodu ..... 89
Slika 31 Šema koncepcije snabdevanja kompleksa vodom ..... 91
Slika 32 Poslovni i sanitarni kontejner ..... 93
Slika 33 Dispozicija Administrativnog objekta sa parkingom ..... 94
Slika 34 Situaciona osnova CDW platforme ..... 94
Slika 35 Skladištenje građevinskog otpada pre tretman ..... 97
Slika 36 Procenjeni protok materijala kroz CDW postrojenje ..... 97
Slika 37 Ilustracija mobilnog drobiličnog postrojenja za tretman građevinskog otpada ..... 98
Slika 38 Dijagram toka procesa tretmana građevinskog otpada na CDW postrojenju ..... 99
Slika 39 Privremeno skladištenje prerađenog materijala po dobijenim frakcijama ..... 101
Slika 40 Skladišni prostor za tretirani građevinski otpad ..... 101
Slika 41 Bager i utovarivač ..... 102
Slika 42 Plan formiranja nove deponije po fazama ..... 109
Slika 43 Privremeno odlaganje humusa i materijala iz iskopa ..... 110
Slika 44 Model produkcije biogasa ..... 118
Slika 45 Šematski prikaz Biotrna (Izvor: IDP Sveska 7/1 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.) ..... 120
Slika 46 Biotrnovi sa biogasnom mrežom (aktivni sistem) ..... 122
Slika 47 Deponija inertnog materijala ..... 123
Slika 48 Oblaganje dna i kosina deponije ..... 125
Slika 49 Pokrivni slojevi na deponiji ..... 126
Slika 50 Položaj sistema baklji (Izvor: IDR Sveska 6/3 Sistem baklji, Delta Inženjering, 2019.) ..... 130
Slika 51 Dispozicija sadržaja na platou Sistema baklji (Izvor: IDR Sveska 6/3 Sistem baklji, Delta Inženjering, 2019.) ..... 131
Slika 52 Šematski prikaz opreme na ramu baklje ..... 132
Slika 53 Situacioni plan Operativne platforme ..... 134
Slika 54 Administrativni objekat ..... 136
Slika 55 Skladište opasnih materija ..... 138
Slika 56 Interna pumpna stanica dizel goriva ..... 139
Slika 57 Skladište opasnih materija ..... 140
Slika 58 Dispozicija objekata na Gornjoj platformi ..... 146
Slika 59 Laguna za atmosferske vode na Gornjoj platformi ..... 147
Slika 60 Lagune za procedne vode na Gornjoj platformi ..... 149
Slika 61 Dispozicija objekata na Donjoj platformi ..... 150
Slika 62 Presek lagune za atmosferske vode na Donjoj platformi ..... 152
Slika 63 Presek laguna za procedne vode na Donjoj platformi ..... 153
Slika 64 Lokacija zone za LTP postrojenje ..... 154
Slika 65 Faze biodegradacije otpada na deponiji (EPA, 2000) ..... 156
Slika 66 Šematski prikaz prikupljanja procednih voda ..... 163
Slika 67 Šema dvostepene RO (Puretec Industrial Water, 2012 – 2015) ..... 165
Slika 68 Blok šema koncepcije LTP postrojenja ..... 167
Slika 69 Dijagram toka procesa na LTP postrojenju ..... 167
Slika 70 Poprečni i podužni presek potporne građevine ..... 175
Slika 71 Potporna građevina ..... 176
Slika 72 Izlivna građevina ..... 179

Slika 73 Šaht zatvaračnice ..... 179
Slika 74 Kontrolni šaht ..... 180
Slika 75 Šaht za ispiranje ..... 180
Slika 76 Model nove deponije – konačna faza izgrađenosti deponije (IV faza) ..... 183
Slika 77 Model nove deponije – III faza zgrađenosti deponije ..... 183
Slika 78 Presek 4 - Konačna faza izgrađenosti deponije, stanje pre rekultivacije, statički uslovi, leva kosina, Fs=1.347 ..... 185
Slika 79 Presek 4 - Konačna faza izgrađenosti deponije, stanje pre rekultivacije, statički uslovi, desna kosina, Fs=1.565 ..... 186
Slika 80 Presek 4 - Konačna faza izgrađenosti deponije, stanje posle rekultivacije, statički uslovi, leva kosina, Fs=1.716 ..... 186
Slika 81 Presek 4 - Konačna faza izgrađenosti deponije, stanje posle rekultivacije, statički uslovi, desna kosina, Fs=1.756 ..... 186
Slika 82 Presek 4 - Konačna faza izgrađenosti deponije, stanje posle rekultivacije, pseudostatički uslovi (Z1), leva kosina, Fs=1.298 ..... 187
Slika 83 Presek 4 - Konačna faza izgrađenosti deponije, stanje posle rekultivacije, pseudostatički uslovi (Z1), desna kosina, Fs=1.318 ..... 187
Slika 84 Presek 4 - Konačna faza izgrađenosti deponije, stanje posle rekultivacije, pseudostatički uslovi (Z2), leva kosina, Fs=1.242 ..... 187
Slika 85 Presek 4 - Konačna faza izgrađenosti deponije, stanje posle rekultivacije, pseudostatički uslovi (Z2), desna kosina, Fs=1.260 ..... 188
Slika 86 III faza izgrađenosti deponije - Statički uslovi, pre rekultivacije, leva kosina, Fs=1.356 ..... 189
Slika 87 III faza izgrađenosti deponije - Statički uslovi, pre rekultivacije, desna kosina, Fs=1.380 ..... 189
Slika 88 III faza izgrađenosti deponije - Statički uslovi, posle parcijalne rekultivacije, leva kosina, Fs=1.598 ..... 189
Slika 89 III faza izgrađenosti deponije - Statički uslovi, posle parcijalne rekultivacije, desna kosina, Fs=1.568 ..... 190
Slika 90 III faza izdrađenosti deponije - Pseudostatički uslovi (EC-08), leva kosina , Fs=1.166 ..... 190
Slika 91 III faza izdrađenosti deponije - Pseudostatički uslovi (EC-08), desna kosina , Fs=1.174 ..... 190
Slika 92 Presek VP8: Model – I faza izgrađenosti deponije ..... 191
Slika 93 Presek 22: Model – II faza izgrađenosti deponije ..... 191
Slika 94 I faza izgrađenosti deponije - Statički uslovi, pre rekultivacije, desna kosina, Fs=1.416 ..... 192
Slika 95 II faza izgrađenosti deponije - Statički uslovi, pre rekultivacije, desna kosina, Fs=1.365 ..... 192
Slika 96 Model – Iskop nove deponije ..... 193
Slika 97 Iskop nove deponije – Presek 22, Statički uslovi, Fs=1.469 ..... 193
Slika 98 Iskop nove deponije – Presek 22, Pseudostatički uslovi (EC-08), Fs=1.185 ..... 194
Slika 99 Model inertne deponije – konačna faza (kritičan presek maksimalne visine) ..... 194
Slika 100 Faktor sigurnosti u statičkim uslovima, Fs=1.511 ..... 195
Slika 101 Faktor sigurnosti u pseudo-statičkim uslovima (Z1), Fs=1.201 ..... 196
Slika 102 Faktor sigurnosti u pseudo-statičkim uslovima (Z2), Fs=1.156 ..... 196
Slika 103 Analiza sila u prekrivnom sloju kosina GSS – Geomembrane Sealing System (Koerner) ..... 197
Slika 104 Situacija spoljneg uređenja ..... 204
Slika 105 ITP krive za meteorološku stanicu Beograd ..... 212
Slika 106 Izgrađene kuće za raseljene porodice ..... 252
Slika 107 Izgrađene kuće za raseljene porodice ..... 252
Slika 108 Prikaz uspostavljenih mernih stanica na teritoriji RS (Beograda) ..... 253
Slika 109 Najniža i najviša srednja 24-časovna vrednost za **suspendovane materije $PM_{10}$** u toku 2017., 2018., 2019. i 2020. godine ..... 258
Slika 110 Najniža i najviša srednja 24-časovna vrednost za **sumpor dioksid** u 2017., 2018., 2019. i 2020. godini ..... 261
Slika 111 Najniža i najviša srednja 24-časovna vrednost za **azot dioksid** u 2017., 2018., 2019. i 2020. godini ..... 262
Slika 112 Prostorni raspored mernih mesta za „nulti“ monitoring kvaliteta vazduha ..... 268
Slika 113 Kvalitet reke Dunav od 2005. do 2022. godine ..... 280
Slika 114 Prikaz javnih česmi na kojima se prati kvalitet podzemnih voda ..... 283
Slika 115 Prikaz mesta uzorkovanja površinskih voda u martu i junu 2018. godine ..... 283
Slika 116 Prikaz mesta uzorkovanja vodenih beskičmenjaka pri niskom i visokom vodostaju Dunava, april i jun 2018. godine 287
Slika 117 Prikaz položaja i kaptiranja novootkrivenih izvora ..... 290
Slika 118 Broj uzoraka u kojima su registrovana odstupanja po parametrima ispitivanja u 2020. i 2021. godini ..... 303
Slika 119 Izmerene vrednosti nikla u toku 2020. i 2021. godine prikazane u odnosu na granične i remedijacione vrednosti ..... 304
Slika 120 Izmerene vrednosti parametara koji prekoračuju remedijacionu vrednost prikazane u odnosu na maksimalnu graničnu i remedijacionu vrednost ..... 305

Slika 121 Prostorni prikaz lokacija uzorkovanja zemljišta i sedimenata ..... 307
Slika 122 Lokacije uzorkovanja zemljišta ..... 312
Slika 123 Koncentracije i granične vrednosti parametara po mestu uzorkovanja ..... 313
Slika 124 Mapa staništa flore, na osnovu podataka dobijenih tokom terenskog istraživanja ..... 316
Slika 125 Tačke osmatranja ptica u okviru planiranog projektnog područja ..... 321
Slika 126 Prostorni prikaz mernih mesta za utvrđivanje nivoa buke na širem području kompleksa deponije u Vinči ..... 339
Slika 127 Prostorni položaj arheološkog lokaliteta "Ošljane" ..... 342
Slika 128 Prostorna pozicija dve lokacije/zone na kojima je izvršeno magnetometrijsko merenje ..... 343
Slika 129 Ukupni intenzitet geomagnetnog polja, Lokacija 2 – severoistok (slika levo), i niskofrekventni deo signala (slika desno) ..... 343
Slika 130 Šira zona deponije u Vinči sa prikazanim putanjama drona tokom ..... 344
Slika 131 Struktura pejzaža u zoni od 5 km ..... 346
Slika 132 Pejsaž zapadno od lokacije projekta ..... 347
Slika 133 Primer prirodne sukcesije u podnožju deponije, zapadno od lokacije projekta ..... 347
Slika 134 Karakteristična oblast predgrađa – Kaluđerica, oko 4 km zapadno od lokacije projekta ..... 347
Slika 135 Specifičan pejsaž Velikog Sela, oko 3km severno od lokacije projekta ..... 348
Slika 136 Specifičan pejsaž i rečne obale Dunava, oko 1.5km istočno od lokacije projekta ..... 348
Slika 137 Pogled sa deponije prema Dunavu i rečnim obalama ..... 348
Slika 138 Specifičan pejsaž intenzivno razvijenih poljoprivrednih površina oko 4km istočno od lokacije projekta ..... 348
Slika 139 Prikaz izmene pejzaža (fotografije napravljene u aprilu 2023. godine) ..... 350
Slika 140 Tipičan presek između nove i stare deponije (Izvor: Suez Consulting, 2018.) ..... 366
Slika 141 Upraavljanje atmosferskim vodama iz postojeće deponije (Izvor: Suez Consulting, 2018.) ..... 366

## Legenda korišćenih skraćenica

| Engleski | | Srpski | |
|---|---|---|---|
| BAT | Best Available Techniques | NRT | Najbolje raspoložive tehnike |
| BCE | Beo Čista Energija d.o.o. | BČE | Beo Čista Energija d.o.o. |
| BOD | Biological Oxygen Demand (5days) | BPK | Biološka potrošnja kiseonika(5 dana) |
| BREF | Best Available Techniques (BAT) Reference document developed under the IPPC Directive and the IED | NREF | Najbolje raspoložive tehnike (NRT) Referentni dokument razvijen pod IPPC Direktivom i DIE |
| CHP | Cogeneration or Combined Heat and Power | KTE | Kogeneracija kombinovane toplote i energije |
| City/CoB | City of Belgrade | Grad | Grad Beograd |
| CO | Carbon Monoxide | CO | Ugljen monoksid |
| COD | Chemical Oxygen Demand | HPK | Hemijska potrošnja kiseonika |
| CPU | Central Processing Unit | CJP | Centralna jedinica za preradu |
| CV | Calorific Value | KV | Kalorijska vrednost |
| E&S | Environmental and Social | ZŽSSZ | Zaštita životne sredine i socijalna zaštita |
| EfW | Energy from Waste | EiO | Energija iz otpada |
| EMS | Elektromreža Srbije (Transmission Network Operator) | EMS | Elektromreža Srbije (Operater dalekovodne mreže) |
| EPS | Elektroprivreda Srbije (Distribution Network Operator) | EPS | JP Elektroprivreda Srbije |
| ESIA | Environmental and Social Impact Assessment Study | PUŽSSP | Procena uticaja na životnu sredinu i socijalna pitanja |
| EU | European Union | EU | Evropska Unija |
| FGT | Flue Gas Treatment | TDG | Tretiranje dimnog gasa |
| GC | Gradska čistoća Beograd | GČ | Gradska čistoća Beograd |
| GHG | Greenhouse Gases | GSB | Gasovi staklene bašte |
| HCl | Hydrochloric Acid | HCl | Hidrohlorna kiselina |
| HDPE | High-Density Polyethylene | PVG | Polietilen visoke gustine |
| HF | Hydrogen Fluoride | HF | Vodonik fluorid |
| Hg | Mercury | Hg | Živa |
| IBA | Incinerator Bottom Ash | PDI | Pepeo na dnu insineratora |
| LFG | Landfill Gas | DG | Deponijski gas |
| LTP | Leachate Treatment Plant | PPPV | Postrojenje za prečišćavanje procednih otpadnih voda |
| m.a.s.l. | Meter Above Sea Level | m.n.m. | Metara iznad nivoa mora |
| MEP | Ministry of Environment Protection | MZŽS | Ministarstvo zaštite životne sredine |
| MSW | Municipal Solid Waste | KČO | komunalni čvrsti otpad |
| NOx | Nitrogen Oxide | NOx | Azot oksid |
| PPP | Private Public Partnership | JPP | Javno privatno partnerstvo |
| PUC | Public Utility Company | KP | Komunalno preduzeće |
| RAP | Resettlement Action Plan | APR | Akcioni plan za raseljavanje |
| RO | Reverse Osmosis Unit | JRO | Jedinica za reverznu osmozu |
| RWD | Republic Water Directorate | RDV | Republička direkcija za vode |
| TOC | Total Organic Carbon | UOU | Ukupni organski ugljenik |

| Engleski | | Srpski | |
|---|---|---|---|
| WWT | Waste Water Treatment | PPOV | Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda |
| DRP | Detailed Regulation Plan | PDR | Plan detaljne regulacije |
| CiM | City Municipality | GO | Gradska opština |
| CaM | Cadastral Municipality | KO | Katastarska opština |
| CP | Cadastral Plot | KP | Katastarska parcela |
| RHSS | Republic Hydrometeorological Service of Serbia | RHMZ | Republički hidrometeorološki zavod |
| MCL | Maximum Continuous Load | MCR | Maksimalno kontinualno opterećenje |
| CDW | Construction & Demolition Waste | OIR | Otpad od izgradnje i rušenja |
| EPARS | Environmental Protection Agency of the Republic of Serbia | SEPA | Agencija za zaštitu životne sredine Republike Srbije |

# UVODNA RAZMATRANJA ČINJENIČNOG STANJA I CILJ IZRADE DOKUMENTA

Predmet ovog dokumenta je **izrada ažurirane Studije o proceni uticaja na životnu sredinu za Projekat izgradnje nove deponije sa pratećim objektina na lokaciji Vinča**, kao dela šireg Kompleksa za tretman i odlaganje komunalnog otpada koji se gradi na predmetnoj lokaciji. Ažuriranje Studije vrši se **u skladu sa Rešenjem o obimu i sadržaju za ažuriranje predmetne Studije**, izdatim pod brojem 353-02-4147/2022-03, dana 22.02.2023. godine, od strane Ministarstva zaštite životne sredine Republike Srbije, za katastarske parcele utvrđene u Lokacijskim uslovima Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, broj: 350-02-00104/2019-04, od dana 12.04.2019. godine.

Celokupan projekat Kompleksa za upravljanje otpadom sastoji se od više tehničkih (funkcionalnih) celina a projekat nove deponije sa pratećim objektima podrazumeva:

- prestanak aktivnog korišćenja postojećeg tela deponije - zatvaranje nakon sanacije, rekultivacije i stabilizacije (uz uvođenje tretmana procednih voda iz tela deponije i ekstrakcije i upotrebe deponijskog gasa), sa konačnim pokrivanjem humusnim slojem;
- uvođenje savremenog sistema tretmana i odlaganja komunalnog i drugog neopasnog otpada, na lokaciji od približno 60 ha, koji se nalazi u okviru postojećeg kompleksa deponije „Vinča“ sa sledećim osnovnim sadržajima:
  - postrojenje za tretman i odlaganje građevinskog i otpada od rušenja;
  - postrojenje za tretman otpadnih voda iz celog kompleksa;
  - sanitarna deponija za neopasni otpad koji nije energetski iskorišćen u okviru Kompleksa u Vinči (interno nazvan, neprerađeni otpad) i drugi neopasan otpad;
  - sistem za prikupljanje deponijskog gasa kako iz postojeće tako i iz nove sanitarne deponije;
  - deponija za odlaganje ostataka iz postrojenja za energetsko iskorišćenje neopasnog otpada;
  - deponija za inertan otpad;
  - drugi pomoćni objekti.

Realizacija celokupnog projekta sprovodi se u skladu sa Ugovorom o javno privatnom partnerstvu sklopljenom između grada Beograda i kompanije „Beo Čista Energija“ d.o.o.

## PREGLED ČINJENIČNOG STANJA U POGLEDU TOKA REALIZACIJE PROJEKTA

### 1. Ishodovanje saglasnosti na Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu

Za predmetni projekat prethodno je **izrađena Studija o proceni uticaja na životnu sredinu i izdato Rešenje o saglasnosti** broj 353-02-1299/2019-03. Rešenje je izdato dana 30.09.2019. godine od strane Ministarstva zaštite životne sredine, **za izgradnju projekta na katastarskim parcelama utvrđenim Lokacijskim uslovima** Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, broj: 350-02-00104/2019-04 od 12.04.2019. godine.

Lokacijski uslovi izdati su za potrebe izrade idejnog projekta, projekta za građevinsku dozvolu i projekta za izvođenje, **u skladu sa Izmenama i dopunama Plana detaljne regulacije sanitarne deponije „Vinča“**, gradska opština Grocka („Sl. glasnik grada Beograda“, br. 86/18). Predmet ovih lokacijskih uslova je gradnja nove i sanacija stare deponije u okviru građevinskih parcela KP6-2, KP6-3, KP6-4, KP6-5, KP6-6 i KP6-7 u okviru karakterističnih celina K2, K3, K4 i K5. Katastarske parcele obuhvaćene ovim Lokacijskim uslovima su: 431/6; 431/5; 441/3; 438/10; 457/3;457/2; 461/4; 458/6; 458/3; 438/9; 438/8; 461/2; 458/2; 438/4; 438/2; 438/1; 439/4; 466/15; 466/14; 14/3; 466/13; 466/12;466/11; 466/10; 466/8; 465/3; 466/5; 466/4; 466/3; 462/4; 463/3; 463/2; 463/1; 464/1; 443/2; 16/5; 17/4; 7/5; 7/4; 6/3; 17/3; 11/2; 423/5; 423/3; 420/7; 420/5; 419/3; 428/9; 428/5; 428/4; 427/5; 427/4; 425/5; 446/2; 428/2; 427/2; 427/1; 420/3; 420/1; 422/5; 423/4; 2666/7; 2666/6; 2666/5; 422/4; 422/3; 421/6; 421/5; 421/4; 2688/2; 2668/7; 2668/6; 405/4; 411/6; 400/2; 400/1; 390/3; 396/2; 392/1; 2692/5; 917/3; 917/2; 918/4; 918/3; 919/3; 920/3; 921/3; 937/14; 937/13; 937/9; 937/8; 5/4; 915/1; 924/2; 499/5; 498/4; 2676/8; 2676/7; 496/3; 2668/13; 497/3; 496/2; 655/4; 495/4; 495/3; 497/2; 654/7; 651/8; 654/5; 654/4; 499/4; 499/3; 2676/5; 654/3; 654/2; 499/2; 2679/7; 500/12; 500/11; 500/10; 381/15; 381/14; 381/8; 940/2; 942; 919/2; 920/2; 921/2; 482/2; 482/1; 488; 487; 659/2; 662/2; 656/2; 656/1; 655/3; 650/3; 651/10; 652/9; 652/8; 652/7; 652/4; 652/3; 651/5; 939/3; 948/4; 943/2; 687/2; 685/2; 681; 959/1; 957/1; 948/2; 948/1; 1034/2; 688/47; 688/44; 688/43; 688/41; 688/6; 680/6; 2679/11; 2679/10; 678/166; 678/165; 679/2; 2679/3; 678/21; 962/3; 963/1;997/7; 961/2; 955/2; 952; 1031/2; 1038/8; 1038/7; 1038/6; 1038/5; 1037/6; 1037/5; 1036/4; 1036/3; 689/6; 1036/2; 689/9; 689/7; 688/61; 688/60; 688/58; 688/49; 688/46; 688/45; 688/42; 688/12; 689/3; 689/2; 688/56; 688/55; 688/54; 688/53; 688/37; 688/36; 688/34; 688/33; 688/32; 688/31; 688/30; 688/20; 688/19; 688/22; 2679/14; 678/184; 678/183; 678/182; 678/181; 2679/12; 688/28; 678/170; 678/169; 994/3; 993/2; 2693/8; 965/3; 1000/2; 998/2; 1042/4; 1041/1; 1041/2; 1041/4; 1040/4; 1043/2; 690/4; 1004; 1002/2; 1022/3; 1023/3; 1023/2; 1024/2; 1025/2; 1045/4; 1045/3;1048/2; 691/6; 1044/2; 1005/7; 991/11; 996/8; 996/7; 1015/9; 1014/9; 1014/8; 1014/7; 1014/6; 1015/8; 1015/7; 1013/12; 1013/10; 1013/9; 1014/3; 1015/3; 1015/2; 1014/2; 1013/4; 1005/2; 996/4; 1015/13; 1016/7; 1017/6; 1017/4; 1016/5; 1014/5; 1018/2; 1018/1; 900/87; 1051/4; 900/73; 900/12; 900/74; 1051/9; 1051/6; 1050/5; 1050/3; 1050/1; 1050/2; 977/4; 978/4; 1108/6; 987/6; 1108/4; 979/5; 991/10; 991/8; 991/7; 990/6; 1007/6; 1006/4; 990/2; 1007/3; 1006/2; 991/4; 1011/2; 1012/2; 986/6; 1007/15; 1007/13; 1007/10; 1006/5; 1008/10; 1008/9; 2693/6; 1008/7; 1008/5; 1008/4; 2693/2; 1013/14; 1009/6; 438/11; 461/3; 462/3; 464/4; 464/3; 465/6; 460/4; 465/2; 465/1; 464/2; 462/2; 462/1; 461/1; 443/1; 444/3; 455/3; 455/2; 442/1; 441/2; 456; 2692/4; 916/3; 1/3; 937/2;9/1; 8/2; 8/1; 16/4; 6/2; 6/1; 12/2; 12/1; 11/1; 10/2; 10/1; 914/2; 915/2; 7/3; 7/2; 7/1; 471/3; 471/2; 471/1; 470; 469; 468/3; 424/3; 446/1; 445/1; 495/1; 494/3; 494/2; 494/1; 425/4; 425/3; 425/2; 425/1; 424/4; 2666/8; 498/3; 498/2; 498/1; 2688/1; 2676/6; 2668/8; 400/3; 401/4; 401/3; 401/1; 422/1; 654/1; 2677/1; 499/1; 399; 497/1; 424/1;

421/1; 396/1; 397;381/3; 381/2; 936/1; 936/2; 943/1; 928; 926; 927; 909; 910; 684; 486; 485/2; 485/1; 481; 2679/8; 658/3; 657/3; 657/2; 657/1; 493; 660/2; 660/1; 661/2; 959/3; 959/2; 960/3; 960/2; 960/1; 957/2; 956/2; 961/1; 1030; 1031/1; 1032/2; 1032/1; 951; 950; 949; 1034/3; 2678/1; 1035/3; 1035/2;1035/1;1036/1; 1034/1; 1037/1; 689/8; 2680/3; 688/59; 688/40; 688/39; 688/38; 688/35; 688/18; 680/14; 680/9; 688/17; 688/26; 688/8; 688/7; 688/5; 688/4; 679/3; 678/179; 678/168; 678/167; 2679/2; 678/22; 680/8; 2693/9; 967/3; 966/4; 993/1; 994/2; 994/1; 964/3; 1021/1; 1027/2; 1027/1; 1003/1; 1003/2; 1000/1; 1044/1; 1042/5; 1042/3; 1041/3; 1040/3; 1043/1; 1045/2; 1045/1; 1046; 1042/2; 1042/1; 1040/1; 690/1; 1013/7; 991/9; 991/5; 1013/3; 1013/5; 1014/11; 1015/11; 1016/8; 1011/1; 1014/10; 2668/16; 2668/15; 900/88; 2668/9; 1017/3; 900/77; 900/76; 1013/1; 1049/2; 986/7; 989/3; 455/1; 438/14; 438/13; 438/12; 457/1; 439/3; 440/3; 454; 439/1; 438/3; 440/1; 441/1; 4/2; 5/3; 5/1; 916/2; 916/1; 917/1; 937/5; 937/4; 2692/1; 914/1; 918/2; 918/1; 919/1; 920/1; 921/1; 924/1; 923/2; 923/1; 922; 937/1; 935/1; 925; 911; 912; 913; 2665; 655/2; 682; 683/2; 683/1; 657/4; 492; 491/2; 491/1; 489; 478/2; 478/1; 477; 476; 475; 490; 480; 479; 451; 450; 500/16; 500/15; 500/14; 650/4; 650/5; 655/8; 655/7; 655/5; 653/2; 653/1; 654/8; 651/7; 2677/4; 2677/3; 654/6; 2676/4; 395/2; 2677/2; 651/6; 651/3; 651/2; 651/1; 398; 381/1; 962/2; 962/1; 995/2; 995/1; 996/2; 997/4; 963/2; 1021/3; 1021/2; 1022/2; 1022/1; 1023/1; 1024/1; 1025/1; 1039/4; 1039/3; 690/2; 1038/4; 1038/2; 1002/1; 1038/1; 1037/4; 1037/3; 1037/2;1028; 1038/3; 1039/1; 1001; 1029; 932; 1026; 1040/2;1039/2; 997/8; 998/3; 999/2; 999/1; 1033/3; 1033/2; 1033/1; 693/3; 693/1; 694/2; 695/2; 688/29; 688/27; 688/16; 688/21; 688/2; 688/1; 680/10; 680/12; 979/8; 1007/11; 969/7; 969/6; 979/6; 987/5; 986/10; 1008/6; 1007/9; 1007/8; 979/3; 989/2; 968/2; 1008/2; 1007/1; 1010/3; 1051/5; 1010/1; 1051/2; 1051/1; 1051/3; 10/3; 9/3; 9/2; 8/3; 16/1; 17/9; 939/8; 939/4; 939/2; 676/2; 495/6; 495/5; 494/4; 494/5; 2668/14; 420/8; 662/1; 655/6; 661/3; 420/6; 420/4; 419/1; 428/8; 429/2; 427/6; 427/3; 445/3; 445/2; 444/2; 444/1; 2679/4; 496/1; 661/1; 655/1; 495/2; 424/2; 467/2; 466/1; 14/2; 423/2; 423/1; 428/1; 420/2; 452/2; 452/1; 467/1; 466/6; 466/2; 453; 449; 448; 447; 1015/15; 1014/14; 1013/17; 1013/15; 1005/6; 992/3; 966/3; 1009/7; 1012/1; 1049/3; 1048/1; 691/7; 995/3; 996/10; 996/9; 965/1; 1015/6; 1009/3; 1020/3; 1020/2; 1020/1; 2668/1; 1013/2; 1006/1; 1047; 996/1; 996/3; 996/6; 996/5; 997/3; 997/5; 998/1; 1019; 997/2; 997/1; 997/6; 957/4; 953; 954; 955/1; 956/1; 957/3; 940/1; 939/9; 958/3; 958/2; 958/1; 2692/2; 931; 944; 945/1; 945/2; 946; 947; 948/3; 941; 939/1;934; 933; 935/2; 930; 929; 678/178; 677/1; 678/164; 2679/9; 658/2; 658/1; 659/1; 680/7; 678/162; 680/13; 680/5; 680/4; 680/11; 680/3; 680/2; 691/5; 691/4; 690/5; 10/4; 2680/2; 2680/1; 688/48; 15/4; 15/3; 18/3; 2678/2; 2668/2; 2676/1; 686; 680/1; 688/9; 689/5; 689/1; 690/3; 691/1; 685/1; 484; 483; 468/2; 468/1; 474/1; 473; 472; 14/1, 13; 15/2; 15/1; 687/1; 474/2 **sve u KO Vinča, opština Grocka**.

Razlika koja se može uočiti u brojevima katastarskih parcela u Rešenju o saglasnosti na studiju o proceni uticaja na životnu sredinu i Lokacijskim uslovima potiče iz toga što je Studija o proceni uticaja na životnu sredinu izrađena u skladu sa Rešenjem o određivanju obima i sadržaja studije o proceni uticaja na životnu sredinu, broj 353-02-1686/2018-03 koje je izdato dana 29.08.2018. godine od strane Ministarstva zaštite životne sredine, shodno Zakonu o proceni uticaja na životnu sredinu, a na osnovu važećeg planskog dokumenta, Plana detaljne regulacije. U međuvremenu je **došlo do izmene navedenog planskog dokumenta i izmene načina obeležavanja parcela**, preparcelaciji, pa se brojevi parcela u potpunosti ne slažu ali se odnose na isti ili uži prostor (Plan Detaljne Regulacije sanitarne deponije „Vinča“ („Sl. glasnik grada Beograda“, br. 86/18)).

U periodu nakon ishodovanja Saglasnosti na Studiju procene uticaja na životnu sredinu a pre podnošenja Zahteva za određivanje obima i sadržaja za ažuriranu studiju koji je prethodio izradi ovde predmetne ažurirane Studije, izvršena je **nova preparcelacija na prostoru Kompleksa upravljanja otpadom u Vinči**. Naime, Republički geodetski zavod, Služba za katastar nepokretnosti Grocka, dana 13.04.2022. godine, izdala je **Uverenje o spajanju katastarskih parcela u katastarska parcela broj 2829/1 i katastarska parcela broj 2829/2 koje čine građevinsku parcelu broj KMS-1**, broj 951-3-073-4027/2022, saglasno Izmeni i dopuni plana detaljne regulacije Sanitarne deponije „Vinča“, gradska opština Grocka („Sl. List grada Beograda“, br. 86/2018), sve K.O. Vinča, uvidom u bazu podataka katastra nepokretnosti, elaborat premera i održavanje premera. Prema ovom Uverenju, sve gore navedene parcele prevedene su u novih parcela i to: br. parcele 2829/1, 2829/2, 2828/3, 2828/2, 2828/1, 2824/1, 2824/2, 2824/3, 2820, 2818/1, 2830, 2817, 2819, 2821, 2822, 2823, 2825 i 2827. Na slici koja sledi dat je prikaz preklopa novih i starih katastarskih, dok su Uverenje o spajanju i veći format slike preklopa parcela dati kao prilog ovom dokumentu (Sveska 2).

## 2. Ishodovanje građevinskih dozvola i prijava radova na izgradnji objekata

Na osnovu kompletne projektno-tehničke dokumentacije i Studije o proceni uticaja navedenog projekta na životnu sredinu, izdata su tri osnovna rešenja o građevinskim dozvolama:

- **Rešenje o građevinskoj dozvoli za izgradnju i uređenje Kompleksa za upravljanje otpadom „Vinča“**, broj 351-02-00240/2019-07 (ROP-MSGI-5396-CPI-3/2019), dana 23.08.2019. godine;
- **Rešenje o građevinskoj dozvoli za izgradnju postrojenja za prečišćavanje procednih voda sa deponije Vinča**, broj 351-02-00241/2019-07 (ROP-MSGI-5396-CPI-4/2019), od dana 23.08.2019. godine;

- **Rešenje o građevinskoj dozvoli za izgradnju kompleksa za upravljanje otpadom Vinča – deponija Vinča, faza – sistem baklji**, broj 351-02-00242/2019-07 (ROP-MSGI-5396-CPI-5/2019), od dana 23.08.2019. godine.

Na osnovu dobijenih građevinskih dozvola i saglasnosti na Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu projekta, Investitor je otpočeo radove na uređenju lokacije i izgradnji predmetnih objekata:

- **Shodno Potvrdi o prijavi izvođenja radova** br. 351-06-00480/2019-07 (ROP-MSGI-5396-WA-9/2019), izdatoj dana 08.10.2019. godine od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, Investitor je prijavio izvođenje radova na izgradnji postrojenja za prečišćavanje procednih voda, koji se sastoje od: laboratorije, magacina, elektro sobe, bojlera 79,24 $m^2$, rezervoara superkoncentrata 11,27 $m^2$, rezervoara kaustične sode 4,03 $m^2$, rezervoara fosforne kiseline 4,03 $m^2$, rezervoara sumporne kiseline 6,80 $m^2$, rezervoara procednih voda 7,06 $m^2$, rezervoara posle rotosita 4,52 $m^2$, rezervoar RO koncentrata 6,80 $m^2$, rezervoar kondenzata 5,30 $m^2$, rezervoara tretirane vode 6,60 $m^2$, hladnjaka 16,90 $m^2$, izmenjivača 4,50 $m^2$; reverzne osmoze 117,00 $m^2$; predtretmana biogasa: „U“ cev 2,54 $m^2$, predtretmana biogasa (Deminister, Voc filtracija, sušač, $H_2S$ filtracija) 39,00 $m^2$, baklje 11,97 $m^2$, prostora za istovar 66,00 $m^2$, svlačionice, wc-a, tuša 15,20 $m^2$, ukupno BRGP 408,81 $m^2$, ukupno neto površine 308,45 $m^2$, u skladu sa gore navedenom Građevinskom dozvolom za dato postrojenje.
- **Shodno Potvrdi o prijavi izvođenja radova** br. 351-06-00481/2019-07 (ROP-MSGI-5396-WA-10/2019), izdatoj dana 08.10.2019. godine od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastructure, Investitor je prijavio izvođenje radova na izgradnji kompleksa za upravljanje otpadom „Vinča“ - deponija Vinča, faza - sistem baklji, a koji se sastoji od: dve baklje - prva baklja BRGP 51,1 $m^2$, druga baklja BRGP 51,1 $m^2$, ukupno BRGP 289,20 $m^2$, platoa dimenzija 30 x 22 $m^2$, na kome se nalaze plato upravljačke opreme (površine 8,0 $m^2$), i dva platoa za smeštaj opreme dve baklje (dimenzije 7,8 x 3,4 m, površine BRGP 26,5 $m^2$ za svaku baklju), interne saobraćajnice površine BRGP 187 $m^2$, u skladu sa gore navedenom Građevinskom dozvolom za sistem baklji.
- **Shodno Potvrdi o prijavi izvođenja radova** br. 351-06-00520/2019-07 (ROP-MSGI-5396-WA-14/2019), izdatoj dana 12.12.2019. godine od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastructure, Investitor je prijavio izvođenje radova na izgradnji i uređenju Kompleksa za upravljanje otpadom „Vinča“, u skladu sa gore navedenom Građevinskom dozvolom za Kompleks upravljanja otpadom na definisanim parcelama. Datum početka izvođenja radova je 19.12.2019. godine, dok je planirani datum završetka izvođenja radova 01.10.2023. godine.

## 3. Izmene osnovnih građevinskih dozvola i prijava radova na izgradnji objekata u skladu sa izmenjenim dozvolama

Članom 142. stav 1. Zakona o planiranju i izgradnji propisano je da po izdavanju rešenja o građevinskoj dozvoli do podnošenja zahteva za upotrebnu dozvolu, investitor u skladu sa novonastalim finansijskim, urbanističko-planskim i drugom okolnostima, izmenama planskog dokumenta, izmenama u dostupnosti komunalne i druge infrastrukture, radi usaglašavanja sa projektom za izvođenje i iz drugih razloga, može podneti zahtev za izmenu građevinske dozvole.

U toku relizacije predmetnog projekta do sada su izdata dva rešenja o izmeni rešenja o građevinkoj dozvoli, kako je obrazloženo u tekstu koji sledi.

**Rešenje o izmeni Rešenja o građevinskoj dozvoli za Kompleks za upravljanje otpadom**, br. 351-02-00174/2018-07, od dana 27.01.2021. godine, izdata od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture. Ovim Rešenjem utvrđene su izmene u projektu u odnosu na prethodno izdato osnovno Rešenje o građevinskoj dozvoli, br. 351-02-00240/2019-07, od dana 23.08.2019. godine, tako što se delimično menjaju projekti: 0 Glavna sveska; 2/1.2 Projekat konstrukcije - Kompleks deponije „Vinča“ - konstruktivni deo; 3/2 Projekat hidrotehničkih instalacija - Obodni kanali izvan tela deponija; 3/6 Projekat hidrotehničkih instalacija - Donja platforma; 6/3 Projekat mašinskih instalacija - Donja platforma i dodaje se Separat izmene projekta za građevinsku dozvolu, i to: Izvod iz projekta; 0 Glavna sveska; 2/1.2 Projekat konstrukcije - Kompleks deponije „Vinča“ - konstruktivni deo; 3/2 Projekat hidrotehničkih instalacija - Obodni kanali izvan tela deponija; 3/6 Projekat hidrotehničkih instalacija – Donja platforma; 6/3 Projekat mašinskih instalacija - Donja platforma, izrađeni od strane „Energoprojekt Hidroinženjering“ a.d. Beograd, kao i da se dodaje: Izveštaj tehničke kontrole Separata izmena projekta za građevinsku dozvolu br. E-50-1/19 od novembra 2020. godine, izrađen od strane „Hidrozavod DTD“, Novi Sad.

U projektu se, shodno Rešenju o građevinskoj dozvoli, definiše sledeće:

- izmenjen je položaj izlivne građevine;
- glavni projektant je dao izjavu u okviru tehničke dokumentacije da predmetne izmene nisu od uticaja na elemente projekta na osnovu kojih su utvrđeni lokacijski uslovi, odnosno uslovi za projektovanje i priključivanje, kao ni na prethodno pribavljene saglasnosti;
- tehnička kontrola Separata izmena projekta za građevinsku dozvolu je kroz Izveštaj potvrdila da je Separat urađen u skladu sa Lokacijskim uslovima od 12.04.2019. godine, odnosno uslovima za projektovanje i priključenje; da je izvršen u skladu sa Izveštajem o izvršenoj stručnoj kontroli Idejnog projekta: Izgradnja objekta u sastavu kompleksa Deponije Vinča: platforma za građevinski otpad i tretman građevinskog otpada, površina za sanitarno odlaganje otpada, rekultivisani prostor postojećeg tela deponije, deponija inertnog otpada, administrativna (operativna) platforma, gornja platforma, zaštitni zeleni pojas po obodu kompleksa, komunalne staze, sistem baklji, na kat. parcelama u K.O. Vinča, Opština Grocka, grad Beograd (Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, (br. 351-03-01981/2019-07 od 22.07.2019.); da je usaglašen sa izdatim Vodnim uslovima od strane Ministarstva poljoprivrede i šumarstva i vodoprivrede – Republička direkcija za vode (Br. ROP-MSGI-5396-LOC-1-HRAP-21/2019, dana 03.04.2019.); da je usklađen sa zakonima i drugim propisima i da je izrađen u svemu prema tehničkim propisima, standardima i normativima koji se odnose na projektovanje i građenje te vrste i klase objekta; da Separat izmene projekta za građevinsku dozvolu ima sve neophodne delove utvrđene odredbama pravilnika kojim se uređuje sadržina tehničke dokumentacije; da su u Separatu izmene projekta za građevinsku dozvolu ispravno primenjeni rezultati svih prethodnih i istražnih radova izvršenih za potrebe izrade projekta za građevinsku dozvolu, kao i da su u projektu sadržane sve opšte i posebne tehničke, tehnološke i druge podloge i podaci; da su u Separatu izmene projekta za

građevinsku dozvolu obezbeđene tehničke mere za ispunjenje osnovnih zahteva za predmetni objekat.

- **Shodno Potvrdi o prijavi izvođenja radova** br. 351-06-00424/2021-07 (ROP-MSGI-5396-WA-44/2021), izdatoj dana 17.02.2021. godine od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, Investitor je prijavio izvođenje radova na izgradnji i uređenju Kompleksa za upravljanje otpadom „Vinča“, u skladu sa Rešenjem o izmeni Rešenja o građevinskoj dozvoli za Kompleks upravljanja otpadom na definisanim parcelama, od dana 27.01.2021. godine. Datum početka izvođenja radova je 22.02.2021. godine, a planirani datum završetka izvođenja radova je 08.03.2021. godine. U Potvrdi je konstatovano da je investitor uz prijavu radova dostavio rešenje Ministarstva zaštite životne sredine broj: 353-02-1299/2019-03 od 30.09.2019. godine, kojim je data saglasnost na Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu projekta nove deponije sa pratećim sadržajima i definisane su sve neophodne mere zaštite životne sredine i monitoring, koje su obavezujuće za nosioca projekta.

**Rešenje o izmeni Rešenja o građevinskoj dozvoli za Kompleks za upravljanje otpadom**, br. 351-02-01898/2021-07, od dana 15.12.2021. godine, izdata od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture. Ovim Rešenjem utvrđene su izmene u projektu u odnosu na prethodno izdato osnovno Rešenje o građevinskoj dozvoli, br. 351-02-00240/2019-07, od dana 23.08.2019. godine, izpravljeno Rešenjem o ispravci greške br. ROP-MSGI-5396-CPI-3-TECCOR-6/2021, 351-02-00240/2019-07 od 15.12.2021. godine i izmenjeno Rešenjem o izmeni Rešenja o građevinskoj dozvoli ROP-MSGI-5396-CPIH-38/2020, 351-02-00174/2018-07 od 27.01.2021. godine. Novim Rešenjem Investitoru je dozvoljena izgradnja i uređenje Kompleksa za upravljanje otpadom „Vinča“ u Beogradu, na katastarskim parcelama na KO Vinča, koje su navedene u Spisku katastarskih parcela koji čini sastavni deo osnovne građevinske dozvole, tako što se menjaju veličine površina nekih objekata vezano za objekte u ulazu u kompleks, transformatorske stanice TS1, TS2 i TS3, rezervoar za sanitarnu i protivpožarnu zaštitu, lagune na donjoj i gornjoj platformi, separatore ulja i masti, pumpne stanice, pristupne saobraćajnice i komunalne staze. Rešenjem se takođe konstatuje da se dodaju novi objekti koji nisu bili predviđeni osnovnom građevinskom dozvolom, i to:

- Izlivna građevina kišnog ponda - Ukupna bruto izgrađena površina: 12,5 $m^2$, Ukupna neto površina: 8,95 $m^2$, Spratnost (nadzemnih i podzemnih etaža): Podzemno;
- Razdelni šaht RŠ1 – Površina zemljišta pod objektom 8,00 $m^2$;
- Čelični mostovi na tarpaulin platformi – Površina zemljišta pod objektom 27,00 $m^2$;
- Kaskadni šaht O1-KS1 – Površina zemljišta pod objektom 3,15 $m^2$;
- Kaskadni šaht O1-KS2 – Površina zemljišta pod objektom 5,50 $m^2$;
- Kaskadni šaht O2-KS1 – Površina zemljišta pod objektom 3,50 $m^2$;
- Objekat merača protoka na kanalu O1 – Površina zemljišta pod objektom 9,00 $m^2$;
- Objekat merača protoka na kanalu O2 – Površina zemljišta pod objektom 8,00 $m^2$;
- Pešačke rampe u pondovima procedne vode – Površina zemljišta pod objektom: 48,00 $m^2$.

Rešenjem se definiše da je Glavni projekat zaštite od požara izrađen je u skladu sa zakonom kojim se uređuje zaštita od požara i projekat za izvođenje, izrađen u skladu sa pravilnikom kojim se uređuje sadržina tehničke dokumentacije, dostavljaju se ovom organu, radi pribavljanja saglasnosti organa nadležnog za poslove zaštite od požara na projekte za izvođenje.

U Obrazloženju Rešenja o izmeni građevinske dozvole navodi se da je Uvidom u zahtev i dostavljenu dokumentaciju, utvrđeno da je do predmetnih izmena došlo razradom tehničke dokumentacije i usled usklađivanja sa usvojenim tehnološkim rešenjima i rezultatima detaljnih proračuna, te da se sva planirana izmeštanja objekata, odnosno promene njihovog dispozicionog položaja predviđaju unutar iste građevinske parcele. Dat je spisak parcela na kojima se izvode predmetni radovi i spisak parcela obuhvaćenih Lokacijskim uslovima izdatim 12.04.2019. godine za potrebe izrade idejnog projekta, projekta za građevinsku dozvolu i projekta za izvođenje.

Vršioci tehničke kontrole, „Hidrozavod dtd“ iz Novog Sada, potvrdili su da je Separat izmena projekta za građevinsku dozvolu urađen u skladu sa lokacijskim uslovima broj 350-02-00104/2019-14 od 12.04.2019. godine, odnosno uslovima za projektovanje i priključenje, da je Separat projekta za građevinsku dozvolu usaglašen sa Izveštajem o izvršenoj stručnoj kontroli Idejnog projekta: br. 351-03-01981/2019-07 od 22.07.2019. godine, takođe, separat projekta je usaglašen sa izdatim Vodnim uslovima od strane Ministarstva poljoprivrede i šumarstva i vodoprivrede – Republička direkcija za vode Br. ROP-MSGI-5396-LOC-1-HRAP-21/2019, dana 03.04.2019.godine.

U Obrazloženju se takođe navodi da, **u skladu sa Mišljenjem Ministarstva zaštite životne sredine** broj 011-00-251/2021-3 od 05.04.2021. godine, **nije neophodno vršiti ažuriranje Studije o proceni uticaja na životnu sredinu**.

Naime, za potrebe ishodovanja ovog Rešenja o izmeni građevinske dozvole, Investitor se obratio Ministarstvu zaštite životne sredine zahtevom o izdavanju mišljenja o potrebi ažuriranja prethodno izrađene studije o proceni uticaja na životnu sredinu, broj BCE-VM-2021-92. U okviru zahteva, Investitor je Ministarstvo obavestio o izmenama koje su nastale iz razloga unapređivanja tehničkih rešenja koja se mahom ogledaju u izmenama dimenzija i izmeštanja objekata i koja nisu vezana za izmene mera zaštite životne sredine. Kako je navedeno u Rešenju koje je Ministarstvo navelo, izmene zbog kojih se Investitor obratio za mišljenje konkretno se odnose na:

- izmenu površina iskopa I faze, drugačiji je položaj razdelnih nasipa unutar nove deponije u cilju prilagođavanja planu odlaganja otpada;
- izmenu kote dna nasipa inert deponije (u zoni profila 22) – u cilju otklanjanja greške u projektu PGD gde se u lokalitetu profila 22 potkrala manja depresija koja je izmenom tehničke dokumentacije korigovana u skladu sa ostatkom profilisanja dna inertne deponije na način koherentne evakuacije procednih voda prema sistemima za prikupljanje i evakuaciju istih;
- izmenu nagiba dna laguna procednih voda i lagune za prihvat atmosferskih voda na donjoj platformi, izmenu dimenzija i iskopa pumpne stanice PS2, u cilju poboljšanja uslova za periodično čišćenje odnosno održavanje laguna;
- dispoziciono pomeranje gornje platforme za 10 m iz razloga obezbeđenja sigurne razdaljine od kosine postojeće deponije radi ostvarivanja uslova za siguran i bezbedan rad;

- izmenu položaja laguna procednih voda i lagune za prihvat atmosferskih voda, nagiba dna laguna u cilju poboljšanja uslova za periodično čišćenje laguna, dodavanje podzemne drenaže, izmenu lokacije i dimenzije predviđenih objekata, kao što su pumpne stanice, razdelni šaht i šahte merača protoka u cilju poboljšanja performansi sistema;
- promenu dimenzija manjeg i većeg objekta na ulazu u kompleks;
- promenu dimenzije vodomernog šahta, uvođenje nove šahte S4-Š11 i S4-Š2, predviđene trafo stanice TS1, TS2 i TS3 se sada predviđaju kao montažne, promenu dimenzija jama za pranje točkova, uvođenje komunalnih šahtova u zoni saobraćajnica Nova 1 i Nova 4, uvođenje šahtova na trasi cevovoda koji povezuju gornju i donju platformu, uvođenje komunalnih šahtova 12, 14 i 15 i šahtova reducira pritiska, a sve u smislu dalje razrade tehničke dokumentacije, odnosno nivoa detaljnosti kojim se konvergira Projektu za izvođenje;
- izmena dimenzija rezervoara – objekta vodosnabdevanja usled razrade detalja mašinskih instalacija za razvod;
- manje izmene na armiranobetonskoj ploči površine za privremeno skladištenje otpada (karantin zone) i šahta pored Ploče u cilju odvođenja vode sa Ploče, a sve u smislu razrade detalja;
- uvođenje kaskadnih šahtova na obodnim kanalima O1 i O2 i objekti merača protoka na 01 i 02;
- uvođenje prelazne deonice sa zemljanog u zacevljeni deo desnog obodnog kanala oko nove deponije;
- izmeštanje komunalne staze KS3 usled optimizacije projektnog rešenja kao i pomeranje dela trase komunalne staze KS4, izmena komunalne staza KS5 u položajnom i nivelacionom smislu, nivelaciona izmena komunalne staze (usklađivanje zbog škarpe);
- produženje sistema za gašenje požara do LTP-a u smislu izmena/dopuna hidrotehničkih instalacija kao i mašinske opreme;
- ukidanje kišne građevine na gornjoj i donjoj platformi za prihvat kišnih voda iz razloga uzvodno uvedenih prelaznih deonica sa zemljanih na zacevljene kišne kanale;
- ukidanje šipova na komunalnoj stazi usled gore navedene optimizacije projektnog rešenje KS3.

Na osnovu svega navedenog, Ministarstvo zaštite životne sredine izdalo je gore pomenuto zvanično Mišljenje, zavedeno pod brojem 011-00-251/2021-03, dana 05.04.2021. godine, prema kojem nije neophodno vršiti ažuriranje Studije za koju je prethodno izdata saglasnost br. 353-02-1299/2019-03, dana 30.09.2019. godine.

- **Shodno Potvrdi o prijavi izvođenja radova** br. 351-06-00073/2022-07 (ROP-MSGI-5396-WA-59/2022), izdatoj dana 17.01.2022. godine od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastructure, Investitor je prijavio izvođenje radova na izgradnji i uređenju Kompleksa za upravljanje otpadom „Vinča“ u Beogradu, u skladu sa Rešenjem o izmeni Rešenja o građevinskoj dozvoli Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture broj: 351-02-01898/2021-07, ROP-MSGI-5396-CPAH-56/2021 od 15.12.2021. godine.

Datum početka izvođenja radova je 23.01.2022. godine, planirani datum završetka izvođenja radova je 01.04.2022. godine. Konstatuje se da je investitor uz prijavu radova dostavio rešenje

Ministarstva zaštite životne sredine broj: 353-02-1299/2019-03 od 30.09.2019. godine, kojim je data saglasnost na Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu projekta nove deponije sa pratećim sadržajima na lokaciji Vinča, opština Grocka, Beograd, kao i mišljenje tog Ministarstva broj: 011-00-251/2021-3 od 05.04.2021. godine, da nije neophodno vršiti ažuriranje Studije o proceni uticaja na životnu sredinu.

## 4. Informacije o stepenu izgrađenosti i eksploatacije objekata

Radovi na deponiji planirani su po fazama, u skladu sa poglavljem *3.0. Opis projekta* važeće Studije o uticaju na životnu sredinu. U trenutku izrade ovog dokumenta, **završeni su radovi na Prvoj fazi izgradnje, a radovi u okviru Druge faze su u samoj završnici**. Drugim rečima, u ovom trenutku izgrađeni su sledeći objekti:

- Ulaz u kompleks na deponiju sa planiranim objektima i opremom za kontrolu ulaza i izlaza sa 4 kolske vage za merenje količina otpada i potrebnom saobraćajnom signalizacijom
- Saobraćajnice Nova 1, Nova 4 i Nova 5 kojima je ulaz u deponiju povezan sa platforma za istovar Privremene deponije (Interim deponija), deponije Inertnog otpada (I faza), kao i komunalna staza 3 kojom je ostvarena veza do donje platforme i PPOV
- Platforma za tretman otpada od građenja
- Prva faza deponije Inertnog otpada
- Karantin zona
- Operativna platforma sa administrativnom zgradom, radionicom, pumpom za gorivo i parkingom za vozila i mašine i skladištem za opasne materije
- Nova deponija I faza (Interim deponija) sa potrebnim slojevima u dnu i kosinama, sistemom za prikupljanje podzemnih, procenih i atmosferskih voda
- Gornja platforma sa lagunama za prihvat kišne i procedne vode sa nove deponije
- Donja platforma sa lagunama za prihvat kišnih i procednih voda sa izlaznom građevinom
- Postrojenja ze prečišćavanje procednih voda
- Platforma za baklje (građevinski objekti)
- Desni obodni kanal za prikupljanje atmosferske vode sa južnog dela sliva u potpunosti je završen
- Levi obodni kanal za prikupljanje atmosferske vode sa severnog dela sliva izgrađen je u velikoj meri, izuzev u delu privremenog parkinga (u toku građenja EfW)
- I faza sistema za prikupljanje atmosferskih voda sa zelenih površina i radnih platformi, parkinga i saobraćajnica sa separatorima
- Od pratećih sadržaja:
    - Transformatorske stanice 1, 2 i 3 i kompletna mreža elektro napajanja I faze
    - Rezervoari za sanitarnu i protivpožarnu vodu sa odgovarajućim mrežama sanitarne i protivpožarne vode
    - Mreža sanitarne kanalizacije sa uređajem za tretman sanitarno- fekalnih otpadnih voda
    - Mreže telekomunikacionih instalacija
    - Uređaji za pranje točkova
    - Cevovodi procesnih voda
    - Deo zaštitnog vegetativnog pojasa

U trenutku izrade ovog dokumenta sledeći objekti su u završnoj fazi izgradnje:

- Druga faza nove sanitarne deponije – deponije komunalnog i drugog neopasnog otpada i deponija za ostatke nastale tokom prerade otpada na TE-TO na otpad, sa potrebnim slojevima na dnu i kosinama, kao i sistemima za prikupljanje podzemnih, procednih i atmosferskih voda
- Komunalna staza 5
- Instalacioni radovi na platformi za baklje

U toku je tehnički prijem:

- Komunalne staze 3
- Donje platforme sa lagunama za prihvat procednih i kišnih voda
- Postrojenja ze prečišćavanje procednih voda

U narednom periodu očekivan je završetak radova Druge faze deponije Inertnog otpada i komunalne staze 4, čime će i Druga faza izgradnje deponije biti kompletirana.

Treća faza izgradnje nove deponije je planirana nakon završetka druge faze, u trajanju od 22 godine, i obuhvata izradu dna deponije i potrebnih slojeva na dnu i kosinama, drenažni sistem za ovu fazu i sistem za evakuaciju atmosferskih voda iz tela i van deponije.

Svi gore navedeni objekti Kompleksa za upravljanje otpadom „Vinča“ izgrađeni su u skladu sa Rešenjem o građevinskoj dozvoli ROP-MSGI-5396-CPI-3/2019, 351-02-00240/2019-07 od 23.08.2019. godine, izmeni rešenja ROP-MSGI-5396-CPIH-38/2020, 351-02-00174/2018-07 od 27.01.2021. godine i izmeni rešenja ROP-MSGI-5396-CPAH-56/2021, 351-02-01898/2021-07 od 15.12.2021. godine. Sistem baklji se izvodi u skladu sa rešenjem o građevinskoj dozvoli ROP-MSGI-5396-CPI-5/2019, 351-02-00242/2019-07 od 23.08.2019. godine, dok je objekat Postrojenja za prečišćavanje procednih voda deponije Vinča izgrađen u skladu sa rešenjem o građevinskoj dozvoli ROP-MSGI-5396-CPI-4/2019, 351-02-00241/2019-07 od 23.08.2019. godine.

Izuzev donje platforme, komunalne staze 3 i postrojenja za prečišćavanje procednih voda, svi gore navedeni izgrađeni objekti su pušteni u **probni rad** u skladu sa potvrdama o puštanju u probni rad:

1. Potvrda komisije za tehnički pregled o puštanju u probni rad Funkcionalna celina 01 - Platforma za građevinski otpad (*eng. construction and demolition waste,* CDW), br. dokumenta 58/2020-01-PR od 28.06.2021.
2. Potvrda komisije za tehnički pregled o puštanju u probni rad Funkcionalna celina 02a – Deponija inertnog otpada prva faza, br. dokumenta 58/2020-02a-PR od 28.06.2021.
3. Potvrda komisije za tehnički pregled o puštanju u probni rad Funkcionalna celina 03 – Interna saobraćajnica Nova 1 sa objektima ulazne zone i rezervoarom , br. dokumenta 58/2020-03-PR od 28.06.2021.
4. Potvrda komisije za tehnički pregled o puštanju u probni rad Funkcionalna celina 04A – Interna saobraćajnica Nova 5 sa karantin zonom , br. dokumenta 58/2020-04A-PR od 28.06.2021.

5. Potvrda komisije za tehnički pregled o puštanju u probni rad Funkcionalna celina 05 – Interna saobraćajnica Nova 4, br. dokumenta 58/2020-05-PR od 28.06.2021.
6. Potvrda komisije za tehnički pregled o puštanju u probni rad Funkcionalna celina 06 – Nova sanitarna deponija – interim- prva faza , br. dokumenta 58/2020-06-PR od 28.06.2021.
7. Potvrda komisije za tehnički pregled o puštanju u probni rad Funkcionalna celina 08 – Gornja Platforma , br. dokumenta 58/2020-08-PR od 28.06.2021.
8. Potvrda komisije za tehnički pregled o puštanju u probni rad Funkcionalna celina 09 – Operativna platforma, br. dokumenta 58/2020-09-PR od 28.06.2021.

U narednom (kratkoročno) periodu očekivano je puštanje u probni rad Druge faze Nove sanitarne deponije za komunalni i drugi neopasni otpad, donje platforme i postrojenja za prečišćavanje procednih voda.

Vrši se odlaganje otpada na Prvu fazu nove deponije (Interim) u skladu sa Rešenjem o izdavanju privremene dozvole za upravljanje otpadom na deponiji neopasnog otpada do izdavanja integrisane dozvole, sa registarskim brojem 3026, rešenje broj 19-00-00404/2021-06 od 27.07. 2021. godine.

Postrojenje za tretman otpada od građenja je u pogonu u skladu sa Rešenjem o izdavanju privremene integralne dozvole za probni rad postrojenja za skladištenje i tretman neopasnog otpada i odlaganje otpada na deponiju inertnog otpada, sa registarskim brojem 3042, rešenje broj 19-00-00405/2021-06 od 13.08. 2021. godine.

**Opis izgrađenih objekata i prikaz terena dati su u okviru potpoglavlja 3.3. ove ažurirane Studije.**

## 5. Informacije o ishodovanju dozvola za upravljanje otpadom

Na osnovu svega navedenog i dostavljene druge neophodne dokumentacije, shodno Zakonu o upravljanju otpadom, Uredbi o odlaganju otpada na deponije, Pravilniku o obrascu zahteva za izdavanje dozvole za tretman, odnosno skladištenje, ponovno iskorišćenje i odlaganje otpada, Pravilniku o sadržini i izgledu dozvole za upravljanje otpado, kao i Pravilniku o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada, **Ministarstvo zaštite životne sredine izdalo je dva rešenja o privremenom odlaganju otpada** na lokaciji u Vinči, **do izdavanja integrisane dozvole a za potrebe obavljanja probnog rada postrojenja** za upravljanje otpadom:

1. **Rešenje o privremenoj dozvoli za odlaganje neopasnog otpada na deponiju neopasnog otpada do izdavanja integrisane dozvole**, registarski broj 3026, br. 19-00-00404/2021-06, od dana 27. jula 2021. godine, za deponovanje neopasnog otpada operacijom D5 – odlaganje otpada u posebno projektovane deponije. Dozvola je izdata za deponovanje neopasnog (komunalnog) otpada i to otpada kome odgovaraju sledeći indeksni brojevi:
    - 20 01 08 – biorazgradivi kuhinjski i otpad iz restorana;
    - 20 02 01 – biodegradabilni otpad;
    - 20 02 02 – zemlja i kamen;

- 20 02 03 – ostali nebiodegradabilni otpad;
- 20 03 01 – mešani komunalni otpad;
- 20 03 02 – otpad sa pijaca;
- 20 03 03 – ostaci od čišćenja ulica;
- 20 03 99 – komunalni otpadi koji nisu drugačije specificirani.

2. **Rešenje o privremenoj integralnoj dozvoli za probni rad postrojenja za skladištenje i tretman neopasnog otpada i odlaganje otpada na deponiju inertnog otpada, registarskog broja 3042**, broj 19-00-00405/2021-06, od dana 13. avgusta 2021. godine, za vršenje sledećih operacija: R5 – recikliranje/prerada drugih neorganskih materijala, R13 – privremeno skladištenje otpada koji će biti ponovo iskorišćen i D5 – odlaganje otpada u posebno projektovane deponije.

Neopasan otpad koji operater skladišti i tretira operacijama R5 i R13 definisan je sledećim indeksnim brojevima:

- 17 01 01 – beton
- 17 01 02 – cigle
- 17 01 03 – crep i keramika
- 17 01 07 – mešavine ili pojedine frakcije betona, cigle, pločice i keramika drukčiji od onih navedenih u 17 01 06
- 17 03 02 – bituminozne mešavine drugačije od onih navedenih u 17 03 01
- 17 05 04 – zemlja i kamen drugačiji od onih navedenih u 17 05 03
- 17 05 06 – iskop drugačiji od onih navedenih u 17 05 05
- 17 05 08 – otpad koji spada sa gusenica drugačiji od onog navedenog u 17 05 07
- 17 08 02 – građevinski materijal na bazi gipsa drugačiji od onih navedenih u 17 08 01
- 17 09 04 – mešani otpadi od građenja i rušenja drugačiji od onih navedenih u 17 09 01 i 17 09 02 i 17 09 03

Neopasan otpad koji operater odlaže operacijama D5 definisan je sledećim indeksnim brojevima:

- 10 11 03 – otpadni vlaknasti materijali na bazi stakla
- 10 12 01 – otpadna pripremna mešavina pre termičkog tretmana
- 10 12 03 – čvrste čestice i prašina
- 10 12 08 – otpadna keramika, cigle, pločice i proizvodi za građevinarstvo (posle termičkog tretmana)
- 10 13 01 – otpadna pripremna mešavina pre termičkog tretmana
- 10 13 06 – čvrste čestice i prašina (izuzev 10 13 12 i 10 13 13)
- 10 13 11 – otpad od kompozitnih materijala na bazi cementa, koji nije naveden pod 10 13 09 i 10 13 10
- 10 13 14 – otpadni beton i mulj od betona
- 15 01 07 – staklena ambalaže
- 17 01 01 – beton
- 17 01 02 – cigle
- 17 01 03 – crep i keramika
- 17 01 07 – mešavine ili pojedine frakcije betona, cigle, pločice i keramika drugačiji od onih navedenih u 17 01 06
- 17 02 02 – staklo
- 17 03 02 – bituminozne mešavine drugačije od onih navedenih u 17 03 01

- 17 05 04 – zemlja i kamen drugačiji od onih navedenih u 17 05 03
- 17 05 06 – iskop drugačiji od onih navedenih u 17 05 05
- 17 05 08 – otpad koji spada sa gusenica drugačiji od onih navedenih u 17 05 07
- 17 06 04 – izolacioni materijali drugačiji od onih navedenih u 17 06 01 i 17 06 03
- 17 08 02 – građevinski materijal na bazi gipsa drugačiji od onih navedenih u 17 08 01
- 17 09 04 – mešani otpad od građenja i rušenja drugačiji od onih navedenih u 17 09 01 i 17 09 02 i 17 09 03
- 19 12 05 – staklo
- 19 12 09 – minerali (npr. pesak i kamen)
- 20 01 02 – staklo
- 20 02 02 - zemlja i kamen

Neopasan otpad koji nastaje nakon tretmana u postrojenju definisan je sledećim indeksnim brojevima:

- 19 12 01 – papir i karton
- 19 12 02 – metali koji sadrže gvožđe
- 19 12 03 – obojeni metali
- 19 12 04 – plastika i guma
- 19 12 05 – staklo
- 19 12 07 – drvo drugačije od onog navedenog u 19 12 06
- 19 12 09 – minerali (npr. pesak i kamen)
- 19 12 10 – sagorljivi otpad (gorivo dobijeno iz otpada)

Na deponiju inertnog otpada, bez ispitivanja otpada za odlaganje, dozvoljeno je odlaganje sledećih vrsta inertnog otpada:

- 10 11 03 – otpadni vlaknasti materijali na bazi stakla (bez organskih veziva)
- 15 01 07 – staklena ambalaža
- 17 01 01 – beton (samo odabrani građevinski otpad i otpad od rušenja)
- 17 01 02 – opeka (samo odabrani građevinski otpad i otpad od rušenja)
- 17 01 03 – crep/pločice i keramika (samo odabrani građevinski otpad i otpad od rušenja)
- 17 01 07 – mešavina betona, opeke, crepa/pločica i keramike (samo odabrani građevinski otpad i otpad od rušenja)
- 17 02 02 – staklo
- 17 05 04 – zemlja i kamenje (isključujući površinski sloj zemljišta, treset, zemlju i kamenje s kontaminiranih lokacija)
- 19 12 05 – staklo
- 20 01 02 – staklo (samo odvojeno sakupljeno staklo)
- 20 02 02 – zemlja i kamenje (samo otpad iz vrtova i parkova, isključujući površinski sloj zemljišta i treset)

Za vrste inertnog otpada koje se ne nalaze na navedenoj listi otpada, kao i u slučaju sumnje da otpad ne ispunjava propisane uslove, vrši se ispitivanje otpada.

## RAZLOG AŽURIRANJA STUDIJE O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

**Razlog za ponovno pokretanje procedure** za Projekat nove deponije sa pratećim objektima na lokaciji Vinča pred Ministarstvom zaštite životne sredine, jeste **uočena potreba tržišta i Grada**

**Beograda za deponovanjem dopunjene liste indeksnih brojeva različitih vrsta neopasnog otpada sa teritorije grada Beograda**, definisanih indeksnim brojevima prikazanim u tabeli koja sledi.

Naime, deponija u Vinči izgrađena je po svim standardima i zahtevima zakonske regulative koji se odnose na zahteve za izgradnju deponije neopasnog otpada, što se vidi iz projektno-tehničke dokumentacije, ranije izrađene studije o proceni uticaja na životnu sredinu za koju je ishodovana saglasnost, kao i iz svih gore navedenih zvaničnih rešenja koja su ishodovana za dalju realizaciju ovog projekta: rešenja o građevinskim dozvolama, rešenja o prijavama početka radova na izgradnji, kao i rešenjima ishodovanim za već izgrađene delove kompleksa: rešenja o dozvolama za upravljanje otpadom, probni rad, rešenja o vodnim saglasnostima i drugo.
Kroz Rešenje o dozvoli za upravljanje otpadom ova je deponija kategorisana kao deponija neopasnog otpada, shodno članu 42. Zakona o upravljanju otpadom po kome postoje tri klase deponija, u zavisnosti od vrste otpada koji se na njima odlaže – deponije za inertan, deponije za neopasan i deponije za opasan otpad.

Shodno članu 13. Uredbe o odlaganju otpada, na deponiju neopasnog otpada odlaže se:

1) komunalni otpad;
2) neopasni otpad bilo kog porekla koji zadovoljava granične vrednosti parametara za odlaganje neopasnog otpada;
3) čvrst nereaktivni opasan otpad (solidifikovan), čija je procedna voda ekvivalentna sa onom za neopasan otpad iz tačke 2) ovog stava i koji zadovoljava granične vrednosti parametara za odlaganje opasnpg otpada na deponije neopasnog.

Kako se vidi iz svega gore navedenog, projektne dokumentacije, važeće studije o proceni uticaja na životnu sredinu i rešenja o dozvoli za upravljanje otpadom, na posebnim delovima kompleksa u Vinči deponuju se i deponovaće se sve tri vrste otpada predviđenog za deponovanje na deponijama neopasnog otpada, kao i inertni otpad, shodno članu 13. Uredbe:

- inertni otpad - na deponiji za inertan otpad;
- komunalni otpad - delovi kompleksa definisani kao privremena deponija za komunalni i drugi neopasan otpad, sanitarna „deponija za neprerađeni“[1] komunalni i drugi neopasan otpad;
- brojne vrste neopasnog otpada različitog porekla - delovi kompleksa definisani kao privremena deponija za komunalni otpad, sanitarna „deponija za neprerađeni otpad“, površina za odlaganje sirovine (građevinski neopasan otpad), površina za odlaganje gotovog proizvoda (frakcije sa CDW postrojenja);
- čvrsti nereaktivni opasan otpad nakon solidifikacije - deponija za ostatke nastale nakon prerade otpada na EfW postrojenju.

[1] Termin „deponija za neprerađeni otpad“, koji se javlja u okviru projektne dokumentacije i postojeće Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, predstavlja internu odrednicu pod kojom se misli na prostor sanitarne deponije na kojoj će se deponovati komunalni i drugi neopasan otpad koji ne ide na tretman na EfW postrojenje ili postrojenje za tretman građevinskog otpada u okviru Kompleksa u Vinči. Ne odnosi se na definisanje porekla otpada koji dolazi na Kompleks od strane trećih lica.

Budući da se u toku dosadašnjeg rada dela izgrađene deponije (koji radi u režimu probnog rada) došlo do uvida da lista indeksnih brojeva različitih vrsta neopasnog otpada ne uključuje sve indeksne brojeve čije deponovanje bi tehnički bilo moguće na predmetnoj deponiji u Vinči i za čijim deponovanjem se javlja potreba (shodno zahtevima koje je Investitor u prethodnom periodu primio ali nije bio u mogućnosti da prihvati iz administrativnih razloga), Investitor i Nosilac Projekta, Beo Čista Energija d.o.o., odlučio je da pokrene postupak ažuriranja važeće studije o proceni uticaja na životnu sredinu i na taj način definiše indeksne brojeve za koje može da ponudi usluge deponovanja šire liste indeksnih brojeva različitih vrsta neopasnog otpada. Pokretanje procedure definisano je u komunikaciji sa Odeljenjem za upravljanje otpadom, u okviru postupka ishodovanja Dozvole za upravljanje otpadom, iako je Odeljenje za procenu uticaja na životnu sredinu 2021. godine izdalo Mišljenje da ažuriranje studije nije potrebno shodno tada prikazanim poslednjim izmenama u projektno-tehničkoj dokumentaciji, kako je gore detaljnije opisano.

Naime, tekstom važeće studije o proceni uticaja na životnu sredinu, čije ažuriranje je bio predmet nove procedure, nije eksplicitno naveden spisak indeksnih brojeva koji su predmet deponovanja već je ta odgovornost ostavljena nadležnom organu za postupak definisanja i ishodovanja rešenja o dozvoli za upravljanje otpadom, shodno primerima dobre prakse kako je posebno definisano u okviru poglavlja 3.2. važeće studije (*Poglavlje 3.2. Pregled usaglašenosti planiranih i projektovanih rešenja sa referentnim BAT dokumentima*) ali i dosadašnje prakse u Republici Srbiji. U skladu sa tim, ishodovana su i važeća dva rešenja o dozvoli za upravljanje otpadom koja su propisala gore predstavljeni spisak indeksnih brojeva.

Kako procedura ishodovanja narednih dozvola ide svojim tokom i u toku naredne godine je planirano ishodovanje integrisane dozvole, potrebno je već sada definisati proširenje liste indeksnih brojeva koji se mogu deponovati na deponiji u Vinči. Sve to imajući u vidu ključne činjenice:

- deponija u Vinči, shodno ishodovanoj dozvoli za upravljanje otpadom, pripada klasi deponija neopasnog otpada;
- izgrađena je po svim zahtevima standarda i zakonske regulative i u tom pogledu sposobna je da bez dodatnog uticaja na životnu sredinu prihvati i druge indeksne brojeve različitih vrsta neopasnog otpada od brojeva koji su trenutnom važećom dozvolom definisani;
- proširivanje liste indeksnih brojeva ne zahteva izmene u postojećoj projektnoj dokumentaciji;
- monitoring parametara kvaliteta životne sredine se u kontinuitetu prati i nisu uočena odstupanja u odnosu na fazu monitoringa sprovedenu pre izrade projektne dokumentacije i izgradnje objekata i još uvek se redovno sprovodi;
- mere definisane u važećoj studiji o proceni uticaja na životnu sredinu za smanjenje potencijalnog negativnog uticaja na životnu sredinu važe i u slučaju proširenja liste indeksnih brojeva;
- tržište i grad Beograd imaju realnu potrebu za tim da na telu deponije deponuju neke od ovih vrsta otpada, shodno prethodnom iskustvu ali i zahtevima koje je Beo Čista Energija u toku probnog rada primala i morala da odbije;

- Beo Čista Energija ima potrebu za definisanjem mogućnosti za deponovanjem nekih od indeksnih brojeva neopasnih vrsta otpada koje nastaju u okviru kompleksa u Vinči čije se deponovanje definiše kroz tekst projektne dokumentacije i rešenja o dozvoli za upravljanje otpadom ali nije uključeno indeksnim brojevima, kao što je npr. koncentrat koji nastaje tretmanom procednih voda, kako je definisano u okviru Rešenja o dozvoli za deponovanje otpada za privremenu deponiju (*str. 6 „Tretmanom procednih voda generiše se mulj (koncentrat) koji se postupkom vakuum uparavanja (evaporacije) maksimalno oslobađa viška vode do dobijanja ugušćene mase, odnosno superkoncentrata, za koji je predviđeno da se odlaže na deponiju"*), ili neinertni deo otpada koji nastaje u toku tretmana na CDW postrojenju (između ostalog i npr. stiropor i drugo), kako je definisano u važećoj studiji o proceni uticaja na životnu sredinu (*str. „Pomenuti otpad se prvo sortira na podu kako bi se razdvojio inertni otpad (70%) od neinertnog otpada (30%). Neinertni se transportuje kamionima na deponiju.)….* (*str. 73 „Pomenuti otpad se prvo sortita na podu kako bi se razdvojio inertni otpad (70%) od neinertnog otpada (30%). Neinertni se transportuje kamionima na deponiju….Pred-sortiranje na CDW platformi se vrši bagerom kako bi se izdvojio otpad koji ne ide u drobilično postrojenje, već se transportuje kamionima do deponije za višak građevinskog otpada. Predviđa se da 30% dolaznog otpada neće biti podoban za preradu i takav otpad se odvozi na deponiju).*

Uzevši u obzir sve navedeno, a u skladu sa članom 28. Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. Glasnik RS", br. 135/2004 i 36/2009), Investitor je dužan da se obrati nadležnom organu za odlučivanje o potrebi za ažuriranjem postojeće studije o proceni uticaja ukoliko u toku izgradnje, odnosno izvođenja radova, mora da odstupi od dokumentacije na osnovu koje je izrađena studija o proceni uticaja na životnu sredinu na koju je data saglasnost. Shodno Zakonu, zahtev za odlučivanjem o potrebi ažuriranja postojeće studije sadrži podatke propisane za zahtev za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja. Zahtev se podnosi pre podnošenja zahteva za izdavanje odobrenja za rad po izmenjenoj listi indeksnih brojeva.

Shodno svemu navedenom, Investitor je izradio Zahtev za odlučivanje o potrebi ažuriranja postojeće studije u skladu sa ranije izdatim Lokacijskim uslovima broj 350-02-00085/2019-14 od dana 25.04.2019. godine i ažuriranom projektnom dokumentacijom, izgrađenim objektima i ishodovanim rešenjima, pokrenuo proceduru odlučivanja i, u skladu sa navedenim, **Ministartvo zaštite životne sredine je izdalo Rešenje o obimu i sadržaju za ažuriranje predmetne Studije**, pod brojem 353-02-4147/2022-03, dana 22.02.2023. godine, na osnovu koga je i izrađena ovde predmetna Studija.

U nastavku je dat **prikaz nacrta liste indeksnih brojeva različitih vrsta neopasnog otpada** koje potencijalno mogu biti deponovane na telu deponije za odlaganje neopasnog otpada. Nacrt indeksnih brojeva različitih vrsta neopasnog otpada obuhvata brojeve koji se odnose na:

- neopasni otpad od industrije mlečnih proizvod, industrije peciva i konditorskih proizvoda, industrije alkoholnih i bezalkoholnih napitaka, tekstilne industrije – indeksni brojevi iz grupe 02 05, 02 06, 02 07 i 04 02, shodno navedenom u tabeli koja sledi. Potreba za uključivanjem ovih indeksnih brojeva došla je kao odgovor tržišta, budući da ove vrste otpada svakako završe na nekoj od deponija. Ideja je da se omogući prijem ovih vrsta otpada do trenutka kada će oni sistemski biti usmereni na neko potencijalno

izgrađeno postrojenje za kompostiranje ili potencijalno budu uvedene u sistem iskorišćenja pre nego postanu otpad. Treba napomenuti da deponija u Vinči može da primi ove vrste neopasnog otpada samo ukoliko zadovoljavaju i osnovni kriterijum po kome koncentracija suve materije iznosi min 30%.

- neopasni otpad iz termičkih procesa – indeksni brojevi iz grupe 10 01, 19 01 i 19 03, pri čemu se misli na otpad koji potiče iz internog toka otpada, tačnije iz energane, i čije deponovanje je projektom planirano na za to posebno izgrađenoj deponiji za ostatke, kako je interno nazvana.
- neopasni otpad koji je obuhvaćen važećom Privremenom Dozvolom za upravljanje otpadom za CDW postrojenje a tiče se otpada iz termičkih procesa, građevinskog otpada i otpada od rušenja – indeksnih brojeva iz grupa 10 11, 10 12, 10 13, 15 01, 17 01, 17 02, 17 03, 17 05, 17 06, 17 08, 17 09, 19 12, 20 01 i 20 02, shodno navedenom u tabeli koja sledi. Ovde navedeni indeksni brojevi koji se odnose na drvo i plastiku su novododati budući da se javljaju u okviru mešanog građevinskog otpada i otpada od rušenja a projektnom dokumentacijom i prethodnom studijom je predviđeno da se određene količine i ovog otpada, nakon razvrstavanja n deponuju na deponiji u okviru kompleksa.
- neopasni otpad koji potiče iz postrojenja za obradu otpada i tretmana otpadnih voda, pri čemu se prevashodno misli na otpad koji dolazi sa budućih transfer stanica, linija za sekundarnu selekciju otpada i slično, budući da se radi o istim vrstama otpada koje se odlažu na deponiji u Vinči ali zbog prethodne obrade na nekom od postrojenje (transfer stanica, linija za sekundarnu selekciju otpada i slično) ove vrste otpada u postupku karakterizacije dobijaju drugi indeksni broj - indeksni brojevi iz grupe 19 02 i 19 12.
- neopasni otpadi koji potiče iz postrojenja za obradu otpada i tretmana otpadnih voda, pri čemu se prevashodno misli na otpad iz internih tokova – indeksni brojevi iz grupe 19 07 i 19 08, shodno navedenom u tabeli koja sledi. Treba napomenuti da deponija u Vinči može da odloži ove vrste neopasnog otpada samo ukoliko zadovoljavaju i osnovni kriterijum po kome koncentracija suve materije iznosi min 30%, kako je definisano i projektnom dokumentacijom i važećom studijom o proceni uticaja na životnu sredinu.
- neopasni otpad koji je obuhvaćen važećom Privremenom Dozvolom za upravljanje otpadom na novoj sanitarnoj deponiji - indeksni brojevi iz grupe 20 01, 20 02 i 20 03, shodno navedenom u tabeli koja sledi.

| INDEKSNI BROJ | NAZIV NEOPASNOG OTPADA IZ KATALOGA OTPADA |
|---|---|
| 02 05 01 | materijali nepodobni za potrošnju ili obradu |
| 02 05 99 | otpadi koji nisu drugačije specificirani |
| 02 06 01 | materijali nepodobni za potrošnju ili obradu |
| 02 06 02 | otpadi od konzervansa |
| 02 06 99 | otpadi koji nisu drugačije specificirani |
| 02 07 03 | otpadi od hemijskog tretmana |
| 02 07 04 | materijali nepodobni za potrošnju ili obradu |
| 02 07 99 | otpadi koji nisu drugačije specificirani |
| 04 02 99 | otpadi koji nisu drugačije specificirani |
| 10 01 01 | pepeo, šljaka i prašina iz kotla (izuzev prašine iz kotla navedene u 10 01 04) |
| 10 01 05 | čvrsti otpadi na bazi kalcijuma u procesu odsumporavanja gasa |
| 10 01 07 | muljevi na bazi kalcijuma u procesu odsumporavanja gasa |

| | |
|---|---|
| 10 01 15 | šljaka i prašina iz kotla iz procesa ko-spaljivanja drugačiji od onih navedenih u 10 01 14 |
| 10 01 17 | leteći pepeo iz procesa ko-spaljivanja drugačiji od onog navedenog u 10 01 16 |
| 10 01 19 | otpadi iz prečišćavanja gasa drugačiji od onih navedenih u 10 01 05, 10 01 07, 10 01 18 |
| 10 01 21 | muljevi iz tretmana otpadnih voda na mestu nastajanja drugačiji od onih navedenih u 10 01 20 |
| 10 01 23 | muljevi na bazi vode od čišćenja kotla drugačiji od onih navedenih u 10 01 22 |
| 10 11 03 | otpadni vlaknasti materijali na bazi stakla |
| 10 12 01 | otpadna pripremna mešavina pre termičkog tretmana |
| 10 12 03 | čvrste čestice i prašina |
| 10 12 08 | otpadna keramika, cigle, pločice i proizvodi za građevinarstvo (posle termičkog tretmana) |
| 10 13 01 | otpadna pripremna mešavina pre termičkog tretmana |
| 10 13 06 | čvrste čestice i prašina (izuzev 10 13 12 i 10 13 13) |
| 10 13 11 | otpad od kompozitnih materijala na bazi cementa, koji nije naveden pod 10 13 09 i 10 13 10 |
| 10 13 14 | otpadni beton i mulj od betona |
| 15 01 07 | staklena ambalaža |
| 17 01 01 | beton |
| 17 01 02 | cigle |
| 17 01 03 | crep i keramika |
| 17 01 07 | mešavine ili pojedine frakcije betona, cigle, pločice i keramika drugačiji od onih navedenih u 17 01 06 |
| 17 02 01 | drvo |
| 17 02 02 | staklo |
| 17 02 03 | plastika |
| 17 03 02 | bituminozne mešavine drugačije od onih navedenih u 17 03 01 |
| 17 05 04 | zemlja i kamen drugačiji od onih navedenih u 17 05 03 |
| 17 05 06 | iskop drugačiji od onog navedenog u 17 05 05 |
| 17 05 08 | otpad koji spada sa gusenica drugačiji od onog navedenog u 17 05 07 |
| 17 06 04 | izolacioni materijali drugačiji od onih navedenih u 17 06 01 i 17 06 |
| 17 08 02 | građevinski materijal na bazi gipsa drugačiji od onih navedenih u 17 08 01 |
| 17 09 04 | mešani otpadi od građenja i rušenja drugačiji od onih navedenih u 17 09 01 i 17 09 02 i 17 09 03 |
| 19 01 02 | materijali koji sadrže gvožđe izvađeni iz šljake |
| 19 01 07 | čvrsti otpad od tretmana gasa |
| 19 01 11 | šljaka koja sadrži opasne supstance |
| 19 01 12 | šljaka drugačija od one navedene u 19 01 11 |
| 19 01 13 | leteći pepeo koji sadrži opasne supstance |
| 19 01 14 | leteći pepeo drugačiji od onog navedenog u 19 01 13 |
| 19 01 15 | prašina iz kotla koja sadrži opasne supstance |
| 19 01 16 | prašina iz kotla drugačija od one navedene u 19 01 15 |
| 19 02 03 | prethodno izmešani otpadi koji se sastoje samo od bezopasnog otpada |
| 19 02 99 | otpadi koji nisu drugačije specificirani |
| 19 03 05 | stabilizovani otpadi drugačiji od onih navedenih u 19 03 04 |
| 19 03 07 | solidifikovani otpadi drugačiji od onih navedenih u 19 03 06 |
| 19 07 03 | procedne vode iz sanitarnih deponija drugačije od onih navedenih u 19 07 02 |
| 19 08 14 | muljevi iz ostalih tretmana industrijske otpadne vode drugačiji od onih navedenih u 19 08 13 |
| 19 08 99 | otpadi koji nisu drugačije specificirani |
| 19 12 01 | papir i karton |
| 19 12 02 | metali koji sadrže gvožđe |
| 19 12 03 | obojeni metali |
| 19 12 04 | plastika i guma |
| 19 12 05 | staklo |
| 19 12 07 | drvo drugačije od onog navedenog u 19 12 06 |
| 19 12 09 | minerali (npr. pesak i kamen) |
| 19 12 10 | sagorljivi otpad (gorivo dobijeno iz otpada) |
| 19 12 12 | drugi otpadi (uključujući mešavine materijala) od mehaničkog tretmana otpada drugačiji od onih navedenih u 19 12 11 |
| 20 01 02 | staklo |
| 20 01 08 | biorazgradivi kuhinjski i otpad iz restorana |

| | |
|---|---|
| 20 02 01 | biodegradibilni otpad |
| 20 02 02 | zemlja i kamen |
| 20 02 03 | ostali nebiodegradabilni otpad |
| 20 03 01 | mešani komunalni otpad |
| 20 03 02 | otpad sa pijaca |
| 20 03 03 | ostaci od čišćenja ulica |
| 20 03 07 | kabasti otpad |
| 20 03 99 | komunalni otpadi koji nisu drugačije specificirani |

# 1. PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

# „BEO ČISTA ENERGIJA“ DOO

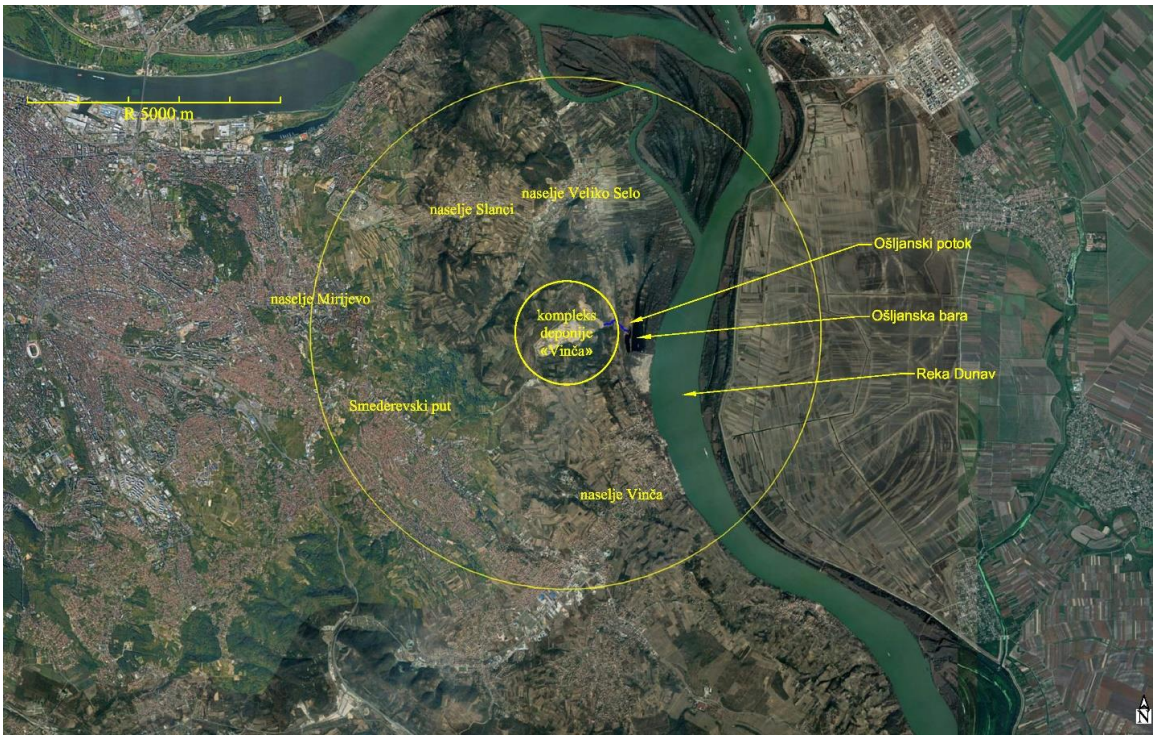
| | |
|---|---|
| Poslovno ime: | „BEO ČISTA ENERGIJA“ DOO Beograd |
| Skraćeno poslovno ime: | „BEO ČISTA ENERGIJA“ DOO |
| Sedište/adresa | Tošin Bunar 272v |
| Naziv delatnosti preduzeća | Tretman i odlaganje otpada koji nije opasan |
| Šifra delatnosti | 3821 |
| Matični broj | 21319775 |
| PIB | 110224482 |
| Direktori | Mitsuaki Harada<br>Philippe Pierre Marie Auguste Thiel<br>Vladimir Milovanović |
| Predstavnik | Boško Maravić |
| Telefon | 011/715 88 84 |
| Fax | 011/715 88 86 |
| *E-mail:* | *bce@bceenergy.rs* |

# 2. OPIS LOKACIJE

***Makrolokacija***

Lokacija deponije „Vinča” se nalazi u istočnom delu Beograda (približno 12 km od centra grada), u naselju Vinča.

U širem okruženju lokacije deponije u Vinči, u radijusu većem od 900 m, nalaze se naselja: Slanci, Veliko selo i Mirijevo. Na jugu, najbliže naselje je Vinča, čiji se centar nalazi na oko 3 km od tela deponije, međutim delovi naselja nalaze se na oko 1,7 km od deponije. Na severu, najbliži delovi naselja Veliko Selo nalaze se takođe na oko 1,7 km od tela deponije. Prvi delovi prigradskih naselja Kaluđerica i Mirijevo nalaze se na udaljenju većem od 2 km prema zapadu. Na istoku, sa druge strane reke Dunav, nalazi se prigradska zona naselja Starčevo, 7 km od deponije vazdušnom linijom. Grad Pančevo, sa svojim brojnim industrijskim elementima, nalazi se 8 km severoistočno, vazdušnom linijom, takođe sa druge strane Dunava.




*Slika 1 Makrolokacija kompleksa deponije u Vinči*

Razdaljine (u vazdušnoj liniji) kompleksa deponije u Vinči, od objekata u okruženju, date su u tabeli ispod:

| **Povredivi objekti** | **Udaljenost, m** | **Orijentacija** |
|---|---|---|
| Vinčansko staro groblje | 900 | SE |
| Eksploatacija šljunka | 1000 | SE |
| Reka Dunav | 1500 | E |
| Najbliža kuća u Vinči | 1700 | SE |
| Najbliža grupacija kuća u Vinči | 1700 | S |
| Institut za nuklearne nauke “Vinča” | 2300 | S |
| Najbliža grupacija kuća u Kaluđerici | 2500 | W |
| Smederevski put | 3600 | SW |
| Najbliža kuća u Mirijevu | 2800 | NW |
| Najbliža grupacija kuća u Mirijevu | 4000 | NW |
| Najbliža kuća u Velikom selu | 1600 | N |
| Najbliža grupacija kuća u Velikom selu | 1100 | NE |
| Manastir Svetog Arhiđakona Stefana | 1200 | N |

Arheološki lokalitet Belo brdo je od kompleksa deponije u Vinči udaljeno oko 3km, u pravcu jugoistoka. Preciznu lokaciju Veteranske vile nije odredio ni nadležni Zavod za nepokretna kulturna dobra.

Manastir Svetog Arhiđakona Stefana (Manastir Slanci) nalazi se 1,2 km severno od postojeće deponije. Sa južne strane je vizuelno odvojen gustom šumom i brdom. Novi kompleks izgrađen je 1960. godine na mestu istorijskog manastira i zbog toga je područje zaštićeno kao arheološko područje. Severoistočno od manastira je manastirsko groblje, udaljeno oko 1,6 km od deponije.

Na 0,9 km jugozapadno od deponije nalazi se staro (“seosko”) groblje naselja Vinča. Na istočnoj strani groblja nalazi se pešačka staza koja povezuje naselja Vinča i Veliko Selo. Crkva Svetih apostola Petra i Pavla nalazi se u centru Vinče, tj. na udaljenju od oko 3 km od deponije. Najveće groblje u ovom području je groblje Lešće koje se nalazi na udaljenju od oko 4 km severozapadno od kompleksa deponije.

Škole i sakralne zgrade nalaze se u svim većim naseljima koja okružuju deponiju. Najbliža škola je u Velikom Selu, oko 2 km severno od deponije.

Institut za nuklearne nauke "Vinča" okružen je šumama i delimično odvojena od naselja. Nalazi se jugozapadno od deponije, na rastojanju od 2,2 km.

Postrojenje za proizvodnju asfalta, nalazi se jugozapadno od tela deponije (na udaljenju od oko 400 m).

Veća industrijska područja nalaze se u zapadnim delovima Beograda. U odnosu na deponiju oni su 5 km jugozapadno, zapadno i severozapadno. Visokonaponsko trafo postrojenje se nalazi na udaljenju od oko 3 km severozapadno od deponije (vazdušnom linijom).

Najznačajnija industrijska zona nalazi se u južnom delu Pančeva, gde su locirani kompleksi rafinerije nafte, hemijske industrije i rečna luka. U odnosu na deponiju, u vazdušnoj liniji, navedeni kompleksi su na udaljenju od oko 8 km ka severoistoku.

Reka Dunav se nalazi na 1,5 km istočno od deponije. Oko 3 km na severoistoku nalazi se Dunavski kanal - Dunavac, a severno od njega ima nekoliko rečnih ostrva.

*Slika 2. Prikaz objekata u bližem i širem okruženju od deponije u Vinči*

Na narednim slikama su prikazana udaljenja najbližih kuća od granice kompleksa deponije u Vinči.

*Slika 2 Prva kuća preko puta groblja, 1080 m, jugoistočno*

*Slika 3 Prve kuće u Vinči, 1850 m, jugoistočno*

*Slika 4 Prva kuća u Stara Kaluđerica, 1930 m, jugozapadno*

*Slika 5 Prva kuća u Mirijevu, 2850 m, istočno*

*Slika 6 Prva kuća u Slancima, 1070 m, severozapadno*

*Slika 7 Prva kuća u Velikom selu, 1600 m, severozapadno*

*Slika 8 Objekat u voćnjaku kod groblja, 850m, jugoistočno*

***Mikrolokacija***

Lokacija deponije u Vinči nalazi se na teritoriji gradskih opština Grocka, Palilula i Zvezdara, na desnoj obali reke Dunav. Kompleks deponije u Vinči zahvata delove teritorije navedene tri gradske, odnosno katastarske opštine:

- GO Grocka, KO Vinča
- GO Zvezdara, KO Mali Mokri Lug i
- GO Palilula, KO Slanci

Deponija komunalnog otpada u Vinči, zahvata prostor od cca 150 ha, koji se nalazi u dolini Ošljanskog potoka. Lokacija predmetnog terena pada prema severo-istoku, a sa južne i zapadne strane okružena je brdima. Ispod samog tela deponije protiče Ošljanski potok, koji se uliva u Ošljansku baru. Pristupni put od glavnog Smederevskog puta do kompleksa deponije je Beogradska ulica, u dužini od oko 3 km.

Uža oblast oko deponije uglavnom se koristi za poljoprivredu (proizvodnja voća i povrća), međutim neke od parcela su sada napuštene (postoji sukcesija poljoprivrednog zemljišta). Manji broj poljoprivrednih površina nalazi se odmah pored deponije. Šume su svedene na manje šumske zajednice.

Projekat Nove deponije za neopasan otpad sa pratećim sadržajima planiran je u okviru šireg kompleksa za upravljanje otpadom u Vinči. U okviru ove studije razmatraju se sledeći sadržaji i objekti:

1. **Ulazno-kontrolna zona**
2. **Platforma CDW postrojenja**
3. **Nova deponija**
4. **Operativna platforma**
5. **Gornja platforma sa lagunama za procedne i kišne vode**
6. **Donja platforma sa lagunama za procedne i kišne vode**
7. **Zaštitna brana tela stare deponije** (potporna građevina)
8. **Sitem baklji**

Na osnovu izrađene projektne dokumentacije, u okviru sveobuhvatnog projekta uređenja lokacije deponije neopasnog otpada u Vinči, izvršiće se sanacija, rekultivacija i zatvaranje postojeće „stare“ deponije.

U skladu sa Pravilnikom o metodologiji za izradu projekata sanacije i remedijacije ("Službeni glasnik RS", broj 74/2015), obaveza je Nosioca projekta da izradi Projekat sanacije i remedijacije tela “stare” deponije komunalnog otpada i, da na isti, pribavi saglasnost nadležnog Ministarstva za zaštitu životne sredine.

Mikrolokacijski posmatrano, planirani sadržaji projekta Nove deponije su raspoređeni na slobodnom prostoru oko postojećeg tela „stare“ deponije.
Površina celog kompleksa deponije u Vinči, definisana je Izmenama i dopunama Plana detaljne regulacije sanitarne deponije „Vinča“ („Službeni list grada Beograda“ broj 86/2018). Predmetnim PDR dokumentom, na kompleksu postojeće deponije komunalnog otpada u Vinči definisano je 5 prostorno-funkcionalnih celina (K1-K5):

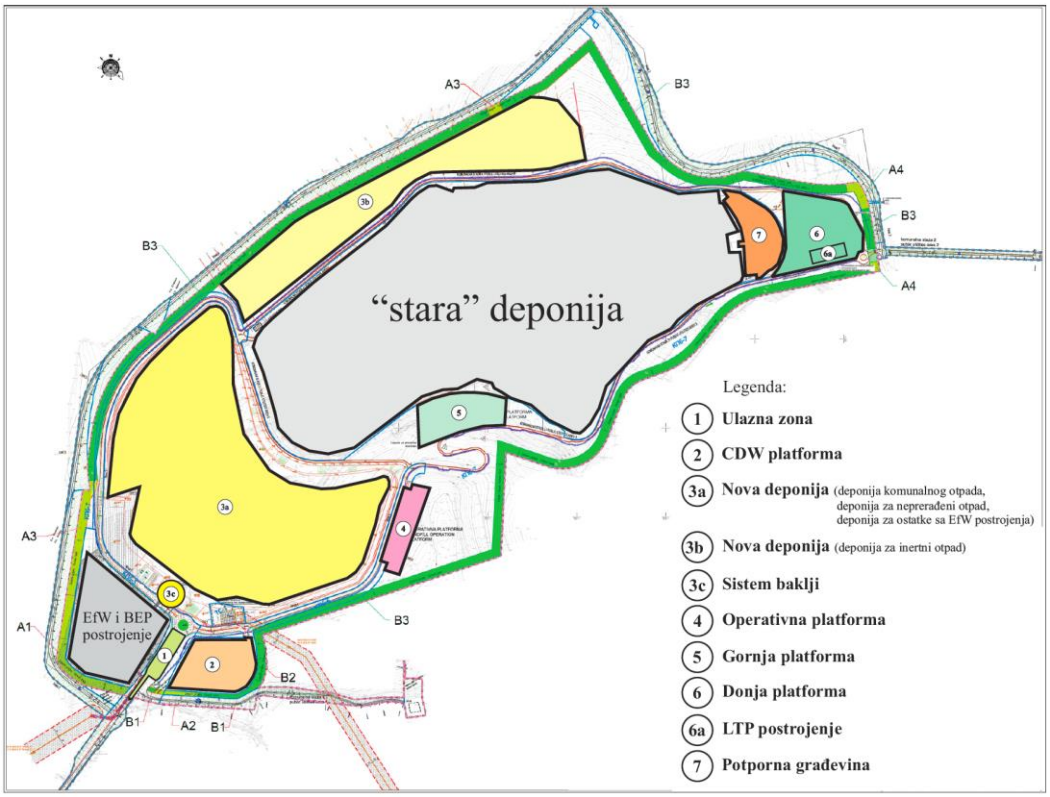
K1 - površina za izgradnju objekata postrojenja za energetsko iskorišćenje komunalnog otpada;

**K2 - platforma za građevinski otpad i tretman građevinskog otpada;**

**K3 - površina za izgradnju nove sanitarne deponije neopasnog otpada (novo telo deponije) i sistema baklji;**

**K4 - rekultivisana površina (prostor postojećeg tela deponije), potporna građevina i interne saobraćajnice i**

**K5 - objekti u funkciji sanitarne deponije neopasnog otpada, postrojenja za prečišćavanje procednih voda, deponija inertnog otpada, interne saobraćajnice i zaštitni zeleni pojas.**




*Slika 9* Situacija planiranih objekata u okviru projekta Nove deponije

Predmet ove studije su sadržaji koji su locirani u okvirima definisanih PDR:

**Celine K2** – platforma za tretman građevinskog otpada. Platforma za tretman građevinskog otpada će biti postavljena kao teška platforma, opremljena drobilicima i sitima za proizvodnju agregata. Na postrojenju će se nalaziti teška mehanizacija (hidraulični bager sa višestrukim priključcima i utovarivač). Plato će biti opremljen neophodnom infrastrukturom.

**Celine K3** – površina za izgradnju nove sanitarne deponije komunalnog i drugog neopasnog otpada. Izgradnja nove sanitarne deponije komunalnog i drugog neopasnog otpada planirana je zapadno od postojećeg tela deponije, i biće formirana iz više kaseta. Kasete će se sukcesivno formirati i otvarati, u skladu sa planom i potrebama. Sama izgradnja kaseta treba da omogući trajno, kontrolisano, organizovano i sigurno zbrinjavanje otpada. Čitava površina dna deponije će biti izolovana tako da bude vodonepropusna. Izolacija površine dna deponije za odlaganje otpada vrši se veštačkim barijerama, postepeno u toku rada deponije.

**Celine K4 -** rekultivisana površina (prostor postojećeg tela deponije), potporna građevina i interne saobraćajnice. Postupak zatvaranja tela deponije završava se rekultivacijom dela zatvorene površine deponije i njenim uklapanjem u okolni pejzaž. Postojeće telo deponije karakteriše i postojanje sistema za sakupljanje i evakuaciju filtrata i sistema za sakupljanje i kontrolu gasova, koji nastaju u unutrašnjosti tela deponije. Potporna građevina (zaštitna potporna konstrukcija) je planirana u području nožičnog dela tela deponije i ima za cilj stabilizaciju istog. Pored navedenog u ovoj celini predviđen je i obodni nasip sa drenažnim kanalima oko tela stare deponije, kao i komunalne staze.

**Celine K5** – objekti u funkciji sanitarne deponije komunalnog i drugog neopasnog otpada, postrojenja za prečišćavanje procednih voda, deponija inertnog otpada, interne saobraćajnice i zaštitni zeleni pojas. U ovoj funkcionalnoj celini nalaze se objekti i saobraćajne i infrastrukturne mreže i sistemi koji opslužuju i povezuju ostale funkcionalne celine kompleksa, kao što su:

- kontrontrolni ulaz u kompleks;
- kamionske i kolske vage;
- operativni plato/platforma za rad deponije (administrativni objekat, radionice, skladište zapaljivih tečnosti, stanica za dizel gorivo, prostor za pranje i parkiranje mehanizacije, kamiona i dr. vozila);
- gornja i donja platforma sa objektima za prikupljanje procednih i atmosferskih voda sa celog kompleksa i tretman procednih voda (lagune, postrojenje za tretman procedne vode);
- deponija inertnog otpada;
- interne saobraćajnice, komunalne staze i infrastrukturni objekti i površine i
- drugi objekti i površine u funkciji upravljanja komunalnim otpadom.

Pored navedenog, u ovoj celini se nalaze i:

- zaštitni zeleni pojas i
- slobodne površine koje se rezervišu za moguće proširenje funkcionalnih celina ili izgradnju novih objekata u funkciji upravljanja komunalnim otpadom.

Planom detaljne regulacije celokupnog prostora kompleksa u Vinči su definisane i građevinske parcele (KP6-1 do KP6-7):

- građevinska parcela KP6-1 (Celina K1) – postrojenje za energetsko iskorišćenje komunalnog otpada, orjentacione površine oko 4.75 ha;
- **građevinska parcela KP6-2** (Celina K2) – platforma za tretman građevinskog otpada, orjentacione površine oko 2.13 ha;
- **građevinska parcela KP6-3** (Celina K4) – postojeće telo deponije planirano za rekultivaciju sa potpornom građevinom, orjentacione površine oko 48.44 ha;
- **građevinska parcela KP6-4** (Celina K5) – Površina za pristupnu saobraćajnicu (interna saobraćajnica – deo Nova 1), orjentacione površine oko 1.18 ha;
- građevinska parcela KP6-5 (Celina K5) – Površina za pristupnu saobraćajnicu (interna saobraćajnica – Nova 5), orjentacione površine oko 2.07 ha;
- građevinska parcela KP6-6 (Celina K5) – Površina za pristupnu saobraćajnicu (interna saobraćajnica – Nova 4), orjentacione površine oko 1.46 ha;
- **građevinska parcela KP6-7** (Celina K3 i K5) – površine za izgradnju nove sanitarne deponije komunalnog i drugog neopasnog otpada i objekata u funkciji iste, postrojenja za prečišćavanje procednih voda, deponija inertnog otpada, interne saobraćajnice i zaštitni zeleni pojas, orjentacione površine oko 69.37 ha; Pored navedenog u ovoj celini su predviđene interne saobraćajnice, merne vage, parkinzi za kamione, rezervoar za vodu, trafo stanica TS35/10kV, baklja i dr. Novo telo deponije karakteriše i postojanje sistema za sakupljanje i evakuaciju filtrata i sistema za sakupljanje i kontrolu gasova, koji nastaju u unutrašnjosti tela deponije.

Predmet ove studije su objekti koji će se realizovati na građevinskim parcelama KP6-2, KP6-3, KP6-4 i KP6-7.

Za faznu izgradnju i uređenje Kompleksa za upravljanje otpadom „Vinča“ u Beogradu - Projekat javno-privatnog partnerstva grada Beograda za pružanje usluga tretmana i odlaganja komunalnog i drugog neopasnog otpada na deponiji u Vinči, ishodovani su Lokacijski uslovi, broj 350-02-00104/2019-14 od 12.04.2019. godine, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture.

## 2.1. KATASTARSKE PARCELE NA KOJIMA SE REALIZUJE PROJEKAT

Izgradnja Nove deponije sa pratećim sadržajima planirana je, u skladu sa izdatim Lokacijskim uslovima, na katastarskim parcelama datih u narednoj tabeli, sve u KO Vinča, GO Grocka - Grad Beograd.
Lokacijski uslovi izdati su za potrebe izrade idejnog projekta, projekta za građevinsku dozvolu i projekta za izvođenje, **u skladu sa Izmenama i dopunama Plana detaljne regulacije sanitarne deponije „Vinča“**, gradska opština Grocka („Sl. glasnik grada Beograda“, br. 86/18). Predmet ovih lokacijskih uslova je gradnja nove i sanacija stare deponije u okviru građevinskih parcela KP6-2, KP6-3, KP6-4, KP6-5, KP6-6 i KP6-7 u okviru karakterističnih celina K2, K3, K4 i K5.

| Naziv površine javne namene | Katastarske parcele |
|---|---|
| Građevinska parcela **KP6-2** (Celina K2) – platforma za tretman građevinskog otpada, orjentacione površine oko 2.13 ha; | 431/6; 431/5; 441/3; 438/10; 457/3;457/2; 461/4; 458/6; 458/3; 438/9; 438/8; 461/2; 458/2; 438/4; 438/2; 438/1; 439/4; 466/15; 466/14; 14/3; 466/13; 466/12;466/11; 466/10; 466/8; 465/3; 466/5; 466/4; 466/3; 462/4; 463/3; 463/2; 463/1; 464/1; 443/2; 16/5; 17/4; 7/5; 7/4; 6/3; 17/3; 11/2; 423/5; 423/3; 420/7; 420/5; 419/3; 428/9; 428/5; 428/4; 427/5; 427/4; 425/5; 446/2; 428/2; 427/2; 427/1; 420/3; 420/1; 422/5; 423/4; 2666/7; 2666/6; 2666/5; 422/4; 422/3; 421/6; 421/5; 421/4; 2688/2; 2668/7; 2668/6; 405/4; 411/6; 400/2; 400/1; 390/3; 396/2; 392/1; 2692/5; 917/3; 917/2; 918/4; 918/3; 919/3; 920/3; 921/3; 937/14; 937/13; 937/9; 937/8; 5/4; 915/1; 924/2; 499/5; 498/4; 2676/8; 2676/7; 496/3; 2668/13; 497/3; 496/2; 655/4; 495/4; 495/3; 497/2; 654/7; 651/8; 654/5; 654/4; 499/4; 499/3; 2676/5; 654/3; 654/2; 499/2; 2679/7; 500/12; 500/11; 500/10; 381/15; 381/14; 381/8; 940/2; 942; 919/2; 920/2; 921/2; 482/2; 482/1; 488; 487; 659/2; 662/2; 656/2; 656/1; 655/3; 650/3; 651/10; 652/9; 652/8; 652/7; 652/4; 652/3; 651/5; 939/3; 948/4; 943/2; 687/2; 685/2; 681; 959/1; 957/1; 948/2; 948/1; 1034/2; 688/47; 688/44; 688/43; 688/41; 688/6; 680/6; 2679/11; 2679/10; 678/166; 678/165; 679/2; 2679/3; 678/21; 962/3; 963/1;997/7; 961/2; 955/2; 952; 1031/2; 1038/8; 1038/7; 1038/6; 1038/5; 1037/6; 1037/5; 1036/4; 1036/3; 689/6; 1036/2; 689/9; 689/7; 688/61; 688/60; 688/58; 688/49; 688/46; 688/45; 688/42; 688/12; 689/3; 689/2; 688/56; 688/55; 688/54; 688/53; 688/37; 688/36; 688/34; 688/33; 688/32; 688/31; 688/30; 688/20; 688/19; 688/22; 2679/14; 678/184; 678/183; 678/182; 678/181; 2679/12; 688/28; 678/170; 678/169; 994/3; 993/2; 2693/8; 965/3; 1000/2; 998/2; 1042/4; 1041/1; 1041/2; 1041/4; 1040/4; 1043/2; 690/4; 1004; 1002/2; 1022/3; 1023/3; 1023/2; 1024/2; 1025/2; 1045/4; 1045/3;1048/2; 691/6; 1044/2; 1005/7; 991/11; 996/8; 996/7; 1015/9; 1014/9; 1014/8; 1014/7; 1014/6; 1015/8; 1015/7; 1013/12; 1013/10; 1013/9; 1014/3; 1015/3; 1015/2; 1014/2; 1013/4; 1005/2; 996/4; 1015/13; 1016/7; 1017/6; 1017/4; 1016/5; 1014/5; 1018/2; 1018/1; 900/87; 1051/4; 900/73; 900/12; 900/74; 1051/9; 1051/6; 1050/5; 1050/3; 1050/1; 1050/2; 977/4; 978/4; 1108/6; 987/6; 1108/4; 979/5; 991/10; 991/8; 991/7; 990/6; 1007/6; 1006/4; 990/2; 1007/3; 1006/2; 991/4; 1011/2; 1012/2; 986/6; 1007/15; 1007/13; 1007/10; 1006/5; 1008/10; 1008/9; 2693/6; 1008/7; 1008/5; 1008/4; 2693/2; 1013/14; 1009/6; 438/11; 461/3; 462/3; 464/4; 464/3; 465/6; 460/4; 465/2; 465/1; 464/2; 462/2; 462/1; 461/1; 443/1; 444/3; 455/3; 455/2; 442/1; 441/2; 456; 2692/4; 916/3; 1/3; 937/2;9/1; 8/2; 8/1; 16/4; 6/2; 6/1; 12/2; 12/1; 11/1; 10/2; 10/1; 914/2; 915/2; 7/3; 7/2; 7/1; 471/3; 471/2; 471/1; 470; 469; 468/3; 424/3; 446/1; 445/1; 495/1; 494/3; 494/2; 494/1; 425/4; 425/3; 425/2; 425/1; 424/4; 2666/8; 498/3; 498/2; 498/1; 2688/1; 2676/6; 2668/8; 400/3; 401/4; 401/3; 401/1; 422/1; 654/1; 2677/1; 499/1; 399; 497/1; 424/1; 421/1; 396/1; 397;381/3; 381/2; 936/1; 936/2; 943/1; 928; 926; 927; 909; 910; 684; 486; 485/2; 485/1; 481; 2679/8; 658/3; 657/3; 657/2; 657/1; 493; 660/2; 660/1; 661/2; 959/3; 959/2; 960/3; 960/2; 960/1; 957/2; 956/2; 961/1; 1030; 1031/1; 1032/2; 1032/1; 951; 950; 949; 1034/3; 2678/1; 1035/3; 1035/2;1035/1;1036/1; 1034/1; 1037/1; 689/8; 2680/3; 688/59; 688/40; 688/39; 688/38; 688/35; 688/18; 680/14; 680/9; 688/17; 688/26; 688/8; 688/7; 688/5; 688/4; 679/3; 678/179; 678/168; 678/167; 2679/2; 678/22; 680/8; 2693/9; 967/3; 966/4; 993/1; 994/2; 994/1; 964/3; 1021/1; 1027/2; 1027/1; 1003/1; 1003/2; 1000/1; 1044/1; 1042/5; 1042/3; 1041/3; 1040/3; 1043/1; 1045/2; 1045/1; 1046; 1042/2; 1042/1; 1040/1; 690/1; 1013/7; 991/9; 991/5; 1013/3; 1013/5; 1014/11; 1015/11; 1016/8; 1011/1; 1014/10; 2668/16; 2668/15; 900/88; 2668/9; 1017/3; 900/77; 900/76; 1013/1; 1049/2; 986/7; 989/3; |
| Građevinska parcela **KP6-3** (Celina K4) – postojeće telo deponije planirano za rekultivaciju sa potpornom građevinom, orjentacione površine oko 48.44 ha; | |
| Građevinska parcela **KP6-4** (Celina K5) – Površina za pristupnu saobraćajnicu (interna saobraćajnica – deo Nova 1), orjentacione površine oko 1.18 ha; | |
| Građevinska parcela **KP6-7** (Celina K3 i K5) – površine za izgradnju nove sanitarne deponije komunalnog i drugog neopasnog otpada i objekata u funkciji iste, postrojenje za prečišćavanje procednih voda, deponija inertnog otpada, interne saobraćajnice i zaštitni zeleni pojas, orjentacione površine oko 69.37 ha; | 455/1; 438/14; 438/13; 438/12; 457/1; 439/3; 440/3; 454; 439/1; 438/3; 440/1; 441/1; 4/2; 5/3; 5/1; 916/2; 916/1; 917/1; 937/5; 937/4; 2692/1; 914/1; 918/2; 918/1; 919/1; 920/1; 921/1; 924/1; 923/2; 923/1; 922; 937/1; 935/1; 925; 911; 912; 913; 2665; 655/2; 682; 683/2; 683/1; 657/4; 492; 491/2; 491/1; 489; 478/2; 478/1; 477; 476; 475; 490; 480; 479; 451; 450; 500/16; 500/15; 500/14; 650/4; 650/5; 655/8; 655/7; 655/5; 653/2; 653/1; 654/8; 651/7; 2677/4; 2677/3; 654/6; 2676/4; 395/2; 2677/2; 651/6; 651/3; 651/2; 651/1; 398; 381/1; 962/2; 962/1; 995/2; 995/1; 996/2; 997/4; 963/2; 1021/3; 1021/2; 1022/2; 1022/1; 1023/1; 1024/1; 1025/1; 1039/4; 1039/3; 690/2; 1038/4; 1038/2; 1002/1; 1038/1; 1037/4; 1037/3; 1037/2;1028; 1038/3; 1039/1; 1001; 1029; 932; 1026; 1040/2;1039/2; 997/8; 998/3; 999/2; 999/1; 1033/3; 1033/2; 1033/1; 693/3; 693/1; 694/2; 695/2; 688/29; 688/27; 688/16; 688/21; 688/2; 688/1; 680/10; 680/12; 979/8; 1007/11; 969/7; 969/6; 979/6; 987/5; 986/10; 1008/6; 1007/9; 1007/8; 979/3; 989/2; 968/2; 1008/2; 1007/1; 1010/3; 1051/5; 1010/1; 1051/2; 1051/1; 1051/3; 10/3; 9/3; 9/2; 8/3; 16/1; 17/9; 939/8; 939/4; 939/2; 676/2; 495/6; 495/5; 494/4; 494/5; 2668/14; 420/8; 662/1; 655/6; 661/3; 420/6; 420/4; 419/1; 428/8; 429/2; 427/6; 427/3; 445/3; 445/2; 444/2; 444/1; 2679/4; 496/1; 661/1; 655/1; 495/2; 424/2; 467/2; 466/1; 14/2; 423/2; 423/1; 428/1; 420/2; 452/2; 452/1; 467/1; 466/6; 466/2; 453; 449; 448; 447; 1015/15; 1014/14; 1013/17; 1013/15; 1005/6; 992/3; 966/3; 1009/7; 1012/1; 1049/3; 1048/1; 691/7; 995/3; 996/10; 996/9; 965/1; 1015/6; 1009/3; 1020/3; 1020/2; 1020/1; 2668/1; 1013/2; 1006/1; 1047; 996/1; 996/3; 996/6; 996/5; 997/3; 997/5; 998/1; 1019; 997/2; 997/1; 997/6; 957/4; 953; 954; 955/1; 956/1; 957/3; 940/1; 939/9; 958/3; 958/2; 958/1; 2692/2; 931; 944; 945/1; 945/2; 946; 947; 948/3; 941; 939/1;934; 933; 935/2; 930; 929; 678/178; 677/1; 678/164; 2679/9; 658/2; 658/1; 659/1; 680/7; 678/162; 680/13; 680/5; 680/4; 680/11; 680/3; 680/2; 691/5; 691/4; 690/5; 10/4; 2680/2; 2680/1; 688/48; 15/4; 15/3; 18/3; 2678/2; 2668/2; 2676/1; 686; 680/1; 688/9; 689/5; 689/1; 690/3; 691/1; 685/1; 484; 483; 468/2; 468/1; 474/1; 473; 472; 14/1, 13; 15/2; 15/1; 687/1; 474/2 |

U periodu nakon ishodovanja Saglasnosti na Studiju procene uticaja na životnu sredinu a pre podnošenja Zahteva za određivanje obima i sadržaja za izradu ovde predmetne ažurirane studije, izvršena je **nova preparcelacija na prostoru Kompleksa upravljanja otpadom u Vinči**. Naime, Republički geodetski zavod, Služba za katastar nepokretnosti Grocka, dana 13.04.2022. godine, izdala je **Uverenje o spajanju katastarskih parcela u katastarska parcela broj 2829/1 i katastarska parcela broj 2829/2 koje čine građevinsku parcelu broj KMS-1**, broj

951-3-073-4027/2022, saglasno Izmeni i dopuni plana detaljne regulacije Sanitarne deponije „Vinča“, gradska opština Grocka („Sl. List grada Beograda“, br. 86/2018), sve K.O. Vinča, uvidom u bazu podataka katastra nepokretnosti, elaborat premera i održavanje premera. Prema ovom Uverenju, sve gore navedene parcele prevedene su u novih parcela i to: br. parcele 2829/1, 2829/2, 2828/3, 2828/2, 2828/1, 2824/1, 2824/2, 2824/3, 2820, 2818/1, 2830, 2817, 2819, 2821, 2822, 2823, 2825 i 2827. Uverenje o spajanju dato je kao prilog ovom dokumentu (Sveska 2).

Informacije o izmeni brojeva parcela navedene su u Zahtevu o odlučivanju o obimu i sadržaju i zvaničnom Dopisu koji je predat Ministartvu zaštite životne sredine uz predmetni Zahtev, međutim Rešenjem koje je izdato o obimu i sadržaju za ažuriranje studije o proceni uticaja na životnu sredinu, na osnovu koga se ovaj dokument i radi, nisu navedene izmene već je Rešenje izdato za izgradnju „na katastarskim parcelama utvrđenim u Lokacijskim uslovima Ministartva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, broj: 350-02-00104/2019-04, od 12.04.2019. godine“.

## 2.2. PODACI O POVRŠINI ZEMLJIŠTA

Površina teritorije obuhvaćena Planom detaljne regulacije iznosi 150 ha. Površina kompleksa deponije komunalnog i drugog neopasnog otpada u Vinči iznosi oko 132 ha. Ukupna (neto) površina planiranih objekata iznosi oko 50 ha.

*Tabela 1* Neto površina sadržaja i objekata

| Sadržaj | Objekti | Površina, $m^2$ |
|---|---|---|
| Ulazna-kontrolna zona | Supervizorska stanica i vage | 13.380 |
| CDW platforma | - Administrativni objekat (poslovni, sanitarni i skladišni kontejner)<br>- Plato drobiličnog - CDW postrojenja (skladištenje, tretman i sortiranje građevinskog otpada)<br>- Površine za odlaganje sirovine (građevinski neopasan otpad)<br>- Površina za odlaganje gotovog proizvoda (frakcije sa CDW postrojenja)<br>- Parking i interni put na platformi | 21.054 |
| Nova deponija | - Privremena (sanitarna) deponija za komunalni i drugi neopasni otpad<br>- Deponija za neprerađeni otpad<br>- Deponija za ostatke nastale nakon prerade otpada na EfW postrojenju | 289.735 |
| Deponija inertnog otpada | - | 86.075 |
| Operatvna platforma | - Administrativni objekat<br>- Radionica sa prostorom za pranje vozila<br>- Skladište opasnih materija<br>- Pumpna stanica dizel goriva<br>- Skladište/kontejneri za opasan otpad<br>- Parking: mehanizacije, dostavnih vozila, kamiona i putnička vozila<br>- Taložnik/separator lakih naftnih derivata<br>- Postrojenje za tretman sanitarno-fekalnih otpadnih voda (PPOV) | 5.000 |
| Gornja platforma | - | 16.430 |
| | Laguna za atmosfersku vodu | 1.700 |
| | Laguna za procedne vode | 2 x 960 |
| Donja platforma | - | 38.680 |
| | Laguna za atmosferske vode | 1.760 |
| | Laguna za procedne vode | 3 x 1.900 |
| | Zona za prečišćavanje procednih voda (LTP postrojenje ) | 1.050 |
| Potporna građevina | - | 15.868 |
| Ukupno | | 49.84 ha |

## 2.3. PRIKAZ PEDOLOŠKIH, GEOMORFOLOŠKIH, GEOLOŠKIH, HIDROGEOLOŠKIH I SEIZMOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TERENA

### Pedologija terena

Prema pedološkom pokrivaču na opštini Grocka razlikuju se dve veće geomorfološke celine. Dolinski deo u kome je zastupljeno zemljište tipa fluvisol formirano u području prema reci Dunav na nadmorskoj visini od 250-300 m. U višim delovima opštine preko moćnih naslaga lesa nalazi se černozem i podtip erodirani černozem. Vertisol nije mnogo zastupljen. Severoistočno šumadijsko pobrđe karakteristično je zemljište kambisol i kambisol u procesu opodzoljavanja sa mnogo manjom produktivnom sposobnošću od černozema i fluvisola. Zemljište na teritoriji opštine Grocka karakterišu veoma heterogene fizičke i hemijske osobine.

### Topografija i morfologija terena

U geomorfološkom pogledu najveći deo površine Beograda predstavljaju brdoviti delovi terena, a manji deo ravničarski delovi terena. Na brdovitom, blago zatalasanom reljefu na kome je lociran najveći deo grada Beograda, kao i niz prigradskih naselja posebno se ističe planina Kosmaj sa nadmorskom visinom 626 m n.v. Od geomorfoloških procesa najznačajniju ulogu u oblikovanju reljefa ovog područja, svakako je imao fluvijalni proces. Svoj udeo u oblikovanju reljefa imali su i/ili još uvek imaju karstni, marinski, proluvijalni, deluvijalni i eolski proces. Najuočljiviji oblici fluvijalnog procesa su aluvijalne ravni Save i Dunava i rečne terase.

Na lokalitetu deponije u Vinči, teren je brdovit i karakterističan za desnu obalu Dunava. Nadmorske visine na širem prostoru kreću se od 70 mnm uz obalu Dunav do 200-250 mnm zapadno od Dunava.

U pogledu morfologije, u okviru predmetnog terena mogu se razlikovati dve jedinice: dunavska aluvijalna ravnica i njene kosine, brdovito zaleđe. U kosom delu terena se takođe razlikuju dve jedinice. Prva jedinica je neposredni deo desne podunavske padine, dok druga jedinica obuhvata obronke Ošljanskog potoka, koji su razvijeni u zapadnim zaleđima podunavskog nagiba. Dunavski nagib je u smeru sever-jug, a u zoni deponije širina je 500-600 m, sa vertikalnim porastom od 80 do 170 m n.v. Nagib padine Dunava južno od Ošljanskog potoka iznosi 6-12°, pa čak i do 30-40°, dok je njegov severni deo mnogo blaži, a gradijent se kreće od 4 do15°. Padine Ošljanskog potoka su relativno blage, sa nagibima 6-9° (3,8-5,7%) u proseku, ekstremno iznose 5° (3,0%) i maksimalno 15-18° (9,5-11,0%). Južni ogranak doline je znatno vijugaviji od njegovog zapadnog i severnog dela.

**Geološke i hidrogeološke karakteristike terena na lokalitetu projekta Nove deponije**

Geološko-geotehnička ispitivanja za potrebe projektovanja i izgradnje Nove deponije u kompleksu deponije komunalnog otpada u Vinči, izvršio je Energoprojekt Niskogradnja a.d., novembra 2017. godine. Detaljnim širim geološko-geotehničkim ispitivanjima obuhvaćen je ceo kompleks deponije Vinča, koji podrazumeva ne samo Novu deponiju već i sve ostale prateće sadržaje, odnosno funkcionalne celine (*Slika 10. Položaj pijezometarskih bušotina i drugih iskopanih bušotina i jama).*

Istraživanja su uključivala ispitivanje sadržaja, karakteristika i stanja geoloških uslova područja vršenjem geoloških, hidrogeoloških, geofizičkih, geomehaničkih, seizmoloških i drugih istraživanja.

Uzimajući u obzir ispitivanje kvaliteta podzemnih voda, obavljeno je i planirano je da se izvrši (u ukupno 2 kampanje) uzorkovanje na 6 tačaka, od instaliranih i opremljenih pijezometara kako je prikazano u tabeli. Za potrebe širih ispitivanja, iskopano je i više bušotina i istražnih jama.

*Tabela 2 Pregled postavljenih pijezometara, Geološko-geotehnička ispitivanja za potrebe projektovanja i izgradnje Nove deponije u kompleksu deponije komunalnog otpada u Vinči Energoprojekt Niskogradnja, 2017.*

| Oznaka istražnog rada | Vrsta istražnog rada | Y | X | Dubina [m] | Nivo podzemne vode [m] |
|---|---|---|---|---|---|
| Pz-1 | pijezometar | 7468958.44 | 4960564.25 | 20 | 7,35 |
| Pz-2 | pijezometar | 7469090.51 | 4960244.82 | 20 | 12,50 |
| Pz-3 | pijezometar | 7468353.07 | 4960560.54 | 25 | 12,50 |
| Pz-4 | pijezometar | 7468366.38 | 4959997.38 | 25 | 4,00 |
| Pz-5 | pijezometar | 7467691.28 | 4959733.85 | 25 | 17,90 |
| Pz-6 | pijezometar | 7467987.38 | 4959418.89 | 25 | 22,30 |

Takođe, utvrđene su hidrogeološke karakteristike predmetnog polja tokom istraživanja na nekim piezometrima, kroz izvođenje koeficijenta propustljivosti i koeficijenta filtracije materijala u polju, poroznosti, kompaktnosti i mineralnog sadržaja, kao i analiza merenja nivoa podzemnih voda u piezometrima. Dobijene karakteristike filtracije za predmetne pijezometre prikazane su tabelom.

*Tabela 3* Pregled karakteristika filtracije i litološki opis, Geološko-geotehnička ispitivanja za potrebe projektovanja i izgradnje Nove deponije u kompleksu deponije komunalnog otpada u Vinči Energoprojekt Niskogradnja, 2017.

| Pijezometar | Nivo (m) | Kf (m/s) | Litološki opis nivoa |
|---|---|---|---|
| Pz-1 | 5.50 -6.50 | $1.45 \times 10^{-8}$ | Peščana prašina (ML/SM) do prašnjavog peska, litološki heterogena oblast, krhka, lako mrvljiv, maslinaste boje. |
| Pz-1 | 9.00 -10.00 | $1.23 \times 10^{-8}$ | Degradirana laporasta glina (CL/ML), sporadično peščana, sa niskom svojstvom plastičnosti, lako rasporediva, lako drobljiva, sa povremom pojavom Fe hidroksida, delaminiranim međuslojevima silicijumskog peska debljine do 0,50 m, smeđe-žute boje. |

| Pijezometar | Nivo (m) | Kf (m/s) | Litološki opis nivoa |
|---|---|---|---|
| Pz-2 | 2.00-3.00 | $2.28 \times 10^{-6}$ | Lesoidni sedimenti - silicijumski pesak do peskovitog silikatnog materijala (ML/SM), suv, slobodan, bez vidljivih nečistoća, žute boje. |
| Pz-2 | 7.00-8.00 | $9.71 \times 10^{-8}$ | Degradirana laporasta glina (CL), suva, krhka, lako drobljiva, sa niskim svojstvom plastičnosti, delaminirana potiskivanjem drobnozrnatog peska i laporastog cementa, smeđe-žute boje. |
| Pz-3 | 4.00-5.00 | $6.20 \times 10^{-8}$ | Degradirana laporasta glina (ML), sa lomljivim prelomom, mrvljive strukture, sa nečistoćama Fe hidroksida, iznenadnom pojavom peska, lokalno sa pukotinama ispunjenim karbonatnim muljem do 6,70 m, na većim dubinama - ravnomerna, odnosno homogeno, relativno tvrdo, delimično peskovito, sa žutom bojom i isprepletano sa bledom sivkastom bojom. |
| Pz-3 | 12.00-13.00 | $7.38 \times 10^{-7}$ | Degradirana laporasta glina, tvrda, suva, sa udelom tankih slojeva silikatnih peska, tamno sive boje. |
| Pz-4 | 4.00-5.00 | $7.71 \times 10^{-9}$ | Degradirana laporasta glina (Cl) sa srednjim nivoom svojstva plastičnosti, na početku sloja postoji dosta karbonatnih nečistoća, na većim dubinama u formi naviranja, tvrda, veoma kompaktna, male vodonepropusnosti, isprepletana laporcem duž sloja, od maslinaste do maslinast-žute boje. |
| Pz-5 | 2.50-3.50 | $6.06 \times 10^{-10}$ | Depoziti silikatnog-glinastog sastava, sa niskom svojstvom plastičnosti, slabom kompaktnošću, malom vlagom, žuto-maslinaste boje. |
| Pz-5 | 7.00-8.00 | $6.07 \times 10^{-7}$ | Degradirana laporasta glina sa poroznošću pukotina i sa obilje nečistoća u obliku karbonatnog silikatnog materijala i zgušćavanja, sa lamelama Fe hidroksida, peskom i nadiranjem gline sa visokim svojstvom plastičnosti - do osmog metra, dalje je homogena, odnosno ravnomerna, relativno tvrda, sa lokalno krhkim prekidom zbog dela čestica silikatnog materijala i karbonatnog silikatnog materijala, u osnovi žute do žuto-maslinaste boje. |
| Pz-6 | 4.00-5.00 | / | Glina (CL/CI) sa niskim do srednjim svojstvom plastičnosti, tvrda, kompaktna, sa niskom vlagom i ravnomernim sastavom, smeđe boje. |
| Pz-6 | 7.00-8.00 | $2.06 \times 10^{-7}$ | Diluvijalni depoziti - glina (Cl) srednje svojstvo plastičnosti, tvrda, kompaktna, slaba propustljivost, delimično sa karbonatnim zgušćavanjem na donjem delu sloja, smeđe boje. |
| Pz-6 | 9.70-10.70 | $2.06 \times 10^{-7}$ | Peskoviti silikatni materijal (ML/SM) do silicijumskog peska, litološki heterogeni srednji obojeni Fe hidroksidima, krhki, lako drobljen, delaminiran glinenim slojevima srednje plastičnosti u intervalu od 12.00-12.60 m, smeđe-žute boje. |

Nivoi podzemnih voda u utvrđeni u svim pomenutim piezometrima i podaci o tome prikazane su u narednoj tabeli.

*Tabela 4 Nivo podzemne vode, izmeren u periodu od 25.10.-13.12.2017. i 01.02.-30.03.2018.*

| **Piezometar** | **Najviša nadmorska visina cevi** | **Izmereni nivoi podzemne vode** | | | | | | **Prosek, m** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 25.11. | 01.12. | 13.12. | 01.02. | 07.03. | 30.3. | - |
| | | | | | | | | |
| **Pz-1** | 121,7 | 114,0 | 113,2 | 112,9 | 113,7 | / | 121,3 | 5,0 |
| **Pz-2** | 121,5 | 108,0 | 108,1 | 108,1 | 108,5 | 108,8 | 109,0 | 12,5 |
| **Pz-3** | 175,0 | 161,6 | 162,4 | 162,7 | 162,9 | 162,9 | 162,8 | 12,5 |
| **Pz-4** | 167,1 | 161,9 | 162,3 | 162,4 | 162,4 | 162,5 | 162,6 | 4,3 |
| **Pz-5** | 214,8 | 196,1 | 196,2 | 196,1 | 196,1 | 196,0 | 195,0 | 18,3 |
| **Pz-6** | 220,2 | 197,3 | 196,9 | 197,0 | 197,1 | 197,1 | 197,1 | 22,5 |

U cilju utvrđivanja agresivnosti podzemne vode na betonu i armiranom betonu urađena su hemijska analiza podzemnih voda iz piezometara (Pz-1 do Pz-6), u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za beton i armirani beton u predmeti pod uticajem agresivnog okruženja (Službeni list SRJ, br. 18/92).

Na osnovu izvršenih analiza, zaključak je:

- Pz-1: uzorak podzemne vode ne pokazuje agresivan efekat izluživanja, generalnu kiselosti ili magnezijumove agresivnosti, ali pokazuje karbonatnu, sulfatnu i amonijačnu agresivnost.
- Pz-2: uzorak podzemnih voda pokazuje agresivan efekat izlučivanja, ali ne pokazuje generalnu kiselost, karbonatnu, sulfatnu, amonijačnu ili magnezijumsku agresivnost.
- Pz-4: uzorak podzemnih voda pokazuje agresivan efekat izlučivanja i karbonatnu agresivnosti, ali ne pokazuje generalnu kiselost, sulfatnu, amonijačnu ili magnezijumsku agresivnost.
- Pz-6: uzorak podzemnih voda pokazuje agresivan efekat izlučivanja, ali ne pokazuje generalnu kiselost, karbonatnu, sulfatnu, amonijačnu ili magnezijsku agresivnost.

Takođe su izvršene hemijske analize podzemnih voda iz pijezometara (Pz-1 do Pz-6) i nekih drugih postojećih bušotina (NP-11 i u asfaltnoj bazi) u cilju određivanja kvaliteta podzemnih voda, u skladu sa tada važećom Uredbom o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Službeni glasnik RS, br. 88/10) Prilog 2. - Remedijacione vrednosti koncentracija opasnih i štetnih materija i vrednosti koje mogu ukazati na značajnu kontaminaciju podzemnih voda (nova Uredba je usvojena 2018. godine).

Rezultati ovih analiza predstavljeni su u okviru dokumenta „Izveštaj o kvalitetu podzemnih voda”, koji je u aprilu 2018. godine izradio Energoprojekt Hidroinženjering a.d. iz Beograda.

Za procenu kvaliteta podzemnih voda, dve serije uzorkovanja i analize vode izvršila je sertifikovana Laboratorija za zaštitu na radu i zaštitu životne sredine „Beograd" doo i to su:

- Serija I: uzorkovanje obavljeno je u novembru 2017. na sledećim lokacijama: NP-11, Pz-1, Pz-2, Pz-4, Pz-5, Pz-6;
- Serija II: uzimanje uzoraka obavljeno je u martu 2018. godine na sledećim lokacijama: NP-11, Pz-2, Pz-4, Pz-5 i voda iz bunara asfaltne baze.

Lokacije pijezometara su odabrane za ispitivanje kako bi se analizirali uticaji postojeće deponije na kvalitet podzemnih voda (NP-11, Pz-1, Pz-2 i eventualno Pz-4, koji se nalazi nizvodno od postojeće deponije) i kvalitet podzemnih voda u delu koji ne bi trebalo da bude izložen uticaju postojeće deponije (Pz-5, Pz-6 i bunar na bazi asfalta, koji se nalaze uzvodno od postojeće deponije).

Rezultati hemijskih ispitivanja kvaliteta podzemnih voda u zahvaćenim uzorcima, ukazuju na sledeće:

*pH vrednost*

pH-Vrednost vode u piezometrima varira u blago alkalnom opsegu, koji iznosi 7,2-8, osim u NP-11 i Pz-1, gde su vrednosti u Seriji I bile 6,7 i 6,9 (blago kiseli medijum).

*Mutnoća i suspendovane čestice*

Vrednosti mutnoće su uglavnom visoke, u rasponu od 2,06 do 136 NTU. Ukupne suspendovane čestice su u rasponu od 13 mg/l do 390 mg/l. Visoke vrednosti su registrovane u zoni uticaja postojeće deponije (NP-11), što je logično, ali i u asfaltnoj bazi (185 mg/l). Interesantno je napomenuti da su najviše vrednosti zamućenosti i suspendovanih čestica registrovane u Pz-5, koji nije izložen uticaju postojeće deponije (136 NTU i 390 mg/l).

*Mineralizacija*

Električna provodljivost je najveća u zoni uticaja postojeće deponije tj. U Pz-1 (12620 µS/cm), Np-11 (4380 µS/cm), Pz-4 (1349 µS/cm) i Pz-2 (1234 µS/cm). Suvi ostatak na 180° C odgovara vrednosti elektroprovodljivosti.

Od mineralnih supstanci, makro komponenata, hloridi su najčešći u zoni uticaja postojeće deponije: Pz-1 (3.711,31 mg/l) i NP-11 (10.515,32 mg/l), dok su ostale vrednosti bile u rasponu od 6 mg/l do 134 mg/l. Najniža vrednost registrovana je u asfaltnoj bazi.

Visoka vrednost natrijuma je registrovana u zoni uticaja deponije, u Pz-1, iznosi 2156,9 mg/l. Ostale vrednosti variraju od 8,1 do 232,8 mg/l.

Koncentracija bikarbonata je najviša u NP-11 (1017 mg/l), dok se vrednosti ovog parametara u drugim piezometrima kreću između 24,5 i 699,2 mg/l. Koncentracija kalcijuma je najviša u Pz-1 (434,4 mg/l) i NP-11 (30,3 mg/l).

*Nutrijenti*

Najveća koncentracija koncentracije nitrata zabeležena je u Pz-1 (370,91 mg/l). Vrednosti ovog parametra kod drugih piezometara kreću se od <0,04 mg/l do 12,92 mg/l. Koncenenacija

amonijaka je takođe najviša u Pz-1 (21,4 mg/l), a zatim Np-11 (2,72 mg/l). U drugim uzorcima bio je ispod 1 mg/l.

Koncentracije nitrita u većini uzoraka bile su <0,04 mg/l, a bile su samo 0,08 mg/l samo u Pz-2 i 0,3 mg/l u Pz-5. Koncentracije fosfata i ukupnog fosfora u svim uzorcima su bile <0,08 mg/l i <0,01 mg/l, respektivno.

*Sadržaj organskih materija*

Vrednost biološke potrošnje kiseonika (BPK) bila je najviša u Pz-1 (398 mg/l) i NP-11 (63 mg/l). S druge strane, veoma niske vrednosti BPK (1 i 2 mg/l) registrovane su u Pz-2, iako je ovaj piezometar pod uticajem postojeće deponije. Vrednosti BPK u drugim piezometrima kreću se od <1 do 5 mg/l. Vrednosti hemijske potrošnje kiseonika (HPK) su odgovarale vrednostima BPK.

*Sadržaj rastvorenog kiseonika*

Koncentracija kiseonika direktno zavisi od prisustva oksidabilnih supstanci. Koncentracije rastvorenog kiseonika bile su najniže u NP-11 (3,5 mg/l) i Pz-1 (5 mg/l), gde su takođe registrovane najniže vrednosti BPK i HPK. Niska vrednost koncentracije kiseonika takođe je registrovana u bunaru asfaltne baze (4,1 mg/l). Bunar je veoma dubok (300 m), a voda se zadržala tu tokom dugog vremenskog perioda, dok je prodor sveže (atmosferske) vode bogate kiseonikom kroz sloj tla debljine oko 80 m veoma spor.

*Teški metali*

Koncentracije teških metala su ispod vrednosti remedijacije, u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik RS“, br. 30/2018), Prilog 2 Granice remedijacije zagađujućih materija, štetnih i opasnih materija u vodonosnom sloju. Jedini izuzeci bili su:

- Koncentracija hroma u Pz-1 (0,1 mg/l), dok je remedijaciona vrednost 0,03 mg/l;
- Koncentracija bakra u Pz-1 (0,13 mg/l), dok je remedijaciona vrednost 0,075 mg/l;
- Koncentracija cinka u Pz-2 (1.62 mg/l) i Pz-5 (1.27 mg/l) dok je remedijaciona vrednost 0,8 mg/l;
- Koncentracija nikla u Pz-1 (0,73 mg/l) i NP-11 (0,13 mg/l) dok je remedijaciona vrednost 0,075 mg/l.

*Organski mikropolutanti*

Analize uključuju kontrolu mineralnih ulja i cijanida. Koncentracije ovih parametara bile su ispod odgovarajućih vrednosti remedijacije, u skladu sa sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik RS“, br. 30/2018), Prilog 2 Granice remedijacije zagađujućih materija, štetnih i opasnih materija u vodonosnom sloju.

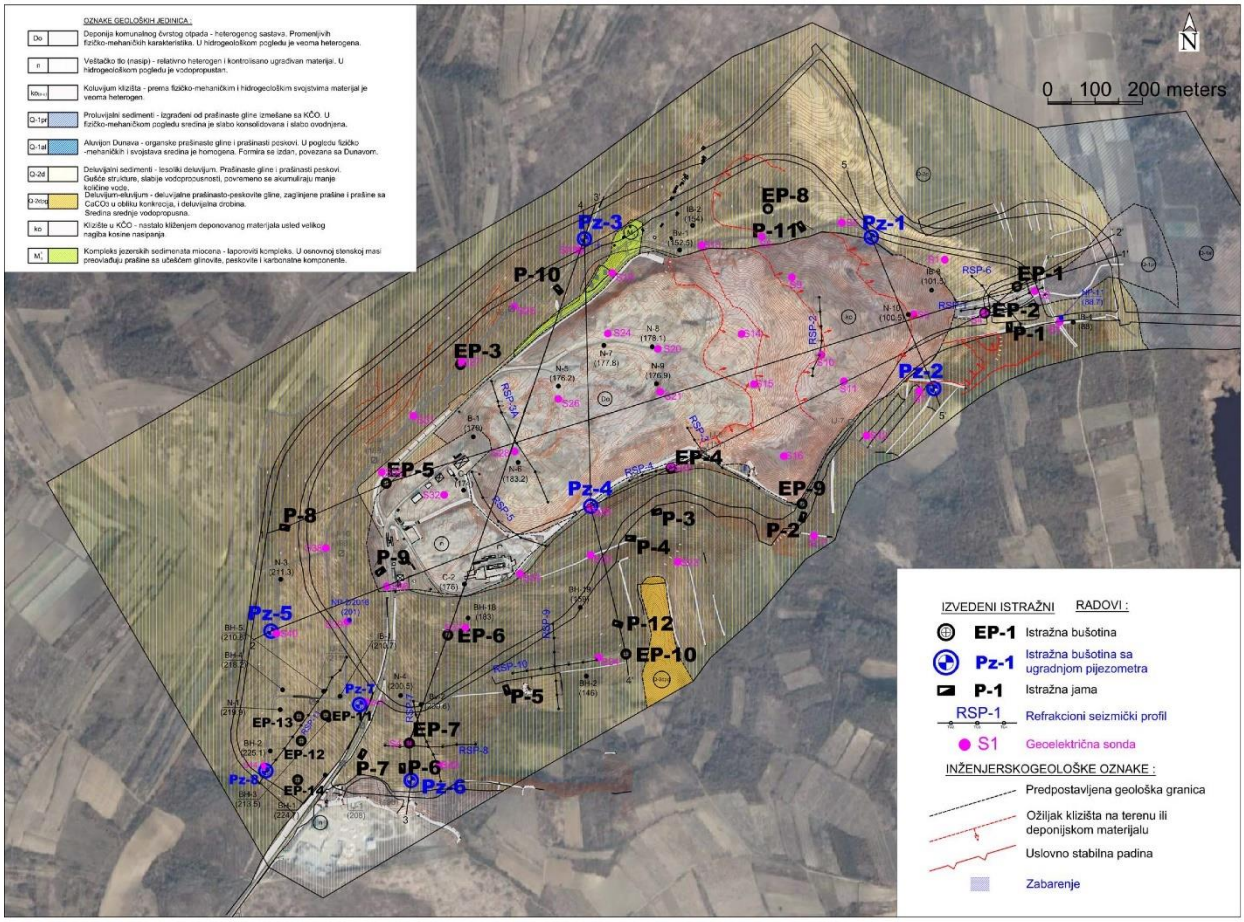
*Opšti zaključak*

Na osnovu analiza kvaliteta vode izvedenih u novembru 2017. i marta 2018. godine zaključeno je da se uzorci vode iz piezometara koji su izloženi uticaju postojeće deponije (NP-11, Pz-1, Pz-2 i eventualno Pz-4), a one koje nisu pod uticajem deponije razlikuju u odnosu na njihov fizičko-hemijski sastav. Primećeno je da su povećane koncentracije nekih parametara (zamućenost, suspendovane čestice, nitriti, cink) registrovane u Pz-5, što nije pod uticajem postojeće deponije. Ova situacija objašnjena je kao posledica spiranja sa okolnog terena (iz postojeće zone deponije) i prodiranja zagađujućih materija u podzemne vode.

Naime, pijezometar Pz5 je izveden na vododelnici, na mestu gde nema oticanja vode, tako da se ona u toj zoni dugo zadržava "mrtva voda". Iz tog razloga se radi o zamućenoj vodi, sa nešto većom koncetracijom suspendovanih materija i nitrita. Nije reč o zagađenju podzemnih voda, već o lokalnom zagađenju. U prilog tome, pijezometar Pz5 je izveden na deonici koja predstavlja put kojim sakupljači sekundarnih sirovina prenose sekundarne sirovine, usled čega je došlo do povećanja organskih materija na tom lokalitetu.

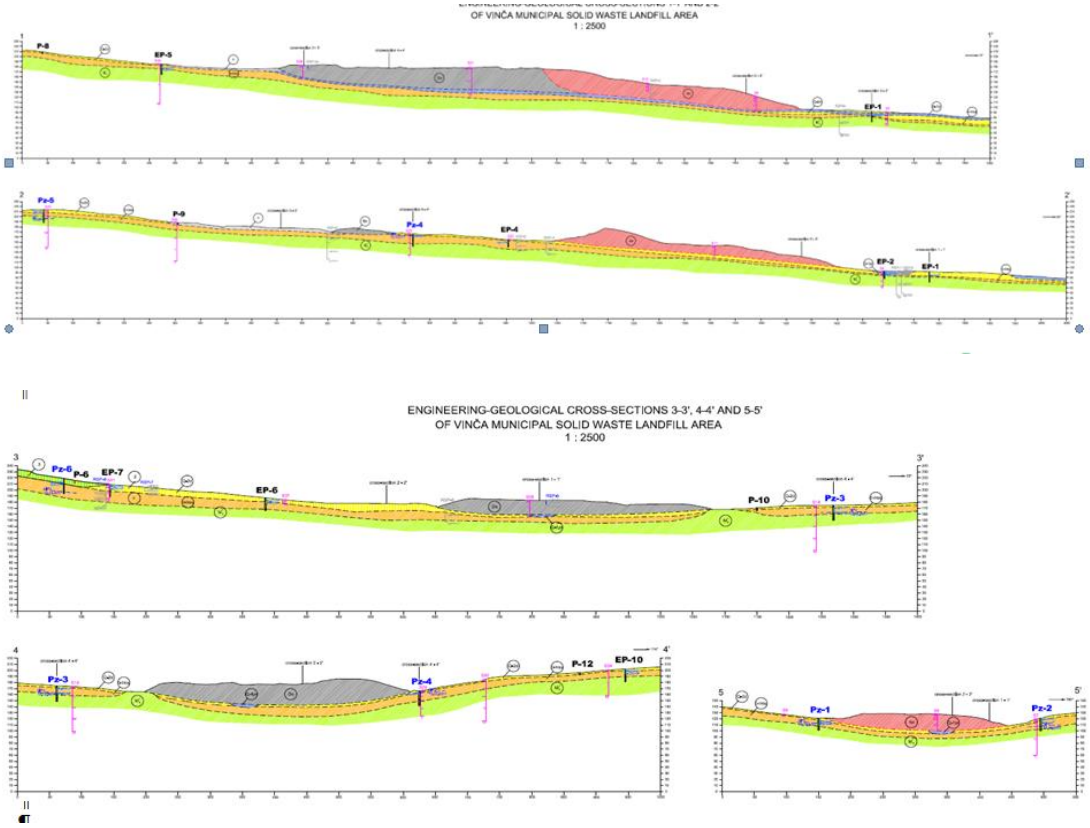
Što se tiče dubokog bunara na asfaltnoj bazi koja se nalazi sasvim uzvodno od kompleksa deponije, zaključeno je, na osnovu rezultata jedne analize obavljene u martu 2018. godine, da postojeća deponija nema uticaja na kvalitet vode u ovom bunaru.

Položaji pijezometarskih bušotina, u osnovi i presecima terena, prikazani su narednim slikama.




*Slika 10* Položaj pijezometarskih bušotina i drugih iskopanih bušotina i jama

*(Geološko-geotehnička ispitivanja za potrebe projektovanja i izgradnje Nove deponije u kompleksu deponije komunalnog otpada u Vinči Energoprojekt Niskogradnja, 2017.)*




*Slika 11 Položaj pijezometarskih bušotina, na poprečnim presecima*

*(Geološko-geotehnička ispitivanja za potrebe projektovanja i izgradnje Nove deponije u kompleksu deponije komunalnog otpada u Vinči Energoprojekt Niskogradnja, 2017.)*

Ispitivanje kvaliteta podzemnih voda u cilju izrade projektne dokumentacije izvršeno je i 02.04.2019. godine. Akreditovana laboratorija „Anahem“ iz Beograda izvršila je uzorkovanje i analizu metodama određenim standardima SPRS EN ISO 5567-1, SRPS ISO 5567-3, SRPS ISO 5567-11 i SRPS EN ISO 19458. U okviru ove kampanje voda iz 13 pijezometara je uzorkovana, i ispitano i analizirano je 76 različitih parametara.

Rezultati ovih analiza predstavljeni su u okviru dokumenta „19040102 Vinča uzorkovanje 02042019“. Pregled osnovnih parametara ispitanih uzoraka:

*Opšti parametri / Salinitet / Režim kiseonika / Organska jedinjenja*

Nijedna od izmerenih vrednosti ne prelazi remedijacione nivoe.

*Metali*

Nijedna od izmerenih vrednosti ne prelazi remedijacione nivoe, osim nikla (Ni) u vodi uzorkovanoj u piezometru Np-11, čija koncentracija je nešto viša od remedijacionog nivoa (izmereno: 96 µg/l; remedijacioni nivo: 75 µg/l).

**Geotehnički uslovi na lokalitetu Potporne građevine**

Studiju o geotehničkim uslovima za potrebe projektovanja i izgradnje Potporne građevine u kompleksu deponije komunalnog otpada u Vinči, izvršio je Hidrozavod DTD Novi Sad, 2018. godine.

U okviru Studije, izvršena je hemijska analiza uzoraka podzemnih voda zahvaćenih iz tri pijezometra Bvp-2, Bvp-5 i Bvp-7, pozicioniranih neposredno uz telo deponije na lokaciji završetka deponije i nastavka toka površinskih voda, u cilju utvrđivanja agresivnosti podzemne vode prema betonu i armiranom betonu, u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za beton i armirani beton u objektima pod uticajem agresivnog okruženja („Službeni glasnik SRJ“, br. 18 / 92). Analizu podzemnih voda izvršila je Zaštita na radu i zaštita životne sredine „Beograd“ doo, tokom marta 2017.

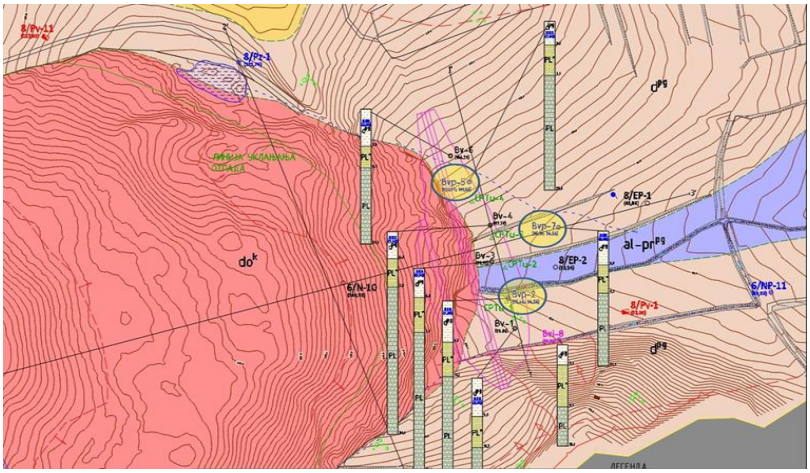
Imajući u vidu da je potporna građevina već izgrađena (u periodu izrade ove studije) na osnovu Uredbe o utvrđivanju državnog programa obnove u postupku hitne sanacije klizišta u gradu Beogradu, delu teritorije gradske opštine Grocka, nastaog usled dejstva poplava u maju i junu 2018. godine (u prilogu studije), analiza utvrđivanja agresivnosti podzemne vode prema betonu i armiranom betonu je rađena za potrebe standardne porcedure projektovanja mešavine betona u vezi izrade projekta za izvođenje (PZI).

Za svrhu projektovanja betonskih konstrukcija dovoljna je analiza agresivnosti podzemnih voda iz 2017. godine. Pre početka izvođenja betonskih radova biće izvršena dodatna analiza, kao deo standardne procedure za projektovanje betonskih mešavina u okviru faze PZI.

*Tabela 5 Pregled instaliranih istražnih piezometara*

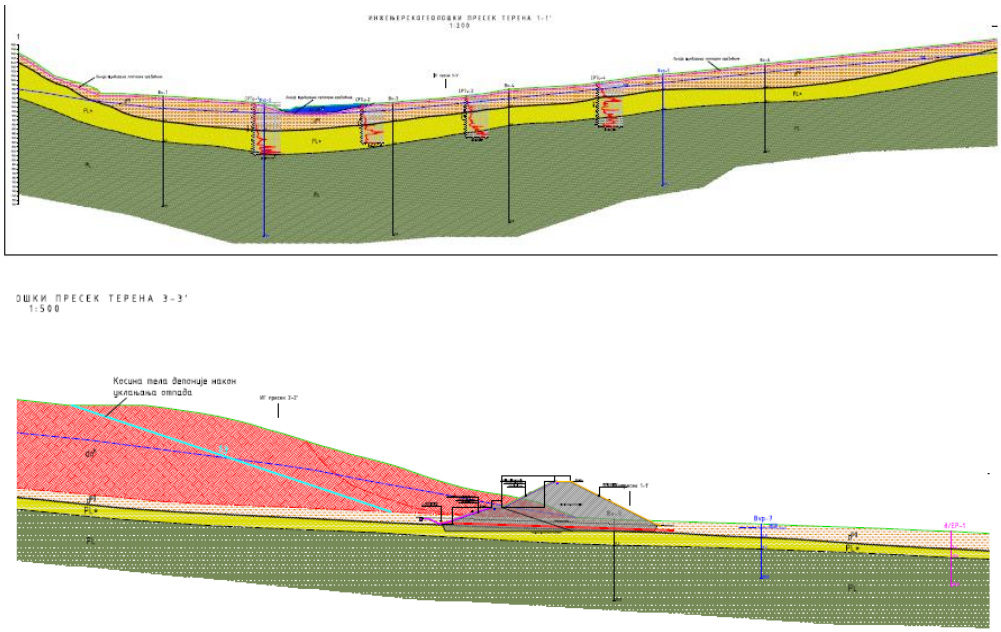
*(Studija o geotehničkim uslovima za potrebe projektovanja i izgradnje Potporne građevine u kompleksu deponije komunalnog otpada u Vinči Hidrozavod, 2018.)*

| Oznaka istražnog rada | Tip istražnog rada | Y | X | Dubina [m] | Relativni nivo podzemne vode [m] |
|---|---|---|---|---|---|
| Bvp-2 | pijezometar | 7469162 | 4960393 | 30 | 1,60 |
| Bvp-5 | Pijezometar | 7469132 | 4960479 | 25 | 1,90 |
| Bvp-7 | pijezometar | 7469202 | 4960443 | 20 | 0,85 |



*Slika 12 Položaj pijezometarskih bušotina i drugih iskopanih bušotina i jama*

*(Studija o geotehničkim uslovima za potrebe projektovanja i izgradnje Potporne građevinu kompleksu deponije komunalnog otpada u Vinči, Hidrozavod DTD Novi Sad, 2018.)*



*Slika 7. Položaj pijezometarskih bušotina, na poprečnim presecima*
*(Studija o geotehničkim uslovima za potrebe projektovanja i izgradnje Potporne građevine u kompleksu deponije komunalnog otpada u Vinči, Hidrozavod DTD Novi Sad, 2018.)*

Rezultati hemijskih ispitivanja kvaliteta podzemnih voda u zahvaćenim uzorcima, ukazuju na sledeće:

- Bvp-2: uzorak podzemne vode pokazuje agresivan efekat izlučivanja i sulfatne agresivnosti, ali ne pokazuje opštu kiselu, gaziranu, amonijačnu ili magnezijsku agresivnost.
- Bvp-5: uzorak podzemnih voda pokazuje agresivan efekat izlučivanja, gazirane i sulfatne agresivnosti, ali ne pokazuje opštu agresivnost kiseline, amonijaka i magnezijuma.

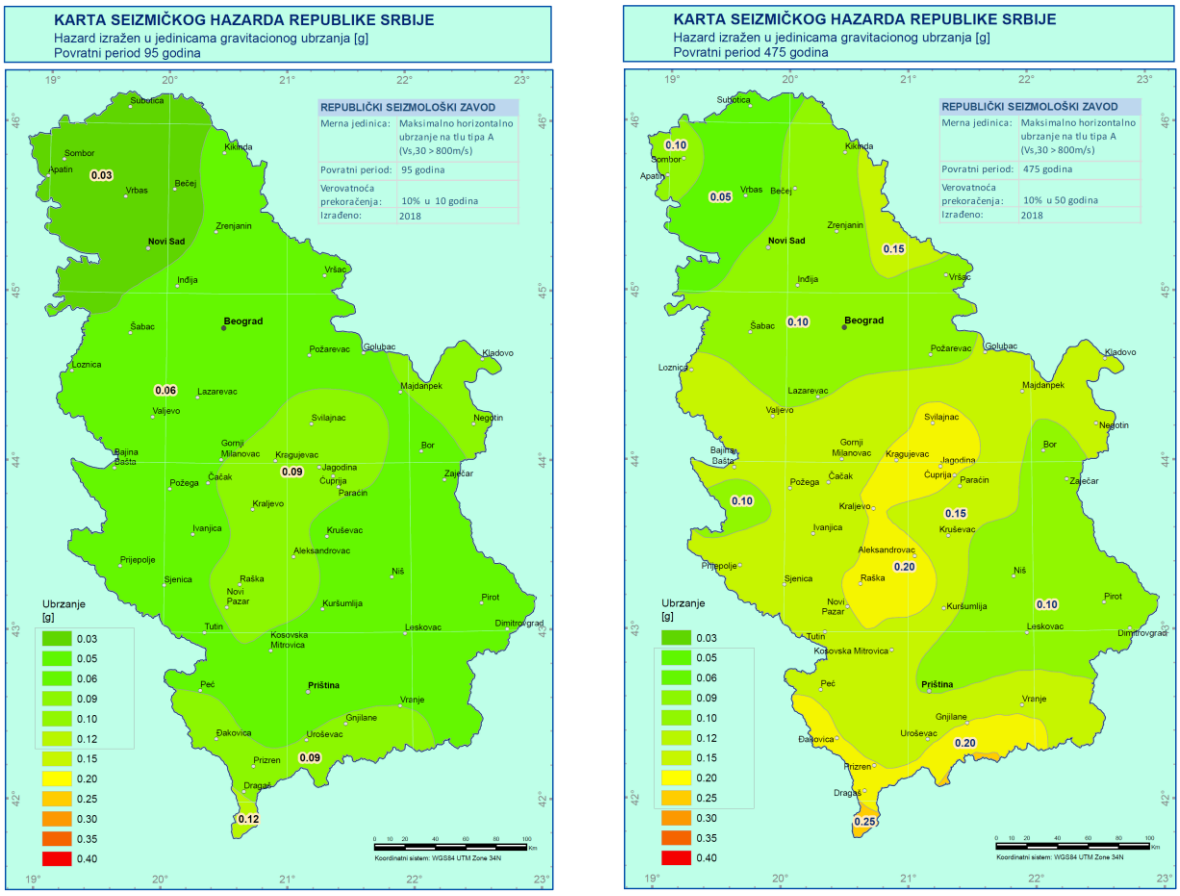
- Bvp-7: uzorak podzemnih voda pokazuje agresivan efekat izlučivanja, sulfatnu i gaziranu agresivnost, ali ne pokazuje agresivnost kiseline, amonijaka ili magnezijuma.

**Seizmološke karakteristike terena**

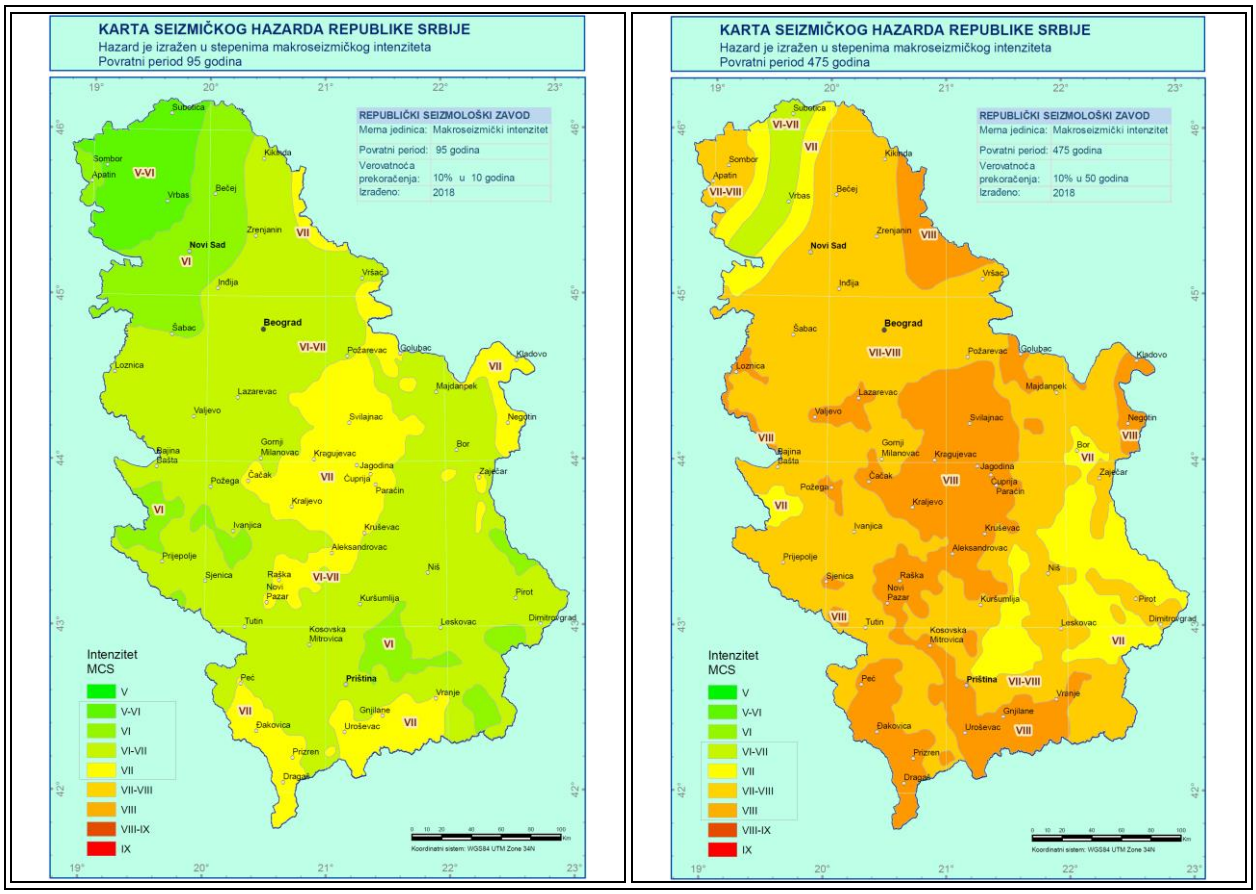
Prema najnovijim regionalnim istraživanjim Republičkog seizmološkog zavoda Srbije *(Izvor: www.seismo.gov.rs*) određeni su parametri seizmičnosti za teritoriju Republike Srbije. Prema karti seizmičkog hazarda za očekivano maksimalno horizontalno ubrzanje na osnovnoj steni – Acc(g) i očekivani maksimalni intenzitet zemljotresa – $I_{max}$ u jedinicama Evropske makroseizmičke skale (EMS-98), u okviru povratnog perioda od 95, 475 i 975 godina mogu se očekivati zemljotresi maksimalnog intenziteta i ubrzanja prikazani u tabeli.

*Tabela 6 Seizmički parametri*

| Seizmički parametri | Povratni period vremena (godine) | | |
|---|---|---|---|
| | 95 | 475 | 975 |
| Acc(g) max. | 0,03-0,12 | 0,05-0,25 | 0,05-0,30 |
| $I_{max}$ (EMS-98) | V-VII | VI-VIII | VII-IX |




*Slika 13 Karta seizmičkog hazarda po parametru horizontalnog ubrzanja (povratni period 95 godina (levo) i povratni period 475 godina (desno)*




*Slika 14 Karta seizmičkog hazarda po parametru makroseizmičkog intenziteta (povratni period 95 godina (levo) i povratni period 475 godina (desno)*

Na osnovu prikazanih karata seizmičkog hazarda (Izvor; www.seismo.gov.rs), po parametru makrozeizmičkog intenziteta, teritorija grada Beograda se nalazi u zoni VI-VIII MCS (stepen Merkalijeve skale).

## 2.4. PODACI O IZVORIŠTU VODOSNABDEVANJA

Danas je Beogradski vodovod složen vodoprivredni sistem i čini ga kompleks hidrotehničkih objekata:

- izvorište,
- transport sirove vode,
- postrojenja za prečišćavanje vode i
- distributivni sistem:
  - primarni transport (tunelski sistem),
  - vodovodna mreža,
  - crpne stanice i
  - rezervoari.

Dužina vodovodne mreže je 3.263 kilometra, prečnika 25-2.500 mlilmetara. Ima 135.000 glavnih priključaka, 15.000 hidranata, 27 rezervoara kapaciteta 240.000 kubnih metara i 28 crpnih stanica snage 36 megavata.

Voda se prerađuje u 5 postrojenja: Bele vode, Banovo brdo, Bežanija, Makiš i Vinča. Projektovani kapacitet postrojenja za podzemnu vodu je 8.060 l/s, a postrojenja za rečnu vodu 3.580 l/s. Na Makišu se nalaze proizvodni pogoni: „Makiš I“ i „Jezero“.

Postrojenja Banovo brdo, Bežanija i deo pogona Bele vode prerađuju podzemnu vodu. Primenjuju se sledeći tehnološki postupci: aeracija, retenzija, filtracija i hlorisanje.

Drugi deo postrojenja Bele vode, Makiš i Vinča prerađuju rečnu vodu. Na proizvodnim postrojenjima Makiš i Jezero primenjuje se savremena tehnologija prerade rečne vode složenijim tehnološkim procesima koji pored bistrenja, peščane filtracije i završne dezinfekcije hlorom, obuhvataju i ozonaciju i filtraciju vode filterima od aktivnog uglja.

Vodovod u Vinči uključen je u sistem beogradskog vodovoda 1997. godine. Ovaj vodovod snabdeva vodom za piće oko 15.000 stanovnika naselja Vinča i Leštane, a voda koja se prerađuje je po poreklu površinska i crpi se iz Dunava.

Pravilnik o načinu određivanja i održavanja zona sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja („Službeni glasnik RS“, broj 92/08), Član 24, definiše Zonu neposredne sanitarne zaštite (Zona I) vodozahvata u otvorenom vodotoku koja obuhvata akvatoriju i teritoriju oko vodozahvatnog objekta, pri čemu se ovaj prostor u vodotoku obeležava plutačama, a na obali ogradom kojom se sprečava nekontrolisan pristup ljudi i životinja, tako da se Zona I uzvodno prostire najmanje 100 m, obostrano bočno u odnosu na tok vode po 30 m i nizvodno 20 m.

Na osnovu navedenog, lokacija deponije komunalnog otpada u Vinči se nalazi izvan Zone neposredne sanitarne zaštite postrojenja za prečišćavanje rečne vode „Vinča“.

## 2.5. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE SA METEOROLOŠKIM POKAZATELJIMA

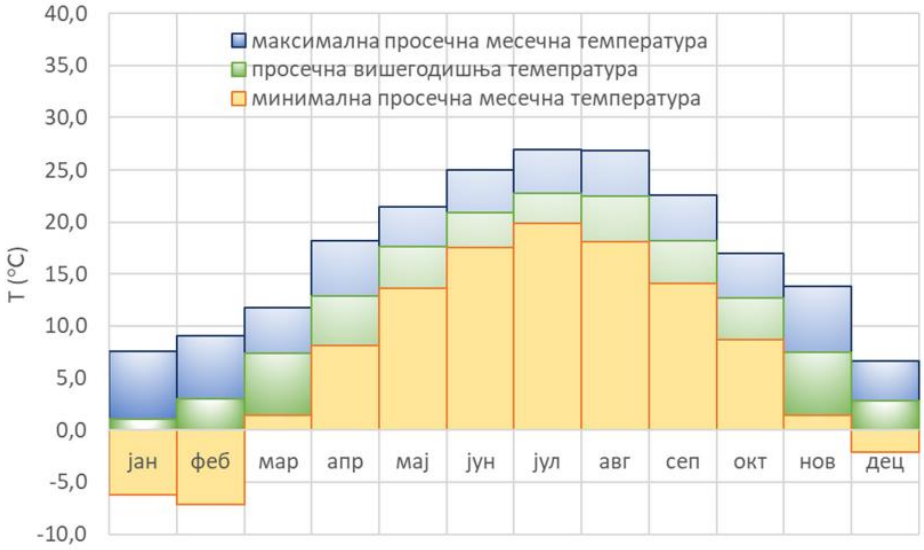
Po svojim klimatskim karakteristikama istražno područje pripada umereno-kontinentalnom klimatskom pojasu, sa toplim letima i hladnim zimama, kao osnovnim karakteristikama ovog tipa klimata. Osnovne klimatske karakteristike područja istraživanja uslovljene su njegovim geografskim položajem, širokom otvorenošću prema panonskoj niziji kao i reljefom. Pored toga, topografske i morfološke karakteristike svrstavaju Beograd u „košavsko" područje. Leta su topla i temperature preko 30°C uobičajeno traju u proseku 31 dan godišnje, a temperature preko 25°C traju prosečno 95 dana. Zime su hladne i snežne sa prosečno 21 danom godišnje ispod 0°C.

Zbog potpune otvorenosti prema severu i severozapadui nepostojanja izrazitijih orografskih prepreka, ovaj predeo se često nalazi pod uticajem hladnih vazdušnih masa koje preko severne i srednje Evrope lako prodiru na jug. Severozapadno od Obrenovca, na razdaljini od 60 km vazdušne linije, nalazi se planinski masiv, Fruška gora (538 mnm), koji je ujedno i jedina orografska prepreka ovim vazdušnim strujnim masama. Za utvrđivanje klimatskih karakteristika istražnog područja, analizirani su podaci srednjih godišnjih količina padavina za kišomernu stanicu Beograd, kao i podaci srednjih godišnjih temperatura i vlažnosti vazduha za meteorološku stanicu Beograd.

Klimatske karakteristike područja definisane su na osnovu podataka sa glavne meteorološke stanice (GMS) Beograd. Analizirani su osnovni parametri klime: temperatura, padavine, relativna vlažnost i vetar.

*Temperatura vazduha*

Temperaturni režim analiziran je na osnovu podataka o srednjim mesečnim temperaturama vazduha iz perioda 1946-2020. i prikazan je u vidu unutargodišnje raspodele prosečnih, minimalnih i maksimalnih srednjih mesečnih temperatura vazduha. Prosečna višegodišnja temperatura vazduha u posmatranom periodu iznosila je 12,45 °S.




*Slika 15 Unutargodišnja raspodela srednjih mesečnih temperatura vazduha*

U narednoj tabeli prikazane su prosečne, minimalne i maksimalne mesečne temperature, kao i minimalne i maksimalne izmerene temperature u periodu 1951-2020. godine.

*Tabela 7 Prosečne i ekstremne srednje mesečne temperature vazduha*

| Mesec | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Min. srednja temp. | -6,3 | -7,2 | 1,4 | 8,2 | 13,6 | 17,5 | 19,8 | 18,1 | 14,1 | 8,7 | 1,4 | -2,1 |
| Prosečna temp. | 1,0 | 2,9 | 7,4 | 12,8 | 17,7 | 20,9 | 22,7 | 22,4 | 18,2 | 12,7 | 7,4 | 2,7 |
| Maks. srednja temp. | 7,6 | 9,1 | 11,8 | 18,2 | 21,5 | 25,0 | 27,0 | 26,8 | 22,6 | 17,0 | 13,9 | 6,6 |
| Min. temp. | -21,0 | -20,5 | -12,4 | -3,4 | 0,4 | 4,6 | 8,9 | 6,7 | 0,6 | -4,5 | -8,0 | -15,1 |
| Maks temp. | 20,7 | 23,9 | 30,0 | 32,4 | 34,9 | 37,4 | 43,6 | 40,0 | 37,5 | 33,7 | 28,4 | 22,6 |

*Padavine*

Režim kišnih padavina analiziran je na osnovu godišnjih i mesečnih suma padavina i prikazan je u vidu: unutargodišnje raspodele padavina, prosečne višegodišnje godišnje sume padavina i prosečne višegodišnje sume padavina po sezonama.

Režim kiša analiziran je na osnovu podataka iz perioda 1946-2020. godina. Godišnje sume padavina prikazane su grafički na slici ispod. Prosečna višegodišnja suma padavina je 690 mm, ali se uočava velika neravnomernost, pa je u razmatranom periodu realizovana godišnja suma padavina 2000. godine bila samo 367 mm, a prethodne, 1999. godine, 3 puta veća i iznosila je 1051 mm. Maksimalna godišnja suma padavina zabeležena je 2015. godine i iznosila je 1101 mm.

*Slika 16 Godišnje sume padavina u periodu 1946-2020.*

Unutargodišnja raspodela mesečne sume padavina prikazana je u narednoj tabeli.

*Tabela 8 Mesečne sume padavina u periodu 1946-2020.*

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| minimalna | 4,2 | 2,3 | 1,8 | 3,8 | 8,7 | 15,4 | 2,9 | 4,5 | 1,0 | 0,0 | 5,0 | 0,8 |
| prosečna | 48,1 | 44,2 | 48,4 | 53,8 | 72,2 | 94,2 | 66,6 | 51,5 | 52,9 | 47,4 | 54,8 | 56,2 |
| maksimalna | 112,6 | 127,8 | 144,7 | 157,9 | 280,4 | 212,2 | 262,5 | 168,1 | 183,7 | 184,9 | 131,5 | 178,7 |

Na osnovu prikazane unutargodišnje raspodele mesečnih suma padavina može se konstatovati velika neravnomernost padavina i unutar godine, a i da je dijapazon prosečne mesečne sume padavina u svim mesecima veoma širok. Na osnovu realizovanih padavina može se u bilo kom mesecu, osim juna, dogoditi da mesečna suma padavina bude manja od 10 mm. Takođe se u bilo kom mesecu može dogoditi da mesečna suma padavina prevaziđe 100 mm. Najviše kišnih padavina registrovano je u maju i julu, a najmanje u januaru.
Broj dana sa snežnim padavinama po mesecima, u periodu 1952-2020. godine, prikazan je u sledećoj tabeli:

*Tabela 9 Broj dana sa snežnim padavinama u periodu 1952-2020.*

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| najmanji broj dana sa snegom | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| prosečni broj dana sa snegom | 13,0 | 8,9 | 3,2 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,7 | 7,5 |
| najveći broj dana sa snegom | 31,0 | 29,0 | 17,0 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 17,0 | 31,0 |

Vidi se da je u razmatranom periodu bilo godina u kojima je tokom decembra, januara i februara svakog dana bilo snežnih padavina, ali i godina u kojima nije bilo snežnih padavina ni jednog dana.

Ako se posmatra mesečna suma visina snežnog pokrivača vidi se da je prosečna visina u danima kada je bilo snega od 3 cm u oktobru, do 148 cm u februaru. Maksimalna mesečna suma snežnog pokrivača registrovana je februara 1954. godine.

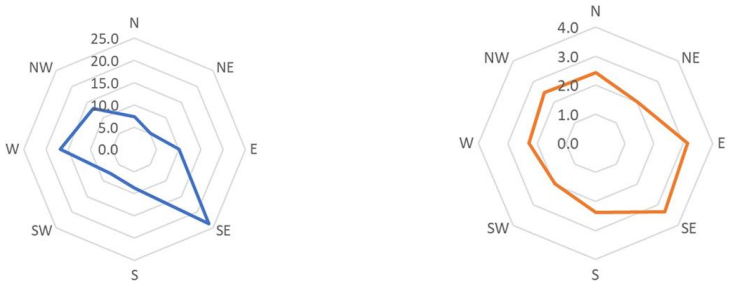
*Vetar*

Prosečna višegodišnja brzine vetra u periodu 1951-2020. godine iznosila je 2,55 m/s. Najveću učestalost ima jugoistočni vetar – košava, koji duva sa Karpata i čija prosečna godišnja brzina iznosi 3,3 m/s. Vetrovi sa najvećom brzinom najviše su se javljali u oktobru i u periodu januar-mart.

Režim kretanje vazdušnih masa prikazan u vidu ruže vetrova u kojoj je po karakterističnim pravcima prikazana učestalost vetra i u vidu unutargodišnje raspodele brzine vetra.

*Tabela 10 Prosečna višegodišnja čestina (%) i brzina (m/s) vetra na osnovu podataka preuzeta iz dokumentacije*

| | S | SE | I | JI | J | JZ | Z | SZ | tišina |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| čestina (%) | 7,3 | 5,1 | 10,1 | 23,7 | 8,7 | 7,7 | 16,7 | 13,0 | 7,7 |
| brzina (m/s) | 2,4 | 2,0 | 3,1 | 3,3 | 2,4 | 2,0 | 2,3 | 2,5 | 0,0 |




*Slika 17 Ruža vetrova za Beograd, učestalost (levo) i brzina u m/s (desno)*

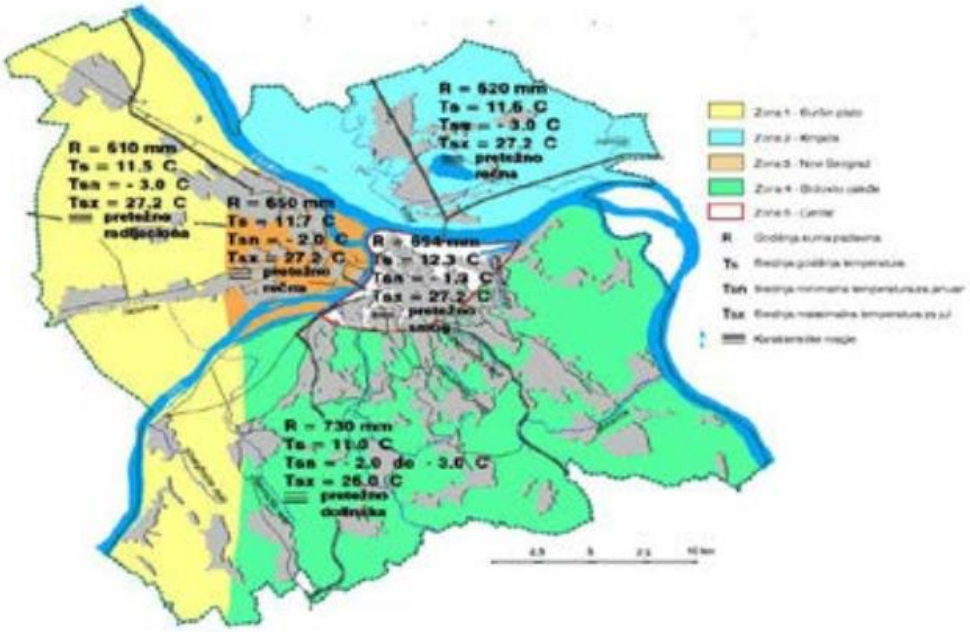
*Klimatske promene*

Grad Beograd značajno doprinosi efektima koji prouzrokuju klimatske promene, ali i trpi posledice klimatskih promena. Zbog visokog nivoa urbanizacije, rasta udela izgrađenih površina, emisije gasova sa efektom staklene bašte, kao i sve većih površina nepropusnih podloga, klimatske promene postaju sve uočljivije i za obične građane, utičući na kvalitet života.

Opasnost od efekata klimatskih promena u Beogradu obuhvata:

- Porast letnjih temperatura sa povećanim rizicima toplotnih talasa, kako u pogledu njihovog trajanja, tako i u pogledu dostignute ekstremne temperature;
- Povećan rizik od intenzivnih padavina koje mogu dovesti do poplava;
- Povećanu verovatnoću sušnih perioda.

Ekološki atlas Beograda definiše pet topoklimatskih zona – Centar, Novi Beograd, Surčinski plato, Krnjača i brdovito zaleđe (Kvalitet životne sredine u Beogradu u 2018. godini, Grad Beograd, Gradska uprava, Sekretarijat za zaštitu životne sredine, 2019./ EkoAtlas, 2002. godine).




*Slika 18 Topoklimatske zone i karakteristični parametri za grad Beograd*

## 2.6. OPIS FLORE I FAUNE, PRIRODNIH DOBARA POSEBNE VREDNOSTI (ZAŠTIĆENIH) RETKIH I UGROŽENIH BILJNIH I ŽIVOTINJSKIH VRSTA I NJIHOVIH STANIŠTA I VEGETACIJE

Prirodna područja u Srbiji zaštićena su na osnovu različitih zakonodavnih okvira i međunarodnih konvencija:

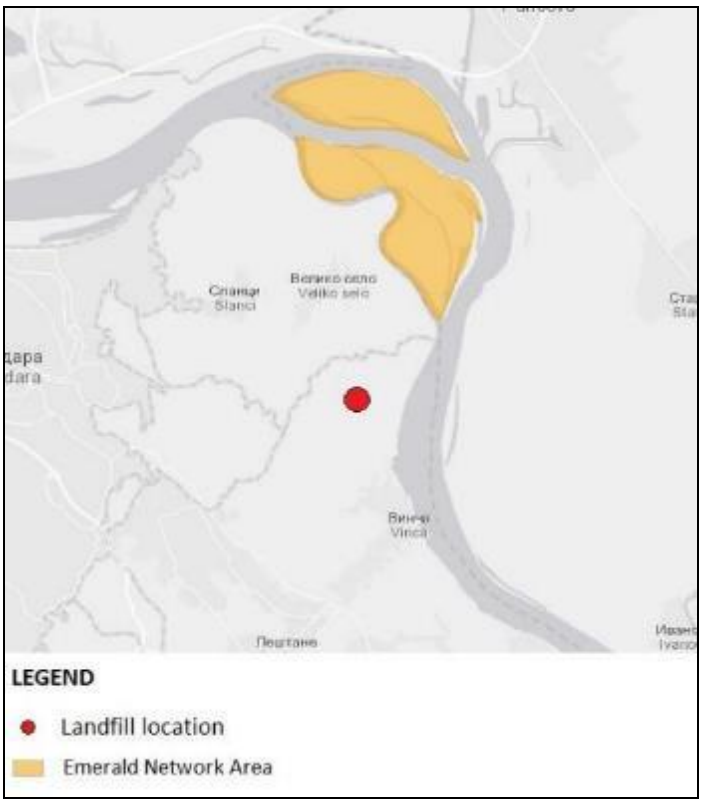
- Zaštićena područja – definisana Zakonom o nacionalnim parkovima („Službeni glasnik RS“, br. 84/2015 i 95/2018 – dr.zakon) i Zakonom o zaštiti prirode („Službeni glasnik RS“, br. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – ispr., 14/2016, 95/2018 – dr.zakon i 71/2021)
- Područja Emerald mreže – definisana na osnovu Bernske konvencije.
- Važna područja za ptice (IBA) – definisana međunarodnom organizacijom BirdLife International
- Važna područja za biljke (IPA) – definisana međunarodnom organizacijom Plantlife International
- Odabrana područja za dnevne leptire (PBA) – definisana različitim kriterijumima (kao što su Crvene knjige, EU Direktiva o Staništima 32/43, individualna istraživanja itd.).
- Ramsar lokacije – definisane globalnom organizacijom Wetland International na osnovu Ramsarske Konvencije.

Ekološku mrežu Srbije čine područja od posebnog ekološkog značaja (ASCI) i Ekološki koridori.

Na osnovu rešenja Zavoda za zaštitu prirode Srbije, 03 broj 020-670/3 od 30.03.2018. godine, u obuhvatu PDR sanitarne deponije „Vinča“ nema zaštićenih područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, utvrđenih ekološki značajnih područja i ekoloških koridora od međunarodnog značaja ekološke mreže Republike Srbije, kao ni evidentiranih prirodnih dobara.

U okviru 5 km od lokacije, približno 4,5 km jugoistočno, sa suprotne strane rečne obale Dunava, nalazi se zaštićeno područje Strogi rezervat prirode Ivanovo.

Lokacija kandidata za Emerald mrežu, „Pančevačke ade“ RS0000056, nalazi se na cca. 2,6 km severno - severoistočno od planiranog projektnog područja i jedino je unutar 5 km od lokacije. Pančevske ade su složeni sistem rečnih ostrva sa dobro razvijenim močvarnim vegetacijama i pratećim močvarnim vrstama faune.



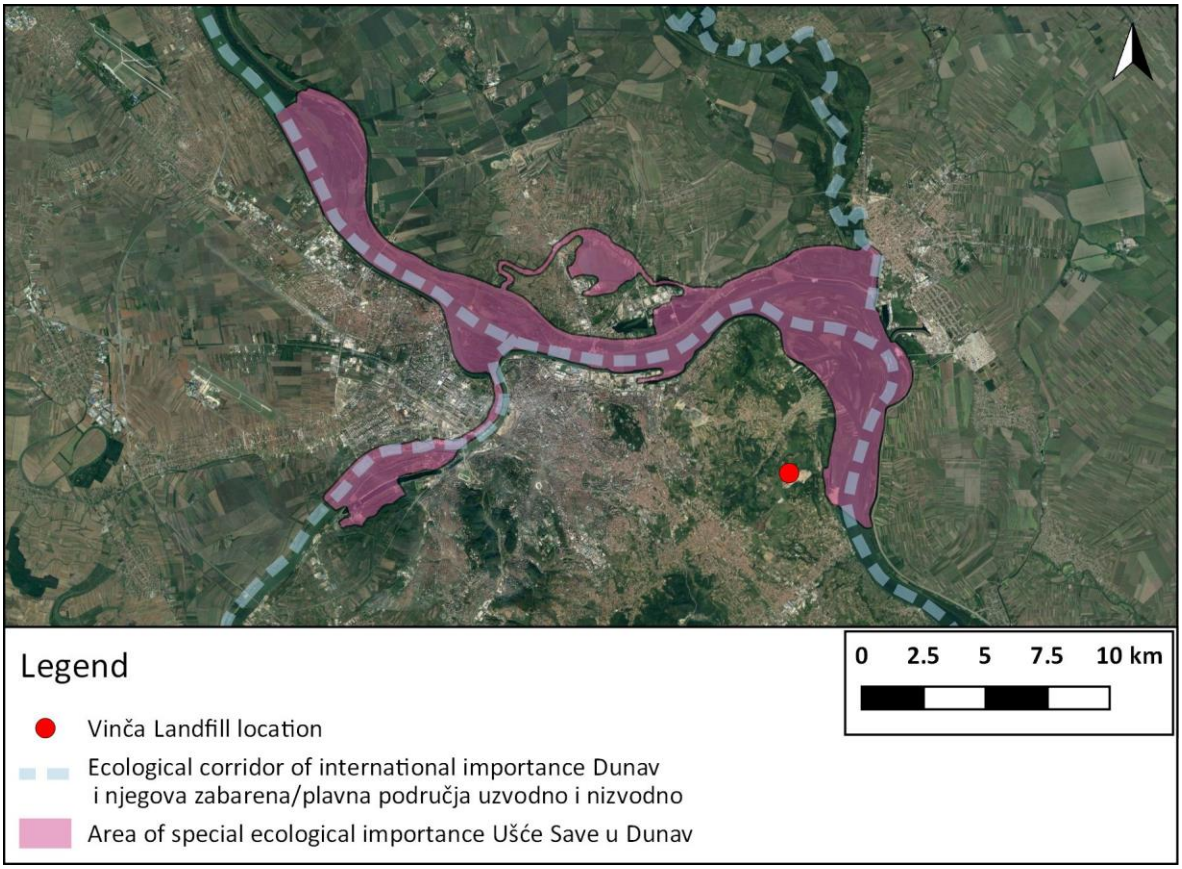

*Slika 19 Područje Emerald mreže u blizini deponije, Izvor: Zvanični online GIS pretraživač Saveta Evrope (http://emerald.eea.europa.eu)*

U blizini deponije nalaze se sledeća područja Ekološke mreže Srbije:

- Područje posebnog ekološkog značaja "Ušće Save u Dunav" i
- Ekološki koridor međunarodnog značaja "Dunav i njegova zabarena/plavna područja uzvodno i nizvodno".

Oblast posebnog ekološkog značaja "Ušće Save u Dunav" nalazi se na ušću reke Save i reke Dunav. Zaštićena je zbog svojih staništa u vodnih i močvarnih staništa koja podržavaju široku lepezu životinjskih vrsta.

Oblast posebnog ekološkog značaja "Ušće Save u Dunav"ima iste granice kao i važo područje za ptice (IBA) koje se takođe naziva "Ušće Save u Dunav" RS017IBA. Najbliži razvoj planiran u okviru projekta nalazi se oko 180 m zapadno od područja IBA / Ekološke mreže. Uključuje i zaštićena područja Predeo izuzetnih odlika Veliko ratno ostrvo u Beogradu, deo Predela izuzetnih odlika Forland leve obale Dunava kod Beograda i deo područja zaštićenog staništa Veliko blato; sve ove oblasti se nalaze na više od 9 km severozapadno od planiranog projekta. Takođe, uključuje i područje kandidata za Emerald mrežu Pančevačke ade RS0000056. Ošljanske mrtvaje su deo područja od posebnog ekološkog značaja "Ušće Save u Dunav".




*Slika 20 Ekološki koridor „Dunav i njegova zabarena/plavna područja uzvodno i nizvodno“ i oblast od posebnog ekološkog značaja „Ušće Save u Dunav“ lokacije*

Ekološki koridor međunarodnog značaja "Dunav i njegova zabarena/plavna područja uzvodno i nizvodno" je veliki koridor koji se proteže preko reke Dunav i dela njegovih plavnih površina sa stajaćom vodom (bare, mrtvaje itd.).

Ovo područje obuhvata zaštićena područja Specijalni rezervat prirode "Bagremara", Park prirode "Begečka jama" i tri spomenika prirode "Kamenički park", "Ivanovačka ada", "Ritske šume na Mačkovom sprudu". Takođe se preklapa sa područjem u procesu proglašenja zaštićenog područja pod imenom "Ribarsko ostrvo", a tri područja planirana da budu zaštićena u budućnosti "Bogojevački rit", "Rit između Plavne i Bačkog Novog Sela" i " Ritovi Podunavlja ".

## 2.7. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PEJZAŽA

Osnovne karakteristike pejzaža su definisane terenom, prirodnim uslovima i ljudskim aktivnostima. Na širem području, koje se grubo opisuje kao tampon zona od 20 km, postoje četiri osnovne vrste pejzaža:

- Poljoprivredno pejzaž Vojvodine. Odlikuje ga gusti reljef i intenzivno korišćenje obradivog zemljišta. Postoji zanemarljiv udeo šuma i prirodnih područja, sa izuzetkom onih delova duž vodotoka. Reka Dunav je dominantni vodeni tok. Vidljivost je ograničena usled ravnomernosti reljefa. Pejzažni karakter se može opisati kao dominantno antropogeni poljoprivredni pejzaž.
- Rečni pejsaž - reke Dunav i Sava. Oni su najvažniji linijski elementi pejzaža i važna determinanta kretanja terena. U nekim mestima duž rečnih obala izgrađeni su nasipi, ali u značajnom delu može se naći prirodno stanje sa zalivskim, rečnim ostrvima i močvarnim područjima.
- Intenzivne urbanizovane oblasti. Ovde se ističe Beogradska aglomeracija sa prigradskim područjima i satelitskim gradovima (npr. Požarevac). Oni su nosioci antropogenog urbanog pejzaža. Pejzaž se uglavnom karakteriše gustom populacijom, velikim prostornim obimom i brojnim infrastrukturnim i industrijskim elementima.
- Južne mozaične oblasti. Pejzažni karakter čini brdski reljef prekriven mozaičnom mešavinom malih poljoprivrednih površina, mali šuma i prigradskim područjima. Udeo poljoprivrednih površina proporcionalan je rastućim rastojanjem od gradskog jezgra. Područje obuhvata prigradska naselja: Grocka, Voždovac, Barajevo, Sopot, Mladenovac, Lazarevac, Obrenovac i nastavlja se ka jugu.

Lokacija projekta se nalazi na raskrsnici opisanih krajolika. To je brdovito područje između poljoprivrednog pejzaža na istočnom i severnom i urbanizovanom području Beograda i Požarevca na zapadu i severu. Južne prigradske oblasti su na udaljenju od oko 5km. Uz istočnu i severnu granicu nalazi se Dunav sa prirodnim vlažnim staništima.

Tampon zona od 5 km može se smatrati užim područjem. Ovo je područje potencijalnog značajnog vizuelnog kontakta sa komponentama planiranog projekta. Uže područje je podeljeno na osnovne pejzažne obrasce i prikazano u obliku mape. Ovaj metod je obezbedio osnovu za kvalitetnu analizu strukturalnih elemenata pejzaža i proces koji utiče na stanje pejzaža.

Lokacija projekta, tačnije postojeća deponija, je dominantni pejzažni element. U poređenju sa ostalim područjima poseduje suprotne vizuelne i karakterne karakteristike. Ona predstavlja prostorni element koji se posmatra kao negativan fenomen. Deponija se nalazi na blagoj kosini orijentiranoj ka istoku. Vidljiva je iz neposrednog okruženja i sa istočne strane tampon zone. To su područja duž reke Dunav i poljoprivrednog područja na istočnoj strani Dunava. Asfaltna baza se nalazi jugozapadno od deponije, na ivici granica projekta. Zbog blizine deponije i industrijskog karaktera može se smatrati negativnim prostornim fenomenom.

Poljoprivredni pejzaž sa mozaičnom strukturom okružuje deponiju. Ovo je mešavina malih poljoprivrednih površina, koja su uglavnom voćnjaci, livade i površine pod raznim fazama prirodne sukcesije. Poljoprivreda je važan faktor strukture pejzaža. Izgled poljoprivrednih parcela, koji se u ovom slučaju oblikuju organski u odnosu na reljef, u velikoj meri utiču na strukturu pejzaža i vizuelnu dinamiku.

U blizini gusto naseljenih delova (beogradskih prigradskih naselja) mogu se videti lokalno izolovani objekti. Što se tiče postojeće deponije, oni se nalaze na udaljenosti od najmanje 1,5 km. To su lokacije južno od Velikog sela i istočno od Mirijeva i Kaluđerice. Tu je i manastir i groblje na oko 1 km severno od deponije, a groblje 0,9 km južno. Opisani elementi ne zauzimaju značajnu površinu prostora i iz tog razloga nisu značajan faktor pejzaža.

Vizuelni kontakt navedenih naselja sa deponijom sprečen je zbog brdovitog reljefa, vegetacije i mikrolokacije kompleksa deponije.

Reka Dunav sa obalom je pejzažni element prirodnog karaktera. Oni predstavljaju linearni element pejzažne strukture. Na istočnoj strani Dunava je veliko područje intenzivne poljoprivrede. Pejzažna slika sastoji se od poljoprivrednih površina i makadamskih puteva na ravnom reljefu. Urbane strukture Starčeva i Pančeva smeštene su na severnoj strani. Zbog ravnog terena, značajan vizuelni kontakt je jači prema brdovitom području na zapadu.

Industrijski pejzaž Pančeva nalazi se izvan „tampon„ zone 5 km i može se opisati kao antropogenizovani pejzaž sa snažnim industrijskim karakterom. Kao takav je prostorni fenomen koji uzrokuje negativne vizuelne i simboličke konotacije.

## 2.8. NEPOKRETNA KULTURNA DOBRA

U okviru administrativne oblasti Beograda, koja obuhvata i područje gradske opštine Grocka, postoji oko 350 zaštićenih nepokretnih kulturnih dobara. Pored toga, postoje brojni objekti kulturnog nasleđa na nižim nivoima zaštite. Najveća koncentracija kulturnih dobara nalazi se u centralnom delu Beograda, a njihov broj se smanjuje prema perifernim područjima.

S obzirom na veoma povoljan geografski položaj u neposrednoj blizini Dunava, teritorija današnje opštine Grocka je od davnina bila savršeno mesto za formiranje ljudskih naselja. Prvi i najstariji trag naselja u ovoj oblasti datiraju do neolita - novog kamenog doba.

Ostaci naselja iz ovog perioda pronađeni su na nekoliko arheoloških nalazišta u naseljima opštine Grocka. Svakako, jedan od najvažnijih, po kojem je nazvana čitava kultura, je arheološko nalazište Belo Brdo u Vinči - kulturno nasleđe - arheološko nalazište koje ima status od značaja za Republiku Srbiju (Odluka br. 653/5 od 10. novembra 1965. godine, Kulturni resurs od izuzetnog značaja, Odluka, "Službeni list SRS" br. 14/79). Arheološko nalazište Belo Brdo u Vinči nalazi se na desnoj obali Dunava, u blizini područja obuhvaćenog Planom detalje regulacije. Arheološki lokalitet Belo brdo je od kompleksa deponije u Vinči udaljeno oko 3km, u pravcu jugoistoka. Precizna lokacija Veteranske vile nije određena ni zvaničnim uslovima koje je izdao, za to nadležni, Zavod za nepokretna kulturna dobra.

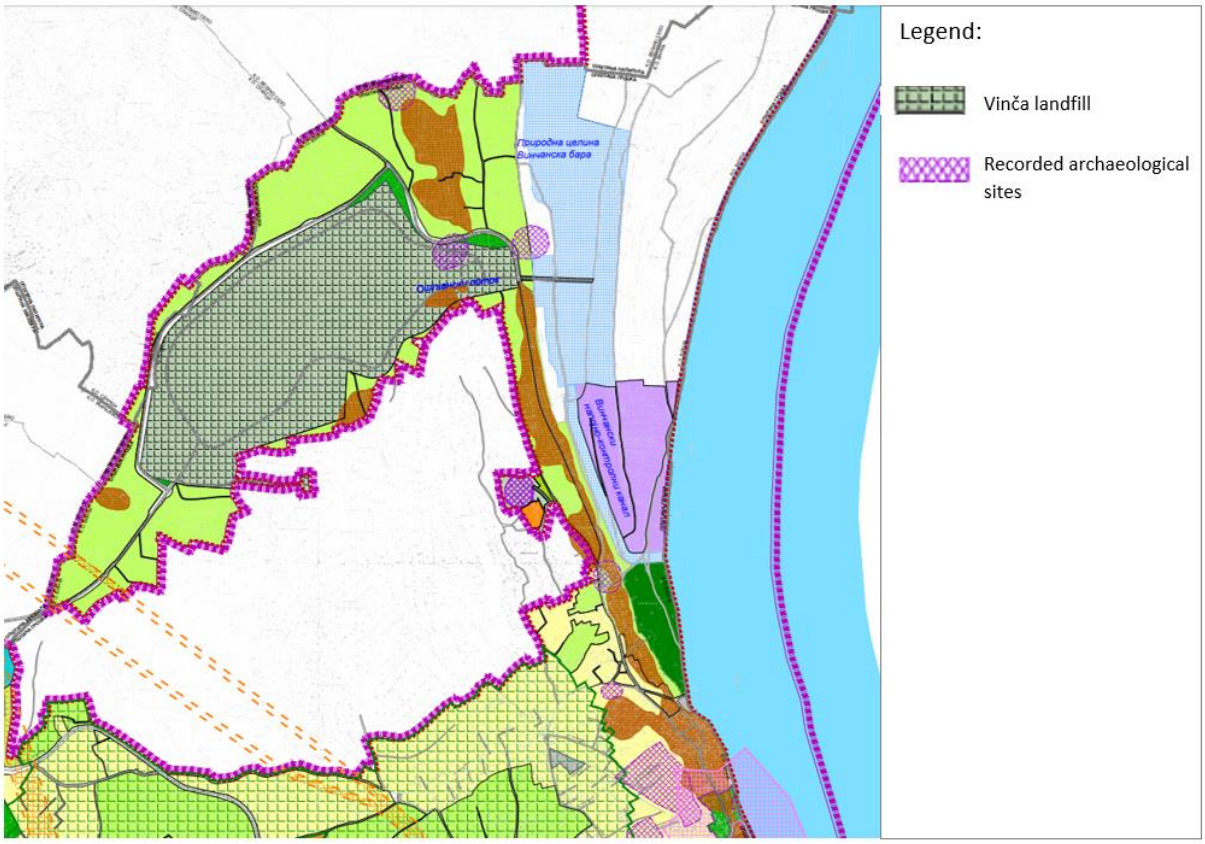
Uticaj projekta na kulturne i istorijske objekte i lokacije (kulturna dobra) može se posmatrati kao direktan i indirektan. S obzirom na koncepciju predmetnog projekta i mogućih efekata na elemente kulturnog nasleđa, definisane su 2 zone uticaja.

- Direktan uticaj je svako fizičko uništavanje objekata/lokacija u projektnom području, kao i bilo kakvo kršenje konteksta elemenata kulturnog nasleđa koji su van granica projektnog područja. S obzirom na prirodu projekta, zona unutar 100 metara od projektnih granica se smatra zonom direktnog uticaja. U daljem tekstu, područje direktnog uticaja označeno je kao Zona 1.
- Kršenje integriteta povezane oblasti kulturnih dobara smatra se indirektnim uticajem, a ovo se odnosi na područje na udaljenosti od 100 metara do 2000 metara od granica projekta. Uzimajući u obzir konačan izgled planiranog projekta i jasan pogled na područje, ovo je područje na kojem su mogući negativni utjecaji na kulturni kontekst arheoloških i etnoloških nalazišta i zona i istorijskih urbanih, ruralnih i verskih kompleksa. U daljem tekstu, zona indirektnog uticaja označena je kao Zona 2.

U zoni 1 i 2 nema lokacija pod zaštitom UNESCO (www.srbija.com, Srpski spomenici na listi svetske baštine UNESCO). Lokalitet deponije u Vinči je deo nekadašnjih granica Rimskog carstva.

U okviru Zone 1 (zahvaćeno granicama projekta) postoji registrovano arheološko nalazište "Ošljane", definisano kao kulturno dobro, uživajući prethodnu zaštitu po Zakonu o kulturnim dobrima. Ovo mesto je u dolini Ošljanskog potoka, zapadno od sela Vinča - Veliko Selo, na blagoj padini na desnoj obali potoka. Lokacija je poznata arheolozima zbog slučajnog otkrivanja rimske keramike. Muzej grada Beograda 1975. godine vršio je istražna istraživanja manjeg

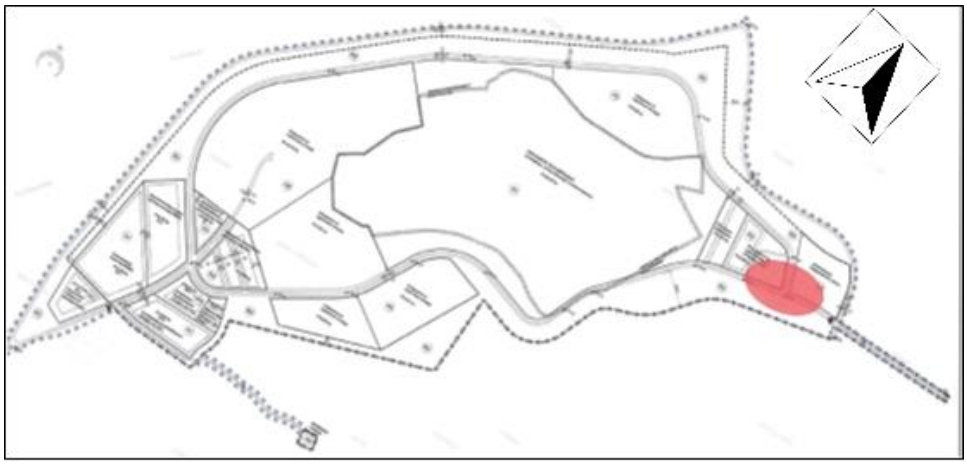
obima. U arheološkim nalazima nalaze se ostaci Veteranske vile u periodu od drugog do trećeg veka.




*Slika 21 Lokacija projekta na Crtežu – Planirana upotreba površina, 2.1 – Opšti regulacioni plan za izgradnju grada Beograda – Celina XX, Opština Grocka, Palilula, Zvezdara i Voždovac (naselja Kaluđerica, Leštane, Boleč, Vinča i Ritopek)*

*(„Službeni Glasnik grada Beograda“ br. 66/17)*

Takođe je važno napomenuti da je lokacija arheološkog lokaliteta Ošljane, u uslovima koje izdaje Zavod za zaštitu spomenika kulture, prostorno vrlo neprecizno prikazana, bez jasno definisane lokacije opisanog objekta Veteranske vile. Pitanje je gde se otkriveni objekat nalazi unutar definisane zone.



*Slika 22 Prostorni položaj arheološkog nalazišta „Ošljane“*

U okviru Zone 2 nalazi se arheološki lokalitet na lokaciji današnjeg manastira Svetog Arhiđakona Stefana (Manastir Slanci). Nalazi se 1,2 km severno od postojeće deponije. Novi kompleks izgrađen je 1960. godine. Lokacija je nekada korišćena u religijske svrhe, a zbog osvajanja lokacije Osmanskog carstva u nekoliko navrata je potpuno uništeno.

Manastirsko groblje se nalazi na oko 0,7 km severoistočno od manastira. Manastir i groblje nemaju vizuelni i funkcionalni kontakt sa projektnim lokalitetom zbog reljefnih i vegetacionih prepreka.

Staro „seosko“ groblje u Vinči se nalazi na oko 1 km južno od granica projekta. Ovo je sakralni element lokalnog značaja.

Prema Generalnom planu Beograda 2021 („Službeni list Grada Beograda”, br. 27/03, 25/05, 34/07, 63/09 i 70/14) postoje dva kulturna dobra (arheološke lokacije) na oko 1 km severoistočno od postojeće deponije, na teritoriji Gornje Ošljane.

## 2.9. NASELJENOST I KONCENTRACIJA STANOVNIŠTVA

Prema Popisu stanovništva iz 2011, u gradu Beogradu je bilo 1.659.440 stanovnika. Ukupna populacija se povećala za 5% u periodu 2002-2011. godina. Prosečna gustina naseljenosti za grad Beograd iznosi 514 stanovnika/km$^2$ i veća je od prosečne gustine naseljenosti u Srbiji.

Opština Grocka zahvata površinu od 289 km$^2$, na kojoj je nastanjeno oko 83.907 stanovnika (popis iz 2011. godine). Naselje Vinča je prema tom popisu imalo 6.779 stanovnika (358 st/km$^2$).

U naselju Vinča ima 1831 domaćinstvo, a prosečan broj članova po domaćinstvu je 3,18. Površina teritorije koju zahvata naselje Vinča je 18,95 km$^2$.

U severnom delu planiranog građevinskog kompleksa deponije, neposredno uz postojeću ogradu deponije, formirano je neformalno naselje. U ovom naselju živele su porodice koje su na deponiji skupljale i razvrstavale sekundarne sirovine, a zatim ih prodavale otkupljivačima.

Na ovom prostoru, u fazi pripreme za realizaciju predmetnog projekta, identifikovano je 17 porodica (85 lica) čiji su članovi bili prisutni u svojim kućama u periodu od 2014. do 08. juna 2016. godine. Od toga, 41 muškarac, 44 žene, 38 maloletnih (ispod 18 godina), 47 odraslih, uz napomenu da 6 lica nije imalo validnu dokumentaciju na osnovu koje bi se utvrdila njihova starost. Za potrebe raseljavanja ovde nelegalno nastanjenih lica, pripremljen je Akcioni plan raseljavanja u skladu sa kojim je i realizovano njihovo kasnije raseljavanje i zbrinjavanje.

## 2.10. PODACI O POSTOJEĆIM PRIVREDNIM I STAMBENIM OBJEKTIMA, OBJEKTIMA INFRASTRUKTURE I SUPRASTRUKTURE

Od privrednih objekata u blizini kompleksa deponije u Vinči, od značaja za predmetni projekat su asfaltna baza i kompleks Instituta za nuklearne nauke "Vinča".

Veća industrijska područja nalaze se u zapadnim delovima Beograda. U odnosu na deponiju, ona su na udaljenju od oko 5 km vazdušne linije u pravcu jugozapada, zapada i severozapada. Visokonaponsko trafo postrojenje se nalazi 3 km severozapadno od deponije.

Najznačajnija industrijska zona nalazi se u južnom delu Pančeva, gde su smeštene rafinerija nafte, hemijska industrija i rečna luka. U odnosu na deponiju, navedene zone se nalaze na udaljenju od oko 8 km vazdušne linije, ka severoistoku.

Stambeni objekti su u prigradskim naseljima Vinča, Veliko selo, Slanci i Mirijevo. Navedena naselja su sa velikom gustinom stanovanja, a najbliže nastanjena domaćinstva su na udaljenju većem od 1000 m vazdušne linije, od kompleksa deponije u Vinči[2].

[2] Pravilnik o kriterijumima za određivanje lokacije i uređenje deponija otpadnih materija ("Sl. glasnik RS", br. 54/92) - udaljenost od najbližeg naselja mora biti najmanje 1.500 m, a udaljenost od pojedinačnih kuća mora biti ne manje od 500 m (Uredba više nije na snazi ali je jedina koja na konkretan način definiše zahtevane udaljenosti)

Saobraćajna veza ostatka grada do deponije u Vinči ostvarena je Beogradskom ulicom, od skretanja sa Smederevskog puta. Prema Generalnom planu Beograda 2021 („Službeni glasnik grada Beograda“, br. 27/03, 25/05, 34/07 i 63/09), Smederevski put je kategorisan kao magistralni put, a Beogradska ulica i put do deponije pripadaju ulicama druge klase. Ukupni godišnji saobraćaj od kompleksa deponije do javnih puteva je oko 135.348 vozila.

U granicama PDR, nalaze se TS 10/0,4 kV „Beogradska bb, deponija otpada“, podzemni kabl od 10 kV, nadzemna i podzemna mreža od 1 kV, kao i instalacije javnog osvetljenja. Postojeće mreže električne energije su izgrađene u slobodnom prostorom, prateći koridor postojećih saobraćajnica. Za postojeće nadzemne vodove od 35 kV obezbeđen je zaštitni koridor dužine 30 m (po 15 m od linijske osovine).

Kompleks deponije u Vinči je na udaljenju od oko 2200 m od postojeće trase vodovoda Ø200 postavljene u podlozi Smederevskog puta. U saobraćajnoj vezi od Smederevskog puta do kompleksa deponije "Vinča", nalazi se cevovod Ø100mm u dužini od oko 450 m.

Od Smederevskog puta do kompleksa deponije, nije razvedena kanalizaciona mreža.

Na navedenom području nema izvedene gasovodne mreže i gasnih stanica (GMRS, MRS i sl.).

Kompleks deponije povezan je na automatsku telefonsku centralu (ATE) „Kaluđerica“. Pristupna telekomunikaciona mreža je izvedena podzemnim kablovima.

Suprastrukturni objekti (ugostiteljski objekti, galerije, izložbeni, kongresni, zabavni objekti i dr.) nalaze se na udaljenjima većim od oko 1000 m vazdušne linije od kompleksa deponije u Vinči.

## 2.11. PODACI O ZDRAVSTVENOM STANJU U SRBIJI

Budući da je projekat razvijan pre 2018. godine, za bazne nulte godine u kontekstu praćenja eventualnog uticaja ovog projekta uzimaju se 2015., 2016., 2017., 2018. i 2019. godina, dok se 2020. i 2021. godine posmatraju kao godine u kojima se odvijala izgradnja objekata na lokaciji.

Prema podacima koje je objavio Institut za javno zdravlje Srbije (Izvor: Zdravstveni statistički godišnjak Republike Srbije 2021), najčešći uzroci smrti u 2021. godini, u Srbiji, (ako su isključeni grupa Simptomi, znaci i abnormalni klinički i laboratorijski nalazi (4,7%), pripadaju sledećim grupama bolesti:

- bolesti sistema krvotoka 41,4% (muškarci 37,6%, žene 45,5%);
- COVID-19 20,3% (muškarci 21,8%, žene 18,8%);
- tumori 15,1% (muškarci 16,2%, žene 13,9%);
- bolesti sistema za disanje 5,3% (muškarci 5,7%, žene 4,8%);
- bolesti žlezda sa unutrašnjim lučenjem, ishrane i metabolizma 2,6% (muškarci 2,2%, žene 3,0%);

U toku 2020. godine najčešći uzroci smrti, u Srbiji, ako su isključeni grupa Simptomi, znaci i abnormalni klinički i laboratorijski nalazi (4,7%), pripadaju sledećim grupama bolesti:

- bolesti sistema krvotoka 47,3% (muškarci 42,4%, žene 52,6%);
- tumori 18,3% (muškarci 19,8%, žene 16,7%);
- COVID-19 8,9% (muškarci 11%, žene 6,6%);
- bolesti sistema za disanje 5,7% (muškarci 6,5%, žene 4,9%);
- bolesti žlezda sa unutrašnjim lučenjem, ishrane i metabolizma 3% (muškarci 2,6%, žene 3,4%);

U toku 2019. godine najčešći uzroci smrti, u Srbiji, ako su isključeni grupa Simptomi, znaci i abnormalni klinički i laboratorijski nalazi (4,7%), pripadaju sledećim grupama bolesti:

- bolesti sistema krvotoka 51,6% (muškarci 47,0%, žene 56,3%);
- tumori 21,7% (muškarci 24,3%, žene 18,9%);
- bolesti sistema za disanje 5,4% (muškarci 6,3%, žene 4,6%);
- bolesti žlezda sa unutrašnjim lučenjem, ishrane i metabolizma 3,2% (muškarci 2,8%, žene 3,5%);
- bolesti sistema za varenje 3,1% (muškarci 3,5%, žene 2,7%);

U toku 2018. godine najčešći uzroci smrti, u Srbiji, ako su isključeni grupa Simptomi, znaci i abnormalni klinički i laboratorijski nalazi (4,2%)), pripadaju sledećim grupama bolesti:

- bolesti sistema krvotoka 51,8% (muškarci 47,4%, žene 56,2%);
- tumori 21,7% (muškarci 24,4%, žene 19,1%);
- bolesti sistema za disanje 5,2% (muškarci 5,8%, žene 4,5%);
- bolesti žlezda sa unutrašnjim lučenjem, ishrane i metabolizma 3,3% (muškarci 2,9%, žene 3,6%);
- bolesti sistema za varenje 3,2% (muškarci 3,5%, žene 2,8%);

U toku 2017. godine najčešći uzroci smrti, u Srbiji, ako su isključeni grupa Simptomi, znaci i abnormalni klinički i laboratorijski nalazi (6,4%), pripadaju sledećim grupama bolesti:

- bolesti sistema krvotoka 53,5% (muškarci 49%, žene 58,1%);

- tumori 18,8% (muškarci 21,8%, žene 15,8%);
- bolesti sistema za disanje 4,8% (muškarci 5,5%, žene 4,2%);
- bolesti žlezda sa unutrašnjim lučenjem, ishrane i metabolizma 3,6% (muškarci 3,1%, žene 4,1%);
- povrede, trovanja i ostale posledice spoljašnjih uzroka 2,9% (muškarci 4%, žene 1,8%).

U toku 2016. godine najčešći uzroci smrti, u Srbiji, ako su isključeni grupa Simptomi, znaci i abnormalni klinički i laboratorijski nalazi (4,9%), pripadaju sledećim grupama bolesti:

- bolesti vaskularnog sistema 51,8%;
- neoplazme 21,8%;
- bolesti respiratornog sistema 4,8%;
- endokrine, nutricione i metaboličke bolesti 3,3%;
- bolesti digestivnog trakta 3,2%.

U 2015. godini najčešći uzroci smrti, u Srbiji, ako su isključeni grupa Simptomi, znaci i abnormalni klinički i laboratorijski nalazi (5,4%), pripadaju sledećim grupama bolesti:

- bolesti vaskularnog sistema 52,7%
- neoplazme 20,6%
- bolesti respiratornog sistema 5,3%
- bolesti digestivnog trakta 3,2%
- povreda, trovanje i određene ostale posledice posledice spoljašnjih uzroka 2,8% .

Hronične nezarazne bolesti: kardiovaskularne bolesti, maligni tumori, dijabetes, opstruktivna bolest pluća, povreda i trovanja, poremećaji mentalnog zdravlja i druge hronične bolesti dominiraju decenijama u nacionalnoj patologiji.

Bolesti srca, krvnih sudova i maligni tumori činili su više od dve trećine svih smrtnih slučajeva u Srbiji, kako 2015. godine, kao prve ovde praćene godine, tako i svih narednih godina, sve do 2020. i 2021. godine kada vrednosti padaju na 47,3% i 41,1%, redom, dok se u statistici pojavljuje broj umrlih od COVID-19 i on iznosi 8,9% i 20,3% za 2020. i 2021. godinu. Više od polovine svih smrtonosnih ishoda u periodu 2015-2019. godina je posledica umiranja od oboljenja vaskularnog sistema i skoro jedna od pet osoba koje su umrle je bila žrtva malignog tumora.

U periodu od 2005. do 2014. godine u Centralnoj Srbiji prosečan broj osoba sa dijagnostifikovanim malignim oboljenjima iznosio je 25.834 godišnje, dok je 14.755 osoba umrlo od raka godišnje. Prema podacima iz Registra za rak Centralne Srbije, u 2014. godini registrovano je 26.362 novih slučajeva (422 malignih tumora), a 15.152 je umrlo od raka.

Grad Beograd ima jednu od najviših stopa smrtnosti (muškarci 178.5/100.000, žene 121.3/100.000 stanovnika).

Prema podacima iz registra raka, muškarci su uglavnom dijagnostikovani i umrli od karcinoma bronhusa i pluća, debelog creva i rektuma i raka prostate. Kod žena, najčešća mesta malignih tumora su dojke, bronhum i pluća, debelo crevo i rektum. Istovremeno, žene su uglavnom bile žrtve raka dojke, bronhusa i pluća, kao i raka debelog creva i rektuma (Izvor: Zdravstveni statistički godišnjak RS, 2016.).

Prema podacima Zdravstveno-statističkog godišnjaka Republike Srbije za 2021. rodinu, u Beogradu je zabeležen pad zagađenosti vazduha sumpor-dioksidom i porast zagađenosti dimom, u odnosu na prethodnu godinu. Srednja godišnja vrednost za $PM_{10}$ bila je iznad dozvoljene srednje godišnje vrednosti od 40 $\mu g/m^3$ na mernom mestu Rakovica i iznosila je 43,0 $\mu g/m^3$ (https://www.batut.org.rs/download/publikacije/pub2021a.pdf, poslednji pristup sajtu 19.04.2023.).

Prema podacima Zdravstveno-statističkog godišnjaka Republike Srbije za 2020. rodinu, u Beogradu je zabeležen pad zagađenosti vazduha sumpor-diokcidom i dimom, u odnosu na prethodnu godinu. Srednja godišnja vrednost za $PM_{10}$ bila je iznad dozvoljene srednje godišnje vrednosti od 40 $\mu g/m^3$ na mernom mestu Rakovica i iznosila je 40,50 $\mu g/m^3$ (https://www.batut.org.rs/download/publikacije/pub2020.pdf, poslednji pristup sajtu 19.04.2023.).

Prema podacima Zdravstveno-statističkog godišnjaka Republike Srbije za 2019. rodinu, u Beogradu je zabeležen pad zagađenosti vazduha sumpor-diokcidom i dimom, u odnosu na prethodnu godinu. Srednja godišnja vrednost za $PM_{10}$ bila je iznad dozvoljene srednje godišnje vrednosti od 40 $\mu g/m^3$ i iznosila je 42,92 $\mu g/m^3$ (https://www.batut.org.rs/download/publikacije/pub2019a.pdf, poslednji pristup sajtu 19.04.2023.).

Prema podacima Zdravstveno-statističkog godišnjaka Republike Srbije za 2018. godinu, u gradu Beogradu je u toku ove godine zabeležen pad koncentracije sumpor dioksida i čađi u odnosu na 2017. godinu, dok je srednja godišnja vrednost za $PM_{10}$ bila iznad dozvoljene srednje godišnje vrednosti od 40 $\mu g/m^3$ i iznosila je 41,02 $\mu g/m^3$ (http://www.batut.org.rs/index.php?content=77, poslednji pristup sajtu 13.08.2020.).

# 3. OPIS PROJEKTA

Kako je definisano Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu (član 12), uz Zahtev za određivanje obima i sadržaja Ministarstvu se kao propratni dokument dostavlja idejni projekat, odnosno izvod iz idejnog projekta, a isto važi i za ovaj korak u proceduri u slučaju ažuriranja studije (član 28). S tim u vezi, Obrađivač Zahteva za određivanje obima i sadržaja i ovde predmetne studije koja se izrađuje u skladu sa ishodovanim Rešenjem o obimu i sadržaju, odlučio je da u okviru poglavlja 3, koji se odnosi na Opis projekta, ostavi prikaz projekta koji je definisan Idajnim projektom a koji je detaljno prikazan i u okviru prethodne, još uvek važeće, Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, budući da suštinskih izmena nije bilo ni u projektima veće detaljnosti koji su usledili nakon idejnog projekta. Ova odluka proističe i iz kompleksnosti postrojenja i ukupne tehničke dokumentacije ali i trenutka u kome je pokrenuta procedura za ažuriranjem studije, s obzirom na to da su neki delovi projekta pokriveni idejnim projektom (IDP), odnosno projektom za građevinsku dozvolu (PGD), dok su neki drugi delovi pokriveni projektom za izvođenje (PZI) ili čak i projektom izvedenog objekta (PIO).

Budući da je u međuvremenu izgrađen najveći deo planiranih objekata kao i da je došlo do manjih tehničkih izmena u okviru projektne dokumentacije, kako je objašnjeno u okviru uvodnog dela Studije (*Uvodna razmatranja činjeničnog stanja i cilj izrade dokumenta*) i zbog čega se Nosilac projekta 2021. godine obraćao Ministarstvu zaštite životne sredine i dobio zvanično mišljenje da nije neophodno ažurirati postojeću Studiju shodno prikazanim izmenama u projektnoj dokumentaciji, Obrađivač ovog Zahteva je odlučio da prikaz izgrađenih objekata i objekata u izgradnji predstavi kroz posebna potpoglavlja koja će uslediti nakon opisa projekta shodno Idejnom projektu.

Opis projekta shodno Idejnom projektu prikazan je u potpoglavlju 3.1. (*Opis objekta, planiranog proizvodnog procesa ili aktivnosti, njihove tehnološke i druge karakteristike),* dok je u potpoglavlju 3.2. dat kratak opis i slikovni prikaz svega što je u međuvremenu izgrađeno ili se nalazi u postupku gradnje (*Opis izgrađenih objekata*). Kroz potpoglavlje 3.3. dat je *Pregled usaglašenosti planiranih i projektovanih rešenja sa referentnim BAT dokumentom*.

**Napomena:** Termin „deponija za neprerađeni otpad“, koji se javlja u okviru projektne dokumentacije i postojeće Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, predstavlja internu odrednicu pod kojom se misli na prostor sanitarne deponije neopasnog otpada na kojoj će se deponovati komunalni i drugi neopasan otpad koji ne ide na tretman na EfW postrojenje ili postrojenje za tretman građevinskog otpada u okviru Kompleksa u Vinči. Ne odnosi se na definisanje porekla otpada koji dolazi na Kompleks od strane trećih lica.

Planirano je da se radovi na deponiji odvijaju u fazama čija dinamika je uslovljena izgradnjom nove deponije u fazama. Izgradnja nove deponije planirana je u tri faze u pogledu deponovanja otpadnog materijala. Navedeni radovi po fazama odredjeni su na osnovu potrebnih tehnoloških celina rada deponije.

**Prva faza** izgradnje nove deponije komunalnog i drugog neopasnog otpada je planirana u periodu od godinu dana od početka radova na deponiji i podrazumeva prelazni period, tzv. privremenu deponiju (interim landfill). Prva faza izgradnje nove deponije podrazumeva:

- izradu dna nove deponije i potrebnih slojeva na dnu i kosinama, drenažni sistem za ovu fazu, sistem za evakuaciju atmosferskih voda iz tela izvan privremene deponije, kao i izvođenje biotrnova za tu fazu.
- izgradnju ulaza u kompleks sa svim planiranim objektima i opremom za kontrolu ulaza i izlaza, merenjem količina otpada i usmeravanjem vozila prema platformama za tretman otpada,
- izgradnju saobaraćajnica Nova 1, Nova 5 deonica do ulaza i izlaza prema EfW postrojenju, Nova 4, komunalna staza 3, komunalna staza 5,
- izgradnju gornje platforme sa lagunama,
- izgradnju donje platforme sa lagunama,
- izgradnju CDW platforme,
- izgradnju operativne platforme,
- izgradnju LTP postrojenja,
- izvođenje spoljnog obodnog kanala za skupljanje atmosferske vode sa južnog dela sliva,
- izgradnju dela deponije inetrnog otpada

**Druga faza** izgradnje nove deponije je planirana nakon zavrsetka prve faze u trajanju od 2.5 godine i obuhvata:

- izradu dna nove deponije na površini iskopa ove faze i potrebnih slojeva na dnu i kosinama, drenažni sistem za ovu fazu i sistem za evakuaciju atmosferskih voda iz tela i van deponije, izradu pregradnih kaseta koje odvajaju privremenu deponiju od deponije druge faze, izradu biotrnova druge faze i sabirnu mrežu biogasa prve i druge faze,
- izvođenje spoljnog obodnog kanala za prikupljanje atmosferske vode sa severnog i zapadnog dela sliva.
- Izvođenje preostalog dela deponije inertnog otpada.

**Treća faza** izgradnje nove deponije je planirana nakon završetka druge faze, sukcesivno u periodu od 22 godine i obuhvata:

- izradu dna deponije i potrebnih slojeva na dnu i kosinama, drenažni sistem za ovu fazu i sistem za evakuaciju atmosferskih voda iz tela i van deponije, izradu pregradnih kaseta koje odvajaju deponiju treće faze od deponije druge faze, izradu biotrnova treće faze i sabirnu mrežu biogasa,
- završetak spoljnog obodnog kanala za atmosfersku vodu sa severnog i zapadnog sliva,
- nakon isteka treće faze, preostaje slobodna rezervna površina tzv. tampon zona koja će omogućiti potencijlano deponovanje novih količina komunalnog i/ili drugog neopasnog otpada otpada.

Projektom Nove deponije predviđen je sledeći plan odlaganja otpada, koji će se tokom rada prilagođavati prema stvarnoj količini nastalog otpada:

**Od 2021. godine, do kraja 2022. godine,** prelazni period, očekuje se da 765.000 tona komunalnog i drugog neopasnog otpada bude odloženo direktno u privremene kasete na sanitarnoj deponiji, neto kapaciteta oko 722.000 $m^3$.

O**d kraja 2022. godine do sredine 2025. godine**, očekuje se da 170.000 tona komunalnog i drugog neopasnog otpada godišnje bude odloženo u kasete na deponiji za, interno nazvano, "Neprerađeni otpad 1", neto kapaciteta oko 480.000 $m^3$ i 88.000 tona ostataka nakon tretmana otpada na EfW postrojenju će biti odloženo u kasete na deponiji za "Ostatke 1", neto kapaciteta oko 175.000 $m^3$.

O**d sredine 2025. godine do sredine 2048 godine**, očekuje se da 170.000 tona neopasnog otpada bude odloženo u kasete na deponiji za "Neprerađeni otpad 2", neto kapaciteta oko 3.530.000 $m^3$ i 88.000 tona ostataka nakon tretmana otpada na EfW postrojenju će biti odloženo u kasete na deponiji za "Ostatke 2", neto kapaciteta oko 1.300.000 $m^3$.

*Slika 23 Situacija kompleksa deponije komunalnog i drugog neopasnog otpada u Vinči (Izvor: IDP Sveska 7.1. Projekat tehnologije, Energoprojekt-Hidroinženjering, 2019.)*

## 3.1. OBJEKATA, PLANIRANOG PROIZVODNOG PROCESA ILI AKTIVNOSTI, NJIHOVE TEHNOLOŠKE I DRUGE KARAKTERISTIKE

U ovoj studiji, na osnovu korišćenih podloga, biće obrađeni sledeći osnovni sadržaji i objekti:

**1. Ulazna-kontrolna zona:**
- supervizorska stanica
- kolske vage
- sistem za detekciju radioaktivnosti
- sistem za pranje točkova (pripada ovoj zoni, ali nije pozicioniran u njoj)

**2. Platforma CDW postrojenja:**
- Administrativni objekat (poslovni, sanitarni i skladišni kontejner)
- Plato drobiličnog - CDW postrojenja (skladištenje, tretman i sortiranje građevinskog otpada)
- Površine za odlaganje sirovine (građevinski neopasan otpad)
- Površina za odlaganje gotovog proizvoda (frakcije sa CDW postrojenja)
- Parking i interni put na platformi

**3. Nova deponija:**
- 3a. Privremena sanitarna deponija
- 3a. Sanitarna deponija komunalnog i drugog neopasnog otpada
- 3a. Deponija za ostatke nastale nakon prerade otpada na EfW postrojenju
- 3b. Deponija inertnog otpada
- 3c. Sistem baklji

**4. Operativna platforma** (tehničko održavanje):
- Administrativni objekat
- Radionica sa prostorom za pranje vozila
- Skladište opasnih materija
- Pumpna stanica dizel goriva
- Skladište/kontejneri za opasan otpad (4 komada)
- Parking: mehanizacije, dostavnih vozila, kamiona i putnička vozila
- Taložnik/separator lakih naftnih derivata
- Postrojenje za tretman sanitarno-fekalnih otpadnih voda (PPOV)

**5. Gornja platforma:**
- Sistem za prikupljanje i evakuaciju atmosferskih voda
- Sistem za prikupljanje i evakuaciju procednih voda

**6. Donja platforma:**
- Sistem za prikupljanje i evakuaciju atmosferskih voda
- Sistem za prikupljanje i evakuaciju procednih voda
- 6a. Zona za Postrojenje za prečišćavanje procednih voda (LTP)

**7. Zaštitna brana tela stare deponije** (potporna građevina)

Od pratećih sadržaja, planirani su:

- Trafo stanice,
- Pristupne i unutrašnje saobraćajnice, interni i privremeni putevi,
- Zaštitno zelenilo i sl.

### 1. Ulazna-kontrolna zona

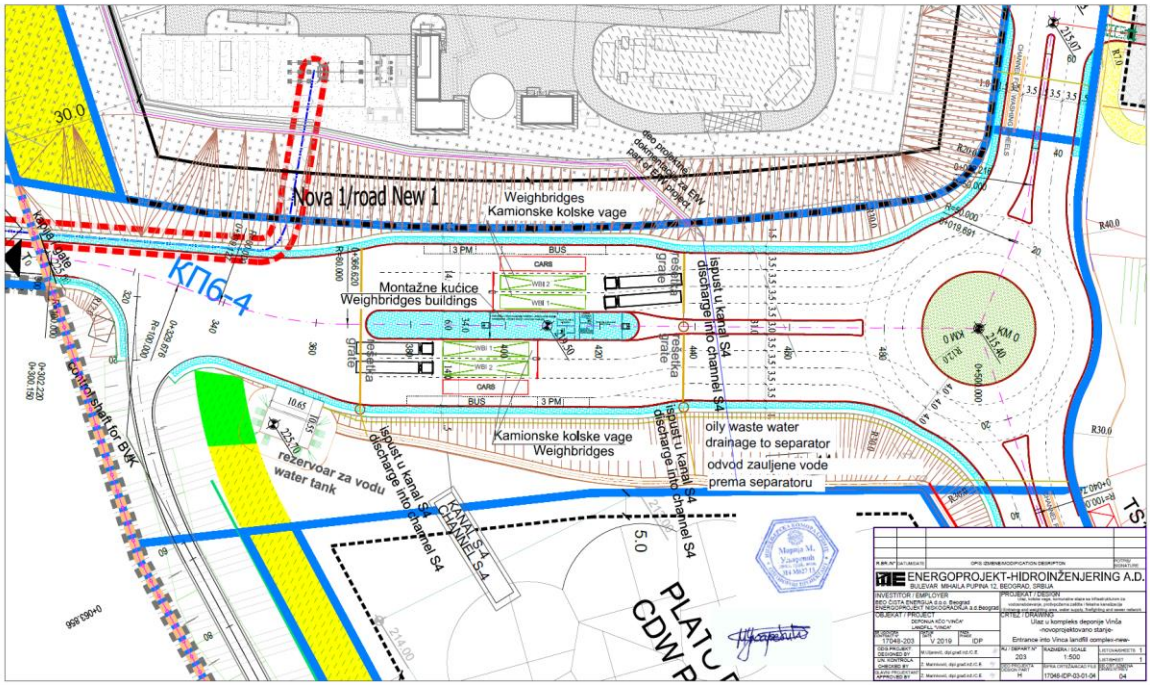
Postojeći ulaz u kompleks deponije u Vinči omogućen je sa pristupnog puta, na udaljenju od oko 400 m od raskrsnice sa putem ka Institutu za nuklearne nauke „Vinča“. Na ulazu se nalaze portirnica i nadstrešnica.

Idejnim projektom Nove deponije sa pratećim objektima je predviđeno da se sve postojeće instalacije, cevni propusti za kišnu kanalizaciju Ø600, stari asfaltni i zemljani putevi, montažni i zidani objekti i ograda ukinu, odnosno predviđeno je njihovo rušenje i demontaža, kao i zatrpavanje svih postojećih kanala za odvođenje atmosferske vode na deponiji Vinča *(Izvor: IDP Sveska 3/1 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.).*

Postojeća kolovozna konstrukcija ruši se mašinskim putem, sloj po sloj. Za rušenje se koriste buldožeri, grejderi, utovarivači i sl.

Novoprojektovano rešenje ulaza u kompleks deponije se pomera prema jugozapadu za oko 500 m u odnosu na postojeće stanje.

Na samom ulazu u kompleks deponije nalaziće se kapija sa rampom. Od kapije asfaltni put u duzini od oko 180 m vodi do kontrolne zone u kojoj se nalaze kontrolna površina i kamionske kolske vage.




*Slika 24 Situacija Ulazne – kontrolne zone*

*(Izvor: IDP Sveska 3/1 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj, 2019.)*

*Kapija sa rampom*

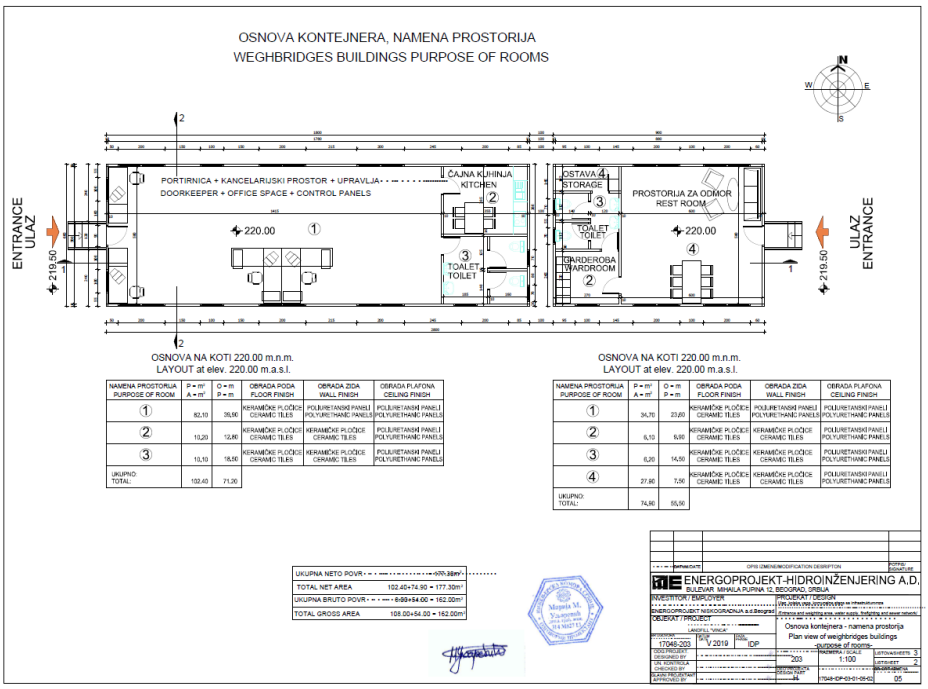
Na ulazu u kompleks deponije planirano je postavljanje kapije sa rampom. Kapija će se sastojati iz četiri dela, dva dela na ulazu i dva na izlazu iz kompleksa. Na ulazu/izlazu su predviđene kapije za vozila i pešake. Kapija za prolazak vozila u jednom smeru sastojaće se od krila dužine oko 3,5 m, visine 2,0 m. Predviđena je čelična konstrukcija izgrađena od čeličnih profila sa ispunom od profilisanog pljosnatog gvožđa i žičanog pletiva. Kapija će se otvarati, zatvarati i zaključavati ručno. Ulazno/izlazne rampe će biti postavljene na samom ulazu u kompleks nakon kapije.

*Kontrolna zona na ulazu*

Kontrolna zona na ulazu u kompleks deponije obuhvata kontrolnu površinu i kamionske kolske vage. U okviru kontrolne zone nalaze se tri kućice (dve spojene i jedna zasebna). U spojenim kućicama se nalaze: portirnica, kontrolni paneli, sistem kontrole vozila, prostorija za video nadzor, kancelarijski prostor, čajna kuhinja, toaleti i zajedničke prostorije za vozače.

Zasebna kućica je namenjena vozačima kamiona u cilju obezbeđenja opštih usluga. Kućica sadrži radnu sobu, sobu za odmor, garderober, ostavu i toalet.

Iz kućica će biti omogućena preglednost 360 stepeni kako bi se omogućila direktna komunikacija sa vozačima vozila.




*Slika 25 Montažni objekat/kontejneri u kontrolnoj zoni*

*(Izvor: IDP Sveska 3/1 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

*Kamionske kolske vage*

U kontrolnoj zoni, planirane su četiri kamionske kolske vage, dve za kamione na dolasku i dve za kamione na odlasku sa kompleksa deponije. Kamionske kolske vage omogućavaju kontrolisanje tokova otpada kako dolaznog na kompleks deponije tako i odlaznog sa kompleksa deponije Vinča.

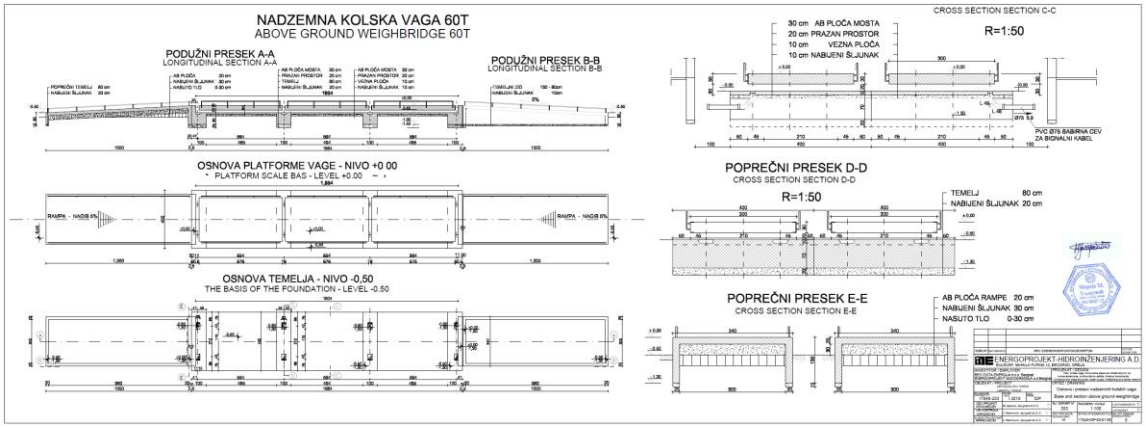
Kolske vage će biti uzdignute od površine tla i moći će da mere težinu u oba pravca u slučaju kvara jedne vage.

Dužina vage je 18 m i maksimalni kapacitet 60 tona, a prilazna rampa mora da zadovolji maksimalni nagib od 5%.

Konzole kamionskih kolskih vaga su povezane elektronskim putem sa kompjuterskim sistemom upravljanja vozilima čime je omogućen i rad bez osoblja. Konzola evidentira i memoriše pored težine i karaktera otpada na ulazu/izlazu iz kompleksa i broj vage, datum i vreme transakcije, registarski broj tablica vozila, naziv dobavljača/preuzimača, jediničnu i ukupnu cenu. Podaci koji se unose u sistem neće biti podložni brisanju i korekcijama.

Orijentacione tehničke karakteristike vage (u skraćenom obimu):

- dimenzija mernog mosta 3 x 18 m,
- visina konstrukcije vage 22~37 cm,
- merni opseg 400 kg - 60.000 kg, a najmanji podeok vage 20 kg
- opseg temperature: - 10°C do + 40°C
- površina vage izrađena od rebrastog lima u ciljusprečavanja proklizavanja vozila
- merni most je u skladu sa standardom koji je od Direkcije za mere i dragocene metale…



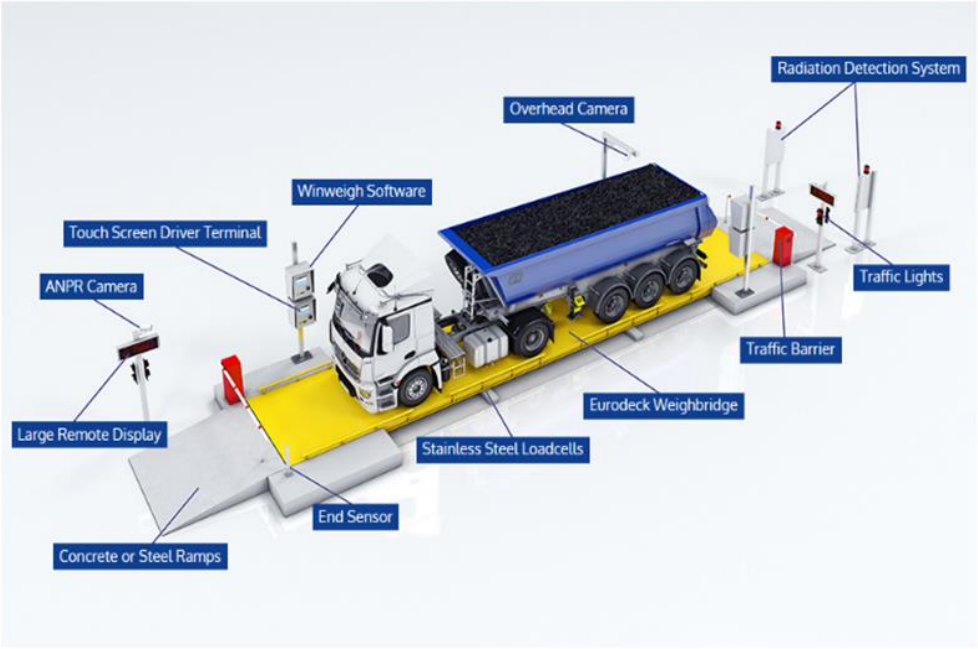

*Slika 26 Kolske vage u kontrolnoj zoni*

*(Izvor: IDP Sveska 3/1 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

*Detekcija radioaktivnosti*

Kako u okviru kompleksa deponije nije predviđeno skladištenje opasnih materija, uključujući i radioaktivnih, obavezno je obezbeđivanje sistema detekcije radioaktivnosti kao i sprečavanje ulaska istih. Sistem detekcije radioaktivnosti sa alarmom i odgovarajućim softverom biće ugrađen na ulazu u dolazne kamionske kolske vage.

Sistem će biti opremljen sa nekoliko nivoa alarma, koji će biti određeni za svaki detektor prema nivou radijacije. U slučaju detekcije radioaktivnosti, aktivira se rotacioni signal postavljen pored kamionskih kolskih vaga kao i zvučni alarm ugrađen u blizini vaga i u komandnoj kućici. Tipična konfiguracija kontrolno merne zone prikazana je na sledećoj slici:




*Slika 27 Simbolički prikaz konfiguracije merne zone sa sistemom detekcije radioaktivnosti*

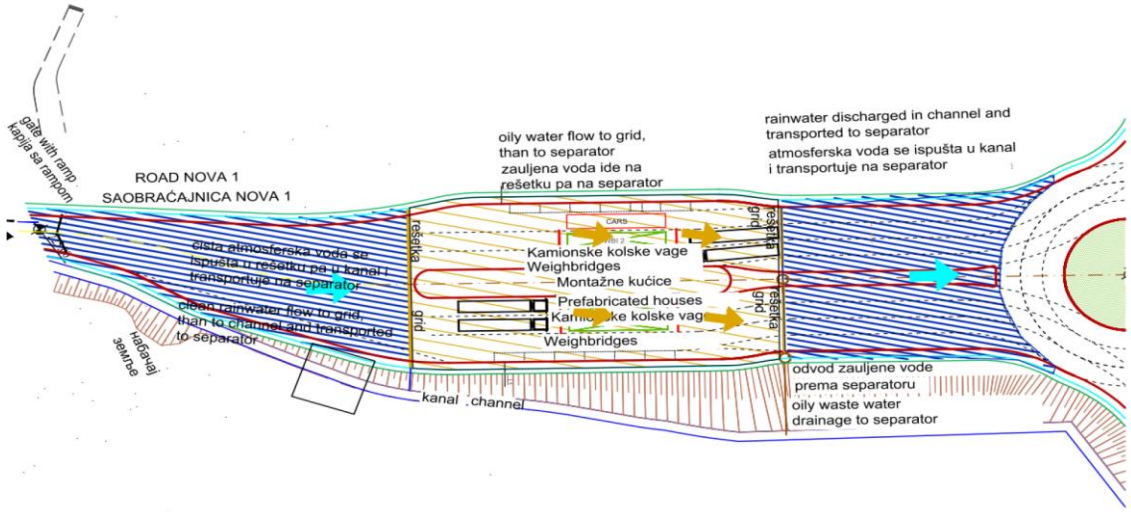
*Sistem za pranje točkova*

Neposredno pre kružnog toka, u zoni puteva Nova 4 i Nova 5, pre napuštanja kompleksa i merenja težine na izlasku iz kompleksa deponije, predviđeno je pranje točkova kamiona vodom. Sistem za pranje točkova je smešten u betonskom kanalu na čijem dnu će biti postavljena rebrasta konstrukcija. Na postavljenoj rebrastoj konstrukciji se, pod težinom vozila, vrši mehaničko odvajanje/otresanje nakupljenog blata, otpada i sl. na pneumaticima. Voda se mora redovno dodavati kako bi se održao nivo pogodan za pranje točkova vozila.

Voda za pranje vozila se na ulaznu zonu kompleksa dovodi cevovodom DN100 mm iz lagune za atmosfersku vodu koja se nalazi na Gornjoj platformi. Voda od pranja se nakon ispuštanja odvodi na separator koji se nalazi na CDW platformi. *Sistem za odvođenje atmosferskih voda sa Ulazne-kontrolne zone*

Novoprojektovani sistem za odvođenje atmosferske vode iz ulaznne zone kompleksa deponije podrazumeva linijske rešetke i cevi kojim se prikuplja atmosferska voda i zauljena atmosferska voda. Sve prikupljene vode sa ulazne zone se odvode kanalom u separator na CDW platformi. Ovim kanalom se prikupljaju i površinske vode sa škarpe ka CDW platformi.

Separator ulja sa taložnikom koji je lociran na platou drobiličnog postrojenja (CDW) je kapaciteta 130 l/s.




*Slika 28 Šema odvođenja atmosferskih voda sa platoa Ulazne-kontrolne zone*

*(Izvor: IDP Sveska 3/1 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

*Telekomunikacione i signalizacione funkcionalne celine Ulazne-kontrolne zone*

Telekomunikacione i signalizacione funkcionalne celine Ulazne-kontrolne zone (Izvor: IDP Sveska 5/2 Projekat telekomunikacionih i signalnih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.) su:

- elektronska komunikaciona mreža
- sistem video nadzora
- sistem dojave požara
- sistem fiksne telefonije
- telekomunikacione veze
- TK infrastruktura

*Elektronska komunikaciona mreža*

Na nivou kompleksa deponije formira se jedinstvena elektronska komunikaciona mreža (EKM) koja će omogućiti integrisani protok svih vrsta poruka: u okvirima pojednih objekata, između objekata, kao i prema spoljnim telekominikacionim operatorima.

Centralni uređaji EKM mreže se smeštaju, zajedno sa TK terminalom (za spoljne veze Deponije) u namenski prostor u Ulaznoj zoni. Ova lokacija se povezuje kablovima sa svim drugim objektima u okviru kompleksa koji imaju potrebe za TK vezama.

*Sistem video nadzora*

Na nivou kompleksa deponije planira se sistem video nadzora koji će omogućiti bezbedonosno pokrivanje: zona za istovar otpada (nove deponije, deponija inertnog otpada), platformi (radna deponija, prečišćavanje procednih voda, tretman biogasa, građevinski otpad), pokretnih instalacija i oko ograde kompleksa.

Funkcionisanje sistema video nadzora kao celine omogućavaju centralni server & storage koji prikuplja signale sa video kamera i snima ih u predefinisanim vremenskim inervalima, u slučajevima alarmnih stanja i po potrebi. Ovi podaci se čuvaju najmanje 30 dana.

Na ulazu u deponiju biće obezbeđen video nadzor koji će pokrivati ulaznu kapiju i kamionske kolske vage. Za svaku kolsku vagu postavljaju se po dve kamere: jedna za prepoznavanje registarskih tablica i druga za kontrolu tovara.

Kamere se postavlaju na stubove za rasvetu ili na portale za saobraćajnu signalizaciju na visini oko 6 m. Sve ove kamere se povezuju sa lokalnom EKM mrežom.

*Sistem dojave požara*

Sistem za dojavu požara ima funkciju automatskog otkrivanja i dojave požara. Povezuje se sa EKM mrežom radi integracije svih siguronosnih sistema i daljih povezivanja sa sistemima za nadzor i upravljanje višeg nivoa. Sistem za dojavu požara se organizuje sa četiri PP centrale. Centrala se smešta u Portirnicu, na lako uočljivo i dostupno mesto.

Za automatsko otkrivanje i dojavu požara predviđeni su optički i termički detektori, odnosno ručni javljači i alarmne sirene. Osnovni tip detektora je optički detektor dima koji reaguje na vidljive svetle i tamne dimove.

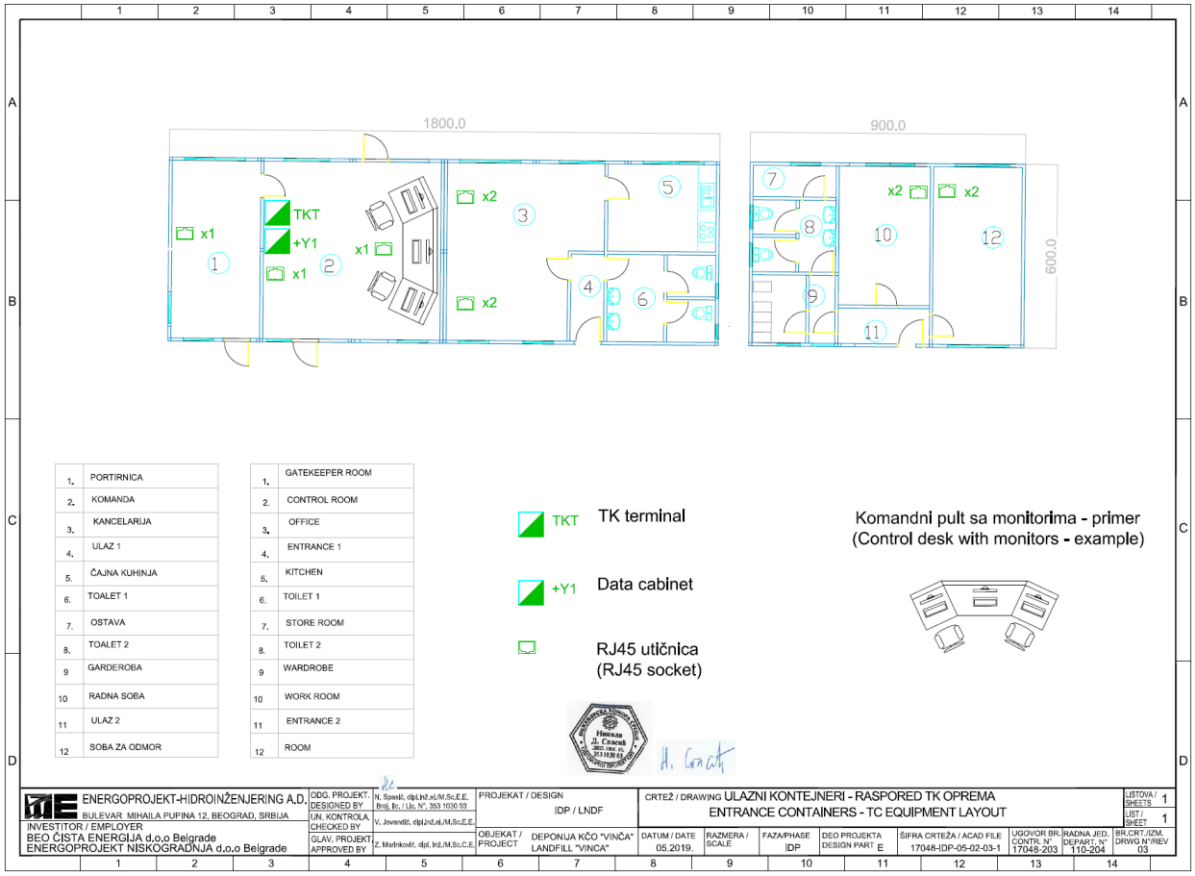
Na mestima gde se očekuje brz porast temperature koristiće se termički detektori požara koji reaguju na brzinu promene temperature ili na premašenje fiksne, maksimalno dozvoljenue temperature. Svaki detektor požara ima dva nivoa detekcije požara (upozorenje i alarm).

Svi detektori, kao uostalom i svi elementi sistema, stalno se nadziru i bilo kakvo pogoršanje karakteristika se prikazuje putem zvučnog upozorenja i odgovarajućeg tekstualnog ispisa.

Planiraju se adresabilni automatski detektori i ručni javljači, tako da svaki element ima sopstvenu adresu koja nedvosmisleno definiše njegovo mesto u sistemu. Adresabilni detektori požara se na centralni uređaj vezuju posredstvom dvožičnih adresabilnih petlji. Svaka adresibilna petlja povezuje više adresabilnih elemenata: automatskih detektora, ručnih javljača i transpondera.

Automatski javljači požara se raspoređuju na svim lokacijama na kojima se očekuje požarno opterećenje. Ručni javljači požara i alarmne sirene se postavljaju kod izlaza i duž evakuacionih puteva.

Predviđeno je dvostepeno lokalno alarmiranje u slučaj pojave požarne opasnosti: elektronska bljeskalica i alarmne sirene.




*Slika 29 Šematski prikaz rasporeda PP opreme u kontrolnoj zoni*

*(Izvor: IDP Sveska 5/2 Projekat telekomunikacionih i signalnih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

*Sistem fiksne telefonije*

IP telefonska centrala (IP PBKS) kapaciteta do 50 telefona omogućava glasovnu komunikaciju osoblja unutar i izvan deponije Vinca. Telefonska centrala se nalazi u Upravnoj zgradi na Operativnoj platformi. Preko lokalne EKM mreže povezana su dva IP telefona u EVA kontejnerima. ECM instalacije sa RJ45 konektorima su zajedničke za telefonske veze.

*Telekomunikacione veze*

U skladu sa smernicama za primenu savremenih tehnologija za nove poslovne objekte usvaja se koncet FTTB (Fiber To The Building). Polaže se privodni optički kabl do telekomunikacionog terminala u kompleksu deponije. Ovaj terminal treba da omogući povezivanje sa spoljnim telefonskim i širokopojasnim mrežama (Ethernet, IPTV, xDSL) odabranog telekomunikacionog operatora. Kabinet sa aktivnom i pasivnom opremom će se smestitiu namenski prostor u Ulaznoj zoni.

*Telekomunikaciona infrastruktura*

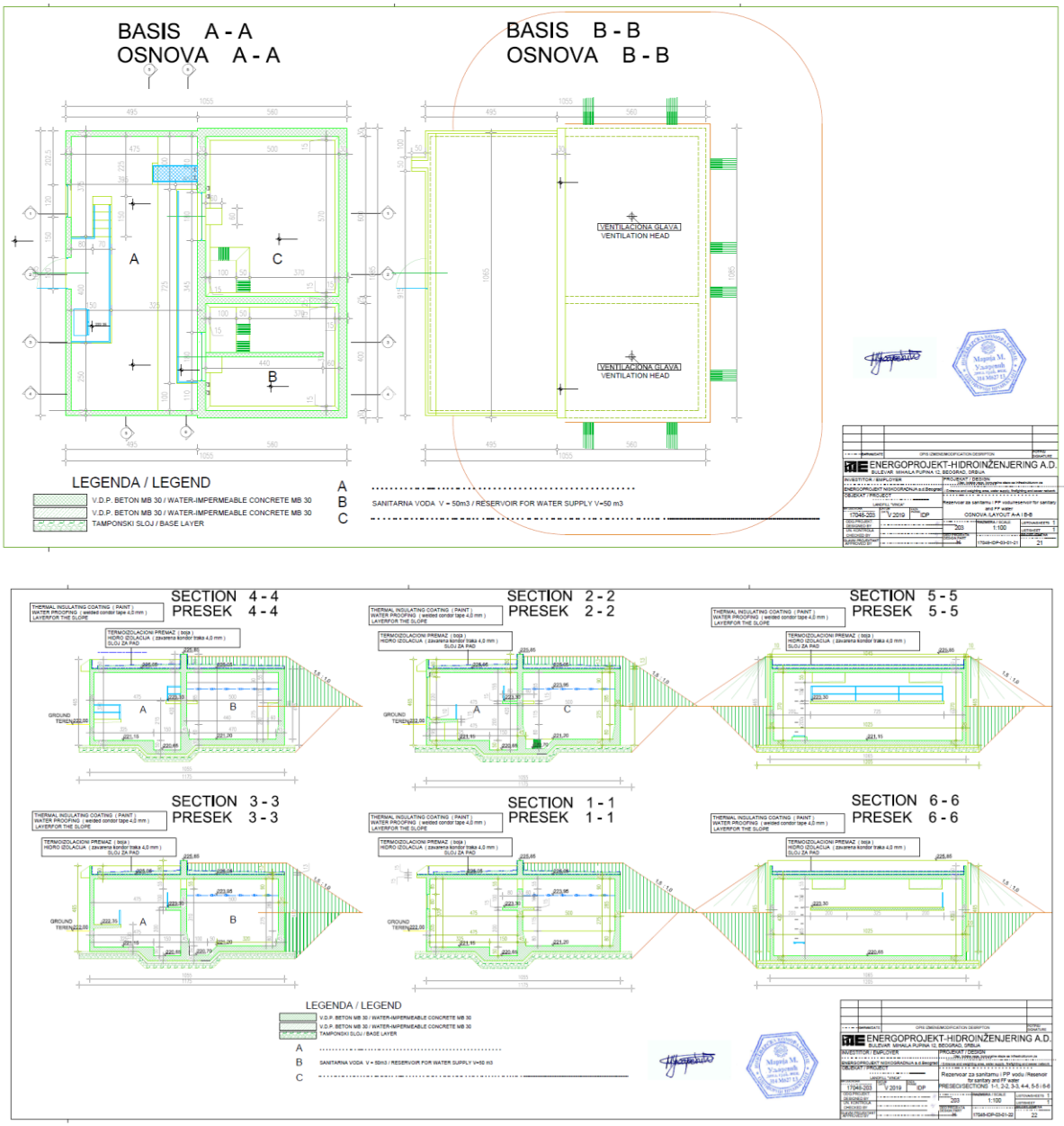
Za postavljanje optičkih kablova se planiraju dve PE cevi Ø50 mm duž svih internih saobraćajnica izuzev, na potezima prema kružnom toku gde se predviđaju po 4 cevi. Po pravilu ove cevi se polažu u zajednički rov sa energetskim kablovima za električnu rasvetu. Unutar objekata, instalacioni kablovi prolaze duž rešetkastih kablovskih nosača, duž parapeta kanala i na zidovima pomoću kablovskih stezaljki.

*Snabdevanje kompleksa vodom*

Osnovni parametar za dimenzionisanje vodosnabdevanja deponije je ulazni pritisak iz gradske vodovodne mreže koji iznosi 4,5 bara. Postojeći rezervoar u okviru kompleksa deponije nije u funkciji, ali ostaje kao rezerva, u skladu sa Izmenama i dopunama PDR sanitarne deponije u Vinči.

Količina vode, koju JKP Beogradski vodovod i kanalizacija može da obezbedi, za kompleks deponije komunalnog otpada u Vinči je 24 l/s (punjenje noću, između 22 – 06 h). Dovodni cevovod je planiran sa PEHD Ø200 mm. Ispred ulaza u deponiju predviđen je novi vodovodni šaht.

Iz novog šahta izlazi PEHD cev Ø200 mm koja ulazi u novoprojektovani rezervoar za sanitarnu i PP vodu. U rezervoaru se nalaze dve komore: za sanitarnu vodu zapremine V = 50 $m^3$ i za PP vodu zapremine V = 72 $m^3$. S obzirom na to da pritisak na ulazu u deponiju od 4,5 bara može da obezbedi dovoljan pritisak do najudaljenijih potrošača, rezervoari (stari i novoprojektovani) za sanitarnu i PP vodu su samo rezerva, u slučaju prekida dovoda vode iz gradske vodovodne mreže.




*Slika 30 Rezervoar za sanitarnu i PP vodu*

*(Izvor: IDP Sveska 3/1 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

Na kompleks dolazi gradska voda kroz zatvaračnicu, gde se „T“ račvom jednim cevovodom odvaja ka EfW postrojenju za sanitarnu i PP vodu kao i za PP vodu ka deponiji, a drugim cevovodom ka deponiji za sanitarnu vodu i za punjenje rezervoara. Iza svakog odvojka postoji elektromagnetni merač protoka.

U zatvaračnici su smeštene pumpe za povišenje pritiska za sanitarnu i PP vodu, kojim bi se nadomestio pritisak potrošačima na deponiji u slučaju prekida dovoda vode iz gradske vodovodne mreže.

Protivpožarna voda će se iz zatvaračnice odvoditi na hidrante pozicionirane na CDW platformi i na Operativnoj platformi.

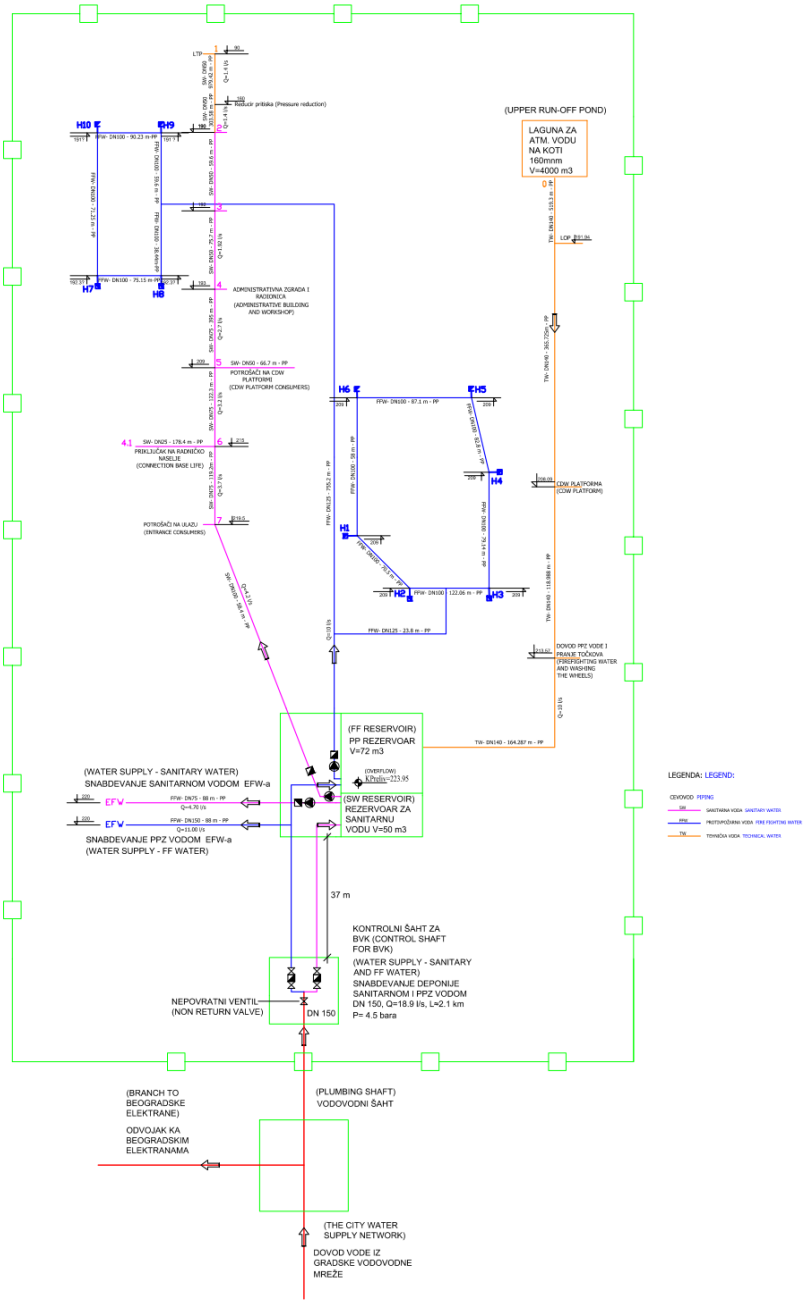
Sa cevovoda za sanitarnu vodu se odvaja DN 25 za potrošače na ulazu, DN 50 za potrošače na CDW platou i DN 50 za potrošače na Operativoj platformi. Nakon operativne platforme, dovod DN 50 će služiti za snabdevanje tehničkom vodom postrojenja za preradu procednih voda LTP.

Karakteristike pumpe za protivpožarnu vodu su Q = 22,22 l/s, H = 16 m, P = 4,0 kW, a za sanitarnu Q = 4,2 l/s, H = 39 m, P = 1,1 kW.

Rezervoar za protivpožarnu vodu će imati dva nezavisna načina punjenja. Jedan je direktno iz vodovodne mreže, preko cevi DN 200. Drugi dovod je iz lagune za prikupljanje atmosferske vode na Gornjoj platformi.

Ova laguna će prikupljati površinsku atmosfersku vodu sa čitave nove deponije (osim procedne voda sa tela deponije).

Blok šema sistema za snabdevanje vodom kompleksa je prikazana na sledećoj slici.




*Slika 31 Šema koncepcije snabdevanja kompleksa vodom*

*(Izvor: IDP Sveska 3/1 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

*Sistem fekalne kanalizacije na kompleksu*

Za potrebe sakupljanja i odvođenja fekalnih otpadnih voda (iz sanitarnih čvorova) sa kompleksa deponije, planirana je mreža fekalne kanalizacije koja prihvata vode iz sledećih objekata (platformi, celina, katastarskih parcela):

- EfW postrojenje (predmet drugog projekta),
- Ulazna-kontrolna zona,
- CDW platforma,
- Operativna platforma,
- gradilišno naselje.

Planirana je kanalizaciona mreža od PVC kanalizacionih cevi DN 160 i DN 200 za kolektore koji prihvataju fekalne otpadne vode sa navedenih platformi i objekata.

Fekalna kanalizacija iz sanitarnih čvorova ulaznog dela deponije se vodi sredinom saobraćajnice Nova 1 i dalje preko kružnog toka prihvata otpadne vode sa platforme EfW postrojenja i gradilišnog naselja ivicom saobraćajnice Nova 5. Zatim fekalna kanalizacija prolazi ivicom saobraćajnice Nova 4 gde se prihvataju fekalne vode sa CDW platforme. Nakon prolaza CDW platforme, fekalna kanalizacija nastavlja istom trasom ivicom saobraćajnice Nova 4 do Operativne platforme gde se prikupljaju sve fekalne otpadne vode. Ukupna količina fekalne vode sa kompleksa je oko 5 l/s.

Nakon prikupljanja svih fekalnih voda, iste se odvode na postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV), odnosno u paketnu jedinicu – Uređaj za tretman fekalnih otpadnih voda koja se nalazi u sklopu Operativne platforme. Uređaj je kapaciteta 100 ES. Izliv prečišćenih voda se vrši u obodni kišni kanal kojim se ove vode odvode do laguna na Gornjoj platformi.

**2. Platforma CDW postrojenja**

Platforma za skladištenje i tretman građevinskog otpada planirana je preko puta EfW i BEP postrojenja, na građevinskoj parceli KP6-2. Platforma CDW postrojenja se sastoji od sledećih celina:

- Ulazna saobraćajnica – asfaltirana
- Administrativni objekat (na betonskoj ploči):
  - Poslovni kontejner (Office container)
  - Sanitarni kontejner (Sanitary container)
  - Skladišni kontejner (Storage container)
  - Parking mesta (3 PM)
- Plato drobiličnog postrojenja
  - Procesni deo – CDW postrojenje (prosejavanje, usitnjavanje) – betonska ploča
  - Površine za odlaganje sirovine - šljunčana podloga
  - Površina za odlaganje gotovog proizvoda - šljunčana podloga
- Interni put od tucanika

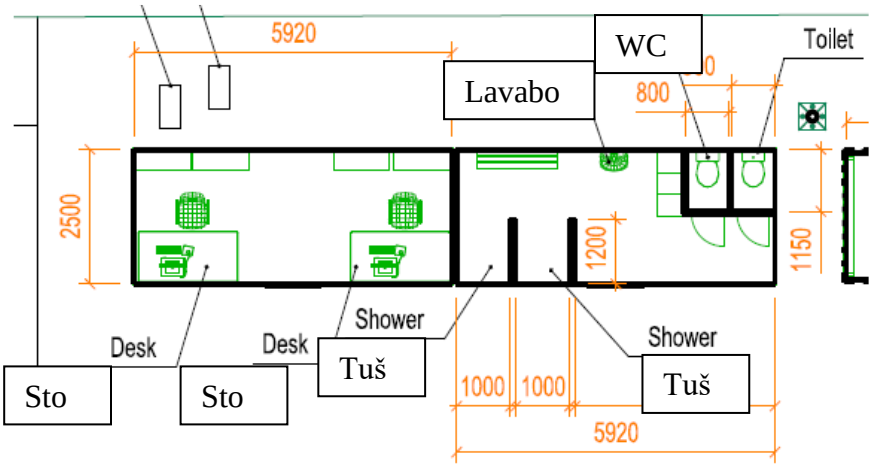
Platforma CDW postrojenja će biti ograđena i opremljena kontrolom pristupa. Pored ograde predviđene su površine zaštitnog zelenila (cca 950 $m^2$). Plato je površine cca 17.500 $m^2$.

| **Rekapitulacija i namena površina na CDW platformi** | |
|---|---|
| Prostorno-funkcionalna jedinica K2 | cca 21.00 m² |
| Građevinska parcela (ograđena) | cca 17.500 m² |
| Betonska ploča za Administrativni objekat | cca 300 m² |
| Betonska ploča za Procesni deo | cca 1700 m² |
| Asfaltna površina – pristupna saobraćajnica | cca 1700 m² |
| Zelena površina | cca 950 m² |
| Površina pod šljunkom – za odlaganje sirovine i frakcija | cca 13.000 m² |
| **Površine namenjene za dobijene frakcije na CDW postrojenju** | |
| Usitnjeni/sortirani materijal (šljunak) | cca 1.150 m² |
| Sirovi materijal | cca 5.800 m² |
| frakcija 0-30 mm | 250 m² |
| frakcija 32-80 mm | 150 m² |
| frakcija 80-150 mm | 150 m² |

*Adminstrativni objekat*

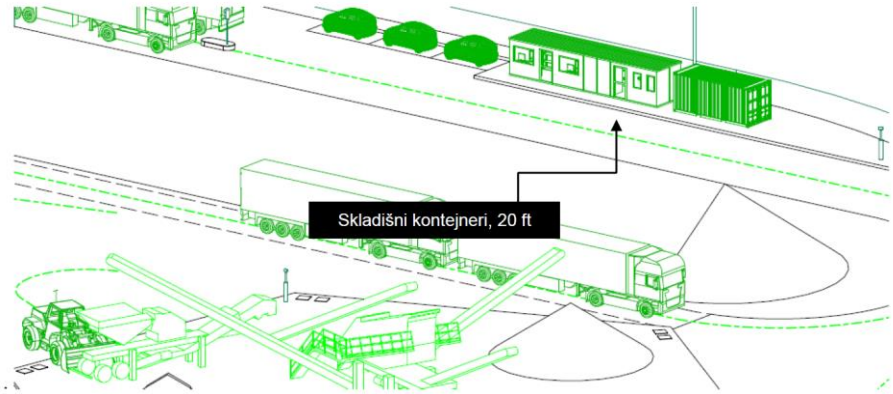
Administrativni objekat na platou čine tri, gabaritno jednaka, kontejnera: Poslovni kontejner (Office container), Sanitarni kontejner (Sanitary container) i Skladišni kontejner (Storage container). Kontejneri su osnove 6,06 x 2,44 m i visine 2,59 m. Postavljaju se na armirano betonsku ploču debljine 0,15 m, preko sloja mršavog betona i sloja zbijenog šljunka.

Poslovni kontejner je kancelarija, sanitarni kontejner je opremljen garerobnim delom i mokrim čvorovima. Skladični kontejner je namenjen za držanje rezervnih delova u montažnim regalima.




*Slika 32 Poslovni i sanitarni kontejner*

*(Izvor: IDP Sveska 7/3 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

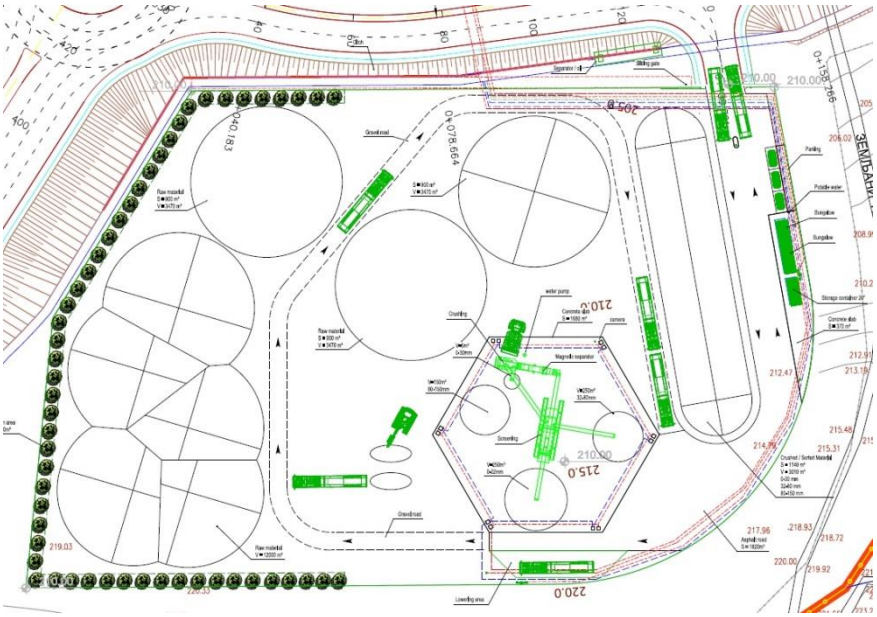



*Slika 33 Dispozicija Administrativnog objekta sa parkingom*

*(Izvor: IDP Sveska 7/3 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

*Plato drobiličnog postrojenja*

Procesni deo (prosejavanje, usitnjavanje i utovar) Platforme CDW postrojenja je površine cca 1.700 $m^2$, koju čini armirano-betonska ploča. Ploča je u osnovi šestugaona. Dužina stranice šestougaone osnove je 25,403 m, prečnik upisane kružnice 44,00 m, a opisane 50,81 m. Debljina ploče je 0,40 m. Ploča se izvodi preko sloja mršavog betona i sloja zbijenog šljunka. Temelj ima površinski pad od ~ 2% definisan visinskim kotama.



*Slika 34 Situaciona osnova CDW platforme*

*(Izvor: IDP Sveska 7/3 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

Građevinski otpad se doprema kamionima. Kamioni se mere na kolskim vagama, lociranih na ulazu u kompleks. Kolske vage su kapaciteta 60 tona i dimenzija 18 x 3 m. Kada se materijal istovari sa kamiona, prazni kamioni ponovo prelaze preko kolskih vaga kako bi se izmerio i zabeležio ulaz i izlaz materijala na i sa Platoa drobiličnog postrojenja. Prateća oprema za vage je smeštena u prostoriji pored vaga.

Vizuelna provera otpada u otvorenim kontejnerima se vrši pomoću kamera. U slučaju zatvorenih kontejnera, kamion odlazi u određeni deo za otkrivanje kontejnera kako bi se izvršila provera tovara. Detektovanje radioaktivnosti se takođe vrši na ulazu u kompleks.

Predviđen je privremeni skladišni (bafer) prostor na ulazu Platforme CDW postrojenja. Kamioni koji dolaze sa kolskih vaga istovaraju građevinski otpad na ovom delu gde se može skladištiti i do cca 7.000 $m^3$ (dva skladišna mesta od po cca 3.500 $m^3$). Dodatna skladišna mesta su predviđena na levoj strani platoa CDW postrojenja, prostor za cca 15.500 $m^3$.

*Procesni deo – CDW postrojenje*

Za rad CDW postrojenja predviđena je sledeća oprema:

- Bager sa priključkom za usitnjavanje otpada za pred-sortiranje ulaznog materijala
- Dva utovarivača za prevoz odgovarajućeg ulaznog materijala u drobilično postrojenje
- Pokretno drobilično postrojenje sa sitom za izdvajanje najsitnijih frakcija, transporteri za transport materijala do privremenih otvorenih skladišta, magnetni separator za uklanjanje otpada crnih metala.

Osnovni koncept procesa CDW postrojenja se sastoji od:

- Prijema građevinskog otpada
- Osnovnog sortiranja građevinskog otpada
- Usitnjavanja i prosejavanja inertnog otpada na različite frakcije, za proizvodnju:
  - granulata
  - materijala za podlogu kolovozne konstrukcije
  - materijala za nasipanje, itd.
- Skladištenje sortiranog materijala na za to određenom mestu

Koncept procesa CDW postrojenja može se, sa vremenom eksploatacije, prilagođavati aktuelnim zahtevima tržišta, bilo u odnosu na priliv građevinskog otpada ili u smislu promene tražnje određene frakcije u odnosu na kvalitet i/ili kvantitet. Evolucija procesa bi u tom kontekstu bila realizovana kroz izmenu opreme za drobljenje i prosejavanje prema novim zahtevima u odnosu na granulaciju pojedinih frakcija i/ili preraspodelom rezervisanih zapremina za prijem i skladištenje sortiranog materijala.

Na postrojenju se izdvajaju tri frakcije, a najkrupnije frakcije se vraćaju na usipni koš drobilice.

Karakteristike materijala (građevinskog neopasnog otpada) koji se doprema na CDW postrojenje:

- materijal: građevinski otpad od rušenja (šut) i zemlja (od iskopa)
- materijal na ulazu: 0 - 600 mm
- kapacitet: 200.000 tona godišnje
- vlažnost: maks. 4 %,

Dopremljeni građevinski otpad se sastoji od:

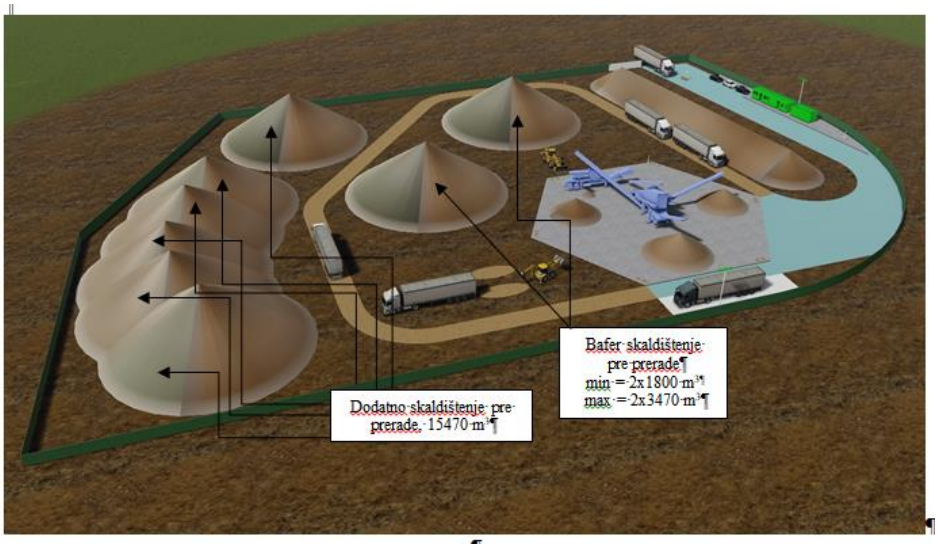
Zemlje iz iskopa: koje se deli na dva dela. Prvi deo se sastoji iz odvajanja mokre zemlje od ostatka dopremljenog otpada, kako bi se odložio na deponiju inertnog otpada. Ovaj deo čini oko 12.000 tona godišnje (12% ulaznog građevinskog otpada). Suva zemlja čini ostatak od 88%. Ovaj otpad se skladišti na prostoru za skladištenje građevinskog otpada i koristi se za:

- internu upotrebu na novim deponijama
- prodaju/skladištenje

Otpada nastalog tokom rušenja: Ovaj otpad se tretira na CDW postrojenju. Pomenuti otpad se prvo sortita na podu kako bi se razdvojio inertni otpad (70%) od neinertnog otpada (30%). Neinertni se transportuje kamionima na deponiju. Inertni otpad prolazi kroz proces tretmana, u smislu usitnjavanja a zatim presejavanja i transporta do odgovarajućeg skladišta. Uskladišteni proizvodi (frakcije) koriste se za spoljašnju upotrebu (prodaju).

Pred-sortiranje na CDW platformi se vrši bagerom kako bi se izdvojio otpad koji ne ide u drobilično postrojenje, već se transportuje kamionima do deponije za višak građevinskog otpada. Predviđa se da 30% dolaznog otpada neće biti podoban za preradu i takav otpad se odvozi na deponiju.

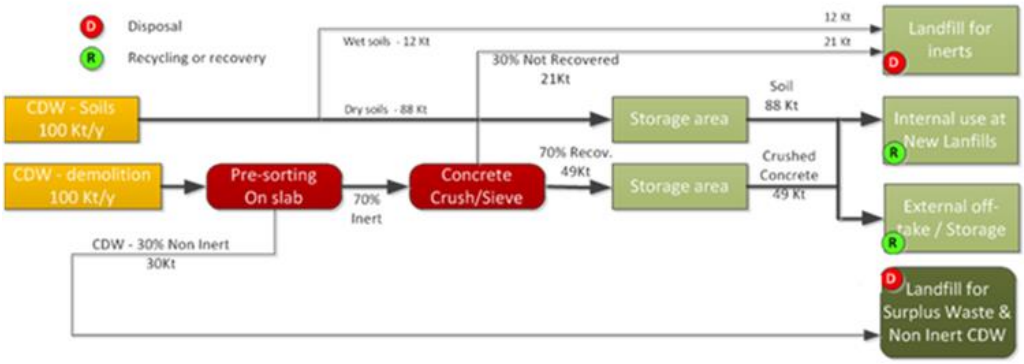
Građevinski otpad koji je pogodan za tretman na CDW postrojenju se skladišti na prostoru za dodatno skladištenje, na šljunčanoj podlozi CDW platforme. Plato za dodatno skladištenje ima kapacitet za smeštaj 385 t otpada dnevno.




*Slika 35 Skladištenje građevinskog otpada pre tretman*

*(Izvor: IDP Sveska 7/3 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

CDW postrojenje je kapaciteta 200.000 t/god (300 t/h sa ulaznim materijalom gustine 2,6 t/m$^3$). Procenjeni protok građevinskog otpada kroz CDW postrojenje je prikazan na slici:




| | |
|---|---|
| Prevod: | |
| CDW – Soils 100 Kt/y | Građevinski otpad – zemlja 100 kt/god |
| CDW – demolition Kt/y | Građevinski otpad – rušenje 100 kt/god |
| Pre-sorting On slab | Pred-sortiranje na betonskoj ploči |
| Concrete Crush/Sieve | Beton Drobljenje/Prosejavanje |
| Storage area | Skladišni prostor |
| Landfill for inerts | Deponija inertnog otpada |
| Internal use at New Ladfills | Interna upotrena na novoj deponiji |
| External off-take / Storage | Eksterno odvoženje / skladište |
| Landfill for Surplus Waste & Non Inert CDW | Deponija za viškove otpada & neinertni građevinski otpad |
| Disposal | Bacanje |
| Recycling or recovery | Reciklaža |
| CDW | Građevinski otpad |
| Non Inert / Inert | Neinertni / Inertni |
| Wet soil / Drai soil | Vlažna zemlja / Suva zemlja |
| Not recovered / Recovered | Ne-povratno (reciklirano) / Reciklirano |
| Chrused Concrete | Izdrobljeni beton |

*Slika 36 Procenjeni protok materijala kroz CDW postrojenje*

*(Izvor: IDP Sveska 7/3 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

Postrojenje za tretman građevinskog otpada je mobilnog karaktera i čini ga:

- mobilno drobilično postrojenje (snage 250 kW)
- mobilno postrojenje za prosejavanje (snage 22 kW)
- komplet od 4 trakasta transportera (snage 37,2 kW)

Očekivana produkcija na postrojenju je:

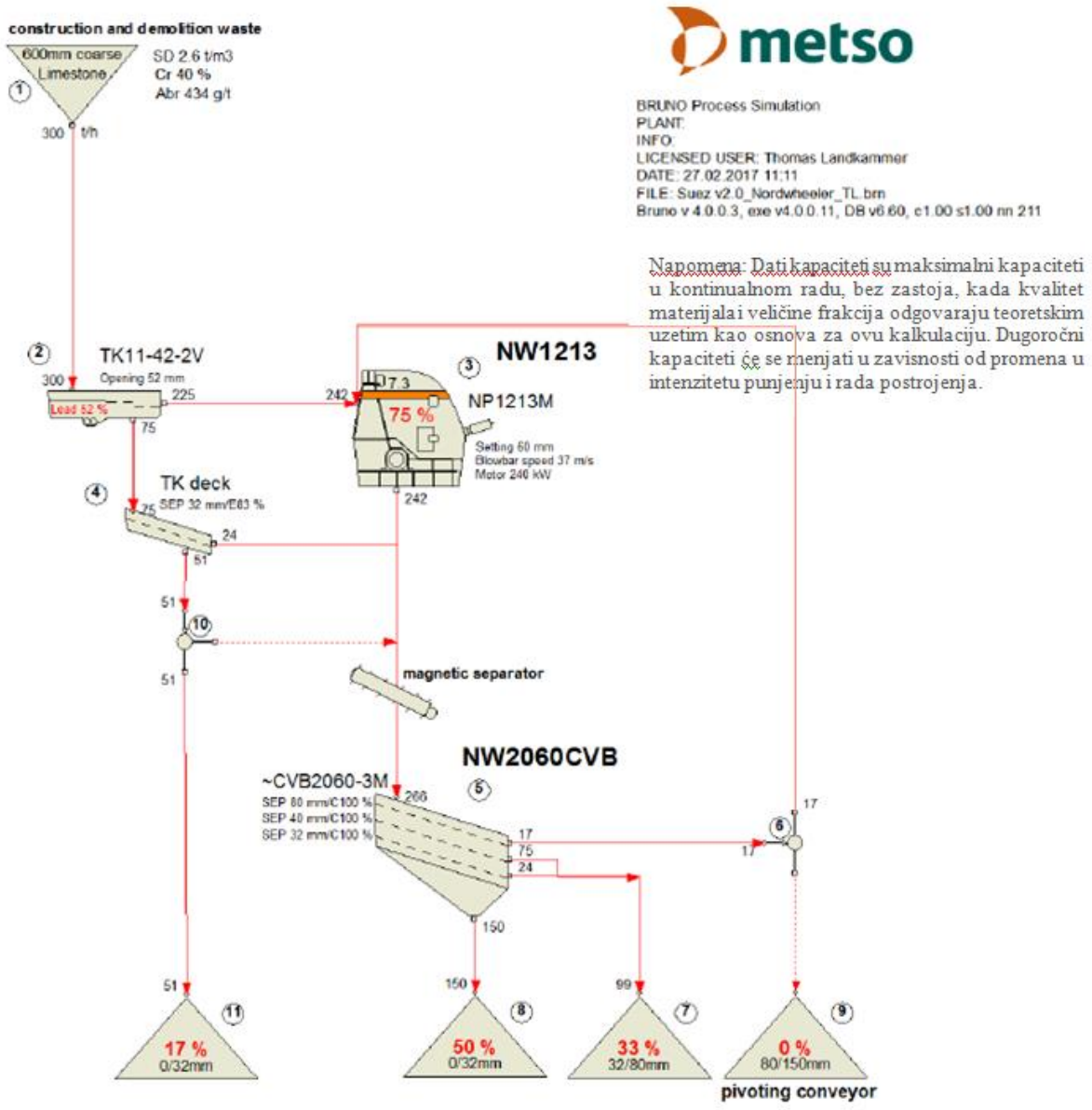
- 67% frakcije od 0/32 mm
- 33% frakcije od 32/80 mm

Postrojenje za tretman građevinskog otpada se sastoji iz 4 segmenta:

- usipni koš sa vibro dodavačem
- udarna drobilica
- magnetni separator
- sistem trakastih transportera

*Slika 37 Ilustracija mobilnog drobiličnog postrojenja za tretman građevinskog otpada*

Primer tehnološke šeme procesa usitnjavanja je data na sledećoj šemi:




*Slika 38 Dijagram toka procesa tretmana građevinskog otpada na CDW postrojenju*

*(Izvor: IDP Sveska 7/3 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

U nastavku teksta dat je opis procesa drobiličnog postrojenja prema trenutnim aktuelnostima tržišta u odnosu na priliv i tražnju frsakcija određene granulacije.

Koncept procesa CDW postrojenja može se, sa vremenom eksploatacije, prilagođavati aktuelnim zahtevima tržišta, bilo u odnosu na priliv građevinskog otpada ili u smislu promene tražnje određene frakcije u odnosu na kvalitet i/ili kvantitet. Evolucija procesa bi u tom kontekstu bila realizovana kroz izmenu opreme za drobljenje i prosejavanje prema novim zahtevima u odnosu na granulaciju pojedinih frakcija i/ili preraspodelom rezervisanih zapremina za prijem i skladištenje sortiranog materijala.

Utovarivačem – bagerom se vrši utovar materijala iz zone privremenih skladišnih prostora u usipni koš vibro dodavača, postepeno ubacujući građevinski otpad.

Iz vibro dodavača, materijal ide na sistem vibrosita koja su predviđena za raspodelu ulaznog materijala na nekoliko frakcija, prema njihovoj veličini. Na izlazu iz usipnog koša, otpad je kalibriran prema definisanim veličinama. Razmak između šipki omogućava ovakvo sortiranje. Otvor je 52 mm, tako da sav otpad manji od 52 mm prolazi kroz njih a ostatak se ispušta direktno u udarnu drobilicu. Veličina okca u vibro dodavaču je 52/38mm.

Materijal iz dodavača koji je manji od 52 mm se ponovo sortira u vibrositu gde je veličina okaca 32 mm. Materijal koji je manji od 32 mm se transportuje trakastim transporterom u skladišni prostor.

Vibrositima se vrši razdvajanje materijala na 3 različite veličine (0/32 mm; 32/80 mm; 80/150 mm) koje se šalju u odgovarajuće skladište. Granulaciju 80/150 mm moguće je okretnim trakastim traspoterom vratiti nazad na drobljenje.

Udarna drobilica se sastoji od rotora opremljenih noževima. Drobilica je projektovana za preradu do 100 t/čas, (385 tona/dan), građevinskog otpada.

Materijal veći od 52 mm koji izlazi iz vibro dodavača se transportuje trakastim transporterom do drobilice. U drobilici se vrši usitnjavanje materijala do veličine od oko 50 mm.

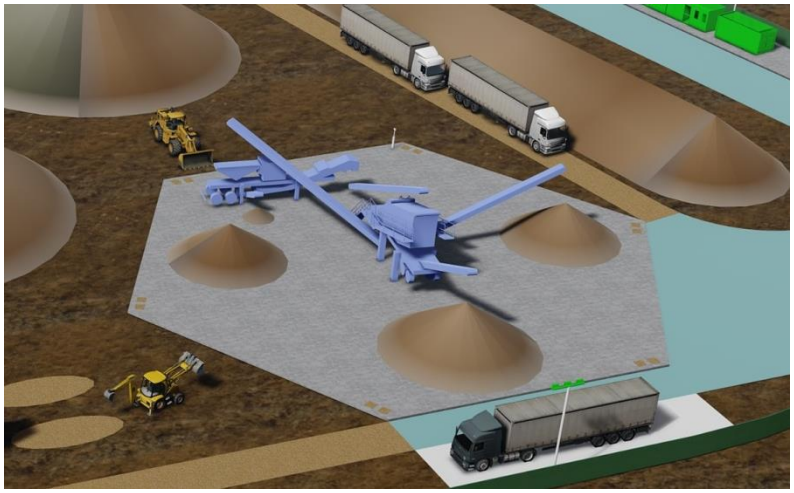
Otpad između 52 mm i 32 mm se putem trakastog transportera odvodi do magnetnog separatora kako bi se izdvojio metalni otpad.

Magnetni separator se koristi za odvajanje magnetičnih („crnih“) metala iz toka otpada.

Trakasti transporteri se koriste za transport materijala do mašina za preradu i/ili za transport sortiranog/usitnjenog građevinskog otpada.

Mašinski sortirani materijali se transportuju iz CDW postrojenja trakastim transporterima na za to određena mesta za skladištenje dobijenih frakcija, sledećih kapaciteta:

- 250 $m^3$ za frakciju 0-32 mm
- 150 $m^3$ za frakciju 32-80 mm
- 150 $m^3$ za frakciju 80 -150 mm



*Slika 39 Privremeno skladištenje prerađenog materijala po dobijenim frakcijama*

*(Izvor: IDP Sveska 7/3 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

Pored ovih privremenih skladišnih mesta, predviđen je i bafer skladišni prostor kapaciteta 3.000 $m^3$ sortiranog materijala, za 20 dana skladištenja, u okviru CDW platoa.

*Slika 40 Skladišni prostor za tretirani građevinski otpad*

Ukoliko bi u toku perioda upravljanja deponijom došlo do tržišnih promena u smilu priliva i tražnje frakcija određene granulacije, sam koncept drobiličnog postrojenja bi bio prilagođen u smislu adekvatnog izbora nove i zamene postojeće opreme za usitnjavanje i prosejavanje. Posledično, moglo bi da dođe do preraspodele rezervisanih zapremina za prijem i skladištenje sortiranog materijala radi zadovoljenja potreba evoluiranog procesa.

Za manipulaciju građevinskim otpadom na CDW platformi, koristiće se bager i utovarivač sledećih karakteristika:

*Hidraulični bager*

- Tip: MH 3026 ili slično
- Dodatna oprema:
  - Multi-funkcionalna drobilica;
  - Hvataljka za rušenje i sortiranje;
  - Hidraulična udaraljka - čekić;

*Utovarivač*

- Tip: CAT 966 ili slično
- Radni sati: 150 h / mesec (1 smena, 5 dana/nedelja)
- Kapacitet kašike: 5 tona
- Maksimalna brzina: 39 km/h

*Slika 41 Bager i utovarivač*

*Hidrotehničke instalacije na CDW platformi*

U okviru CDW platoa su predviđene sledeće hidrotehničke instalacije *(Izvor: IDP Sveska 3/7 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)* i objekti:

- Spoljna sanitarna vodovodna mreža
- Spoljna tehnička vodovodna mreža sa priključkom za sistem za smanjenje prašine pri drobljenju materijala
- Spoljna hidrantska protivpožarna mreža
- Spoljna fekalna kanalizaciona mreža
- Tehnološka kanalizacija za odvođenje voda nakon otprašivanja sa taložnikom
- Mreža površinskih kanala za zauljenu vodu i zauljena kišna kanalizaciona mreža sa taložnikom i separatorom za lake tečnosti

Vodovodna i kanalizaciona mreža na CDW platou se priključuje na sistem vodovoda i kanalizacije celokupnog kompleksa deponije, koji se nalazi u neposrednoj blizini platoa. Ukupna predviđena potrošnja vode za sanitarne potrebe je 0,47 l/s.

Mreža industrijske (tehnološke) vode se priključuje na spoljni razvod industrijske vode kompleksa koja se napaja sa postrojenja za preradu deponijskih procednih voda. Procena je da je potrebno 0,2 l/s industrijske vode za CDW postrojenje kako bi se redukovala emisija prašine.

Fekalna kanalizaciona mreža iz objekata na CDW platou, čija je očekivana količina 0,56 l/s, se priključuje na spoljnu fekalnu kanalizacionu mrežu kompleksa Vinča.

Otpadne vode nakon otprašivanja se skupljaju sa betonskog platoa kanalima sa rešetkama koji se ulivaju direktno u taložnik. Iz taložnika ove vode se usmeravaju na separator zauljenih voda. Ovim kanalima se sakuplja i odvodi i kišnica koja padne na plato.

Očekivana količina otpadnih voda nastalih gašenjem požara je 0,2 l/s, ali je za dimenzionisanje sistema za prihvatanje ovih otpadnih voda, kao merodavna, usvojena količina atmosferskih voda koja dospeva u njega. Očekivana količina zauljenih kišnih voda je 63,8 l/s.

Zauljene površinske vode sa platoa se sakupljaju i vode do separatora ulja sa taložnikom. Proticaj kroz separator je 150 l/s. Nakon separatora, prerađene vode se odvode do obodnih kišnih kanala.

Protivpožarna mreža se priključuje na hidrantsku protivpožarnu mrežu kompleksa koja se napaja iz rezervoara protivpožarne vode, kapaciteta 75 $m^3$, smeštenog u neposrednoj blizini ulaza u kompleks, a koji se napaja sa gradske vodovodne mreže. Ukupna predviđena potrošnja vode za hidrantsku protivpožarnu mrežu je 10 l/s.

*Napajanje CDW platforme električnom energijom*

Napajanje potrošača na platformi se vrši sa nove transformatorske stanice TS1, 630 kVA, 10 kV / 0,4 kV, koja je smeštena u prostornoj celini K3 (*(Izvor: IDP Sveska 4/4 Projekat elektroenergetskih instalacija, Energoprojekt Industrija, maj 2019.)*).

Polaganje 1kV kablovskih vodova od NN postrojenja TS1, 10kV/0,4kV do glavnog razvodnog ormana biće izvedeno podzemno. Od TS1 do platforme CDW postrojenja predviđena su tri napojna kabla, jedan za tehnološke potrošače CDW postrojenja, drugi za CDW drobilicu a treći za ostale potrošače na platformi: poslovni kontejner, sanitarni kontjner, skladišni kontejner, osvetljenje platforme i napajanje videokamera.

*Instalacija uzemljenja i gromobrnske instalacije*

Gromobranska instalacija CDW platforme sastojaće se od unutrašnje i spoljašnje gromobranske instalacije, koje su galvanski međusobno spojene i čine efikasnu zaštitu od atmosferskih pražnjenja. Sistem spoljašnje gromobranske instalacije objekta sastojaće se od:

- prihvatnog sistema,
- spusnih provodnika do uzemljivača objekta i
- uzemljivača objekta.

Zaštita od atmosferskog pražnjenja kontejnera izvešće se klasičnom gromobranskom instalacijom u obliku Faradejevog kaveza. Spusni provodnici će biti izvedeni od čelično-pocinkovane trake Fe/Zn 20 x 3 mm. Oni će biti postavljeni po fasadi objekta, na odgovarajućim potporama ili u betonskim stubovima.

Zaštita od indirektnog dodira metalih delova, koji se u normalnom radnom režimu ne nalaze pod naponom, ali u slučaju kvara mogu doći pod napon, biće ostvarena automatskim isključenjem napona napajanja. Primenjeni sistem napajanja u ovom slučaju je TN-S sistem.

*Instalacija osvetljenja*

U okviru CDW platforme, predviđene su sledeće instalacije osvetljenja:

- Instalacija opšteg unutrašnje osvetljenja se izvodi pomoću energetski efikasnih svetiljki sa LED izvorom svetlosti (ili fluo svetiljkama).
- Protiv panična rasveta se izvodi sa svetiljkama sa LED izvorom svetlosti, opremljene sa akku baterijom i autonomijom rada od 1 sata. Ove svetiljke obezbeđuju bezbedno kretanje i evakuaciju u slučaju nestanka električne energije. Lokacije protiv panične rasvete moraju biti u skladu sa zahtevima osvetljenja prema SRPS EN 1838. Protiv panična rasveta se uključuje automatski po nestanku napajanja iz mreže.
- Instalacija opšteg spoljašnjeg osvetljenja saobraćajnica i objekata se izvodi sa energetski efikasnim svetiljkama sa prirodnim izvorom svetlosti, koje se montiraju na čeličnim stubovima visine 10m.

*Potrošnja električne energije*

Osnovna tehnološka oprema na CDW platformi, koju isporučuje kompanija "Metso", je snage 334,2 kW. Instalisana snaga ostalih potrošača je cca 37,1 kW. Ukupan instalisana snaga na platou je oko 371,3 kW. Procenjena potrošnja električne energije je oko 700 MWh godišnje.

*Telekomunikacione, signalne i video instalacije*

Telekomunikacione i signalne instalacije predviđene su u kontejneru - kancelariji. Na stubovima na platou biće instalisane 4 fiksne kamere video nadzora a peta na kontejneru - kancelariji. One će se preko mrežnog komutatora povezati na server video nadzora i radnu stanicu u portirnici *(Izvor: IDP Sveska 5/3 Projekat telekomunikacionih i signalnih instalacija, Energoprojekt Industrija, maj 2019.).*

U kancelariji će za dva radna mesta, biti instalisane po dve priključnice RJ45 kategorije 6a, jedna za IP telefon i jedna za radnu stanicu.

Sistem prenosa govora i podataka u kancelariji - kontejneru biće povezan na integrisani sistem prenosa govora i podataka celog kompleksa. U kancelariji kontejneru će biti instalisan jedan mrežni komutator sa 16 gigabitnih priključka i 2 svetlovodna 10-gigabitna priključka ka okosnici mreže. Putem ovog komutatora sve radne stanice i IP telefoni će biti povezani na glavni komutator u portirnici.

*Saobraćajno rešenje*

Saobraćajno rešenje na CDW platformi se sastoji od ulaznog dela, saobraćajnice koja uvodi/izvodi saobraćaj sa platforme. Uz nju su postavljeni kontejneti za smestaj zaposlenih i 3 podužna parking mesta *(Izvor: IDP Sveska 2/7 Projekat saobraćajnica, Energoprojekt Industrija, maj 2019.).*

U produžetku asfaltne saobraćajnice formira se saobraćajnica od tucanika, koja vodi saobraćaj kroz platformu. Puni kamioni donose građevinski otpad i ostavljaju na površinama rezervisanim za ovu vrstu materijala. Ispražnjeni kamioni prave krug po platformi i napuštaju je. Kamioni koji su došli prazni sa namerom da pokupe granulisani gotov proizvod, staju uz površinu sa granulacijama, pune se i napuštaju kompleks.

Odvodnjavanje, shodno nivelacionom rešenju, usmerava atmosfersku vodu ka ulazu/izlazu sa platforme, gde dalje voda ide na separator.

Kolovozna konstrukcija na delu asfaltiranog dela ulazne saobraćajnice ima sledeće slojeve

- 5 cm habajući sloj od asfalt-betona AB 11
- 8 cm gornji bitumenizirani noseći sloj BNS 22
- 15 cm mehanički stabilizovan noseći sloj od drobljenog kamenog materijala (0-31)
- 30 cm mehanički stabilizovan noseći sloj od šljunkovito-peskovitog materijala (0-63)

Ukupna debljina kolovozne konstrukcije iznosi D = 58 cm

Konstrukcija tucaničkog zastora (JUS U.S4.050) ima sledeće slojeve:

- 15 cm zastor od vibriranog tucanika (0-31)
- 30cm mehanički stabilizovan noseći sloj od šljunkovito-peskovitog materijala (0-63)

Ukupna debljina kolovozne konstrukcije iznosi D = 45 cm

Kamionski saobraćaj je projektovan tako da se izbegavaju bilo kakva ukrštanja kao i da se ne meša sa pokretnom opremom za manipulaciju građevinskim otpadom.

### 3. Nova deponija

Površina za izgradnju Nove deponije komunalnog i drugog neopasnog otpada pripada prostorno-funkcionalnoj celini K3 i K5 (građevinska parcela KP6-7) prema važećem Planu detaljne regulacije *(Izvor: IDP Sveska 7/1 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.).*

Izgradnja Nove deponije otpada planirana je zapadno od postojeće deponije, i biće formirana iz više kaseta. Kasete će se sukcesivno formirati i otvarati, u skladu sa planom i potrebama. Sama izgradnja kaseta treba da omogući trajno, kontrolisano, organizovano i sigurno zbrinjavanje otpada.

Na građevinskoj parceli KP6-7, u okviru Nove deponije otpada, planirano je deponovanje sledećih vrsta otpada:

- Privremena sanitarna deponija za komunalni i drugi neopasni otpad,
- Sanitarna deponija za neprerađeni otpad,
- Deponija za ostatke nastale nakon prerade otpada na EfW postrojenju i
- Deponija inertnog otpada (severno od postojeće deponije)

### *3a. Privremena sanitarna deponija za komunalni i drugi neopasni otpad, sanitarna deponija za neprerađeni otpad i deponija za ostatke sa EfW postrojenja*

Površina na kojoj se planira odlaganje otpada priprema se uklanjanjem materijala radi proširenja dna deponije. Uklonjeni materijal se može koristiti za izgradnju nasipa do postizanja adekvatnog nagiba.

Sanitarna deponija komunalnog i drugog neopasnog otpada posedovaće zaštitne sisteme, čija je uloga da spreče širenje zagađenja iz tela deponije na prirodni teren i da otpad izoluju od spoljnih uticaja. Najbitniji zaštitni sistemi deponije komunalnog otpada su:

- obložni sistemi u osnovi i na bokovima, koji se sastoje od višeslojnih barijera koje se izvode od zbijene gline, geosintetičkih glinenih slojeva i/ili njihovom kombinacijom, geosintetičkih geomembrana i drenažnih slojeva;
- prekrivni završni sistemi, koji ograničavaju dotok atmosferskih voda na telo deponije i sprečavaju infiltraciju atmosferskih voda u telo deponije nakon njenog zatvaranja;

Na deponiji komunalnog i drugog neopasnog otpada planiran je sistem za sakupljanje i evakuaciju procednih voda i sistem za sakupljanje deponijskog gasa, koji nastaju u telu deponije.

Projektom deponije je planirano da se nove količine otpada odlažu počev od najnižih kota privremene deponije, u kasetama prosečnih dimenzija od 74,0 x 57,0 m. Privremena deponija komunalnog otpada je odvojena od deponija za neprerađeni otpad i ostatke sa EfW postrojenja. Odlaganje otpada na deponiji se vrši površinski.

#### *Odlaganje otpada*

Odlaganje otpada na deponiju vrši se na površini, na prethodno pripremljenoj bazi i sa instaliranim bunarima (biogasa i procednih voda, 1 bunar po ćeliji).

Kamion za smeće stiže duž projektovanog transportnog puta do određene radne zone na telu deponije i istovara otpad.

#### *Izravnavanje i sabijanje otpada*

Po dovoženju na deponiju, otpad se sistematski odlaže i izravnava u slojevima debljine 0,5 m i sabija do određene gustine pomoću kompaktora. Na svaki sabijeni sloj se odlaže sledeći tanki sloj otpada, koji se takođe sabira kompaktorom. Ova operacija se ponavlja tokom čitavog perioda odlaganja otpada sve dok se ne dostigne ukupna visina dnevnog sloja otpada (oko 2 m), a zatim se prekriva slojem inertnog materijala. Stepen sabijanja je izuzetno važan parametar koji određuje životni vek deponije i stoga je neophodno koristiti kompaktor - što rezultira visokom gustinom odloženog otpada (više od 0,9 t/$m^3$) i što takođe štedi prostor i smanjuje rizik od požara.

Najbolja gustina kompaktnosti se postiže za slojeve čija debljina ne prelazi 0,60 m, te je najefikasnija kompaktnost na većem broju tankih slojeva. Optimalna gustina se postiže sa 3 - 5 prolaza kompaktora.

Izravnavanje i sabijanje je bolje ako je otpad vlažan, ali se time i razlaganje organskih supstanci ubrzava, što dovodi do povećane separacije gasa.

Celokupna dnevna količina otpada koji se odlaže i sabija na kraju dana mora biti pokrivena inertnim materijalom da bi se smanjilo razletanje otpada i rizik od požara, ali i širenje neprijatnog mirisa. Debljina inertnog pokrivača će biti oko 10 cm i time se stvara radna ćelija.

Na predmetnoj deponiji i sa takvim načinom sanitarnog odlaganja otpada, maksimalna visina deponije iznosiće oko 77 m, plus završni sloj za pokrivanje/rekultivaciju debljine od 1,20 do 1,30 m.

Kao inertni materijal za prekrivku sveže deponovanog otpada, mogu da posluže:

- zemljani materijal iz iskopa koji potiče sa lokacije same deponije i/ili celokupnog kompleksa, ali i sa drugih lokacija na gradskom području,
- pripremljen građevinski šut,odnosno gradjevinski otpad koji se više ne može iskoristiti za dalju upotrebu,
- pripovršinski sedimenti koji su predstavljeni lesom, lesoidnom glinom ili prašinastim peskom, iz lokalnih i udaljenih pozajmišta,

Prekrivka od inertnog materijala sprečava pojavu insekata, smanjuje prodiranje vode u slojeve deponovanog otpada, sprečava neugodne efekte (mirise i vizuelne), onemogućava raznošenje pojedinih komponenata u otpadu (papir, najlonske kese, plastika…), sprečava kontakt ptica, glodara, insekata i sl. sa otpadom, a time i raznošenje otpada širenje nosioca zaraznih oboljenja i dr.

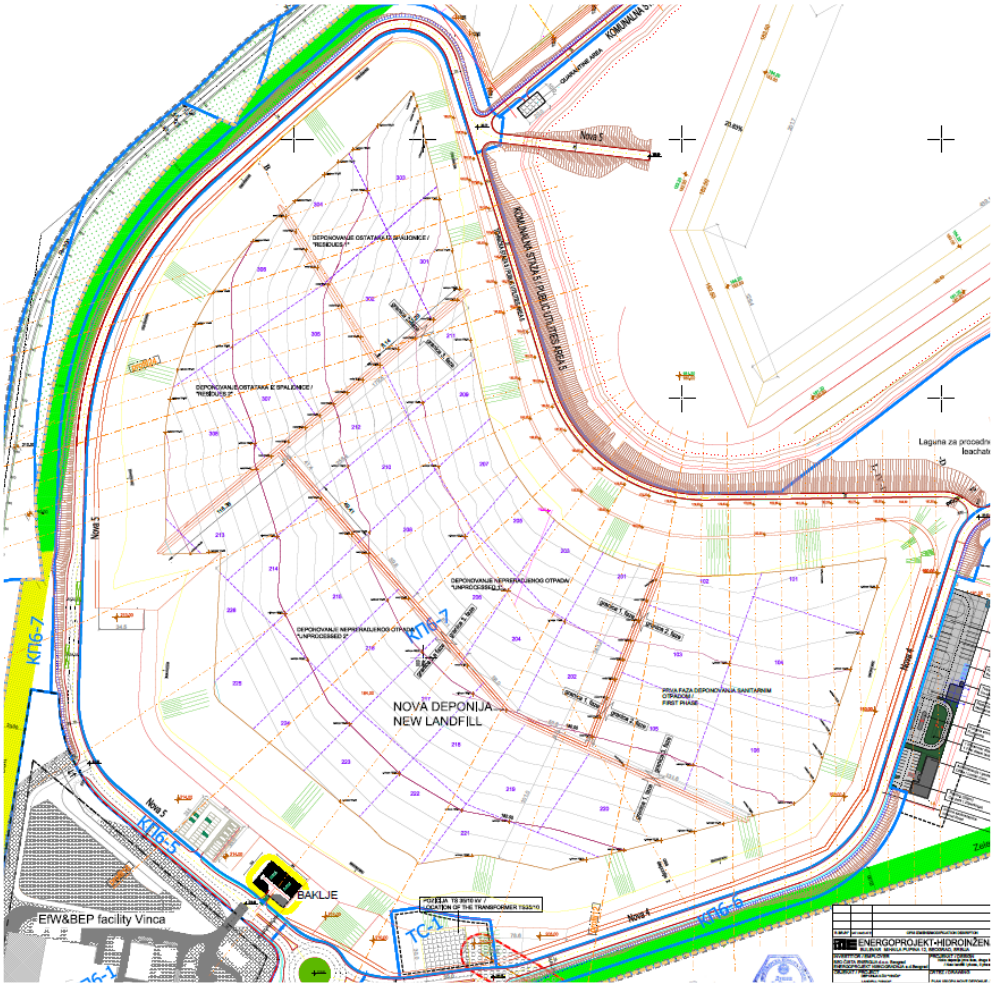
Završni prekrivni sloj na deponiji (sloj za rekultivaciju) je predviđen od materijala iz iskopa nove deponije, debljine 120 cm i humusnog materijala debljine 10 cm, što daje ukupnu debljinu završne prekrivke od 1,3 m.

Ukupan kapacitet slobodnog prostora za odlaganje na novoj deponiji biće oko 6.525.000 $m^3$, na oko 29 ha površine. Predviđeno je da se realizacija deponije odvija u fazama, pri čemu naredna faza deponovanja kreće nakon popunjenog kapaciteta za deponovanje prethodne faze. Izgradnja nove deponije na lokaciji u Vinči planira se u tri faze, u pogledu deponovanja otpadnog materijala i samo planiranje faza će zavisti u odnosu na buduće operativne okolnosti koje budu u tom trenutku.

Deponija za privremeno odlaganje komunalnog i drugog neopasnog otpada biće u funkciji od oko 1,5 godine.

Nakon tog perioda, započinje II faza u trajanju od 3 godine, kada započinje i rad EfW postrojenja. Do kraja II faze, otpad koji ne ide na EfW postrojenje, odlagaće se na prostoru predviđenom za Deponiju neprerađenog otpada („neprerađeni otpad I"). Radom EfW postrojenja, generišu se ostaci (pepeo i šljaka), nakon stabilizacije u samom postrojenju (predmet projekta izgradnje EfW postrojenja). Ovi ostaci biće deponovani u periodu II faze na prostoru predviđenom za Deponiju za ostatke nastale nakon prerade otpada na EfW postrojenju ("ostaci I").

Nakon II faze, realizovaće se III faza izgradnje nove deponije, koja će trajati 22 godine. U ovom periodu, vršiće se deponovanje otpada koji ne ide na EfW postrojenje („neprerađeni otpad II") i ostataka sa EfW postrojenja („ostaci II").



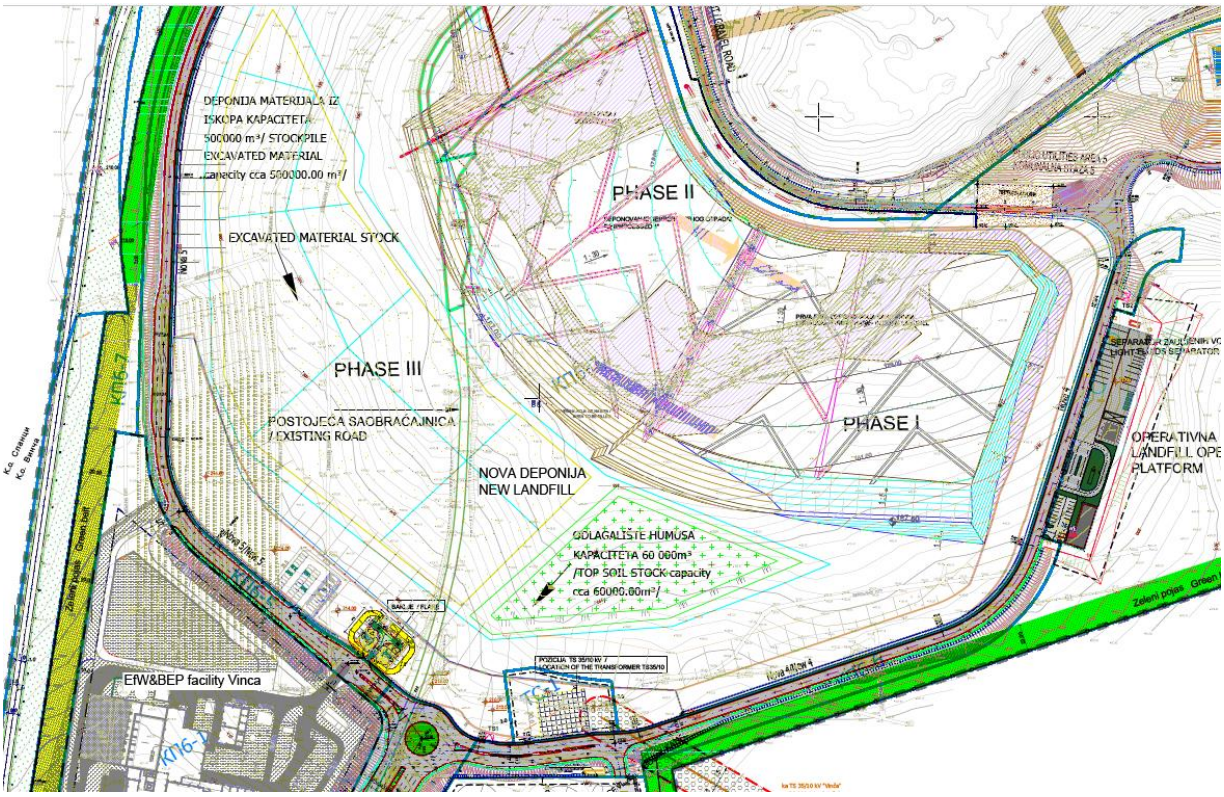

*Slika 42 Plan formiranja nove deponije po fazama*

*(Izvor: IDP Sveska 7/1 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

Predviđena količina iskopa zemljanog material (koja će biti potvrdjena u Projektu za Izvodjenje) a:

- za Prvu fazu: količina iskopa: 280.000 $m^3$, količina nasipanja otpada: 980.000 $m^3$;
- za Drugu fazu: količina iskopa: 111.500 $m^3$, količina nasipanja otpada: 900.000 $m^3$.

Privremeno deponovanje materijala od iskopa predviđeno je na području rezervisanom za III fazu projekta od 2021. do 2048. godine. Privremeno deponovanje materijala od iskopa predviđeno je na području rezerviranom za III fazu projekta od 2021–2048. godine. Bilans iskopa/punjenja pokazuje da će sav materijal iz iskopa biti korišćen za punjenje tokom izgradnje nove deponije.




*Slika 43 Privremeno odlaganje humusa i materijala iz iskopa*

Ukupna količina zemlje za nasipanje otpada u prvoj i drugoj fazi, iznosi 1.203.000 $m^3$.

*Kapacitet deponovanja*

Nova deponija je projektovana u skladu sa sledećim programom odlaganja otpada:

Za Fazu I, u trajanju od 1,5 godina, predviđena je sledeća količina otpada:

| **Odlaganje otpada na privremenoj deponiji komunalnog i drugog neopasnog otpada (u trajanju od 1,5 godine)** | |
|---|---|
| Godina | Količina otpada (t) |
| 1,0 | 510.000 |
| 0,5 | 255.000 |

Iz navedene tabele, dobija se ukupna masa otpada:

$$m_{uk} = m1 + m2 = 510.000\ t + 255.000\ t = 765.000\ t,$$

nakon sabijanja otpada kompaktorom, gustina otpada iznosi $\rho$=1,06 t/m$^3$, odakle se dobija ukupna potrebna neto zapremina:

$$V_{uk} = \frac{m_{uk}}{\rho} = \frac{765.000t}{1{,}06t/m^3} = 722.000m^3$$

Za Fazu II, u trajanju od 3 godina, predviđena je sledeća količina otpada:

| **Odlaganje otpada na novoj deponiji (kasete za "neprerađeni otpad I")** | |
|---|---|
| Godina | Količina otpada (t) |
| 1. | 170.000 |
| 2. | 170.000 |
| 3. | 170.000 |

Iz navedene tabele, dobija se ukupna masa otpada:

$m_{uk}$ = m1 + m2 + m3 = 170.000 t + 170.000 t + 170.000 t = 510.000 t

nakon sabijanja otpada kompaktorom, gustina otpada iznosi ρ=1,06 t/m$^3$, odakle se dobija ukupna potrebna neto zapremina:

$$V_{uk} = \frac{m_{uk}}{\rho} = \frac{510.000t}{1{,}06t/m^3} = 481.100m^3$$

Procenje količine ostataka sa EfW postrojenja, za Fazu II u trajanju od 3 godine, prikazane su u tabeli:

| **Odlaganje otpada na novoj deponiji (kasete za "ostaci I")** | |
|---|---|
| Godina | Količina otpada (t) |
| 1. | 88.200 |
| 2. | 88.200 |
| 3. | 88.200 |

Iz navedene tabele, dobija se ukupna masa otpada :

$m_{uk}$ = m1 + m2 + m3 = 88.200 t + 88.200 t + 88.200 t = 264.600 t

za prosečnu gustinu ostataka od ρ=1,5 t/m$^3$, odakle se dobija ukupna potrebna neto zapremina:

$$V_{uk} = \frac{m_{uk}}{\rho} = \frac{264.600t}{1{,}5t/m^3} = 176.400m^3$$

Za Fazu III, u trajanju od 22 godina, predviđena je sledeća količina otpada:

| **Odlaganje otpada na novoj deponiji (kasete za "neprerađeni otpad II")** | |
|---|---|
| Godina | Količina otpada (t) |
| od 1. do 22. | po 170.000 godišnje |

Iz navedene tabele, dobija se ukupna masa otpada:

$m_{uk}$ =m1 + m2 +…+ m22 = 170.000 t +170.000 t+…+170.000 t = 3.740.000 t

nakon sabijanja otpada kompaktorom, gustina otpada iznosi ρ=1,06 t/m$^3$, odakle se dobija ukupna potrebna neto zapremina:

$$V_{uk} = \frac{m_{uk}}{\rho} = \frac{3.740.000t}{1{,}06t/m^3} = 3.528.300m^3$$

Procenje količine ostataka sa EfW postrojenja, za Fazu III u trajanju od 22 godine, prikazane su u tabeli:

| **Odlaganje otpada na novoj deponiji (kasete za "ostaci II")** | |
|---|---|
| Godina | Količina otpada (t) |
| od 1. do 22. | po 88.200 godišnje |

Iz navedene tabele, dobija se ukupna masa ostataka:

$m_{uk}$ =m1 + m2 +…+ m22 =88.200 t +88.200 t +…+88.200 t = 1.940.400 t

za prosečnu gustinu ostataka od ρ=1,5 t/$m^3$, odakle se dobija ukupna potrebna neto zapremina:

$$V_{uk} = \frac{m_{uk}}{\rho} = \frac{1.940.400t}{1{,}5t/m^3} = 1.293.600m^3$$

*Morfološki sastav komunalnog otpada*

Prosečni sastav komunalnog otpada i udeo pojedinih frakcija analiziran je u Studiji Environmental and Social Scoping Study for the Belgrade WtE project in Serbia za period 2012-2014. godine. Ovom analizom dobijeni su rezultati prikazani u tabeli.

*Tabela 11 Sastav otpada deponiji čvrstog komunalnog otpada*

*(Izvor: IDP Sveska 7/1 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

| **Komponenta** | **Udeo sirovog otpada, %** |
|---|---|
| Otpad od hrane | 25,6% |
| Papir | 11,1% |
| Karton | 13,8% |
| Plastika | 13,8% |
| Tekstil | 3,8% |
| Pelene | 3,9% |
| Koža | 1,0% |
| Baštenski zeleni otpad | 6,6% |
| Drvo | 1,6% |
| Staklo | 5,2% |
| Metali | 2,3% |
| Inertni otpad | 10,9% |
| Opasan otpad | 0,4% |
| UKUPNO | 100,0% |

Literaturni podaci ukazuju na to da se u sastavu komunalnog otpada neminovno nalazi u proseku 0.4% opasnog otpada različitog porekla. Prevashodno se misli na prisustvo komponenti kao što je ambalaža od hemikalija za kućnu upotrebu, farbe za kosu i slično. Način upravljanja opasnim otpadom poreklom iz domaćinstva je njegova primarna selekcija i izdvajanje, pre sakupljanja i deponovanja komunalnog otpada.

S druge strane, ukoliko se u toku rada deponije desi da treće lice dopremi opasan otpad mimo procedure i pravila, predviđeno je njegovo privremeno skladištenje u posebno pripremljeno tzv. karantinsko područje. Karantinsko područje je područje sa ogradom i izolovanom infrastrukturom. Ako se u dolaznom otpadu otkrije opasni otpad, on će se skladištiti u karantinskom području sve dok se ne preda operaterima za postupanje sa konkretnom vrstom opasnog otpada.

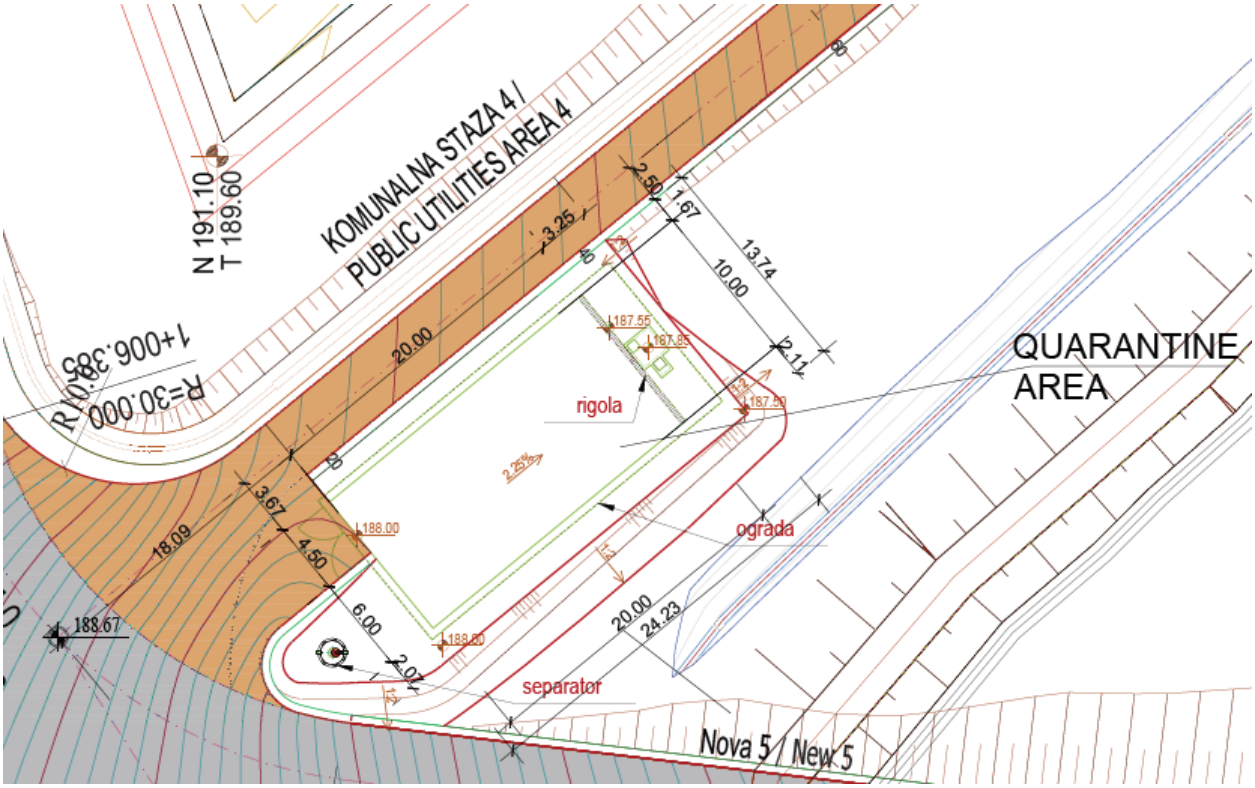



*Tabela 12* Karantinsko područje

*Deponijski gas*

Na deponijama komunalnog otpada usled degradacije razgradivog otpada dolazi do produkcije deponijskog gasa. Deponijski gas predstavlja smešu gasova nastalu anaerobnom razgradnjom organskih komponenti odloženog otpada. Sastav gasa prvenstveno zavisi od vrste i količine otpada, kao i mikrobioloških procesa koji se odvijaju u telu deponije. Osnovni gasovi koji se stvaraju degradacijom su: metan ($CH_4$) i ugljen-dioksid ($CO_2$). Metan i ugljen-dioksid su zastupljeni u deponijskom gasu u velikom procentu, a ostali gasovi zauzimaju manji udeo u ukupnoj zapremini.

Metan ($CH_4$) je gas bez boje i mirisa i spada u zapaljive gasove. Pri koncenteacijama u rasponu 5 -15% zapreminskih i kontaktu sa kiseonikom, metan je samozapaljiv, a ove dve vrednosti predstavljaju donju i gornju granicu zapaljivosti metana. Ovo je gas koji ima manju gustinu od vazduha.

Ugljen-dioksid ($CO_2$) je takođe bezbojan gas, bez mirisa. Za razliku od metana on ne spada u eksplozivne gasove. Njegova gustina je 1,5 puta veća od gustine vazduha.

Pri normalnim uslovima deponijski gas, molekulskom difuzijom, odlazi u atmosferu. U slučaju aktivne deponije, zbog razlike pritisaka, postoji i konvektivni prenos. Metan pored toga što većim delom odlazi u atmosferu, pokazuje i mogućnost za horizontalno migriranje. Ugljen-dioksid, zbog toga što je teži od vazduha, ostaje u velikim koncentracijama u nižim slojevima deponije, pa se tu može zadržati dugi niz godina posle zatvaranja deponije.

*Mehanizmi nastanka deponijskog gasa*

Nastajanje deponijskih gasova može se podeliti u 5 manje-više uzastopnih faza. Brzina svakog pojedinačnog pocesa varira, a samim tim i trajanje svake faze. Vreme trajanja faza zavisi od uslova koji su uspostavljeni u telu deponije i omogućavaju potpuno odvijanje prethodne faze.

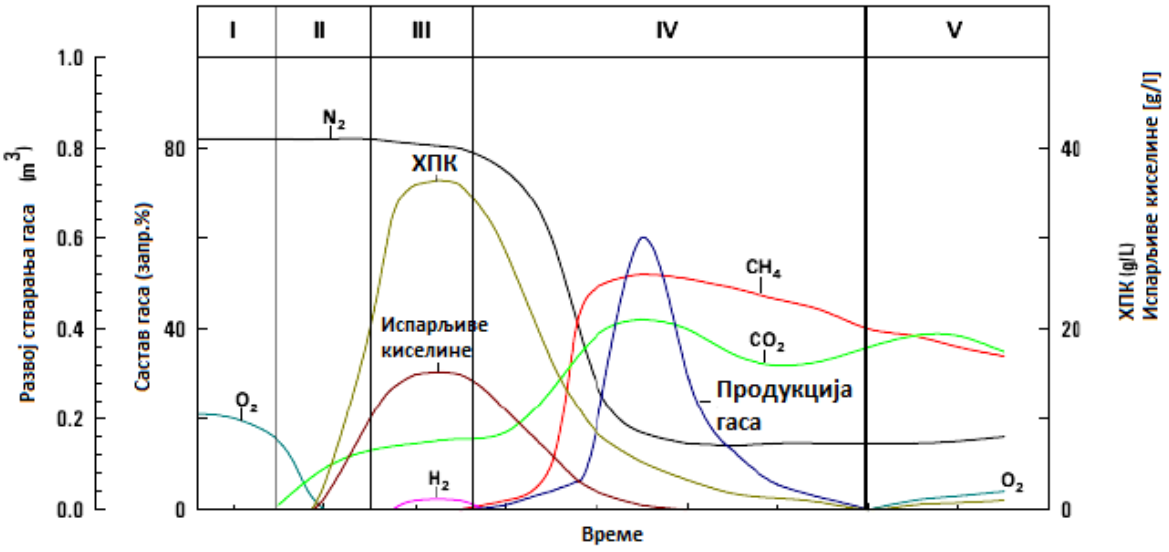



*Tabela 13* Faze nastajanja deponijskog gasa

*(Izvor: IDP Sveska 7/1 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

Faza I predstavlja aerobnu, početnu fazu razgradnje organskog otpada. U ovoj fazi započinju procesi mikrobiološke razgradnje u prisustvu kiseonika iz vazduha.

U aerobnoj fazi odigrava se hemijska reakcija hidrolize pri kojoj se iz celuloze ($C_6H_{10}O_5$) dobija prosti šećer - glukoza ($C_6H_{12}O_6$):

$$C_6H_{10}O_5 + H_2O \xrightarrow{mikroorganizmi} C_6H_{12}O_6$$

Po završetku prve faze udeo kiseonika u deponiji značajno opada. Tada otpočinje faza II, koja predstavlja prelaznu fazu iz aerobnih u anaerobne uslove. Prelaskom u anaerobne uslove prisutni nitrati i sulfati se redukuju i već tada počinju da se stvaraju gasoviti azot i vodonik-sulfid.

Faza III se može predstaviti kao kisela faza procesa, jer se mikrobiloška aktivnost koja je započela u fazi II, intenzivira pa nastaju veće količine organskih kiselina i manje količine vodonika. Za stvaranje kiselina odgovorni su acidogeni mikroorganizmi. Ova faza uključuje procese enzimske transformacije i mikrobiološke konverzije.

Osnovni gas koji nastaje je ugljen-dioksid. U procesu acidogeneze se, uz dejstvo mikroorganizama, iz glukoze ($C_6H_{12}O_6$) se dobijaju: metanska (HCOOH), etanska ($CH_3COOH$) i propanska ($CH_3CH_2COOH$) kiselina i izdvaja ugljen-dioksid ($CO_2$).

$$C_6H_{12}O_6 \xleftrightarrow{acidogenimikroorganizmi} 2CH_3CH_2OH + 2CO_2$$
$$C_6H_{12}O_6 + 2H_2 \xleftrightarrow{acidogenimikroorganizmi} 2CH_3CH_2COOH + 2H_2O$$
$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{acidogenimikrooorganizmi} 3CH_3COOH$$

Faza fermentacije metana predstavlja IV fazu procesa. U ovoj fazi dominantnu ulogu imaju metanogeni mikroorganizmi koji su anaerobni. Stvaranje metana i organskih kiselina se odvija istovremeno, s tim što se brzina nastanka kiselina smanjuje. Nastale kiseline i vodonik se konvertuju do metana ($CH_4$) i ugljen-dioksida ($CO_2$).

$$CO_2 + 4H_2 \xrightarrow{metanogenimikroorganizmi} CH_4 + 2H_2O$$
$$2C_2H_5OH + CO_2 \xrightarrow{metanogenimikroorganizmi} CH_4 + 2CH_3COOH$$
$$CH_3COOH \xrightarrow{metanogenimikroorganizmi} CH_4 + CO_2$$

Poslednja je faza V i ona se može predstaviti kao faza sazrevanja. U fazi V su organske biorazgradive materije konvertovane u metan i ugljen-dioksid, a vlaga koja migrira kroz otpad pomaže koverziju zaostalog biorazgradivog materijala. Brzina nastajanja gasa sada znatno opada, iz razloga manjka nutrijenata koji su napustili telo deponije sa procednim vodama, ali i manjka biorazgradivog otpada. U ovoj fazi se stvaraju metan i ugljen-dioksid.

Trajanje svake od faza zavisi od više faktora: uslova na deponiji, sadržaja vlage u otpadu, dostupnosti nutrijenata, karakteristika i kompaktnosti otpada. Struktura otpada određuje njegove karakteristike.

Otpad sa većim udelom lako biorazgradivih komponenti, imaće mogućnost za stvaranje većih koncentracija deponijskog gasa jer određene vrste organskog otpada sadrže velike količine hranljivih materija za bakterije koje učestvuju u procesu. Na ovaj način ostvaruje se veća aktivnost pomenutih bakterija, što za posledicu ima bržu produkciju deponijskog gasa.

Kompaktnost odloženog otpada je važna jer otpad koji je manje nabijen, ostavlja više prostora za prodor kiseonika u telo deponije, pa aerobna razgradnja traje duže. Međutim, ukoliko je otpad kompaktan, vazduh će teže ulaziti u telo deponije, pa će samim tim i ranije početi faza stvaranja metana.

Atmosferski pritisak utiče na prodor kiseonika u telo deponije, prvenstveno u pliće slojeve, što za posledicu ima aerobnu razgradnju u tim slojevima.

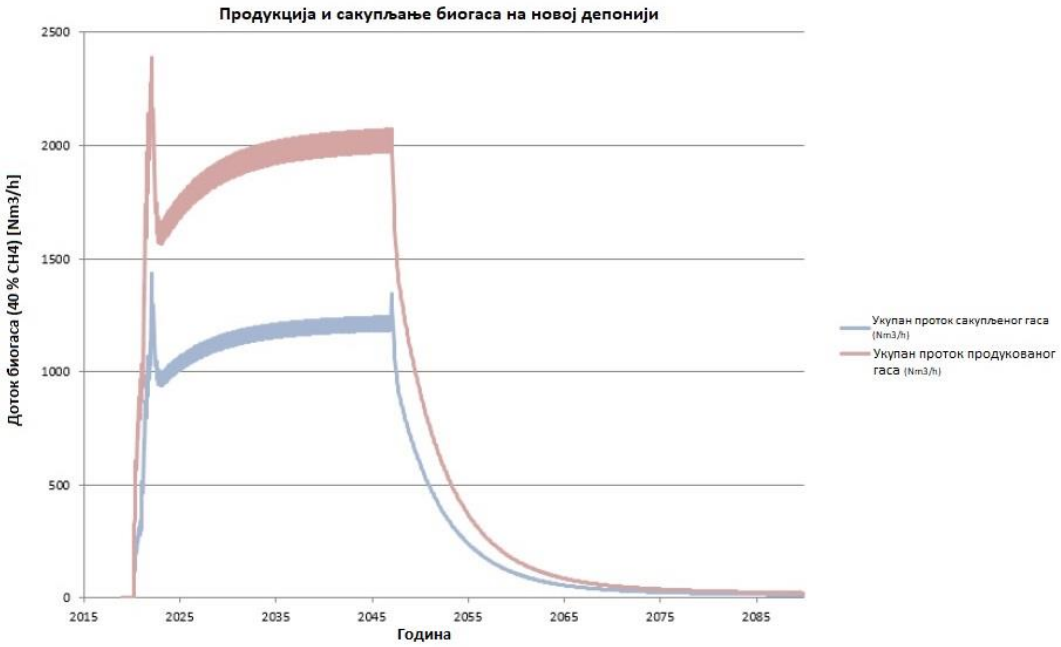
Voda i sadržaj vlage utiču na kretanje hranljivih materija do bakterija i tako uslovljavaju njihov rast. U deponijama veće kompaktnosti, slabija je migracija vlage.

Temperatura je faktor koji utiče na razmnožavanje bakterija. Ovaj uticaj je najjači na deponijama manje dubine. Ukoliko temperatura raste, povećava se bakterijska aktivnost, pa je i pojačana produkcija gasa. Smanjenje temperature negativno utiče na stvaranje deponijskog gasa. Temperature ispod 10$^{o}$C značajno smanjuju aktivnost bakterija.

*Podukcija deponijskog gasa na deponiji za neprerađeni otpad*

Pre projektovanja sanitarne deponije, izvršeno je matematičko modelovanje produkcije deponijskog gasa. Model se razrađuje na osnovu ulaznih podataka koji se odnose prvenstveno na površinu i zapreminu deponije i na sastav otpada.

Za novu deponiju u Vinči urađen je preliminarni matematički model produkcije i mogućnosti sakupljanja biogasa. Urađena SIMTEC simulacija zasniva se na kombinaciji dva teoretska modela: SWANA (Solid Waste Association of North America) i American Environmental Protection Agency (EPA). Za proračun, uzimano je da će se na novoj deponiji počevši od 2021. godine deponovati oko 170.000 t otpada na godišnjem nivou. Simulacijom su dobijeni rezultati prikazani u sledećem dijagramu.




*Slika 44* Model produkcije biogasa

*(Izvor: IDP Sveska 7/1 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

Na samom početku 2022. godine, očekuje se nagli skok produkcije deponijskog gasa sa maksimalnim pikom od 2.390 $m^3$/h. Nakon toga dolazi do naglog pada produkcije da bi se oko 2025. godine produkcija stabilizovala uz stalni rast do 2050. godine, kada će iznositi 2.070 $m^3$/h. Nakon ovog perioda, očekuje se logaritamski pad do 2056. godine kada se očekuje da će produkcija iznositi 300 $m^3$/h, da bi se 2090. godine produkcija svela na minimum koji teži nuli.

Protok sakupljenog deponijskog gasa je manji od teoretske produkcije. Predviđa se da će se u periodu 2020-2053. godine protok sakupljenog deponijskog gasa kretati od 300-1400 $m^3$/h, sa prosečnom vrednošću od oko 1000 $m^3$/h.

Na osnovu navedenog, moguće je izračunati prosečnu stopa sakupljanja gasa (PSSG) po obrascu: PSSG = (W x 0,35 + X x 0,65 + Y x 0,85 + Z x 0,9)/(V + W + X + Y + Z), a u skladu sa tabelom:

*Tabela 14* Zavisnost stope sakupljanja gasa od karakteristika površine

*(Izvor: IDP Sveska 7/1 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

| **Vrsta površine** | **Stopa sakupljanja, (%)** | **Površina, ($m^2$)** |
|---|---|---|
| Radna zona nije priključena | 0 | V |
| Radna zona povezana sa jedinicom za sagorevanje biogasa | 35 | W |

| | | |
|---|---|---|
| Poluvodootporna (prelazni sloj sa malom propusnosnošću) zona povezana sa jedinicom za sagorevanje biogasa | 65 | X |
| Vodootporna (sloj pokrivnog materijala debljine 1 m sa propusnošću < 109 m/s) zona povezana sa jedinicom za sagorevanje biogasa | 85 | Y |
| Pokrivena zona povezana sa jedinicom za sagorevanje biogasa | 90 | Z |

Tipični sastav deponijskog gasa je dat tabelom:

| **Komponente** | **Jedinica** | **Tipične vrednosti (interval)** |
|---|---|---|
| $CH_4$ | % | 35 - 50 |
| $N_2$ | % | 33 - 23 |
| $CO_2$ | % | 27 - 29 |
| $O_2$ | % | 0 - 3 |
| VOC | $mg/m^3N$ | 800 - 900 |
| VOSiC | $mg/m^3N$ | 5 - 20 |
| Realtivna vlažnost | % | 100 |
| $H_2S$ | $mg/m^3N$ | 900 - 1200 |
| Donja toplotna moć | $kWh/m^3N$ | 3.49 - 4.99 |
| Gustina | $kg/m^3N$ | 1.28 - 1.18 |

*Degazacija deponije za neprerađeni otpad*

U pogledu degazacije razlikuju se aktivni i pasivni sistemi. Pasivni i aktivni sistemi se baziraju na ugradnji degazacionih bunara - biotrnova. Biotrn je degazator koji se formira bušenjem otvora u telu deponije u koji se postavlja perforirana cev na 50-90% dubine otpada, a najpoželjnije je postavljanje na oko 75% dubine otpada.

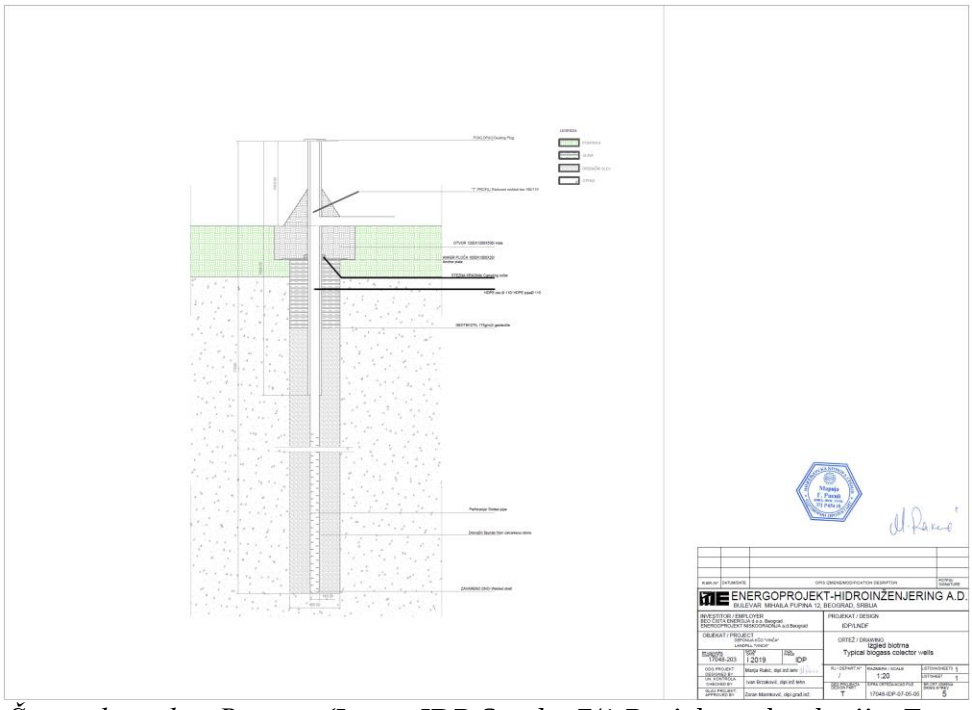
Aktivni sistem degazacije vrši drenažu deponijskog gasa prinudnim putem. Deponijski gas se preko biotrnova, pomoću kompresorske stanice, izvlači u vakuumskim uslovima iz tela deponije, i mrežnim sistemom cevovoda odvodi do sistema za transformaciju biogasa u energiju (BEP postrojenje, koje nije predmet ove studije).

Predloženi broj bitrnova po hektru tela nove deponije je u gornjoj granici (sigurniji sistem) vrednosnog opsega propisanog od strane ADEME (the French Agency for the Environment and Energy Management Environmental Agency).

Na delovima deponije za odlaganje neprerađenog komunalnog otpada planiran je aktivni sistem za degazaciju.

Biotrnovi su perforirane HDPE (polietilen velike gustine) cevi koje se postavljaju u bušotinu prečnika Ø600. Sastoje se od tela i glave.

Telo biotrna čini perforirana PE cev Ø110, zadnja 3 m su bez perforacije, dok je kod drenažnih biotrnova cev Ø315. Dužina biotrna kreće se do maksimalnih 17 m kolika može biti maksimalna dužina biotrnova na sredini deponije, dok je maksimalna dužina biotrnova koji se postavljaju po kosinama 13 m. Cevi od kojih se izrađuju biotrnovi su klase otpornosti SDR 17 i prečnika 315 mm i 110 mm u zavisnosti od toga koja im je namena. Zona uticaja jednog bunara je u poluprečniku od 15 m.




*Slika 45 Šematski prikaz Biotrna (Izvor: IDP Sveska 7/1 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

U svakoj kaseti deponije za neprerađeni otpad biće postavljen po jedan bunar od dna deponije koji će pored sakupljanja biogasa biti namenjen i za dreniranje i sakupljanje procedne vode. Kod drenažnih biotrnova sa cevima za procednu vodu, planirane su potopne pumpe, kojima se procedna voda ispumpava iz biotrna.

Postoje dva načina postavaljanja ove vrste bunara.

Prvi se zasniva na postavljanju betonskih prstenova, koji su perforirani. Ovakvi bunari su najefikasniji ako se postave u drenažni sloj na dnu ćelije. Prvi betonski prsten postavlja se na nivou drenažnog sloja. Kada otpad dostigne visinu prvog prstena, na njega se postavlja sledeći betonski prsten i tako svaki sledeći. Prostor između betonskog prstena i unutrašnje cevi biotrna ispunjava se drenažnim slojem šljunka.

Drugi način posatvljanja bunara koji idu od dna deponije vrši se uz pomoć metalnog cilindričnog kalupa, prečnika 800 mm i dužine oko 4 m koji se pozicionira na drenažni sloj dna ćelije.

Glava biotrna delom se ugrađuje podzemno, a delom nadzemno i čini završni deo biotrna. Glava biotrna se izrađuje od pune cevi (bez perforacija). Glava biotrna se sastoji od:

- Cevi dužine 3 m, prečnika 160 mm.
- Oko glave bunara se postavlja anker ploča kao oslonac biotrnu.
- Za glavu biotrna preko T komada vezana je tercijarna mreža.
- Vrh glave biotrna je opremljen zaptivnim priključkom za uzorkovanje gasa.

Aktivni sistem degazatora biće postavljen preko površina za odlaganje neprerađenog otpada. Mreža za sprovođenje biogasa od tela deponije do BEP postrojenja, sastoji se od:

- Cevne biogasne mreže;
- Elemenata za sakupljanje i odvođenje kondezata.

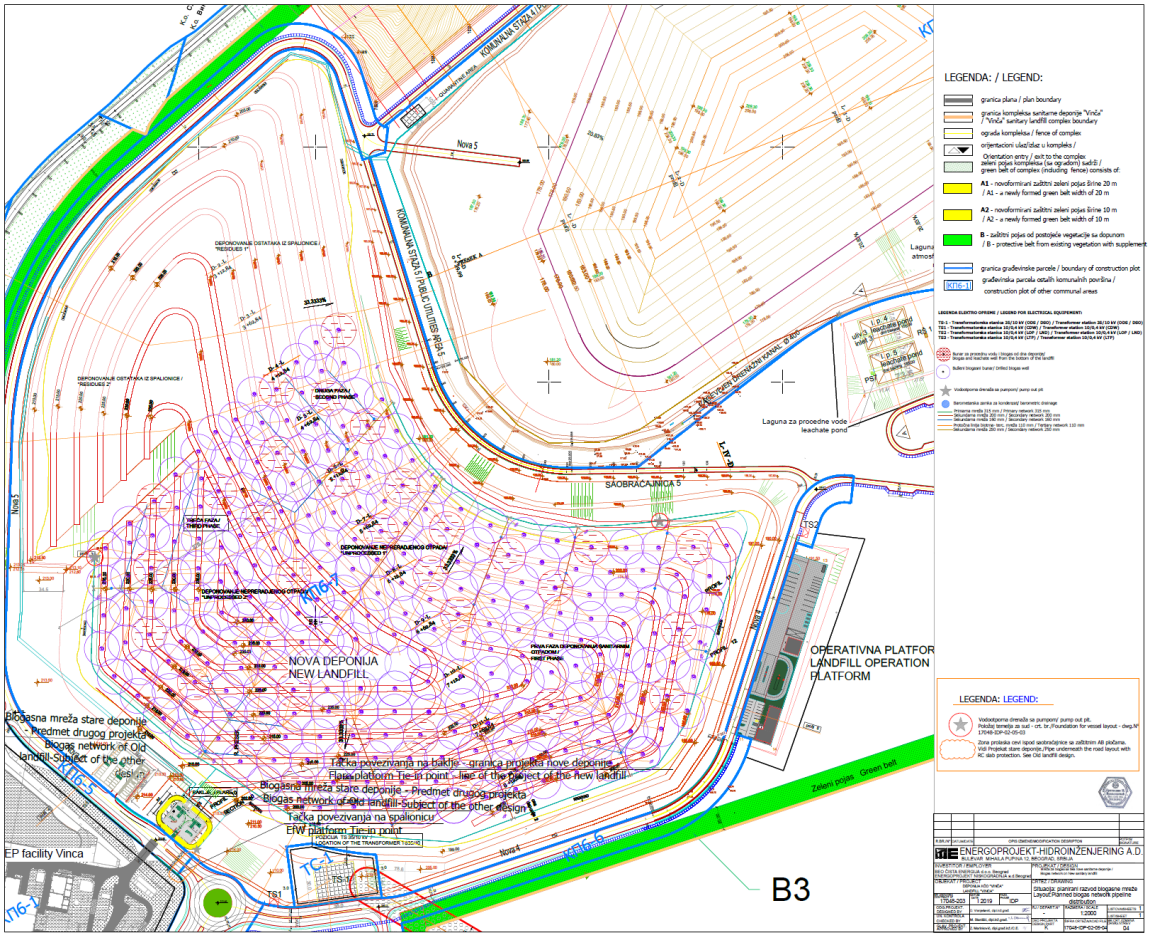
Na delovima deponije koji se koriste za odlaganje stabilizovanih ostataka od spaljivanja neće biti postavljeni biotrnovi jer otpad koji se ovde odlaže nije biorazgradiv, pa neće ni stvarati deponijski gas.

Biogasna mreža (mreža za skupljanje i odvođenje deponijskog gasa), aktivni sistem za degazaciju, *(Izvor: IDP Sveska 2/5 Projekat konstrukcije, Energoprojekt Hidroinženjering, januar 2019.)*, sastoji se od: primarne, sekundarne i tercijarne mreže koja povezuje biotrnove sa sistemom za transformaciju biogasa u energiju (BEP postrojenje). Za izradu biogasne mreže koriste se HDPE cevi prečnika: primarna mreža D = 315 mm, sekundarna mreža D = 160-250 mm i tercijalna mreža D = 110 mm.

Primarna mreža se razvodi nadzemno. Tercijarna i sekundarna mreža mogu se razvoditi nadzemnim delom deponije i tada se oslanjaju preko podesivih metalnih nosača ili podzemno, ukopavanjem cevi. Konfiguracija biogasne mreže:

- Poluprečnik uticaja svakog biotrna je 15 m,
- Od 9 do 15 biotrnova povezano na sekundarni kolektor Ø 160 mm,
- 1 ručni ventil između sekundarnog i glavnog kolektora,
- 1 barometarska drenaža na kraju/početku svakog sekundarnog kolektora za izbegavanje sakupljanja previše kondezata u glavnim kolektorima
- Minimum jedna vodootporna drenaža na svakom glavnom kolektoru.

Prikupljeni kondenzat iz biogasne mreže se prepumpava i cevnom mrežom odvodi do sistema za evakuaciju procednih voda sa deponije i dalje do laguna za procedne vode, odnosno tretmana na LTP postrojenju. Količina proizvedenog kondenzata stvorenog u sabirnom sistemu zavisi od toga koliko je gasa ekstrahovano, kao i pritiska ili vakuuma biogasa i vrednosti promene temperature. Količina kondenzata varira u toku godine. Tokom zime se stvara najviše kondenzata.




*Slika 46* Biotrnovi sa biogasnom mrežom (aktivni sistem)

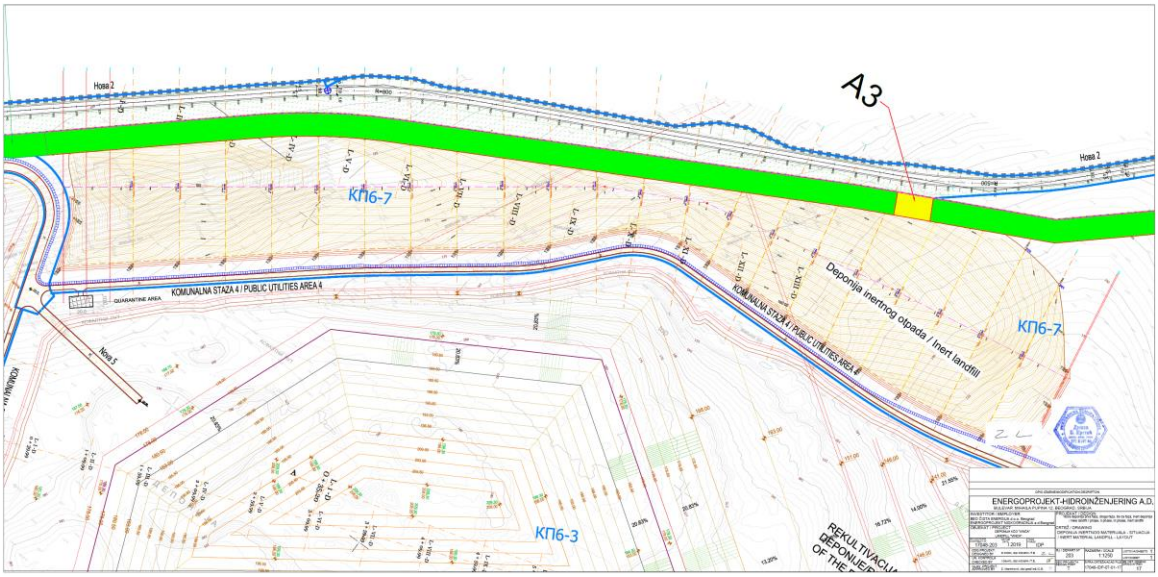
*(Izvor: IDP Sveska 2/5 Projekat konstrukcije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

### *3b. Deponija inertnog materijala*

Deponija inertnog materijala je planirana u severnom delu kompleksa na građevinskoj parceli KP6-7, iznad tela stare deponije.

Planirano je da se izvrši priprema dna prirodnog terena na površini od oko 95.825 $m^2$ sa skidanjem površinskog sloja zemlje prosečne dubine oko 2,5 m, pri čemu bi se sav iskopan materijal koristio za prekrivku na novoj i staroj deponije (zatvaranje i rekultivacija).

Na planiranoj površini za deponiju inertnog materijala je planirano odlaganje materijala koji nije opasan i koji bi se dovozio sa spoljnih gradilišta a po svojim karakteristikama ima karakteristike neopasnog/inertnog materijala i jedan deo može poslužiti za dnevne prekrivke na novoj deponiji i završnu prekrivku na staroj deponiji.




*Slika 47* Deponija inertnog materijala

*(Izvor: IDP Sveska 7/1 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

*Slojevi za oblaganje dna i kosina novih deponija*

Predviđeni su sledeći slojevi za oblaganje dna deponije (posmatrano od vrha ka dnu):

- Otpad,
- Sloj debljine 50 cm od šljunka za drenažu;
- Geotekstil: 1000 g/$m^2$

*Aktivna barijera:*

Obloga od polietilena visoke gustine - PEVG (eng. skr. HDPE) debljine 2 mm;

*Pasivna barijera:*

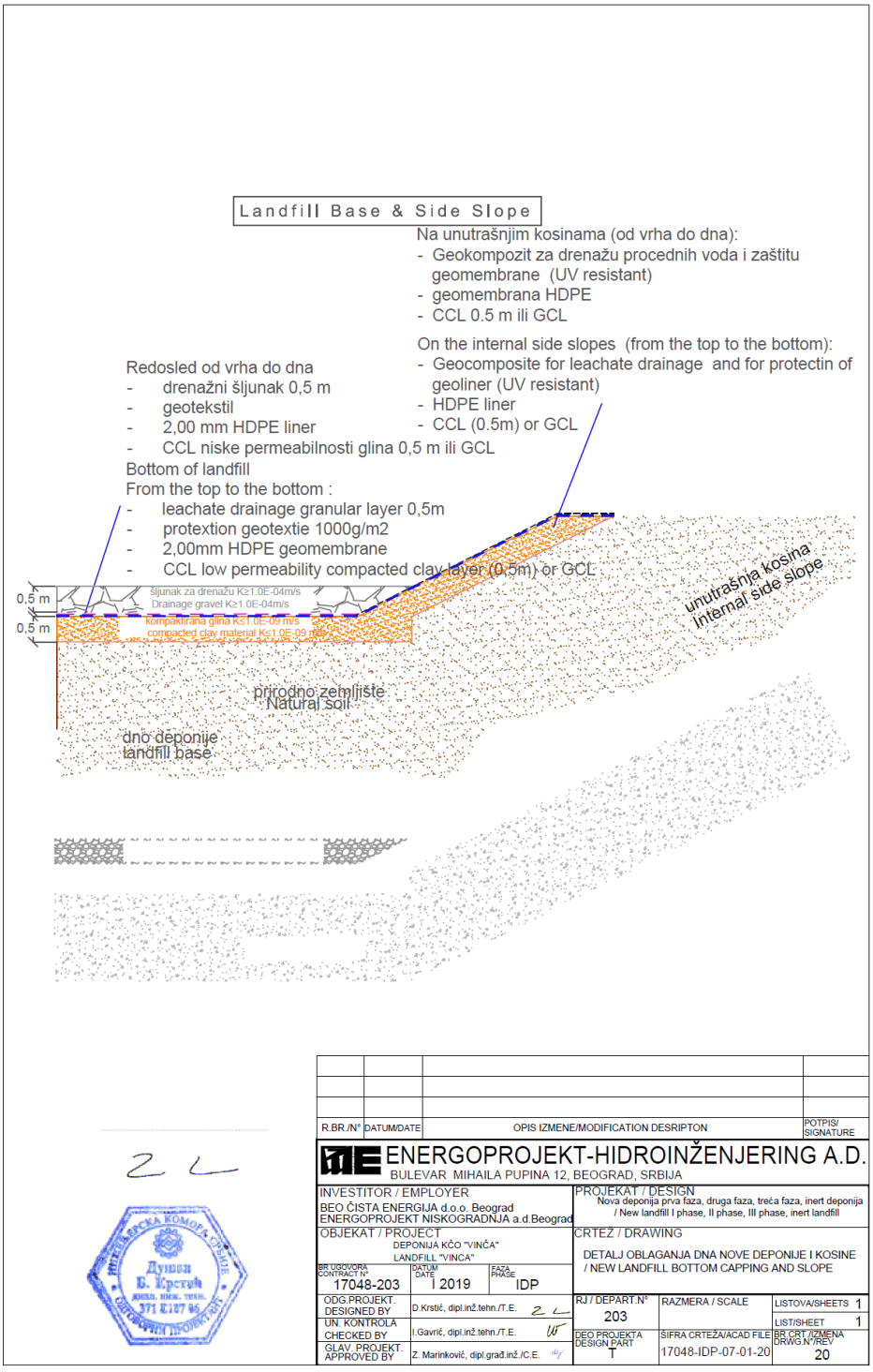
Geosintetička glinena obloga GCL niske permeabilnosti i kompaktovan glineni sloj od 50cm od glinenog materijala, koeficijenta vodopropusnosti ovog sloja iznosi ukupno $k_x \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s. (Ovo rešenje je ekvivalentno sloju od 100cm debljine glinene obloge sa koeficijentom vodopropusnosti $k_x \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s. Ovo rešenje ćemo primeniti samo u slučaju ako prirodno zemljište ne ispuni tražene koeficijente vodopropusnosti (100cm sa koeficijentom vodopropusnosti sloja $k_x \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s). U toku izvodjenja radova sprovešćemo ispitivanje da bi odredili vodonepropusnost prirodnog zemljišta na dnu deponije.

*Prirodno zemljište:*

Kompaktovani sloj glinene obloge prekriva celu podlogu dna deponije, i izvodi se do 2 m na kosinama kao što je predstavljeno na crtežu ispod.

Geosintetički sloj (geosintetički glineni sloj + geomembrana + geotekstil) prekrivaju celu osnovu i kosine dna deponije. Usidreni su na prevoju nagiba da bi se sprečilo klizanje geomembrane niz nagibe, i da bi se time sprečilo podizanje geomembrane pod uticajem vetra, koja nije usidrena.

Sloj za drenažu prekriva samo ravni deo osnove dna deponije.




*Slika 48 Oblaganje dna i kosina deponije*

*(Izvor: IDP Sveska 7/1 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

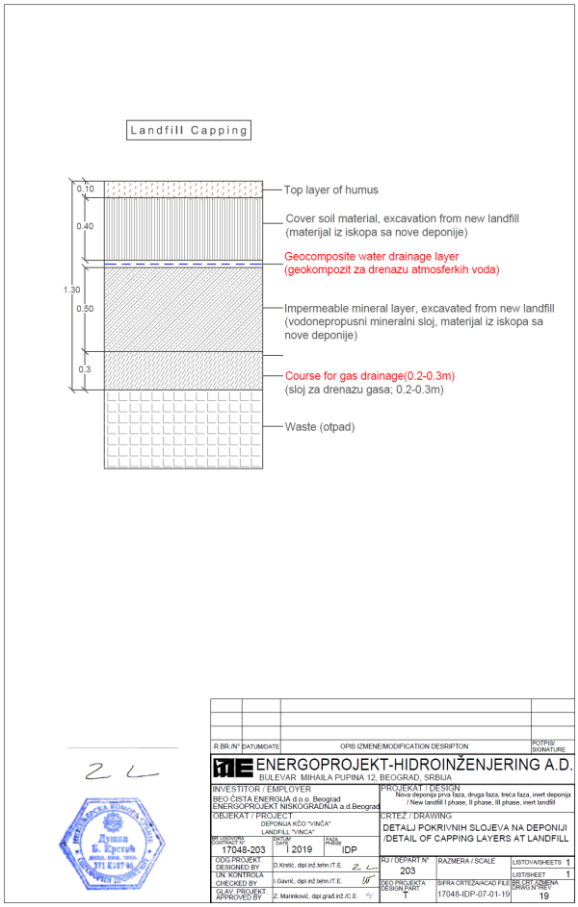
*Sloj za rekultivaciju (zatvaranje) novih deponija*

Sloj za završno pokrivanje deponovanog otpada je od materijala koji je nastao prilikom izvođenja iskopa za formiranje nove deponije.

Prema projektnim zahtevima, odnosno projektnom rešenju, maksimalni nagib kosine pokrivača deponije iznosi 33 % (1V/3H). Osim toga, imajući u vidu primarno i sekundarno sabijanje mase otpada na novim deponijama, može se smatrati da će se nagib kosina pokrivača deponije smanjiti ispod vrednosti od 33,3 %. Ukupna debljina pokrivnih slojeva je 1,30 m.

Projektovanje sloja za završno pokrivanje deponije (tj. pokrivača deponije) je izvršen na sledeći način počev od vrha deponije do njenog dna:

- Pokrivni sloj – zemlja 50 cm (10 cm humus + 40 cm materijal iz iskopa);
- Sloj za drenažu atmosferske vode - geokompozitni drenažni sloj;
- Sloj zemlje niske permeabilnosti, debljine 50 cm - materijal iz iskopa;
- Sloj za drenažu gasa, debljina sloja od 20-30cm koji je ujedno i zaštitni sloj;
- Otpad.




*Slika 49 Pokrivni slojevi na deponiji*

*(Izvor: IDP Sveska 7/1 Projekat tehnologije, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

*Drenažni sistem i evakuacija procednih voda*

Procedne vode sa Nove deponije *(Izvor: IDP Sveska 3/3 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, januar 2019.)*, predstavljaju sve one vode koje prođu kroz telo deponije tj. kroz deponovani otpad i koje se oceđuju ka najnizvodnijem delu deponije. Imajući u vidu njihov visok stepen zagađenosti, predviđa se njihovo prikupljanje, odvođenje i prečišćavanje.

Prema literaturnim i iskustvenim podacima, bilans vode koja padne na deponiju iznosi:

Za deponije koje su u "nagibu"

- ispari usled termičkog zagrevanja u telu deponije 70%
- hemijski veže u procesu raspadanja otpada 15-25%
- procedjuje se na dno kao filtrat 5-15%

Za deponije koje su na "horizontalnom" - ravnom terenu

- ispari usled termičkog zagrevanja telu deponije 70%
- hemijski veže u procesu raspadanja otpada 20-29%
- procedjuje se na dno kao filtrat 1-10%

Koncept sistema za odvođenje procedne vode kroz telo deponije je urađen na osnovu topografije terena i zahtevanog transporta ovih voda do laguna na Gornjoj platformi.

Aktivna površina za deponovanje otpada je podeljena na tri dela: deo za privremeno deponovanje komunalnog otpada, deo za deponovanje neprerađenog otpada i deo za deponovanje ostataka iz EfW postrojenja. Sistem za procedne vode je, prema vrsti otpada koji se deponuje, razdvojen na dva dela:

- Sistem za prikupljanje procedne vode sa privremene deponije komunalnog otpada i deponije za deponovanje neprerađenog otpada;
- Sistem za prikupljanje procedne vode sa dela deponije gde se vrši deponovanje stabilizovanih ostataka nakon tretmana otpada u EfW postrojenju.

Prikupljena procedna voda sa oba dela se odvodi u lagune za procedne vode na koti 160,00mnm (Gornja platforma) i dalje gravitaciono do laguna na Donjoj platformi na koti oko 90.00mnm, a odatle na postrojenje za prečišćavanje procednih voda (LTP).

Predviđeno je da se procedna voda prikuplja sa svake kasete sistemom drenažnih cevi odgovarajućeg prečnika. Drenažne cevi iz pojedinih kaseta prikupljaju se posredstvom sekundarnih drenažnih cevi manjeg prečnika, koje se potom priključuju na sistem primarnih drenažnih cevi većeg prečnika.

Primarne drenažne cevi prikupljenu procednu vodu usmeravaju ka severoistočnom obodnom nasipu, gde su nagibom dna deponije formirane najniže tačke. Nakon prolaska kroz nasip procedne vode se kaskadno ulivaju u kontrolne šahtove koji su postavljeni duž trasa glavnih kolektorskih cevi kojima se procedne vode dovode u lagune procednih voda na Gornjoj platformi.

Glavne kolektorske cevi razlikuju se prema poreklu procednih voda na:

- Kolektorsku cev procedne vode sa privremene deponije komunalnog otpada i deponije za deponovanje neprerađenog otpada, kojom se pomenute procedne vode dovode do odgovarajuće lagune i
- Kolektorsku cev procedne vode sa dela deponije gde se vrši deponovanje stabilizovanih ostataka nakon tretmana otpada u EfW postrojenju, kojom se pomenute procedne vode dovode do odgovarajuće lagune.

Vode sa kaseta koje su pripremljene za odlaganje otpada, ali odlaganje smeća na njima nije počelo, smatraju se kišnim vodama i kao takve se evakušu iz tela deponije sistemom drenažnih cevovoda pri čemu se sistemom ventila, umesto u glavne kolektorske cevi za prikupljanje i evakuaciju procednih voda u lagune na Gornjoj platformi, usmeravaju u obodne kanale za prikupljanje kišnih voda i dalje u lagunu za prikupljanje kišnice na Gornjoj platformi.

*Proračun količina procednih voda*

Maksimalna dnevna količina procednih voda iz tela deponije određena je prema formuli ruskih istraživača, a koja je dobijena eksperimentalnim putem i glasi:

$Qf = k \times (P + Q)/365$, gde su:

$Q_f$ - dnevna količina procedne vode ($m^3$/dan)
k - koeficijent koji karakteriše sposobnost apsorbcije vlage i isparavanja;
k = 0,15, za deponije u nagibu
P - ukupna godišnja količina atmosferskih padavina u ($m^3$/god)
Q - ukupna godišnja količina ostalih voda koje se raspoređuju po deponiji u ($m^3$/god)

Na osnovu navedene formule, dobija se da je $Q_f = 0,99$ l/s ≈ 1.0 l/s

Kasete koje su pripremljene za odlaganje otpada, ali na kojima odlagnje još nije počelo, zapravo prikupljaju i odvode atmosfersku vodu. U tom smilu drenažne cevi se dimenzionišu na merodavnu atmosfersku vodu koja iznosi Q = 20,14 l/s.

Za dimenzionisanje laguna (na Gornjoj platformi) koje prihvataju samo procedne vode Nove deponije, za maksimalnu količinu od 1,0 l/s poštujući uslov JVP "Srbijavode" da je potrebno obezbediti retenziju za 20 uzastopnih kalendarskih dana za kišu kontinualnog trajanja t = 24 časa povratnog perioda T = 25 godina, dobija se ukupna zapremina lagune od V = 1.728 $m^3$. Usvajaju se dva bazena zapremine 2 x 2.000 $m^3$. Jedan je predviđen za procedne vode iz privremene deponije i deponije za neprerađeni otpad, a drugi za ostatke nakon prerade otpada na EfW postrojenju.

*Sistem za odvođenje atmosferskih voda*

Za evakuaciju atmosferske vode sa tela deponije nakon izgradnje *(Izvor: IDP Sveska 3/3 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*, predviđeni su glavni obodni kanali, trasirani oko novoprojektovane deponije i sekundarni betonski kanali.

Glavni obodni kanali takođe služe i za odvođenje atmosferske vode koja može da dospe sa spoljnih slivnih površina u aktivnu fazu deponije u fazi iskopa i eksploatacije deponije.

Glavni obodni kanali oko tela deponije kreću od najviše kote i usmereni su na levu i desnu stranu. Oni atmosfersku vodu odvode u lagunu za prikupljanje atmosferske vode na Gornjoj platformi (kota oko 160 mnm). Glavni obodni kanali su zemljani, trapezastog poprečnog preseka sa nagibom strana1:1.

Sekundarni betonski kanali sakupljaju atmosferske vode sa pokrivene površine deponije i sprovode ih do glavnih perifernih kanala.

Za prihvat kišne vode sa računskim dotokom od 177,67 l/s, predviđena je laguna za atmosferske vode (na Gornjoj platformi) usvojene zapremine od 4.000 $m^3$.

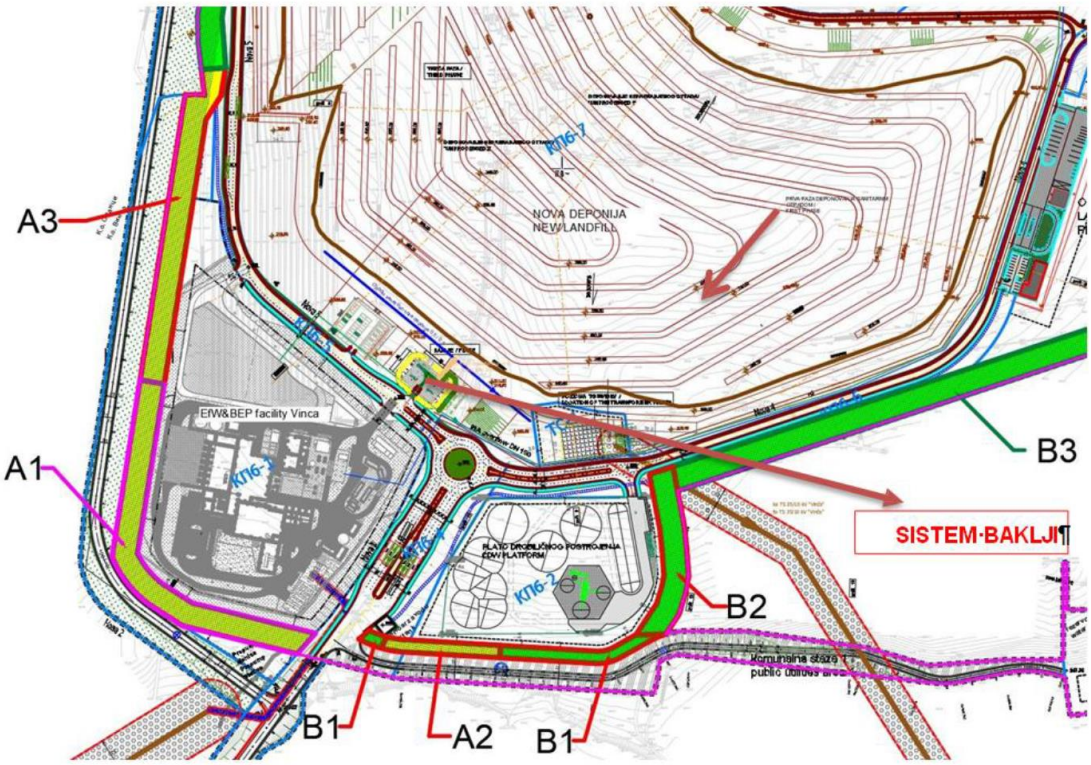
Prilikom izvođenja iskopavanja za svaku planiranu izgradnje, oko iskopa se predviđaju privremeni periferni kanali, radi sprečavanja dotoka spoljnih voda u aktivnu zonu iskopa.

***3c. Sistem baklji***

Lokacija planiranog sistema baklji kao dela sistema za iskorišćenje deponijskog gasa na BEP postrojenju (nije predmet ove studije), nalazi se na katastarskoj parceli KP6-7 *(Izvor: IDR Sveska 6/3 Sistem baklji, Delta Inženjering, 2019.)*.

Sistem baklji sa planiranim pristupnim putem pozicioniran je na granici projekta Nove deponije i EfW postrojenja (jugozapadni deo kompleksa).

Sistem baklji je u celosti povezan sa Postrojenjem za iskorišćenje deponijskog gasa (BEP).

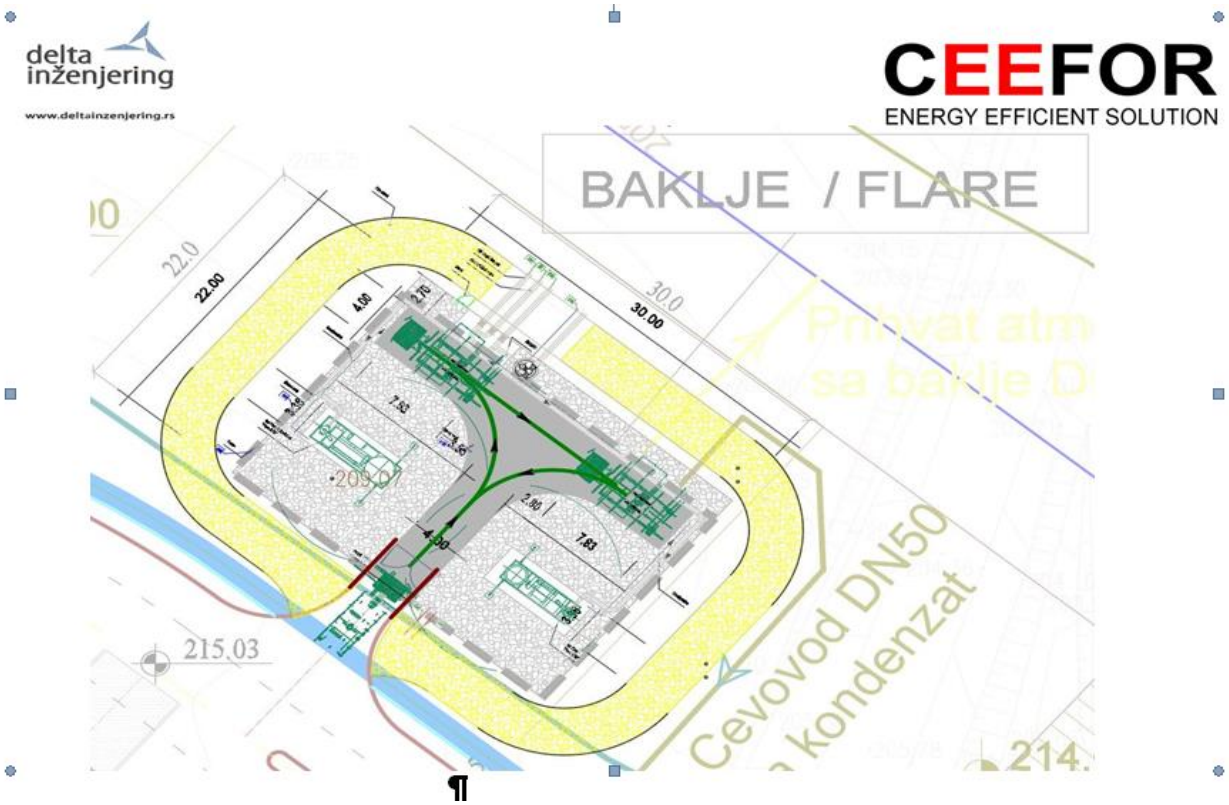



*Slika 50 Položaj sistema baklji (Izvor: IDR Sveska 6/3 Sistem baklji, Delta Inženjering, 2019.)*

Planirani Sistem baklji zauzimaće površinu od 660 $m^2$. Plato na kome će biti smešten je pravougaonog oblika dužine 30 m, širine 22 m. Operativni deo parcele prekriven je ovalnim šljunkom i zauzima površinu od 420 $m^2$, ograđen je ogradom i ima 4 m širok kolski ulaz.

Asfaltni put koji prolazi kroz kolski ulaz unutar platoa za Sistem baklji urađen je u obliku slova „T“ i povezan je sa putem koji okružuje jugozapadnu stranu Nove deponije.

Na platou Sistema baklje nalaze se tri betonska platoa na koji je smeštena oprema: plato upravljačke opreme (površine 8,0 $m^2$), i dva platoa za smeštaj opreme dve baklje (pravougaonog oblika dužine 7,8 m, širine 3,4 m, površine 26,5 $m^2$ za svaku baklju).




¶

*Slika 51 Dispozicija sadržaja na platou Sistema baklji (Izvor: IDR Sveska 6/3 Sistem baklji, Delta Inženjering, 2019.)*

Sistem baklji sastoji se iz sledećih segmenata:

- Ulazna platforma deponijskog gasa,
- „U“ cev za ulaz deponijskog gasa,
- Sistem druge baklje,
- Sistem prve baklje,
- Cev za dovod deponijskog gasa do baklji,
- Cev za transport deponijskog gasa ka postrojenju BEP,
- Interni put „T“ oblika,
- Cev za kondenzat,
- Ograda,

Dva platoa sa bakljama i pripadajućom opremom postavljena su simetrično uz interni asfaltni put unutar prostora pokrivenog šljunkom.

Glavne cevi za dovod deponijskog gasa sa postojeće i nove deponije za neprerađeni otpad ulaze na sredinu platoa Sistema baklji, nasuprot kapiji i ulazu internog puta.

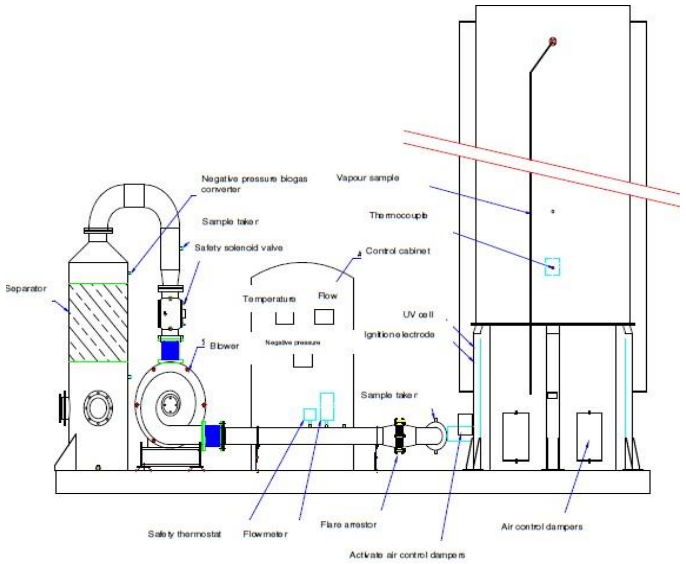
Cevovodi sa obe deponije povezuju se na ulaznoj platformi i sa kolektora se deponijski gas jednim cevodom dovodi na ulazni „U“ cevi. Iz „U“ cevi se deponijski gas vodi ili ka kogeneracionom postrojenju (BEP) ili ka Sistemu baklji.

Kako je deponijski gas zasićen vlagom, dolazi do pojave kondenzata. Kondenzat sa ulaznog kolektora deponijskog gasa i iz baklji, cevima za kondenzat, vraća se u “U” cev, a odatle se transportuje pumpom do cevovoda za prikupljanje otpadnih voda koji je van lokacije Sistema baklji i njime dalje u lagunu za procedne vode.

Sistem baklji startuje u slučaju:
- ako je protok gasa veći od zadatog, ili je vrednost pritiska veća od zadate postavljene vrednosti – kada startuje jedna baklja
- ako su gasni motori na kogeneracionom postrojenju (BEP) van pogona, pri čemu upravljački sistem BEP postrojenja uključuje rad obe baklji.

Kada se jedna ili obe baklje startuju, upravljački sistem baklji dalje reguliše protok deponijskog gasa da bi se održala zadata postavljena vrednost potpritiska gasa.

Gorionici baklje su projektovani tako da mogu da rade sa različitim protocima gasa i različitim temperaturama plamena. Protok vazduha za sagorevanje se reguliše uz pomoć klapni koje su postavljene na dnu komore za sagorevanje. Komora za sagorevanje je opremljena UV sondom i odgovarajućim relejima koji su povezani sa upravljačkim ormanom. Senzori za merenje temperature i priključna mesta za merenje emisije postavljeni su na gornjem delu baklje. Baklje su projektovane tako da obezbeđuju:
- vreme zadržavanja gasa više od 3 s,
- temperaturu plamena višu od 900 $^{o}$C




*Slika 52 Šematski prikaz opreme na ramu baklje*

*(Izvor: IDR Sveska 6/3 Sistem baklji, Delta Inženjering, 2019.)*

Prva baklja ima kapacitet 550-2300 $Nm^3/h$, a druga baklja ima kapacitet 300-1200 $Nm^3/h$. Ukupni očekivani protok gasa zajedno za postojeću i novu deponiju za neprerađeni otpad je oko 2560 $Nm^3/h$ sa 50% $CH_4$.

*Tabela 15 Karakteristike baklji za deponijski gas*

| Tip | Protok gasa, $Nm^3/h$, 50% $CH_4$ | Maksimalna toplotna snaga, kW | Tempertaura sagorevanja, $^oC$ | Vreme zadržavanja, s |
|---|---|---|---|---|
| **BG 2000** | 550-2300 | 16000 | 1000 | >3 |
| **BG 1000** | 300-1200 | 6000 | 1000 | >3 |

Ramovi baklji su sledećih dimenzija: za prvu baklju 7,0 x 2,3 m, za drugu baklju 5,1 x 1,7 m, a visine su: za prvu baklju 8,6 m, a za drugu baklju 7,0 m. Prečnici baklji su ($d_š/d_u$) su: za prvu baklju 2,20/1,74 m, i za drugu baklju 1,756/1,4 m.

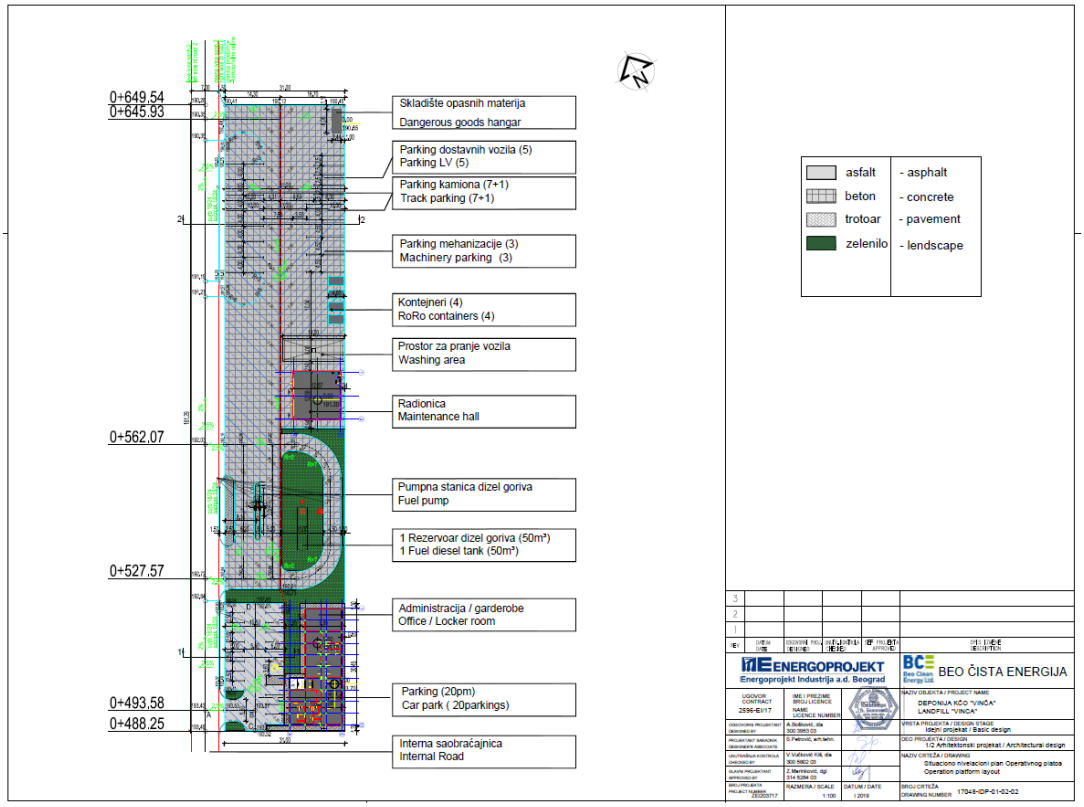
Sistem baklji predviđen za povremeni rad, u slučaju kratkih neočekivanih zaustavljanja ili u vreme održavanja gasnih motora na BEP postrojenju, odnosno, nije planiran kontinuiran/dugotrajni rad ovog sistema.

**4. Operativna platforma** (tehničko održavanje)

Lokacija Operativnog platoa se nalazi u jugoistočnom delu kompleksa deponije, na građevinskoj parceli KP6-7. Plato zauzima površinu od oko 5.000$m^2$ *(Izvor: IDP Sveska 1/2 Arhitektonski projekat, Energoprojekt Industrija, maj 2019.).*

Na Operativnom platou se nalaze sledeći sadržaji:

- Administrativni objekat
- Radionica sa prostorom za pranje vozila
- Skladište opasnih materija
- Pumpna stanica dizel goriva
- Kontejneri za opasan otpad (4 komada)
- Parking mehanizacije (sa 3 parking mesta)
- Parking dostavnih vozila (sa 5 parking mesta)
- Parking kamiona (sa 8 parking mesta)
- Parking (sa 20 parking mesta i 1 PM za invalide)




*Slika 53 Situacioni plan Operativne platforme*

*(Izvor: IDP Sveska 1/2 Arhitektonski projekat, Energoprojekt Industrija, maj 2019.)*

*Administrativni objekat*

Administrativni prizemni objekat, koji sadrži menzu i garderobe za radnike, je zidanog tipa od opekarskih blokova d = 25 cm, dok je sama konstrukcija kombinovana od opekarskih zidova (d = 25 cm), armirano betonskih elemenata ploča, greda i stubova i čeličnih elemenata. Osnova ojekta je oblika slova "L" osovinskih mera 10 x 3,00 = 30,00m sa 2 x 4,00 + 1,50 = 9,50 m + 3 x 3,00 = 9,00m sa 4,00 m. Krov je dvovodni, preko armirano betonske ploče d=12cm i krovne konstrukcije od čeličnih kutija.

Krovni pokrivač je od čeličnih panela. Podna ploča je armirano betonska d = 15 cm, hidroizolovana, preko podložnih slojeva od nabijenog betona i nabijenog šljunka. Završna obrada poda su protiv klizne keramičke ploče u svim prostorijama izuzev administrativnog dela gde je predviđen laminat u kancelarijama i salama za sastanke.

Unutrašnja obrada zidova je malterisanjem, završno bojeni poludisperzivnom bojom, u toaletima i delu sobe za odmor predviđene su keramičke pločice.

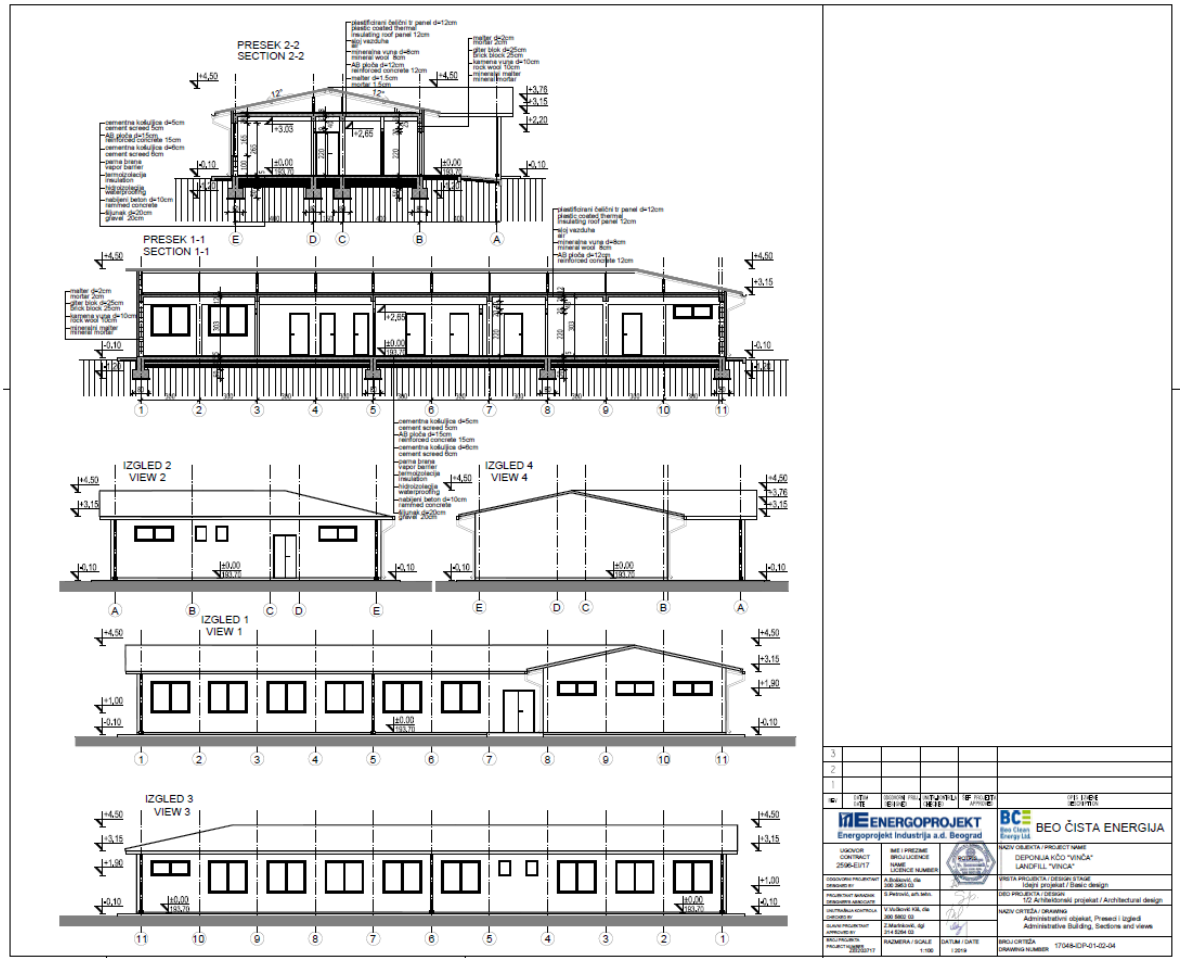
Objekat je fundiran na armirano betonskim trakastim temeljima poprečnog preseka obrnuto "T" širine 80 cm visine 115 cm. Ispod temelja je sloj nabijenog betona.

Administrativni objekat sadrži sledeće prostorije:

- Kancelariju
- Garderobu
- Sanitarne čvorove i tuševe
- Menzu sa 20 mesta
- Sale za sastanke, 12 $m^2$+30$m^2$
- Komunikacioni hol

U administrativnom objektu je predviđena instalacija grejanja sa električnim konvektorima montiranim na zid prostorije. Regulacija električnih konvektora je putem integrisanog termostata.

Klimatizacija kancelarija, sala za sastanke i sobe za odmor predviđena je zidnim split sistemima. Spoljne jedinice postavljene su na fasadi objekta. Regulacija rada split sistema je integrisana u samim uređajima.




*Slika 54 Administrativni objekat*

*(Izvor: IDP Sveska 1/2 Arhitektonski projekat, Energoprojekt Industrija, maj 2019.)*

*Radionica sa prostorom za pranje vozila*

Predviđeni objekat radionice je dimenzija 12 x 12 m, visine h = 8 m, čelične konstrukcije na armirano betonskoj ploči. Zidovi su prefabrikovani plastificirani čelični TR paneli d = 10 cm.

Predviđena su dvoje segmentnih vrata 4,5 x 4,5 m koja sadrže po jedna pešačaka vrata 90/220 cm. Prozori su od čelične bravarije, otvaranje pomoću mehanizma za otvaranje.

Završni sloj podne obloge je epoksidni premaz. Krovni pokrivač je prefabrikovani plastificirani čelični TR panel d = 16 cm. Toalet sa predprostorom nalazi se u uglu, čiste visine 2,80 m. Objekat je fundiran na obodnim trakastim temeljima širine 1,0 m na dubini od 1,20 m u odnosu na pod objekta, ispod temelja sloj nabijenogog betona. Podna ploča je armirano betonska hidroizolovana, preko podložnih slojeva od nabijenog betona i nabijenog šljunka.

U Radionici je predviđen pokretni kompresor instalisane snage 4 kW, komplet sa rezervoarom, sušačem, filterima, pripremnom grupom i priključnim crevom.

U radionici je predviđen i sistem za odvod izduvnih gasova sa kamiona u radu, koji se sastoji od fleksibilnog creva u rolni sa adapterom za priključenje na auspuh, spiro kanala i odsisnog ventilatora kapaciteta 1000 $m^3$/h.

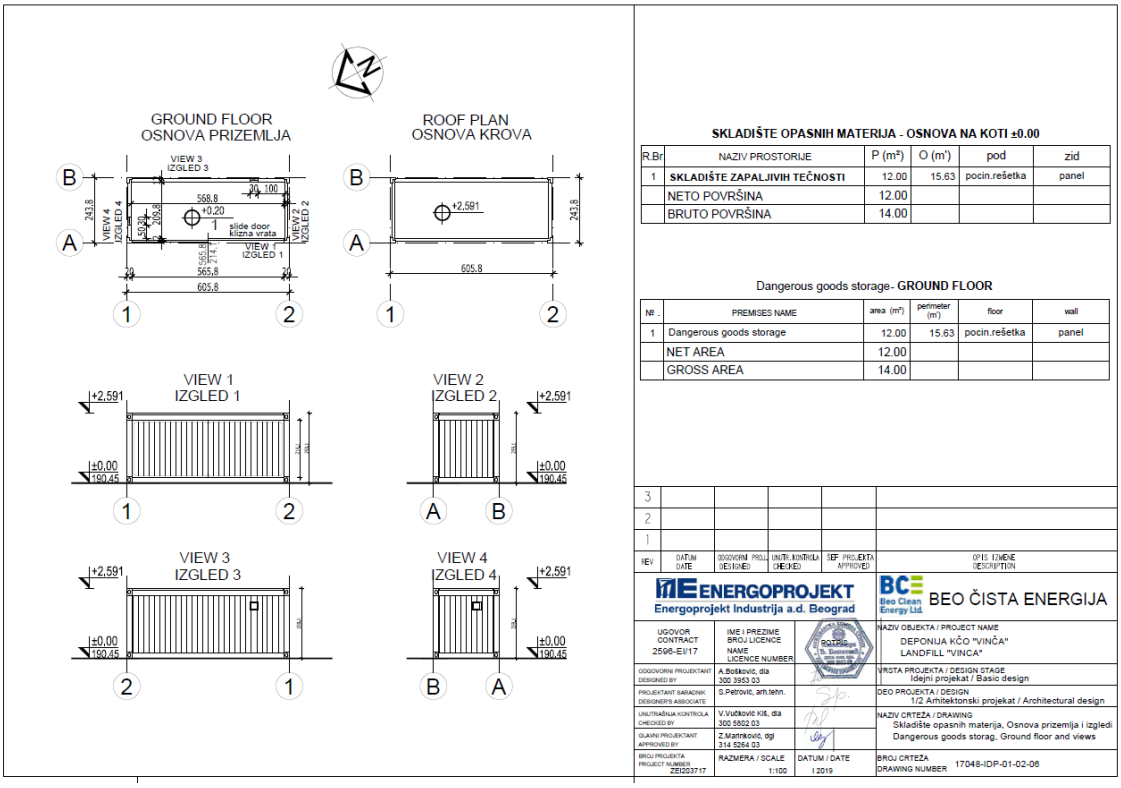
Grejanje objekta je predviđeno električnim kaloriferima montiranim na zid prostorije. Regulacija eletkričnih kalorifera je putem termostata koji se isporučuju uz kalorifere.

Ventialcija radionice u letnjem periodu je prirodna, povremenim otvaranjem vrata i prozora. Za zimski period predviđena su dva zidna odsisna ventilatora kapaciteta po 550 $m^3$/h koji se ručno puštaju u rad.

*Skladište opasnih materija*

Skladište opasnih materija je kontejnerskog tipa. Dimenzije kontejnera su 2,44 x 6,06 m, h = 2,59 m, d = 12 cm, čelične konstrukcije na armirano betonskoj ploči d = 10 cm. Planiran je jedan kontejner.

Krovni pokrivač i obloge zidova: TR plastificirani čelični lim preko podkonstrukcije od kutijastih profila sa otpornošću na požar od 120 min. Pod kontejnera se izvodi kao dupli pod, gazište je pocinkovana rešetka sa okcima 30 x 30 m ispod koje se nalazi tankvana formirana od varenog lima zaštićenog premazom otpornim na kiseline i slične materije. Vrata su dvodelna klizna po celoj širni kontejnera sa ispunom od panela.




| R.Br | NAZIV PROSTORIJE | P (m²) | O (m') | pod | zid |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **SKLADIŠTE ZAPALJIVIH TEČNOSTI** | 12.00 | 15.63 | pocin.rešetka | panel |
| | NETO POVRŠINA | 12.00 | | | |
| | BRUTO POVRŠINA | 14.00 | | | |

| № . | PREMISES NAME | area (m²) | perimeter (m') | floor | wall |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dangerous goods storage | 12.00 | 15.63 | pocin.rešetka | panel |
| | NET AREA | 12.00 | | | |
| | GROSS AREA | 14.00 | | | |

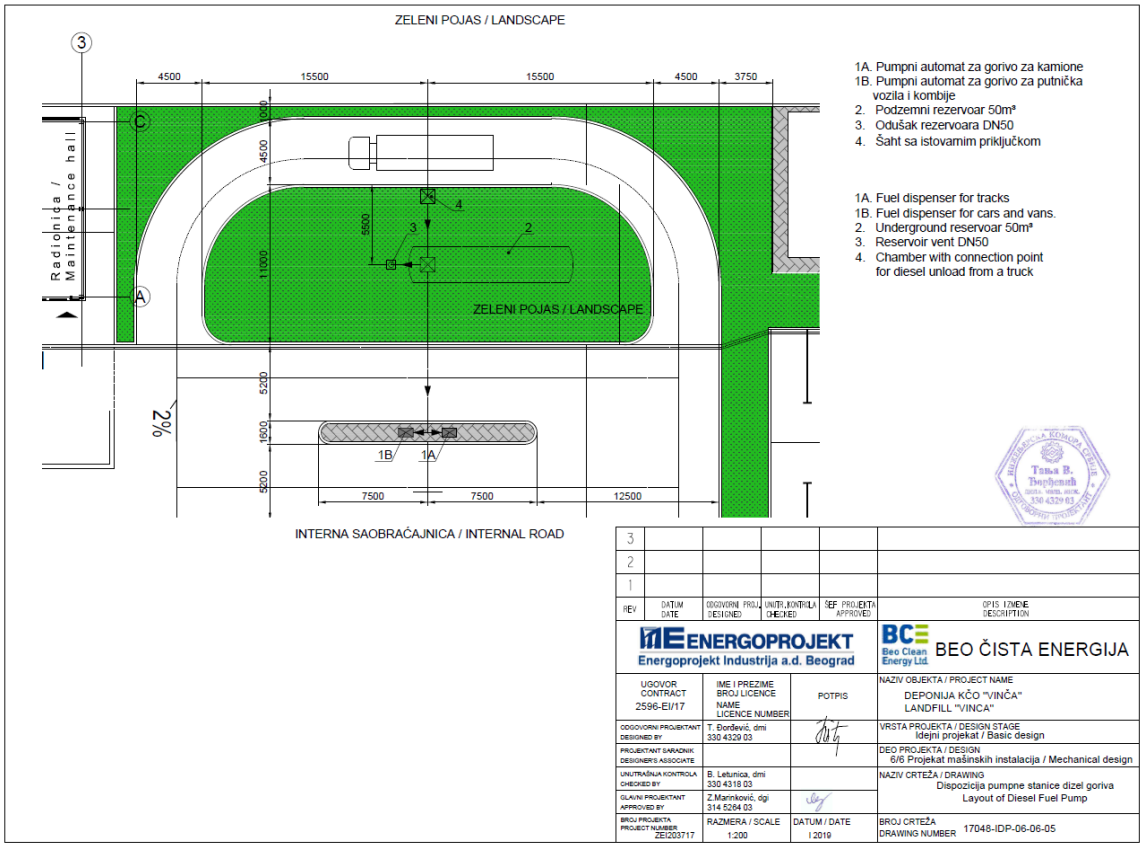
*Slika 55 Skladište opasnih materija*

*(Izvor: IDP Sveska 1/2 Arhitektonski projekat, Energoprojekt Industrija, maj 2019.)*

*Pumpna stanica dizel goriva*

Pumpna stanica dizel goriva je internog karaktera *(Izvor: IDP Sveska 6/6 Projekat mašinskih instalacija, Energoprojekt Industrija, maj 2019.)*, namenjena za snabdevanje gorivom sopstvene mehanizacije i kamiona.

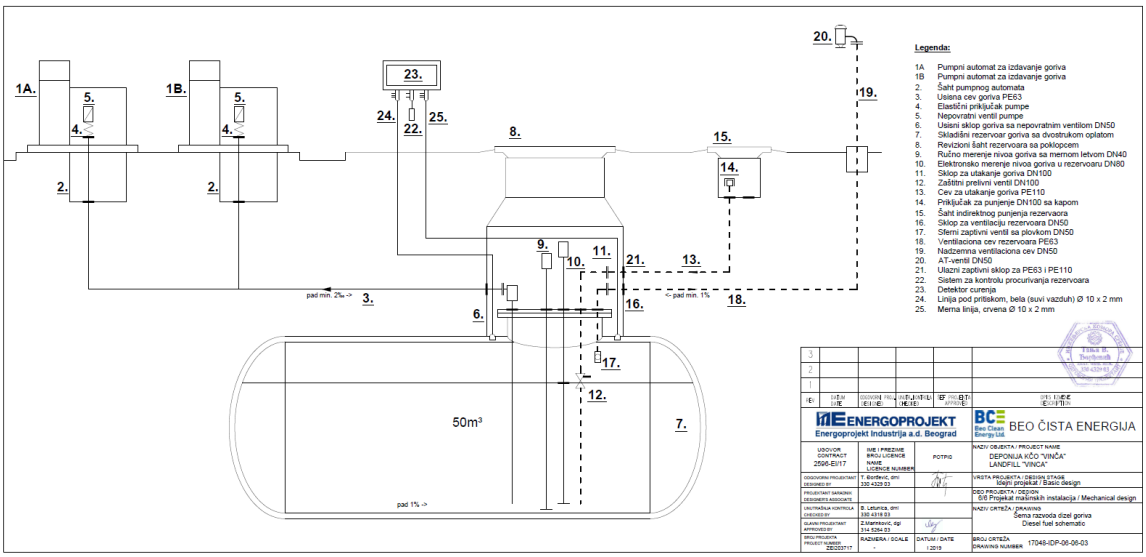
Smeštena je između interne saobraćajnice i zelenog zaštitnog pojasa sa jedne strane, a sa druge između administrativnog objekta i radionice sa prostorom za pranje vozila.




*Slika 56 Interna pumpna stanica dizel goriva*

*(Izvor: IDP Sveska 6/6 Projekat mašinskih instalacija, Energoprojekt Industrija, maj 2019.)*

Skladištenje goriva je u podzemnom rezervoaru sa duplim plaštom zapremine 50 m³ u području zelene površine.




*Slika 57 Skladište opasnih materija*

*(Izvor: IDP Sveska 6/6 Projekat mašinskih instalacija, Energoprojekt Industrija, maj 2019.)*

Doprema goriva je autocisternama posebnom jednosmernom saobraćajnicom, koja se zatvara kad je istovar u toku. Istovarni priključak je u šahtu u okviru zelenog pojasa sa poklopcem koji se zaključava.

Cevovodi se vode podzemno od istovarnog priključka do rezervoara i u betonskom kanalu od rezervoara do točionih aparata. Odušna cev rezervoara je na visini cca. 2,2 m u zelenoj površini. Na rezervoaru su predviđeni svi potrebni priključci i sva merna i kontrolna oprema zahtevana propisima. Kontrola stanja i potrošnje goriva, kao i stanja u duplom plaštu rezervoara, predviđena je iz prostorije u okviru administrativnog objekta.

*Hidrotehničke instalacije*

U okviru Operativnog platoa i objekata na njemu su predviđene sledeće hidrotehničke instalacije i objekti *(Izvor: IDP Sveska 3/8 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*:

- spoljna i unutrašnja sanitarna vodovodna mreža
- spoljna vodovodna mreža sa priključkom za opremu za pranje vozila
- spoljna i unutrašnja hidrantska protivpožarna mreža
- spoljna i unutrašnja fekalna kanalizaciona mreža
- tehnološka kanalizacija od pranja vozila sa taložnikom
- mreža površinskih kanala za zauljenu vodu i zauljena kišna kanalizaciona mreža sa taložnikom i separatorom za lake tečnosti
- PPOV za tretman fekalnih otpadnih voda za objekte sa BEP postrojenja, CDW platforme i Operativne platforme

Predviđeno je da se hidrotehničke instalacije Operativng platoa priključe na spoljne hidrotehničke instalacije celog kompleksa deponije, a koje se nalaze u neposrednoj blizini samog platoa.

Sanitarna vodovodna mreža se priključuje na interni sistem sanitarne vodovodne mreže koji je povezan na gradsku vodovodnu mrežu.

Protivpožarna mreža je povezana na spoljnu hidrantsku mrežu kompleksa koja se snabdeva iz rezervoara za protivpožarne potrebe, zapremine 75 $m^3$, smeštenog u neposrednoj blizini ulaza u kompleks, a čije se dopuna vrši iz gradske vodovodne mreže.

Razvod vode za tehničke potrebe se priključuje na spoljni razvod sanitarne vode kompleksa. Vodvodna mreža je projektovana od polietilenskih vodovodnih cevi.

Fekalna kanalizacija kompleksa, kao i objekata sa Operativnog platoa (oko 200 zaposlenih), se uliva u paketnu jedinicu za tretman fekalnih otpadnih voda (PPOV) koja se nalazi u sklopu Operativnog platoa. PPOV je kapaciteta 100 ES. Izliv prečišćenih voda se vrši u obodni kišni kanal kojim se odvode van granica kompleksa.

Fekalna kanalizacija kompleksa Vinča - komunalne otpadne vode, se uliva u paketnu jedinicu za tretman fekalnih otpadnih voda koja se nalazi u sklopu operativnog platoa. Uređaj je tipski, prefabrikovani, kapaciteta 100ES i radi po principu biodegradacije koristeći „Floating bed“ tehnologiju. Projektovani dnevni protok uređaja je 1500 l/dan, a organsko opterećenje 6000 g$BPK_5$/dan.

Tok vode kroz uređaj je gravitacioni, bez upotrebe pumpi, tako da je onemogućen povratni tok vode u sistem u slučaju nestanka električne energije. Faze tretmana su sledeće:

- Otpadne vode iz mreže ulaze u prvi deo postrojenja gde se odvija preliminarno taloženje i separacija krupnog otpada kojem se onemogućava prolaz u dalje faze prečišćavanja.
- Druga faza prečišćavanja je biološka degradacija organskih materija koja funkcioniše sestemom dubinske aeracije. Ona je intenzivirana „Floating bed“ sistemom plivajućih nosača biofilma.
- Sledeća faza je aerobna stabilizacija i taloženje mineralizovanog mulja. Aktivni mulj iz ove faze se meša sa istaloženim materijalom iz faze preliminarnog taloženja i onemogućava pojavu neprijatnog mirisa.
- Konačno ovako prečišćena i izbistrena voda prelivom prelazi u poslednju komoru gde se odigravaju dve završne faze tretmana – filtraciona adsorpcija i dezinfekcija .

Ovako prečišćena voda je visokog kvaliteta i može se ispustiti u otvoreni vodotok. Izliv prečišćenih voda se vrši u kanal u blizini operativne platforme.

Uređaj je kompaktne izvedbe. Izrađen je od polietilena visoke gustine (PEHD). Proizvodi se tehnologijom spiralnog motanja koja omogućava maksimalnu postoja nost oblika pri ukopavanju. Ovaj materijal ima sledeće prednosti:

- Hemijski je postojan na većinu hemijski agresivnih supstanci
- Otporan na abraziju, koroziju i elektrolitski stabilan
- termo otporan (-30°C do +80°C)
- Dugotrajan – dugo izlaganje atmosferskim uticajima ne utiče na stabilnost i funkcionalnost uređaja (vek upotrebe do 50 god.)
- Ne zagađuju sredinu, niti sadržaj unutar uređaja, onemogućavajući razvoj algi i bakterija
- UV stabilan

Uređaj je u automatskom radu, tako da mu nije potreban stalan nadzor. Potrebna je povremena provera rada po upustvima proizvođača.

Investitor je u obavezi da sklopi ugovor o održavanju uređaja i eventualnom odvoženju otpada pri čišćenju uređaja sa za to registrovanom organizacijom.

Kvalitet prečišćenih voda koje se ispuštaju iz uređaja nakon tretmana odgovara zahtevima Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje, ("Sl.glasnik RS", br.67/11 i 48/12), za ispuštanje vode u vodotoke II kategorije.

Uslovno čiste kišne vode sa krovova objekata se slobodno izlivaju na teren i zelenilo oko objekata.

Zauljene kišne vode sa operativnog platoa (parkinzi, pranje vozila, pumpa stanica za gorivo) se prikupljaju i odvode na separator zauljenih voda sa taložnikom. Separator zauljenih voda je kapaciteta 70 l/s. Nakon tretmana ove vode se takođe ulivaju u obodni kišni kanal.

Sve kanalizacione cevi u zemlji su od plastike, odgovarajuće nosivosti za polagenje u zemlji ispod kolovoznih površina.

*Bilans voda na Operativnoj platformi*

- Ukupna predviđena potrošnja vode za sanitarne potrebe je 1,10 l/s.
- Predviđena potrošnja vode za pranje vozila je 1,10 l/s.
- Ukupna predviđena potrošnja vode za hidrantsku protivpožarnu mrežu je 10 l/s.
- Očekivana količina fekalnih otpadnih voda je 1,1 l/s.
- Očekivana količina tehnoloških otpadnih voda od pranja vozila je 1,10 l/s.
- Očekivana količina zauljenih kišnih voda je 63,8 l/s.

*Elektroinstalacije na platou*

Napajanje električnom energijom potrošača na Operativnom platou predviđeno je iz novoprojektovane transformatorske stanice TS-2, 630 kVA, 10 kV/0,4 kV *(Izvor: IDP Sveska 4/5 Projekat elektroenergetskih instalacija, Energoprojekt Industrija, maj 2019.).*

Instalacija osvetljenja biće izvedena nadgradnim, ugradnim i reflektorskim svetiljkama sa LED izvorima svetlosti, odgovarajuće snage i u odgovarajućoj zaštiti.

U hodniku administrativnog objekta i stepeništu predviđene su protivpanične svetiljke sa akubaterijama, autonomije rada 1h, sa odgovarajućim natpisom ili strelicom koja pokazuje smer kretanja u slučaju evakuacije.

Uključenje i isključenje instalacije osvetljenja vršiće se ručno preko odgovarajućeg broja instalacionih prekidača, montiranih na zidu. U svim prostorijama administrativnog objekta predviđen je i odgovarajući broj monofaznih i trofaznih priključnica opšte i posebne namene.

*Spoljašnja i unutrašnja gromobranska instalacija*

Gromobranska instalacija Operativne platforme sastoji se od unutrašnje i spoljašnje gromobranske instalacije, koje su galvanski međusobno spojene i čine efikasnu zaštitu od atmosferskih pražnjenja.

Sistem spoljašnje gromobranske instalacije objekta sastoji se od:
- prihvatnog sistema,
- spusnih provodnika do uzemljivača objekta i
- uzemljivača objekta.

Spusni provodnici će biti izvedeni od čelično-pocinkovane trake Fe/Zn 20 mm x 3 mm. Oni će biti postavljeni po fasadi objekta, na odgovarajućim potporama ili u betonskim stubovima.

Uzemljivač administrativnog objekta biće izveden kao temeljni uzemljivač. Sa uzemljivača objekta biće izveden odgovarajući broj izvoda za povezivanje uzemljivača susednih objekata, šina za izjednačenje potencijala, spusnih provodnika, vertikalnih oluka, itd.

Zaštita od indirektnog dodira metalnih delova, koji se u normalnom radnom režimu ne nalaze pod naponom, ali u slučaju kvara mogu doći pod napon, biće ostvarena automatskim isključenjem napona napajanja. Primenjeni sistem napajanja u ovom slučaju je TN-C-S sistem.

*Telekomunikacione i signalne instalacije*

Telekomunikacione i signalne instalacije predviđene su u administrativnoj zgradi i radionici. Pored pumpne stanice za dizel gorivo biće instalisana jedna pokretna (PTZ) kamera video nadzora. Ona će se preko mrežnog komutatora povezati na server video nadzora i radnu stanicu u portirnici *(Izvor: IDP Sveska 5/4 Projekat telekomunikacionih i signalnih instalacija, Energoprojekt Industrija, maj 2019.).*

*Instalacija dojave požara*

Instalacija dojave požara će biti izvedena u administrativnom objektu. Instalacija dojave požara u administrativnom objektu i radionici će se sastojati od:

- centrale dojave požara
- automatskih dimnih javljača požara
- ručnih javljača požara
- sirena i
- kablovskog razvoda

Centrala dojave požara će biti instalisana u ulaznom hodniku, imaće jednu adresujuću petlju na koju će se povezivati javljači. Centrala će se preko svetlovodnog kabla umrežiti sa glavnom centralom u portirnici u kojoj postoji 24-časovno dežurstvo lica ovlašćenih za zaštitu od požara.

U svim prostorijama osim toaleta će biti postavljeni automatski javljači požara. Ručni javljači požara će biti postavljeni na izlazima iz objekta. Uzbunjivanje ljudi u slučaju požara vršiće se sirenama. Javljači i sirene će se na centralu povezati kablovima koji omogućavaju prenos energije i signala u plamenu najmanje 30 minuta.

U radionici će biti instalisane dve priključnice, jedna za IP telefon i jedna za radnu stanicu. Ove priključnice će biti povezane na orman u administrativnoj zgradi.

*Saobraćajno rešenje Operativnog platoa*

Prilaz sadržajima Operativnog platoa se ostvaruje sa interne saobraćajnice kompleksa. Širina Interne saobraćajnice u zoni Operativnog platoa je 7 m *(Izvor: IDP Sveska 2/8 Projekat saobraćajnica, Energoprojekt Industrija, maj 2019.).*

Koncept saobraćajnog rešenja na Operativnom platou deponije se zasniva na formiranju tri zone. Prva, nezavisna zona, je administrativna zgrada sa parkingom za putnička vozila. Drugu zonu čini pumpna stanica za dizel gorivo, koja ima saobraćajnu vezu sa trećom zonom. Treću zonu platoa čini objekat radionice sa prostorom za pranje vozila, kontejneri za skladištenje opasnih materija, parking kamiona, dostavnih vozila i mehanizacije.

Parking je predviđen za parkiranje putničkih vozila zaposlenih i posetilaca. Na ovoj površini se predviđa 20 PM, od kojih je jedno mesto rezervisano za osobe sa posebnim potrebama. Parking za kamione i mehanizaciju smesten je u dubini kompleksa. Dimenzije parking mesta su 4,0 x 10 m, tj. 4,5 x 10 m, sa upravnim parkiranjem. U ovoj zoni se predviđa još 5 parking mesta za dostavna vozila ili zaposlene dimenzija 2,50 x 5,00 m.

Pumpna stanica za dizel gorivo funkcioniše saobraćajno nezavisno. Vozila dolaze na tankovanje, na dva točiona mesta i ako nemaju potrebe da ostaju na platou, napuštaju ga.

Za vozila kojima je potreban remont, pranje ili idu na parking, omogućena je odgovarajuća saobraćajna veza. Koncept kretanja vozila po Operativnom platou se planira kao dvosmeran.

Saobraćajne površine na platou su projektovane kao kruta (betonska) kolovozna konstrukcija na odgovarajućoj podlozi. Ukupna debljina kolovozne konstrukcije iznosi D = 67 cm.

Sadržaji na Operativnoj platformi će biti funkcionalno odvojeni, oivičenim betonskim ivičnjacima sa nadvišenjem 12 cm ili obeleženi horizontalnom saobraćajnom signalizacijom.

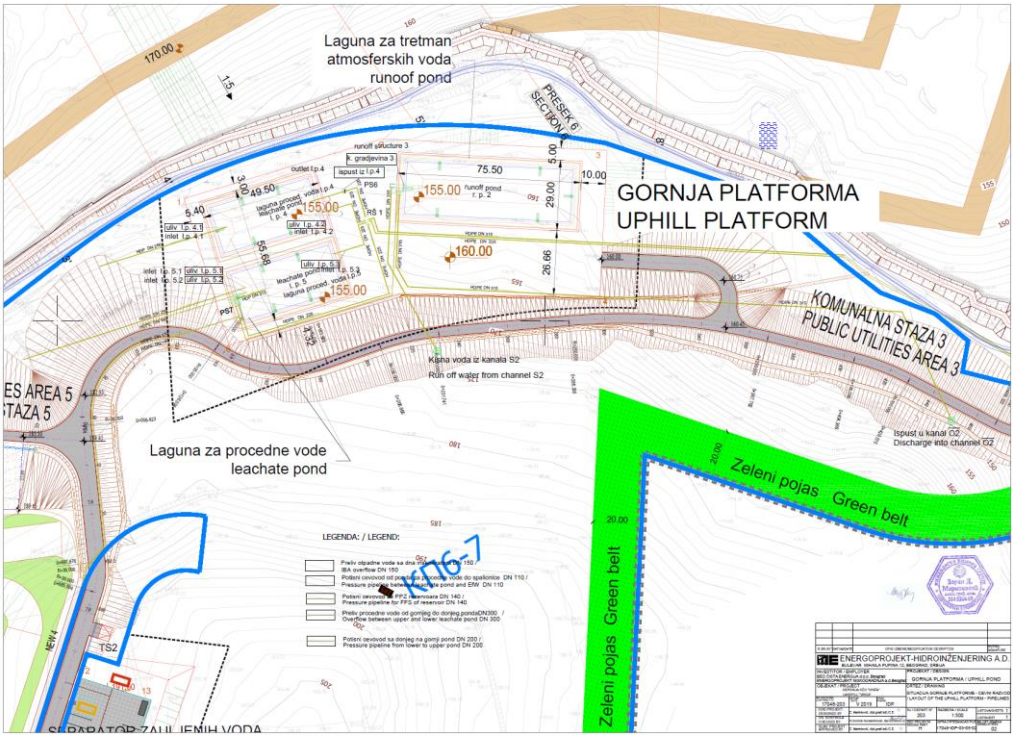
### 5. Gornja platforma

Gornja platforma je planirana na građevinskoj parceli KP6-7 i namenjena je za sakupljanje i evakuaciju:

- Atmosferskih voda i
- Procedenih voda

Na Gornjoj platformi, orijentacione površine cca 16.500 $m^2$, planirana je izgradnja:

- Jednog bazena za sakupljanje atmosferskih voda,
- Dva bazena za sakupljanje procednih voda.




*Slika 58 Dispozicija objekata na Gornjoj platformi*

*(Izvor: IDP Sveska 3/5 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj2019.)*

*Evakuacija atmosferskih voda*

Atmosferske vode *(Izvor: IDP Sveska 3/5 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*, koje se prihvataju u laguni na Gornjoj platformi, kota terena cca 160 mnm, su vode koje dospevaju iz levog i desnog obodnog kanala oko nove deponije i kanala koji transportuje vodu sa Operativne platforme.

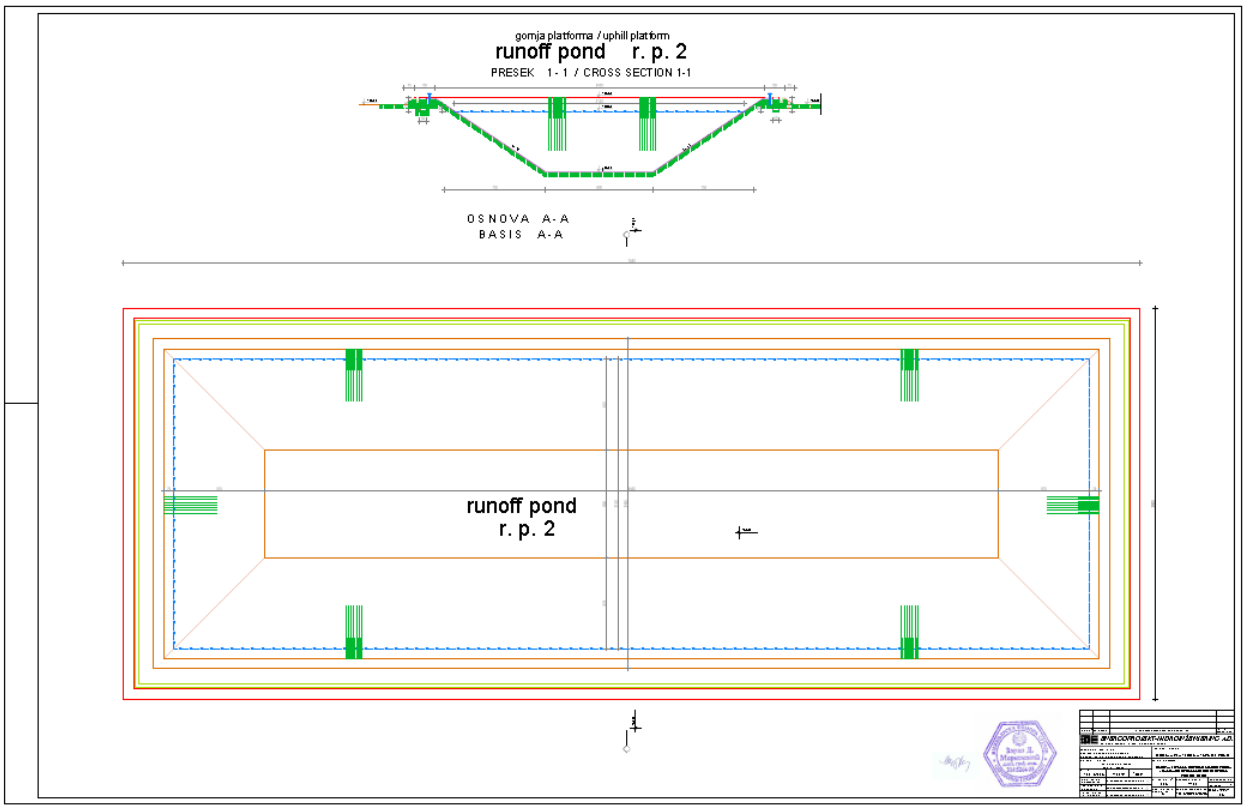
Projektni kapacitet bazena za sakupljanje atmosferskih voda je usvojen za slučaj 25-to godišnjih padavina, trajanja 24 časa (uslov JP „Srbijavode“).

Za usvojeni kriterijum količina kišne vode koja dolazi u lagunu na Gornjoj platformi iznosi 177,67 l/s sa usvojenom zapreminom od 4000 $m^3$, sa kriterijumom 6h retenzije vode u bazenu. Ova zapremina je dovoljna za slučaj višesatne retenzije bez ispuštanja vode iz bazena. Bazen je trapeznog oblika dimenzija u osnovi 54,5 m x 8 m, dubine vode 4.5 m, nagib kosina 1:1,5.

Bazen za sakupljanje atmosferskih voda projektovan je kako sledi (posmatrano s vrha ka dnu):

- HDPE obloga;
- Geotekstil;
- Obloga za evakuaciju gasa kojom se sprečava obrazovanje „džepova“ gasa ispod HDPE obloge;
- podzemna cev za drenažu vode (u obodnom kanalu ispunjenom drenažnim šljunkom na dnu bazena).

Iz ove lagune planirano je da se pumpom i potisnim cevovodom atmosferske vode prebace u komoru rezervoara za potrebe protivpožarne zaštite objekata na deponiji kao i za pranje točkova vozila, u kontrolnij zoni. Eventualni višak vode će se transportovati u desni krak glavnog obodnog kanala.




*Slika 59 Laguna za atmosferske vode na Gornjoj platformi*

*(Izvor: IDP Sveska 3/5 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

*Evakuacija procednih voda*

Sistem za odvođenje procedne vode sa nove deponije je prema vrsti otpada koji se deponuje, razdvojen na dva dela:

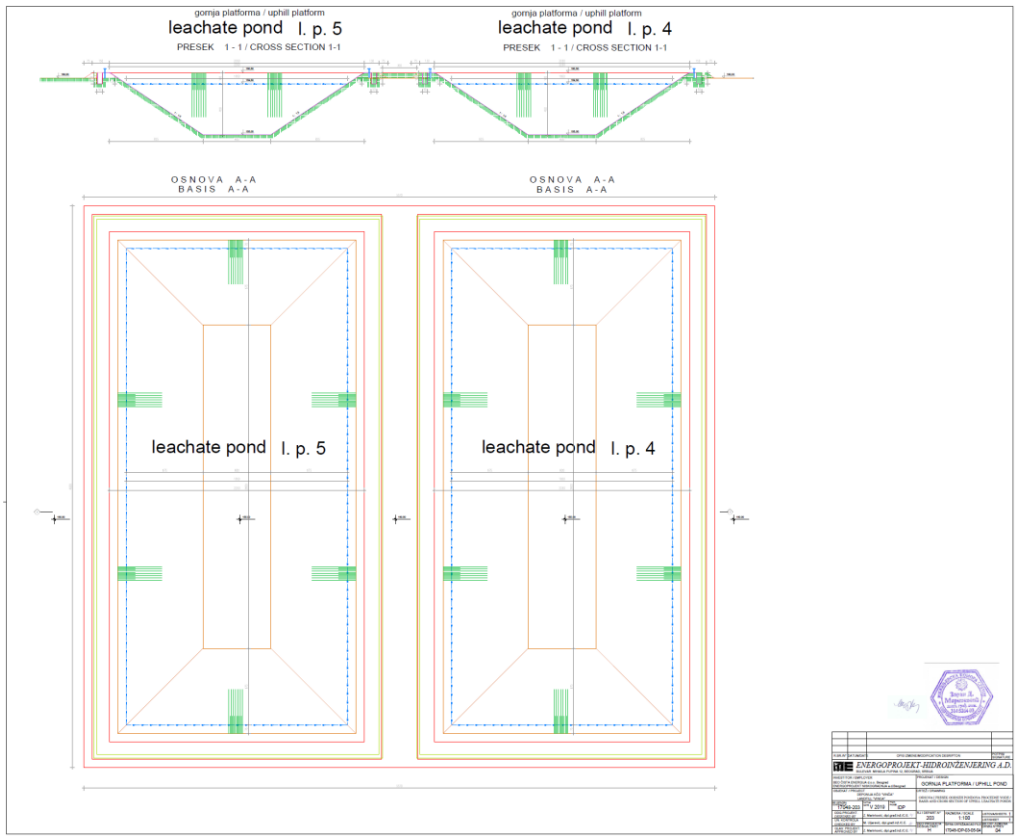
- Sistem za prikupljanje procedne vode sa privremene deponije komunalnog otpada i dela za Deponije neprerađenog otpada ("neprerađeni otpad I i II")
- Sistem za prikupljanje procedne vode sa Deponije za ostatke nastale nakon prerade otpada na EfW postrojenju („ostaci I i II")

Dakle, prikupljena procedna voda sa nove deponije se odvodi u lagune za procedne vode na koti cca 160,00 mnm.

Na Gornjoj platformi su projektovana dva bazena za prihvat procednih voda, kapaciteta po 2.000 $m^3$ (ukupni kapacitet 4.000 $m^{3.}$). Bazeni su trapeznog oblika dimenzija u donjoj osnovi 28,5 m x 6 m, dubine vode 4,5 m, nagib kosina 1:1,5.

Bazeni za prihvat procednih voda projektovani su kako sledi (posmatrano s vrha ka dnu):

- HDPE obloga;
- Geotekstil;
- Obloga za evakuaciju gasa (povezana sa biotrnovima), kojom se sprečava obrazovanje „džepova" gasa ispod HDPE obloge;
- Podzemna cev za evakuaciju vode iz lagune




*Slika 60 Lagune za procedne vode na Gornjoj platformi*

*(Izvor: IDP Sveska 3/5 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

U laguni za prikupljanje procedne vode sa dela deponije gde se vrši deponovanje nepreradjenog otpada („neprerađeni otpad I i II") dolazi otpadna voda sa IBA zone (deo EfW postrojenja koje nije predmet ove studije).
Za vode iz ove lagune je planirana pumpna stanica za potiskivanje i vraćanje te vode na EfW postrojenje (maksimalna recirkulacija, u zavisnosti od tehnoloških potreba postrojenja), potisnim cevovodom.

Iz razdelnog šahta za procedne vode na Gornjoj platformi, cevovodom Ø 315, gravitaciono se evakuiše procedna voda do laguna za procedne vode na Donjoj platformi (na kojoj je planirano postrojenje za tretman procednih voda - LTP).

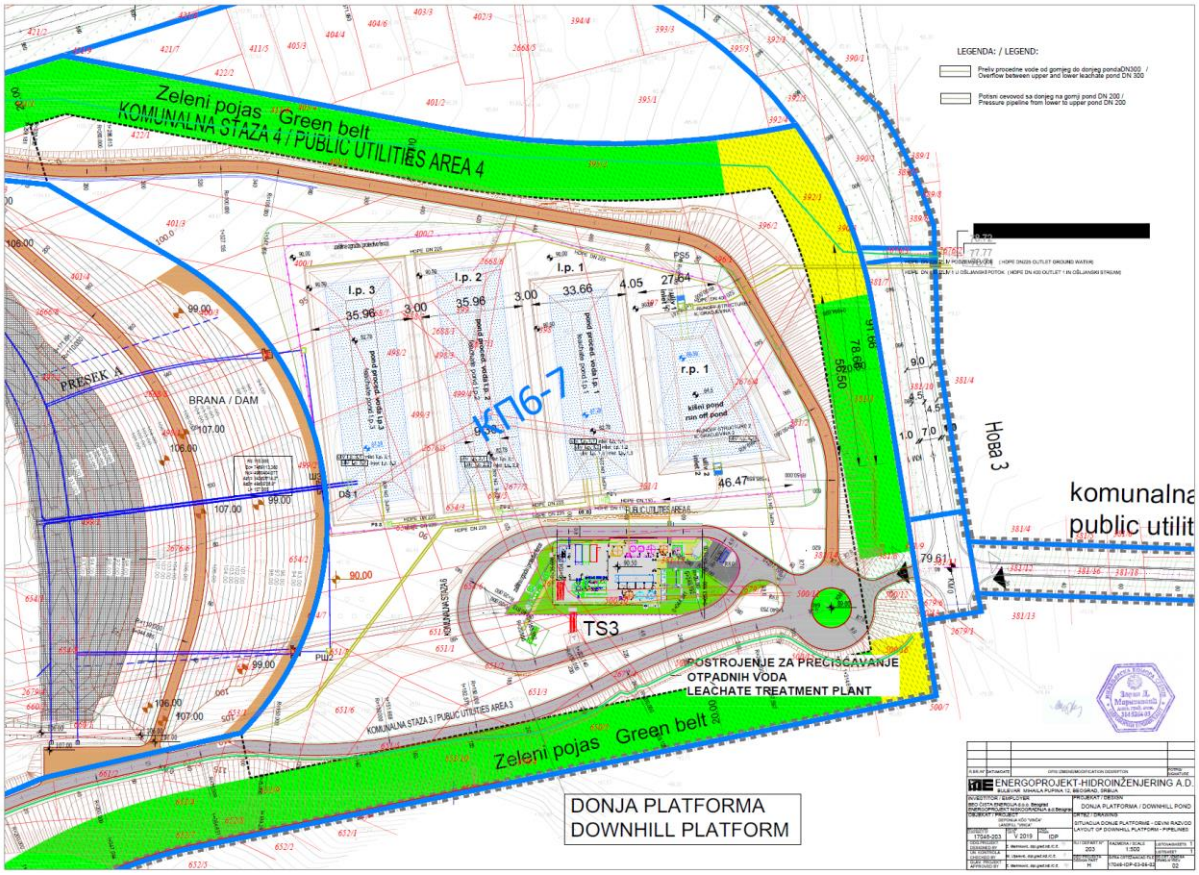
## 6. Donja platforma

Na Donjoj platformi *(Izvor: IDP Sveska 3/6 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*, lociranoj severoistočno od tela postojeće ("stare") deponije koja se zatvara i rekultiviše, na građevinskoj parceli KP6-7, će se prikupljati:

- Procedne vode sa stare deponije,
- Procedne vode sa nove deponije
- Kišne atmosferske vode sa:
  - „stare" deponije,
  - pristupnog puta koji leži nizbrdo (naniže).

Na Donjoj platformi, koja zahvata površinu od 38.680 m², nalaze se:

- Laguna za sakupljanje kišnih atmosferskih voda, površine cca 1.900 m²
- Laguna za sakupljanje procednih voda, površine 2 x cca 2. 900 m² i cca 2. 300 m²
- Zona za prečišćavanje procednih voda (LTP postrojenje) 1.050 m²




*Slika 61 Dispozicija objekata na Donjoj platformi*

*(Izvor: IDP Sveska 3/6 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

*Prikupljanje i evakuacija atmosferskih voda*

Obodni kanali za prikupljanje i evakuacija atmosferskih voda *(Izvor: IDP Sveska 3/6 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*su trasirani oko tela deponije, počevši od najviše kote i usmereni na levu i desnu stranu. Levi i desni obodni kanali se ulivaju u kišnu lagunu na Donjoj platformi, kota terena 90,00 mnm.

Projektni kapacitet bazena za sakupljanje atmosferskih voda je usvojen za slučaj 25-to godišnjih padavina trajanja 24 časa (uslov JP „Srbijavode“).

Za usvojeni kriterijum količina kišne vode koja dolazi u lagunu na Donjoj platformi iznosi 171,47 l/s sa usvojenom zapreminom lagune od 3.700 $m^3$, sa kriterijumom 6 h retenzije vode u bazenu. Ova zapremina je dovoljna za slučaj višesatne retenzije bez ispuštanja vode iz bazena.

U normalnim uslovima, koji ne podrazumevaju kiše većeg intenziteta, ispuštanje vode će biti kontrolisano sa max. protokom od 10% u odnosu na ulazni protok.

Iz lagune, prikupljene atmosferske vode se cevovodom (prečnika DN 400, dužine L = 100 m), gravitaciono, ispuštaju u Ošljanski potok. Na ovom cevovodu, planirano je postavljanje merača količine ispuštenih voda, koji je povezan sa sondom za automatsko praćenje nivoa vode u laguni.

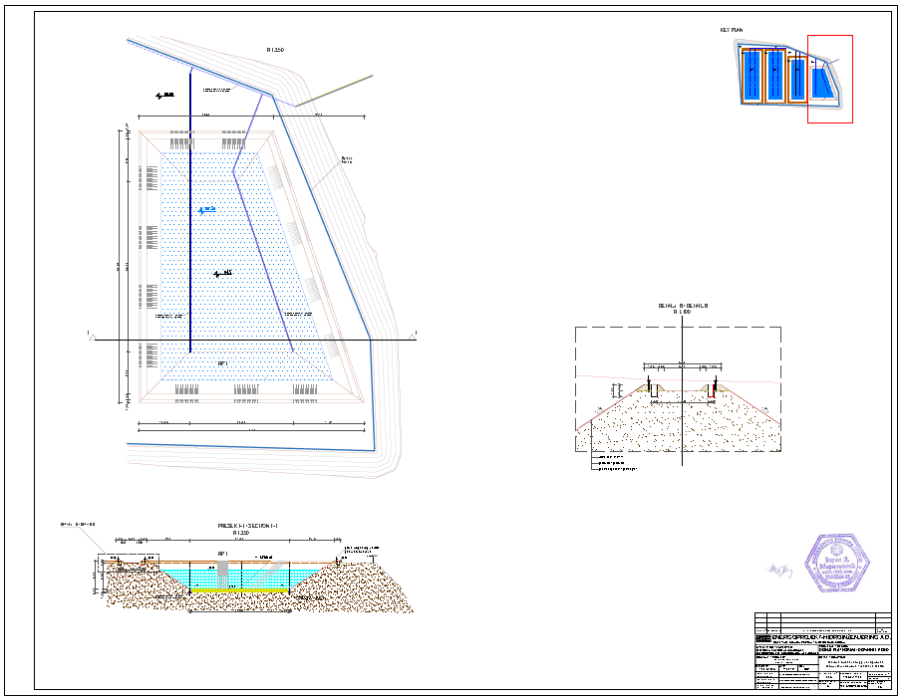
Bazen za sakupljanje atmosferskih voda projektovan je kako sledi (posmatrano s vrha ka dnu):

- HDPE obloga;
- Geotekstil;
- Obloga za evakuaciju gasa kojom se sprečava obrazovanje „džepova“ gasa ispod HDPE obloge;
- glinoviti materijal debljine 0,5 m (propusnosti < 1 x $10^{-9}$ m/s)
- podzemna cev za drenažu vode (u obodnom kanalu ispunjenom drenažnim šljunkom na dnu bazena).

Bazen je trapeznog poprečnog preseka dimenzija: 10 m i 22 m u osnovama, dužine 36 m, dubina vode maksimalno 4,0 m. Nagib strana bazena je 1:1,5.

Na ulivima kanala u lagunu projektovane su ulivne građevine za umirenje hidrauličkog udara.

Nivo podzemnih voda ispod lagune za prihvat atmosferskih voda (i svake lagune za procedne vode) snižavaju se pomoću dve drenažne cevi DN 150 koje su projektovane ispod i oko lagune. Drenažne cevi se ulivaju u ispusni drenažni cevovod DN 225 i dalje, gravitaciono, drenirane podzemne vode se odvode u Ošljanski potok. Dužina ispusnog drenažnog cevovoda, do izliva u potok je L = 220 m.



*Slika 62 Presek lagune za atmosferske vode na Donjoj platformi*

*(Izvor: IDP Sveska 3/6 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

*Prikupljanje i evakuacija procednih voda*

Drenažni sistem Nove deponije odvodi procednu vodu, iz laguna za procedne vode na Gornjoj platformi, u lagune na Donjoj platformi. Iz laguna na Gornjoj platformi, procedna voda se, cevovodom, gravitaciono, evakuiše do laguna za procedne vode na Donjoj platformi.

U lagune za procedne vode na Donjoj platformi, dotiču i procedne vode sa postojeće („stare“) deponije koja se zatvara i rekultiviše (nije predmet ovog projekta).

Za prihvat procednih voda na Donjoj platformi, projektovana su tri bazena/lagune, ukupnog kapaciteta 13.800 $m^3$ (dva bazena kapaciteta 2 x 5.100 $m^3$ i jedan bazen od 3.600 $m^3$).

Bazeni za sakupljanje procednih voda projektovani su kako sledi (posmatrano s vrha ka dnu):

- HDPE obloga;
- Geotekstil;
- Obloga za evakuaciju gasa kojom se sprečava obrazovanje „džepova“ gasa ispod HDPE obloge;
- Dve podzemne cevi DN 150 za drenažu vode (u obodnom kanalu ispunjenom drenažnim šljunkom na dnu bazena).

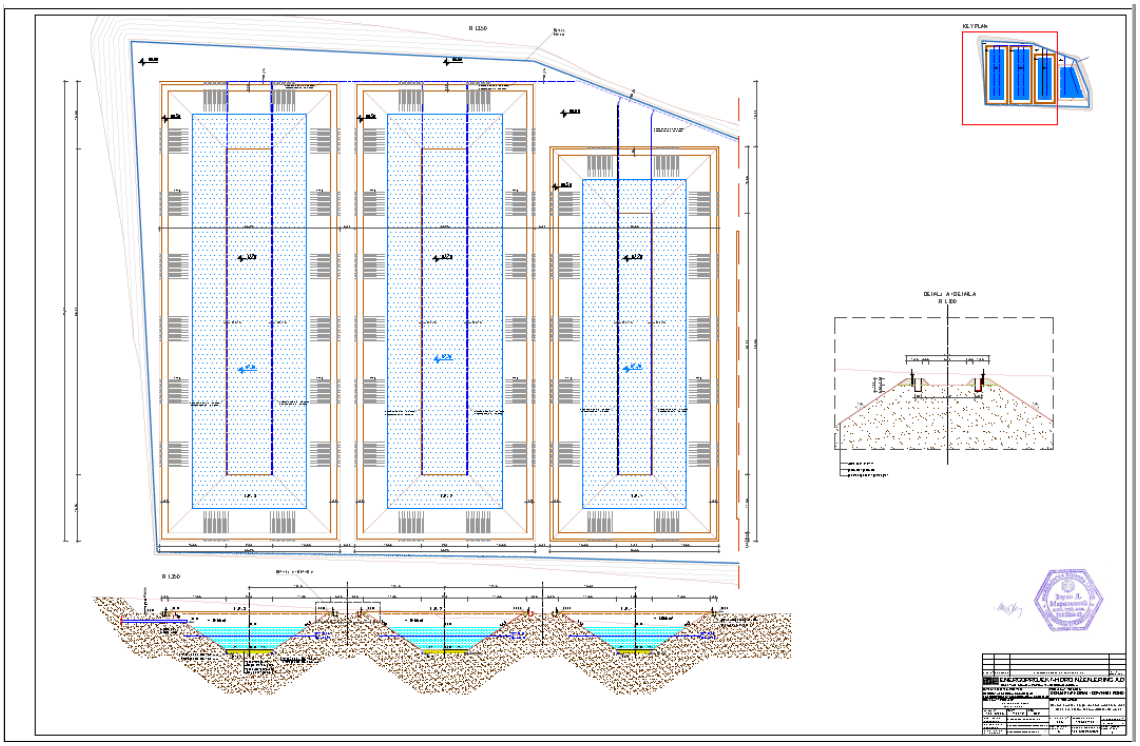
Bazeni (zapremine od 5.100 $m^3$) su dimenzija: 9,30 x 65 m u osnovama, dužine 61m, bazen (zapremine od 3.600$m^3$) dimenzija: 7,0 x 52m dubina vode maksimalno 4,5 m. Nagib strana bazena je 1:1,5.

Bazen kapaciteta od 3.600 $m^3$ služiće za mešanje vode iz druga dva bazena (kapaciteta po 5.100 $m^3$). Iz ovog bazena, pomoću pumpi, procedne vode će biti isporučene postrojenju za tretman procednih voda (LTP).

Jedan bazen, kapaciteta 5.100 $m^3$, prihvata procednu vodu iz "stare" deponije, a drugi bazen, kapaciteta 5.100 $m^3$, prihvata procednu vodu iz lagune za procedne vode na Gornjoj platformi (procedna voda iz Nove deponije).

Nakon završetka rada "stare" deponije i njene rekultivacije i nakon završetka proceđivanja procednih voda kroz "staru" deponiju, procedna voda će biti prepumpavana u lagunu na Gornjoj platformi.

U svrhu prepumpavanja procednih voda prema LTP postrojenju odabrana je pumpa Q = 5 l/s, H = 15 m. Sistem za prepumpavanje će sačinjavati jedna radna i jedna suva rezervna pumpa. Nakon tretmana, tretirane procedne vode se odvode van kompleksa deponije, u recipijent.

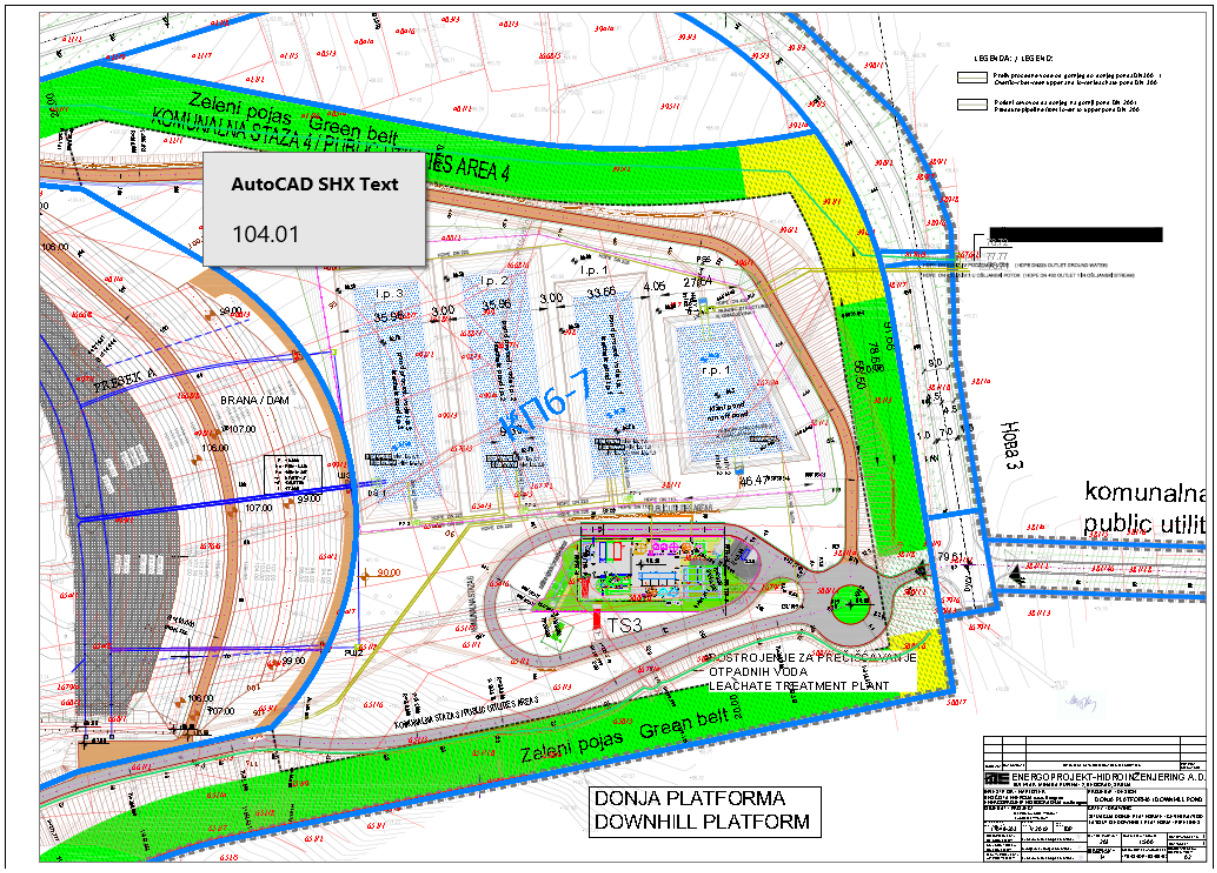


*Slika 63 Presek laguna za procedne vode na Donjoj platformi*

*(Izvor: IDP Sveska 3/6 Projekat hidrotehničkih instalacija, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

### *6a. Zona za prečišćavanje procednih voda (LTP postrojenje)*

Postrojenje za prečišćavanje procednih voda (LTP) je locirano na Donjoj platformi, građevinska parcela KP6-7, *(Izvor: IDP Projekat tehnologije, Delta Inženjering, 2018.)*.




*Slika 64 Lokacija zone za LTP postrojenje*

*(Izvor: IDP Projekat tehnologije, Delta Inženjering, 2019.)*

*Generisanje procednih voda*

Procedne vode nastaju kao rezultat proceđivanja atmosferskih voda kroz telo deponije i/ili kao posledica procesa biohemijske degradacije organske materije.

Izuzetno važan proces koji se odigrava na svakoj deponiji je proces degradacije otpadnih materija organskog porekla i neorganskih supstanci te njihova eluacija sa dna deponije u okolnu sredinu. Procesi degradacije na deponiji načelno se mogu posmatrati kao biodegradabilni procesi koji se odigravaju u prisustvu živih organizama (bakterije, alge, gljive itd.) i procesi hemijske degradacije organskih i neorganskih supstanci.

Suština biodegradabilnih procesa je biodegradacija složenih ugljenih hidrata, belančevina, masti, biopolimera i veštačkih organskih proizvoda podložnih degradaciji do prostih organskih kiselina, ugljendioksida i metana. Ispitivanjem procesa koji se odigravaju u telu deponije utvrđeno je da se proces biološkog razlaganja organskog otpada odvija u nekoliko faza. Procesi po fazama su promenjivi i njihov intenzitet i brzina zavise od uslova sredine.

U početnom stadijumu, procedne vode u telu deponije nastaju aerobnom dekompozicijom otpada, formirajući kompleksni rastvor približno neutralne *pH* vrednosti. Taj proces obično traje nekoliko dana ili nedelja i nema značajan uticaj na kvalitet procednih voda. Međutim, procesom aerobne degradacije se oslobađa velika količina toplote tako da temperatura filtrata može da dostigne vrednost i do 80 – 90$^{o}$C što kasnije doprinosi intenziviranju procesa razgradnje.

Daljim odvijanjem procesa dekompozicije, kiseonik zarobljen u porama nestaje i dolazi do stvaranja anaerobnih uslova. U ranom anaerobnom stadijumu, filtrat sadrži visoke koncentracije rastvorljivih organskih supstanci i ima nisku pH vrednost koja se spušta na oko 5. To je tzv. „kisela faza“ ili faza acetogeneze. Povišene su koncentracije amonijaka, a dolazi i do obogaćivanja deponijskog filtrata mnogim neorganskim jonima kao što su katjoni kalcijuma, mangana, gvožđa, bakra, cinka, hroma i drugi, te anjonima kao što su sulfatni, hloridni, nitrat nitratni, nitritni, fosfatni i dr. Više masne kiseline se razgrađuju do sirćetne kiseline.

Faza metanogeneze može nastupiti nakon nekoliko meseci ili čak godina. Procedna voda postaje neutralna ili slabo alkalna i sadrži značajne količine različitih jedinjenja. Do promene dolazi usled naglog razvoja posebne grupe mikroorganizama koji vrše pretvaranje sirćetne kiseline i vodonika u metan i ugljendioksid. Količina stvorene kiseline se smanjuje na račun stvaranja metana.

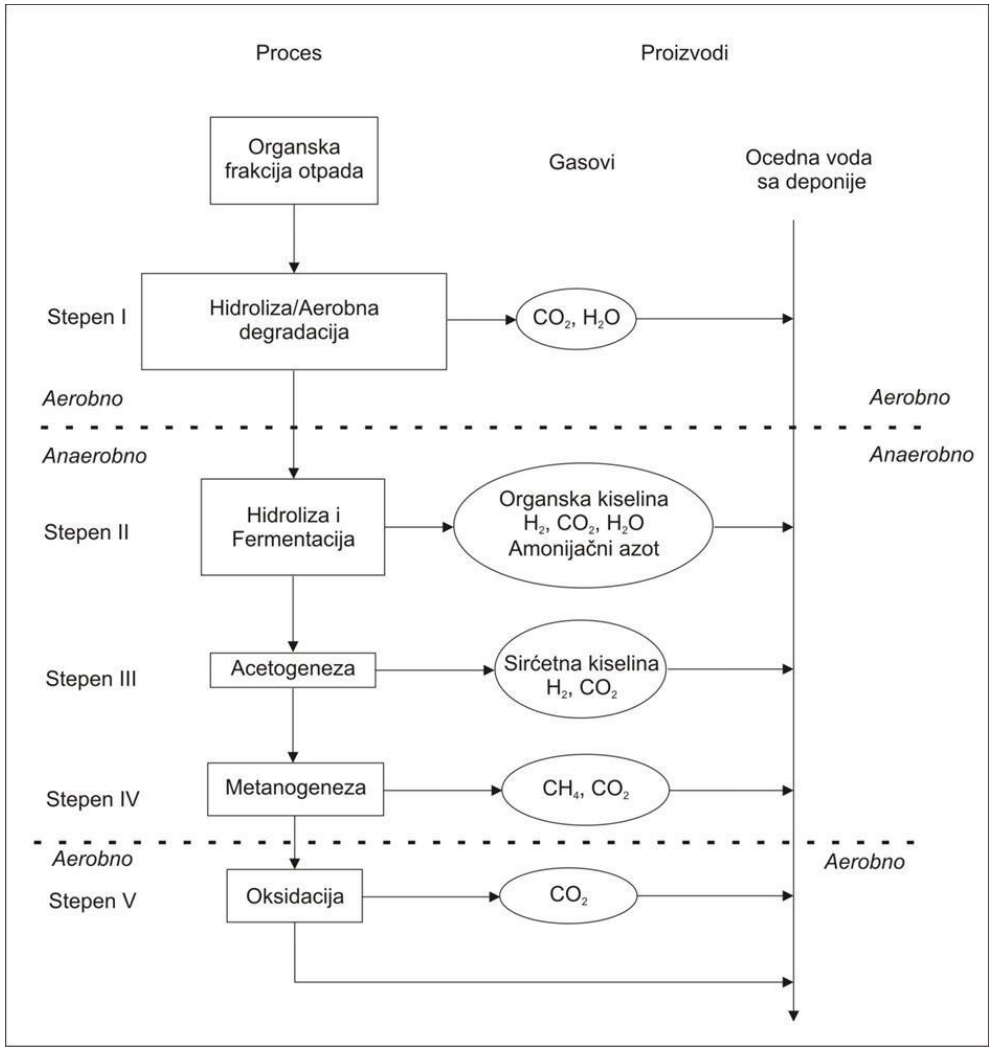
Poslednju fazu biodegradacije u telu deponije, tzv. “sazrevanje”, karakteriše mogućnost ponovnog uspostavljanja aerobne sredine, završene konverzije organske materije u metan i ugljendioksid i usled toga naglo smanjenje količine nastalog deponijskog gasa jer je velika količina nutrijenata isprana iz tela deponije oticanjem, dok je preostali deo slabo biorazgradljiv.

Najveći deo neorganskog materijala u deponijama, posebno teški metali i drugi toksični elementi, nalaze se u čvrstoj fazi. Kada se takav materijal nađe odložen kao otpad na deponiji, započinje proces njegove hemijske degradacije. Pri tom se oslobađa niz neorganskih jedinjenja kao što su katjoni teških metala i druge neorganske i organske supstance.

Osnovni faktori koji definišu degradacionu sposobnost rastvornih materija u procednim vodama su:

- Vrste i koncentracije jona u rastvoru,
- Kiselost rastvora,
- Redoks potencijal rastvora,
- Temperatura.

Osnovni hemijski degradabilni procesi neorganskih materija su: hidroliza, hidratacija, oksidoredukcija i drugi. Brzina hemijske degradacije zavisi od uslova sredine i od jačine hemijske veze između različitih elemenata.




*Slika 65 Faze biodegradacije otpada na deponiji (EPA, 2000)*

*Karakteristike procednih voda sa deponije*

Procedna voda predstavlja složenu, heterogenu smešu promenljivog sastava, a sastoji se od različitih organskih i neorganskih jedinjenja i mikroorganizama. Opšte karakteristike procednih voda sa deponije su jak miris i specifična tamna boja, visoke koncentracije različitih jedinjenja, kao i visoke vrednosti indikatora organskog i neorganskog zagađenja ($BPK_5$ i HPK).

Sastav procedne vode sa deponije zavisi od velikog broja faktora kao što su klimatološki uslovi, sastav otpada, starost deponije, procesi manipulacije otpadom na deponiji, hidrogeološki uslovi, brzina difuzije tečnosti kroz otpad, temperatura u telu deponije, sadržaj vlage, pH vrednost, hemijske i (mikro)biološke aktvinosti unutar tela deponije i uticaja vremenskih prilika u zavisnosti od godišnjih doba (McArdle et al., 1988; Westlake, 1997). Procedna voda sadrži široku paletu neorganskih i organskih polutanata, virusa, bakterija, parazita…

Prema literaturnim podacima, (Renou et al., 2008), izvršena je generalna podela deponija, prema starosti, na mlade deponije, deponije srednje starosti i stare deponije. Koncentracije organskih komponenti u procednim vodama za mlade i stare deponije, u poređenju sa koncentracijama istih u komunalnoj otpadnoj vodi i podzemnim vodama, su prikazane u narednim tabelama (Ngo et al.).

| | Mlada deponija | Deponija srednje starosti | Stara deponija |
|---|---|---|---|
| **Starost (godine)** | <5 | 5-10 | >10 |
| **pH** | 6,5 | 6,5-7,5 | >7,5 |
| **HPK (mg/l)** | >10.000 | 4.000-10.000 | <4.000 |
| **$BPK_5$/HPK** | >0,3 | 0,1-0,3 | <0,1 |
| **Organska jedinjenja** | 80% isparljive zasićene kiseline | 5-30% isparljive zasićene kiseline + huminske i fulvo kiseline | huminske i fulvo kiseline |
| **Teški metali** | Niska do srednja koncentracija | Niska koncentracija | Niska koncentracija |
| **Biodegradibilnost** | U velikoj meri | U srednjoj meri | U maloj meri |

| Parametar | Koncentracija u procednoj vodi mlade deponije (mg/l) | Koncentracija u procednoj vodi stare deponije (mg/l) | Koncentracija u komunalnoj otpadnoj vodi (mg/l) | Koncentracija u podzemnoj vodi (mg/l) |
|---|---|---|---|---|
| **HPK** | 20.000-40.000 | 500-3.000 | 350 | 20 |
| **$BPK_5$** | 10.000-20.000 | 50-100 | 250 | 0 |
| **TOC** | 9.000-15.000 | 100-1.000 | 100 | 5 |
| **Isparljive masne kiseline (kao sirćetna kiselina)** | 9.000-25.000 | 50-100 | 50 | 0 |

Na osnovu literaturnih podataka i rezultata ispitivanja procednih voda sa deponija komunalnog otpada, u narednoj tabeli, *(Izvor: IDP Projekat tehnologije, Delta Inženjering, 2018.),* je dat karakterističan sastav procednih voda:

| **Parametar, mg/l** | **Opseg vrednosti** |
|---|---|
| pH | 4,5 – 9,0 |
| Specifična provodljivost (*µS/cm*) | 2500 – 35000 |
| Suvi ostatak | 2000 – 60000 |
| Organska materija | |
| Ukupni organski ugljenik (*TOC*) | 30 – 29000 |
| Biološka potrošnja kiseonika ($BPK_5$) | 20 – 57000 |
| Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) | 140 – 152000 |
| $BPK_5$/HPK (odnos) | 0,02 – 0,80 |
| Organski azot | 14 – 2500 |
| Neorganske makrokomponente | |
| Ukupni fosfor | 0,1 – 23 |
| Hloridi | 150 – 4500 |
| Sulfati | 8 – 7750 |
| Hidrogenbikarbonat | 610 – 7320 |
| Natrijum | 70 – 7700 |
| Kalijum | 50 – 3700 |
| Amonijum-azot ($NH_3 – N$) | 50 – 2200 |
| Kalcijum | 10 – 7200 |
| Magnezijum | 30 – 15000 |
| Gvožđe | 3 – 5500 |
| Mangan | 0,03 – 1400 |
| Silicijum dioksid | 4 – 70 |
| Teški metali | |
| Arsen | 0,01 – 1 |
| Kadmijum | 0,0001 – 0,4 |
| Hrom | 0,02 – 1,5 |
| Kobalt | 0,005 – 1,5 |
| Bakar | 0,005 – 10 |
| Olovo | 0,001 - 5 |
| Živa | 0,00005 – 0,16 |
| Nikl | 0,015 – 13 |
| Cink | 0,03 - 1000 |

*Tretman procednih voda*

Način prečišćavanja deponijske procedne vode, uslovljen je njenim promenljivim dotokom i visokim organskim opterećenjem, kao i prisustvom drugih neorganskih zagađujućih materija kao što su teški metali. Kako je organsko zagađenje najdominantniji oblik zagađenja, za prečišćavanje procednih voda se najčešće koriste biološke metode. One se zasnivaju na mikrobiološkoj razgradnji biorazgradljivih organskih materija koje su dispergovane u procednoj vodi. Organska materija se pri tome, jednim delom transformiše u biomasu, a drugim delom u bezopasne oksidacione proizvode, čime se obezbeđuje energija za metabolizam bakterija.

Za potrebe projektovanja postrojenja za tretman procednih voda (LTP postrojenje), izvršeno je ispitivanje kvaliteta procedne vode na deponiji u Vinči. Rezultati ispitivanja su dati tabelom.

*Tabela 16 Usvojeni kvalitet procednih voda za projektovanje postrojenja*

*(Izvor: IDP Projekat tehnologije, Delta Inženjering, 2018.)*

| Parametar | Jedinica | Uzorak 1 | Uzorak 2 | Srednja vrednost |
|---|---|---|---|---|
| Temperatura vazduha | °C | 32,0 | 32,0 | 32 |
| Temperatura vode | °C | 23,6 | 23,2 | 23,4 |
| Miris | | prisutan | prisutan | prisutan |
| Vidljive nečistoće | | prisutne | prisutne | prisutne |
| pH | | 8,1 | 7,8 | 7,95 |
| Elektroprovodljivost | µS/cm | 41400 | 41900 | 41650 |
| Ugljovodonični Index | mg/l | <0,1 | 0,01 | 0,055 |
| Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) | $mgO_2/l$ | 16000 | 16000 | 16000 |
| Biološka potrošnja kiseonika ($BPK_5$) | $mgO_2/l$ | 4000 | 4000 | 4000 |
| AOX | mg/l | <0,05 | <0,05 | 0,05 |
| Ukupan azot (TN) | mg/l | 2000* | 2000* | 2000 |
| Amonijak | mgN/l | 1000 | 1000 | 1000 |
| Nitrati | mg/l | 32 | 34 | 33 |
| Nitriti | mg/l | <0,03 | <0,03 | 0,03 |
| Sulfati | mg/l | 1242 | 1248 | 1245 |
| Hloridi | mg/l | 5350 | 5350 | 5350 |
| Fluoridi | mg/l | 0,58 | 0,51 | 0,545 |
| Natrijum | mg/l | 2124 | 2189 | 2156,5 |
| Gvožđe | mg/l | 35,4 | 36,1 | 35,75 |
| Mangan | mg/l | 0,86 | 1,99 | 1,425 |
| Ukupan organski ugljenik (TOC) | mg/l | 2723 | 2253 | 2488 |
| Hrom | mg/l | <0,5 | <0,5 | 0,5 |
| Olovo | mg/l | <1 | <1 | 1 |
| Kadmijum | mg/l | 245 | 255 | 250 |
| Živa | mg/l | 0,0039 | 0,0178 | 0,0108 |
| Arsen | mg/l | 0,12 | 0,17 | 0,145 |
| Ukupni cijanidi | mg/l | 12,2 | 5,5 | 8,85 |
| Fenolni index | mg/l | 0,027 | 0,047 | 0,037 |

*Potreban kvalitet prečišćene procedne vode*

Kako je recipijent prečišćene procedne vode sa deponije u Vinči Ošljanski potok, sadržaj nepoželjnih materija u efluentu mora da bude u granici definisanoj Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS”, br. 67/11, 48/12 i 1/16), deo II – Druge otpadne vode, br. 2 – Granične vrednosti emisije otpadnih voda od odlaganja otpada na površini, tabela 2.1. Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode i tabela 2.2. Granične vrednosti emisije pre mešanja sa ostalim otpadnim vodama na nivou pogona.

Zahtevani kvalitet vode, prikazan je u tabeli.

*Tabela 17 Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode*

*(Izvor: IDP Projekat tehnologije, Delta Inženjering, 2018.)*

| Parametar | Jedinica | Granična vrednost |
|---|---|---|
| Temperatura vode | °C | 30 |
| pH | | 6,5 - 9 |
| Suspendovane materije | mg/l | 35 |
| Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) | $mgO_2/l$ | 200 |
| Biološka potrošnja kiseonika ($BPK_5$) | $mgO_2/l$ | 20 |
| Ukupan neorganski azot | mgN/l | 70 |
| Ukupan fosfor | mgP/l | 3 |
| Ugljovodonični indeks | mg/l | 10 |
| Nitritni azot ($NO_2$-N) | mg/l | 2 |
| Toksičnost za ribe (TF) | | 2 |
| AOH (adsorbujući organski halogeni) | mg/l | 0,5 |
| Ukupni hrom | mg/l | 0,5 |
| Hrom VI | mg/l | 0,1 |
| Olovo | mg/l | 0,5 |
| Bakar | mg/l | 0,5 |
| Nikal | mg/l | 1 |
| Cink | mg/l | 2 |
| Živa | mg/l | 0,05 |
| Kadmijum | mg/l | 0,1 |
| Arsen | mg/l | 0,1 |
| Ukupni cijanidi | mg/l | 0,2 |
| Sulfidi | mg/l | 1 |

Na osnovu prethodno navedenih tabela, LTP postrojenje je projektovano sa garantovanim izlaznim graničnim vrednostima parametara kvaliteta prečišćene vode, koji su dati tabelom.

*Tabela 18* Garantovani izlazni parametri za predviđeno postrojenje za prečišćavanje procedne vode

*(Izvor: IDP Projekat tehnologije, Delta Inženjering, 2018.)*

| Parametar | Jedinica | Granična vrednost |
|---|---|---|
| Temperatura vode | °C | 30 |
| pH | | 6,5 - 9 |
| Suspendovane materije | mg/l | 35 |
| Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) | $mgO_2/l$ | 200 (za HPK < od 4000 mg/l, u ostalim slučajevima, 95% od ulazne koncentracije) |
| Biološka potrošnja kiseonika ($BPK_5$) | $mgO_2/l$ | 20 |
| AOH (adsorbujući organski halogeni) | mg/l | 0,5 |
| Ukupan neorganski azot | mgN/l | 70 |
| Ukupan fosfor | mgP/l | 3 |
| Ugljovodonični indeks | mg/l | 10 |

| Parametar | Jedinica | Granična vrednost |
|---|---|---|
| Nitritni azot ($NO_2$-N) | mg/l | 2 |
| Toksičnost za ribe (TF) | - | 2 |
| Ukupni hrom | mg/l | 0,5 |
| Hrom VI | mg/l | 0,1 |
| Olovo | mg/l | 0,5 |
| Bakar | mg/l | 0,5 |
| Nikl | mg/l | 1 |
| Cink | mg/l | 2 |
| Živa | mg/l | 0,05 |
| Kadmijum | mg/l | 0,1 |
| Arsen | mg/l | 0,1 |
| Ukupni cijanidi | mg/l | 0,2 |
| Sulfidi | mg/l | 1 |

Postrojenje je dimenzionisano da radi na temperaturama između -5ºC i 25ºC. Ako je temperatura izvan ovog raspona, postoji mogućnost da zagarantovani standardi emisije ne budu ostvareni. U tom slučaju, primenjuje se član 4. stav 2. Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS"; br. 67/11, 48/12 i 1/16): "U slučaju da ne može da se dostigne granična vrednost emisije, neophodno je postići odgovarajuću efikasnost procesa prečišćavanja otpadnih voda".

Ove temperature predstavljaju granične vrednosti za optimalni kontinuirani automatski rad. Ako je temperatura van ovog raspona, tada Operator mora intervenisati da prilagodi radne parametre i održi zagarantovane nivoe pražnjenja. (Na primer, dodatna recirkulacija procedne vode).

Efikasnost procesa prečišćavanja izražava se kao % smanjenja određenog parametra zagađenja ili kao količina ispuštene zagađujuće materije po jedinici dobijenog proizvoda ili po jedinici utrošene sirovine iz Priloga 2. navedene Uredbe. Ona se izračunava na osnovu opterećenja otpadne vode i prečišćene otpadne vode tom zagađujućom materijom".

*Količina generisanih procednih voda*

Na osnovu hidroloških, morfoloških, geoloških i hidrogeoloških podloga, kao i stanja na kompleksu, procenjena je količina procednih voda sa deponije. Pri dimenzionisanju procednih retenzionih bazena i ostalih objekata korišćene su kontinualne kiše od 20 dana za povratni period od 25 godina.

Količine procednih voda koje treba prihvatiti i tretirati su date u tabeli.

*Tabela 19 Količina procedne vode koja se formira na deponiji*

*(Izvor: IDP Projekat tehnologije, Delta Inženjering, 2018.)*

| Godina | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prikupljena procedna voda ($m^3$/godinu) | 96.000 | 91.900 | 92.000 | 82.500 | 41.800 | 8.600 | 3.300 | 2.400 |
| Procedna voda za EfW, ($m^3$/godinu) | 0 | 6.000 | 12.000 | 12.000 | 12.000 | 8.600 | 3.300 | 2.400 |
| Procedna voda koja se tretira, ($m^3$/godinu) | 90.000 | 90.000 | 81.900 | 70.500 | 29.800 | 0 | 0 | 0 |

Količina procednih voda prikazana u tabeli 16. predstavlja sumarnu vrednost procednih voda koje se proizvode na postojećoj i novoj deponiji. Kvantifikacija količina procednih voda za EfV predstavlja godišnju potrošnju procednih voda za proces APCR-a (umesto sirove vode / gradske vode, procedne vode se koristi za stabilizaciju APCR-a). Stoga LTP postrojenje prerađuje višak procednih voda koje se neće ponovo koristiti u procesu očvršćavanja APCR-a.

Iz tabele 16 može se primetiti da:

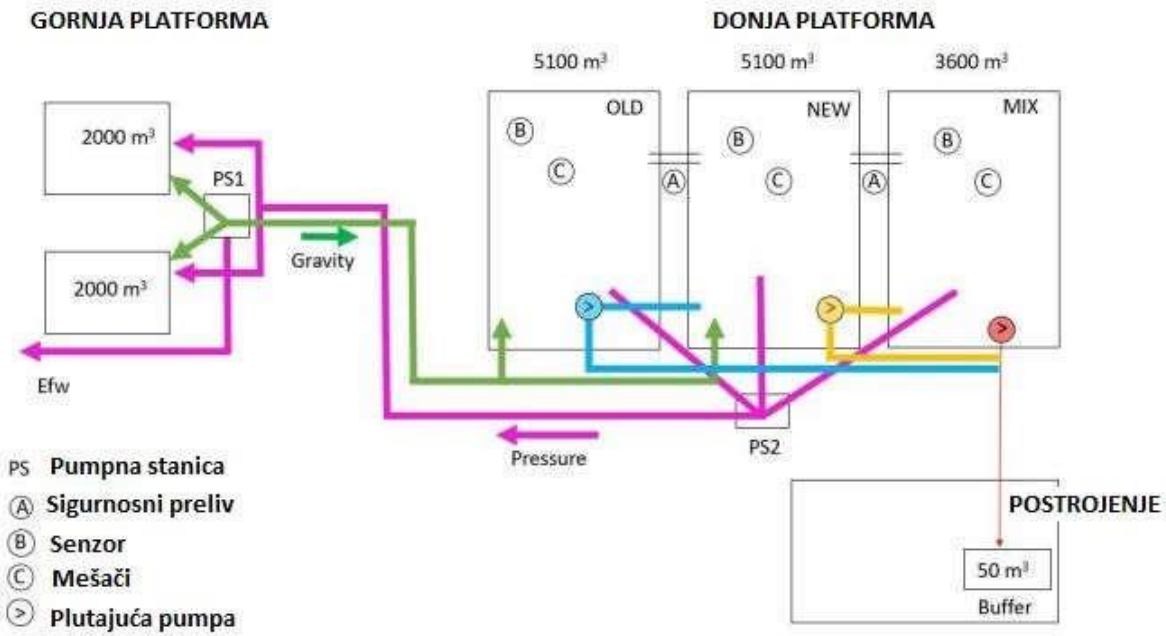
- u prvoj i po godini sva prikupljena procedna voda mora biti obrađena na LTP-u, a višak (koji prelazi LTP kapacitet) uskladišten u lagunama kapaciteta 13.800 $m^3$ - ovo dok je EfW još uvek u izgradnji;
- kada EfV započne s radom, imaće godišnju potrošnju procednih voda od 12.000 $m^3$, stoga će se samo višak procednih voda tretirati na LTP;
- pošto potrošnja procednih voda EfV premašuje proizvodnju ispiranja, LTP se biti moguće ukloniti (prognoza nakon 5 godina).

U skladu sa produkcijom procednih voda i njene potrebe za proizvodnju biogasa u EfW postrojenju, postrojenje za tretman otpadnih voda je dimenzionisano na 90.000 $m^3$/godišnje sa rezervom od oko 20%, odnosno, kapacitet postrojenja je 13 $m^3$/h.

Postrojenje za tretman procednih voda će raditi samo pet godina, nakon čega će sva procedna voda da se transportuje u EfW postrojenje (nije predmet ovog projekta).

*Koncepcija LTP postrojenja*

Za potrebe evakuacije voda iz i sa tela deponije, predviđen je drenažni sistem koji sve procedne vode odvodi do laguna procednih voda iz kojih se odvode na LTP postrojenje. Nakon tretmana ove vode se mogu upustiti u Ošljanski potok i dalje u Dunav. Blok šema prikupljanja procednih voda je prikazana na slici.




*Slika 66 Šematski prikaz prikupljanja procednih voda*

*(Izvor: IDP Projekat tehnologije, Delta Inženjering, 2018.)*

Drenažni kanali po obodu deponije prikupljaju procednu vodu i odvode je u lagune. Postoje dve lagune - gornja koja sakuplja procedne vode iz "stare" deponije, i donja laguna - koja sakuplja procedne vode iz nove deponije.

Pumpna stanica kod donje lagune je predvidjena da, po zatvaranju postrojenja za prečišćavanje procednih voda transportuje sakupljene procedne vode na EfW postrojenje.

Postrojenje za prečišćavanje procednih voda je dimenzionisano tako da zadovolji:
- zahtevani stepen prečišćavanja
- garantovane preformanse postrojenja
- uslove za ispuštanje u recipijent

Postrojenje za prečišćavanje procednih voda sastoji se iz sledećih faza:
1. Predtretman,
2. Zakišeljavanje (podešavanje pH vrednosti),
3. Reverzna osmoza (RO),
4. Uparavanje/evaporacija koncentrata iz reverzne osmoze,
5. Završna reverzna osmoza.

Da bi se proces mogao odvijati nesmetano, potrebna toplota se obezbeđuje sagorevanjem dela biogasa u kotlu na biogas ili sa električnim grejačem.

*Predtretman*

Predtretman na LTP postrojenju podrazumeva mehaničko prečišćavanje na roto sitima i peščanim filterima. Svaki filter je višeslojni filter (pesak + antracit). U predtretmanu se iz vode uklanjaju pesak, mulj i druge inertne čestice iz procedne vode.

Na dovodnom cevovodu do roto sita, nalazi se hvatač nečistoća veličine svetlog otvora od 2 mm, da bi se na taj način zaštitila oprema u daljem toku prečišćavanja. Predtretman se sastoji od:

- Roto sita, veličine svetlog otvora 0,5 mm,
- Peščanih filtera za uklanjanje čestica većih od 30 μm, u okviru RO.

Peščani filter služi za mehaničku filtraciju vodenog rastvora, kojom se iz sirove vode odstranjuju grube mehanički suspendovane čestice. Ispunu peščanog filtera čini kvarcni šljunak i pesak određene granulacije. Filtracija se odvija protokom vode u smeru odozgo na dole (gravitaciono). Nakon zasićenja filterske ispune, predviđeno je (protivstrujno) ispiranje.

Za ispiranje filtera potrebna je količina vode od 500 do 600 litara u minutu po $m^2$ filterske površine, a komprimovanog vazduha 1,0 do 1,5 $m^3$ u minutu po $m^2$ filterske površine. Čišćenje, odnosno ispranje filtera traje 15 do 20 minuta, a učestalost ispiranja zavisi od stepena zasićenja filterske ispune.

Nakon protivstrujnog pranja, sledi istostrujno pranje filterske ispune u cilju stabilizacije filtracionog sloja i pripreme mase za redovan režim rada.

*Zakišeljavanje*

Iz procedne vode je neophodno ukloniti amonijak prisutan u procednim vodama. Slobodni amonijak može da prođe kroz membranu sistema RO i naći će se u permeatu (prečišćena voda). Zato se u filtrirane procedne vode dodaje sumporna kiselina i amonijak se pretvara u amonijum sulfat koji ostaje u koncentratu prilikom prečišćavanja na RO membrani.

*Reversna osmoza*

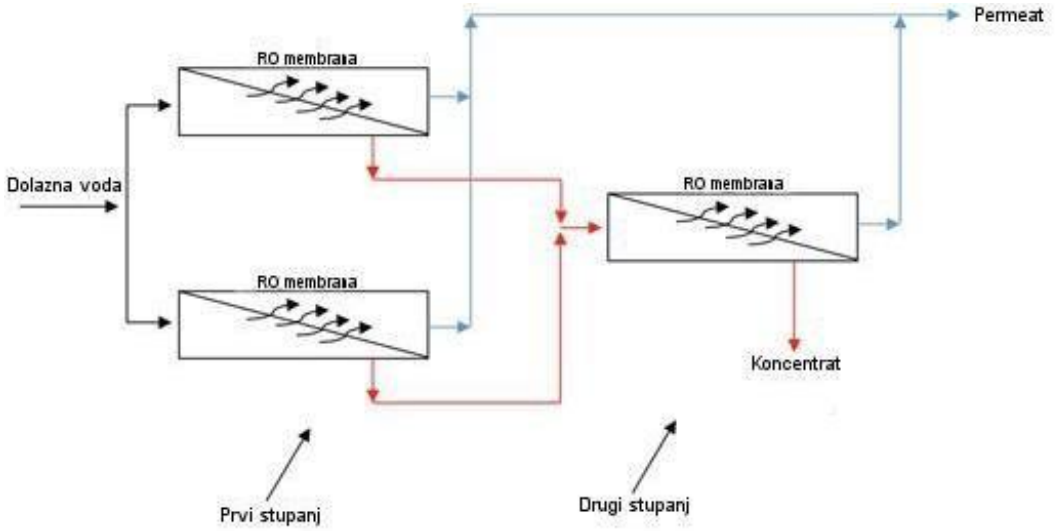
Reversna osmoza je zasnovana na primeni semipermeabilnih membrana koje su selektivna prepreka koja dozvoljava prolaz određenih komponenti, pri čemu zadržava ostale komponente rastvora (kriterijum je veličina molekula/jona rastvorenih supstanci). Protok materija kroz membranu je kinetički definisan primenom pritiska, napona pare, hidrostatičkog pritiska, električnog potencijala i temperature.

Koncentrovane nečistoće bivaju zadržane na strani membrane koja je pod pritiskom, a prečišćena voda se propušta na drugu stranu membrane.

Zavisno od kvaliteta procednih voda (uglavnom rastvorne soli i organske materije), procenat dobijenog permeata će biti oko 50% do 70% u odnosu na količinu dolazne vode.

Permeat odlazi u bazen čiste vode, odakle se transportuje u recipijent, uz prethodno merenje protoka, a koncentrat iz RO membrana se transportuje dalje na tretman na vakuum uparivaču.

Na postrojenju za prečišćavanje procedne vode, koristiće se dvostepena RO.




*Slika 67* Šema dvostepene RO (Puretec Industrial Water, 2012 – 2015)

Efikasnost uklanjanja pojedinih komponenti dvostepenom reverznom osmozom, dati su u narednoj tabeli.

| Komponenta | Stepen uklanjanja |
|---|---|
| Jednovalentni joni | > 99,5% |
| Viševalentni joni | > 99,9% |
| Amonijum jon na pH 6,5 | > 99,5% |
| Organske komponente | > 99,9% |

*Evaporacija – vakuum uparivač*

U uparivaču se koncentrat iz prvog stepena RO, termički tretira. Zagrevanje se postiže cirkulacijom toplote kroz masu rastvora. Uparivač radi pod vakuumom, što omogućava snižavanje tačke ključanja vode i odvajanje vodene pare od soli na nižim temperaturama.

Azotna jedinjenja - amonijak koji se nalazi u procednoj vodi mora prethodno da se tretira. Inače bi amonijak ostao u stanju pare umesto u tečnom stanju. Kao što je prethodno rečeno, za potrebe ovog procesa predtretman amonijaka vršiće se procesom zakišeljavanja.

Uparavanje se odvija u dve faze. Prva faza omogućava isparavanje vode iz procedne vode pod vakuumom. U drugoj fazi, energija potrebna za isparavanje stvara se pomoću mehaničke kompresije parom.

Dobijeni kondenzat u prvoj fazi uglavnom ne sadrži rastvorne soli i organska jedinjenja i ostaju u okviru granica dozvoljenih za ispuštanje u prirodni recipijent.

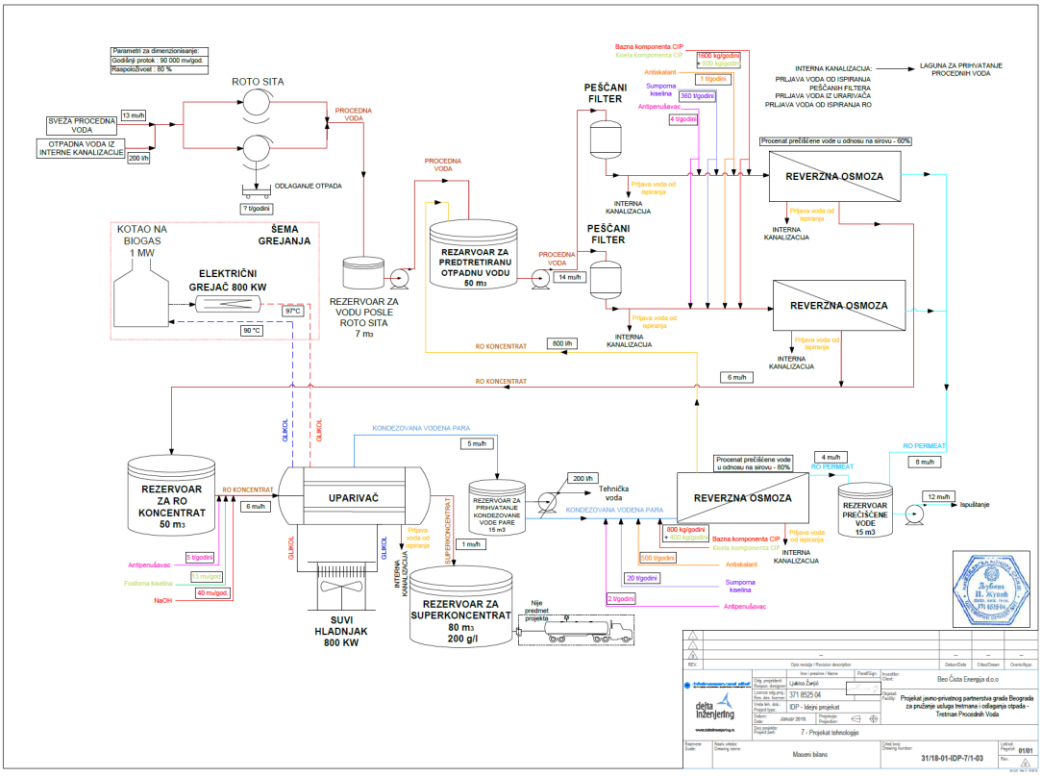
U drugoj fazi, nakon isparavanja vode koja se nalazi u koncentrovanoj procednoj vodi iz prve faze, nastaje superkoncentrat sa koncentracijom suve materije od oko 30% (između 20-30%) i sadrži koncentrovane rastvorne soli, azotne komponente, organske materije i metale iz procedne vode. Dobijeni superkoncentrat se odlaže na deponiji.

Dobijeni kondenzat u drugoj fazi je oslobođen većine rastvornih soli i organskih jedinjenja, ali se dalje transportuje na sistem završne reverzne osmoze.

*Završna reversna osmoza*

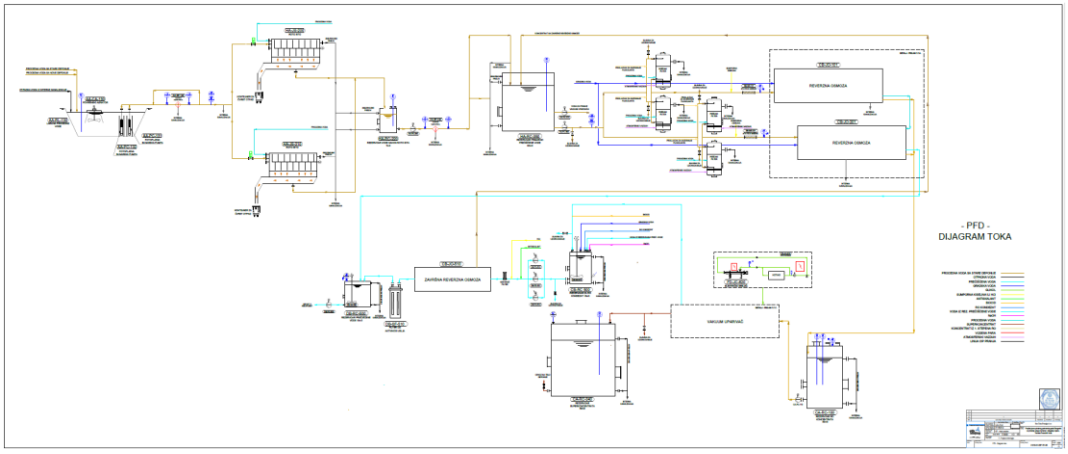
Sistem završne reverzne osmoze se instalira nakon vakuumskih uparivača radi tretmana kondenzata iz druge faze uparavanja. Završni RO sistem će ukloniti eventualno zaostali amonijak, soli i tragove teških metala i osigurati da vrednosti parametara budu ispod dozvoljenih granica za upuštanje u prirodni recipijent. Procenat dobijenog permeata iz RO sistema za tretman kondenzata je 85-90%.

Koncentrat iz završne reverzne osmoze će se recirkulisati u rezervoar predtretiranih procednih voda (pre RO membrane na liniji vode), dok permeat iz drugog stepena reverzne osmoze odlazi u bazen čiste vode, a odatle se, zajedno sa permeatom iz RO sistema na liniji vode prvog stepena, gravitacionim putem odvodi do šahta i dalje transportuje u prirodni recipijent, uz prethodno merenje protoka.




*Slika 68* Blok šema koncepcije LTP postrojenja

*(Izvor: IDP Projekat tehnologije, Delta Inženjering, 2018.)*




*Slika 69* Dijagram toka procesa na LTP postrojenju

*(Izvor: IDP Projekat tehnologije, Delta Inženjering, 2018.)*

Membrane u sistemu reversne osmoze je povremeno potrebno očistiti od nakupljenih organskih i neorganskih materija, CIP sistemom koji je smešten u objektu. Do CIP rezervoara, postoje dovodni cevovodi za natrijum hidroksid iz skladišnog rezervoara od 15 $m^3$, hlorovodoničnu kiselinu iz IBC kontejnera, smeštenih u objektu RO, zatim gradsku i povratnu vodu iz prvog stepena RO sistema.

*Tehničke karakteristike opreme LTP postrojenja*

Na osnovu projektne dokumentacije,*(Izvor: IDP Projekat mašinskih instalacija i opreme, Delta Inženjering, 2019.),* u nastavku teksta su prikazane osnovne tehničke karakteristike opreme LTP postrojenja.

*Roto sita*

Predtretman obuhvata fazu prečišćavanja propuštanjem procedne vode kroz kroz roto sita, na osnovu sledećih karakteristika:

| Parametar | Jedinica | Vrednost |
|---|---|---|
| Broj jedinica | - | 2 |
| Godišnja količina vode | $m^3$ | 90000 |
| Stepen uklanjanja | % | 80 |
| Protok po jedinici | $m^3/h$ | 7 |
| Veličina svetlog otvora na situ | mm | 0,5 |
| Snaga | kW | 0,37 |
| Napon | V | 3x400 |

*Peščani filteri*

Svaka jedinica za reverznu osmozu imaće po 2 peščana filtera sa automatskim kontraispiranjem (dok je jedan u radu, drugi se ispira). Za proračun filterske ispune, usvaja se:

- Kapacitet Q = 2 x 7,0 $m^3/h$
- Ukupna visina filterske ispune iznosi 1000 mm.
- Efektivna površina: P = 1,4 $m^2$
- Prečnik filtera: D = 1,3 m
- Tretiranjem sirove vode na ovom uređaju, uklanjaju se sve lebdeće čestice veće od 30 □m.
- Brzina filtracije, kada su oba filtera u radu: v = 4,6 m/h
- Brzina filtracije, kada je jedan filter u fazi ispiranja: v = 9,3 m/h,
- Potrebna količina vazduha za ispiranje filtera: Qvaz = ~50 $m^3/h/m^2$
- Potreban protok vode za ispiranje filtera: Qvod= 35 $m^3/h/m^2$
- Količina vode potrebna za pranje jednog filtera (30 minuta): 17,5 $m^3$

*Reversna osmoza*

U tabeli su prikazane karakteristike sistema reversne osmoze:

| Parametar | Jedinica | Vrednost |
|---|---|---|
| Broj jedinica | - | 2 |
| Maksimalna količina napojne vode po jedinici | $m^3/d$ | 200 |
| Prosečna količina napojne vode po jedinici | $m^3/h$ | 5,7 |
| Broj stepena RO | - | 2 |

U tabeli su prikazane karakteristike membrana:

| Parametar | Jedinica | Vrednost |
|---|---|---|
| Tip membrana | - | Organska, cevasta i spiralna |
| *Prva faza* | | |
| Površina membrane | $m^2$ | ≈ 1321 |
| Broj membrana | - | 36 |
| Specifični projektovani protok permeata | $l/m^2/h$ | 4,1 |
| *Druga faza* | | |
| Površina membrane u drugoj fazi | $m^2$ | ≈ 450 |
| Broj membrana | - | 12 |
| Specifični projektovani protok permeata | $l/m^2/h$ | 11 |

U tabeli je prikazan utrošak hemikalija:

| Parametar | Jedinica | Vrednost |
|---|---|---|
| Sumporna kiselina 96% | t/god. | 360 |
| Antiskalant | t/god. | 1 |
| Bazni reagens 1% | kg/god. | 1600 |
| Kiseli reagens 1% | kg/god. | 800 |
| Antipenušavac (93 do 96%) | t/god. | 4 |

*Vakuum uparivač*

U tabeli su prikazane karakteristike vakuum uparivača:

| Parametar | Jedinica | Vrednost |
|---|---|---|
| Prosečni kapacitet napajanja | $m^3/h$ | 6 |
| Maksimalni kapacitet napajanja | $m^3/h$ | 7,5 |
| Temperatura koncentrata iz RO | $^oC$ | 20 |
| Potrebna toplotna snaga | kW | 800 |

U tabeli su prikazane potrebne količine hemikalija:

| Parametar | Jedinica | Vrednost |
|---|---|---|
| Sredstvo za uklanjanje pene | t/god | 5 |
| Kaustična soda (30%) | $m^3$/god | 40 |
| Fosforna kiselina /75%) | $m^3$/god | 13 |

*Završna reversna osmoza*

Dimenzionisanje završne reversne osmoze je zasnovano na sledećim podacima:

| Parametar | Jedinica | Vrednost |
|---|---|---|
| Broj jedinica | kom. | 1 |
| Maksimalna količina napojne vode po jedinici | $m^3/d$ | 6,5 |
| Stepeni RO | - | 1 |
| Stepen iskorišćenja | % | 80-90 |

U tabeli date su karakteristike membrane završne reversne osmoze:

| Parametar | Jedinica | Vrednost |
|---|---|---|
| Tip membrana | - | organska, cevasta i spiralna |
| Površina membrane | $m^2$ | $\approx 560$ |
| Broj membrana | - | 15 |
| Specifični projektovani protok permeata | $l/m^2/h$ | 4 |
| Protok permeata | $m^3/h$ | 5,5 |
| Protok koncentrata | $m^3/h$ | 1 |

U tabeli je prikazan utrošak hemikalija:

| Parametar | Jedinica | Vrednost |
|---|---|---|
| Sumporna kiselina 96% | t/g | 360 |
| Inhibitor naslaga 5% | t/g | 1 |
| Bazni reagens 1% | kg/god | 1600 |
| Kiseli reagens 1% | kg/god | 800 |
| Sredstvo za uklanjanje pene (93 do 96%) | t/god | 4 |
| Biocid | t/god | 2,9 |

*Karakteristike hemikalija za proces reversne osmoze*

U procesu prečišćavanja procednih voda, *(Izvor: IDP Projekat tehnologije, Delta Inženjering, 2018.),* u sistemu reversne osmoze, koriste se sledeće hemikalije:

- sumporna kiselina
- antiksalanti
- kisela i bazna komponenta u CIP uređaju za pranje
- natrijum hidroksid
- fosforna kiselina
- antipenušavci

*Sumporna kiselina*

| | |
|---|---|
| Koncentracija | 96 % |
| pH | <1 |
| Viskozitet na 20°C | 26.9 |
| Gustina na 15°C | 1.40 -1.841 kg/l |
| Tačka smrzavanja | -15 °C |
| Stepen Baumé na 15°C | 66 °Bé |
| Potrošnja godišnje | 380 t/godinu |
| Zapremina skladišnog rezervoara | 15 $m^3$ |
| Učestalost dopunjavanja rezervoara | na 20 dana |

*Antiskalant*

| | |
|---|---|
| pH | 11.1 (5%) |
| Gustina na 15°C | 1.3 kg/l |
| Tačka smrzavanja | -21 °C |
| Tačka ključanja | 100°C |
| Potrošnja godišnje | 1.5 t/godinu |
| Snabdevanje | 48 kontejnera od 25 kg/ godišnje |

*CIP sistem, kisela komponenta*

| | |
|---|---|
| Koncentracija | 1 % |
| pH | 2,3 (1%) |
| Gustina na 20°C | 1.07 kg/l |
| Potrošnja godišnje | 1,2 t/godinu |
| Snabdevanje | 48 kontejnera od 25 kg/godišnje |

*CIP sistem, bazna komponenta*

| | |
|---|---|
| Koncentracija | 1 % |
| pH | 12,2 (1%) |
| Gustina na 15°C | 1,17 kg/l |
| Potrošnja godišnje | 2.4 t/godišnje |
| Snabdevanje | 32 kontejnera od 25kg/godišnje |

*Natrijum hidroksid*

| | |
|---|---|
| NaOH koncentracija | 30.5 % |
| Viskozitet na 25°C | 14 |
| Gustina na 20°C | 1.22 kg/l (20%) |
| Tačka ključanja | 110°C |
| Temperatura kristalizacije | -27°C (20%) |
| Potrošnja godišnje | 40 $m^3$/godišnje |
| Zapremina rezervoara za skladištenje | 5 $m^3$ |
| Učestalost dopunjavanja rezervoara svakih | 45 dana |

*Fosforna kiselina*

| | |
|---|---|
| Koncentracija | 75 % |
| Gustina na 25 °C | 1.17 g/$cm^3$ (30%) |
| Temperatura kristalizacije | 21 °C (85%) |
| Potrošnja godišnje | 13 $m^3$/godinu |
| Zapremina skladišnog rezervoara | 5 $m^3$ |
| Učestalost dopunjavanja rezervoara | svaka 4 meseca |

*Antipenušavac*

| | |
|---|---|
| Gustina na 20°C | 0.970 g/cm$^3$ |
| Koncentracija | 93 do 96 % |
| Dinamički viskozitet na 20°C | 90 – 145 |
| Temperatura ključanja | 235 °C |
| Temperatura kristalizacije | -25 °C/-5 °C |
| Potrošnja godišnje | 11 t/godišnje |
| Zapremina skladišnog rezervoara | 1 m$^3$ |
| Učestalost dopunjavanja rezervoara | mesečno |

*Tabela 17. Ukupni utrošak hemikalija za potrebe LTP postrojenja, t/god.*

| Hemikalija | Količina | Hemikalija | Količina |
|---|---|---|---|
| Sumporna kiselina, 96% | 380 | Antipenušavci, (93-96%) | 11 |
| Inhibitor naslaga, 5% | 1,5 | Natrijum hidroksid, 30% | 40 |
| CIP - bazni reagens, 1% | 0,0024 | Fosforna kiselina, 75% | 13 |
| CIP - kiseli reagens, 1% | 0,0012 | Biocid | 2,9 |

**7. Zaštitna brana tela stare deponije** (potporna građevina)

Potporna građevina je planirana na građevinskoj parceli KP6-7. Nalazi se na severoistočnom delu kompleksa deponije u Vinči, ispod tela postojeće – "stare" deponije.

Kako bi radovi na izgradnji potporne građevine bili izvršeni efikasno, potrebno je pre otpočinjanja radova izvesti odgovarajuće pripremne radove na lokaciji. Pripremni radovi obuhvataju sledeću grupu radova *(Izvor: PZI za sanaciju klišišta deponije i stabilizaciju dela deponije Vinča, Sveska 10 – Projekat pripremnih radova, Hidrozavod DTD, 2018.)*:

- Osiguranje čela deponije u zoni gradilišta
- Iskop optočnog kanala
- Izgradnja pristupnih saobraćajnica

Čelo deponije u zoni gradilišta planirano je osigurati Larsen talpama tipa 605 dužine 6,0 m. Pobijanje talpi se vrši pneumatskim čekićem, do dubine od 4,0 m. Pobijene talpe će viriti 2,0 m iznad nivoa terena. Talpe se neće vaditi nakon završetka radova.

Iskop optočnog kanala je planiran po obodu postojeće deponije, u cilju prihvatanja svih procednih voda koje se u postojećem stanju slobodno razlivaju po okolnim površinama.

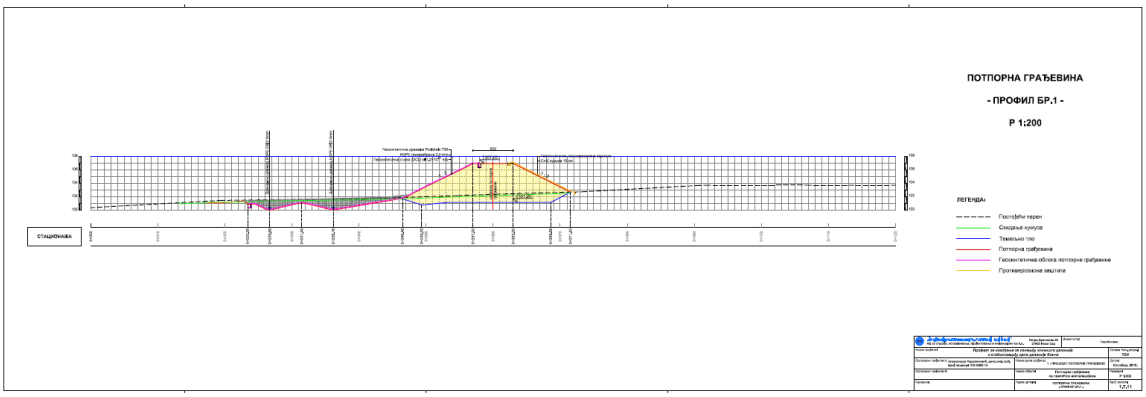
Optočni kanal je trapeznog preseka, širine dna 0,8 m i nagiba kosina 1:1. Ukupna dužina kanala je 446,10 m.

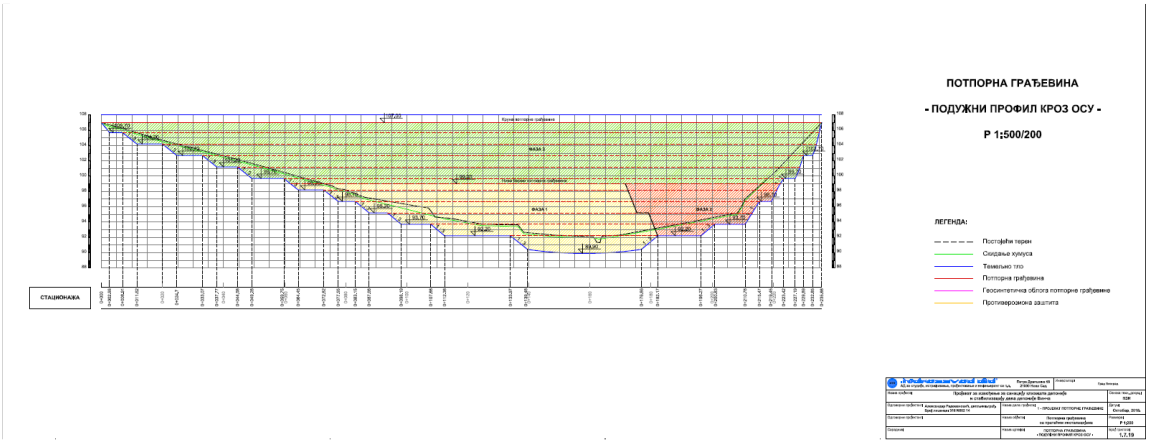
U cilju transporta materijala iz pozajmišta do mesta ugradnje u konstrukciju potporne građevine, predviđena je izgradnja pristupne saobraćajnice u vidu dve saobraćajnice. Predviđena je izgradnja puta dužine 371,2 m i puta dužine 421,30 m. U toku izvođenja radova predviđen je jednosmeran saobraćaj teških vozila, pa se za svaku saobraćajnicu koristi različit smer zbog maksimalnog ubrzanja vremena izgradnje i smanjenja udesnih situacija pri transportu. Širina pristupne saobraćajnice usvojena je 3,5 m. Predviđena je saobraćajnica sa zastorom od drobljenog kamena. Debljina putnog zastora iznosi 25 cm, i predviđena je ugradnja dva sloja, donji sloj granulacije 31,5-63 mm debljine 15 cm, i gornji sloj 0-31,5 mm debljine 15 cm.

*Izgradnja potporne građevine*

Izgradnja Potporne građevine je planirana na najnižem delu slivne površine "stare" deponije, neposredno uz deponiju. Potporna građevina se nalazi na građevinskoj parceli KP6-7, severoistočni deo *(Izvor: PZI za sanaciju klizišta deponije i stabilizaciju dela deponije Vinča, Sveska 1 – Projekat potporne građevine, Hidrozavod DTD, 2018.)*.

Potporna građevina je trapeznog preseka, kota krune 107 mnm. Zbog dužine kosine, predviđene su berme na unutrašnjoj i na spoljašnjoj strani potporne građevine, na koti od 99,0 mnm. Širina krune potporne građevine iznosi 6,0 m. Berme su širine 4,0 m. Nagibi kosina potporne građevine su 1:2, izuzev kosine od unutrašnje berne to drenažnog rova, koja je predviđena u nagibu 1:3.



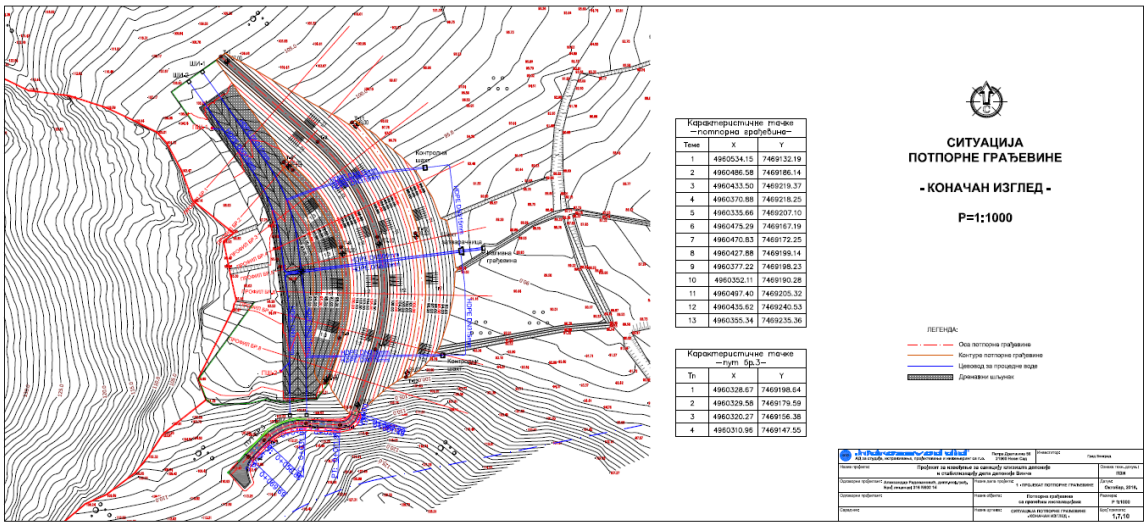



*Slika 70* Poprečni i podužni presek potporne građevine

*(Izvor: PZI za sanaciju klizišta deponije i stabilizaciju dela deponije Vinča, Sveska 1, Hidrozavod DTD, 2018.)*

Zbog postojanja stalnog toka procenih voda koje izbijaju na dva mesta iz otpadne mase planirano je da izgradnja potporne građevine bude obavljena fazno. Projektnom dokumentacijom definisane su sledeće faze izgradnje potporne građevine:

- *Faza 1:* Izgradnja potporne građevine od severne padine brda to granice optočnog kanala kojim se reguliše tok procednih voda tokom izvođenja radova na fazi 1. U ovoj fazi potporna građevina će biti izgrađena do kote 99,0 mnm koja predstavlja nivo bermi potporne građevine. Za nastavljanje potporne građevine izvesti stepenasto zasecanje na mestu nastavljanja;
- *Faza 2:* Nakon izgradnje potporne građevine i drenažnog rova u fazi 1, procedna voda iz optočnog kanala se usmerava u izgrađeni drenažni kolektor koji će procednu vodu ispuštati kroz potpornu građevinu. U ovoj fazi potrebno je izgraditi deonicu potporne građevine od izvedene faze 1 do naslanjanja na brdo sa južne strane. Završna kota potporne građevine u ovoj fazi je 99,0 mnm;
- *Faza 3:* Ovom fazom je predviđena izgradnja potporne građevine čitavom dužinom od nivoa bermi – 99,0 mnm do kote krune potporne građevine 107 mnm.




*Slika 71* Potporna građevina

*(Izvor: PZI za sanaciju klizišta deponije i stabilizaciju dela deponije Vinča, Sveska 1, Hidrozavod DTD, 2018.)*

Obzirom da je širina potporne građevine u osnovi 80 m, projektnom dokumentacijom je predviđeno kaskadno formiranje temeljnog tla. Temeljno tlo se izvodi fazno, prateći faznost izgradnje potporne građevine.

Potporna građevina se izrađuje od koherentnog materijala iz iskopa (prašinasta glina) na pozajmištu zemljanog materijala. Pozajmište je locirano u okviru granica kompleksa deponije u Vinči, na površinama severne padine u blizini potporne građevine.

Iskop materijala na pozajmištu započinje skidanjem sloja humusa od 30 cm. Ovaj materijal se nakon završetka radova na iskopu vraća i raspoređuje po površini. Predviđeno je iskopavanje na pozajmištu u horizontu do 2,5 m.

U nasip ne sme da bude ugrađeno humusno ili slabo nosivo tlo i ostali materijali koji bi vremenom mogli zbog biohemijskih procesa da promene svoja mehaničko-fizička svojstva.

*Oblaganje potporne građevine*

Kao izolacija unutrašnjih površina potporne građevine i drenažnog rova, projektom je predviđeno izolovanje u skladu sa pravilima za sanitarne deponije. Kao sloj hidrogeološke barijere predviđena je upotreba panela geosintetičke gline (GCL) koji treba da poboljšaju postojeće tlo ($2{,}3 \times 10^{-8}$ m/s) i zbijeni materijal nasipa ($1{,}3 \times 10^{-10}$ m/s), kako bi se ostvario zahtevani sloj od 50 cm koeficijenta vodopropusnosti $k < 1 \times 10^{-9}$ m/s.

Geosintetička glina treba da poseduje sledeće minimalne karakteristike:

- Koeficijent vodopropusnosti: $k \leq 1{,}2 \times 10^{-11}$ m/s (ASTM D 5887-04)
- Debljina sloja pri pritisku od 2 KPa: 6,5 mm (EN ISO 9863-1)
- Probojna sila: 1,8 KN (ISO 12236)

Kao drugi sloj izolacije predviđena je geomembrana od polietilena visoke gustine (HDPE), debljine 2,0 mm.

Karakteristike HDPE geomembrane zahtevane ovim projektom su:

- Gustina: 0,94 g/cm$^3$ (ISO 1183, ASTM D 1505)
- Čvrstoća pri lomu: 30 N/mm$^2$ (EN ISO 527-3)
- Izduženje pri lomu: 800% (EN ISO 527-3)
- Otpornost na proboj: 5,5 KN (EN ISO 12 236)
- Apsorpcija vode: < 0,04 % (ISO 1269)

Geomembrana se postavlja na pripremljenu podlogu na koju se pre toga postavlja polipropilenski (PP) geotekstil površinske mase 200 g/m$^2$ radi lakše ugradnje geomembrane.

Na spoljašnjoj kosini potporne građevine predviđena je upotreba protiverozionog geosintetičkog materijala EROSMAT TYPE 3/20Z500M. Ovaj materijal postavlja se isključivo na kosine preko sloja humusa i sidri se u sidrenim rovovima na vrhu i dnu kosine.

*Hidrotehničke instalacije*

Hidrotehničke instalacije u zoni potporne građevine na deponiji u Vinči imaju funkciju da obezbede dreniranje procednih voda kroz potpornu građevinu i njihovu evakuaciju ka postrojenju za prečišćavanje procednih voda (LTP).

Projektnom dokumentacijom predviđena je izgradnja kolektorske mreže za prikupljanje procednih voda i objekata za instalaciju opreme i za održavanje cevovoda *(Izvor: PZI za sanaciju klišišta deponije i stabilizaciju dela deponije Vinča, Sveska 3 – Projekat hidrotehničkih instalacija, Hidrozavod DTD, 2018.).*

*Kolektorska mreža za prikupljanje procednih voda*

Kolektorska mreža za prikupljanje procednih voda raspoređena je u drenažnom rovu u dnu unutrašnje nožice pregrade. Funkcija kolektora je odvođenje procednih voda iz deponijske mase do LTP postrojenja.

Kolektorska mreža se sastoji od sledećih elemenata:

- Drenažnog rova sa unutrašnje strane potporne građevine;
- Ispusnih cevovoda;
- Izlivne građevine.

*Drenažni rov*

Funkcija drenažnog rova je prihvatanje procednih voda iz zaleđa potporne građevine i njihovo usmeravanje ka ispusnim cevovodima. U okviru drenažnog rova predviđen su dva bočna cevovoda – drenažni cevovod dužine 199,28 m i drenažni cevovod dužine 205,04 m. Za bočne drenažne cevovode projektom je predviđena perforirana HDPE cev DN315 mm SDR11.

Drenažni rov je ispunjen granulisanim šljunkom granulacije 16-32 mm, koji se instalira preko cevovoda i geosintetičke obloge dna.

U zoni unutrašnje kosine potporne građevine kao drenažni materijal predviđen je geosintetički materijal POZIDRAIN 735 koji omogužava efikasno dreniranje površina.

*Ispusni cevovodi*

Projektom je predviđena izgradnja glavnih ispusnih cevovoda i bočnih ispusnih cevovoda. Glavni ispusni cevovodi predviđeni su u najnižem delu drenažnog rova i sastoje se od dve HDPE cevi DN500mm SDR11. Ove dve cevi imaju dovoljan kapacitet da omoguće evakuaciju procednih voda van potporne građevine. Pad glavnog ispusnog cevovoda iznosi 3,5%.

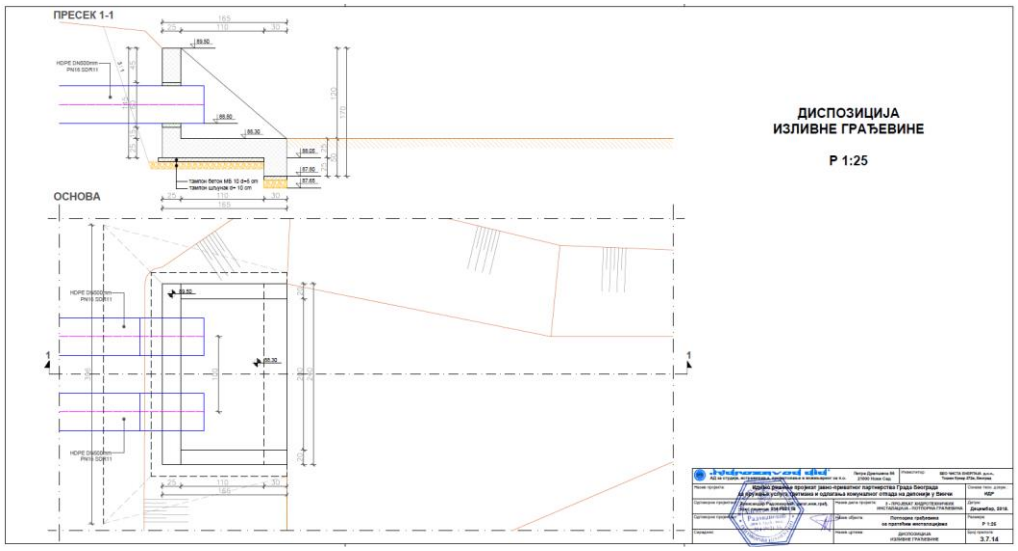
Bočni ispusni cevovodi imaju funkciju da omoguće lokalno prelivanje procednih voda. Projektom je predviđen bočni cevovod na severnoj strani, sa padom od 3,1% i bočni cevovod na južnoj strani, sa padom od 2-2,5%. Bočni cevovodi spajaju se sa glavnim cevovodima u šahtu zatvaračnice.

*Izlivna građevina*

Izlivna građevina locirana je uz postojeće korito Ošljanskog potoka i preko nje se vrši izlivanje procednih voda u korito u vremenu dok ne bude izgrađeno postrojenje za tretman procednih voda. Neprečišćene procedne vode će se ispuštati u Ošljanski potok do završetka izgradnje laguna za procedne vode na donjoj platformi (6 do 8 meseci), nakon čega kreće probno ispitivanje postrojenja za preradu procednih voda. Ošljanski potok je takođe recipijent prečišćenih otpadnih voda.

Izlivna građevina je monolitne armirano betonske ukopane konstrukcije dimenzija u osnovi 2,4 × 1,65 m. Temeljna ploča je debljine 25 cm. Zidovi izlivne građevine su visine 1,20 m i debljine 25 cm.

Izlivna građevina je fundirana na sloju mršavog betona debljine 5 cm, i tampon sloju šljunka prirodne granulacije debljine 10 cm.



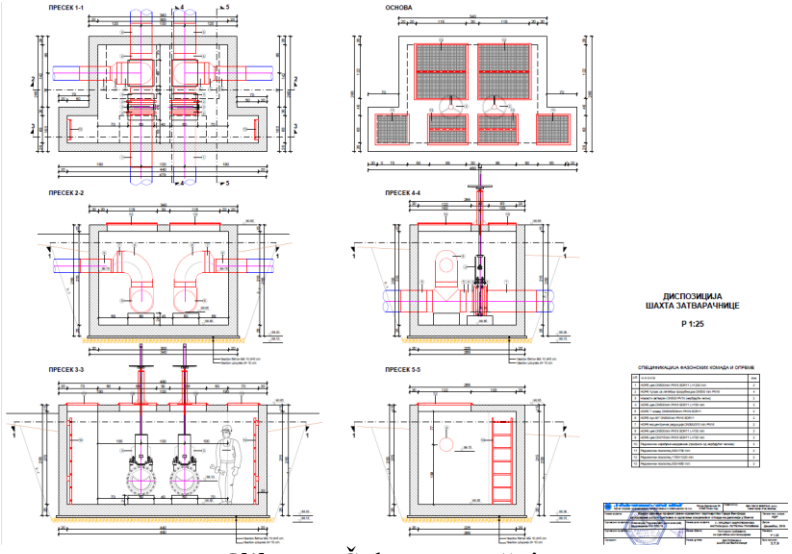

*Slika 72* Izlivna građevina

*(Izvor: PZI za sanaciju klišišta deponije i stabilizaciju dela deponije Vinča, Sveska 3, Hidrozavod DTD, 2018.)*

*Objekti na kolektorskoj mreži*

Šaht zatvaračnica

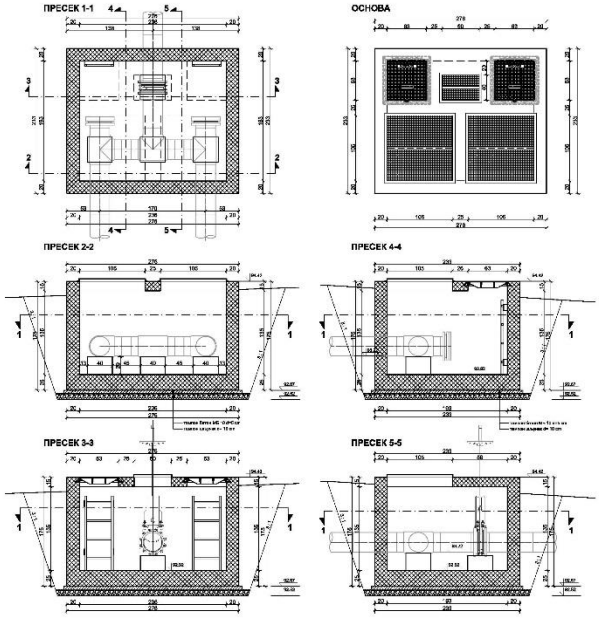
U okviru šahta zatvaračnice vršii se povezivanje bočnih cevovoda sa glavnim kolektorom i instalirana je oprema za regulisanje protoka.




*Slika 73* Šaht zatvaračnice

Kontrolni šaht

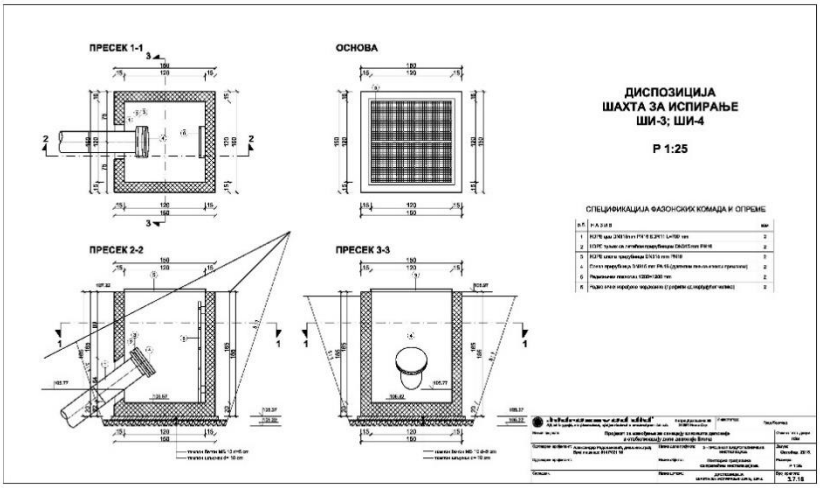
Kontrolni šaht ima funkciju kako regulatora protoka, tako i za održavanje cevovoda. Za potrebe ispiranja cevovoda, na svakom ispusnom cevovodu ostavljen je pristup u vidu slepe prirubnice, i omogućen prostor za manipulaciju.




*Slika 74* Kontrolni šaht

Šaht za ispiranje cevovoda

Šaht za ispiranje cevovoda snabdeven je pristupnim mestima za ispiranje cevovoda koji su izvedeni na krajevima cevovoda u vidu slepe prirubnice.




*Slika 75* Šaht za ispiranje

Priključni šaht

Funkcija priključnog šahta je povezivanje budućeg cevovoda za bočnu drenažu procednih voda iz deponije. Priključak je obezbeđen u vidu slepe prirubnice na cev prečnika 315 mm. Šaht je projektnom dokumentacijom predviđen od HDPE materijala budući da se nalazi sa unutrašnje strane potporne građevine. Šaht je cilindričnog oblika, prečnika 120 cm i visine 170 cm.

Usmeravanje atmosferskih voda

Prihvat atmosferskih voda koje padaju na spoljašnje kosine potporne građevine vrši se preko kanalske mreže formirane od betonskih prefabrikovanih kanaleta trapeznog preseka. Jedna linija betonskih kanaleta instalira se na spoljašnjoj bermi potporne građevine a druga u spoljašnjoj nožici potporne građevine. Ukupna dužina kanaleta iznosi 328,0 m.

Širina dna betonskih kanaleta je 26 cm a dubina 20 cm. Debljina zida iznosi 5 cm. Kanalete se postavljaju na šljunčanu podlogu.

Na spoljašnjoj bermi potrebno je ostvariti minimalne padove dna kanaleta od 0,4 % ka bočnim stranama. Mreža kanaleta gravitira ka najnižim tačkama doline, ka koritu Ošljanskog potoka.

*Servisna saobraćajnica*

U cilju inspekcije, pristupa objektima u okviru drenažnog sistema, predviđena je izgradnja servisne saobraćajnice preko krune potporne građevine. Širina servisne saobraćajnice je 3,5 m. Predviđena je saobraćajnica sa zastorom od drobljenog kamena. Debljina zastora iznosi 25 cm, i predviđena je ugradnja dva sloja, donji sloj granulacije 31,5 - 63 mm debljine 15 cm, i gornji sloj 0-31,5 mm debljine 15 cm.

Servisna saobraćajnica se sastoji iz saobraćajnice preko krune potporne građevine i planiranog puta, koji zapravo predstavlja produžetak saobraćajnice preko potporne građevine u cilju pristupanja šahtovima za ispiranje cevovoda. Dužina saobraćajnice preko krune potporne građevine iznosi 235,9 m a planiranog puta 69,70 m.

### 3.1.1. Proračun stabilnosti kosina nove, stare i inert deponije u statičkim i dinamičkim uslovima

Proračun stabilnosti kosina deponije (Izvor: 17048-PGD-02-01.1 Energoprojekt Niskogradnja) svodi se na određivanje faktora sigurnosti kao odnosa između smičuće čvrstoće tla i prosečnog smičućeg napona duž pretpostavljenih kliznih površina.

Za proračun su merodavni uslovi koji daju minimalne faktore sigurnosti kosina deponije. Sračunati minimalni faktori sigurnosti moraju biti veći od dozvoljenih faktora sigurnosti koji prema Pravilniku JUS. U.C5.020, 1980 iznosi:

- u statičkim uslovima za stalna opterećenja:
  - za nasipe do 15 m visine, Fs,dop ≥ 1.30;
  - za nasipe preko 15 m visine, Fs,dop ≥1.50;
- u statičkim uslovima za povremena opterećenja:
  - za nasipe do 15 m visine, Fs,dop ≥ 1.20;
  - za nasipe preko 15 m visine, Fs,dop ≥1.30;

Za uticaj zemljotresa usvojen je kriterijum da minimalni faktori sigurnosti za kritične klizne površi moraju biti veći ili jednaki:

- dopustenom faktoru sigurnosti Fs,dop=1.10 za zemljotres EC-8 (povratni period 475 godina),
- dopustenom faktoru sigurnosti Fs,dop=1.00 za zemljotres Z2 (povratni period 1000 godina

Prema Pravilniku dopušta se da minimalni zahtevani Fs budu niži od 1.0 ukoliko su najveća pomeranja u prihvatljivim granicama i ne utiču na stabilnost i funkcionalnost deponije.

*Metode proračuna*

Proračun stabilnosti izvršen je pomoću softverskog paketa GeoStudio 2007, odnosno njegovim alatom SLOPE/W koji se bazira na uslovima granične ravnoteže. Proračuni u SLOPE/W su sprovedeni metodom Morgenstern – Price za proizvoljne klizne površine. Program omogućava automatsko traženje kritičnog kliznog kruga sa minimalnim faktorom sigurnosti. Određivanje kritičnih kliznih površina je izvršeno postupkom Entry and Exit, definisanjem dve linije koje predstavljaju oblasti ulaza i izlaza kritičnih kliznih površina na kosinu deponije. U granicama ovih linija određeno je više mogućih kliznih površina dok su u grafičkim prilozima prikazane opitimizovne klizne površine koje odgovaraju minimalnim faktorima sigurnosti.

Uticaj zemljatresa na stabilnost kosina ispitana je preko pseudo-statičke analize, u kojoj se zemljotres prikazuje ubrzanjem koje stvara inercijalne sile. Ove sile deluju u horizontalnom i vertikalnom pravcu u centru svake lamele. U SLOPE/W pseudo-statičko ubrzanje se unosi preko koeficijenta k, koji predstavlja odnos pseudo-statičkog ubrzanja i gravitacionog ubrzanja. Pseudostatičko ubrzanje je računato kao kx=2/3kmax.

Porni pritisci u fundamnetu deponije i u materijalima tokom faze izgradnje deponije uneseni su u program preko koeficijenata pornog pritiska, koji predstavlja odnos tezine vodenog stuba i težine tla u suvom stanju u odredjenoj tački.

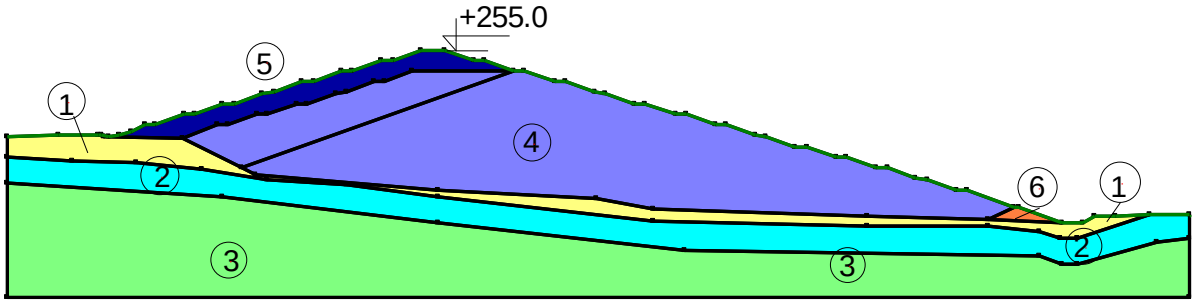
*Rezultati proračuna stabilnosti kosina nove deponije*

*Izbor karakteristika materijala*

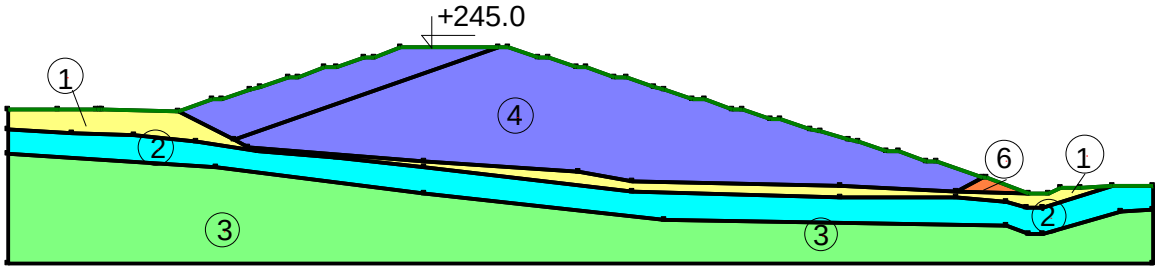
Usvojeni parametri smičuće čvrstoće materijala koji će se ugrađivati u telo nove deponije kao i materijala u fundamentu deponije prikazani su u sledećoj tabeli i na narednim slikama.

*Tabela 20* Karakteristike materijala deponije i fundamenta-Nova deponija

| Oznaka | MATERIJAL | γ [kN/m$^3$] | c' [kN/m$^2$] | ϕ' [°] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | SREDINA GT2 | 19 | 15 | 21 |
| 2 | SREDINA GT4 | 20 | 20 | 20 |
| 3 | STENA | 21 | 50 | 28 |
| 4 | OTPAD-III faza | 8.5 | 0 | 25 |
| 5 | OTPAD-bafer zona | 8.5 | 0 | 25 |
| 6 | BEDEM | 17 | 10 | 20 |




*Slika 76* Model nove deponije – konačna faza izgrađenosti deponije (IV faza)




*Slika 77* Model nove deponije – III faza zgrađenosti deponije

Za materijale od kojih je izgrađen bedem kao i za materijale u fundamentu deponije parametri čvrstoće na smicanje usvojeni su po linearnom Mohr-Coulomb-ovom zakonu loma na osnovu laboratorijskih i terenskih opita rađenih za potrebe izrade svih faza remedijacije stare i izgradnje nove deponije a detaljno su prikazani u okviru Geotehničkog elaborata. Parametri za otpadni materijal u deponiji usvojeni su na osnovu iskustava sa projektovanja sličnih objekata i literaturnih podataka.

*Usvojeni projektni kriterijumi*

Stabilnost kosina nove deponije (leva i desna kosina) proverena je za više različitih kliznih površi. Na kraju ovog poglavlja prikazane su samo karakteristične klizne površi za koje su dobijeni minimalni faktori sigurnosti.

Za klizne površi za koje se dobiju minimalni faktori sigurnosti u statičkim uslovima, urađena je analiza stabilnosti u seizmičkim uslovima kvazistatičkom metodom.

U dinamičkim uslovima kao merodavni uslovi usvojeni su zemljotresi prema EC-8 kao i zemljotres Z2 povratnog perioda 1000 godina

*Tabela 21* Maksimalna i pseudostatička ubrzanja od zemljotresa-Nova deponija

| | Tr(god.) | Tso(s) | Maksimalna ubrzanja | | Pseudostatička ubrzanja | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ah(g) | av(g) | ah(g) | av(g) |
| EC-08 | 475 | 0.25 | 0.125 | 0.031 | 0.083 | 0.021 |
| Z2 | 1000 | 0.43 | 0.147 | 0.035 | 0.098 | 0.023 |

Proračun stabilnosti kosina nove deponije sprovedeni su za konačnu fazu izgrađenosti deponije kao i za I, II i III fazu izgrađenosti deponije.

*Rezultati proračuna – konačna faza izgrađenosti deponije*

Proračuni stabilnosti za konačnu fazu deponije rađeni su na karakterističnom preseku 22.

U narednim tabelama su prikazani rezultati proračuna stabilnosti za poslednju fazu izgrađenosti deponije za presek 22, dok su grafički prilozi dati na kraju ovog poglavlja.

*Tabela 22* Presek 4 - Faktori sigurnosti za konačnu fazu izgrađenosti nove deponije

| Presek 4 - Konačna faza deponije | FAKTORI SIGURNOSTI | | Fs,dop |
|---|---|---|---|
| | Leva kosina | Desna kosina | |
| Statički uslovi – stanje pre rekultivacije | 1.347 | 1.565 | 1.30 |
| Statički uslovi – stanje nakon rekultivacije | 1.716 | 1.756 | 1.50 |
| Pseudostatički uslovi (EC-08) | 1.298 | 1.318 | 1.10 |
| Pseudostatički uslovi (Z2) | 1.242 | 1.260 | 1.00 |

*Konačna faza izgrađenosti nove deponije*

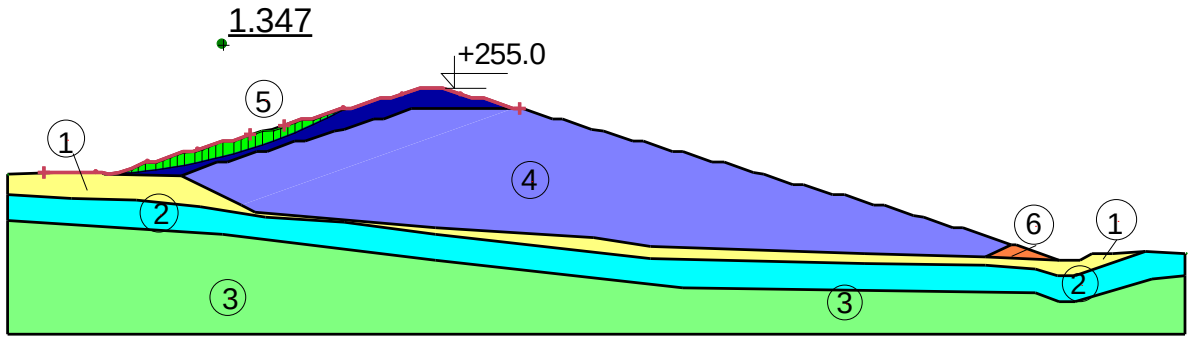
U okviru ovog poglavlja prikazani su grafički prilozi proračuna stabilnosti kosina nove deponije za konačnu fazu izgrađenosti deponije i to za dva slučaja: pre rekultivacije i nakon rekultivacije.

*Tabela 23* Karakteristike materijala nove deponije i fundamenta do konačne kote

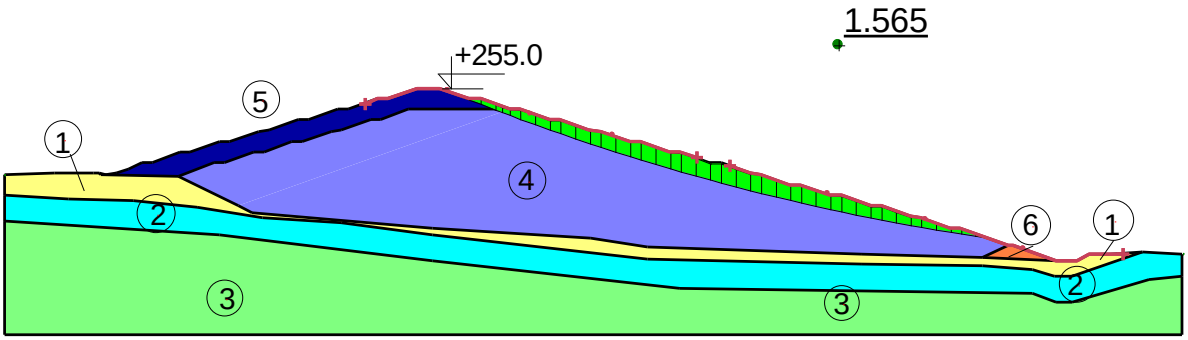
| Oznaka | MATERIJAL | γ [kN/m$^3$] | c' [kN/m$^2$] | ϕ' [°] | ru*/ru** [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SREDINA GT2 | 19 | 15 | 21 | 0.15/0.15 |
| 3 | SREDINA GT4 | 20 | 20 | 20 | 0.10/0.10 |
| 4 | STENA | 21 | 50 | 28 | 0.0/0.0 |
| 5 | OTPAD-III faza | 8.5 | 0 | 25 | 0.10/0.0 |
| 6 | OTPAD-bafer zona | 8.5 | 0 | 25 | 0.20/0.0 |
| 7 | BEDEM | 17 | 10 | 20 | 0.10/0.0 |

ru* i ru** - koeficijent pornog pritiska pre i posle rekultivacije deponije

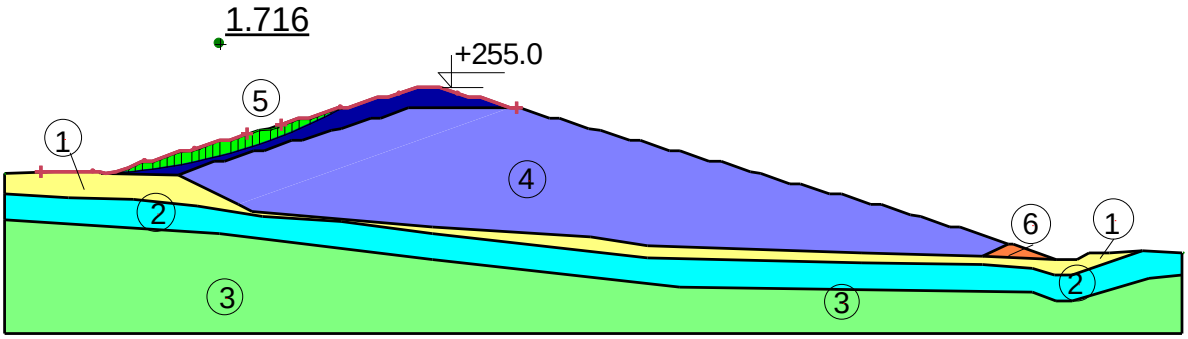
Proračuni stabilnosti kosina nove deponije do konacne faze pre rekultivacije prikazani su na narednim slikama.



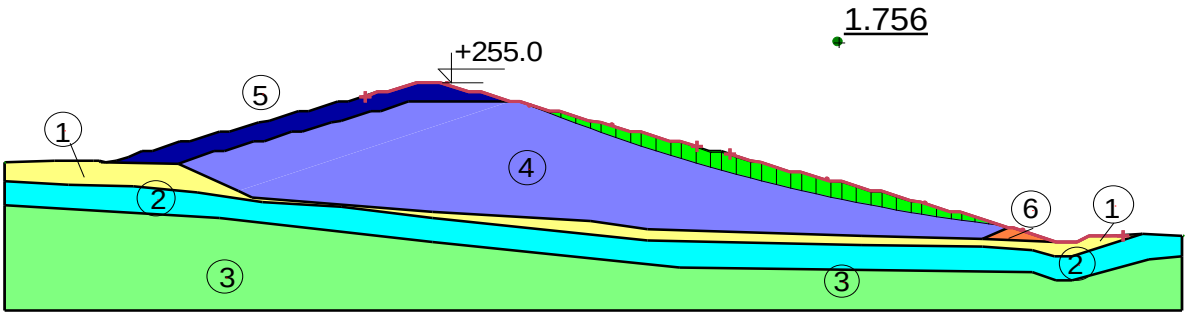

*Slika 78* Presek 4 - Konačna faza izgrađenosti deponije, stanje pre rekultivacije, statički uslovi, leva kosina, Fs=1.347



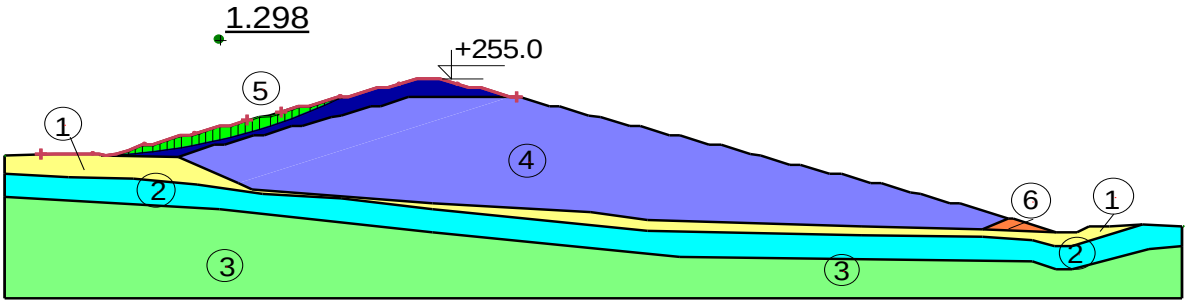

*Slika 79* Presek 4 - Konačna faza izgrađenosti deponije, stanje pre rekultivacije, statički uslovi, desna kosina, Fs=1.565



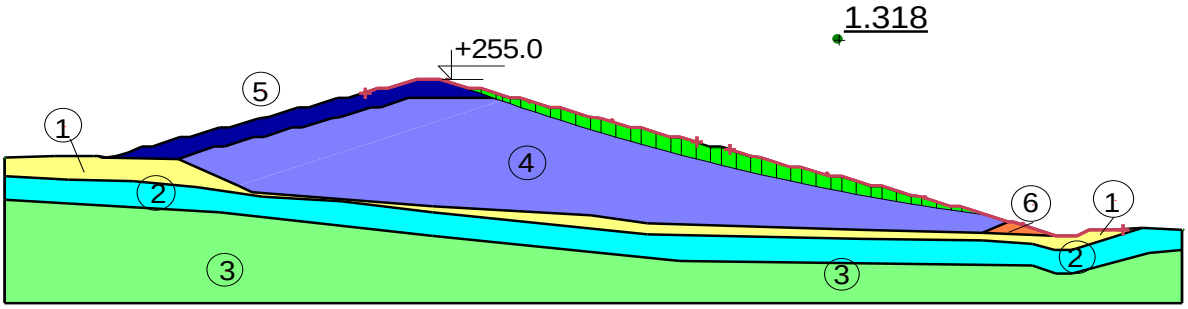

*Slika 80* Presek 4 - Konačna faza izgrađenosti deponije, stanje posle rekultivacije, statički uslovi, leva kosina, Fs=1.716



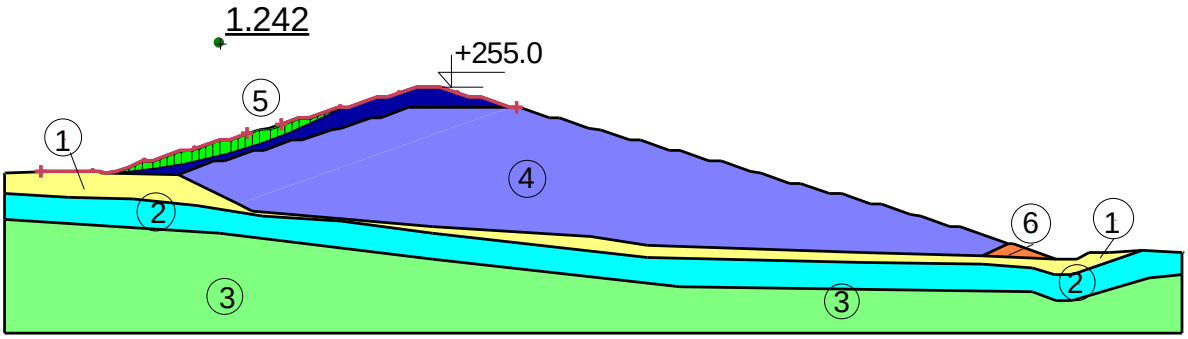

*Slika 81* Presek 4 - Konačna faza izgrađenosti deponije, stanje posle rekultivacije, statički uslovi, desna kosina, Fs=1.756



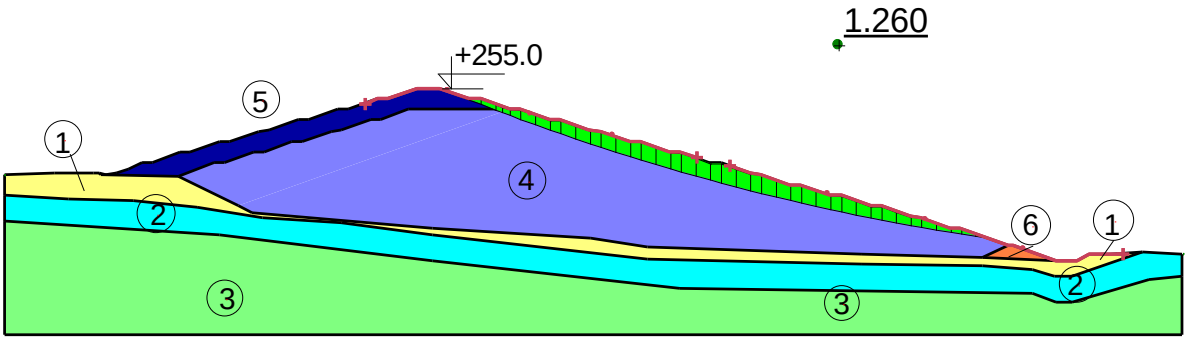

*Slika 82* Presek 4 - Konačna faza izgrađenosti deponije, stanje posle rekultivacije, pseudostatički uslovi (Z1), leva kosina, Fs=1.298




*Slika 83* Presek 4 - Konačna faza izgrađenosti deponije, stanje posle rekultivacije, pseudostatički uslovi (Z1), desna kosina, Fs=1.318




*Slika 84* Presek 4 - Konačna faza izgrađenosti deponije, stanje posle rekultivacije, pseudostatički uslovi (Z2), leva kosina, Fs=1.242




*Slika 85* Presek 4 - Konačna faza izgrađenosti deponije, stanje posle rekultivacije, pseudostatički uslovi (Z2), desna kosina, Fs=1.260

***Zaključak***

Na osnovu sprovedenih analiza, može se zaključiti sa su kosine nove deponije Vinča za konačnu fazu izgrađenosti deponije stabilne za sva statička i seizmička opterećenja odnosno da su dobijeni minimalni faktori sigurnosti veći od dopuštenih faktora sigurnosti. Na osnovu prethodnog može se zaključiti da stabilnost i funkcionalnost nove deponije Vinča nije ugrožena.

***Rezultati proračuna III faze izgrađenosti nove deponije***

Usvojeni parametri smičuće čvrstoće materijala koji će se ugrađivati u telo deponije III faze kao i materijala u fundamentu deponije prikazani su u sledećoj tabeli kao i na narednoj slici.

*Tabela 24* Karakteristike materijala deponije i fundamenta

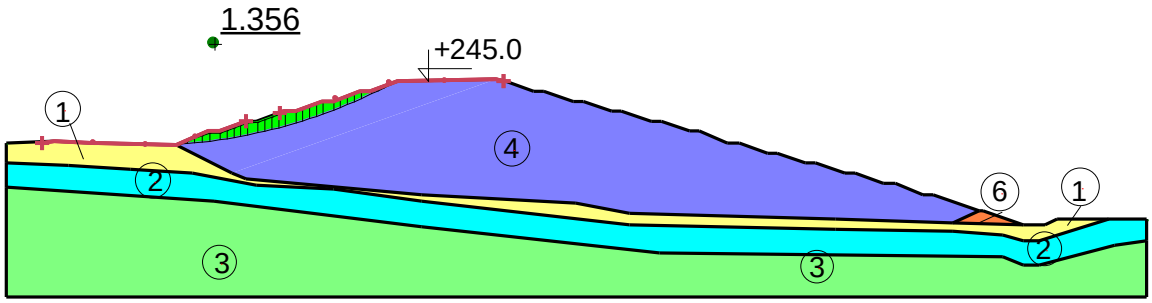
| Oznaka | MATERIJAL | γ [kN/m$^3$] | c' [kN/m$^2$] | ϕ' [°] | ru*/ ru** [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SREDINA GT2 | 19 | 15 | 21 | 0.15/0.15 |
| 2 | SREDINA GT4 | 20 | 20 | 20 | 0.10/0.10 |
| 3 | STENA | 21 | 50 | 28 | 0.0/0.0 |
| 4 | OTPAD-III faza | 8.5 | 0 | 25 | 0.20/0.10 |
| 6 | BEDEM | 17 | 10 | 20 | 0.10/0.05 |

*Napomena: ru* – porni pritisci nakog izgradnje, a pre rekultivacije, ru**- vrednosti pornih pritisaka posle parcijalne rekultivacije III faze izgrađenosti deponije, odnosno nakon pokrivanja privremenih kosina deponije glinenim slojem debljine 0.5m.

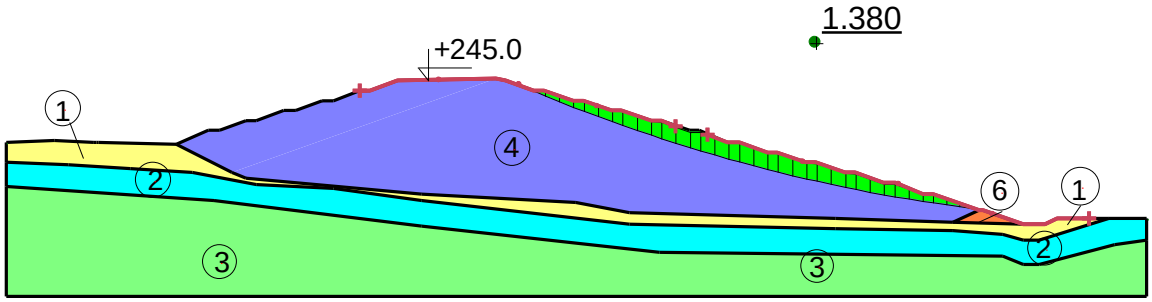
U narednoj tabeli su prikazani rezultati proračuna stabilnosti III faze izgrađenosti deponije na preseku 22, dok su grafički prilozi dati na slikama na kraju ovog poglavlja.

*Tabela 25* Rezultati proračuna stabilnosti-Nova deponija III faza izgrađenosti

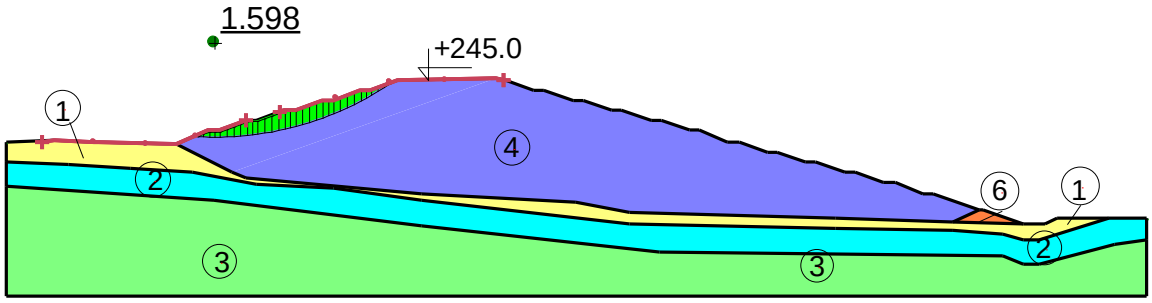
| Konačna faza deponije | FAKTORI SIGURNOSTI | | Fs,dop |
|---|---|---|---|
| | Leva kosina | Desna kosina | |
| Statički uslovi-pre parcijalne rekultivacije | 1.356 | 1.380 | 1.3 |
| Statički uslovi-posle parcijalne rekultivacije | 1.598 | 1.568 | 1.5 |
| Pseudostatički uslovi (EC-08) Z1 | 1.166 | 1.174 | 1.0 |



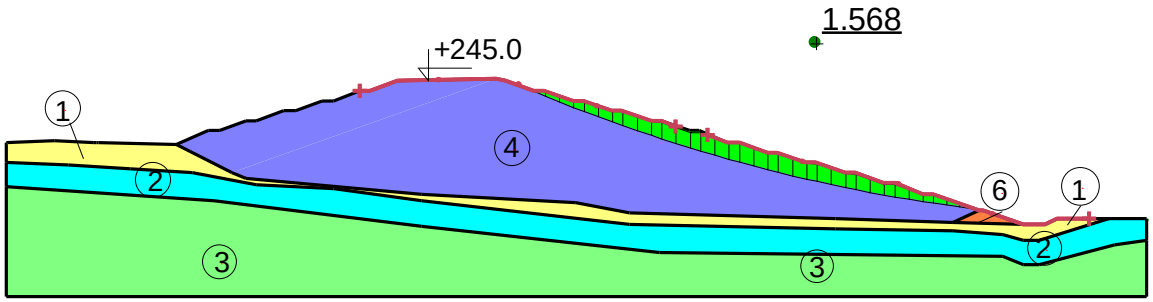

*Slika 86* III faza izgrađenosti deponije - Statički uslovi, pre rekultivacije, leva kosina, Fs=1.356



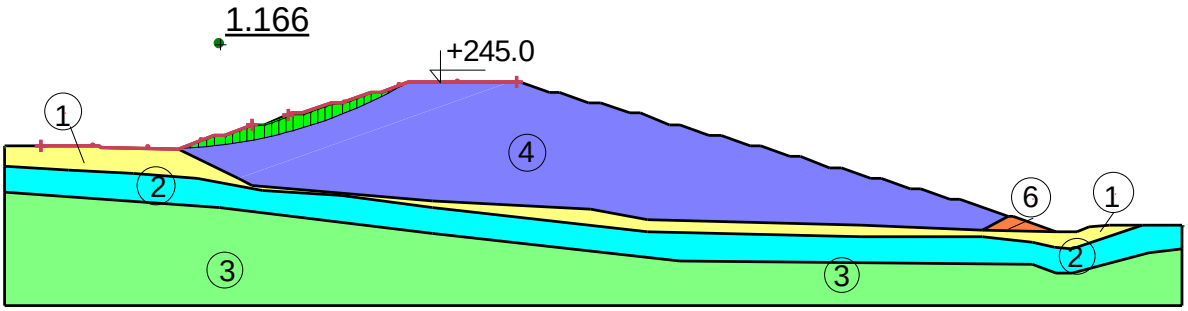

*Slika 87* III faza izgrađenosti deponije - Statički uslovi, pre rekultivacije, desna kosina, Fs=1.380



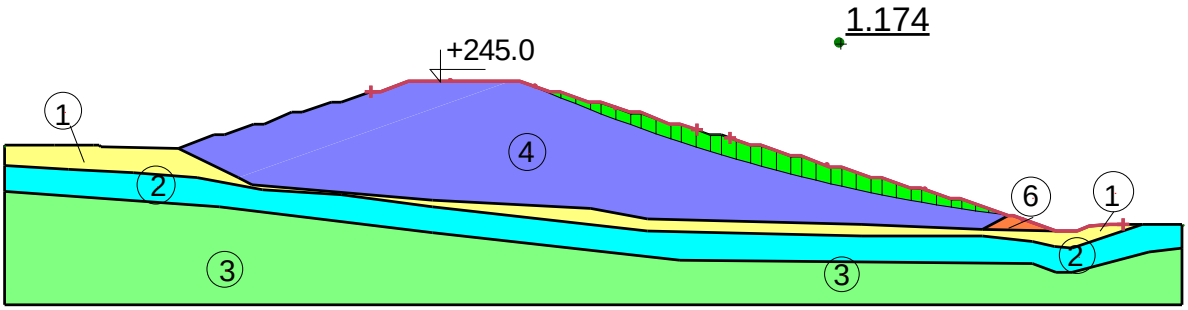

*Slika 88* III faza izgrađenosti deponije - Statički uslovi, posle parcijalne rekultivacije, leva kosina, Fs=1.598




*Slika 89* III faza izgrađenosti deponije - Statički uslovi, posle parcijalne rekultivacije, desna kosina, Fs=1.568




*Slika 90* III faza izdrađenosti deponije - Pseudostatički uslovi (EC-08), leva kosina , Fs=1.166




*Slika 91* III faza izdrađenosti deponije - Pseudostatički uslovi (EC-08), desna kosina , Fs=1.174

**Zaključak**

Na osnovu sprovedenih analiza, može se zaključiti sa su kosine III faze izgrađenosti nove deponije Vinča stabilne za sva statička opterećenja kao i za seizmička opterećenja Z1 odnosno da su dobijeni minimalni faktori sigurnosti veći od dopuštenih faktora sigurnosti. Na osnovu prethodnog može se zaključiti da stabilnost i funkcionalnost III faze izgrađenosti nove deponije Vinča nije ugrožena.

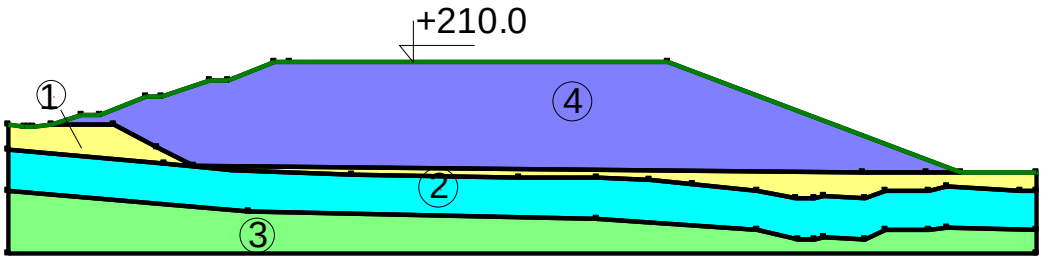
**Rezultati proračuna I i II faze izgrađenosti nove deponije**

Stabilnosti privremenih kosina u nagibu 1:2.7 u I-oj i II-oj fazi izgrađenosti deponije, izračunate su na presecima VP8 i 22, respektivno. Usvojeni parametri smičuće čvrstoće materijala prikazani su u narednoj tabeli i na slici.

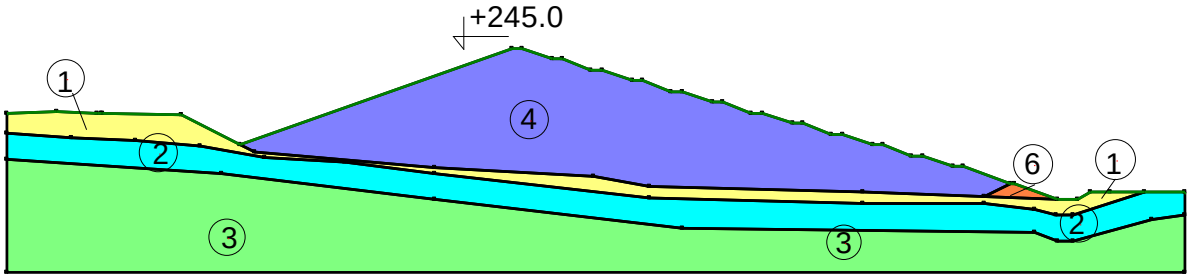
*Tabela 26* Karakteristike materijala deponije i fundamenta za I i II fazu izgrađenosti deponije

| Oznaka | MATERIJAL | γ [kN/m$^3$] | c' [kN/m$^2$] | ϕ' [°] | ru* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SREDINA GT2 | 19 | 15 | 21 | 0.15/0.15 |
| 2 | SREDINA GT4 | 20 | 20 | 20 | 0.10 |
| 3 | STENA | 21 | 50 | 28 | 0.0 |
| 4 | OTPAD-I faza | 8.5 | 5** | 25 | 0.20 |
| 6 | BEDEM | 17 | 10 | 20 | 0.10 |

Napomena: *ru – koeficijent pornog pritiska nakon izgradnje I i II faze nove deponije
**U tabeliTabela 28 Karakteristike materijala *fundamenta* usvojeni su veći parametri smičuće čvrstoće za neprocesuirani otpad, jer za vreme trajanja ovih faza neće doći do njegovog kompletnog degradiranja i smanjenja mehaničkih karakteristika.




*Slika 92* Presek VP8: Model – I faza izgrađenosti deponije

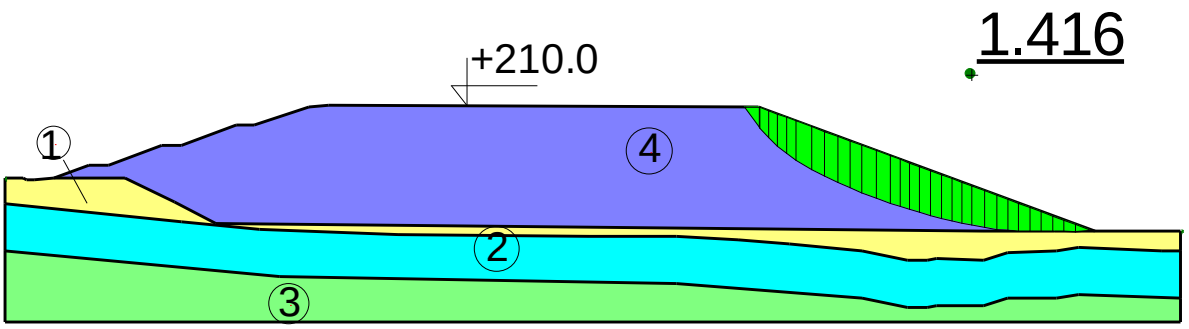



*Slika 93* Presek 22: Model – II faza izgrađenosti deponije

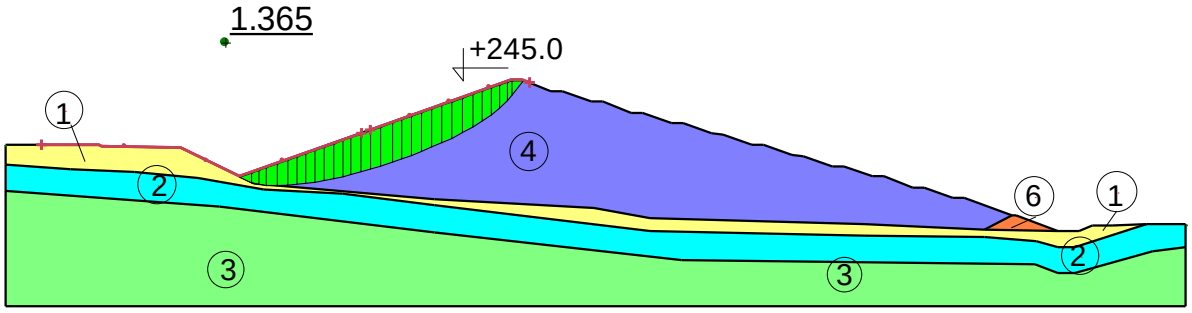
U narednoj tabeli su prikazani rezultati proračuna stabilnosti I i II faze izgrađenosti deponije, dok su grafički prilozi dati na slikama koje se nalaze na kraju ovog poglavlja.

*Tabela 27* Rezultati proračuna stabilnosti-Nova deponija I i II faza izgrađenosti

| Konačna faza deponije | FAKTORI SIGURNOSTI | Fs,dop |
|---|---|---|
| | Privremena kosina | |
| I faza - Statički uslovi-pre rekultivacije | 1.416 | 1.3 |
| II faza - Statički uslovi-posle rekultivacije | 1.365 | 1.3 |




*Slika 94* I faza izgrađenosti deponije - Statički uslovi, pre rekultivacije, desna kosina, Fs=1.416




*Slika 95* II faza izgrađenosti deponije - Statički uslovi, pre rekultivacije, desna kosina, Fs=1.365

**Zaključak**

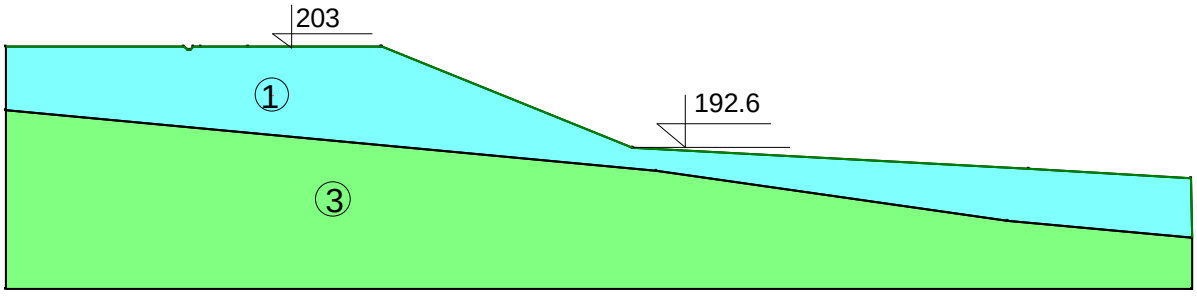
Na osnovu sprovedenih analiza, može se zaključiti sa su kosine I i II faze izgrađenosti nove deponije Vinča stabilne za sva statička opterećenja odnosno da su dobijeni minimalni faktori sigurnosti veći od dopuštenih faktora sigurnosti. Na osnovu prethodnog može se zaključiti da stabilnost i funkcionalnost I i II faze izgrađenosti nove deponije Vinča nije ugrožena.

**Rezultati proračuna iskopa za novu deponiju**

Proračun stabilnosti iskopa izvršen je na preseku 22. Usvojeni parametri smičuće čvrstoće materijala prikazani su u narednoj tabeli i na slici.

*Tabela 28* Karakteristike materijala fundamenta

| Oznaka | MATERIJAL | γ [kN/m$^3$] | c' [kN/m$^2$] | ϕ' [°] | ru [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SREDINA GT2 | 19 | 15 | 21 | 0.15 |
| 3 | SREDINA GT4 | 20 | 20 | 20 | 0.10 |

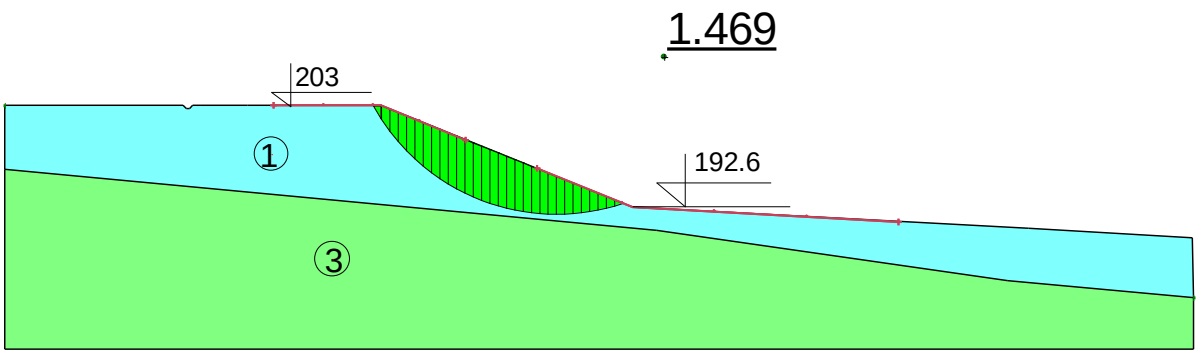



*Slika 96* Model – Iskop nove deponije

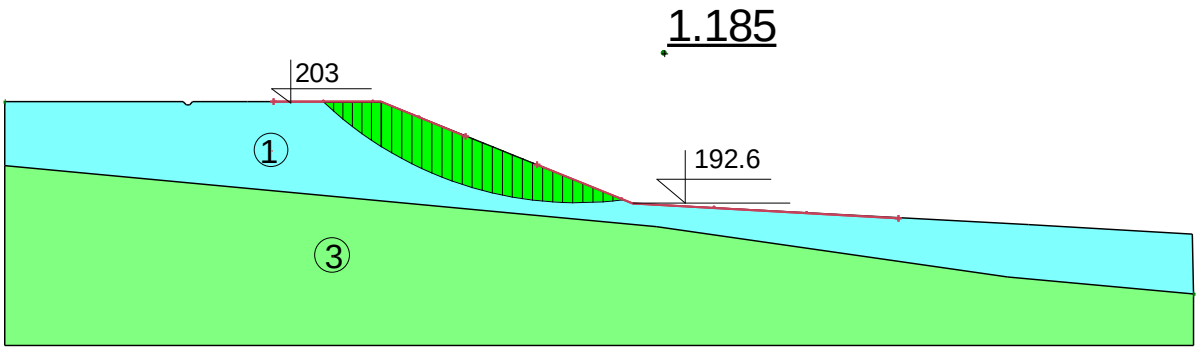
U narednoj tabeli su prikazani rezultati proračuna stabilnosti iskopa za novu deponiju na preseku 22, dok su grafički prilozi dati na narednim slikama.

*Tabela 29* Rezultati proračuna stabilnosti-Nova deponija iskop

| Konačna faza deponije | FAKTORI SIGURNOSTI | Fs,dop |
|---|---|---|
| Statički uslovi parcijalne rekultivacije | 1.469 | 1.3 |
| Pseudostatički uslovi (EC-08) Z1 | 1.185 | 1.0 |




*Slika 97* Iskop nove deponije – Presek 22, Statički uslovi, Fs=1.469




*Slika 98* Iskop nove deponije – Presek 22, Pseudostatički uslovi (EC-08), Fs=1.185

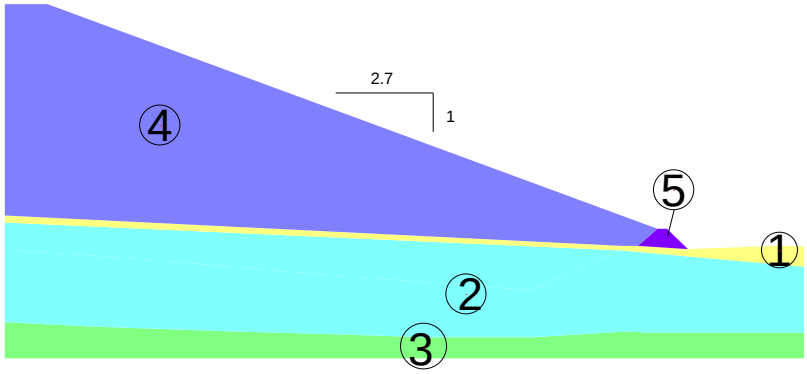
**Rezultati proračuna stabilnosti kosina inert deponije**

Proračun stabilnosti kosina inert deponije sproveden je na preseku maksimalne visine.

Usvojeni parametri smičuće čvrstoće materijala koji će se ugrađivati u telo deponije kao i materijala u fundamentu deponije prikazani su u sledećoj tabeli i na slici.

*Tabela 30* Karakteristike materijala INERT deponije i fundamenta

| | MATERIJAL | γ [kN/m$^3$] | c' [kN/m$^2$] | ϕ' [°] | ru [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SREDINA GT2 | 19 | 15 | 21 | 0.15 |
| 2 | SREDINA GT4 | 20 | 20 | 20 | 0.10 |
| 3 | STENA | 21 | 50 | 28 | - |
| 4 | GRAĐEVINSKI OTPAD | 19.5 | 0 | 30 | 0 |
| 5 | BEDEM | 17 | 10 | 20 | 0.1 |




*Slika 99* Model inertne deponije – konačna faza (kritičan presek maksimalne visine)

Za materijale od kojih je izgrađeno telo deponije kao i za materijale u fundamentu deponije parametri čvrstoće na smicanje usvojeni su po linearnom Mohr-Coulomb-ovom zakonu loma na osnovu laboratorijskih i terenskih opita rađenih za potrebe izrade svih faza remedijacije stare i izgradnje nove deponije a detaljno su prikazani u okviru Geotehničkog elaborata.

*Usvojeni projektni kriterijumi*

Stabilnost kosina deponije (leva i desna kosina) proverena je za više različitih kliznih površi. Na kraju ovog poglavlja prikazane su samo karakteristične klizne površi za koje su dobijeni minimalni faktori sigurnosti.

Za klizne površi za koje se dobiju minimalni faktori sigurnosti u statičkim uslovima, urađena je analiza stabilnosti u seizmičkim uslovima kvazistatičkom metodom.

U dinamičkim uslovima kao merodavni uslovi usvojeni su zemljotresi prema EC-8 kao i zemljotres Z2 povratnog perioda 1000 godina.

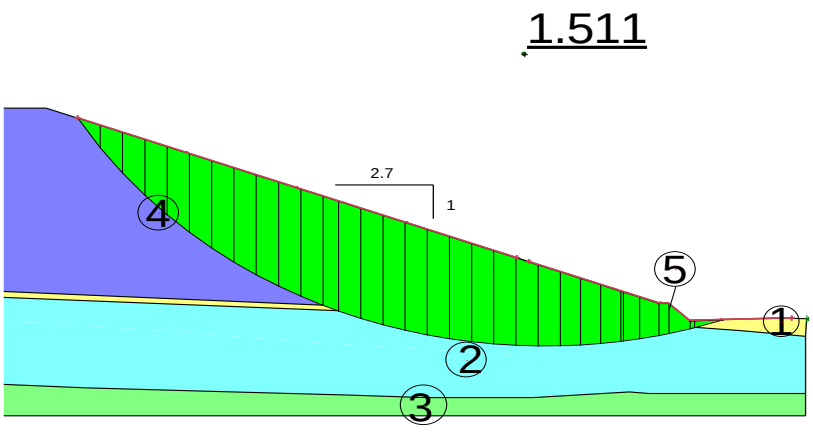
*Tabela 31* Maksimalna i pseudostatička ubrzanja od zemljotresa-Inert deponija

| | Tr(god.) | Tso(s) | Maksimalna ubrzanja | | Pseudostatička ubrzanja | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ah(g) | av(g) | ah(g) | av(g) |
| EC-08 | 475 | 0.25 | 0.125 | 0.031 | 0.083 | 0.021 |
| Z2 | 1000 | 0.43 | 0.147 | 0.035 | 0.098 | 0.023 |

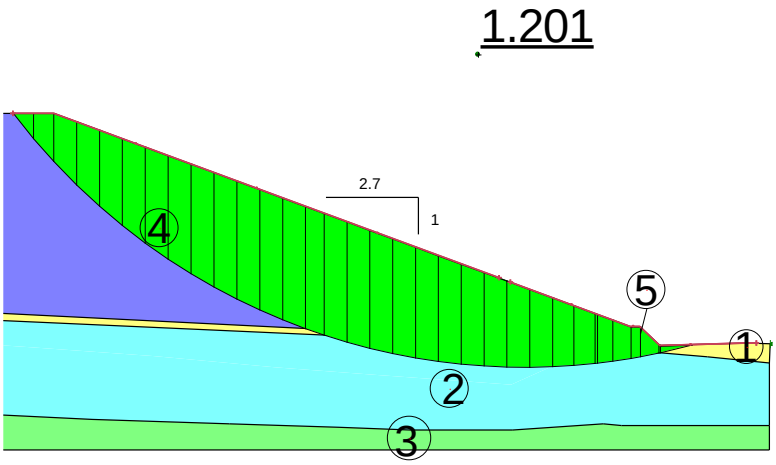
U narednim tabelama su prikazani rezultati proračuna stabilnosti inert deponije u preseku maksimalne visine, a grafički prilozi dati su na kraju ovog poglavlja.

*Tabela 32* Faktori sigurnosti za inert deponije

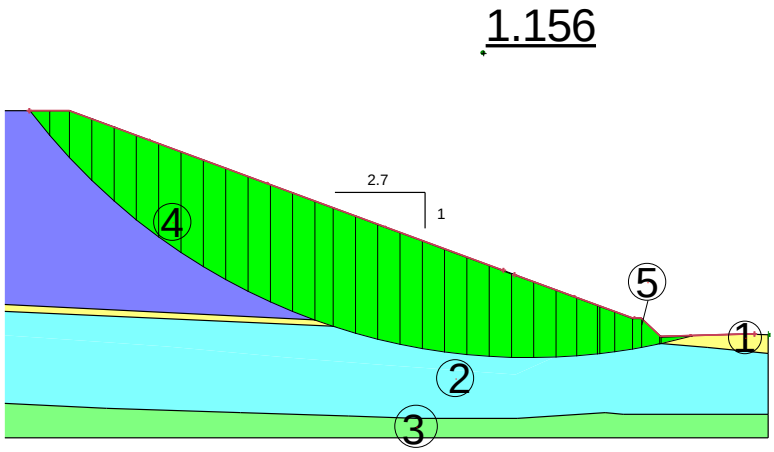
| Uslovi opterećenja | FAKTORI SIGURNOSTI | Fs,dop |
|---|---|---|
| Statički uslovi | 1.511 | 1.50 |
| Pseudostatički uslovi (EC-08) | 1.201 | 1.10 |
| Pseudostatički uslovi (Z2) | 1.156 | 1.00 |




*Slika 100* Faktor sigurnosti u statičkim uslovima, Fs=1.511




*Slika 101* Faktor sigurnosti u pseudo-statičkim uslovima (Z1), Fs=1.201




*Slika 102* Faktor sigurnosti u pseudo-statičkim uslovima (Z2), Fs=1.156

**Zaključak**

Na osnovu sprovedenih analiza, može se zaključiti sa su kosine Inert deponije na deponiji Vinča stabilne za sva statička i seizmička opterećenja odnosno da su dobijeni minimalni faktori sigurnosti veći od dopuštenih faktora sigurnosti. Na osnovu prethodnoh može se zaključiti da stabilnost i funkcionalnost Inert deponije na deponiji Vinča nije ugrožena.

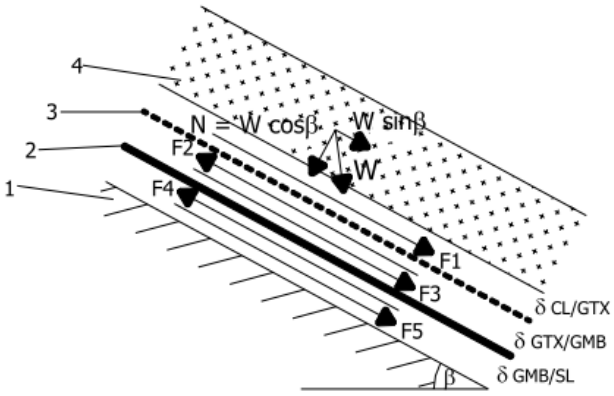
**Proračun stabilnosti pokrivnih slojeva deponije**

U nastavku je dat proračun stabilnosti pokrivnih slojeva deponije sa projektovanim parametrima:

- max. nagib kosina 1:2.7,
- max. dužina kosina 60 m,
- ugao unutrašnjeg trenja pokrivnog sloja zemlje 26o,
- ugao unutrašnjeg trenja pokrivnog sloja (glinoviti mineralni ili geosintetički) 25o,

Parametri koji se koriste za proračune sila zatezanja u različitim geosinteticima GSS-a su uglovi smicanja na kontaktima materijala.

Proračun pokrivnih slojeva je rađen za najstrmije kosine deponije (V:H=1:2.7)




1. Support layer
2. Geomembrane
3. Geotextile
4. Cover layer

*Slika 103* Analiza sila u prekrivnom sloju kosina GSS – Geomembrane Sealing System (Koerner)

Uglovi smicanja između dva materijala omogućavaju proračun smičućih napona duž razmatranih kontakata:

$$\tau = (\sigma - u) \tan \delta$$

u – porni pristisak na kontaktu, (u=0)

Sile razmatrane u GSS-u predstavljaju sledeće:

- Sila parelelna sa kosinom je Wsinβ, gdje W predstavlja težinu pokrivnog sloja a β nagib kosine.
- Sile koje mogu prouzrokovati sile zatezanja u geosinteticima su sledeće:
- F1-F2= sila zatezanja u geokompozitnom drenažnom sloju

gdje

- F1=Ntan δps/Gkomp
- F2=Ntan δps/Gkomp
- δps/Gkomp-ugao unutrašnjeg trenja duž kontakta prekrivnog sloja iznad geokompozita i geokompozita
- δGkom/GM - ugao unutrašnjeg trenja duž kontakta geokompozita i glinovitog mineralnog sloja niske permeabilnosti

Ukoliko je F1>F2 što je ekvibalentno δps/Gkomp > δGkom/GM i odgovara slučaju manje otposrnosti na kontaktu iznad geokompozita, nece doći do zatezanju unutar ovog sloja.

Ukoliko ugao ne obezbedjuje stabilnost prekrivnih slojeva potrebno je upotrebiti ankere i/ili podupirače.

Preliminarni proračun za usvojene uglove unutrašnjeg trenja na kontaktima materijala prikazan je u narednim tabelama:

*Tabela 33* Sile zatezanja u geokompozitu

| Geotekstil | | | |
|---|---|---|---|
| | oznaka | dim. | vrednost |
| visina nadsloja | h | m | 0.5 |
| dužina kosine | l | m | 60 |
| širina u podužnom pravcu | | m | 1 |
| težina | W | kN | 600 |
| nagib kosine 1:2.7 | tan β | | 0.371 |
| nagib kosine 1:2.7 | β | ° | 18.433 |
| tangencijalna sila | T | kN | 189.717 |
| normalna sila | N | kN | 569.216 |
| ugao trenja prekrivka i geokompozit | δps/Gkomp | ° | 26 |
| ugao trenja geokompozit/glinoviti sloj | δGkom/GM | ° | 25 |
| trenje prekr-geokompozita | F1 | kN | 292.64 |
| trenje geokompozit-zaštini sloj | F2 | kN | 279.785 |
| koeficijent sigurnosti protiv klizanja-geokompozita | F1/T | | 1.5425 |
| zatezanje u geokompozitu | F1-F2 | kN | 12.855 |

Za pretpostavljeni geosintetički sloj i parametre materijala je dobijen faktor sigurnosti >1,30 (zahtevani minimum).

Pre izvođenja radova potrebno je dokazati stabilnost geosintetičkih proizvoda na kosinama deponije.

Proizvođač geosintetika treba do dokaže da je zadovoljen minimalni faktora sigurnosti za stabilnost unutrašnje ravni, jer to može dovesti do pada kosine za konkretan geosintetički proizvod i konkretne materijale koji prekrivaju geosintetički materijal ili su u njihovoj podlozi .Potrebno je da se zadovolji minimalni faktor sigurnosti Fs,dop≥ 1.3.

### 3.1.2. Uređenje i ozelenjavanje površina

*Ozelenjavanje površina*

Prostor deponije komunalnog otpada u Vinči i njena neposredna okolina predstavlja deo narušenih i skoro potpuno uništenih autohtonih i antropogenih (poljoprivrednih) prostornih celina.

Zemljište na kome se predviđa formiranje zaštitnog pojasa je teren većim delom obrastao autohtonom vegetacijom, dok se jedan deo koristi za poljoprivredu. U severnom i severnoistočnom delu kompleksa bliže obali Dunava zemljište se nalazi pod uticajem visokih podzemnih voda, a na istočnoj strani je prostor pod šumom.

Projektom spoljnog uređenja *(Izvor: IDP Sveska 9 Projekat spoljnog uređenja – Zaštitni zeleni pojas, pejzažno uređenje, ograda, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.),* predviđeno je da se duž ograde kompleksa sa unutrašnje strane u širini 20 m, osim desno od ulaza u dužini od 630 m, u širini od 10 m zbog tehničkih uslova, formira zaštitni zeleni pojas sastavljen od različitih vrsta drveća i žbunja.

U sastav zelenog pojasa ulaze kvalitetne žbunaste i drvenaste vrste koje se, prirodno, već nalaze na prostoru gde se planira zeleni pojas, a na ostalim površinama, kao dopuna će se saditi listopadne i zimzelene vrste, koje su otporne i ispunjavaju zahteve da efikasnost pojasa bude tokom cele godine.

Projektnim rešenjem, zaštitni pojas će ispuniti sanitarno-higijensku i dekorativnu funkciju, a po formiranju gustog sklopa vegetacije sprečiće se ili umanjivati negativni uticaji (u širem okruženju) od emisije gasova, prašine i eventualnog razvejavanja lakog otpada sa deponije.

Dodatno, ovaj tip zelenila će ući u sklop sistema novoformiranih zelenih površina deponije i šuma u okolini i, kao takav uticaće na njenu celovitost, funkcionalnost i estetiku.

U okviru građevinske celine KP6-4, na platou Ulazne-kontrolne zone, predviđeno je podizanje zelene površine slobodnim oblikovanjem, uz korišćenje drveća, žbunja i travnog biljnog pokrivača.

Biološka rekultivacija Nove deponije predviđa zatravljivanje površina koje su u procesu tehničke rekultivacije, prema dinamici korišćenja predviđenog prostora.

*Zaštitni zeleni pojas*

Ovaj prostor obuhvata prirodna staništa sa drvenastom i žbunastom vegetacijom, sa mozaično raspoređenim travnim površinama.

Na površinama planiranim za trasu zelenog pojasa, izvršen je popis biljnih vrsta, (bioekološka osnova), koje se na njima nalaze (popis vrsta je detaljno prikazan u navedenom Projektu spoljnog uređenja).

Postojeće grupacije žbunaste vegetacije u većoj meri se zadržavaju, izborom najkvalitetnijih jedinki, osim na delovima gde je procentualno učešće bagremca i pavita veliko, i takve površine će se iskrčiti, kako bi se sprečilo širenje invazivnih vrsta.

Grupacije drveća duž planirane trase zelenog pojasa su zadovoljavajuće vitalnosti i dekorativnosti i, zadržavaju se. Izuzetak su šume u istočnom delu kompleksa, na kojima su prisutna velika oštećenja (nekontrolisana seča, vetroizvale i snegolomi) i jaki napadi insekata i bolesti, tako da je preporučeno njihovo uklanjanje. «Stabla ovakvog zdravstvenog stanja ne mogu da vrši predviđene funkcije zaštinog pojasa i da bi se sprečilo širenje zaraze i bolesti, preporuka je da se izvrši uklanjanje celokupne vegetacije na istočnom delu» *(Izvor: IDP Sveska 9 Projekat spoljnog uređenja – Zaštitni zeleni pojas, pejzažno uređenje, ograda, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.).*

Pozitivno dejstvo zaštitnog zelenog pojasa će biti evidentno na rastojanju od 20 do 30 visina planiranog zelenila. Raspored drveća i žbunja u zaštitnom pojasu je formiran tako da se što je moguće bolje uklapa u prirodno okruženje.

Pored osnovnih funkcija zaštite i uklapanja u okolni pejzaž koji treba da ispuni zeleni pojas (Tip A), na pojedinim deonicama zeleni pojas (Tip B) treba da ispuni i funkciju vegetativne barijere, kako bi se sprečilo širenje i smanjilo zagađenja prašinom u blizini specifičnih emitera. U jugozapadnom delu, zeleni pojas (Tip C), pored vegetativne barijere za prašinu, ima i funkciju zaštite prostora od raznošenja plastičnih kesa i sličnog otpada.

Zaštitni pojas Tipa A predviđa formiranje pojasa širine 20 m, koji ima zaštitnu funkciju i ima ulogu vizuelne barijere što će pomoći da se zasad uklopi u okolni pejzaž. Ovaj tip pojasa se formira od dvostrukog pojasa drveća u sredini i pojaseva grmlja sa svake strane sadnjom sadnica u rasporedu koji imitira prirodno okruženje na međusobnom rastojanju drveća od 4 m i žbunja na međusobnom rastojanju od 1,5 m. Broj drvenastih vrsta predviđenih na jednom aru površine je 7 komada, a žbunastih vrsta 25 komada. Kako bi pojas bio u funkciji cele godine, predviđa se da 30% od biljaka koje čine zeleni pojas budu zimzelene.

Zaštitni pojas Tipa B predviđa formiranje pojasa širine 20 m, koji ima i funkciju smanjenja zagađenja prašinom. Tamo gde prostor ne omogućava širinu pojasa od 20 m (na južnom delu kod platoa za postrojenje/drobljenje građevinskog materijala - CDW platforma) predviđeno je formiranje zaštitnog pojasa širine 10 m. Kod ovog tipa pojasa predviđa se gusta sadnja četinarskih i lišćarskih vrsta drveća, a pojas se formira od trostrukog pojas drveća u sredini i pojaseva grmlja sa svake strane, sadnjom sadnica u rasporedu koji imitira prirodno okruženje na međusobnom rastojanju drveća od 3 m i žbunja na međusobnom rastojanju od 1,2 m.

Na isti način je predviđeno formiranje zaštitnog pojasa Tipa C širine 20 m. Njegova funkcija je pored ostalog i zaštita od raznošenja plastičnih kesa i sličnog otpada, pa projektom treba predvideti postavljanje mreže duž pojasa, koja će dodatno služiti kao barijera raznošenju pomenutog otpada. Broj drveća po aru površine je 11 komada, a broj žbunastih vrsta po aru površine je 35 komada.

Predviđa se da 30% od biljaka koje se nalaze u zelenom pojasu budu zimzelene kako bi pojasevi ispunjavali potrebne funkcije tokom čitave godine.

Svi tipovi pojaseva u poprečnom preseku imaju konusan oblik, jer se tako najviše ublažavaju vazdušna strujanja. Četinarsko drveće i zimzelene sadnice žbunja da imaju neprekidan kontinuitet celom dužinom pojasa kako bi činili barijeru i tokom zimskih meseci kada su ostale vrste bez lisne mase i sa smanjenom funkcijom zaštite.

Za formiranje zelenog pojasa, pored sadnica koje se nalaze (i zadržavaju) na trasi zelenog pojasa, do popune broja sadnica do predviđene gustine, vršiće se sadnja novih sadnica. Koristiće se sadnice listopadnog drveća visine ne manje od 2-3 m, u zavisnosti od vrste i četinarskog drveća, ne manje od 1 m visine. Žbunaste vrste koje se sade, treba da budu dobro razvijene i razgranate krošnje sa više izbojaka. Pored autohtonih vrsta drveća, planira se i sadnja alohtonih vrsta. Uzimajući u obzir da na području Beograda nema autohtonih zimzelenih vrsta, izabrane su zimzelene, kao i neke introdukovane lišćarske vrste, koje odgovaraju zahtevima koje pojas treba da ispuni, uslovima staništa i antropogenih uticaja.

Smenom vrsta drveća i žbunja duž pojasa, postiže se raznovrsniji kolorit i prevazilazi monoton izgled celokupnog zaštitnog pojasa.

Za podizanje zaštitnog pojasa, planirane su četinarske i listopadne vrste drveća, i zimzeleno i listopadno žbunje, prema tabeli:

*Tabela 34* Specifikacija sadnog materijala predviđenog za sadnju u zelenom pojasu

*(Izvor: Izvod iz tabele 7, Projekat spoljnog uređenja, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

| **Br.** | **Vrsta** | **Broj biljaka** |
|---|---|---|
| | DRVEĆE, četinarske vrste | |
| 1 | *Pinus nigra* Arn. | 2644 |
| | *ukupno četinarskog drveća* | *2644* |
| | DRVEĆE, lišćarske vrste | |
| 2 | *Tilia cordata* Mill. | 1427 |
| 3 | *Quercus cerris* L. | 1427 |
| 4 | *Quercus frainetto* Ten. | 1427 |
| 5 | *Fraxinus excelsior* L. | 855 |
| 6 | *Acer campestre* L. | 570 |
| 7 | *Salix alba* L. | 77 |
| 8 | *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn | 77 |
| | *ukupno lišćarskog drveća* | *5860* |
| | ŽBUNJE, zimzelene vrste | |
| 9 | *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt. | 3177 |
| 10 | *Prunus laurocerasus* L. | 2887 |
| 11 | *Pyracantha coccinea* M. Roem. | 2887 |
| | *ukupno zimzelenog žbunja* | *8951* |
| | ŽBUNJE, listopadne vrste | |
| 12 | *Spiraea* x *vanhouttei* (Briot.) Zbl | 2580 |
| 13 | *Forsythia* x *intermedia* Zab. | 2580 |
| 14 | *Symphoricarpos albus* (L.) S. F. Blake | 2000 |
| 15 | *Corylus avellana* L | 2000 |
| 16 | *Sambucus nigra* L. | 759 |
| 17 | *Crataegus monogyna* (Jacq.) | 620 |
| 18 | *Crataegus laevigata* (Poiret) DC. | 620 |
| 19 | *Cornus sanguinea* L. | 620 |
| 20 | *Rosa rugosa* Thunb. | 620 |
| | *ukupno listopadnog žbunja* | *12399* |

Između ograde kompleksa i biljaka u zaštitnom pojasu formiraće se prostor sirine 1-2 m koji ce biti zatravljen kako bi omogućio pristup ogradi iz prostora kompleksa.

*Ozelenjavanje Ulazne-kontrolne zone*

Ulaz-kontrolna zona je prostor koji se sastoji od pet celina zelenih površina, ukupne površine 4.237,0 $m^2$ (T1 – 505,0 $m^2$; T2 – 374,0 $m^2$; T3 – 410,0 $m^2$; T4 – 452,0 $m^2$ i T5 – 2.496,0 $m^2$).

Biljke na parcelama predviđenim za formiranje zelenila i travnjaka su odabrane i projektovane tako da svojim habitusom, koloritom i rasporedom u toku cele godine vrše estetsku i sanitarnu funkciju na ulaznom prostoru. Pored toga, vodilo se računa da zelenilo ne remeti preglednost u najfrekventnijem saobraćajnom prostoru, kao i da se odvoji ulazni prostor od okolnih funkcionalnih sadržaja na kompleksu. Travna površina je predviđeno da se formira setvom mešavine semena vrsta trava otpornih ne klimatske uslove, koje su istovremeno otporne na gaženje. Normativ setve iznosi 35 g/$m^2$.

*Tabela 35* Vrste trava i njihovo procentualno učešće u smeši

| Vrsta trave | Učešće u smeši (%) |
|---|---|
| *Festuca rubra* L. | 50 |
| *Poa pratensis* L. | 30 |
| *Lolium perenne* L. | 15 |
| *Agrostis alba* Roth. | 5 |

*Biološka rekultivacija novih deponija*

Rekultivacija deponija predstavlja složeni postupak inženjerskih, melioracionih, agrotehničkih i drugih radova, koji su usmereni ka istom cilju - obnavljanje reprodukcionih sposobnosti oštećenog zemljišta i stvaranju organizovanih „kulturnih“ predela. Najdelikatniju, od faza obnavljanja oštećenog zemljišta, predstavlja biološka rekultivacija. Ovaj postupak rekultivacije novih deponija podrazumeva zasnivanje travnjaka uz primenu odgovarajućih tehnoloških postupaka, nakon završetka njihovog eksploatacionog veka. Proces biološke rekultivacije predviđa formiranje travnjaka livadskog tipa na ukupnoj površini 286.784,0 $m^2$.

Za podizanje travnjaka livadskog tipa, koji će odgovarati nameni zelene površine, ali i opštim klimatskim uslovima i intenzitetu održavanja, koristi se smeša semena trava i leguminoza, koje se odlikuju tolerancijom na relativno nepovoljne mikroklimatske i edafske uslove. Normativ setve iznosi 30 g/$m^2$.

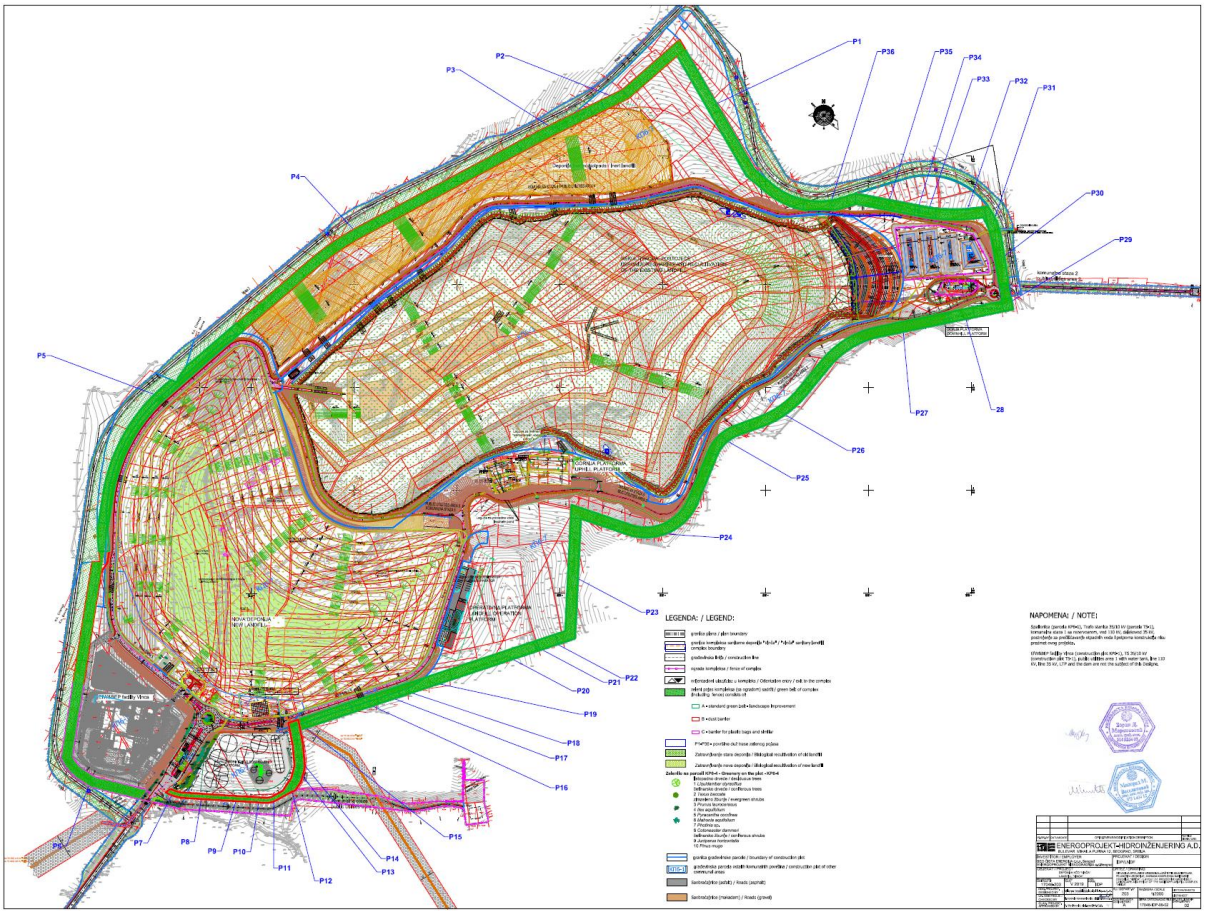
*Tabela 36* Vrste trava i njihovo procentualno učešće u smeši

| Vrsta trave | Učešće u smeši (%) |
|---|---|
| *Lolium perenne* L. - engleski ljulj | 20 |
| *Festuca arundinacea* Schreb. - visoki vijuk | 50 |
| *Poa pratensis* L. - prava livadarka | 10 |
| *Lotus corniculatus* L. - zvezdan | 20 |

Navedena mešavina dobro podnosi visoke letnje temperature, sušne uslove kao i niske zimske temperature.

*Zaštitna ograda kompleksa*

Celokupan kompleks deponije u Vinči opasan je ogradom visine 2,20 m. Ukupna dužina ograde je 6.416,0 m. Predviđeni su betonski stubovi i ograda sa platnom od pocinkovanog žičanog pletiva Ø2/40. Time je kompleks obezbeđen od nekontrolisanog ulaza vozila, ljudi, krupnijih životinja i dr.




*Slika 104* Situacija spoljneg uređenja

*(Izvor: IDP Sveska 9 Projekat spoljnog uređenja – Zaštitni zeleni pojas, pejzažno uređenje, ograda, Energoprojekt Hidroinženjering, maj 2019.)*

### 3.1.3. Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode i sirovina

*Električna energija*

Na osnovu tehničkih uslova izdatih od strane EPS Distribucija (br. 350-1971/17), od 15. maja 2018. godine za potrebe izrade izmene Plana detaljne regulacije za sanitarnu deponiju u Vinči, gradska opština Grocka, za potrebe napajanja tehnoloških potrošača u okviru kompleksa deponije u Vinči potrebno je izgraditi novu TS 35/10 kV snage transformatora 8 MVA.

Privremeno priključenje nove (priključne) TS 35/10 kV u okviru deponije u Vinči će biti na slobodnu 35 kV ćeliju u postojećoj TS 35/10 kV "Vinča". Trajno priključenje nove TS 35/10 kV u okviru deponije u Vinči biće u budućoj TS 110/35 kV "Grocka", nakon njene izgradnje i uklapanja u mrežu 35 kV. Za tehnološke celine na kompleksu deponije, predviđeno je napajanje sledećih potrošača na 10 kV naponskom nivou:

- Platforma za tretman građevinskog otpada (CDW), $P_{inst}/P_{jed}$ = 0,65/0,52 MW
- Operativna platforma, Nova deponija, $P_{inst}/P_{jed}$ = 0,7/0,45 MW
- Postrojenje za tretman procednih voda (LTP), $P_{inst}/P_{jed}$ = 2,2/1,9 MW

Napajanje tehnoloških celina CDW platforme, Operativne platforme, Nove deponije i LTP postrojenja kao i drugih potrošača obuhvaćenih ovim Idejnim projektom predviđeno je iz planiranih transformatorskih stanica TS1, TS2 i TS3 prenosnog odnosa 10/0,4 kV, respektivno. Za napajanje transformatorskih stanica TS1, TS2 i TS3 predviđena su dva 10 kV voda, jedan za TS1 i drugi za TS2 i TS3.

*Snabdevanje vodom*

Količina vode, koju JKP Beogradski vodovod i kanalizacija može da obezbedi, za kompleks deponije komunalnog otpada u Vinči je 24 l/s (punjenje noću, između 22 – 06 h). Dovodni cevovod je planiran sa PEHD Ø200 mm. Ispred ulaza u deponiju predviđen je novi vodovodni šaht.

Na ulazu u kompleks, predviđen je vodomerni šaht sa kombinovanim industrijskim vodomerom za merenje protoka PP i sanitarne vode. Ovaj vodomer meri ukupnu potrošnju vode za potrebe EfW postrojenja i Nove deponije.

Vodovodna mreža na CDW platformi se priključuje na sistem vodovoda i kanalizacije kompleksa deponije, koji se nalazi u neposrednoj blizini platoa. Ukupna predviđena potrošnja vode za sanitarne potrebe je 0,47 l/s.

Mreža industrijske (tehnološke) vode se priključuje na spoljni razvod industrijske vode kompleksa. Procena je da je potrebno 0.2l/s industrijske vode za CDW postrojenje. Potrošnja vode za sanitarne potrebe na LTP postrojenju je $5m^3/h$.

### 3.1.4. Prikaz vrste i količine ispuštenih gasova, vode, i drugih tečnih i gasovitih otpadnih materija, posmatrano po tehnološkim celinama i tehnologije njihovog tretmana

#### 1. Ulazna-kontrolna zona

Voda za pranje vozila se na ulaznu zonu kompleksa dovodi cevovodom DN100 mm iz lagune za atmosfersku vodu koja se nalazi na Gornjoj platformi. Voda od pranja se nakon ispuštanja odvodi na separator koji se nalazi na CDW platformi.

Novoprojektovani sistem za odvođenje atmosferske vode iz ulaznne zone kompleksa deponije podrazumeva linijske rešetke i cevi kojim se prikuplja atmosferska voda i zauljena atmosferska voda. Sve prikupljene vode sa ulazne zone se odvode kanalom u separator na CDW platformi. Ovim kanalom se prikupljaju i površinske vode sa škarpe ka CDW platformi.

Separator ulja sa taložnikom koji je lociran na platou drobiličnog postrojenja (CDW) je kapaciteta 130 l/s.

Atmosferska voda koja se prikuplja na delu od kanala za pranje točkova vozila ka kružnom toku se zajedno sa vodom sa kružnog toka upušta u obodni kanal koji ide duž saobraćajnice Nova 4 i 5.

Zauljena atmosferska voda potiče od pranja točkova kamiona. Kanali za pranje se nalaze pre dolaska kamiona na kolsku vagu na izlazu sa kompleksa deponije.

Sve prikupljene zauljene atmosferske vode se odvode na separator ulja sa taložnikom koji je lociran na platou CDW postrojenja. Kapacitet separatora je 150 l/s.

Planirana je kanalizaciona mreža od PVC kanalizacionih cevi DN 160 i DN 200 za kolektore koji prihvataju fekalne otpadne vode sa navedenih platformi i objekata.

Fekalna kanalizacija iz sanitarnih čvorova ulaznog dela deponije se vodi osovinom saobraćajnice Nova 1 i dalje preko kružnog toka prihvata otpadne vode sa platforme EfW postrojenja i gradilišnog naselja ivicom saobraćajnice Nova 5. Zatim fekalna kanalizacija prolazi ivicom saobraćajnice Nova 4 gde se prihvataju fekalne vode sa CDW platforme. Nakon prolaza CDW platforme, fekalna kanalizacija nastavlja istom trasom ivicom saobraćajnice Nova 4 do Operativne platforme gde se prikupljaju sve fekalne otpadne vode. Ukupna količina fekalne vode sa kompleksa je 4,82 l/s.

Nakon priklupljanja svih fekalnih voda, iste se odvode na postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda (PPOV), odnosno u paketnu jedinicu – Uređaj za tretman fekalnih otpadnih voda koja se nalazi u sklopu Operativne platforme. Uređaj je kapaciteta 100 ES. Izliv prečišćenih voda se vrši u obodni kišni kanal kojim se ove vode odvode do laguna na Donjoj platformi.

## 2. Platforma CDW postrojenja

Fekalna kanalizaciona mreža iz objekata na CDW platou, čija je očekivana količina 0,56 l/s, se priključuje na spoljnu fekalnu kanalizacionu mrežu kompleksa Vinča.

Otpadne vode nakon otprašivanja se skupljaju sa betonskog platoa kanalima sa rešetkama koji se ulivaju direktno u taložnik. Iz taložnika ove vode se usmeravaju na separator zauljenih voda. Ovim kanalima se sakuplja i odvodi i kišnica koja padne na plato.

Očekivana količina tehnoloških otpadnih voda od drenčer sistema je 0,2 l/s, ali je za dimenzionisanje sistema za prihvatanje ovih otpadnih voda kao merodavna usvojena količina atmosferskih voda koja dospeva u njega. Očekivana količina zauljenih kišnih voda je 63,8 l/s.

Zauljene površinske vode sa platoa se sakupljaju i vode do separatora ulja sa taložnikom. Proticaj kroz separator je 150 l/s. Nakon separatora, prerađene vode se odvode do obodnih kišnih kanala.

## 3. Nova deponija

Na samom početku 2022. godine, javlja se nagli skok produkcije deponijskog gasa sa maksimalnim pikom od 2.390 $m^3$/h. Nakon toga dolazi do naglog pada produkcije da bi se oko 2025. godine produkcija stabilizovala uz stalni rast do 2050. godine, kada će iznositi 2.070 $m^3$/h. Nakon ovog perioda, očekuje se logaritamski pad do 2056. godine kada se očekuje da će produkcija iznositi 300 $m^3$/h, da bi se 2090. godine produkcija svela na minimum koji teži nuli.

Protok sakupljenog deponijskog gasa je manji od teoretske produkcije. Predviđa se da će se u periodu 2020-2053. godine protok sakupljenog deponijskog gasa kretati od 300-1400 $m^3$/h, sa prosečnom vrednošću od oko 1000 $m^3$/h.

Deponijski gas se, Sistemom za prikupljanje i evakuaciju biogasa, odvodi na Postrojenje za iskorišćenje deponijskog gasa – BEP. U slučajevima zastoja ili remonta BEP postrojenja, deponijski gas se usmerava na Sistem baklji (planirane su dve baklje).

Prva baklja ima kapacitet 550-2300 $Nm^3$/h, a druga baklja ima kapacitet 300-1200 $Nm^3$/h. Ukupni očekivani protok gasa zajedno za "staru" i Novu deponiju je oko 2560 $Nm^3$/h sa 50% $CH_4$.

*Tabela 37* Karakteristike baklji za deponijski gas

| Tip | Protok gasa, $Nm^3$/h, 50% $CH_4$ | Maksimalna toplotna snaga, kW | Tempertaura sagorevanja, ºC | Vreme zadržavanja, s |
|---|---|---|---|---|
| **BG 2000** | 550-2300 | 16000 | 1000 | >3 |
| **BG 1000** | 300-1200 | 6000 | 1000 | >3 |

Procedne vode sa Nove deponije predstavljaju sve one vode koje prođu kroz telo deponije tj. kroz deponovani otpad i koje se oceđuju ka najnizvodnijem delu deponije. Imajući u vidu njihov visok stepen zagađenosti, predviđa se njihovo prikupljanje, odvođenje i prečišćavanje na LTP postrojenju.

Maksimalna dnevna količina procednih voda iz tela deponije je $Q_f$ = 0,99 l/s ≈ 1,0 l/s.

Za površinu, celokupno "otvorene", prve faze, bez otpada, količina atmosferske vode koja će dospeti u drenažni sistem je Q = 20,14 l/s, što je usvojeno kao merodavna količina vode za dimenzionisanje sistama za drenažu - drenažnih cevi.

Za dimenzionisanje laguna (na Gornjoj platformi) koje prihvataju samo procedne vode Nove deponije, za maksimalnu količinu od 1,0 l/s poštujući uslov JVP "Srbijavode" da je potrebno obezbediti retenziju za 20 uzastopnih kalendarskih dana za kišu kontinualnog trajanja t = 24 časa povratnog perioda T = 25 godina, dobija se ukupna zapremina lagune od V = 1.728 $m^3$. Usvajaju se dva bazena zapremine 2 x 2.000 $m^3$. Jedan je predviđen za procedne vode iz privremene deponije i deponije za neprerađeni otpad, a drugi za ostatke nakon prerade otpada na EfW postrojenju.

Za evakuaciju atmosferske vode sa tela deponije nakon izgradnje predviđeni su glavni obodni kanali, trasirani oko novoprojektovane deponije i sekundarni betonski kanali.

Glavni obodni kanali takođe služe i za odvođenje atmosferske vode koja može da dospe sa spoljnih slivnih površina u aktivnu fazu deponije u fazi iskopa i eksploatacije deponije.

Sekundarni betonski kanali sakupljaju atmosferske vode sa pokrivene površine deponije i sprovode ih do glavnih perifernih kanala.

Za prihvat kišne vode sa računskim dotokom od 177,67 l/s, predviđena je laguna za atmosferske vode (na Gornjoj platformi) usvojene zapremine od 4.000 $m^3$.

## 4. Operativna platforma

Predviđeno je da se hidrotehničke instalacije Operativnog platoa priključe na spoljne hidrotehničke instalacije celog kompleksa deponije, a koje se nalaze u neposrednij blizini samog platoa.

Fekalna kanalizacija kompleksa, kao i objekata sa Operativnog platoa (oko 200 zaposlenih), se uliva u paketnu jedinicu za tretman fekalnih otpadnih voda (PPOV) koja se nalazi u sklopu Operativnog platoa. PPOV je kapaciteta 100 ES. Izliv prečišćenih voda se vrši u obodni kišni kanal kojim se odvode van granica kompleksa.

Uslovno čiste kišne vode sa krovova objekata se slobodno izlivaju na teren i zelenilo oko objekata.

Zauljene kišne vode sa operativnog platoa (parkinzi, pranje vozila, pumpa stanica za gorivo) se prikupljaju i odvode na separator zauljenih voda sa taložnikom. Separator zauljenih voda je kapaciteta 70 l/s. Nakon tretmana ove vode se takođe ulivaju u obodni kišni kanal. Bilans voda na Operativnoj platformi:

- Ukupna predviđena potrošnja vode za sanitarne potrebe je 1,10 l/s.
- Predviđena potrošnja vode za pranje vozila je 1,10 l/s.
- Ukupna predviđena potrošnja vode za hidrantsku protivpožarnu mrežu je 10 l/s.
- Očekivana količina fekalnih otpadnih voda je 1,1 l/s.
- Očekivana količina tehnoloških otpadnih voda od pranja vozila je 1,10 l/s.
- Očekivana količina zauljenih kišnih voda je 63,8 l/s.

**5. Gornja platforma**

Količina atmosferskih voda koje dolaze u lagunu na Gornjoj platformi iznosi 177,67 l/s sa usvojenom zapreminom od 4.000 $m^3$. Ova zapremina je dovoljna za slučaj višesatne retenzije bez ispuštanja vode iz bazena. Bazen je trapeznog oblika dimenzija u osnovi 54,5 m x 8 m, dubine vode 4.5 m, nagib kosina 1:1,5. Iz ove lagune planirano je da se pumpom i potisnim cevovodom Ø 140 atmosferske vode prebace u komoru rezervoara za potrebe protivpožarne zaštite objekata na deponiji kao i za pranje točkova vozila, u kontrolnij zoni.

Sistem za odvođenje procedne vode sa nove deponije je prema vrsti otpada koji se deponuje, razdvojen na dva dela:

- Sistem za prikupljanje procedne vode sa privremene deponije komunalnog otpada i dela za Deponije neprerađenog otpada (“neprerađeni otpad I i II”)
- Sistem za prikupljanje procedne vode sa Deponije za ostatke nastale nakon prerade otpada na EfW postrojenju („ostaci I i II“)

Na Gornjoj platformi su projektovana dva bazena za prihvat procednih voda, kapaciteta po 2.000 $m^3$ (ukupni kapacitet 4.000 $m^3$). Bazeni su trapeznog oblika dimenzija u donjoj osnovi 28,5 m x 6 m, dubine vode 4,5 m, nagib kosina 1:1,5.

Iz razdelnog šahta za procedne vode na Gornjoj platformi, cevovodom gravitaciono se evakuiše procedna voda do laguna za procedne vode na Donjoj platformi (na kojoj je planirano postrojenje za tretman procednih voda - LTP).

## 6. Donja platforma

Količina atmosferskih voda koje dolaze u lagunu na Donjoj platformi iznosi 171,47 l/s sa usvojenom zapreminom lagune od 3.700 $m^3$. Ova zapremina je dovoljna za slučaj višesatne retenzije bez ispuštanja vode iz bazena. Iz lagune, prikupljene atmosferske vode se cevovodom, gravitaciono, ispuštaju u Ošljanski potok. Na ovom cevovodu, planirano je postavljanje merača količine ispuštenih voda, koji je povezan sa sondom za automatsko praćenje nivoa vode u laguni.

Za prihvat procednih voda na Donjoj platformi, projektovana su tri bazena/lagune, ukupnog kapaciteta 13.800 $m^3$,(dva bazena kapaciteta 2 x 5.100 $m^3$ i jedan bazen od 3.600 $m^3$).

Bazeni (zapremine od 5.100$m^3$) su dimenzija: 9,30 x 65 m u osnovama, dužine 61m, bazen (zapremine od 3.600$m^3$) dimenzija: 7,0 x 52m dubina vode maksimalno 4,5 m. Nagib strana bazena je 1:1,5.

Bazen kapaciteta od 3.600 $m^3$ služiće za mešanje vode iz druga dva bazena (kapaciteta po 5.100$m^3$). Iz ovog bazena, pomoću pumpi, procedne vode će biti isporučene postrojenju za tretman procednih voda (LTP). Jedan bazen, kapaciteta 5.100 $m^3$, prihvata procednu vodu iz "stare" deponije, a drugi bazen, kapaciteta 5.100 $m^3$, prihvata procednu vodu iz lagune za procedne vode na Gornjoj platformi (procedna voda iz Nove deponije).

Nakon završetka rada "stare" deponije i njene rekultivacije i nakon završetka proceđivanja procednih voda kroz "staru" deponiju, procedna voda će biti prepumpavana u lagunu na Gornjoj platformi.

*Zona za prečišćavanje procednih voda (LTP postrojenje)*

Količine procednih voda koje treba prihvatiti i tretirati su date u tabeli.

*Tabela 38* Količina procedne vode koja se formira na deponiji

| Godina | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prikupljena procedna voda ($m^3$/godinu) | 46.000 | 91.700 | 90.465 | 85.913 | 77.250 | 35.350 |
| Procedna voda za EfW, ($m^3$/godinu) | 0 | 0 | 12.000 | 12.000 | 12.000 | 12.000 |
| Procedna voda koja se tretira, ($m^3$/godinu) | 23.900 | 91.700 | 78.465 | 73.913 | 65.250 | 23.350 |

U skladu sa produkcijom procednih voda i njene potrebe za proizvodnju biogasa u EfW postrojenju, postrojenje za tretman otpadnih voda je dimenzionisano na 90.000 $m^3$/godišnje sa rezervom od oko 20%, odnosno, kapacitet postrojenja je 13 $m^3$/h.

Količina procednih voda prikazana u tabeli predstavlja sumarnu vrednost procednih voda koje se proizvode na postojećoj i novoj deponiji. Kvantifikacija količina procednih voda za EfV predstavlja godišnju potrošnju procednih voda za proces APCR-a (umesto sirove vode / gradske vode, procedne vode se koristi za stabilizaciju APCR-a). Stoga LTP postrojenje prerađuje višak procednih voda koje se neće ponovo koristiti u procesu očvršćavanja APCR-a.

Postrojenje za tretman procednih voda će raditi samo pet godina, nakon čega će sva procedna voda da se transportuje u EfW postrojenje (nije predmet ovog projekta).

**Pregled količina atmosferskih i otpadnih voda**

*Atmosferske vode*

Merodavan intenzitet kiše je određen na osnovu proračun intenziteta kiše kratkog trajanja (ITP krive) za Meteorološku stanicu Beograd, koja se prilaže u nastavku.

"Prema uslovima JVP „Srbijavode“ br. 325-05-00418/2019-07, Beograd, 03.04.2019. za dimenzionisanje atmosferskih kanala usvojena je vrednost intenziteta kiše za povratni period od T=25 godina, u trajanju od 24 časa i ona iznosi 0,056 mm/min odnosno 9,33 l/s/ha.

Ukupna površina sa koje se odvodi atmosferska voda iznosi oko 230 ha.

Proticaj je tada **Q = Ψ * I * P**, gde je:

Za povratni period T = 25 godina i kišu trajanja $t_k$ = 24 h:
- intenzitet kiše I = 0.056 mm/min = 9.33 l/s/ha
- Ψ koeficijent oticaja od 0,1 (zelene površine) do 0,9 (beton)
- P slivna površina"

**Meteorološka opservatorija Beograd**

STATISTIČKI PARAMETRI SERIJA KIŠA TRAJANjA Tk
OCENjENI METODOM MOMENATA

| Tk (min) | $H_{sr}$ | $C_v$ | $C_s$ | $H_{srl}$ | $C_{vl}$ | $C_{sl}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 12.08 | 0.43 | 1.34 | 1.05 | 0.16 | 0.51 |
| 20 | 16.33 | 0.41 | 1.20 | 1.18 | 0.14 | 0.20 |
| 30 | 19.27 | 0.40 | 0.86 | 1.25 | 0.13 | 0.03 |
| 60 | 22.65 | 0.39 | 0.73 | 1.32 | 0.13 | -0.12 |
| 120 | 26.26 | 0.40 | 0.56 | 1.38 | 0.13 | -0.31 |
| 180 | 28.63 | 0.39 | 0.55 | 1.42 | 0.12 | -0.28 |
| 360 | 32.17 | 0.38 | 0.92 | 1.48 | 0.11 | 0.08 |
| 720 | 36.59 | 0.38 | 1.30 | 1.54 | 0.10 | 0.25 |
| 1440 | 42.64 | 0.39 | 0.86 | 1.60 | 0.10 | 0.06 |

ORDINATE RASPODELE VEROVATNOĆA SLOJA KIŠA H(mm)
TRAJANjA Tk (min) I VEROVATNOĆE P(%), GUMBEL

| Tk (min) | P(%) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 10 | 20 | 50 | 80 |
| 10 | 40.7 | 30.3 | 27.2 | 24 | 23 | 19.7 | 16.4 | 11.3 | 7.49 |
| 20 | 53.6 | 40.1 | 36 | 31.8 | 30.5 | 26.3 | 21.9 | 15.3 | 10.3 |
| 30 | 61.5 | 46.2 | 41.5 | 36.8 | 35.3 | 30.6 | 25.6 | 18.1 | 12.5 |
| 60 | 72 | 54.1 | 48.7 | 43.3 | 41.4 | 35.9 | 30 | 21.3 | 14.7 |
| 120 | 84.1 | 63.1 | 56.8 | 50.2 | 48.3 | 41.8 | 34.9 | 24.6 | 17 |
| 180 | 89.9 | 67.7 | 60.9 | 54.2 | 52 | 45 | 37.8 | 26.9 | 18.8 |
| 360 | 99.5 | 75.1 | 67.7 | 60.1 | 57.8 | 50.2 | 42.3 | 30.3 | 21.4 |
| 720 | 113.9 | 85.8 | 77.4 | 60.8 | 66 | 57.3 | 48.2 | 34.4 | 24.2 |
| 1440 | 135.1 | 101.6 | 91.4 | 81.3 | 77.9 | 67.4 | 56.5 | 40 | 27.8 |

ORDINATE RASPODELE VEROVATNOĆA INTENZITETA KIŠA I(mm/min)
TRAJANjA Tk (min) I VEROVATNOĆE P(%), GUMBEL

| Tk (min) | P(%) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 10 | 20 | 50 | 80 |
| 10 | 4.066 | 3.029 | 2.716 | 2.400 | 2.297 | 1.974 | 1.637 | 1.128 | 0.749 |
| 20 | 2.682 | 2.005 | 1.801 | 1.590 | 1.527 | 1.316 | 1.096 | 0.764 | 0.516 |
| 30 | 2.049 | 1.539 | 1.384 | 1.227 | 1.178 | 1.019 | 0.853 | 0.603 | 0.417 |
| 60 | 1.2 | 0.901 | 0.811 | 0.722 | 0.691 | 0.598 | 0.501 | 0.354 | 0.245 |
| 120 | 0.701 | 0.526 | 0.473 | 0.418 | 0.403 | 0.348 | 0.291 | 0.205 | 0.141 |
| 180 | 0.499 | 0.376 | 0.339 | 0.301 | 0.289 | 0.25 | 0.21 | 0.149 | 0.104 |
| 360 | 0.276 | 0.209 | 0.188 | 0.167 | 0.161 | 0.139 | 0.117 | 0.084 | 0.059 |
| 720 | 0.158 | 0.119 | 0.107 | 0.084 | 0.092 | 0.08 | 0.067 | 0.048 | 0.034 |
| 1440 | 0.094 | 0.071 | 0.063 | 0.056 | 0.054 | 0.047 | 0.039 | 0.028 | 0.019 |

*Slika 105* ITP krive za meteorološku stanicu Beograd

*Otpadne vode*

Atmosferske vode se prikupljaju sistemom kanala atmosferske kanalizacije.

Novoprojektovani kanali se mogu podeliti na obodne kanale kompleksa deponije koji prikupljaju vodu sa slivnih površina van kompleksa deponije, kao i atmosfersku vodu sa slivnih površina po obodu kompleksa (ali ne i sa tela deponije) i obodne kanale oko tela stare i nove deponije koji prihvataju atmosferske vode sa tela deponija.

Na onim površinama, na kojima može doći do zagađenja atmosferske vode, predviđeno je njeno prikupljanje i odvođenje na separatore ulja pre ispuštanja u kanale (voda sa saobraćajnica, kao i atmosferske vode sa platformi (EfW, CDW i LOP)).

Atmosferska voda koja se prikuplja obodnim kanalima oko tela stare i nove deponije se odvodi u lagune za atmosfersku (čistu) vodu. Projektom su predviđene dve lagune za atmosfersku vodu. Prva, zapremine 4000 $m^3$ je locirana na gornjoj platformi, na koti 160,00 mnm, dok je druga laguna smešena na donjoj platformi, nizvodno od stare deponije na koti 90,00 mnm i ima zapreminu 3700 $m^3$.

Atmosferska voda koja dolazi sa slivnih površina van kompleksa deponije se ispušta direktno u recipijent – Ošljanski potok, i dalje u Dunav.

| OZNAKA KANALA | DUŽINA DEON. (m) | PRIPADAJUĆA SLIVNA POVRŠINA (ha) |
|---|---|---|
| O1 | 2373.5 | 75,93 |
| O2 | 2355.5 | 57,02 |
| Desni obodni-stara deponija | 1155.5 | 18,12 |
| Levi obodni-stara deponija | 1478.72 | 18,91 |
| Desni obodni-nova deponija | 1107.3 | 16,19 |
| Levi obodni-nova deponija | 1114.9 | 13,42 |
| S1 | 256.9 | 0,45 |
| S2 | 533.4 | 1,83 |
| S3 | 1288.3 | 11,37 |
| S4 | 300.2 | 6,05 |
| S5 | 693.9 | 8,78 |
| Nova 4-separator S1 | 527.6 | 0,45 |
| Nova 5-separator S2 | 1007.7 | 1,15 |

Ukupne količine atomosferske kanalizacije su prema Tabeli u nastavku:

| Vrsta atmosferske kanalizacije | Pripadajući kanali atmosferske kanalizacije | Količina koja se ispušta u Osljanski potok |
|---|---|---|
| Spoljne (pribrežne otpadne vode) | O1, O2 | 247 l/s |
| Unutrašnje otpadne vode | Desni i levi obodni kanal oko nove deponije, desni i levi obodni kanal oko stare deponije, kanali S1 do S5, Nova 4 - Separator S1, Nova 5 - Separator S2. | 350 l/s |

## 3.2. OPIS IZGRAĐENIH OBJEKATA

Budući da je većina objekata projekta izgradnje nove deponije sa pratećim sadržajima u celosti izgrađena u periodu od trenutka ishodovanja saglasnosti na prethodnu studiju o proceni uticaja na životnu sredinu do danas, neophodno je dati pregled svih završenih radova i radova čija je realizacija u toku.

U tekstu koji sledi dat je prikaz stanja po zonama.

### 1. Ulazna-kontrolna zona

Objekti ulazno-kontrolne zone izgrađeni su u skladu sa planiranim konceptom.

Na ulazu u kompleks postavljena je dvokrilna čelična kapija, sa kapijama za pešake sa obe strane saobraćajnice. Odmah po ulazu kolski prilaz sa dve trake proširuje se na 6 saobraćajnih traka – tri ulazne i tri izlazne.

Po dve saobraćajne trake sa svake strane (ulazne-izlazne) usmeravaju se na po dve ulazne-izlazne kolske vage, dok je treća traka predviđena za putnička i dostavna vozila. Kontrola ulaza-izlaza obezbeđena je rampama.

Sistem kolskih vaga na ulazu podrazumeva 2 ulazne i 2 izlazne kolske vage. Svaka od vaga može raditi u oba pravca, čime je obezbeđeno normalno funkcionisanje sistema kontrole u slučajevima remonta i-ili kvara na bilo kojem od uređaja. Saobraćajni portal vidljiv sa prilaza kompleksu, daje informaciju kojom se vozilo usmerava na odgovarajuću vagu.

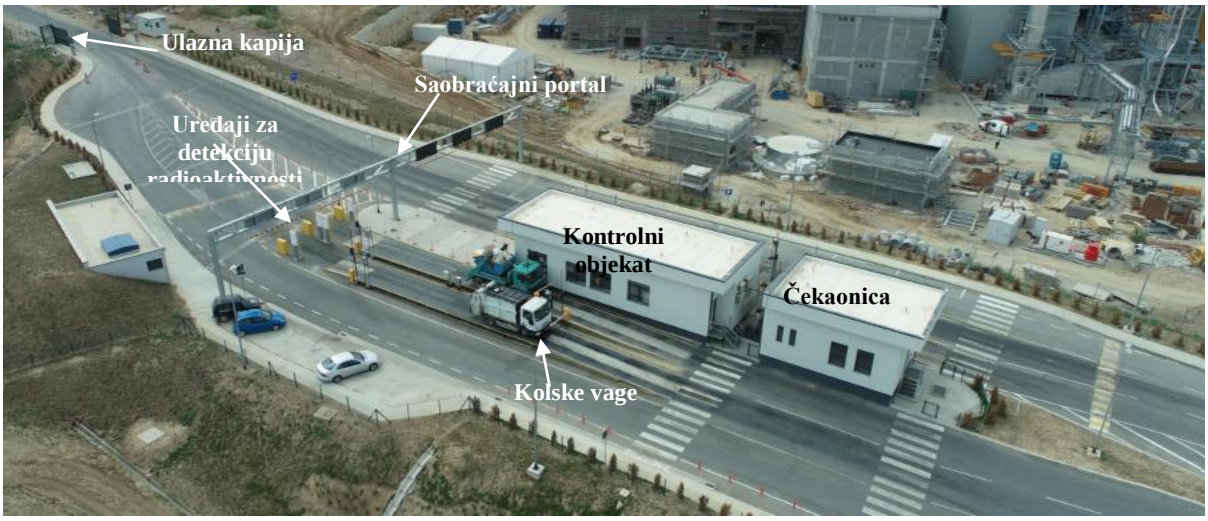
Neposredno pre kolskih vaga na ulazu postavljeni su uređaji za detekciju radioaktivnosti. U slučaju aktiviranja uređaja vozilo se, u skladu sa procedurama rada, usmerava direktno na karantin zonu gde potpuno izolovano čeka dalja ispitivanja.

Svaka od vaga je kapaciteta 60 tona i opremljena sa ulaznim i izlaznim pristupnim rampama, konzolama za upravljanje, kamerama za identifikaciju tablica, tovara, semaforima za upravljanje saobraćajem. Direktna veza sa operaterom moguća je fizički ili putem interfona.

U kontrolnom objektu smešten je sistem za upravljanje vagama, radne stanice operatera i radna satnica za video nadzor i obezbeđenje kompleksa.

Manji objekat, čekaonica, postavljen neposredno uz kontrolni objekat predviđen je za smeštaj posade vozila (pristup istovarnim mestima dozvoljen je samo vozačima) i opremljen je u vidu sobe za odmor.

Objekti na ulazu su zgradarski objekti, za razliku od planiranih montažnih objekata, a u skladu sa rešenjem o izmeni građevinske dozvole ROP-MSGI-5396-CPAH-56/2021, 351-02-01898/2021-07 od 15.12.2021. godine.

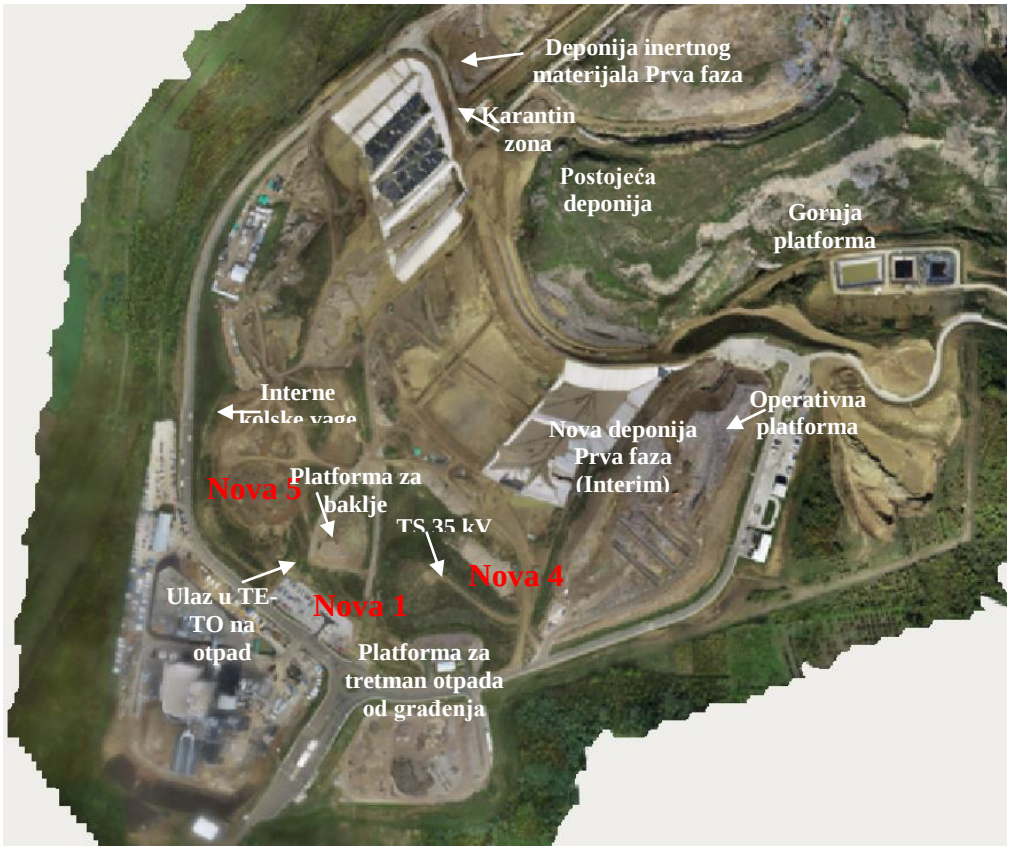


## Saobraćajnice Nova 1, Nova 4 i Nova 5, komunalna staza 3

Saobraćajnica Nova 1 proteže se od ulaza u kompleks do kružnog toka gde se račva na saobraćajnice Nova 4 i Nova 5.

Saobraćajnicom Nova 4 ostvaruje se veza sa platformom za istovar nove deponije. Istovremeno sa Nove 4 obezbeđen je pristup Platformi za tretman otpada od građenja, operativnoj platformi, kao i komunalnoj stazi 3 kojom se ostvaruje veza na Gornju i Donju platformu.

Saobraćajnica Nova 5 vodi do istovarne platforme deponije inertnog otpada. Duž saobraćajnice Nova 5 predviđa se ulaz u TE-TO na otpad kao i pristup platformi za baklje.




Komunalna staza 3 ostvaruje vezu između saobraćajnice Nova 4 i Donje platforme. Duž trase KS3 ostvaren je i pristup Gornjoj platformi.

Manje izmene u trasi KS3 prema zatečenom stanju izvedene su u skladu sa rešenjem o izmeni građevinske dozvole ROP-MSGI-5396-CPAH-56/2021, 351-02-01898/2021-07 od 15.12.2021. godine.

**Platforma za tretman otpada od građenja**

Objekat je izveden u svemu prema planiranom.

Postrojenje za tretman otpada od građenja je u pogonu, i sa prvom fazom deponije inertnog otpada čini celinu, u skladu sa Rešenjem o izdavanju privremene integralne dozvole za probni rad postrojenja za skladištenje i tretman neopasnog otpada i odlaganje otpada na deponiju inertnog otpada, sa registarskim brojem 3042, rešenje broj 19-00-00405/2021-06 od 13.08. 2021. godine.

**Prva faza deponije inertnog otpada**

Objekat je izveden prema planiranom, izuzev dodatka uređaja za pranje točkova u neposrednoj blizini pristupa deponiji inertnog otpada, a u skladu sa rešenjem o izmeni građevinske dozvole ROP-MSGI-5396-CPAH-56/2021, 351-02-01898/2021-07 od 15.12.2021. godine.

**Karantin zona**

Potpuno izolovana karantin zona izvedena kako je planirano.

**Operativna platforma**

Objekti Operativne platforme izvedeni su u svemu prema planiranom.

**Nova deponija prva faza**

Manje odstupanje u pogledu prostornog rasporeda faza nove deponije izvedeno je u skladu sa rešenjem o izmeni građevinske dozvole ROP-MSGI-5396-CPAH-56/2021, 351-02-01898/2021-07 od 15.12.2021. godine.

Vrši se odlaganje otpada na Prvu faza nove deponije (Interim) u skladu sa Rešenjem o izdavanju privremene dozvole za upravljanje otpadom na deponiji neopasnog otpada do izdavanja integrisane dozvole, sa registarskim brojem 3026, rešenje broj 19-00-00404/2021-06 od 27.07. 2021. godine.

LOP
Interim Landfill
Nova 4
Tarpaulin area
Tipping platform

**Gornja platforma**

Objekat Gornje platforme sa lagunama za prihvat kišne vode i procednih vode sa Nove deponije izveden je funkcionalno kako je planirano. Manja korekcija položaja platforme u odnosu na telo postojeće deponije i prema tome usaglašen prostorni raspored laguna izveden je u skladu sa Rešenjem o građevinskoj dozvoli ROP-MSGI-5396-CPI-3/2019, 351-02-00240/2019-07 od 23.08.2019. godine i izmenom rešenja ROP-MSGI-5396-CPAH-56/2021, 351-02-01898/2021-07 od 15.12.2021. godine.
Pristup objektima je kontrolisan s obzirom na to da je platforma opasana ogradom sa kapijama koje se zaključavaju.

Cevovodi procednih voda sa nove deponije izvedeni su do laguna 4 i 5. Na cevovodima je predviđeno kontinualno merenje protoka procednih voda. Laguna 4 prihvata i procesnu otpadnu vodu (instalacija je izvedena i ispitana, ali nije u funkciji do puštanja u rad TE-TO na otpad).

Izvedena je i pumpna stanica procedne vode PS 7 kojom je predviđeno prepumpavanje procedne vode na TE-TO na otpad u cilju korišćenja u procesu stabilizacije pepela. Takođe, od aneksa PS7 do lagune procedne vode 2 na Donjoj platformi izvedena je gravitaciona cevna veza za transport procednih voda sa nove deponije do PPOV.

Slično, izveden je i potisni cevovod od PS2 na donjoj platformi do razdelne građevine na gornjoj platformi, gde je omogućen transport procedne vode sa donje platforme na gornju uz mogućnost punjenja jedne, druge ili obe lagune procednih voda na gornjoj platformi.

Kišne vode prikupljene sistemom otvorenih kanala i cevovoda sa novoizgrađenih delova kompleksa, gravitaciono i, tamo gde je predviđeno i potrebno, nakon prolaska kroz separatore sa taložnicima, dospevaju u lagunu za prihvat kišne vode na Gornjoj platformi.

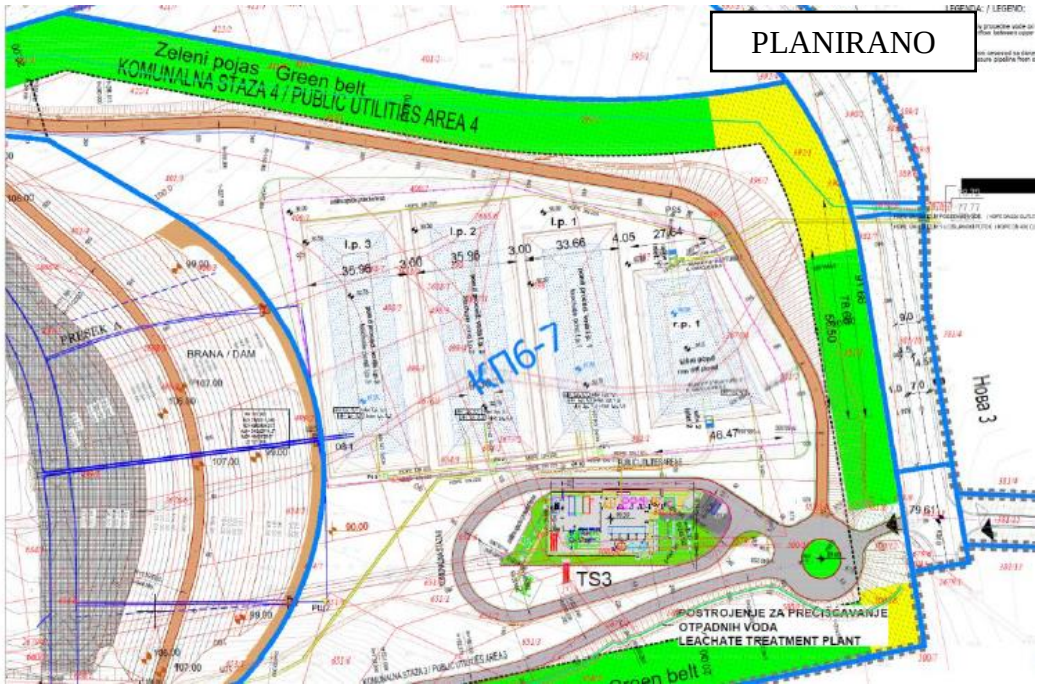
Iz kišne lagune, kroz izlivnu građevinu sa regulacijom protoka, voda se drenira u desni obodni kanal oko kompleksa. Nakon završetka radova na postojećoj deponiji, čista voda iz kišne lagune na gornjoj platformi će se drenirati putem desnog obodnog kanala oko rekultivisane stare deponije do lagune za kišne vode na Donjoj platformi.

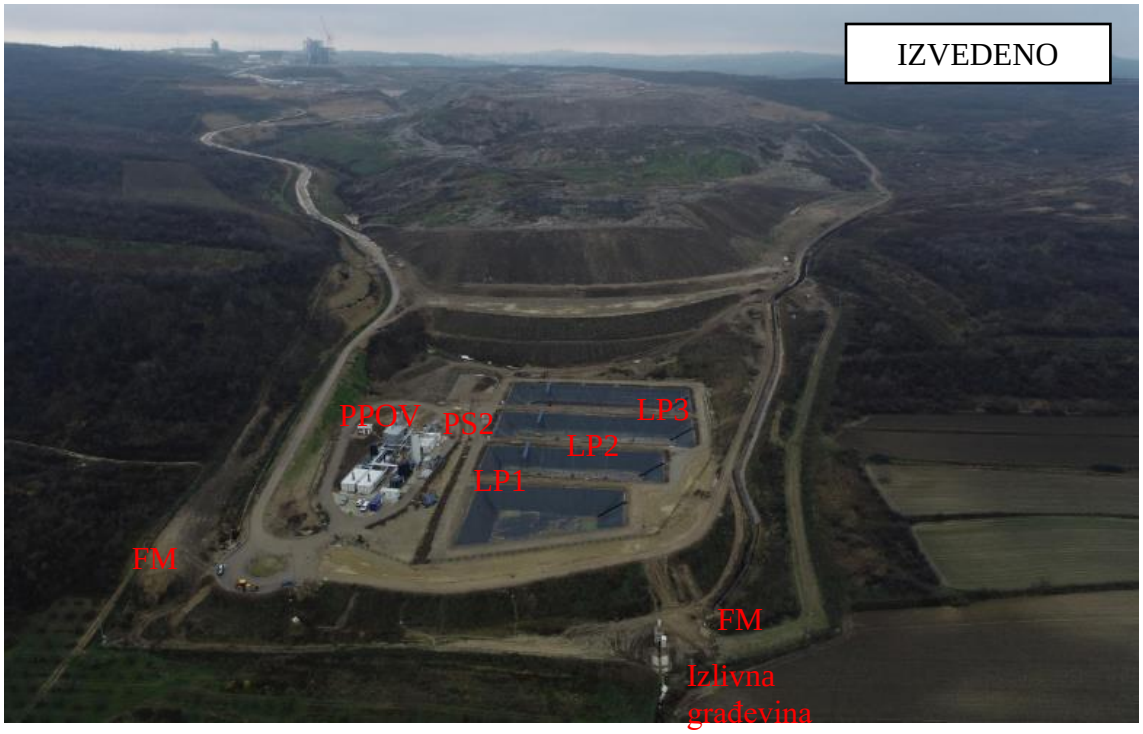
Izvođenjem pumpne stanice PS6 omogućeno je iskorišćenje kišne vode u sistemu tehničke vode za pranje parkinga i platoa, točkova i kao alternativnog izvora za napajanje rezervoara protivpožarne vode.

**Donja platforma**

Objekat Donje platforme sa lagunama za prihvat kišne vode i procednih vode sa Nove deponije izveden je funkcionalno kao je planirano. Manja korekcija položaja komunalne staze 3 i razrada objekta izlivne građevine u skladu sa Rešenjem o građevinskoj dozvoli ROP-MSGI-5396-CPI-3/2019, 351-02-00240/2019-07 od 23.08.2019. godine, izmeni rešenja ROP-MSGI-5396-CPIH-38/2020, 351-02-00174/2018-07 od 27.01.2021. godine i izmeni rešenja ROP-MSGI-5396-CPAH-56/2021, 351-02-01898/2021-07 od 15.12.2021. godine.

Objekat Postrojenja za prečišćavanje procednih voda deponije Vinča izgrađen u svemu kako je planirano, a u skladu sa rešenjem o građevinskoj dozvoli ROP-MSGI-5396-CPI-4/2019, 351-02-00241/2019-07 od 23.08.2019. godine.




Objektima PPOV i lagunama kontrolisan je pristup. Cela donja platforma je ograđena uključujući i PPOV, dok je platforma sa lagunama dodatno odvojena ogradom od PPOV.

Do donje platforme izvedene su instalacije za dovod sanitarne i protivpožarne vode, elektro i telekomunikacione veze.

Putem PS2 omogućen je transport procednih voda sa donje na gornju platformu.

Na obodnim kišnim kanalima oko deponije previđeno je merenje protoka. Na mestima merača protoka otvoreni obodni kanali prelaze u zacevljene delove svojih trasa sve do izlivne građevine.

Izlivna građevina sastavljena je od tri izlivne celine. Prva izlivna komora predstavlja ispust unutrašnjih voda kompleksa. U okviru komore nalazi se merač protoka i uređaj za kontinualno praćenje kvaliteta ispuštenih voda. Izlivne komore 2 i 3 se nalaze nešto uzvodnije od granice kompleksa i predstavljaju ispust levog i desnog obodnog kanala.

**Platforma za baklju**

Platforma za baklju je u građevinskom smislu izvedena kako je planirano. Očekuje se nastavak radova u smislu instalacije opreme.

## 3.3. PREGLED USAGLAŠENOSTI PLANIRANIH I PROJEKTOVANIH REŠENJA SA REFERENTNIM BAT DOKUMENTOM

Evropska komisija nije izradila referentni dokument za najbolje dostupne tehnike (BREF) za deponije, već su Direktivom o deponijama (COUNCIL DIRECTIVE 1999/31/EC of 26 April 1999) uspostavljeni određeni tehnički standardi za deponije.

Gde Direktiva o deponijama ne daje relevantne tehničke zahteve, opšti principi IPPC Direktive, uključujući BAT, moraju biti primenjeni.

BAT nije primenljiv za aktivnosti kao što je projektovanje deponije, jer se primenjuje najbolja praksa tokom izgradnje nove faze ili ćelije. BAT će biti primenjen na aktivnosti deponije koje su stalne i gde se može dostići kontinualan napredak tokom vremena. Ovo uključuje rad postrojenja koji se ne odnosi na samo telo deponije, već na aktivnosti kao što su npr. upravljanje deponijskim gasom i procednim vodama.

Za analizu je korišćena Uredba o odlaganju otpada na deponije („Službeni glasnik RS“, br. 92/2010), kao i dokument „Uputstva za sektor deponija – Tehnički zahtevi Direktive o deponijama i integrisane kontrole i sprečavanja zagađivanja (IPPC)“ (*Guidance for the Landfill Sector / Technical Requirements of the Landfill Directive and Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC S5.02); UK Environment Agency*), koji definiše mere za ispunjavanje odgovarajućih zakonskih i tehničkih zahteva za IPPC deponije. Takođe je korišćen dokument „Uputstva o najboljim dostupnim tehnikama za sektor otpada: Aktivnosti na deponiji“ (*Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011).*

## Tehnološki proces

Podaci o BAT zahtevima utvrđenim referentnim i drugim relevantnim dokumentima za proces rada sanitarne deponije u Vinči i usaglašenosti procesa sa ovim zahtevima prikazani su u narednoj tabeli:

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| **Opšti zahtevi** | | | | |
| **1** | **Obezbeđivanje adekvatne finansijske bezbednosti za obaveze u oblasti zaštite životne sredine (predviđene i nepredviđene), uključujući zatvaranje i kontrolu nakon zatvaranja deponije** | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (5. BAT for Landfill Activities/5.2 Primary requirements/5.3 Environmental Liabilities) | da | U proceduri ishodovanja Dozvole za upravljanje otpadom od strane nadležnog ministarstva, u okviru Radnog plana postrojenja za odlaganje otpada, obaveza je nosioca projekta da priloži Ugovor i polisu osiguranja za štetu nanetu trećim licima i životnoj sredini, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. galasnik RS“ broj 14/2016). |
| **2** | **Projektovanje deponije u skladu sa Direktivom o deponijama i Uredbom o odlaganju otpada na deponije:**<br>2.1 kontrola tokova voda<br>- procedne vode iz deponije, tehnološke otpadne vode i padavinske vode potrebno odvojeno prikupljati i odvojeno odvoditi do postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda ili odgovarajućeg recipijenta<br>2.2 upravljanje procednim vodama<br>- za održavanje i kontrolu drenažnih cevi za prikupljanje procedne vode potrebno je izgraditi dovoljan broj šahtova (stabilni i oslonjeni na tlo)<br>- za privremeno zadržavanje procedne vode koja se prikupi iz tela deponije potrebno je postaviti sabirni šaht (otporan na hemijske uticaje, obezbeđen na eksploziju i neprijatne mirise)<br>2.3 odgovarajući sistem zaštitnih slojeva | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (5.2 Primary requirements)<br>Уредба о одлагању отпада на депоније („Службени гласник РС“, бр. 92/2010), Члан 6; Прилог 2, тачка 1. 1), 2) и 3) (услови за тело депоније)<br><br>Pravilnik o metodologiji za izradu projekata sanacije i remedijacije („Službeni glasnik RS“, br. 74/2015) | da | 2.1 Odvojeno sakupljanje procednih voda sa deponije, tehnoloških otpadnih voda i padavinskih voda je projektovano i biće izgrađeno u skladu sa projektom. Sve vode biće kontrolisano odvedene do postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda ili recipijenta, u skladu sa uslovima nadležnog organa, zakonskom regulativom i BAT preporukama.<br>2.2 Projektom je predviđen odgovarajući broj šahtova i ostalih delova sistema kontrolisanohg odvođenja procednih voda.<br>2.3 Projektovanje sistema zaštitnih slojeva izvršeno je u skladu sa zahtevima definisanim Uredbom.<br>2.4 Projektom je predviđena izgradnja sistema prekrivnog sloja u skladu sa Uredbom.<br>2.5 Projektom je predviđenjo kontrolisano sakupljanje, odvođenje i tretman |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| | 2.4 odgovarajući prekrivni sloj<br>2.5 odgovarajuće mere za prevenciju i upravljanje deponijskim gasom | | | deponijskog gasa. |
| **3** | **Uspostavljanje i sprovođenje sistema upravljanja zaštitom životne sredine (EMS)** | Environment Agency, Guidance for the Landfill Sector - Technical Requirements of the Landfill Directive and Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC S5.02), April 2007 (3.1 Management techniques)<br>Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (5.2 Primary requirements) | da | EMS sistem je uspostavljen kao sistem upravljanja na celokupnom kompleksu projekta Vinča (deponije, EfW i BEP postrojenja sa pratećim objektima) i sadržaće, između ostalog sledeće elemente:<br>– struktura upravljanja i izveštavanja<br>– plan opštih i posebnih ciljeva zaštite životne sredine<br>– godišnji izveštaj o zaštiti životne sredine<br>– program upravljanja zaštitom životne sredine na deponiji<br>– sistem vođenja dokumentacije<br>– procedure za sprovođenje korektivnih mera<br>– program obuka i jačanja svesti<br>– program interne i eksterne komunikacije<br>– procedura za prijem otpada<br>– sistem upravljanja otpadom koji uključuje sav otpad koji dolazi i otpad na lokaciji |
| **4** | **Količine biorazgradivog otpada koje se mogu odložiti na deponiju:**<br>1) u periodu od 2012. do 2016. godine – najmanje 25% od ukupne količine (po težini) biorazgradivog komunalnog otpada<br>2) u periodu od 2017. do 2019. godine – najmanje 50% od ukupne količine (po težini) biorazgradivog komunalnog otpada<br>3) u periodu od 2020. do 2026. godine – | Uredba o odlaganju otpada na deponije („Službeni glasnik RS“, br. 92/2010), Član 10 | da, delimično | Plan smanjenja količina biorazgradivog otpada koji se odlaže na deponiju je obaveza Grada Beograda i deo je posebnog projekta koji se ostvaruje u saradnji sa JP Zelenilo. |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| | najmanje 65% od ukupne količine (po težini) biorazgradivog komunalnog otpada | | | |
| **5** | **Kontrola ulaza otpada u postrojenje primenom kriterijuma (Waste Acceptance Criteria – WAC) i procedura (Waste Acceptance Procedures – WAP) za prijem otpada u skladu sa Aneksom II Direktive o otpadu (Annex II of the Landfill Directive and Council Decision 2003/33/EC)** | Environment Agency, Guidance for the Landfill Sector - Technical Requirements of the Landfill Directive and Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC S5.02), April 2007 (1.7 Key Issues for the Landfill Sector)<br><br>Uredba o odlaganju otpada na deponije („Službeni glasnik RS“, br. 92/2010), Članovi 11-22<br><br>Zakon o upravljanju otpadom (“Službeni glasnik RS”, br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018), članovi 29, 30, 43, 75, 76 - o izveštavanju | da | Primena odgovarajućih mera je neophodna kako bi se osiguralo da se na deponiju odlaže samo otpad u skladu sa nacionalnom i EU regulativom / preporukama, projektovanim parametrima i uslovima propisanim odgovarajućim dozvolama za upravljanje otpadom i kako bi se obezbedilo sledeće:<br>- primena definisanih mera za dokumentovanje otpada koji dolazi na lokaciju<br>- jasni kriterijumi za prijem otpada:<br>- otpad koji se prima mora imati odgovarajući opis, kodiranje i klasifikaciju<br>- otpad koji se prima je prošao odgovarajući tretman (ukoliko je potrebno)<br>- postoje određene granice za vrste i sastav otpada koji je prihvatljiv<br>- jasne mere za postupanje sa otpadom koji ne može biti primljen na lokaciju.<br>Prijem otpada na deponiju biće definisan je radnim planom postrojenja i uputstvom o kriterijumima i procedurama za prihvatanje ili neprihvatanje otpada na deponiju koje je u skladu sa Aneksom II Direktive o otpadu 2003/33/EC. |
| **6** | **Primena osnovnih mera bezbednosti u cilju sprečavanja nedozvoljenog ulaska i uslovi za manipulativno opslužni plato** | Environment Agency, Guidance for the Landfill Sector - Technical Requirements of the Landfill Directive and Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC S5.02), April 2007 (3. Management/ 3.5 security) | da | Ceo kompleks sanitarne deponije biće ograđen žičanom ogradom koja služe za sprečavanje raznošenja otpada, kao i za sprečavanje nedozvoljenog i nekontrolisanog ulaza ljudi i životinja na lokaciju.<br>Na ulazu u kompleks deponije planirano je |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| | | Uredba o odlaganju otpada na deponije („Službeni glasnik RS“, br. 92/2010), Član 6; Prilog 2, tačka 2. (uslovi za manipulativno opslužni plato) | | postavljanje kapije sa rampom.<br>U sastavu kontrolne zone nalazi se supervizorska stanica (tri montažne kućice, dve spojene i jedna zasebna), u sklopu koje se nalaze portirnica, upravljački paneli, sistem upravljanja vozilima i komande video nadzora, kancelarijski prostor, čajna kuhinja i toaleti i zajedničke prostorije za vozače.<br>Sistem detekcije radioaktivnosti sa alarmom i odgovarajućim softverom biće ugrađen na ulazu u dolazne kamionske kolske vage. |
| **7** | **Uslovi za saobraćajnice i potrebnu infrastrukturu**<br>7.1 širina pristupnog puta 6m, maksimalnog nagiba 14%<br>7.2 dovoljna količina pijaće vode i tehnološke vode za pranje vozila kontejnera i sl.<br>7.3 objekti i instalacije za napajanje električnom energijom potrošača, za spoljnu rasvetu, gromobransku instalaciju, instalaciju dojave požara i eksplozije, TT i internet mreže | Uredba o odlaganju otpada na deponije („Službeni glasnik RS“, br. 92/2010), Član 6; Prilog 2, tačka 5. (uslovi za saobraćajnice i potrebnu infrastrukturu) | da | 7.1 Da<br>7.2 Da<br>7.3 Da |
| **8** | **Procedura za zatvaranje deponije i održavanje i kontrolu zatvorene deponije** | Uredba o odlaganju otpada na deponije („Službeni glasnik RS“, br. 92/2010), Članovi 24-25 | da | Plan zatvaranja deponije i održavanja i kontrole zatvorene deponije biće izrađen. Projektom je definisano tehničko rešenje i slojevi za pokrivanje, u skladu sa Uredbom. |
| **9** | **Primena hijerarhije upravljanja otpadom kao prioritetnog redosleda u prevenciji i upravljanju otpadom:**<br>- prevencija,<br>- priprema za ponovnu upotrebu, reciklaža,<br>- ostale operacije ponovnog iskorišćenja (ponovno iskorišćenje u | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (4.1.1 Overview of Waste Landfill Activity)<br><br>Zakon o upravljanju otpadom | da | Prevencija nastajanja otpada u gradu Beogradu sprovodi se kroz aktivnosti definisane na nacionalnom nivou i ogleda se, pre svega, kroz sprovođenje principa koncepta čistije proizvodnje, cirkularne ekonomije, definisanje nusproizvoda i prestanka statusa otpada i drugo. Intenzivno se radi na jačanju svesti |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|
| cilju dobijanja energije i dr.),<br>- odlaganje otpada | ("Službeni glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018) | | stanovništva o važnosti prevencije, više od 10 godina.<br>Priprema za ponovnu upotrebu i reciklaža započinje relativno dobro organizovanim sistemom primarne selekcije koji funkcioniše u gradu Beogradu. Primarno selektovanih sekundarnih sirovina koje se kroz široku mrežu obezbeđenih i postavljenih sakupljačkih kontejnera sakuplja na prostoru grada Beograda.<br>Primarno selektovane sekundarne sirovine odvoze se u postojeće centre za sakupljanje komunalnog otpada gde se vrši sekundarna separacija na liniji za separaciju (Ada Huja, Novi Beograd). Rešenjem Gradonačelnika grada Beograda br. 501-4180/16-G od 17.06.2016. godine određene su lokacije za formiranje novih centara za sakupljanje otpada – reciklažnih centara i transfer stanica. Budžetom grada Breograda za 2019. godinu predviđena je nabavka opreme i opremanje još dva reciklažna centra sa linijom za separaciju i ostalom neophodnom opremom.<br>U reciklažnim centrima takođe se vrši i prikupljanje posebnih vrsta otpada, shodno Zakonu.<br>Budžetom za 2019. godinu predviđena je takođe i nabavka dodatnih kontejnera za sistem odvojenog sakupljanja komunalnog otpada (papir, plastika, metal, staklo, mešani komunalni otpad), dodatnih podzemnih kontejnera, brojne mehanizacije i vozila za sakupljanje otpada i sakupljanje razvrstanih sekundarnih sirovina, abrol kontejnera, |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| | | | | prese za baliranje kapaciteta 100 t, u cilju unapređenja postojećeg sistema i proširenja obuhvata teritorije uslugom sakupljanja otpada.<br>Ugovore o nabavci potpisuju dobavljači i JKP „Čistoća“.<br><br>Predmetnim projektom izgradnje nove deponije i drugih objekata predviđena je i instalacija linije za tretman građevinskog otpada.<br>Ostale operacije ponovnog iskorišćenja (ponovno iskorišćenje u cilju dobijanja energije i dr.). Predmetna deponija izgrađuje se na lokaciji na kojoj se već nalazi postojeća deponija na kojoj se deponuje celokupna količina sakupljenog mešanog komunalnog otpada. Umesto takvog rešenja, predmetni projekat obuhvata savremeno postrojenje za iskorišćenje energije iz otpada, kao i postrojenje za iskorišćenje deponijskog gasa iz tela postojeće i nove deponije mešanog komunalnog otpada.<br>Odlaganje mešanog komunalnog otpada u gradu Beogradu u budućnosti će se vršiti samo za količinu koja ostane nakon primarne i sekundarne selekcije otpada, ponovnog iskorišćenja i tretmana u postrojenjima za tretman građevnskog otpada, energetsko iskorišćenje otpada i energetsko iskorišćenje deponijskog gasa, kao i nakon izdvajanja zelenog otpada od održavanja zelenih površina i seće stabala koje obavlja JP Zelenilo na posebnim lokacijama. |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| **Korišćenje resursa/potrošnja energije i primenjena tehnologija** | | | | |
| **9** | **Efikasno korišćenje energije**<br>9.1 praćenje potrošnje energije i vođenje evidencije<br>9.2 primena mera za efikasno korišćenje energije tokom rada i održavanja postrojenja<br>9.3 analiza potrošnje energije na godišnjem nivou radi utvrđivanja mogućnosti za optimizaciju snabdevanja energijom (korišćenje nastalog deponijskog gasa za proizvodnju toplotne/električne energije) i optimizaciju/smanjenje potrošnje energije | Environment Agency, Guidance for the Landfill Sector - Technical Requirements of the Landfill Directive and Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC S5.02), April 2007 (3.4 Energy)<br>Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (4.3.2 Techniques for Prevention and Minimisation of Resource Consupmtion/ 4.3.2.1 Use of Energy) | da | Potrošnja energije zastupljena je u sledećim aktivnostima:<br>- grejanje, osvetljenje i snabdevanje električnom energijom objekata postrojenja<br>- snabdevanje električnom energijom opreme za pranje vozila, kolske vage, pumpi, video nadzora, signalizacije itd.<br>- gorivo za pogon vozila<br>- rad pumpi za lagune<br>- rad sistema za degazaciju<br>- rad sistema za prečišćavanje otpadnih voda<br>- rad sistema za tretman građevinskog otpada<br>9.1 Da<br>9.2 Da<br>9.3 Da |
| **10** | **Iskorišćenje energije** | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, /Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (4.3.2 Techniques for Prevention and Minimisation of Resource Consupmtion /4.3.2.1 Use of Energy)<br><br>Uredba o odlaganju otpada na deponije („Službeni glasnik RS“, br. 92/2010), Član 6; Prilog 2, tačka 1. 4) (uslovi za telo deponije) | da | U skladu sa zahtevima Direktive o otpadu i Uredbe o odlaganju otpada na deponije, projektom izgradnje nove deponije predviđeno je postavljanje mreže biotrnova, izdvajanje i energetsko iskorišćenje deponijskog gasa sa tela nove ali i tela postojeće deponije mešanog komunalnog otpada. |
| **11** | **Upotreba otpada kao sirovine** | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, | da | Na deponiji će se odlagati samo otpad koji nije izdvojen kao koristan (sekundarne sirovine) u postupcima primarne i |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| | | /Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (4.3.2 Techniques for Prevention and Minimisation of Resource Consupmtion/ 4.3.3.1 Waste as the Raw Material) | | sekundarne selekcije (pri odlaganju u kontejnere na teritoriji grada i nakon izdvajanja sirovina na linijama za separaciju na nekoliko lokacija u gradu), ponovno upotrebljen u druge svrhe ili nije otišao na tretman reciklaže ili tretman u EfW postrojenju.<br>Zeleni biorazgradivi otpad sa javnih površina grada Beograda odvozi se i tretira na drugoj lokaciji.Građevinski materijal od rušenja objekata tretiraće se na sistemu za tretman građevinskog otpada i koristiti za prekrivanje terena.<br>Zemlja iz iskopa koristiće se za izgradnju drugih delova terena kompleksa, po potrebi.<br>Deponijski gas koji se izdvaja u telu deponije koristiće se za dobijenje energije. |
| **12** | **Upotreba otpada kao alternativnog goriva** | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, /Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (4.3.2 Techniques for Prevention and Minimisation of Resource Consupmtion/ 4.3.3.1 Waste as the Raw Material) | da | Upotreba otpada kao alternativnog goriva je deo celokupnog projekta Vinča i na deponiji će se odlagati samo otpad koji nije tretiran u EfW postrojenju. |
| **Emisije u vazduh** | | | | |
| **13** | **Sprečavanje emisija nastalih razgradnjom otpada primenom dobre prakse upravljanja deponijskim gasom i odgovarajućih tehnika kontrole:**<br>13.1 smanjenje mogućnosti nastajanja deponijskog gasa odgovarajućim pred-tretmanom otpada pre prijema na deponiju<br>13.2 sakupljanje i odvođenje deponijskog gasa | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (5. BAT for Landfill Activities/5.5 Emissions to Air/Techniques for Prevention and Minimisation of Emissions/4.4.5 | da | 13.1 Da, delimično. Pre prijema na deponiju velike količine zelenog otpada nastalog u procesu održavanja zelenih površina i orezivanja stabala u gradu Beogradu izdvaja se i dalje tretira na posebno određenoj lokaciji JP Zelenilo.<br>13.2 Da. Projektom je predviđen kompletan sistem odvođenja i tretmana |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| | sistemom gasnih bunara i mreže cevovoda<br>13.3 upravljanje kondenzatom od deponijskog gasa u gasnoj mreži<br>13.4 redovno praćenje i regulisanje gasnih bunara | Management of Landfill Gas)<br><br>Uredba o odlaganju otpada na deponije („Službeni glasnik RS“, br. 92/2010) | | deponijskog gasa, kako je opisano i tekstom ove studije.<br>13.3 Да. Projektom je predviđen kompletan sistem odvođenja i tretmana deponijskog gasa, kako je opisano i tekstom ove studije.<br>13.4 Da. |
| **14** | **Preporučene granične vrednosti emisije deponijskog gasa (difuzne emisije u vazduh): metan – 1% v/v ili 20% donje eksplozivne granice; VOC (površinske emisije):**<br>**≥50 ppmv u proseku iznad površine sa završnom prekrivkom**<br>**≥100 ppmv direktno očitavanje na otvorenim površinama u okviru prostora deponije**<br>**≥500 ppmv u okolnim objektima;**<br>**ugljen-dioksid (CO2) – 1,5 v/v;**<br>**ukupne taložne materije 240 – 350 mg/m2/dan** | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (6.3 BAT Emission Levels for Air Emissions/6.3.1 Fugitive Air Emissions) | trenutno nije primenjivo | Preporučene granične vrednosti će biti uzete u obzir u postupku praćenja a primenjivaće se granične vrednosti definisane zakonskom regulativom Republike Srbije. |
| **15** | **Spaljivanje deponijskog gasa na baklji sa minimalnom temperaturom od 1000°C i vremenom zadržavanja 0.3 sekunde, ukoliko nije moguće iskorišćenje deponijskog gasa za proizvodnju energije** | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, /Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (4.3.2 Techniques for Prevention and Minimisation of Resource Consupmtion /4.3.2.1 Use of Energy)<br><br>Uredba o odlaganju otpada na deponije („Službeni glasnik RS“, br. 92/2010), Član 6; Prilog 2, tačka 1. 4) (uslovi za telo deponije) | da | Predviđeno je iskorišćenje deponijskog gasa za proizvodnju energije pod definisanim uslovima.<br>Takođe je planiran rad sistema baklji koji startuje u slučaju:<br>- ako je protok gasa veći od zadatog, ili je vrednost pritiska veća od zadate postavljene vrednosti,<br>- ako su gasni motori na kogeneracionom postrojenju (BEP) van pogona, pri čemu upravljački sistem BEP postrojenja uključuje rad baklji.<br>Projektom je predviđeno spaljivanje deponijskog gasa na baklji sa minimalnom temperaturom od 1000°C i vremenom |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| | | | | zadržavanja 0,3 sekunde. |
| **16** | ***Preporučene granične vrednosti emisije NOX:***<br>***16.1 sa baklje za spaljivanje gasa iznose 150 mg/m3***<br>***16.2 iz postrojenja za iskorišćenje gasa iznose 500 mg/m3.*** | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (5. BAT for Landfill Activities/5.5 Emissions to Air/Techniques for Prevention and Minimisation of Emissions/4.4.5 Management of Landfill Gas) | da | Preporučene granične vrednosti emisije su uzete u obzir u postupku praćenja a primenjivaće se granične vrednosti definisane zakonskom regulativom Republike Srbije. |
| **17** | **Smanjenje emisija prašine i finih čestica primenom sledećih tehnika kontrole:**<br>17.1 otpad koji emituje prašinu potrebno je prethodno tretirati vodom ili „sredstvom za kvašenje“, ili takav otpad može biti primljen samo u vrećama<br>17.2 sav otpad koji sadrži azbest mora biti tretiran kao „opasan otpad“ i odložen u posebnoj ćeliji u ograničenim količinama<br>17.3 sabijanje otpada neposredno nakon istovara iz dostavnog vozila i prekrivanje odgovarajućim materijalom (prirodna ili veštačka prektivka)<br>17.4 redovno otprašivanje puteva na lokaciji (čišćenje i prskanje vodom)<br>17.5 izbegavati odlaganje otpada prilikom nepovoljnih meteoroloških uslova<br>17.6 formiranje vegetacionog zaštitnog pojasa<br>17.7 prekrivanje vozila / kontejnera koji ulaze i izlaze sa lokacije | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (4.4.6 Techniques for Prevention and Minimisation of Air Emissions/4.4.6.1 Dust/Fine Particulates ($PM_{10}$ and $PM_{2,5}$)<br><br>Uredba o odlaganju otpada na deponije („Službeni glasnik RS“, br. 92/2010), Prilog 2, tačka 1. 6) (uslovi za telo deponije) i tačka 6. (uslovi za zaštitni vegetacioni pojas) | da, delimično | 17.1 Da, predviđeno je projektom<br><br>17.2 Nije definisano projektom, ali će biti definisano Radnim planom postrojenja.<br><br>17.3 Da, predviđeno je projektom<br>17.4 Da, predviđeno je projektom<br><br>17.5 Da, predviđeno je projektom<br><br>17.6 Da, predviđeno je projektom<br><br>17.7 Da, predviđeno je projektom |
| **18** | **Obezbediti da neprijatni mirisi ne utiču na značajno pogoršanje objekata i životne sredine izvan granica lokacije, primenom sledećih tehnika upravljanja i kontrole:**<br>18.1 definisati i sprovesti plan upravljanja neprijatnim mirisima | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (4.4.6 Techniques for Prevention and | da, delimično | U neposrednoj okolini lokacije nema objekata na koje bi mogli značajno uticati neprijatni mirisi sa lokacije nove deponije. Najbliži stambeni objekti udaljeni su više od 1 km.<br>18.1 Da, predviđeno je projektom, pre |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|
| 18.2 vršiti predtretman otpada koji proizvodi neprijatne mirise<br>18.3 primena odgovarajućih procedura za prijem otpada<br>18.4 smanjenje otvorenih površina za prevrtanje otpada (max 25 h 25m, nagib 1:3)<br>18.5 sabijanje i prekrivanje otpada neposredno nakon istovara<br>18.6 odgovarajuće upravljanje deponijskim gasom<br><br>18.7 aeracija lagune za prihvatanje procednih voda | Minimisation of Air Emissions/4.4.6.2 Odour) | | svega, kroz aktivnosti redovnog kompaktiranja nasutog otpada na dnevnom nivou, prekrivanja otpada inertnim materijalom, sistemskim prikupljanjem procednih voda i njihovim tretmanom na postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda, kao i prikupljanje deponijskog gasa i njegov dalji tretman na BEP postrojenju.<br><br>18.2 Projektom nije predviđen predtretman otpada koji se deponuje na lokaciji deponije.<br>18.3 Da, predviđeno je projektom i detaljno definisano zakonskom regulativom Republike Srbije.<br>18.4 Preporučeni nagib je predviđen projektom ali je veličina ćelija za deponovanje otpada veća i iznosi 74,0 x 57,0 m. Površine za prevrtanje otpada nisu predviđene projektom.<br>18.5 Da, predviđeno je projektom i planom rada na deponiji.<br>18.6 Da, predviđeno je prikupljanje deponijskog gasa i njegov dalji tretman na BEP postrojenju.<br>18.7 Nije predviđena aeracija u lagunama budući da voda odlazi na prečišćavanje u LTP postrojenje (mehanički predtretman na roto sitima i peščanim filterima, zakišeljavanje, reversna osmoza, uparavanje/evaporacija koncentrata iz reversne osmoze, završna reversna osmoza) i u lagunama se ne vrši nijedan od procesa prečišćavanja već više služe |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| | | | | kao egalizacioni bazeni i privremeno prihvatanje u kojima se voda ne zadržava mnogo.<br>Bazen za sakupljanje procednih voda će imati odgovarajući kapacitet za prijem prosečne količine procednih voda tokom 20 uzastopnih kalendarskih dana (zahtev JP Srbijavode) (IDP, Sveska 3.5. Projekat hidrotehničkih instalacija – Gornja platforma i Sveska 3.6. Projekat hidrotehničkih instalacija – Donja platforma). |
| **19** | **Smanjenje emisija iz vozila na lokaciji primenom sledećih tehnika upravljanja i kontrole:**<br>**19.1 definisane procedure za održavanje i efikasan rad vozila**<br>**19.2 definisane procedure za proveru korišćenja goriva za sva vozila na lokaciji (energetska efikasnost)**<br>**19.3 redovno servisiranje i održavanje vozila**<br>**19.4 gašenje motora kada vozilo nije u upotrebi**<br>**19.5 smanjenje kretanja vozila na lokaciji** | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (4.4.6 Techniques for Prevention and Minimisation of Air Emissions/4.4.7.3 Vechicle Emissions) | da | 19.1 Predviđeno je projektom i u radnoj fazi postrojenja će biti detaljno definisane i korišćene.<br>19.2 Predviđeno je projektom i u radnoj fazi postrojenja će biti detaljno definisane i korišćene.<br>19.3 Predviđeno je projektom i merama zaštite životne sredine u okviru ove studije.<br>19.4 Predviđeno je projektom i merama zaštite životne sredine u okviru ove studije.<br>19.5 Da. Ograničenje brzine kretanja vozila na i van kompleksa je predviđeno ovom studijom. |
| **Emisije u vode** | | | | |
| **20** | **Postavljanje privremenih prekrivki na neradne površine i prekrivnog sloja po završetku svake ćelije u najkraćem izvodljivom roku u cilju smanjenja infiltracije** | Environment Agency, Guidance for the Landfill Sector - Technical Requirements of the Landfill Directive and Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC S5.02), April 2007 (4.2 Landfill Engineering)<br>Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the | da | Projektom i planom rada deponije predviđeno je kompaktiranje nasutog otpada i njegovo prekrivanje inertnim materijalom neposredno po deponovanju, najmanje jednom dnevno. |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| | | Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (4.4 Techniques for Prevention and Minimisation of Emissions / 4.4.4 Minimisation of (Potentially Contaminated) Storm Water Emissions / 5.4.1 BAT for Discharges to Surface Water) | | |
| **21** | **Kontrolisano sakupljanje i kontrola voda koje se ispuštaju u površinske vode** | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (5. BAT for Landfill Activities/5.4.1 Discharges to Surface Water) | da | Aktivna površina za deponovanje otpada je podeljena na tri dela: deo za deponovanje komunalnog otpada, deo za deponovanje neprerađenog otpada i deo za deponovanje ostataka iz EfW postrojenja. Sistem za procedne vode je, prema vrsti otpada koji se deponuje, razdvojen na dva dela:<br>- Sistem za prikupljanje procedne vode sa privremene deponije i dela za deponovanje neprerađenog otpada u kasnijem periodu;<br>- Sistem za prikupljanje procedne vode sa dela deponije gde se vrši deponovanje prethodno stabilizovanih ostataka nakon tretmana u EfW postrojenju.<br>Prikupljena procedna voda sa oba dela se odvodi u lagune za procedne vode na koti 160,00 mnm (Gornja platforma) i dalje gravitaciono do laguna na Donjoj platformi na koti 90,00 mnm, a odatle na postrojenje za prečišćavanje procednih voda (LTP). Nakon tretmana ove vode se mogu upustiti u Ošljanski potok i dalje u Dunav.<br>Za evakuaciju atmosferske vode sa tela deponije nakon izgradnje, predviđeni su obodni kanali, trasirani oko |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| | | | | novoprojektovane deponije. Obodni kanali takođe služe i za odvođenje atmosferske vode koja može da dospe sa spoljnih slivnih površina u aktivnu fazu deponije u fazi iskopa i eksploatacije deponije.<br>Zauljene kišne vode sa operativnog platoa (parkinzi, pranje vozila, pumpa stanica za gorivo) se prikupljaju i odvode na separator zauljenih voda sa taložnikom. Nakon tretmana ove vode se takođe ulivaju u obodni kišni kanal.<br>Projektom i ovom studijom je predviđeno postavljanje merača protoka (protokomera) na mestima ispuštanja voda sa kompleksa u površinske vode - recipijent. |
| **22** | **Preporučene emisione vrednosti kvaliteta otpadnih voda koje se ispuštaju u površinske vode iznose:**<br>**pH 6 – 9, toksičnost 10 TU, BPK5 25 mg/l, suspendovane materije 25-35 mg/l, ukuni amonijak 10 mg/l, ukupni azot (zbir azota po Kjeldahl-u, nitrata i nitrita) 15 mg/l, ukupni fosfor 2mg/l (u zavisnosti od osetljivosti recipijenta)** | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (6. BAT Associated Emission Levels/6.1 Emission Levels for Discharges to Surface Water) | da | Praćenje kvaliteta otpadnih voda detaljno će biti definisano Planom monitoringa, u skladu sa zakonskom regulativom. |
| **23** | **BAT za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju podrazumeva kvalitet efluenta u skladu sa propisanim standardima od strane nadležnog organa** | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (5. BAT for Landfill Activities/5.4.2 Discharges to Sewer) | nije primenljivo | Projekat ne predviđa ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizacionu mrežu. |
| **24** | **BAT za ispuštanje otpadnih voda u podzemne vode obuhvata:**<br>24.1 zabrana direktnog ispuštanja u podzemne vode efluenata koji sadrže određene opasne | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, | da | 24.1 Projektom nije predviđeno ispuštanje otpadnih voda u podzemne vode<br>24.2 Rizici od ispuštanja otpadnih voda u podzemne su minimalni budući da je |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|
| materije (Lista I) i primena stroge kontrole u cilju sprečavanja indirektnih emisija materija sa Liste II Direktive o podzemnim vodama<br>24.2 uklanjanje rizika od emisija u podzemne vode primenom odgovarajućih kontrolnih mera (tankvane, čvrste podloge, itd.)<br>24.3 monitoring podzemnih voda u cilju ranog otkrivanja zagađenja podzemnih voda | Ireland; December 2011 (5. BAT for Landfill Activities/5.4.3 Discharges to Groundwater) | | projektom predviđeno kontrolisano prikupljanje, sprovođenje i tretman sa celokupnog kompleksa deponije.<br>Dno tela deponije i bočni nasiti prekriveni su zaštitnim vodonepropusnim slojevima u skladu sa zakonskom regulativom i primerima dobre prakse, kako bi se sprečilo curenje otpadnih voda u zemljište i dalje u podzemne vode.<br>Na svim manipulativnim i parking prostorima predviđeno je betoniranje i kontrolisano odvođenje voda sa slivnih površina do separatora masti i ulja, u skladu sa projektom.<br>Separatore/taložnike neophodno je redovno održavati/prazniti od strane ovlašćenih organizacija.<br>Zbog povremenih velikih dnevnih količina padavina, potrebno je kontrolisati i redovno održavati obodne kanale.<br>Ukopani rezervoar za dizel gorivo mora biti sa dvostrukim plaštom i u tankvani od vodonepropusnog armiranog betona. Tankvana mora biti dovoljne zapremine da prihvati celokupno uskladištenu količinu goriva.<br>Sve ukopne objekte, kao i delove objekata koji su ukopani, neophodno je izvesti od vodonepropusnog betona.<br>Prema geološkim istraživanjima, tlo na lokaciji se tretira kao vodonepropusno, sa koeficijentom filtracije od<br>Kf = $10^{-6} \div 10^{-9}$ cm/s.<br>24.3 Praćenje kvaliteta podzemnih voda biće u skladu sa Planom monitoringa, u skladu sa zakonskom regulativom. |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| **25** | **Kontrola procednih voda primenom preporučenih tehnika za smanjenje nastajanja/ispuštanja procednih voda:**<br>25.1 održavanje minimalne površine aktivne ćelije (maksimum 25x25 m) i nagiba 1:3<br>25.2 sabijanje i dnevna prekrivka u cilju smanjenja infiltracije, a time i količine/kvaliteta procedne vode<br>25.3 primena odgovarajućih procedura za sprečavanje oštećenja završnog prekrivnog sloja<br>25.4 recirkulacija procednih voda uz primenu sledećih mera/uslova:<br>- postojanje efikasnog sistema sakupljanja i odvođenja procednih voda iz odgovarajućih ćelija deponije (gde se vrši orošavanje)<br>- monitoring nivoa i kvaliteta procednih voda u odgovarajućim ćelijama<br>- postojanje sistema za sakupljanje, odvođenje i tretman deponijskog gasa iz odgovarajućih ćelija<br>- sastav procednih voda ne remeti procese stabilizacije deponije | Environment Agency, Guidance for the Landfill Sector - Technical Requirements of the Landfill Directive and Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC S5.02), April 2007 (4.2.6 Leachate Management)<br>Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (5. BAT for Landfill Activities/5.4.4 Leachate Effluent) | da | 25.1 Preporučeni nagib je predviđen projektom ali je veličina ćelija za deponovanje otpada znatno veća i iznosi 74,0 x 57,0 m. Na osnovu navedenih dimenzija, isprojektovane su lagune za prihvatanje procednih voda, odgovarajućeg kapaciteta.<br>25.2 Da, predviđeno je projektom i planom rada na deponiji.<br>25.3 Odlaganje otpada na deponiji se vrši površinski, na prethodno pripremljenu podlogu (slojevi odozdo na gore):<br>1. Prirodno zemljište.<br>2. Kompaktirana glinena obloga GCL niske permeabilnosti, debljine 50 cm ili geosintetička glinena obloga GCL od materijala sličnog glini. Zahtevana vrednost koeficijenta vodopropusnosti ovog sloja iznosi $k_x \leq 1 \times 10^{-9}$ m $s^{-1}$;<br>3. Obloga od polietilena visoke gustine - PEVG (eng. skr. HDPE) debljine 2 mm;<br>4. Geotekstil: 1000 g/$m^2$;<br>5. Sloj debljine 50 cm od šljunka za drenažu;<br>6. Otpad;<br>25.4 Procedne vode iz gornje lagune, sakupljene gravitacionim cevovodom, sprovode se do donje lagune. Iz donje lagune, posle mešanja procednih voda sa stare i nove deponije, plutajućim pumpama procedne vode transportuju se do postrojenja za prečišćavanje procednih voda. Pumpna stanica kod donje lagune je predvidjena da, po zatvaranju postrojenja za prečišćavanje procednih voda (LTP) transportuje sakupljene procedne vode na |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| | | | | postrojenje za energetsko iskorišćenje komunalnog otpada TE-TO Vinča (EfW). |
| **26** | **Projektovanje, izgradnja i rad laguna za skladištenje i tretman procednih voda na način kojim se minimizuje rizik od procurivanja. Instaliran sistem monitoringa kojim se utvrđuje da ne dolazi do procurivanja.** | Environment Agency, Guidance for the Landfill Sector - Technical Requirements of the Landfill Directive and Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC S5.02), April 2007 (4.2.6 Leachate Management) | da | U potpunosti predviđeno projektom, kako je objašnjeno u tački 24.2, 25.3 i drugim. Detaljan plan monitoringa biće razrađen u Planu monitoringa. |
| **Zemljište i podzemne vode** | | | | |
| | ***Definisano u okviru poglavlja „Emisije u vode“ i „Upravljanje otpadom“*** | | | |
| **Upravljanje otpadom** | | | | |
| **27** | **Svaki tovar otpada mora proći vizuelnu proveru od strane zaposlenih obučenih da prepoznaju otpad koji moguće nije prihvatljiv i postupe u skladu sa definisanim procedurama.** | Environment Agency, Guidance for the Landfill Sector - Technical Requirements of the Landfill Directive and Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC S5.02), April 2007 (4.2.13 Waste handling and treatment) | da | Prijem otpada na deponiju biće definisan radnim planom postrojenja i uputstvom o kriterijumima i procedurama za prihvatanje ili neprihvatanje otpada na deponiju koje je u skladu sa Aneksom II Direktive o otpadu 2003/33/EC. |
| **28** | **Radna površina mora biti projektovana da zadovolji mere zaštite od infiltriranja atmosferskih padavina, mere stabilnosti i sleganja, mere za ograničavanje smetnji, kao i operativnu logistiku i bezbednost.** | Environment Agency, Guidance for the Landfill Sector - Technical Requirements of the Landfill Directive and Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC S5.02), April 2007 (4.2.13 Waste handling and treatment) | da | U potpunosti predviđeno projektom. |
| **29** | **Vršiti rasprostiranje i sabijanje otpada neposredno nakon istovara na radnu površinu.** | Environment Agency, Guidance for the Landfill Sector - Technical Requirements of the Landfill Directive and Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC S5.02), April 2007 (4.2.13 Waste handling and treatment) | da | U potpunosti predviđeno projektom. |
| **30** | **Preporučena gustina otpada nakon početnog sabijanja iznosi oko 0.8 t/m3, što** | Environment Agency, Guidance for the Landfill Sector - Technical | da | Predviđeno projektom. |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| | **predstavlja optimum za procese biodegradacije.** | Requirements of the Landfill Directive and Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC S5.02), April 2007 (4.2.13 Waste handling and treatment) | | |
| **31** | **Dnevna prekrivka utiče na sprečavanje raznošenja materijala vetrom, kao i na odvraćanje skupljača otpada, ptica i glodara. Operater mora obezbediti prekrivanje otpada u najkraćem izvodljivom roku.** | Environment Agency, Guidance for the Landfill Sector - Technical Requirements of the Landfill Directive and Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC S5.02), April 2007 (4.2.13 Waste handling and treatment) | da | Projektom i planom rada deponije predviđeno je kompaktiranje nasutog otpada i njegovo prekrivanje inertnim materijalom neposredno po deponovanju, najmanje jednom dnevno. |
| **32** | **Analizom rizika potrebno je definisati svaki otpad sa karakteristikama koje zahtevaju određeni način rukovanja na lokaciji, koji nije u skladu sa svakodnevnim procedurama, kao na primer:**<br>**- fine čestice;**<br>**- prazni kontejneri;**<br>**- veoma veliki predmeti;**<br>**- muljevi;**<br>**- otpad intenzivnog neprijatnog mirisa.**<br>**Potrebno je razmotriti mogućnosti predtretmana.** | Environment Agency, Guidance for the Landfill Sector - Technical Requirements of the Landfill Directive and Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC S5.02), April 2007 (4.2.13 Waste handling and treatment) | da | U proceduri ishodovanja Dozvole za upravljanje otpadom od strane nadležnog ministarstva, u okviru Radnog plana postrojenja za odlaganje otpada, definišu se vrste otpada koje će biti odlagane i uslovi pod kojima će se te aktivnosti obavljati. |
| **33** | **Otpad koji ne može biti primljen na deponiju mora biti privremeno skladišten u izolovanoj zoni, ukoliko se odmah ne odveze dostavnim vozilom.** | Environment Agency, Guidance for the Landfill Sector - Technical Requirements of the Landfill Directive and Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC S5.02), April 2007 (4.2.13 Waste handling and treatment) | da | Otpad koji ne može biti primljen na deponiju se ne zadržava na kompleksu, vraća se isporučiocu otpada. |
| **Buka i druge smetnje** | | | | |
| **34** | **Smanjenje emisija buke primenom i sledećih tehnika kontrole:**<br>34.1 podizanje tampon zone između lokacije i okoline<br>34.2 po potrebi postavljanje prigušivača buke na opremu koja proizvodi veliku buku<br>34.3 ograničavanje aktivnosti koje potencijalno | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (4.4.6 Techniques for Prevention and Minimisation of Air Emissions/4.4.7.2 | da | 34.1 Projektom je predviđeno podizanje zelenog pojasa.<br>34.2 Predviđeno projektom i standardima.<br>34.3 Predviđeno projektom. CDW postrojenje radi samo u dnevnom režimu. Predviđeno je da ulazna kapija na Platou CDW postrojenja bude otvorena za vreme |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| | proizvode buku na određeni period u toku dana<br>34.4 redovno održavanje vozila i puteva | Vechicle Emissions)<br>EPA Guidance Note for Noise in Relation to Scheduled Activities, 2nd Edition, 2006<br>Uredba o odlaganju otpada na deponije („Službeni glasnik RS“, br. 92/2010), Član 6; Prilog 2, tačka 1. 5) (uslovi za telo deponije) | | rada platoa (8 h/dnevno, 5 dana/nedeljno) (IDP Sveska 7/3 Projekat tehnologije – Plato drobiličnog postrojenja).<br>34.4 Predviđeno projektom. |
| **35** | **Primena tehnika za sprečavanje nastajanja i kontrolu rasutog otpada po lokaciji:**<br>35.1 predtretman i izdvajanje lakih reciklabilnih frakcija otpada pre odlaganja na deponiju<br>35.2 baliranje otpada<br>35.3 korišćenje odgovarajuće prekrivke<br>35.4 održavanje minimalne površine radnog čela (max 25m x 25m), nagib 1:3<br>35.5 zaštitna ograda za sprečavanje raznošenja otpada<br>35.6 svakodnevna inspekcija raznošenja otpada | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (4.4.6 Techniques for Prevention and Minimisation of Air Emissions/4.4.7.1 Litter)<br>Uredba o odlaganju otpada na deponije („Službeni glasnik RS“, br. 92/2010), Član 6; Prilog 2, tačka 1. 5) (uslovi za telo deponije) | da | 35.1 Nije predviđeno projektom.<br>35.2 Nije predviđeno projektom.<br>35.3 Koristiće se odgovarajuća prekrivka za svakodnevno prekrivanje otpada.<br>35.4 Preporučeni nagib i veličina radnog čela predviđeni su projektom.<br>35.5 Da. Ceo kompleks deponije biće ograđen, u cilju sprečavanja raznošenja otpada, kao i za sprečavanje nedozvoljenog i nekontrolisanog ulaza ljudi i životinja na lokaciju.<br>35.6 Da |
| **36** | **Primena tehnika za kontrolu ptica:**<br>36.1 predtretman organskog/biorazgradivog otpada<br>36.2 efektivno prekrivanje otpada<br>36.3 postavljanje fiksih ili mobilnih strašila za ptice | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (4.4.6 Techniques for Prevention and Minimisation of Air Emissions/4.4.7.4 Birds)<br>Uredba o odlaganju otpada na deponije („Službeni glasnik RS“, br. 92/2010), Član 6; Prilog 2, tačka 1. 5) (uslovi za telo deponije) | da, delimično | 36.1 Nije predviđeno projektom.<br>36.2 Koristiće se odgovarajuća prekrivka za svakodnevno prekrivanje otpada.<br>36.3 Nije predviđeno projektom ali je predviđeno merama zaštite. |
| **37** | **Primena tehnika za kontrolu štetočina i insekata:**<br>37.1 predtretman organskog/biorazgradivog otpada | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, | da, delimično | 37.1 Nije predviđeno projektom.<br>37.2 Koristiće se odgovarajuća prekrivka za svakodnevno prekrivanje otpada.<br>37.3 Nije primenljivo |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| | 37.2 sabijanje i prekrivanje otpada neposredno nakon istovara u definisanu ćeliju<br>37.3 zahvaćene / izložene površine tretirati insekticidima | Ireland; December 2011 (4.4.6 Techniques for Prevention and Minimisation of Air Emissions/4.4.7.5 Vermin & Insects)<br><br>Uredba o odlaganju otpada na deponije („Službeni glasnik RS“, br. 92/2010), Član 6; Prilog 2, tačka 1. 5) (uslovi za telo deponije) | | |
| **38** | **Primena tehnika za kontrolu raznošenja blata po saobraćajnicama na lokaciji:**<br>38.1 redovno otprašivanje prilaznih puteva<br>38.2 redovno održavanje prilaznih puteva<br>38.3 regularna inspekcija internih i eksternih saobraćajnica<br>38.4 korišćenje efikasne opreme za čišćenje točkova i pranje vozila | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (4.4.6 Techniques for Prevention and Minimisation of Air Emissions/4.4.7.6 Mud) | da | 38.1 Da<br>38.2 Da<br>38.3 Da<br>38.4 Da |
| | ***Granične vrednosti emisija vibracije nisu primenljive na aktivnosti na deponiji*** | Final Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Waste Sector: Landfill Activities, Environmental Protection Agency, Ireland; December 2011 (5. BAT for Landfill Activities/5.5.5 Vibration) | - | / |
| | ***Ne postoje utvrđeni BAT zahtevi za pitanja procene opasnosti od udesa.*** | Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama ("Službeni glasnik RS", broj 87/2018),<br><br>Metodologija za izradu procene ugroženosti od elementarnih nepogoda i drugih nesreća i planova zaštite i spasavanja u vanrednim situacijama (“Službeni glasnik RS”, broj 18/2017) i<br><br>Uredba o sadržaju i načinu izrade planova zaštite i spasavanja u vanrednim situacijama („Službeni | - | Procena rizika od udesa biće sagledana kroz navedena pravna akta. |

| BAT dokumenti utvrđeni referentnim dokumentima | | Referentni dokument (naziv) | Usaglađenost sa Direktivom / BAT zahtevom (da/ne) | Komentar |
|---|---|---|---|---|
| | | glasnik RS", broj 8/11). | | |

# 4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO

Ovo poglavlje **predstavlja rezime ocene alternativnih rešenja razmatranih u procesu Konkurentnog dijaloga sa ponuđačima i objašnjava razloge za njihovo isključivanje iz daljeg razmatranja**. Ovo je deo koji je bio prikazan i u okviru postojeće Studije ali budući da definiše osnovne postavke vezano za varijantna rešenja projekta, Obrađivač je smatrao da treba da ostane i kao deo ovog Zahteva za određivanje obima i sadržaja ažurirane studije.

Tenderska dokumentacija za prvi krug Konkurentnog dijaloga ponudila je dve potencijalne lokacije za EfW postrojenje:

- Lokacija Vinča, koja bi ponudila prostor za nove deponije, EfW i BEP postrojenje i
- Lokacija Cerak, na kojoj bi alternativno moglo da se izgradi EfW postrojenje.

Razmatrana su 3 moguća koncepta Projekta, svaki sa ciljem da se tretira 100% komunalnog otpada sa teritorije grada Beograda, uzimajući u obzir gore navedene dve lokacije:

- Opcija 1:

- Izgradnja postrojenje za mehaničko-biološki tretman na lokaciji Vinča, na kome bi se proizvodilo gorivo iz otpada;
- Transport otpada pripremljenog za spaljivanje na lokaciju Cerak, blizu stambene zone;
- Izgradnja nove kombinovane toplane-elektrane (CHP – combined heat and power) na lokaciji Cerak, u blizini postojeće toplane, koja bi za svoj rad koristila otpad;
- Transport ostataka sagorevanja na lokaciju Vinča, gde bi se gradile nove deponije.

- Opcija 2:

- Transport netretiranih ostataka sa lokacije u Vinči, na lokaciju Cerak;
- Transport ostataka sagorevanja na lokaciju Vinča, gde bi se gradile nove deponije.

- Opcija 3:

- Spaljivanje nepripremljenog komunalnog otpada na lokaciji u Vinči, u EfW postrojenju koje bi bilo tu izgrađeno;
- Deponovanje ostataka sagorevanja na novoj deponiji koja bi bila izgrađena na lokaciji Vinča.

Pored svake navedene opcije, učesnicima na tenderu je omogućeno da ponude i opremu za uklanjanje reciklabilnih ili organskih materijala (sortiranje, kompostiranje, digestija) radi daljeg smanjenja količine komunalnog otpada koja bi se konačno obradila u postrojenjima za tretman u okviru navedenih opcija.

Pored toga, tretman, recikliranje, skladištenje i deponovanje građevinskog otpada su sadržane u svakoj od navedenih opcija.

Razmatrani su sledeći projektni delovi:

- Deo 1: Upravljanje postojećom deponijom od strane JKP „Gradska čistoća“ Beograd:

- Rad postojeće deponije Vinča u prelaznom periodu projekta od 3 godine (2016. - kraj 2018. godine).

- Deo 2: Mere iz Projekta implementirane od strane ponuđača:

- Sanacija i zatvaranje postojeće deponije u Vinči, uključujući postrojenja za tretman deponijskog gasa, dobijanje energije i postrojenja za tretman procednih voda

- Deo 3: Izgradnja nove deponije na lokaciji Vinča, koja obuhvata:

- Privremenu deponiju
- Deponiju za ostatke tretmana sagorevanja, uključujući postrojenje za sazrevanje ili solidifikaciju ovih ostataka
- Postrojenje za reciklažu građevinskog otpada i deponiju inertnog otpada

- Deo 4: Faza izgradnje i faza redovnog rada za navedene tri opcije razmatranog koncepta Projekta i, opcije 3, kao preliminarno najpovoljniji koncept.

Ocenjeni su ključni uticaji i rizici tri alternativna rešenja Projekta i situacije "bez projekta" na fizički, biološki i uticaj na životnu sredinu u toku izgradnje i operativnih faza projekta. Osnova za upoređivanje leži na efikasnosti razmatrane opcije u pogledu izbegavanja i minimiziranja uticaja na ekološke i socijalne karakteristike projektnih lokacija. Analiza i evaluacija razmatranih opcija pokazale su da:

- Opcije 1 i 2 imaju slične nedostatke,
- Opcija 3 ima najviše prednosti,
- Opcija "bez projekta" ima najviše nedostataka.

Lokacija Cerak je nepovoljna zbog mnogih nedostataka, razmatrane Opcije 1 i 2. Lokacija je u neposrednoj blizini (oko 120 m) stambenih zona što:

- čini potencijalnu buku, mirise i imisije značajnim,
- uzrokuje veći vizuelni uticaj na okruženje,
- nosi veći rizik od prigovora javnosti.

Dodatno, Opcija 1 zahteva znatno više transportnih napora između lokacije Cerak i lokacije Vinča od drugih opcija.

Opcija 3 pokazuje najviše prednosti u odnosu na druge dve opcije. Ovo se uglavnom odnosi na činjenicu da:

- se objekti nalaze relativno daleko od povredivih/nastanjenih objekata, na području gde su vizuelni efekti minimalni,
- će objekti biti locirani u neposrednoj blizini postojeće lokacije za odlaganje otpada.

Opcija "bez projekta" je neodrživa u trenutnom stanju. Na lokaciji Vinča trenutno postoji tipična nehigijenska deponija koja je formirana tokom više od 40 godina deponovanja komunalnog otpada. Posledica funkcionisanja ove deponije je zagađenje vode Ošljanskog potoka i Ošljanske bare, zagađivanje okolnog poljoprivrednog zemljišta, podzemnih voda i vazduha. Deponija nije opremljena tehničkim kontrolnim sistemima. Nije korišćen donji nepropusni sloj (prirodan ili veštački) što je rezultiralo nekontrolisanom migracijom procedne vode ka podzemlju. Ne postoji sakupljanje i tretman procedne vode, pa se procedna voda ispušta u najbliži površinski recipijent. Na lokaciji nije izgrađen kanalizacioni sistem.

Trenutno se i sadržaji iz septičkih jama takođe odlažu na deponiji. Akumulacija deponijskog gasa nije tehnički kontrolisana i iskorišćena, što dovodi do njene potpune migracije i ispuštanja u vazduh. Prisustvo mnoštva ptica, glodara, insekata koji se hrane otpadom je evidentno, kao i njihova uloga u potencijalnom prenošenju zaraznih bolesti van granica kompleksa. Deponija je delimično ograđena, ali nema adekvatnu i potpunu vegetacionu barijeru. Rasipanje otpada i disperzija čestica u vazduh takođe nisu kontrolisani. Nije dostupno odgovarajuće snabdevanje vodom za zaštitu od požara.

U okviru procesa Konkurentnog dijaloga, ponuđači su procenili različite projektne opcije. Rezultati dijaloga su sledeći:

| Rezultat Dijaloga | Posledica |
|---|---|
| Nijedan od ponuđača nije izabrao lokaciju Cerak kao deo projekta | Opcije 1 i 2 nisu više predmet interesovanja usled blizine stambene zone i potencijalnih uticaja planiranog projektana najbliže okruženje. |
| Predtretman i proizvodnja reciklabilnih proizvoda nisu bili interesantni za većinu ponuđača | Prethodno primarno izdvajanje svih reciklabilnih komponenata iz otpada se vrši pre odlaganja komunalnog otpada u kontejnere (primarna selekcija). U daljem razvoju projekta treba razmatrati opciju zasnovane na direktnom spaljivanju otpada, Opcija 3. |
| Procena finansija i troškova rezultirali su odlukom da Grad smanji projekat | Opcija 3 će biti modifikovana. To podrazumeva smanjenje planiranog kapaciteta EfW postrojenja na oko 65% radi izgradnje nove deponije za neprerađeni otpad. |

*Izvor: „Environmental and Social Scoping Study for the Belgrade EfW Project in Serbia, Amendment to the E&S Scoping Report" Fichtner, April 2017)*

Ukratko, projekat se opredelio za lokaciju postojeće deponije komunalnog otpada u Vinči sa konceptom direktnog spaljivanja komunalnog otpada i deponijskog gasa uz iskorišćenje toplotne energije i proizvodnju struje kao i izgradnju nove deponije za neprerađeni otpad, deponije za inertan otpad, deponije za ostatke iz EfW postrojenja i sanaciju tela postojeće deponije i njeno konačno zatvaranje, uz primenu savremenih tehnoloških rešenja i opreme, a u skladu sa zakonskom regulativom Republike Srbije, EU direktivama i smernicama referentnih BAT dokumenata.

Na osnovu navedenog, alternative sa aspekta pogodne lokacije su razmatrane od strane Nosioca projekta.

Alternativna tehnološka rešenja i planirana oprema su razmatrani, prvenstveno u smislu ispunjenja uslova definisanih zakonskom regulativom i smernicama iz direktive EU o odlaganju otpada na deponije.

Sa aspekta zaštite životne sredine, predmetni projekat utiče na smanjenje gasova koji izazivaju efekat »staklene bašte«, smanjuje raznošenje otpada sa tela deponije, smanjuje pojavu ptica, glodara i drugih životinja na aktivnoj površini tela deponije, smanjuje rizik od pojave zaraznih bolesti, omogućava iskorišćenje deponijskih gasova u energetske svrhe, omogućava iskorišćenje građevinskog neopasnog otpada i dr.

Sa aspekta bezbednosti i zdravlja stanovništva, predmetni projekat utiče u smislu smanjenja pojave zaraznih oboljenja poreklom sa deponije komunalnog otpada, kontrolisani su tokovi procednih voda kroz telo deponije i sprečeno je dospevanje u podzemne i površinske vode i njihova mikrobiološka i hemijska kontaminacija.

Na postrojenju, predviđeni su sistemi za redukciju praškastih materija sa deponije, za tretman otpadnih voda i iskorišćenje deponijskog gasa.

Postrojenje za prečišćavanje procednih voda (Leachate Treatment Plant, LTP) kao biološki tretman voda, razmatran je kao moguća alternativa u toku razvoja projekta. Ovo rešenje nije prihvaćeno iz nekoliko razloga:

- traženi layout (podloge) neophodne infrastrukture nije bio kompatibilan sa raspoloživim prostorom na gradilištu (posebno imajući u vidu ograničen prostor ispod noseće konstrukcije)
- period puštanja u pogon potreban za postavljanje biološkog tretmana u operativni režim je mnogo duži
- ova predviđena vrsta procesa zahtevala bi iskusnije stručnjake za praćenje procesa i intenzivnije praćenje rada
- fluktuacija određenih parametara u kvalitetu procednih voda zahtevale bi modifikacije i prilagodbe dizajna tokom radnog perioda
- oprema nije mogla tako lako da se stavi van pogona jednom kada proizvodnja prečišćenih voda značajno opadne (kao što se očekuje nakon što se zalihe procednih voda sa postojeće deponije istretiraju)

Osnovni benefiti projekta su privremeno sanitarno odlaganje komunalnog otpada do izgradnje postrojenja za njegovo iskorišćenje u energetske svrhe, sprečavanje zagađivanja vode i zemljišta procednim vodama iz tela deponije, smanjenje gasova sa efektom »staklene bašte«, iskorišćenje građevinskog otpada itd.

# 5. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI

## 5.1. STANOVNIŠTVO

Kako je već opisano u prethodnim poglavljima, u okolini lokaliteta deponije u Vinči nalaze se beogradska naselja Veliko selo na severu, Slanci i Mirijevo na severozapadu, Kaluđerica na zapadu i Vinča na jugu. Najbliže nastanjena domaćinstva u pojedinim naseljima su na udaljenju od oko 1700 m. Kompleks deponije nije direktno vidljiv iz navedenih naselja i najbliže nastanjenih domaćinstava. Na istoku je reka Dunav.

Pre početka realizacije projekta, na lokaciji deponije u Vinči nalazilo se neformalno naselje čiji stanovnicu su u međuvremenu raseljeni i zbrinuti, kako bi se oslobodio prostor za izgradnju novoprojektovanih sadržaja na kompleksu deponije u Vinči. Raseljavanje stanovnika ovog naselja izvršeno je od strane Grada Beograda, budući da je Grad potpisao Ugovor o javno privatnom partnerstvu za usluge tretmana i odlaganja otpada u Vinči i u okviru Ugovora se obavezao da javno privatnom partneru preda lokaciju oslobođenu od svih lica i stvari radi privođenja lokacije (zemljišta) planiranoj nameni utvrđenoj planskim aktima.

Za potrebe realizacije raseljavanja stanovništva, napravljen je Plan preseljenja domaćinstava koja žive u neformalnom naselju na lokaciji Vinča i ponovnog uspostavljanja izvora Prihoda sakupljača sekundarnih sirovina ("Sl. Glasnik Grada Beograda", broj 86/2018).

Prethodnom Studijom prikazan je kompletan tok realizacije ovog Plana, pa budući da je proces završen, u okviru ove Studije i njoj Zahteva za određivanje obima i sadržaja koji joj je prethodio, odlučeno je da se opiše samo trenutna situacija.

Naime, sa nesanitarne deponije u Vinči je preseljeno svih 17 domaćinstava:

- Domaćinstvima koja su imala poslednje prebivalište na teritoriji grada Beograda, njih 9, dodeljeni su stanovi za socijalno stanovanje.
- Domaćinstvima koje su imale prebivalište na teritoriji grada Šapca (tri porodice) dodeljeni su socijalni stanovi kao privremeno rešenje, dok su domaćinstvima sa prebivalištem na teritoriji opštine Vladimirci (pet porodica) iznajmljene kuće takođe kao privremeno rešenje.
- Opština Vladimirci i Grad Šabac nisu imali dovoljno sredstava za trajno rešavanje pitanja stambenog zbrinjavanje ovih porodica pa su zatražili finansijsku pomoć Vlade Republike Srbije. Vlada Republike Srbije odobrila je zahtevana sredstva, od kojih su uz dodatnu finansijku podršku firme Beo Čista Energija porodicama u Šapcu kupljene, renovirane i opremljene kuće, dok su porodicama iz Vladimiraca izgrađene i opremljene nove kuće.

*Slika 106 Izgrađene kuće za raseljene porodice*

*Slika 107 Izgrađene kuće za raseljene porodice*

## 5.2. VAZDUH

***Javno dostupni podaci***

Kontorola kvaliteta vazduha na teritoriji Beograda vrši se kroz sistem monitoringa koji je uspostavljen nacionalnom i lokalnom mrežom mernih stanica.

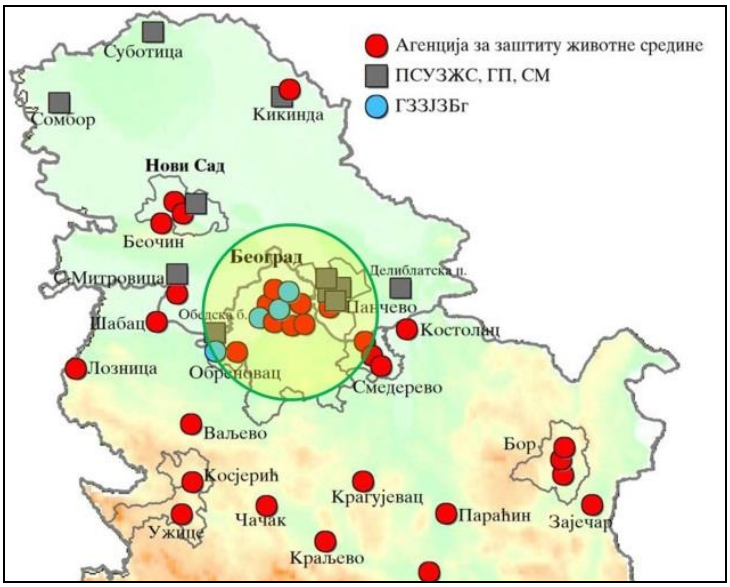
Redovni državni i lokalni monitoring kvaliteta vazduha
Uredbom o utvrđivanju zona i aglomeracija ("Službeni glasnik RS", broj 58/2011 i 98/2012) područje Srbije podeljeno je na tri zone i osam aglomeracija, radi kontrole, održavanja uslova i/ili poboljšanje kvaliteta vazduha. Cela teritorija grada Beograda pripada aglomeraciji "Beograd".

Zahtevi za praćenje kvaliteta vazduha, koji uključuju kriterijume za određivanje minimalnog broja mernih mesta i mesta uzorkovanja u slučaju fiksnih i indikativnih merenja, metodologije za merenje i procenu kvaliteta vazduha, zahteve podataka i metode za pružanje podataka o oceni kvaliteta vazduha, kao i obim i sadržaj informacija o proceni kvaliteta vazduha utvrđena je Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Službeni glasnik RS", broj 11/2010, 75/2010 i 63/13).

U skladu sa Zakonom o zaštiti vazduha, Agencija za zaštitu životne sredine je proglašena odgovornim izvršiocem za uspostavljanje i upravljanje sistemom za automatsko praćenje kvaliteta vazduha u okviru državne mreže za monitoring, dok je Sekretarijat za zaštitu životne sredine grada Beograda zadužen za kontrolu kvaliteta vazduha u lokalnoj mreži grada Beograda.

Lokalna mreža grada Beograda obuhvata 18 mernih stanica koje su uspostavljene da bi se postiglo: kontinuirano fiksno merenje nivoa zagađujućih materija iz stacionarnih izvora zagađenja vazduha u naseljenim područjima (18 mernih stanica), neprekidno fiksno merenje nivoa zagađujućih materija iz nepokretnih izvora zagađenja vazduha u industrijskim oblastima (3 merne tačke) i indikativna merenja nivoa zagađujućih materija iz pokretnih izvora zagađenja vazduha (15 mernih stanica).

Prostorna distribucija automatskih mernih stanica i mernih mesta u državnoj i lokalnoj mreži za praćenje kvaliteta vazduha na karti grada Beograda data je na slici.




*Slika 108 Prikaz uspostavljenih mernih stanica na teritoriji RS (Beograda)*

*(Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine (SEPA), www.sepa.gov.rs)*

**Budući da je postojeća studija o proceni uticaja rađena 2018. godine, u njoj su dati podaci o kvalitetu vazduha za 2016., 2017. i 2018. godinu kao pregled nultog stanja tj. stanja kvaliteta vazduha pre izgradnje predmetnog projekta u Vinči. Prikaz podataka za godine 2019. godinu, koji će ovde dodatno biti prikazan, odnosi se takođe na nulto stanje, dok se podaci za 2020. i 2021. godinu mogu posmatrati kao podaci koji se odnose na period izgradnje u okviru predmetnog projekta. U trenutku pripreme teksta ove studije, podaci za 2022. godinu nisu javno dostupni na sajtu Agencije.**

Za grad Beograd, tokom 2016., 2017., 2018., 2019., 2020. i 2021. godine, dobijeni su sledeći rezultati:

- Srednja godišnja vrednost **sumpor-dioksida** iznad granične vrednosti (50 μg/m$^3$) nije.zabeležena tokom ovih šest godina. Tokom 2016., 2017., 2019. i 2021. godine ni na jednoj stanici nije prekoračena ni dnevna granična vridnost (125 μg/m$^3$), dok je ova vrednost u toku 2018. godine bila prekoračena samo jedan dan na stanici Beograd despota Stefana 2 dana i stanici Beograd Novi Beograd, a u toku 2020. godine po jedan dan na stanicama Beograd_Mostar, Beograd_Vračar i Beograd_Novi Beograd;

- U 2016. godini u Beogradu je prekoračena godišnja granična vrednost za **$NO_2$** od 40 μg/m$^3$ na stanici Beograd Stari Grad, a srednja granična vrednost iznosila je 45,8 μg/m$^3$. Tolerantna godišnja vrednost 50 μg/m$^3$ prekoračena je na mestima Beograd_Mostar i Beograd_Despota Stefana;

- U 2017. godini godišnja granična vrednost za **$NO_2$** od 40 μg/m$^3$ u Beogradu prekoračena je na stanici Beograd_Despota Stefana GZZJZ, a srednja godišnja vrednost u Beogradu iznosila je 63 μg/m$^3$ što predstavlja prekoračenje i tolerantne godišnje vrednosti od 48 μg/m$^3$. Prekoračenja dnevne granične vrednosti, od 85μg/m3 javljala su se u Beogradu na stanicama: Beograd_Despota Stefana 46 dana, Beograd_Vračar 35 dana, Beograd_Novi Beograd GZZJZ 3 dana, Beograd_Mostar 1 dan. Satne vrednosti su prekoračile graničnu vrednost (150 μg/m$^3$) više od 18 puta na stanicama Beograd_Vračar (313), Beograd_Despota Stefana GZZJZ (193), Beograd_ Novi Beograd GZZJZ (46);

- U 2018. godini u Beogradu je prekoračena godišnja granična vrednost za $NO_2$ od 40 μg/m$^3$ na stanicama Beograd Beograd Despota Stefana (43 μg/m$^3$) i Beograd Mostar (44 μg/m$^3$); Prekoračenja dnevne granične vrednosti, od 85μg/m3 javljala su se u Beogradu na stanicama: Beograd_Despota Stefana 19 dana, Obrenovac_Centar pet dana i Beograd_Mostar dva dana;

- Tokom 2019. godine godišnja granična vrednost za $NO_2$ od 40 μg/m$^3$ prekoračena je u Beogradu na stanicama Beograd_Despota Stefana GZZJZ (42,5 μg/m$^3$) i Beograd_Mostar (43,1 μg/m$^3$). Prekoračenja dnevne granične vrednosti, od 85 μg/m$^3$ javljala su se u Beogradu na stanicama: Beograd_Despota Stefana GZZJZ sedam dana, Beograd_Mostar dva dana, i po jedan dan u Beograd_Novi Beograd GZZJZ.

- Tokom 2020. godine godišnja granična vrednost za $NO_2$ od 40 μg/m$^3$ nije nigde prekoračena. Prekoračenja dnevne granične vrednosti, od 85 μg/m$^3$ javljala su se u Beogradu na stanicama: Beograd_Mostar, Beograd_Vračar i Beograd_Novi Beograd po jedan dan.

- Tokom 2021. godine godišnja granična vrednost za $NO_2$ od 40 μg/m$^3$ prekoračena je u Beogradu na stanicama Beograd_Despota Stefana GZZJZ (57 μg/m$^3$). Prekoračenja dnevne

granične vrednosti javljala su se u Beogradu na stanicama: Beograd_ Despota Stefana (33 dana) i Beograd_Mostar (5 dana).

- U 2016. godini, većina stanica je zabeležila prekoračenje godišnje granične vrednosti **suspendovanih čestica $PM_{10}$** (40 μg/$m^3$);

- U 2017. godini, većina stanica je zabeležila prekoračenje godišnje granične vrednosti suspendovanih čestica $PM_{10}$ (40 μg/$m^3$); Najveće srednje granične vrednosti bile su na stanicama: Beograd_Vračar (49 μg/$m^3$) i Beograd_Novi Beograd GZZJZ (46 μg/$m^3$). Prekoračenja dnevnih graničnih vrednosti od 50 μg/$m^3$ bilo je na svim mernim mestima i njihov broj se kretao od 71 dan na stanici Beograd_Obrenovac GZZJZ do 157 dana na stanici Pančevo_Narodna bašta.

- U 2018. godini, većina stanica je zabeležila prekoračenje godišnje granične vrednosti suspendovanih čestica $PM_{10}$ (40 μg/$m^3$). Najveće srednje vrednosti zabeležene su na stanici Novi Beograd (50 μg/$m^3$) i Obrenovac (42 μg/$m^3$);

- U 2019. godini prekoračenje godišnje granične vrednosti (40 μg/m3) zabeleženo je na stanicama: Beograd_Novi Beograd GZZJZ (51 μg/$m^3$) i Beograd_Despota Stefana GZZJZ (41 μg/$m^3$), pri čemu je prekoračenje na stanici Beograd_ Novi Beograd GZZJZ izmereno tokom 169 dana.

- U 2020. godini prekoračenje godišnje granične vrednosti (40 μg/$m^3$) zabeleženo je na stanicama: Beograd_Despota Stefana GZZJZ (46 μg/$m^3$).

- U 2021. godini prekoračenje godišnje granične vrednosti (40 μg/$m^3$) zabeleženo je na stanicama: Beograd_Vinča (41 μg/$m^3$). Treba napomenuti da je merna stanica u Vinči tek uvedena i da nije poznato stanje u prethodnim godinama.

- Tokom 2016. i 2017. godine, prekoračenje godišnje granične vrednosti **suspendovanih čestica $PM_{2.5}$** od 25 μg/$m^3$ nije zabeleženo na stanicama u Beogradu;

- Prekoračenje godišnje granične vrednosti suspendovanih čestica $PM_{2.5}$ od 25 μg/$m^3$ zabeleženo je: 2018. godine na stanici Stari grad 33.0 μg/$m^3$; 2019. godine na stanicama Beograd_Stari grad 29 μg/$m^3$ i Beograd_Novi Beograd 26 μg/$m^3$; 2020. godine na stanicama Beograd_Stari grad 30 μg/$m^3$ i Beograd_Novi Beograd 28 μg/$m^3$; dok je u 2021. godini prekoračenje zabeleženo na stanici Beograd_Obrenovac 29 μg/$m^3$.

- Godišnja granična vrednost **ugljen monoksida** (3 μg/$m^3$) nije bila prekoračena ni na jednoj mernoj tački u Beogradu u toku 2016., 2017., 2018., 2019., 2020. i 2021. godine.

- Rezultati merenja **benzena i prizemnog ozona** u 2016., 2017., 2018., 2019. i 2021. godini pokazuju da nije bilo prekoračenja godišnje granične vrednosti. Prekoračenje ciljne vrednosti prizemnog ozona (120 μg/$m^3$), više od 25 dana, zabeleženo je u toku 2020. godine u Beogradu na stanicama Beograd_Vinča (45 dana) i Beograd_Novi Beograd_GZZJZ (31 dan).

- Rezultati merenja **benzo(a)pirena** tokom 2017. godine pokazala su da je prekoračena ciljna vrednost (1 ng/$m^3$) u Beogradu na stanici Beograd_Vračar gde je srednja granična vrednost iznosila 1.5 ng/ $m^3$. U toku 2018. godine takođe je detektovano prekoračenje u Beogradu gde je srednja granična vrednost iznosila 1,7 μg/$m^3$ ali se ne precizira na kojoj stanici je ta

vrednost zabeležena. Tokom 2019. i 2020. godine, u Beogradu nije beleženo prekoračenje koncentracije benzo(a)pirena u vazduhu. Tokom 2021. godine prekoračenje je zabeleženo na stanicama Beograd_Zemun, 3 ng/$m^3$ i Beograd_Lazarevac 2 ng/$m^3$.

Ocena kvaliteta vazduha zasnovane su na godišnjim koncentracijama zagađujućih materija, u skladu sa Uredbom o uslovima monitoringa i zahtevima za kvalitet vazduha.

Analizirajući dobijene rezultate kontinuiranih merenja nivoa zagađujućih materija iz stacionarnih izvora zagađenja vazduha u naseljenim područjima u državnoj i lokalnoj mreži tokom 2016. godine za grad Beograd zaključeno je da je *kvalitet vazduha u gradu Beogradu treće kategorije, odnosno prekomerno zagađen*, zbog prekoračenja graničnih vrednosti za $PM_{10}$ i $NO_2$, dok se, generalno gledano, može reći da koncentracije čađi i sumpor dioksida pokazuju opadajući trend.

Tokom 2017. godine kvalitet vazduha u gradu Beogradu je takođe *treće kategorije, odnosno prekomerno zagađen*, usled prekoračenja granične vrednosti suspendovanih čestica $PM_{10}$ i tolerantne vrednosti za $NO_2$.

Tokom 2018., 2019. i 2020. godine kvalitet vazduha u gradu Beogradu je takođe *treće kategorije, odnosno prekomerno zagađen*, usled prekoračenja granične vrednosti suspendovanih čestica $PM_{10}$ i $PM_{2,5}$.

Tokom 2021. godine, kvalitet vazduha u Beogradu je takođe *treće kategorije, odnosno prekomerno zagađen*, usled prekoračenja granične vrednosti suspendovanih čestica $PM_{10}$ i $PM_{2,5}$ i granične vrednosti $NO_2$.

**Monitoring kvaliteta vazduha u lokalnoj mreži** na teritoriji Beograda je utvrđen Programom kontrole kvaliteta vazduha na teritoriji Beograda za datu godinu. Program je usklađen sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS”, br. 11/10, 75/10, 63/13) i na ovaj način je propisano sledeće: izbor mernih stanica i mernih mesta, zagađujuće materije koje se prate, metode uzorkovanja i metode određivanja zagađujućih materija, kao i kriterijumi za ocenjivanje kvaliteta vazduha.

Programom su obuhvaćena kontinualna fiksna merenja (nivo zagađujućih materija poreklom od stacionarnih izvora zagađivanja vazduha u naseljenim područjima i nivo zagađujućih materija poreklom od stacionarnih izvora zagađivanja vazduha u industrijskim područjima) i indikativna merenja (nivo zagađujućih materija poreklom od pokretnih izvora zagađivanja vazduha).

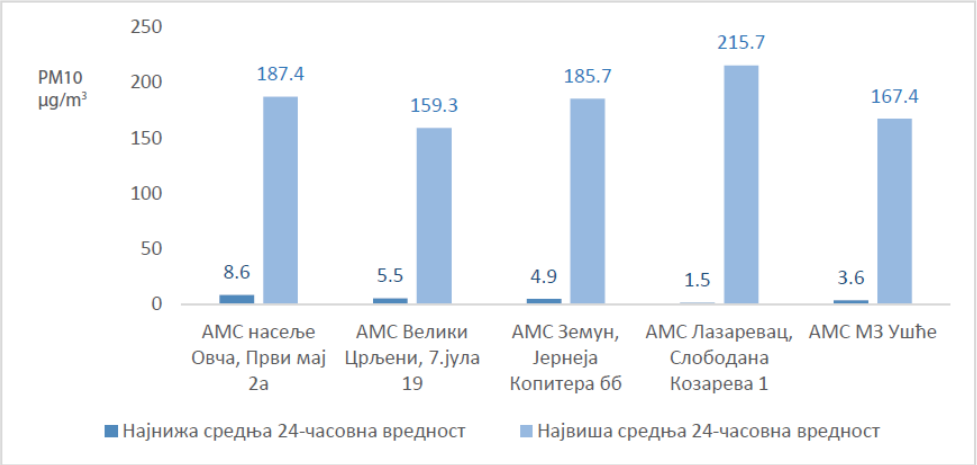
Uzorkovanje i merenje zagađujućih materija se vrši u toku 24 sata tokom cele godine. Podaci sa automatskih mernih stanica („real time” merenja) se usrednjavaju na 1 sat, a sa poluautomatskih na 24 sata.

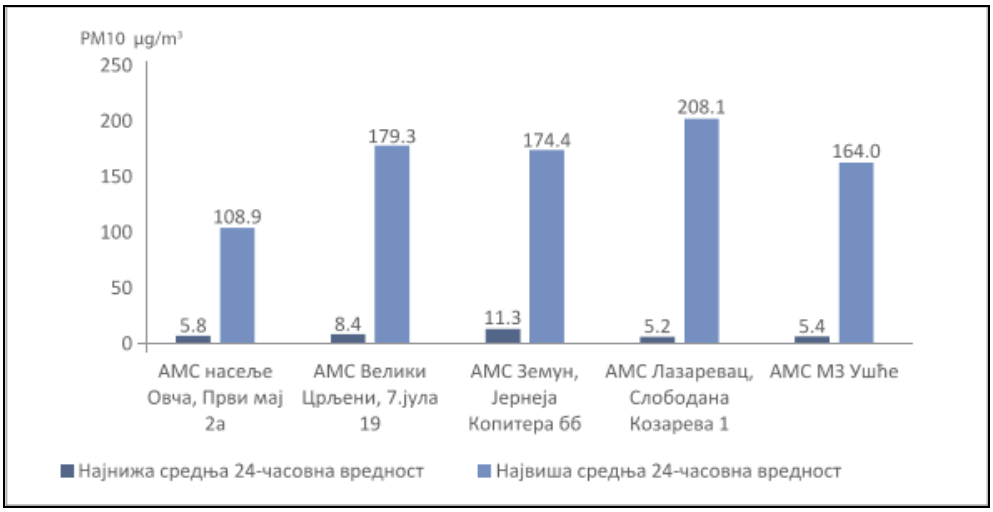
Koncentracije zagađujućih materija se izražavaju kao srednje satne i/ili srednje dnevne vrednosti, osim za ugljenmonoksid i prizemni ozon, koje se izražavaju kao srednja osmočasovna i maksimalna osmočasovna vrednost. Dobijene vrednosti su izražene u mikrogramima po metru kubnom, osim ugljen monoksida koji se izražava u miligramima po metru kubnom.

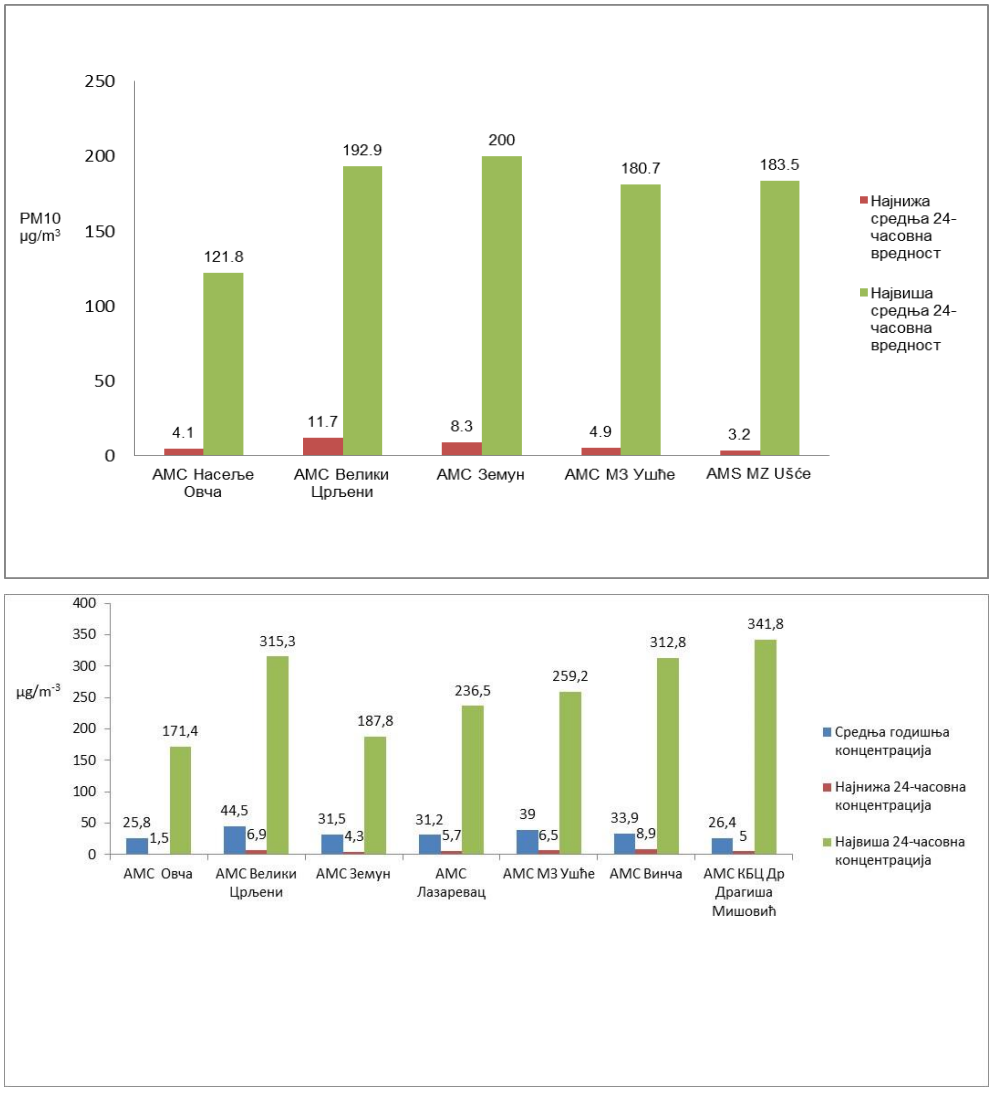
Ocena kvaliteta vazduha izvršena je prema kriterijumima propisanim Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha.

Na narednim grafikonima, prikazane su srednje vrednosti svakodnevnih 24-časovnih merenja zagađujućih materija u toku 2017., 2018., 2019. i 2020. godine, redom naniže, za najniže i najviše srednje 24-časovne vrednosti, broj merenja sa prekoračenjem granične, tolerantne vrednosti i maksimalno dozvoljene vrednosti (za čađ) za 24 časa, kao i broj merenja sa prekoračenjem granične i tolerantne vrednosti za sat (kod automatskih mernih stanica) na 18 mernih mesta/stanica za kontinualna fiksna merenja nivoa zagađujućih materija poreklom od stacionarnih izvora zagađivanja vazduha u naseljenim područjima.

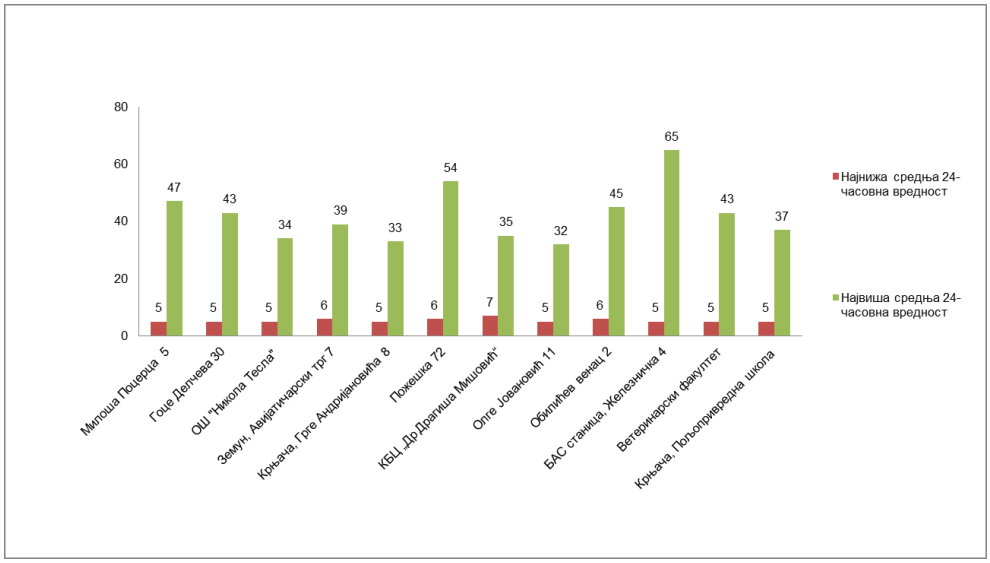
Što se tiče 2021. i 2022. godine, značajno je povećan broj mernih mesta a način izveštavanja je izmenjen na način da se publikuju samo mesečni kratki izveštaji dok se zbirni pregled i analiza dobijenih rezultata na godišnjem nivou više ne pripremaju ili bar nisu javno dostupni (https://www.beograd.rs/lat/gradska-vlast/1746715-podaci-o-kvalitetu-cinilaca-zivotne-sredine/). S tim u vezi, nedostaje grafički prikaz ovih podataka na način na koji je to pripremljeno za prethodne godine. Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha za ove dve godine date su u nastavku teksta, ispod grafikona koji slede za prethodne godine.

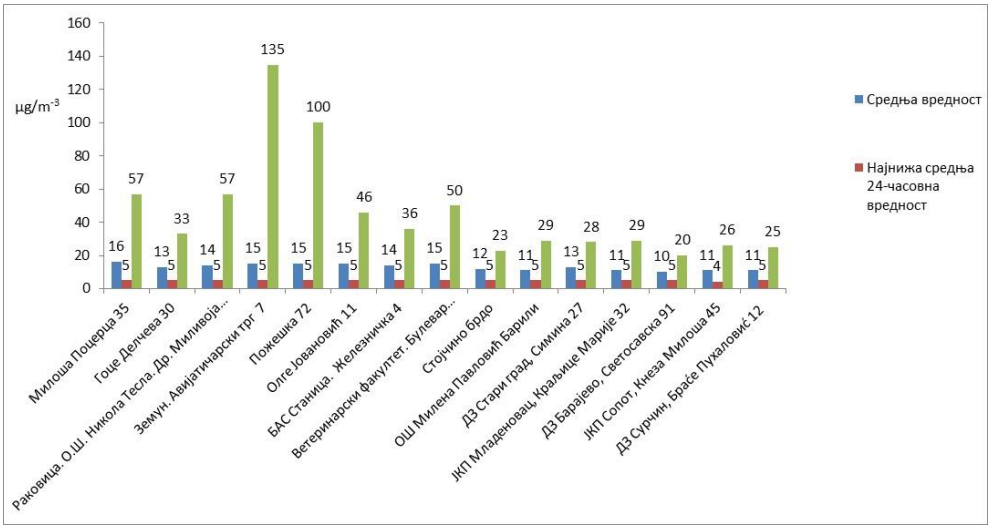




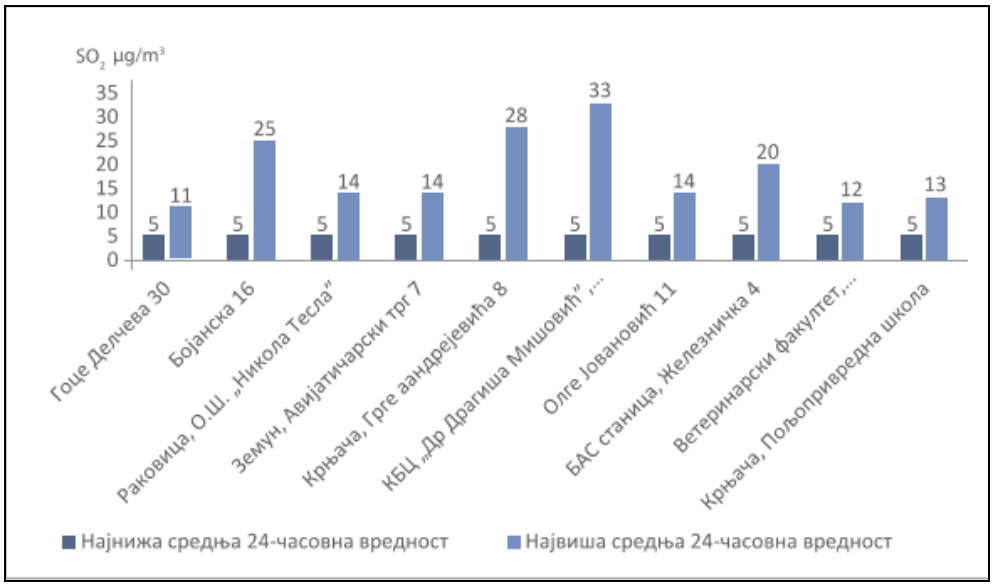

Slika 109 Najniža i najviša srednja 24-časovna vrednost za **suspendovane materije $PM_{10}$** u toku 2017., 2018., 2019. i 2020. godine

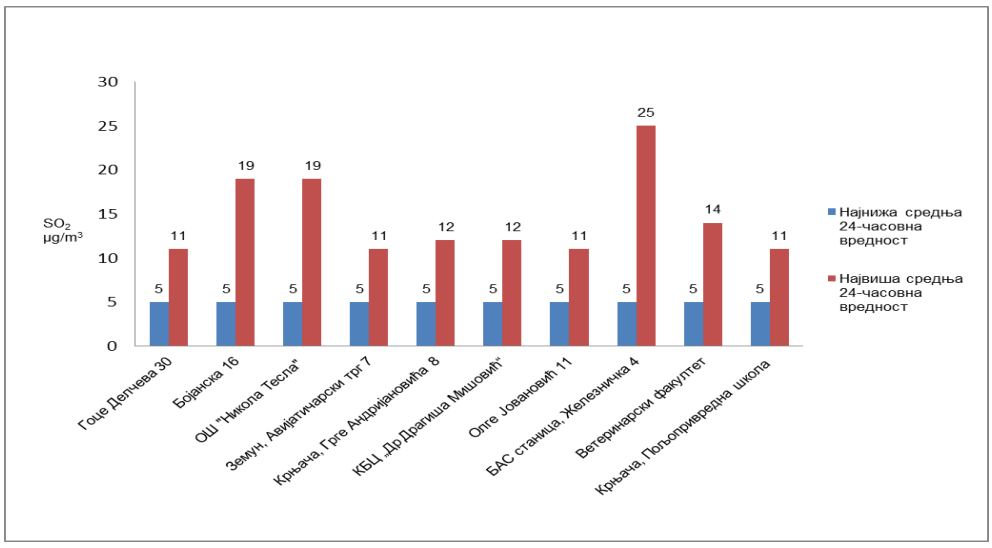


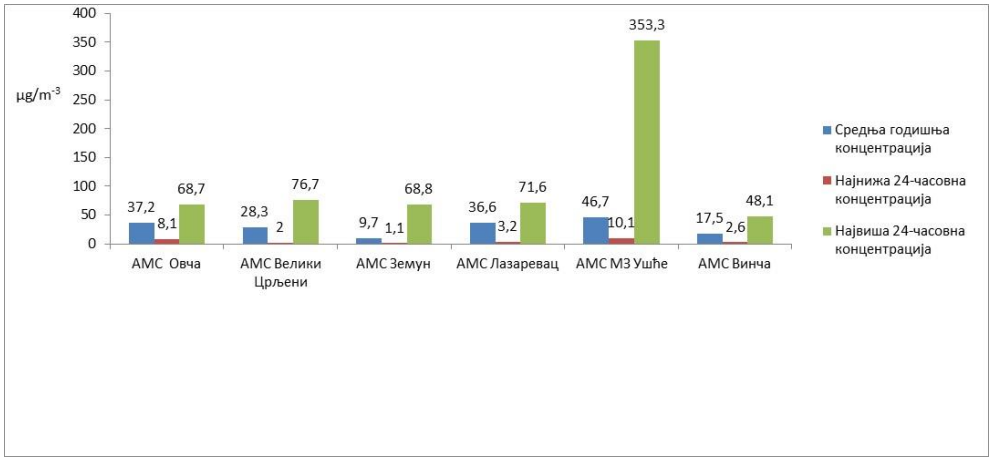




Najniža i najviša srednja 24-časovna vrednost za **čađ** u 2017., 2018., 2019. i 2020. godini

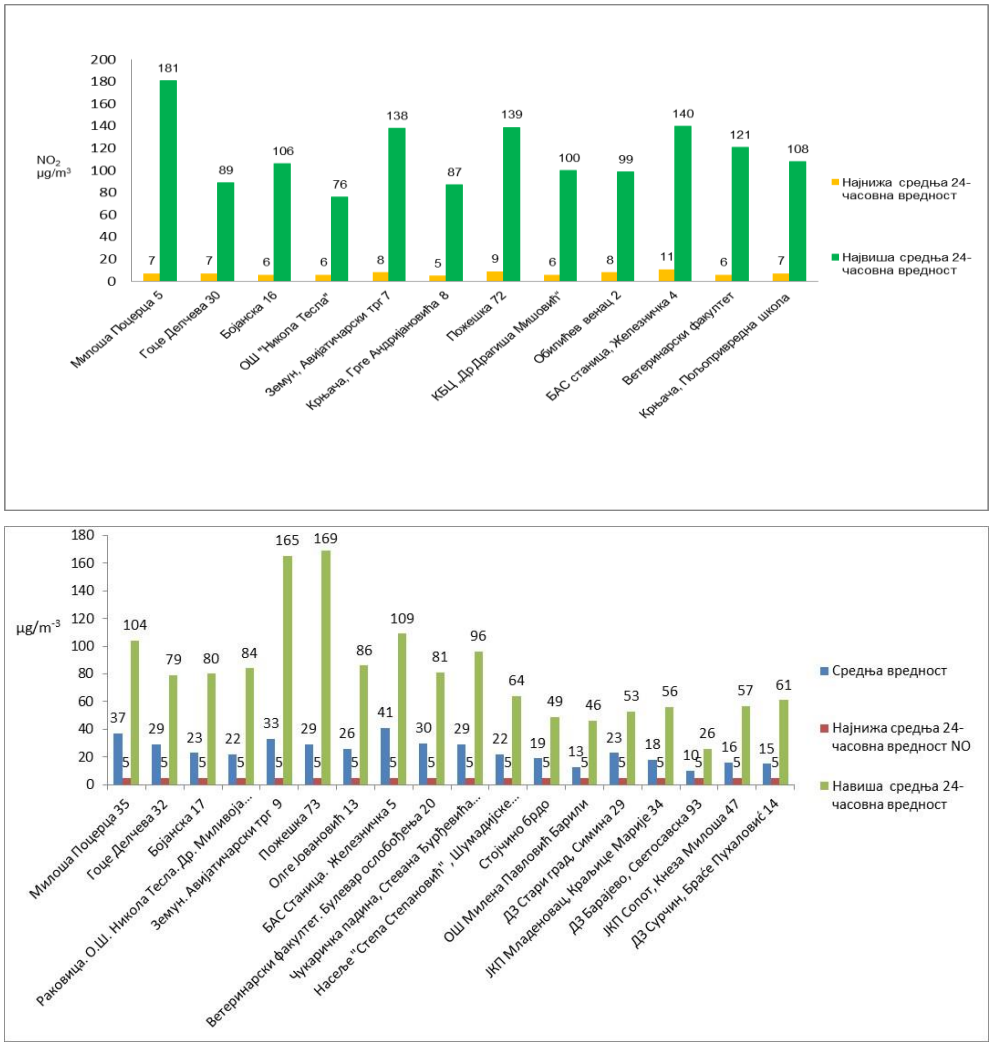
SO2 µg/m3
160
140
120
100
80
60
40
20
0
10 13
10 25
10 14
10 16
10 19
10 61
10 10
10 138
10 14
10 5
Goce Delčeva 30
Bojanska 16
Раковица, О.Ш. „Никола Тесла"
Земун, Авијатичарски трг 7
Крњача, Грге аандрејевића 8
КБЦ „Др Драгиша Мишовић" ,...
Олге Јовановић 11
БАС станица, Железничка 4
Ветеринарски факултет,...
Крњача, Пољопривредна школа
Најнижа средња 24-часовна вредност
Највиша средња 24-часовна вредност


SO2 µg/m3
35
30
25
20
15
10
5
0
5 11
5 25
5 14
5 14
5 28
5 33
5 14
5 20
5 12
5 13
Goce Delčeva 30
Bojanska 16
Раковица, О.Ш. „Никола Тесла"
Земун, Авијатичарски трг 7
Крњача, Грге аандрејевића 8
КБЦ „Др Драгиша Мишовић" ,...
Олге Јовановић 11
БАС станица, Железничка 4
Ветеринарски факултет,...
Крњача, Пољопривредна школа
Најнижа средња 24-часовна вредност
Највиша средња 24-часовна вредност


SO2 µg/m3
30
25
20
15
10
5
0
5 11
5 19
5 19
5 11
5 12
5 12
5 11
5 25
5 14
5 11
Goce Delčeva 30
Bojanska 16
ОШ "Никола Тесла"
Земун, Авијатичарски трг 7
Крњача, Грге Андријановића 8
КБЦ „Др Драгиша Мишовић"
Олге Јовановић 11
БАС станица, Железничка 4
Ветеринарски факултет
Крњача, Пољопривредна школа
Најнижа средња 24-часовна вредност
Највиша средња 24-часовна вредност




Slika 110 Najniža i najviša srednja 24-časovna vrednost za **sumpor dioksid** u 2017., 2018., 2019. i 2020. godini




Slika 111 Najniža i najviša srednja 24-časovna vrednost za **azot dioksid** u 2017., 2018., 2019. i 2020. godini

Što se tiče pozicioniranosti mernih mesta u odnosu na predmetnu lokaciju, može se reći da su najbliža mesta:

- naselje „Stepa Stepanović", Šumadijske divizije 10-14;
- **Dom zdravlja Zvezdara, Olge Jovanović 11;**

kao i novoformirane tačke na kojima je tokom 2020. godine vršeno kontinuirano merenje u cilju uspostavljanja fiksnih merenja:

- **AMS Vinča, JKP BVK PPV Vinča, Miloša Obrenovića 24 (merenja započeta 20.02.2020.);**
- **Rezervoar BVK, Stojčino brdo (merenja započeta 08.03.2020.).**

U tekstu koji sledi prikazani su podaci dobijeni tokom merenja na ovim mernim mestima.

Tabela 39 Prikaz statističke analize rezultata merenja zagađujućih materija u ambijentalnom vazduhu dobijenih kontinualnim fiksnim merenjima u toku 2017., 2018., 2019., 2020., 2021., 2022. i 2023. (prva tri meseca) godine

| **Merno mesto** | **Olge Jovanović 11, Dom zdravlja Zvezdara** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2017** | | **2018** | | **2019** | | **2020** | | | **2021** | | | **2022** | | | **2023** | | |
| Parametar | Čađ (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | Čađ (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | Čađ (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | Čađ (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | Čađ (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | Čađ (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | Čađ (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) |
| Srednja vrednost | 17 | <10 | 18 | <10 | 16 | <10 | 15 | <10 | 26 | 12,5 | <10 | 24,0 | 9,3 | <10 | 37,9 | 10,5 | <10 | 36,0 |
| Najniža srednja 24-časovna vrednost | 5 | <10 | 5 | <10 | 5 | <10 | 5 | <10 | 5 | 5,0 | <10 | 5,0 | <5 | <10 | 12,0 | <5 | <10 | 11,0 |
| Najviša srednja 24-časovna vrednost | 58 | 10 | 39 | 14 | 32 | 11 | 46 | <10 | 86 | 24,0 | <10 | 62,0 | 31,0 | <10 | 78,0 | 36,0 | <10 | 70,0 |
| Broj merenja sa prekoračenjem GV za 24 časa | / | 0 | / | 0 | / | 0 | / | 0 | 0 | / | 0 | 0 | / | 0 | 0 | / | 0 | 0 |
| Broj merenja sa prekoračenjem TV za 24 časa | / | / | / | 0 | / | 0 | / | 0 | 0 | / | 0 | 0 | / | 0 | 0 | / | 0 | 0 |
| Broj merenja sa prekoračenjem MDV za 24 časa | 1 | / | 0 | / | 0 | / | 0 | / | / | 0 | / | / | | 0 | / | 0 | / | / |
| Prekoračenje GV za kalendarsku godinu | / | / | / | / | / | ne | / | ne | ne | / | ne | ne | / | ne | ne | / | ne | ne |
| Prekoračenje TV za kalendarsku godinu | / | / | / | / | / | ne | / | ne | ne | / | ne | ne | / | ne | ne | / | ne | ne |

| **Merno mesto** | **Naselje Stepa Stepanović, Šumadijske divizije 10-14** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **2017.** | | **2018.** | | **2019.** | | **2020.** | | | **2021** | | | **2022** | | | **2023** | | |
| Parametar | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | Čađ (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | Čađ (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | Čađ (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | |
| Srednja vrednost | / | / | <10 | 27 | <10 | 32 | <10 | 22 | / | <10 | 16,0 | 3,4 | <10 | 22,1 | 9 | <10 | 9,5 | |
| Najniža srednja 24-časovna vrednost | / | / | <10 | 8 | <10 | 7 | <10 | <5 | / | <10 | 5,0 | <5 | <10 | <5 | <5 | <10 | 9,0 | |
| Najviša srednja 24-časovna vrednost | / | / | 5 | 50 | <10 | 96 | 12 | 64 | / | <10 | 65,0 | 20,0 | <10 | 56,0 | 19 | <10 | 39,0 | |
| Broj merenja sa prekoračenjem GV za 24 časa | / | / | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | / | | | | | | | | | |
| Broj merenja sa prekoračenjem TV za 24 časa | / | / | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | / | | | | | | | | | |
| Broj merenja sa prekoračenjem MDV za 24 časa | / | / | / | / | / | / | / | / | | | | | | | | | | |
| Prekoračenje GV za kalendarsku godinu | / | / | / | / | ne | ne | ne | ne | / | ne | ne | / | ne | ne | / | ne | ne | |
| Prekoračenje TV za kalendarsku godinu | / | / | / | / | ne | ne | ne | ne | / | ne | ne | / | ne | ne | / | ne | ne | |

| Merno mesto | Naselje Stepa Stepanović, Šumadijske divizije 10-14 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Godina* | 2017. | | 2018. | | 2019. | | 2020. | |
| Param/etar | $SO_2$ (µg/m$^3$) | $NO_2$ (µg/m$^3$) | $SO_2$ (µg/m$^3$) | $NO_2$ (µg/m$^3$) | $SO_2$ (µg/m$^3$) | $NO_2$ (µg/m$^3$) | $SO_2$ (µg/m$^3$) | $NO_2$ (µg/m$^3$) |
| Srednja vrneednost | / | / | <10 | 27 | <10 | 32 | <10 | 22 |
| Najniža srednja 24-časovna vrednost | / | / | <10 | 8 | <10 | 7 | <10 | <5 |
| Najviša srednja 24-časovna vrednost | / | / | 5 | 50 | <10 | 96 | 12 | 64 |
| Broj merenja sa prekoračenjem GV za 24 časa | / | / | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Broj merenja sa prekoračenjem TV za 24 časa | / | / | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Broj merenja sa prekoračenjem MDV za 24 časa | / | / | / | / | / | / | / | / |
| Prekoračenje GV za kalendarsku godinu | / | / | / | / | ne | ne | ne | ne |
| Prekoračenje TV za kalendarsku godinu | / | / | / | / | ne | ne | ne | ne |
| Prekoračenje MDV za kalendarsku godinu | / | / | / | / | / | / | / | / |

**nije poznato da li su rađene ove analiza za 2021., 2022. i 2023. godinu*

Tabela 40 Prikaz statističke analize rezultata merenja zagađujućih materija u ambijentalnom vazduhu dobijenih kontinualnim fiksnim merenjima u toku 2017., 2018., 2019. i 2020. godine

| Merno mesto | Naselje Stepa Stepanović, Kumodraška 265 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Godina | 2018. | | | | | | 2019. | | | | | |
| Parametar | $PM_{10}$ (µg/m$^3$) | As (ng/m$^3$) | Cd (ng/m$^3$) | Ni (ng/m$^3$) | Pb (ng/m$^3$) | B(a)P (ng/m$^3$) | $PM_{10}$ (µg/m$^3$) | As (ng/m$^3$) | Cd (ng/m$^3$) | Ni (ng/m$^3$) | Pb (ng/m$^3$) | B(a)P (ng/m$^3$) |
| Srednja vrednost | 29,3 | 1,2 | 0,3 | 8,9 | 11,2 | 2,25 | 32,0 | 1,6 | 0,4 | 9,2 | 7,8 | 1,7 |
| Najniža srednja 24-časovna vrednost | 10,5 | <1,0 | <0,1 | <3,0 | <5,0 | 0,10 | 9,4 | <1,0 | 0,1 | <3,0 | <5,0 | 0,0 |
| Najviša srednja 24-časovna vrednost | 97,1 | 5,6 | 1,1 | 46,8 | 32,5 | 20,40 | 105,3 | 6,9 | 8,8 | 418,8 | 45,9 | 30,6 |
| Broj merenja sa prekoračenjem GV za 24 časa | 6 | / | / | / | 0 | / | 20 | / | / | / | 0 | / |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Broj merenja sa prekoračenjem TV za 24 | 6 | / | / | / | 0 | / | 20 | / | / | / | 0 | / |
| Prekoračenje GV za kalendarsku godinu | ne | / | / | / | ne | / | ne | / | / | / | ne | / |
| Prekoračenje TV za kalendarsku godinu | ne | / | / | / | ne | / | ne | / | / | / | ne | / |

**nije poznato da li su rađene ove analiza za 2021., 2022. i 2023. godinu*

| **Merno mesto** | **Naselje Stepa Stepanović, Kumodraška 265** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Godina** | **2020.** | | | | | |
| Parametar | $PM_{10}$ ($\mu g/m^3$) | As ($ng/m^3$) | Cd ($ng/m^3$) | Ni ($ng/m^3$) | Pb ($ng/m^3$) | B(a)P ($ng/m^3$) |
| Srednja vrednost | 42,2 | 1,9 | 0,5 | 7,4 | 11,4 | 2,62 |
| Najniža srednja 24-časovna vrednost | 13,6 | <1,0 | <0,1 | <3,0 | <5,0 | 0,04 |
| Najviša srednja 24-časovna vrednost | 179,4 | 9,0 | 2,2 | 35,5 | 39,2 | 17,12 |
| Broj merenja sa prekoračenjem GV za 24 časa | 12 | / | / | / | 0 | / |
| Broj merenja sa prekoračenjem TV za 24 časa | 12 | / | / | / | 0 | / |
| Prekoračenje GV za kalendarsku godinu | da | / | / | / | ne | / |
| Prekoračenje TV za kalendarsku godinu | da | / | / | / | ne | / |

**nije poznato da li su rađene ove analiza za 2021., 2022. i 2023. godinu*

Kao što je prethodno navedeno, u toku 2020. godine definisana su nova merna mesta u cilju uspostavljanja fiksnih merenja i dva od njih se nalaze relativno gledano u blizini ovde predmetne lokacije. U nastavku teksta prikazani su podaci dobijeni statističkom analizom rezultata indikativnih merenja nivoa zagađujućih materija na njima za 2020. (merenja započeta 20.02.2020. na mernom mestu AMS Vinča, JKP BVK PPV Vinča; odnosno 08.03.2020. na mernom mestu Rezervoar BVK, Stojčino brdo), 2021., 2022. i 2023. (prva tri meseca) godinu.

| Merno mesto | AMS Vinča, JKP BVK PPV Vinča, Miloša Obrenovića 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2020 | | | | | 2021 | | | | | 2022 | | | | | 2023 | | | | | |
| Parametar | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | PM 10 (µg/m3) | O3 (µg/m3) | CO (mg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | O3 (µg/m3) | CO (mg/m3) | PM 10 (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | O3 (µg/m3) | CO (mg/m3) | PM 10 (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | O3 (µg/m3) | CO (mg/m3) | PM 10 (µg/m3) | PM 2,5 (µg/m3) |
| Srednja vrednost | 17,5 | 13,3 | 33,9 | 84,6 | 0,6 | 15,5 | 19,2 | 54,2 | 13,0 | 40,6 | | | | | | 19,5 | 17,5 | 53,0 | 0,9 | 50,5 | 38,5 |
| Najniža srednja 24-časovna vrednost | 2,6 | 4,4 | 8,9 | 14,8 | 0,1 | 4,8 | 3,5 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 13,4 | 27,3 | 21,0 | 79,5 | 4,8 | 2,0 | 4,0 | 24,0 | 0,4 | 17,0 | 9,0 |
| Najviša srednja 24-časovna vrednost | 48,1 | 46,4 | 312,8 | 453,9 | 1,8 | 59,6 | 94,0 | 149,0 | 74,0 | 121,0 | | | | | | 53,0 | 41,0 | 79,0 | 2,0 | 123,0 | 94,0 |
| Broj merenja sa prekoračenjem GV za 1h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Broj merenja sa prekoračenjem CV za 8 h | | | | | | | | 27,0 | | | | | 57,0 | | | | | | | | |
| Broj merenja sa prekoračenjem GV za 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Broj merenja sa prekoračenjem GV za 24 | | | 39,0 | | | | | | | 73,0 | | | | | 71,0 | | | | | 26,0 | |

| Merno mesto | Rezervoar BVK, Stojšino brdo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2020 | | | 2021 | | | | | | 2022 | | | | | | 2023 | | | | | |
| Parametar | Čađ (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | Čađ (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | PM 10 (µg/m3) | PM 2,5 (µg/m3) | Čađ (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | PM 10 (µg/m3) | PM 2,5 (µg/m3) | Čađ (µg/m3) | SO2 (µg/m3) | NO2 (µg/m3) | PM 10 (µg/m3) | PM 2,5 (µg/m3) |
| Srednja vrednost | 12 | <10 | 19 | 14,2 | <10 | 16,7 | <10 | 16,7 | | | 10,5 | <10 | 20,3 | 37 | 30,7 | 0 | 0 | 9,5 | 17,5 | 16 |
| Najniža srednja 24-časovna vrednost | 5,0 | <10 | 5,0 | 5 | <10 | 5,0 | <10 | 5,0 | | | | <10 | | 8,0 | 6,0 | | | | | |
| Najviša srednja 24-časovna vrednost | 23,0 | <10 | 49,0 | 26 | <10 | 44,0 | <10 | 44,0 | | | | <10 | | 105,0 | 94,0 | | | | | |
| Broj merenja sa prekoračenjem GV za 1 h | / | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Broj merenja sa prekoračenjem CV za 8 h | / | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Broj merenja sa prekoračenjem GV za 8 h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Broj merenja sa prekoračenjem GV za 24 h | | | | | | | | | | | | | | 18,0 | | | | | 11,0 | |

| Merno mesto | AMS Vinča, JKP BVK PPV Vinča, Miloša Obrenovića 24 (merenja započela 21.02.2020.) | | | | | | Rezervoar BVK, Stojčino brdo (merenja započela 08.03.2020.) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parametar | $PM_{10}$ ($\mu g/m^3$) | As ($ng/m^3$) | Cd ($ng/m^3$) | Ni ($ng/m^3$) | Pb ($ng/m^3$) | B(a)P ($ng/m^3$) | $PM_{10}$ ($\mu g/m^3$) | As ($ng/m^3$) | Cd ($ng/m^3$) | Ni ($ng/m^3$) | Pb ($ng/m^3$) | B(a)P ($ng/m^3$) |
| Srednja vrednost | * | **1,1** | **0,3** | **4,3** | **6,3** | **2,36** | **31,4** | **1,4** | **0,3** | **3,8** | **9,1** | **1,98** |
| Najniža srednja 24-časovna vrednost | * | **<1,0** | **<0,1** | **<3,0** | **<5,0** | **0,05** | **5,9** | **<1,0** | **<0,1** | **<3,0** | **<5,0** | **0,06** |
| Najviša srednja 24-časovna vrednost | * | **6,8** | **1,1** | **24,4** | **16,2** | **26,60** | **201,9** | **6,7** | **1,7** | **18,1** | **23,7** | **12,59** |
| Broj merenja sa prekoračenjem GV za 24 časa | * | / | / | / | **0** | / | **4** | / | / | / | **0** | / |
| Broj merenja sa prekoračenjem TV za 24 časa | * | / | / | / | **0** | / | **4** | / | / | / | **0** | / |
| Prekoračenje GV za kalendarsku godinu | * | / | / | / | **не** | / | **не** | / | / | / | **не** | / |
| Prekoračenje TV za kalendarsku godinu | * | / | / | / | **не** | / | **не** | / | / | / | **не** | / |

**nije poznato da li su rađene ove analiza za 2021., 2022. i 2023. godinu*

Tokom razmatranog perioda, 2017-2023. godine, na teritoriji grada Beograda, nije detektovano povećanje radioaktivnosti u atmosferi. U mesečnim uzorcima vazduha i padavina, detektovane su niske koncentracije proizvedenih radionuklida ($^{137}Cs$ i $^{90}Sr$), koje ne ukazuju na povećanje radioaktivnosti.

Pored njih, detektovan je i prirodni radionuklid $^{7}Be$, čije su se koncentracije u vazduhu kretale 0,5–9,1 $mBq/m^3$ za 2017. godinu, 0,6–9,7 $mBq/m^3$ za 2018. godinu, dok je u padavinama taj interval iznosio od 2 $Bq/m^2$ do 79 $Bq/m^2$. Sve izmerene vrednosti su karakteristične za Srbiju. Tokom leta detektovane su nešto veće vrednosti, što je očekivano zbog vrlo izraženog sezonskog karaktera ovog radionuklida. U uzorcima padavina, prisutan je bio i izotop $^{40}K$, takođe, prirodnog porekla, a vrednosti u kojima se kretala njegova specifična aktivnost nisu prelazile uobičajene vrednosti.

Svi podaci o praćenjima radioaktivnosti za period od 2020-2023. koji su dostupni za mesečne periode, odgovaraju gore navedenoj slici prikazanoj za 2017. i 2018. godinu, nije bilo zabeleženih odstupanja.

***Rezultati ispitivanja nultog stanja za potrebe ovog projekta***

Za potrebe utvrđivanja nultog stanja kvaliteta parametara životne sredine, pre početka radova na planiranim objektima, obavljen je monitoring kvaliteta vazduha na širem području kompleksa deponije u Vinči.

Program monitoringa kombinuje kontinuirani monitoring i pasivni monitoring koji su izvedeni u istom periodu. Prvi period monitoringa (januar) je bio reprezentativan za zimske uslove i, generalno gledano, za većinu zagađujućih materija predstavlja statistički nepovoljan period visokih koncentracija. Uzorkovanje i merenje vršio je Gradski zavod za javno zdravlje u Beogradu, u skladu sa standardnim metodama i akreditacijom, u periodu januar-februar 2018. gedine.

Kontinuirani monitoring vršen je tokom 28 dana i uključivao je sledeće parametre:

- određivanje masene koncentracije sumpor dioksida (automatska metoda);
- određivanje masene koncentracije azot-dioksida i azot-monoksida (automatska metoda);
- određivanje masene koncentracije ugljen monoksida (automatska metoda);
- određivanje koncentracije čestica $PM_{10}$;
- određivanje koncentracije teških metala u česticama $PM_{10}$;
- određivanje policikličnih aromatičnih ugljovodonika u česticama $PM_{10}$;
- određivanje masene koncentracije amonijaka, vodonik sulfida, hlorovodonika, fluorovodonika i lako isparljivih aromatičnih ugljovodonika (BTEX).

*Slika 112* Prostorni raspored mernih mesta za „nulti“ monitoring kvaliteta vazduha

Analizom rezultata merenja utvrđeno je da koncentracije sumpor dioksida, azot-dioksida, azot-monoksida i ugljen-monoksida, sa prosečnim vremenskim periodom od 1 h i 24 h, tokom perioda ispitivanja kvaliteta vazduha na mernoj tački postavljenoj u blizini administrativne zgrade u okviru postojećeg kompleksa deponije u Vinči (A1), nisu premašile granične vrednosti tolerancije definisane Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Službeni glasnik RS", broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013).

Analizom rezultata merenja utvrđeno je da je koncentracija čestica $PM_{10}$ i teških metala u njemu, sa 24-časovnim agregatnim periodom, premašila graničnu vrednost 9 puta tokom perioda ispitivanja kvaliteta vazduha na datoj lokaciji.

Nije zabeleženo prekoračenje granične vrednosti propisane za olovo. Koncentracija teških metala As, Cd i Ni propisana je ciljnom vrednošću na godišnjem nivou, tako da nije moguće komentarisati dobijene rezultate na osnovu 28 dana ispitivanja kvaliteta vazduha, samo je potrebno primetiti da ta srednja vrednost tokom perioda praćenja nije bila veća od godišnjeg standarda za kvalitet vazduha.

Benzo (a) piren je definisan u okviru Uredbe kao predstavnik grupe policikličnih aromatičnih ugljovodonika jedinjenja u česticama $PM_{10}$ kroz ciljanu vrednost na godišnjem nivou i nije moguće komentarisati dobijene rezultate na osnovu 28 dana ispitivanja kvaliteta vazduha.

Analiza rezultata merenja pokazala je da su koncentracije amonijaka, vodonik-sulfida, vodonik-hlorida i vodonik fluorida, sa periodom agregacije od 24 sata, bile ispod granice kvantifikacije primenjenih metoda, tj. nije bilo prevazilaženja maksimalno dozvoljene koncentracije ovih parametara tokom perioda ispitivanja kvaliteta vazduha.

Što se tiče koncentracije lako isparljivih aromatičnih ugljovodonika (BTEX), sa 24-časovnim periodom agregacije, benzen se prema Uredbi prepoznaje kao predstavnik analiziranih jedinjenja kroz graničnu vrednost na godišnjem nivou, stoga nije moguće komentarisati dobijene rezultate zasnovane na periodu ispitivanja kvaliteta vazduha od 28 dana. Sa druge strane, rezultati pokazuju da masene koncentracije toluena nisu premašile maksimalno dozvoljenu vrednost, za period od 7 dana.

Uzorkovanje pasivnim uzorkivačima izvršeno je u trajanju od 15 dana u periodu 31. januar – 15. februar 2018. godine. Pasivni uzorkivači (sempleri) su postavljeni u krugu od 3 km oko lokacije deponije (merne tačke A2 – A6). Merene zagađujuće materije u vazduhu su: $PM_{10}$, HF, $NO_2$, $SO_2$, HCl, Hg, BTEX i teški metali. Prosečne koncentracije su izračunate za period od 15 dana.

Sadržaj $PM_{10}$, $NO_2$, $SO_2$, Pb i benzena dat je u Uredbi kao ciljna vrednost na dnevnom i godišnjem nivou, stoga nije moguće pravilno komentarisati dobijene rezultate na osnovu navedenog monitoringa kvaliteta vazduha, ali treba napomenuti da su:

- Nivoi $NO_2$, $SO_2$ i Pb dosta niži od dnevnog AQS
- Koncentacije benzena su ispod godišnjeg AQS, osim za merno mesto Air 6 na kome je prekoračena ova vrednost
- Koncentracije $PM_{10}$ su ispod dnevne i godišnje AQS, osim za merno mesto Air 3.

Kontinuirano merenje tokom 7 dana u mesecu aprilu 2018. godine, izvršeno je na tri lokacije (A2, A4 i A6) u cilju određivanja:

- Masena koncentracija azot dioksida i azot monoksida
- Masena koncentracija suspendovanih čestica $PM_{10}$.

Tri lokacije na kojima su praćene koncentracije $PM_{10}$ i azotnih oksida su:

- Manastir Slanci (A7); Vinčanska 79 (A8) i Ruže Jovanovića 27a (A9).

Analizom rezultata merenja utvrđeno je da koncentracije azotnih oksida sa jednomčasovnim periodom agregacije tokom perioda ispitivanja kvaliteta vazduha na predmetnim lokacijama nisu prešle granične ili tolerantne vrednosti definisane Uredbom o uslovima monitoringa i zahtevima kvaliteta vazduha ("Službeni glasnik RS", broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013). Takođe je utvrđeno da koncentracije $PM_{10}$ čestica na definisanim mernim mestima ne prelaze vrednosti definisane Uredbom.

***Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha u toku izgradnje i nakon delimičnog početka rada***

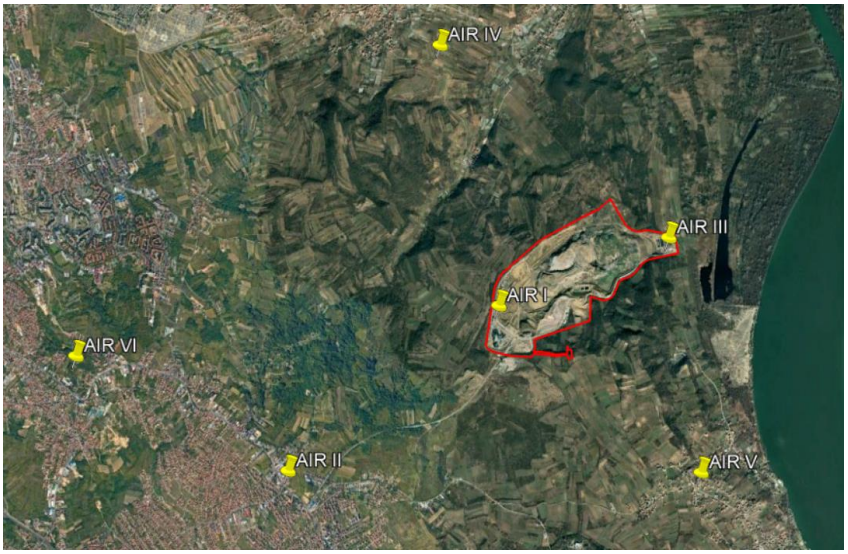
Monitoring kvaliteta vazduha je planiran tako da obuhvata 6 lokacija - 1 u kompleksu deponije, a ostale u njenom širem okruženju, u najbližim naseljenim mestima.

Budući da proces uzorkovanja vazduha zahteva električni priključak i relativnu sigurnost opreme na mikro lokaciji, što u praksi podrazumeva saradnju i dobru volju stanovnika okolnih naselja da obezbede navedeno. Zbog ovih faktora i njihove promenljivosti, neke od lokacija su morale da se promene u poređenju sa lokacijama koje su korišćene u fazi izgradnje.

| Naziv mernog mesta | Revidirane lokacije za prelaznu fazu |
|---|---|
| AIR I | Ostala je ista – zgrada BCE/CNIM |
| AIR II | Vulkanizerska radionica na Smederevskom putu |
| AIR III | Unutar kompleksa deponije Vinča – LTF. |
| AIR IV | Rasadnik Lunin Sad |
| AIR V | SEPA.Vinča (JKP BVK PPV Vinča) |
| AIR VI | Akumulacija BVK, Stojčino brdo |

Počevši od februarske kampanje praćenja kvaliteta vazduha 2022. godine, za ovaj zadatak je angažovan GZZJZ (Gradski zavod za javno zdravlje), a lokacije za praćenje su revidirane.

S obzirom na to da GZZJZ već ima sopstvene automatske nadzorne stanice na lokacijama JKP BVK PPV Vinča (JP Beogradski vodovod i kanalizacija Vinča) i akumulacije Stojčino brdo BVK, izabrane su ove lokacije umesto ranije korišćenih, pošto su u blizini.




Sledeća tabela prikazuje parametre kvaliteta vazduha koji se prate tokom prelazne faze i njihovu odgovarajuću učestalost uzorkovanja.

| **Parametri** | **Lokacije** | **Učestalost** |
|---|---|---|
| PM10, $NO_2$ | Svih 6 lokacija | Na svakih 2 meseca |
| PM2.5 | MM1 – na sajtu | Na svakih 2 meseca |
| HF, $SO_2$, HCl, BTEX, metals | Svih 6 lokacija | Godišnje, tokom zime |

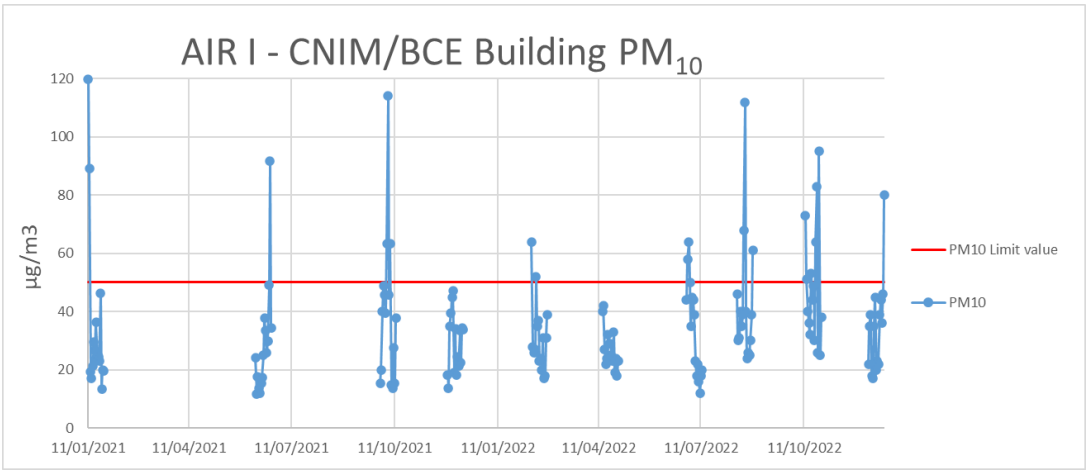
U toku drugog kvartala 2022. godine, od 10.02.2022. godine, izvršeno je jedno 15-dnevno

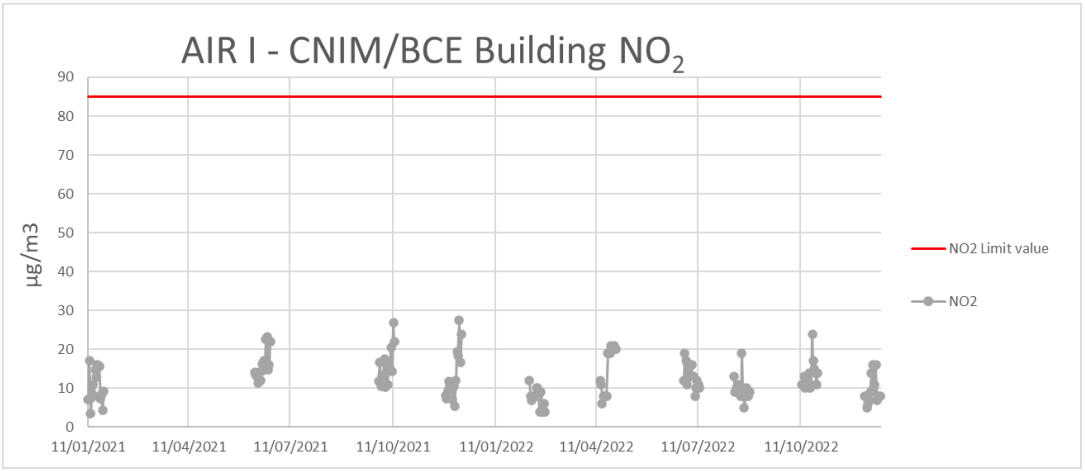
praćenje kvaliteta vazduha. do 25.02.2022.:

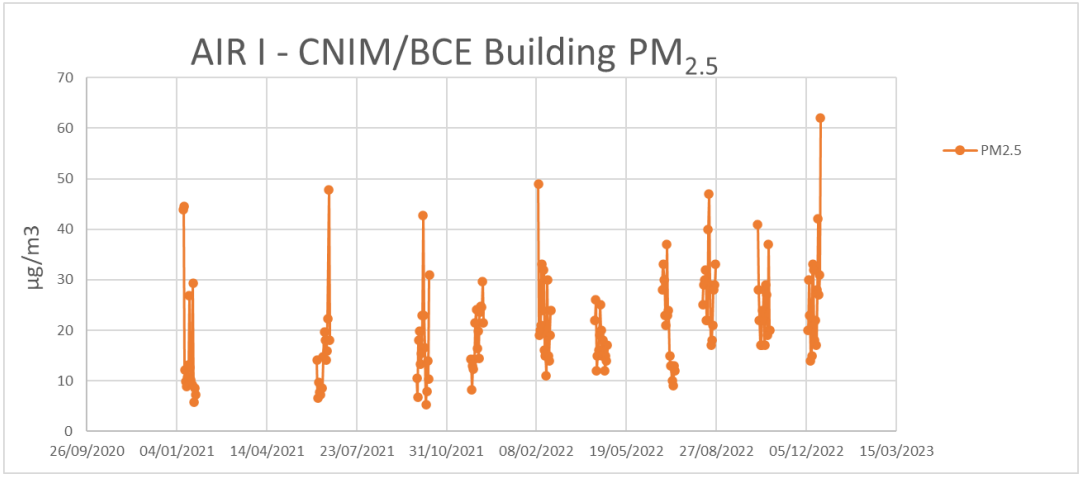
- $PM_{10}$ i $NO_2$ na svih 6 lokacija
- $PM_{2,5}$ na jednoj lokaciji unutar kompleksa deponije Vinča.

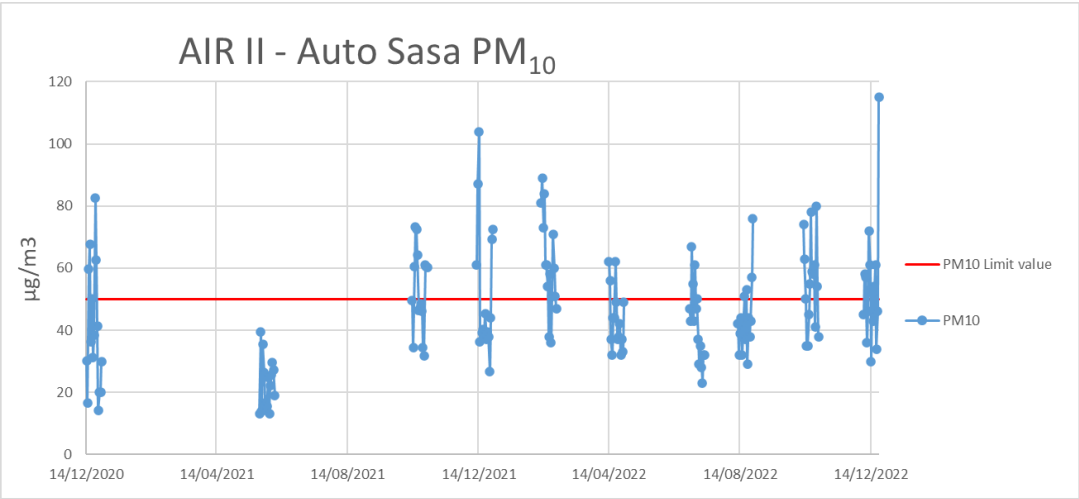
| | Broj dana sa izmerenim vrednostima iznad graničnih vrednosti | |
|---|---|---|
| **Location** | **$PM_{10}$** | **$NO_2$** |
| **Limit value** | **50 µg/m$^3$** | **85 µg/m$^3$** |
| AIR I | 0 | 0 |
| AIR II | 3 | 0 |
| AIR III | 1 | 0 |
| AIR IV | 0 | 0 |
| AIR V | 0 | 0 |
| AIR VI | 0 | 0 |

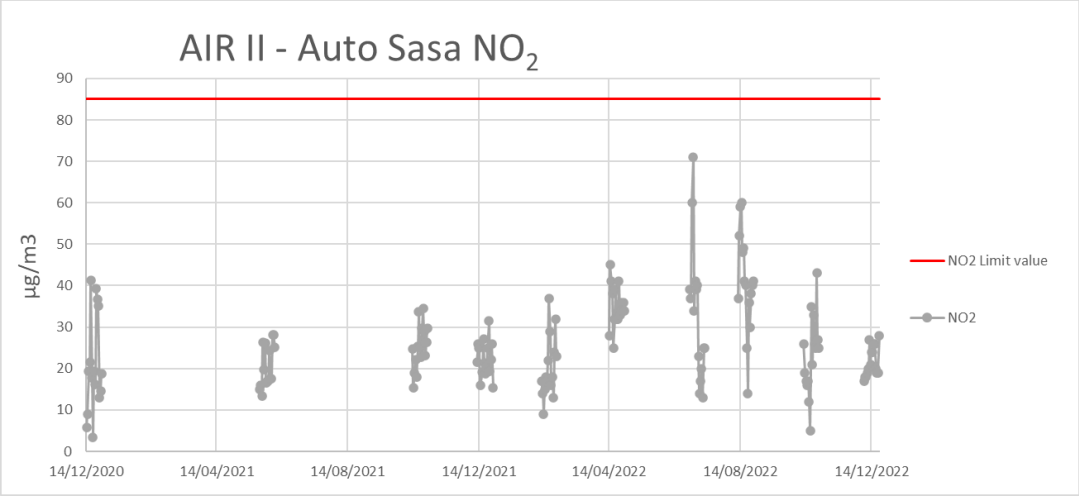
Na narednim graficima mogu se videti rezultati kampanja monitoringa kvaliteta ambijentalnog vazduha u toku 2021. i 2022. godine, za parametre $PM_{10}$ i $NO_2$, gde se odstupanja od graničnih vrednosti od 50 i 80 µg/m$^3$, redom, mogu lako uočiti na samim graficima. Poredeći dobijene rezultate sa rezultatima zvaničnog monitoringa, uočava se da nema velikih odstupanja. Takođe se uočava da za sada nema odstupanja od situacije u prethodnom periodu.

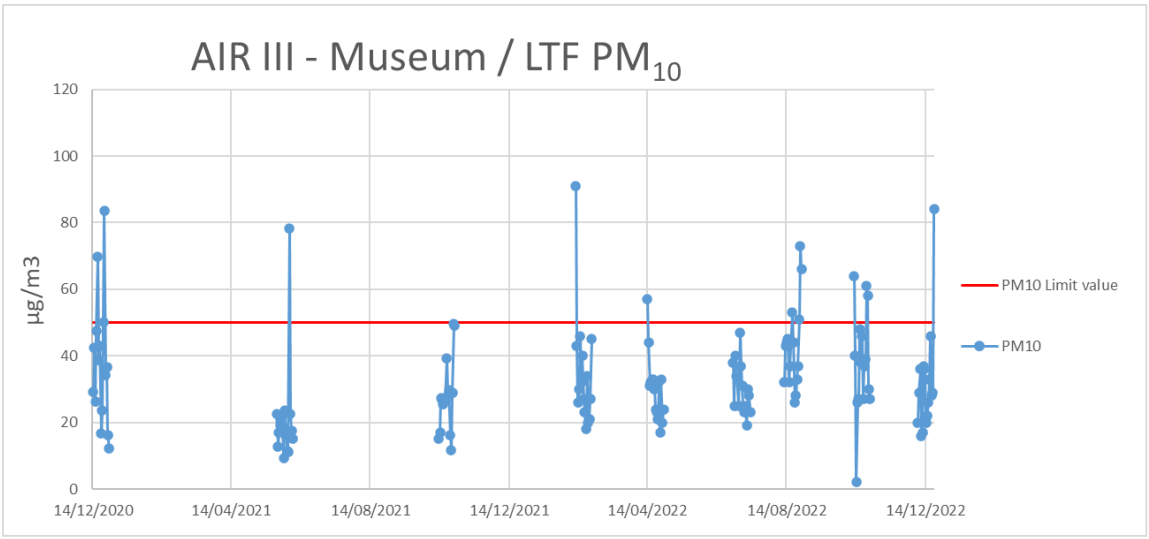

AIR I - CNIM/BCE Building PM10
µg/m3
120
100
80
60
40
20
0
11/01/2021
11/04/2021
11/07/2021
11/10/2021
11/01/2022
11/04/2022
11/07/2022
11/10/2022
PM10 Limit value
PM10

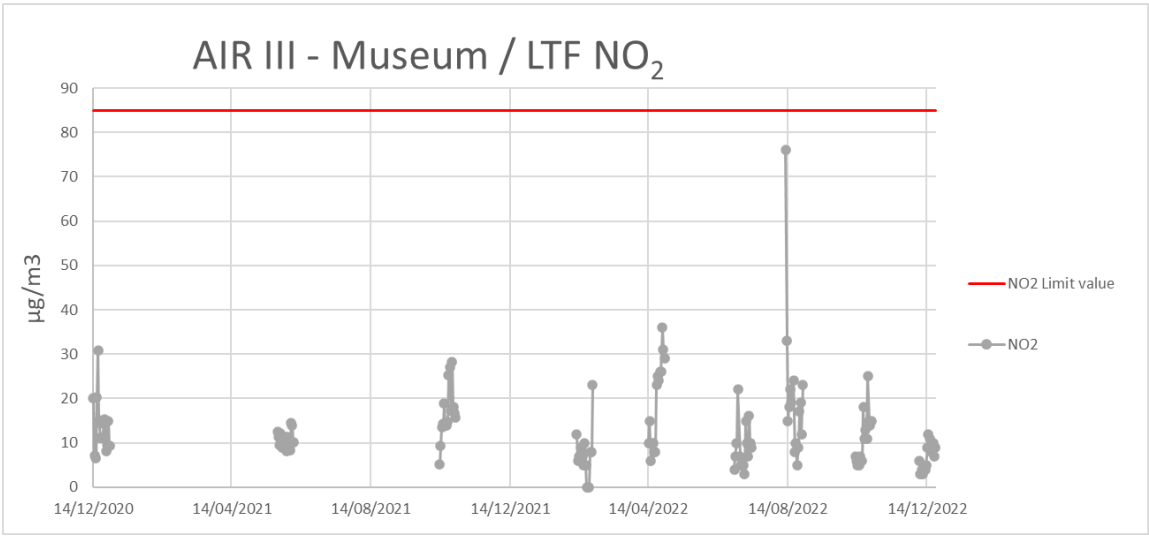

AIR I - CNIM/BCE Building NO2
µg/m3
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
11/01/2021
11/04/2021
11/07/2021
11/10/2021
11/01/2022
11/04/2022
11/07/2022
11/10/2022
NO2 Limit value
NO2

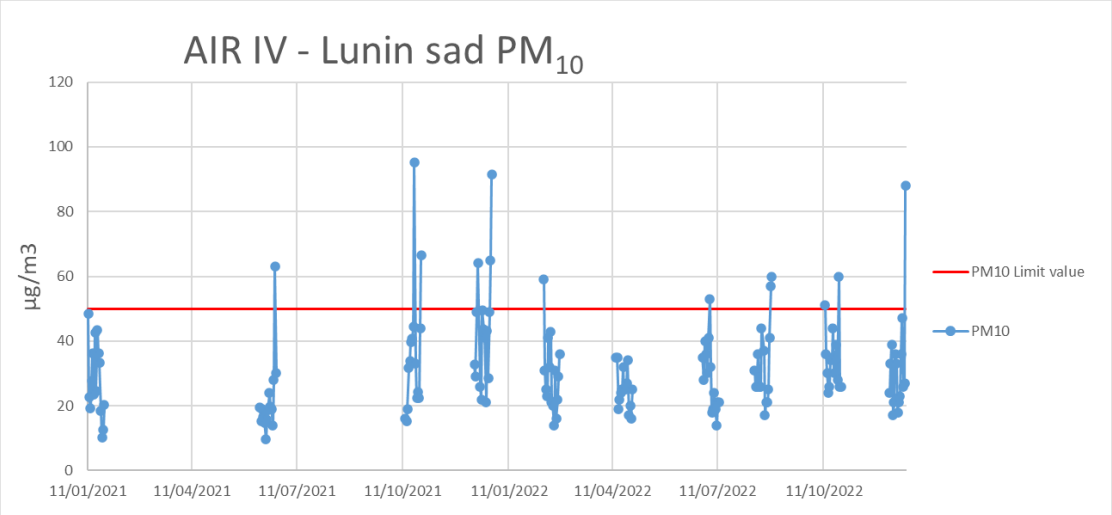

AIR I - CNIM/BCE Building PM2.5
µg/m3
70
60
50
40
30
20
10
0
26/09/2020
04/01/2021
14/04/2021
23/07/2021
31/10/2021
08/02/2022
19/05/2022
27/08/2022
05/12/2022
15/03/2023
PM2.5

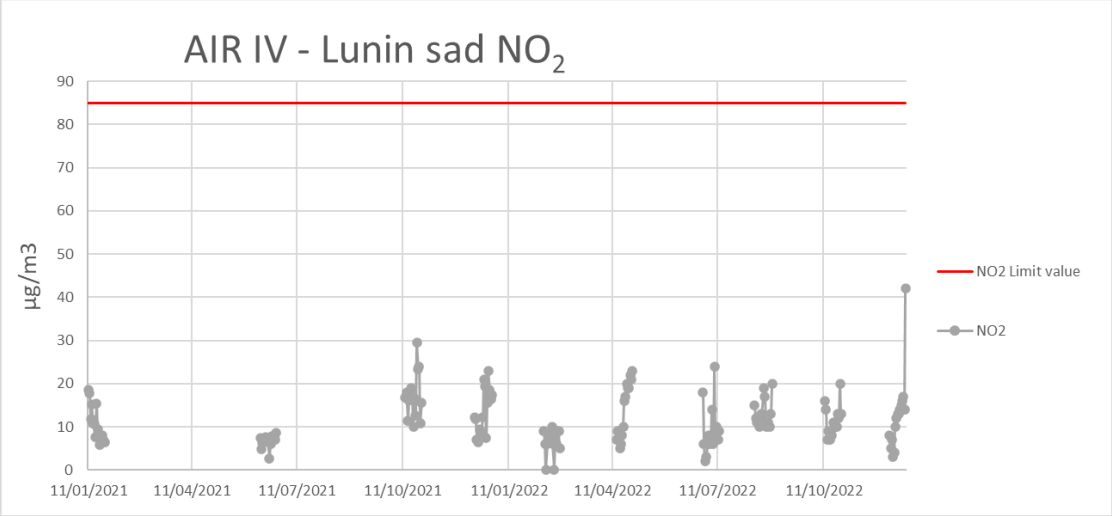

AIR II - Auto Sasa PM10
µg/m3
120
100
80
60
40
20
0
14/12/2020
14/04/2021
14/08/2021
14/12/2021
14/04/2022
14/08/2022
14/12/2022
PM10 Limit value
PM10

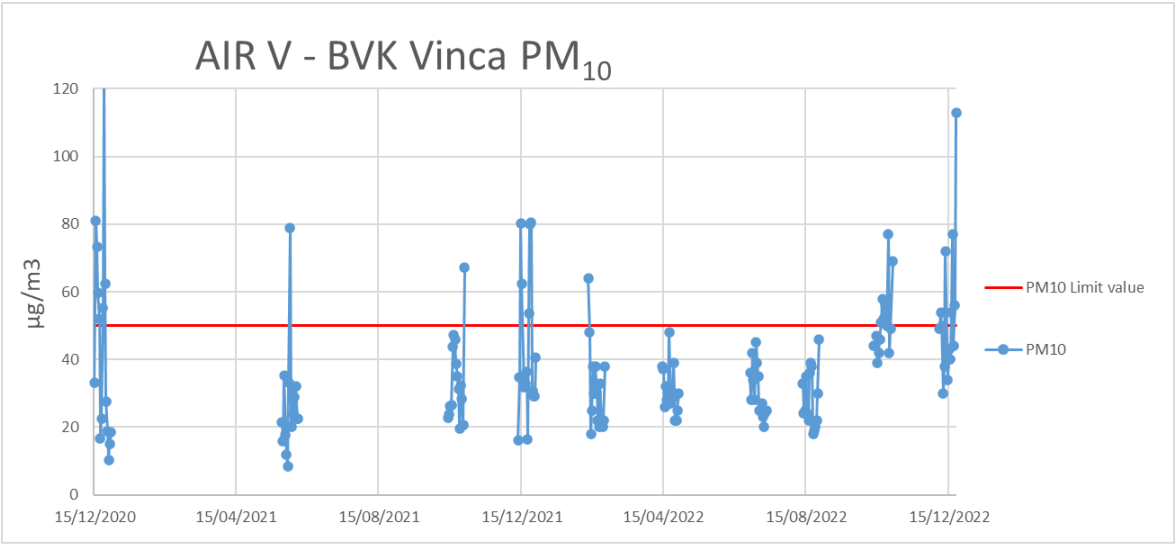

AIR II - Auto Sasa NO2
µg/m3
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
14/12/2020
14/04/2021
14/08/2021
14/12/2021
14/04/2022
14/08/2022
14/12/2022
NO2 Limit value
NO2

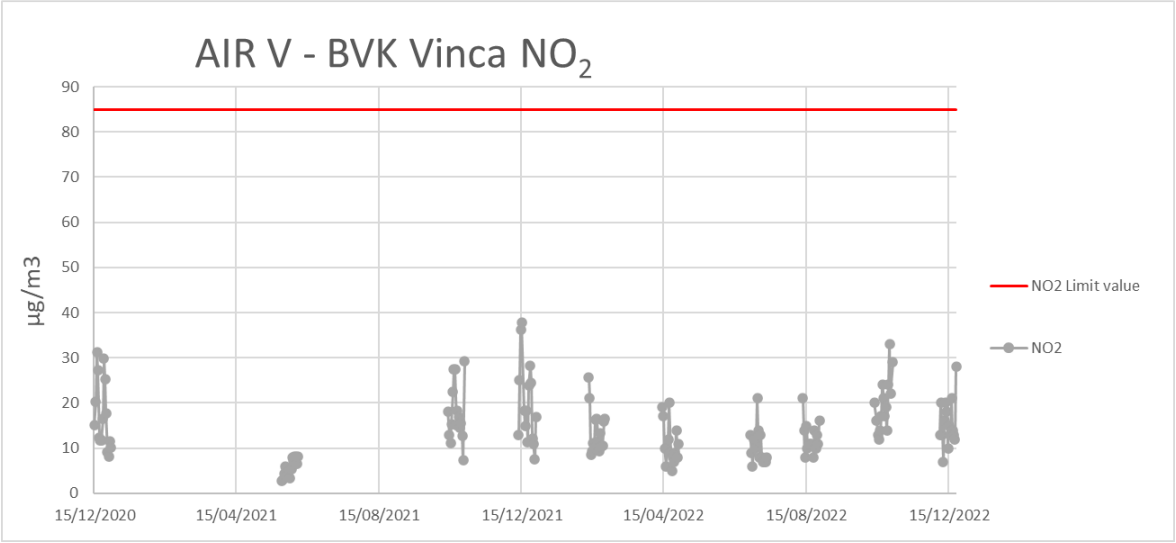

AIR III - Museum / LTF PM10
120
100
80
60
40
20
0
µg/m3
14/12/2020
14/04/2021
14/08/2021
14/12/2021
14/04/2022
14/08/2022
14/12/2022
PM10 Limit value
PM10

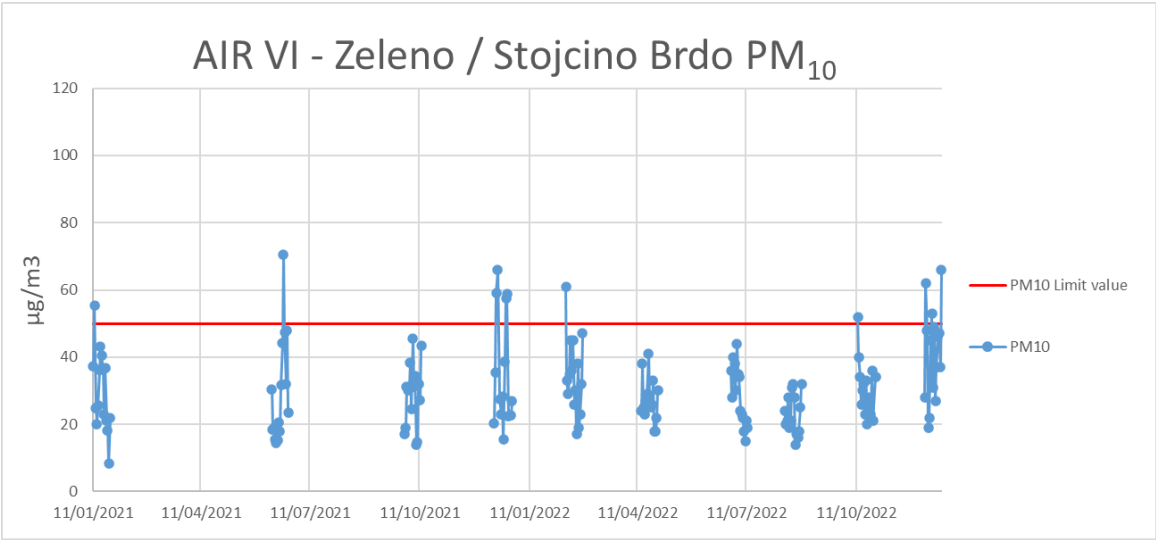

AIR III - Museum / LTF NO2
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
µg/m3
14/12/2020
14/04/2021
14/08/2021
14/12/2021
14/04/2022
14/08/2022
14/12/2022
NO2 Limit value
NO2

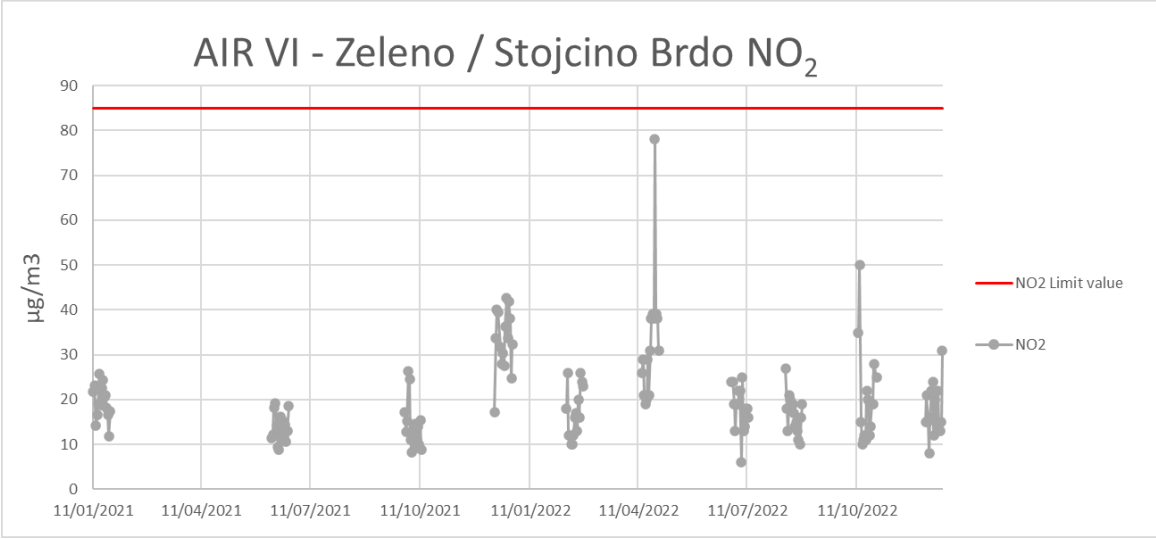

AIR IV - Lunin sad PM10
µg/m3
120
100
80
60
40
20
0
11/01/2021
11/04/2021
11/07/2021
11/10/2021
11/01/2022
11/04/2022
11/07/2022
11/10/2022
PM10 Limit value
PM10


AIR IV - Lunin sad NO2
µg/m3
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
11/01/2021
11/04/2021
11/07/2021
11/10/2021
11/01/2022
11/04/2022
11/07/2022
11/10/2022
NO2 Limit value
NO2


AIR V - BVK Vinca PM10
µg/m3
120
100
80
60
40
20
0
15/12/2020
15/04/2021
15/08/2021
15/12/2021
15/04/2022
15/08/2022
15/12/2022
PM10 Limit value
PM10


AIR V - BVK Vinca NO2
µg/m3
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
15/12/2020
15/04/2021
15/08/2021
15/12/2021
15/04/2022
15/08/2022
15/12/2022
NO2 Limit value
NO2


AIR VI - Zeleno / Stojcino Brdo PM10
µg/m3
120
100
80
60
40
20
0
11/01/2021
11/04/2021
11/07/2021
11/10/2021
11/01/2022
11/04/2022
11/07/2022
11/10/2022
PM10 Limit value
PM10


AIR VI - Zeleno / Stojcino Brdo NO2
µg/m3
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
11/01/2021
11/04/2021
11/07/2021
11/10/2021
11/01/2022
11/04/2022
11/07/2022
11/10/2022
NO2 Limit value
NO2

## 5.2. VODE

***Javno dostupni podaci***

*Kvalitet površinskih voda* na teritoriji Beograda već više od 40 godina sistematski kontroliše Gradski zavod za javno zdravlje Beograd u saradnji sa Sekretarijatom za zaštitu životne sredine.

Poslednjih godina Republika Srbija je uglavnom usaglasila regulativu sa Okvirnom direktivom o vodama EU i pratećim propisima. Usvojeni su: Odluka o utvrđivanju Popisa voda I reda (Sl. glasnik RS, 83/10), Pravilnik o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda (Sl. glasnik RS, 96/10), Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, 24/14), Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda (Sl. glasnik RS, 74/11) i Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, 50/12), pa je i Program kontrole usaglašen sa ovim propisima.

Monitoringom iz 2020. godine obuhvaćeno je 25 vodotoka sa 29 kontrolnih lokaliteta i utvrđeni su: vodotoci, lokaliteti, kontrolisani medijumi i parametri, učestalost uzorkovanja, kao i analitičke metode kontrole kvaliteta površinskih voda. Broj mernih mesta se ne menja često, pa je tako 2017. godine monitoringom bilo obuhvaćeno 24 vodotoka i 28 kontrolnih lokaliteta.

Ciljevi monitoringa su: ocena boniteta vodotokova u odnosu na relevantne propise, praćenje trenda zagađivanja voda, procena podobnosti za vodosnabdevanje Beograda, Obrenovca, Bariča i Vinče, procena sanitarnog stanja vodotoka i mogućnosti zdravstveno bezbedne rekreacije građana, podobnosti za ribolov, navodnjavanje poljoprivrednih površina, praćenje taloženja neorganskih i organskih mikropolutanata u sedimentu i biokumulacije u hidrobiontima, ocena sposobnosti samoprečišćavanja, saprobnog statusa i napredovanja procesa eutrofizacije, obezbeđenje podataka za projektovanje uređaja za tretman otpadnih voda, kao i provera efikasnosti mera preduzetih na očuvanju kvaliteta voda i eventualne potrebe dodatnih mera sanacije, zaštite i unapređenja.

Monotoringom kontrole kvaliteta u 2020. godini su obuhvaćeni: Sava (Zabran, Makiš), **Dunav** (Batajnica, **Vinča**), Kolubara (most u selu Ćelije, most na obrenovačkom putu), Galovica (Dobanovački zabran, crpna stanica), Topčiderska reka (most kod hipodroma), Železnička reka (most kod fabrike „Lola“), Barička reka (most u fabrici „Prva iskra“), Marička reka (most u Draževcu), Peštan (most na ibarskoj magistrali), Turija (most na putu za Lazarevac), Beljanica (most na putu za Lazarevac), Lukavica (most na Ibarskoj magistrali), **Bolečica (most na smederevskom putu), Gročica (most kod pijace)**, Veliki lug (most na putu za Jagnjilo), Ralja (most kod autoputa), Barajevska reka (most za Baždarevac), Sopotska reka (most u Đurincima), Sibnica (most na pančevačkom putu), Kalovita (kod crpne stanice), Vizelj (kod crpne stanice), Kanal PKB (kod crpne stanice), Obrenovački kanal (most na putu za Zabran), Progarska jarčina (kod crpne stanice) i kanal Karaš (most kod Čente).

Sledeći medijumi slatkovodnog ekosistema su bili predmet kontrole: voda, sediment i hidrobionti. U vodi se određuju: opšti i osnovni fizičko-hemijski, mikrobiološki i biološki parametri i elemeni za klasifikaciju ekološkog potencijala i ocenu podobnosti za kupanje, kao i prioritetne, prioritetne hazardne i ostale zagađujuće supstance.

U sedimentu se određuju: opšti parametri, teški i toksični metali i organski mikropolutani, dok se u hidrobiontima (školjke i ribe) prati biokumulacija organskih i neorganskih mikropolutanata.

*Kvalitet vode reke Dunav*

Dunav je velika nizijska reka sa dominacijom finog nanosa i prema Pravilniku o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda (Sl. Glasnik RS, 74/2011) spada u vodotoke tipa 1.

Od 35 analiziranih uzoraka vode Dunava tokom 2020. godine ni jedan uzorak nije odgovarao II klasi kvaliteta površinskih voda.

Zabeležena odstupanja od I i II klase kvaliteta su kod 13 uzoraka (37,14%) bili posledica odstupanja pojedinih fizičko-hemijskih, hemijskih i mikrobioloških parametara, a kod 22 uzorka (62,86%) je došlo do odstupanja samo pojedinih mikrobioloških parametara.

Prema rezultatima terenskih i laboratorijskih ispitivanja, od 35 uzoraka vode reke Dunava uzetih 2020. godine, prema svim ispitanim parametrima I i II klasi kvaliteta površinskih voda nije odgovarao ni jedan analizirani uzorak, III klasi je odgovaralo 17 uzoraka (48,57%), IV klasi je odgovaralo 15 uzoraka (42,86%) i V klasi je odgovaralo 3 uzorka (8,57%).

Kod uzoraka sa lokaliteta Vinča ispitanim hemijskim i fizičko-hemijskim parametrima odstupanja od I i II klase kvaliteta površinskih voda detektovana su kod koncentracija rastvorenog kiseonika (4), nitrita (1) i ukupnog azota (1). Kod uzoraka sa lokaliteta Batajnica u ispitanim hemijskim i fizičko-hemijskim parametrima odstupanja od I i II klase kvaliteta površinskih voda detektovana su kod vrednosti pH (1) i koncentracija ukupnog azota (5), suspendovanih materija (3) nitrita (1) i ortofosfata (1). Pri uzorkovanju na obalama nisu uočeni tragovi naftnih ugljovodonika kao ni pojava masnog filma na površini vode, što bi inače ukazivalo na zagađenje derivatima nafte.

U grupi prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci na oba kontrolna lokaliteta u vodi Dunava nije dokazano prisustvo: Cd, Hg, Pb, PCB. Sporadično se detektuje prisustvo nikla, atrazina, metolahlora, karbendazima, terbutilazina i terbutilazin desetila. Nađene koncentracije su veoma niske i za supstance koje su normirane uvek bila ispod prosečne godišnje koncentracije..

Već dugi niz godina mikrobiološko zagađenje Dunava na prostoru Beograda, pa i Srbije, veće je i značajnije od hemijskog, jer se sanitarne otpadne vode Novog Sada, Beograda i ostalih podunavskih gradova bez prečišćavanja ispuštaju u recipijent. Ovo se najbolje vidi kroz brojnosti bakterija indikatora fekalnog zagađenja. Sanitarno-mikrobiološka ispitivanja pokazuju da nijedan uzorak prema ovoj grupi parametara nije bio u granicama II klase rečnih voda. Brojnost fekalnih koliforma se kretala od 200 do 240.000 u 100 ml vode, brojnost ukupnih koliforma se kretala od 380 do 240.000, dok je brojnost crevni enterokoka bila od 5,1 do 24.196 u 100 ml vode.

Istraživanja zajednice makroinvertebrata, fitoplanktona i fitobentosa, izračunati indeksi i ispitivani hemisjki, fizičko-hemijski i mikrobiološki parametri pokazuju da je ekološki status reke Dunav na lokalitetu Vinča odgovarao lošem, a na lokalitetu Batajnica je odgovarao slabom.

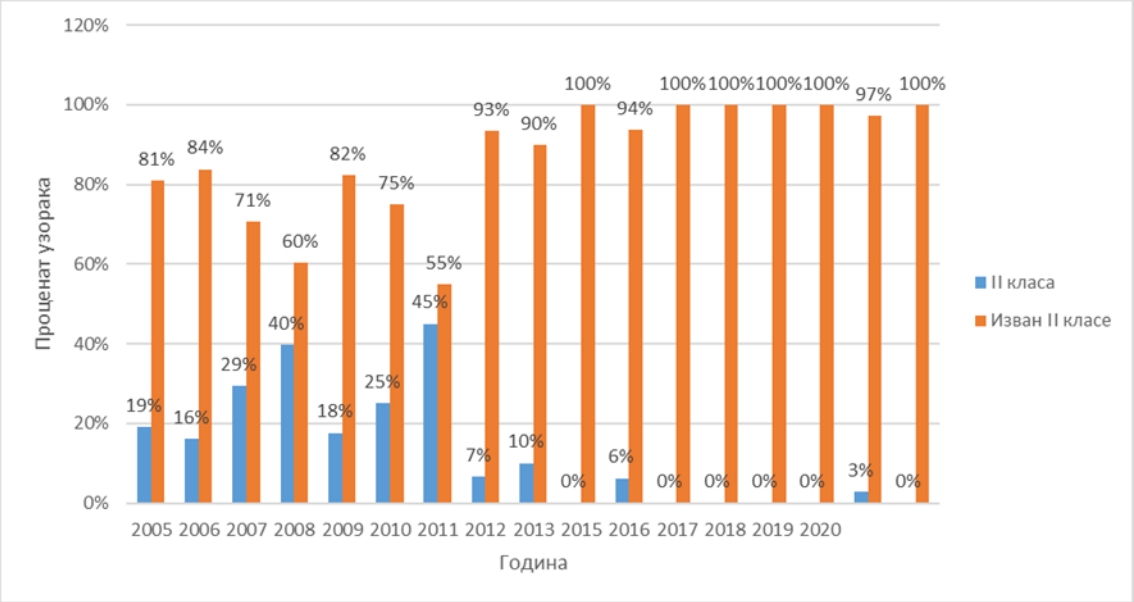
U ispitanim uzorcima sedimenta, sa oba lokaliteta, kocentracija ni jednog parametra nije prešla preko remedijacionih vrednosti. Na lokalitetu Batajnica ciljnu vrednost su prekoračile koncentracije cinka, bakra, nikla, fluorantena, benzo(a)antracena, benzo(a)pirena i ukupnih ugljovodonika. Na lokalitetu Vinča ciljnu vrednost su koncentracije kadmijuma, cinka, bakra, fenantrena, fluorantena, benzo(a)antracena, benzo(k)fluorantena, benzo(a)pirena i ukupnih ugljovodonika, dok je koncentracija nikla prekoračila maksimalno dozvoljenu vrednost.

Uporedni rezultati kvaliteta vode Dunava, po grupama parametara, na teritoriji Beograda u poslednjih petnaest godina, prikazani su u narednoj tabeli, ali naglašavamo da su promenjeni i parametri kontrole i norme, pa poređenje nije validno.

*Tabela 41 Kvalitet vode Dunava u period 2005–2020. godine*

| Godina | Broj uzetih uzoraka | U II klasi rečnih voda | | Izvan II klase zbog izmenjenih parametara | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | mikrob i fiz-hem. | | samo fiz-hem. | | samo mikrob. | |
| | | Br. uzor. | % | Br. uzor. | % | Br. uzor. | % | Br. uzor. | % |
| 2005 | 68 | 13 | 19,2 | 26 | 38,2 | 9 | 13,2 | 20 | 29,4 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2006 | 68 | 11 | 16,2 | 23 | 33,8 | 9 | 13,2 | 25 | 36,8 |
| 2007 | 68 | 20 | 29,4 | 17 | 25,0 | 8 | 11,8 | 23 | 33,8 |
| 2008 | 68 | 27 | 39,7 | 8 | 11,8 | 15 | 22,1 | 18 | 26,4 |
| 2009 | 68 | 12 | 17,6 | 14 | 20,6 | 10 | 14,7 | 32 | 47,1 |
| 2010 | 40 | 10 | 25,0 | 13 | 32,5 | 6 | 15,0 | 11 | 27,5 |
| 2011 | 40 | 18 | 45,0 | 5 | 12,5 | 4 | 10,0 | 13 | 32,5 |
| 2012 | 30 | 2 | 6,7 | 13 | 43,3 | 0 | 0 | 15 | 50,0 |
| 2013 | 30 | 3 | 10,0 | 10 | 33,3 | 3 | 10,0 | 14 | 46,7 |
| 2015 | 4 | 0 | 0 | 1 | 25,0 | 0 | 0 | 3 | 75,0 |
| 2016 | 16 | 1 | 6,25 | 15 | 93,75 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2017 | 33 | 0 | 0 | 11 | 33,33 | 0 | 0 | 22 | 66,7 |
| 2018 | 36 | 0 | 0 | 18 | 50 | 1 | 2,8 | 17 | 47,2 |
| 2019 | 36 | 0 | 0 | 15 | 41,7 | 1 | 2,8 | 20 | 55,5 |
| 2020 | 35 | 0 | 0 | 13 | 37,14 | 0 | 0 | 22 | 62,86 |




*Slika 113 Kvalitet reke Dunav od 2005. do 2022. godine*

Pritoke Dunava na teritoriji Grada, reka Bolečica i reka Gročanica, pripadaju grupi vodotoka tipa 3 i tokom 2020. godine zabeleženi su sledeći rezultati:

- svi analizirani uzorci vode Bolečice (4) su odgovarali V klasi prema pojedinim hemijskim, fizičko-hemijskim i mikrobiološkim parametrima. Ekološki status je odgovarao lošem statusu.
- svi analizirani uzorci vode Gročanske reke (4) su odgovarali V klasi prema pojedinim hemijskim, fizičko-hemijskim i mikrobiološkim parametrima. Ekološki status je odgovarao lošem statusu.

*Kvalitet podzemnih voda na teritoriji Beograda*

Sistematskom kontrolom karakteristika izvorskih voda sa javnih česmi sprovodi se praćenje kvaliteta podzemnih voda na teritoriji Beograda. Program se realizuje u cilju praćenja indikatora stanja životne

sredine, kvaliteta podzemnih voda sa izvorišta koja se mogu koristiti kao alternativni izvori vodosnabdevanja, imajući u vidu i preventivnu ulogu u pogledu zaštite zdravlja stanovništva.

U 2020. godini Programom kontrole higijenske ispravnosti izvorskih voda obuhvaćeno je 32 objekata javnih česmi na teritoriji grada, pri čemu se ispitivanje sa 16 javnih česmi sprovodi dva puta mesečno tokom cele godine, a sa 16 objekata u prigradskim naseljima, jedanput mesečno u periodu od aprila do septembra *(Izvor: Kvalitet životne sredine u Beogradu za 2020. godinu, Gradska uprava, Sekretarijat za zaštitu životne sredine, 2021.)*.

Kontrola kvaliteta izvorskih voda sa javnih česmi u 2020. godini, pokazala je da veliki broj javnih česmi nema higijenski ispravnu vodu za piće.

Od 459 laboratorijski ispitanih uzoraka podzemne vode sa javnih česmi, u 2020. godini, 75 (16,3%) je bilo fizičko-hemijski neispravno.

Najčešći razlog fizičko-hemijske neispravnosti vode je povećanje stepena mutnoće, koncentracije nitrata, nitrita i amonijaka. Nešto ređe su zabeležena izmenjena rN vrednost i prisustvo mirisa na vodonik sulfid. U uzorcima sa određenih javnih česmi utvrđeno je prisustvo teških metala.

Od 459 ispitanih uzoraka podzemne vode sa javnih česmi 274 (59,7%) bilo je bakteriološki neispravno.

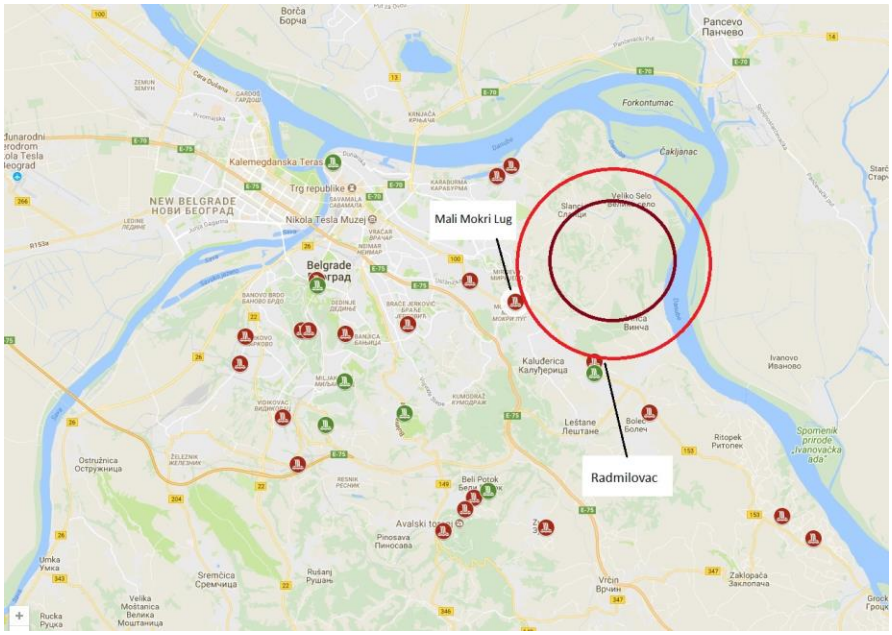
Najčešći razlog mikrobiološke neispravnosti podzemne vode sa javnih česmi je bilo prisustvo povećanog broja ukupnih koliformnih bakterija, koliformnih bakterija fekalnog porekla (E.colli i dr.) i Streptococcus grupe "D". Značajno ređe uzrok neispravnosti je bilo povećanje broja ukupnih aerobnih mezofilnih bakterija ili prisustvo drugih uzročnika (Sulfitoredukujuće klostridije, Pseudomonas aeruginosa, Proteus i dr.).

Biološki kvalitet izvorskih voda na javnim česmama u 2020.godini je uglavnom bio zadovoljavajući, a značajno prisustvo bioloških indikatora zagađenja ili gljiva je zabeleženo u 12 (40%) uzoraka vode.

Vodu sa javne česme Boleč i javne česme Velika česma Beli Potok nije bilo moguće uzorkovati tokom celog perioda od šest meseci (april do septembra) 2020. godine, usled nestanka vode na točećem mestu. Na javnoj česmi Mali Mokri Lug, nije bilo moguće uzorkovati vodu tokom perioda od tri meseci (maj do jula) 2020. godine, usled nestanka vode na točećem mestu, pa je uzorkovanje obavljeno u aprilu, avgustu i septembru. Javna česma Radmilovac je tokom perioda april-septembar bila potopljena u aprilu, maju i junu, pa je uzorkovanje obavljeno tokom jula, avgusta i septembra. Javna česma Lisičji potok je bila potopljena u prvom ciklusu uzorkovanja u martu 2020. godine. Javna česma Milošev konak je bila potopljena u drugom ciklusu uzorkovanja u aprilu 2020. godine. Usled neuslovnog i nebezbednog pristupnog puta točećem mestu i neposrednog okruženja, nije bilo mogućnosti da se pristupi uzorkovanju vode sa javne česme Soko Štark tokom meseca juna.

*Tabela 42 Rezultati ispitivanja podzemne vode sa javnih česmi u 2020. godini*

| Назив објекта | Број узорака | Неисправно физичко-хемијски | | Неисправно бактериолошки | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | број | % | број | % |
| 1. Хајдучка чесма | 24 | 0 | 0 | 15 | 62.5 |
| 2. Миљаковачки извор | 24 | 0 | 0 | 13 | 54.2 |
| 3. Св. Петка Калемегдан-после филт. | 24 | 4 | 16.7 | 10 | 41.7 |
| 4. Св. Петка ман. Раковица-после филт. | 24 | 0 | 0 | 1 | 4.2 |
| 5. Извор Сакинац Авала | 24 | 24 | 100 | 5 | 20.8 |
| 6. Топчидерска чесма - десна | 24 | 0 | 0 | 12 | 50.0 |
| 7. Топчидерска чесма - лева | 24 | 0 | 0 | 10 | 41.7 |
| 8. Какањска чесма | 24 | 1 | 4.2 | 24 | 100 |
| 9. Кнежевачка чесма | 24 | 0 | 0 | 20 | 83.3 |
| 10. Јавна чесма Милошев конак | 23 | 0 | 0 | 12 | 52.2 |
| 11. Јавна чесма Беле воде | 24 | 0 | 0 | 15 | 62.5 |
| 12. Извор Змајевац | 24 | 10 | 41.7 | 24 | 100 |
| 13. Јавна чесма Вишњица | 24 | 3 | 12.5 | 23 | 95.8 |
| 14. Извор Точкић Барајево | 24 | 0 | 0 | 22 | 91.7 |
| 15. Ј.ч. Хигијенски завод Грабовац | 24 | 0 | 0 | 12 | 50.0 |
| 16. Ј.ч. Лисичји поток | 23 | 0 | 0 | 14 | 60.9 |
| 17. Вишњичка бања | 6 | 6 | 100 | 5 | 83.3 |
| 18. Јавна чесма Мали Мокри Луг | 3 | 1 | 33.3 | 3 | 100 |
| 19. Спомен чесма - Летићева | 6 | 1 | 16.7 | 6 | 100 |
| 20. Велика чесма Бели поток | без воде | - | - | - | - |
| 21. ј.ч. Соко Штарк | 5 | 5 | 100 | 1 | 20.0 |
| 22. Извор Точак Зуце | 6 | 6 | 100 | 3 | 50.0 |
| 23. Јавна чесма Јајинци | 6 | 0 | 0 | 5 | 83.3 |
| 24. Јавна чесма Радмиловац | 3 | 2 | 66.7 | 0 | 0 |
| 25. Пашина чесма II - Звездара | 6 | 5 | 83.3 | 3 | 50.0 |
| 26. Ловачка чесма Бели Поток | 6 | 0 | 0 | 3 | 50.0 |
| 27. Јавна чесма Челамино брдо | 6 | 0 | 0 | 1 | 16.7 |
| 28. Јавна чесма Болеч | без воде | - | - | - | - |
| 29. Извор Каменац - Бели Поток | 6 | 2 | 33.3 | 4 | 66.7 |
| 30. Зорина чесма - Гроцка | 6 | 0 | 0 | 2 | 33.3 |
| 31. Јавна чесма Пандурице | 6 | 0 | 0 | 4 | 66.7 |
| 32. Извор Војводинац - Младеновац | 6 | 5 | 83.3 | 2 | 33.3 |
| У К У П Н О | 459 | 75 | 16.3% | 274 | 59.7% |

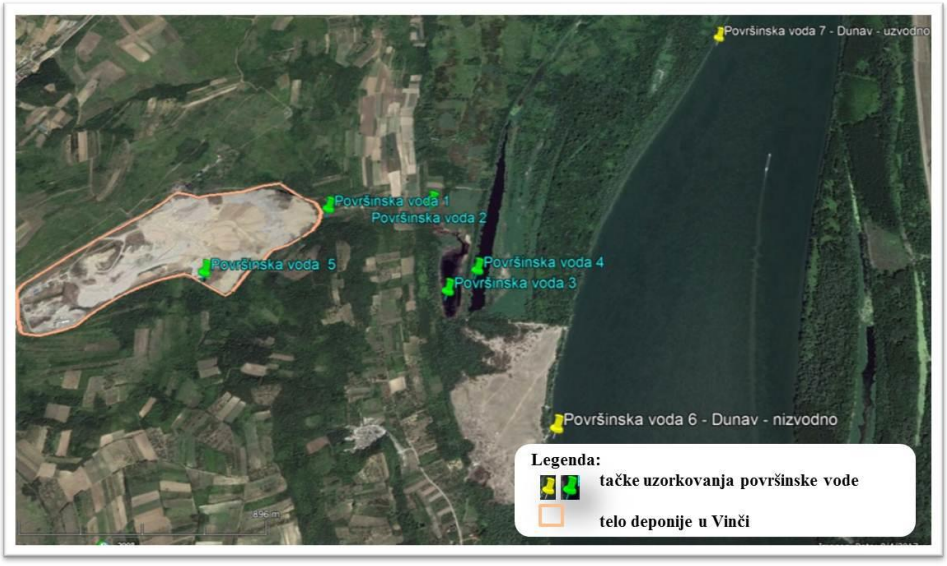



*Slika 114 Prikaz javnih česmi na kojima se prati kvalitet podzemnih voda*

***Rezultati ispitivanja nultog stanja za potrebe ovog projekta***

Fizičko-hemijske analize površinskih voda

Za potrebe izrade studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekata izgradnje nove deponije i EfW postrojenja, a u cilju utvrđivanja trenutnog (nultog) stanja kvaliteta površinskih voda na široj lokaciji pre početka građevinskih radova na sanaciji postojeće deponije, izgradnji nove deponije i EfW postrojenja, izvršeno je uzorkovanje i analiza uzoraka vode sa ukupno 7 lokacija tokom marta i juna 2018: 1. i 2. Ošljanski potok, 3. Ošljanska bara (mala), 4. Ošljanska bara (velika), 5. Procedne vode sa deponije, 6. reka Dunav (nizvodno) i 7. reka Dunav (uzvodno).




*Slika 115 Prikaz mesta uzorkovanja površinskih voda u martu i junu 2018. godine*

Uzorkovanje i analizu uzoraka izvršila je akreditovana laboratorija „Anahem“ iz Beograda u skladu sa standardnim metodama prikazanim u zvaničnom Izveštaju laboratorije.

Analiza uzoraka i tumačenje rezultata izvršeni su u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“, br. 50/2012), Pravilnikom o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda („Službeni glasnik RS”, br. 96/10) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“, br. 24/2014).

Budući da se, osim kada je reč o Dunavu, radi o vodotocima koji nisu obuhvaćeni Pravilnikom o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda, za tumačenje rezultata su korišćene granične vrednosti klase ekološkog statusa za Tip VI površinskog vodotoka (vodotoci koji nisu obuhvaćeni Pravilnikom o utvrđivanju vodnih tela pov. i podz. voda („Sl. gl. RS”, broj 96/10)).

Rezultati fizičko-hemijskih analiza Ošljanskog potoka i Ošljanske bare na lokacijama SW1, SW2, SW3 i SW4, pokazuju da neki od najvažnijih parametara koji odredjuju kvalitet vode (HPK, $BPK_5$, ukupan azot, amonijak, utrošak $KMnO_4$, hloridi, fosfati, fenoli, elektroprovodljivost, broj aerobnih heterotrofa), imaju značajno veće vrednosti od parametara koji odgovaraju vodi V klase. Iz toga se može zaključiti da se radi o nekategorizovanim vodotocima, odnosno o vodi van klase. Ovakve vode ne mogu se koristiti ni u jednu svrhu i njihov uticaj na životnu sredinu je izuzetno nepovoljan zbog mogućnosti njene kontaminacije. Može se zaključiti da površinske vode na ovim lokacijama imaju loš ekološki status sa hemijskog i sa mikrobiološkog aspekta.

Za uzorak SW4, rezultati fizičko-hemijskih analiza za parametre $BPK_5$, fosfati i fenoli, odgovaraju vodi klase IV, a za parametre ukupan azot, utrošak $KMnO_4$ i aerobne heterotrofe, klasi III. Za parametre HPK, nitrati, hloridi, sulfati, sadržaj metala, fekalne koliforme, ukupne koliformnie bakterije i crevne enterokoke, dobijene vrednosti odgovaraju klasi I. Bolji kvalitet vode na ovoj lokaciji u odnosu na ostale četiri lokacije, verovatno je posledica razblaživanja usled povećanog vodostaja Dunava u momentu uzorkovanja. Može se zaključiti da na ovoj lokaciji voda ima mešovit, odličan do loš ekološki status sa hemijskog i sa mikrobiološkog aspekta.

Što se tiče rezultata analize uzoraka sa lokacija SW3 i SW4 (Ošljanske bare, jun 2018.), kvalitet vode je mnogo bolji.

Rezultati fizičko-hemijske analize male Ošljanske bare (uzorak SW3) pokazuju da na mestu uzorkovanja većina analiziranih parametara odgovara kvalitetu vode I klase, osim parametara potrošnje $KMnO_4$, $BPK_5$ i ukupni azot koji odgovara kvalitetu vode II klase. Bakteriološka analiza pokazuje da za fekalne koliforme, ukupne koliformne bakterije i intestinalni enterokoke, dobijene vrednosti odgovaraju I klasi, dok vrednost dobijene za aerobne heterotrofe odgovara kvalitetu vode V klase. Može se zaključiti da na ovoj lokaciji voda ima mešoviti ekološki status sa hemijskog i mikrobiološkog aspekta.

Rezultati fizičko-hemijskih analiza velike Ošljanske bare (uzorak SW4) pokazuju da na lokaciji uzorkovanja većina analiziranih parametara odgovara kvalitetu vode I klase, osim parametra potrošnje $KMnO_4$ i ukupne koliforme koje odgovaraju kvalitetu vode klase II i parametri rastvorenog kiseonika, HPK i $BPK_5$ koji odgovaraju kvalitetu vode III klase. Bakteriološka analiza pokazuje da za ukupne koliformne bakterije i intestinalni enterokoke, dobijene vrednosti odgovaraju klasi I, dok vrednost dobijena za aerobne heterotrofe odgovara kvalitetu vode V klase. Može se zaključiti da na ovoj lokaciji voda ima mešoviti ekološki status sa hemijskog i mikrobiološkog aspekta.

Razlog za različite vrednosti parametara kvaliteta ovih voda analiziranih u martu i junu može biti u povećanju količine otpadnih voda tokom perioda uzorkovanja u maju, ali i u velikim količinama padavina koje su bile prisutne tokom celog meseca juna, što je rezultiralo razređenjem vode u bari.

Što se tiče rezultata analize reke Dunav sprovedene u junu 2018. godine na lokacijama nizvodno i uzvodno od postojeće deponije u Vinči, oni pokazuju da na lokaciji uzorkovanja većina analiziranih

parametara odgovara kvalitetu vode I klase, izuzev potrošnje $KMnO_4$ parametri, ukupni azot, nitrati i fekalne koliforme, koji odgovaraju kvalitetu vode II klase. Neki od najvažnijih parametara koji određuju kvalitet vode (HPK, $BPK_5$, rastvoreni kiseonik, ukupni koliformi) odgovaraju kvalitetu vode III klase. Može se zaključiti da na ovoj lokaciji voda ima mešoviti ekološki status sa hemijskog i mikrobiološkog aspekta.

Fizičko-hemijske analize podzemnih voda

Izvršene su hemijske analize podzemnih voda iz piezometara (Pz-1 do Pz-6) i postojećih bušotina (NP-11 i bunara u asfaltnoj bazi) u cilju određivanja kvaliteta podzemnih voda, u skladu sa Uredbom o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Službeni glasnik RS, br. 88/10) Prilog 2. - Remedijacione vrednosti koncentracija opasnih i štetnih materija i vrednosti koje mogu ukazati na značajnu kontaminaciju podzemnih voda.

Rezultati ovih analiza predstavljeni su u okviru dokumenta pod nazivom “Izveštaj o kvalitetu podzemnih voda”, koji je u aprilu 2018. godine izradio “Energoprojekt Hidroinženjering” iz Beograda.

Za procenu kvaliteta podzemnih voda, dve serije uzorkovanja i analize vode izvršila je sertifikovana laboratorija Zaštita na radu i zaštita životne sredine "Beograd" doo i to su:

- Serija I: uzorkovanje obavljeno je u novembru 2017. na sledećim lokacijama: NP-11, Pz-1, Pz-2, Pz-4, Pz-5, Pz-6;

- Serija II: uzimanje uzoraka obavljeno je u martu 2018. godine na sledećim lokacijama: NP-11, Pz-2, Pz-4, Pz-5 i voda iz bunara asfaltne baze.

Kao što je pomenuto u Izveštaju, ove lokacije piezometara su odabrane za ispitivanje kako bi se analizirali uticaji postojeće deponije na kvalitet podzemnih voda (NP-11, Pz-1, Pz-2 i eventualno Pz-4, koji se nalaze nizvodno od postojeća deponija) i kvalitet podzemnih voda u delu koji ne bi trebalo da bude izložen uticaju postojeće deponije (Pz-5, Pz-6 i bunar na bazi asfalta, koji se nalaze uzvodno od postojeće deponije). Rezultati ukazuju na sledeće zaključke:

pH-vrednost vode u piezometrima varira u blago alkalnom opsegu, koji iznosi 7,2-8, osim u NP-11 i Pz-1, gde su vrednosti u Seriji I bile 6,7 i 6,9 (blago kiseli medijum). Vrednosti mutnoće su uglavnom visoke, u rasponu od 2,06 do 136 NTU. Ukupne suspendovane čestice su u rasponu od 13 mg/l do 390 mg/l. Visoke vrednosti su registrovane u zoni uticaja postojeće deponije (NP-11), što je logično, ali i u asfaltnoj bazi (185 mg/l). Interesantno je napomenuti da su najviše vrednosti zamućenosti i suspendovanih čestica registrovane u Pz-5, koji nije izložen uticaju postojeće deponije (136 NTU i 390 mg/l).

Električna provodljivost je najveća u zoni uticaja postojeće deponije tj. U Pz-1 (12620 μS/cm), Np-11 (4380 μS/cm), Pz-4 (1349 μS/cm) i Pz-2 (1234 μS/cm). Suvi ostatak na 180 °C odgovara vrednosti elektroprovodljivosti. Od mineralnih supstanci, makro komponenata, hloridi su najčešći u zoni uticaja postojeće deponije: Pz-1 (3.711,31 mg/l) i NP-11 (10.515,32 mg/l), dok su ostale vrednosti bile u rasponu od 6 mg/l do 134 mg/l. Najniža vrednost registrovana je u asfaltnoj bazi. Visoka vrednost natrijuma je registrovana u zoni uticaja deponije, u Pz-1, iznosi 2156,9 mg/l. Ostale vrednosti variraju od 8,1 do 232,8 mg/l. Koncentracija bikarbonata je najviša u NP-11 (1017 mg/l), dok se vrednosti ovog parametara u drugim piezometrima kreću između 24,5 i 699,2mg/l. Koncentracija kalcijuma je najviša u Pz-1 (434,4 mg/l) i NP-11 (30,3 mg/l).

Najveća koncentracija koncentracije nitrata zabeležena je u Pz-1 (370,91 mg/l). Vrednosti ovog parametra kod drugih piezometara kreću se od < 0,04 mg/l do 12,92 mg/l. Koncenenacija amonijaka je takođe najviša u Pz-1 (21,4 mg/l), a zatim Np-11 (2,72 mg/l). U drugim uzorcima bio je ispod 1 mg/l. Koncentracije nitrita u većini uzoraka bile su < 0,04 mg/l, a bile su samo 0,08 mg/l samo u Pz-2 i 0,3 mg/l

u Pz-5. Koncentracije fosfata i ukupnog fosfora u svim uzorcima su bile < 0,08 mg/l i < 0,01 mg/l, respektivno.

Vrednost biološke potrošnje kiseonika ($BPK_5$) bila je najviša u Pz-1 (398 mg/l) i NP-11 (63 mg/l). S druge strane, veoma niske vrednosti $BPK_5$ (1 i 2 mg/l) registrovane su u Pz-2, iako je ovaj piezometar pod uticajem postojeće deponije. Vrednosti $BPK_5$ u drugim piezometrima kreću se od < 1 do 5 mg/l. Vrednosti hemijske potrošnje kiseonika (HPK) su odgovarale vrednostima $BPK_5$.

Koncentracija kiseonika direktno zavisi od prisustva oksidabilnih supstanci. Koncentracije rastvorenog kiseonika bile su najniže u NP-11 (3,5 mg/l) i Pz-1 (5 mg/l), gde su takođe registrovane najniže vrednosti $BPK_5$ i HPK. Niska vrednost koncentracije kiseonika takođe je registrovana u bunaru betonske baze (4.1 mg/l). Bunar je veoma dubok (300 m), a voda je ostala u dugom vremenskom periodu, dok je prodor sveže (atmosferske) vode bogate kiseonikom kroz sloj tla debljine oko 80 m veoma spor.

Koncentracije teških metala su ispod vrednosti remedijacije, u skladu sa Uredbom o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Službeni glasnik RS, br. 88/10), Prilog 2. - Remedijacione vrednosti koncentracija opasnih i štetnih materija i vrednosti koje mogu ukazati na značajnu kontaminaciju podzemnih voda. Jedini izuzeci bili su:

- koncentracija hroma u Pz-1 (0,1 mg/l), dok je remedijaciona vrednost 0,03 mg/l;
- koncentracija bakra u Pz-1 (0,13 mg/l), dok je remedijaciona vrednost 0,075 mg/l;
- koncentracija cinka u Pz-2 (1,62 mg/l) i Pz-5 (1,27 mg/l) dok je remedijaciona vrednost 0.8 mg/l;
- koncentracija nikla u Pz-1 (0,73 mg/l) i NP-11 (0,13 mg/l) dok je remedijaciona vrednost 0,075 mg/l.

Analize uključuju kontrolu mineralnih ulja i cijanida. Koncentracije mineralnih ulja i cijanida su bile ispod odgovarajućih vrednosti remedijacije, u skladu sa Uredbom.

Na osnovu analiza kvaliteta vode izvedenih u novembru 2017. i marta 2018. godine zaključeno je da se uzorci vode iz piezometara koji su izloženi uticaju postojeće deponije (NP-11, Pz-1, Pz-2 i eventualno Pz-4 ) i onih koji nisu pod uticajem deponije razlikuju u odnosu na njihov fizičko-hemijski sastav. Primećeno je da su povećane koncentracije nekih parametara (zamućenost, suspendovane čestice, nitriti, cink) registrovane u Pz-5, što nije pod uticajem postojeće deponije. Ova situacija objašnjena je kao posledica spiranja sa okolnog terena (iz postojeće zone deponije) i prodiranja zagađujućih materija u podzemne vode. Naime, pijezometar Pz5 je izveden na vododelnici, na mestu gde nema oticanja vode, tako da se ona u toj zoni dugo zadržava "mrtva voda". Iz tog razloga se radi o zamućenoj vodi, sa nešto većom koncetracijom suspendovanih materija i nitrita. Nije reč o zagađenju podzemnih voda, već o lokalnom zagađenju. U prilog tome, pijezometar Pz5 je izveden na deonici koja predstavlja put kojim sakupljači sekundarnih sirovina prenose sekundarne sirovine, usled čega je došlo do povećanja organskih materija na tom lokalitetu.

Što se tiče dubokog bunara na asfaltnoj bazi, zaključeno je na osnovu jedne analize obavljene u martu 2018. godine, da postojeća deponija nema uticaja na kvalitet vode u bunaru.

Biološka analiza površinskih voda u zoni projekta

Analiza stanja vodenih ekosistema uradio je stručni tim Instituta za biološka istraživanja "Siniša Stanković" iz Beograda početkom aprila i sredinom juna 2018. Izvršena je analiza makroinvertebratnih (beskičmenjaka) zajednica u površinskim vodama na lokaciji deponije na uzorcima uzetim na istim mestima na kojima su uzeti uzorci za fizičku, hemijsku i mikrobiološku analizu u martu 2018. godine.

Zbog povećanog nivoa vode Dunava u trenutku uzorkovanja, nije bilo moguće pristupiti istim lokacijama, tako da se lokacije na kojima su uzorci uzimani donekle razlikuju. U drugoj, dodatnoj kampanji koja je

sprovedena u junu, odabrani uzorci su uzeti na istim mestima na kojima su uzeti uzorci za fizičko-hemijske i mikrobiološke analize.

*Slika 116 Prikaz mesta uzorkovanja vodenih beskičmenjaka pri niskom i visokom vodostaju Dunava, april i jun 2018. godine*

*Tabela 43 Prikaz osnovnih podataka o mestima uzorkovanja – površinske vode*

| R.br. | Oznaka uzorka | Opis mesta uzorkovanja |
|---|---|---|
| *april 2018.* | | |
| 1 | SW1 | Mesto je locirano u blizini tela deponije i nalazi se pod direktnim uticajem voda koje se slivaju sa nje. Vodno telo je veoma zagađeno, ima intenzivan miris koji podseća na raspadanje organske materije. U vodi su prisutni jasni pokazatelji zagađenja – masni slojevi na površini, sediment intenzivne i neprirodne boje, ostaci različitog otpada i drugo. |
| 2 | SW2 | Mesto je takođe locirano u blizini tela deponije i zabeleženi su isti uslovi kao u slučaju mesta uzorkovanja SW1. |
| 3 | SW3 | Mesta uzorkovanja su locirana u zoni plavljenja reke Dunav, nizvodno od Velikog Sela i bočnog rukavca pod nazivom Male vode. Nivo vode u ovom vodnom telu direktno zavisi od nivoa reke Dunav i ono predstavlja tipično močvarno područje. |
| 4 | SW4 | |
| 5 | SW5 | |
| 6 | SW6 | |
| *jun 2018* | | |
| 1 | SW3 | Mesta uzorkovanja su locirana u zoni plavljenja reke Dunav, nizvodno od Velikog Sela i bočnog rukavca pod nazivom Male vode. Nivo vode u ovom vodnom telu direktno zavisi od nivoa reke Dunav i ono predstavlja tipično močvarno područje. |
| 2 | SW4 | |

Biološki materijal je sakupljan korišćenjem mreže sa otvorima prečnika 500 µm, u skladu sa standardnom metodom EN 27828:1998 (Methods for surveying aquatic macro invertebrates in running and standing waters are specified by the international standard). Uzorkovanjem su obuhvaćena sva staništa za koja se procenjuje da pokrivaju više od 5 % ciljanog vodnog tela.

Istraživanje je pokazalo da je prisustvo makro invertebrata na svim navedenim lokacijama veoma slabo tokom obe kampanje (april/jun).

Što se tiče kampanje u aprilu 2018. godine, na lokacijama SW1 i SW 5, lociranim uz samo telo deponije, vodeni beskičmenjaci nisu zabeleženi. Na lokacijama SW2, SW3, SW4 i SW6, ukupno je zabeleženo 15 vrsta iz 10 različitih grupa vodenih makro invertebrata. Tokom analize, u obzir su uzete samo vrste koje nastanjuju vodena staništa, dok je za ostale taksone (terestrične vrste), samo zabeleženo prisustvo.

Važno je napomenuti da hidrološka situacija za sakupljanje vodenih makro invertebrata u periodu uzorkovanja u aprilu na lokacijama SW2, SW3, SW$ i SW6 nije bila povoljna, budući da je bio visok nivo vode i da je značajan deo površine oko močvare bio poplavljen. Zajednice vodenih makro invertebrata u prostoru koje je u ovom periodu bilo prekriveno vodom nisu reprezentativne za celo vodno telo. Ova situacija ne važi za lokacije SW1 i SW5.

*Tabela 44 Rezultati analize prisustva makro invertebrata u površinskim vodama, april 2018.*

| R.br. | Vrste/taksoni | Broj zabeleženih vrsta prema mestu uzorkovanja | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | SW2 | SW3 | SW4 | SW2 |
| 1 | Nematodes | | | | 1 |
| 2 | Limnoodrilus udekemianus Claparède, 1862 | 4 | 2 | 7 | 5 |
| 3 | Limnoodrilus sp | 3 | | 1 | 4 |
| | Cyclops sp. | 150 | 110 | 35 | 50 |
| | Daphnia sp. | 50 | 41 | 33 | 35 |
| 4 | Niphargus valachicus Dobreanu & Manolache, 1933 | 2 | | | 1 |
| 5 | Asellus aquaticus (Linnaeus, 1758) | 1 | 22 | 36 | 40 |
| | Ostracoda | 12 | 11 | 6 | 120 |
| 6 | Planorbarius corneus (Linnaeus, 1758) | | | | 1 |
| 7 | Viviparus viviparus (Linnaeus, 1758) | 1 | | | |
| 8 | Hydrobiidae | 15 | 2 | 11 | |
| | Hygromiidae | 20 | 16 | 4 | 1 |
| | Oxyloma elegans (Risso, 1826) | 1 | | 1 | |
| 9 | Dytiscidae | 2 | 4 | 1 | 2 |
| 10 | Tipula sp. | 9 | | | 2 |
| 11 | Chironomus sp. | 2 | | 4 | 1 |
| 12 | Ceratopogonidae | | | | 1 |
| | Trichoptera | | | | 1 |
| 13 | Hemiptera | 1 | | | |
| 14 | Notonecta glauca (Linnaeus, 1758) | 1 | | | |
| | Collembola | 2 | | | |
| | Milipaeda | 8 | | | 1 |
| 15 | Argyroneta aquatica (Clerck, 1758) | 1 | | | |
| 16 | Hydrachnidia | 1 | | | 1 |

Na osnovu rezultata ispitivanja zajednica vodenih makro invertebrata na širem prostoru deponije u Vinči, indikativni ekološki status vodnih tela na lokacijama SW1 i SW5 može se okarakterisati kao loš (Klasa V), u skladu sa svim parametrima propisanim Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Sl. glasnik RS“, br. 74/2011). Treba napomenuti da je namerno navedeno kao indikativno, jer procedura procene statusa zahteva veći broj uzoraka i, prema zakonu, nije predmet individualnih studija za ovakve projekte. Vodna tela koja predstavljaju uzorci sa lokacija SW1 i SW5 mogu se definisati kao veštačka, pa se, shodno tome, njihov indikativni ekološki potencijal može okarakterisati kao loš.

Indikativni ekološki status stajaćeg vodnog tela, shodno rezultatima dobijenim za uzorke sa lokacija SW2, SW3, SW4 i SW6, takođe se može oceniti kao loš, u skladu sa važećim Pravilnikom.

U kampanji u junu 2018. godine, očigledna sličnost zajednica prisutna je u obe bare/močvare, tj. na obe odabrane tačka uzorkovanja (SW3, SW4, jun 2018).

Dominantne vrste u zajednici su larve insekata, uglavnom Diptera larve koje čine oko 90%. Najčešće su bile larve komaraca (Culex sp.) i osolikih muva (Eristalis sp.). Druge grupe insekata uključuju Hemipteru i Coleopteran iz porodica Ditiscidea i Hidrophilide, sa predstavnicima tipičnim za stajaću vodu koja su pod velikim organskim zagađenjem. Cleon dipterum (Ephemeroptera) takođe je zabeležen na obe lokacije, dok je jedna jednolična larva Ishnura elegans (Odonata / Zigoptera) zabeležena na SW4 mestu na većoj bari.

Indikativni ekološki status ovih stalnih voda može se oceniti kao loš, u skladu sa Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda ("Službeni glasnik RS", br. 74/2011).

*Tabela 45 Rezultati analize prisustva makro invertebrata u površinskim vodama, jun 2018.*

| R.br. | Vrste/taksoni | Broj zabeleženih vrsta prema mestu uzorkovanja | |
|---|---|---|---|
| | | SW3 | SW4 |
| 1 | Crustacea | | |
| | Cyclops sp. | 5 | 3 |
| | Ostracoda | 1 | 1 |
| 2 | Odonata | | |
| | Ischnura elegans | 1 | 0 |
| 3 | Ephemeroptera | | |
| | Cleon dipterum | 5 | 3 |
| 4 | Hemiptera | | |
| | Corixa sp. | 4 | 5 |
| | Mesovelia sp. | 1 | 1 |
| | Velia sp. | 1 | 1 |
| | Plea lechi | 2 | 1 |
| 5 | Coleoptera | | |
| | Agabus sp. | 2 | 3 |
| | Hidrophilidae ad | 2 | 2 |
| | Hidrophilidae Lv | 4 | 4 |
| | Coelostoma sp. | 1 | 1 |
| | Cercion laminatus | 1 | 1 |
| | Laccophilus sp. | 1 | 1 |
| | Helochares sp. | 1 | 1 |
| 6 | Diptera | | |
| | Eristalis pupae | 2 | 3 |
| | Eristalis sp. | 23 | 20 |
| | Ephidridae pupae | 4 | 2 |
| | Dichaeta caudata | 2 | 3 |
| | Culex sp. | 190 | 220 |
| | Ceratopogonidae | 1 | 1 |
| | Chironomus sp. | 4 | 5 |
| 7 | Hydracarina | 1 | 1 |

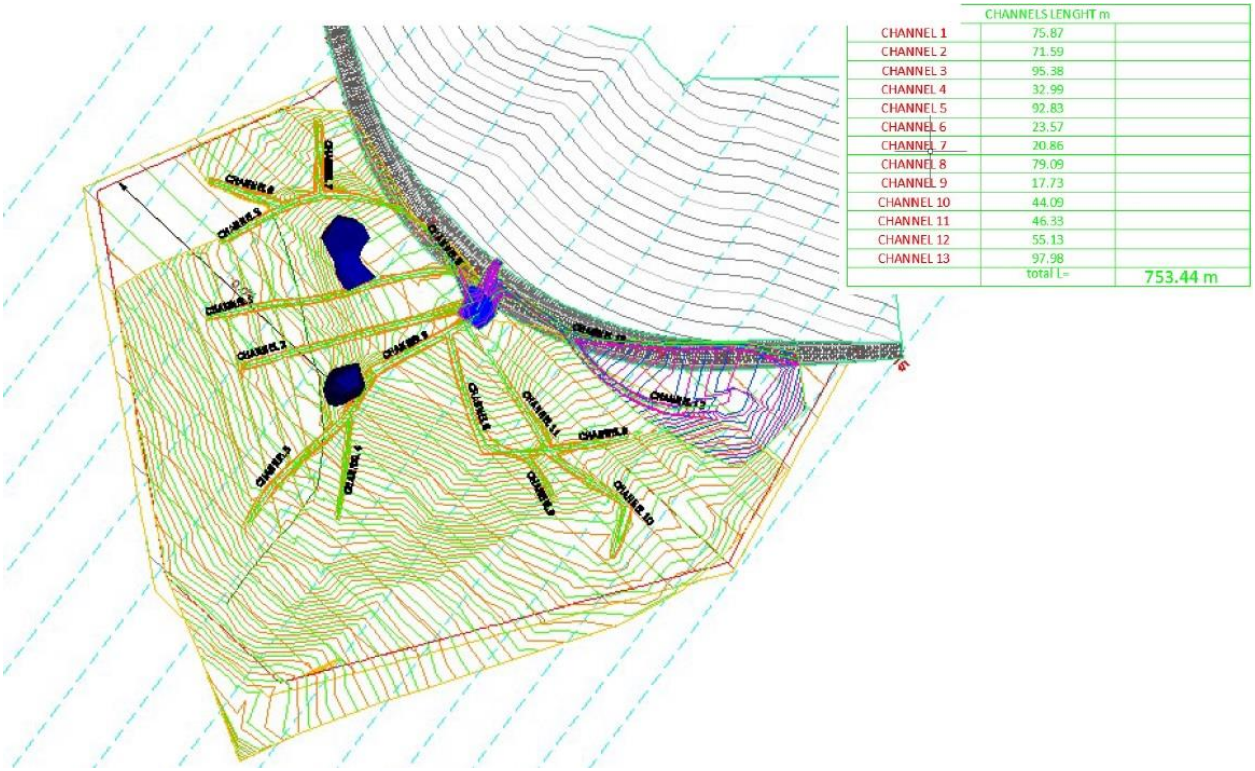
Iz svega navedenog može se zaključiti da je neophodno nastaviti praćenje stanja u navedenim vodnim telima radi postizanja ciljne klase ekološkog potencijala tj. maksimalnog ekološkog potencijala koji se može ostvariti u datim vodnim telima.

***Rezultati ispitivanja kvaliteta voda u toku izgradnje i nakon delimičnog početka rada***

Ispitivanje površinskih voda

Ispitivanje površinskih voda sprovodi se kroz ispitivanje Ošljanskog potoka u jednoj tački i reke Dunav u dve tačke, uzvodno i nizvodno od lokacije deponije.

Takođe se prati kvalitet novootkrivenih izvora koji se nalaze između nove i stare deponije. Pomenuti izvori su izolovani i preusmereni sa lokacije – svaki izvor čiste vode bio je usmeren u drenažni rov koji je trasiran prateći kosine iskopa prema najnižoj tački odakle se sakupljena voda provodi putem HDPE DN 300 cevi kroz glineni čep i ispušta u sabirni šaht van građevinskog područja. Analiza uzorkovane podzemne vode na najnižoj tački potvrdila je da se radi o čistoj podzemnoj vodi.




*Slika 117 Prikaz položaja i kaptiranja novootkrivenih izvora*

Program po kome se prate površinske vode prikazan je u tabeli koja sledi

| **Vrsta analize** | **Lokacija** | **Učestalost** |
|---|---|---|
| Kvalitet reke Dunav (kratka analiza) | uzvodno i nizvodno od kompleksa u Vinči | na svakih 15 dana |
| Kvalitet reke Dunav (široka analiza) | uzvodno i nizvodno od kompleksa u Vinči | Prve godine mesečno, nakon toga kvartalno |
| Kvalitet Ošljanskog potoka (široka analiza) | jedinstvena tačka | Prve godine mesečno, nakon toga kvartalno |
| Osljanski stream quality (kratka analiza) | jedinstvena tačka | na svakih 15 dana |
| Prirodni izvor | ako se pojavi | Prve godine mesečno, nakon toga kvartalno |

Zbog kompleksnosti i obimnosti raspoloživih podataka, u nastavku će biti dat prikaz pregleda rezultata ostvarenih u drugom kvartalu 2022. godine sa osvrtom na rezultate dobijene u toku ispitivanja nultog stanja i faze izgradnje.

Većina analiziranih parametara u uzorcima reke Dunav uzetim uzvodno od deponije odgovara kvalitetu vode I i II klase, osim: rastvorenog kiseonika (III klasa u svim kampanjama monitoringa), COD (III klasa u drugom januaru i prvom martu monitoring), BPK (III razred u obe januarske kampanje i III razred u prvoj martovskoj kampanji), fekalne koliforme i crevne enterokoke (klasa III i IV u svim kampanjama uzorkovanja osim u drugoj martovskoj kampanji).

Većina analiziranih parametara u uzorcima reke Dunav uzetim nizvodno od deponije odgovara kvalitetu vode I i II klase, osim: rastvorenog kiseonika (III klasa u svim kampanjama monitoringa), COD (III klasa u drugom januaru i prvom martu monitoring), BPK (III razred sve kampanje osim prve u januaru i druge u martu), fekalne koliforme i crevne enterokoke (klasa III i IV u svim kampanjama uzorkovanja osim druge martovske kampanje).

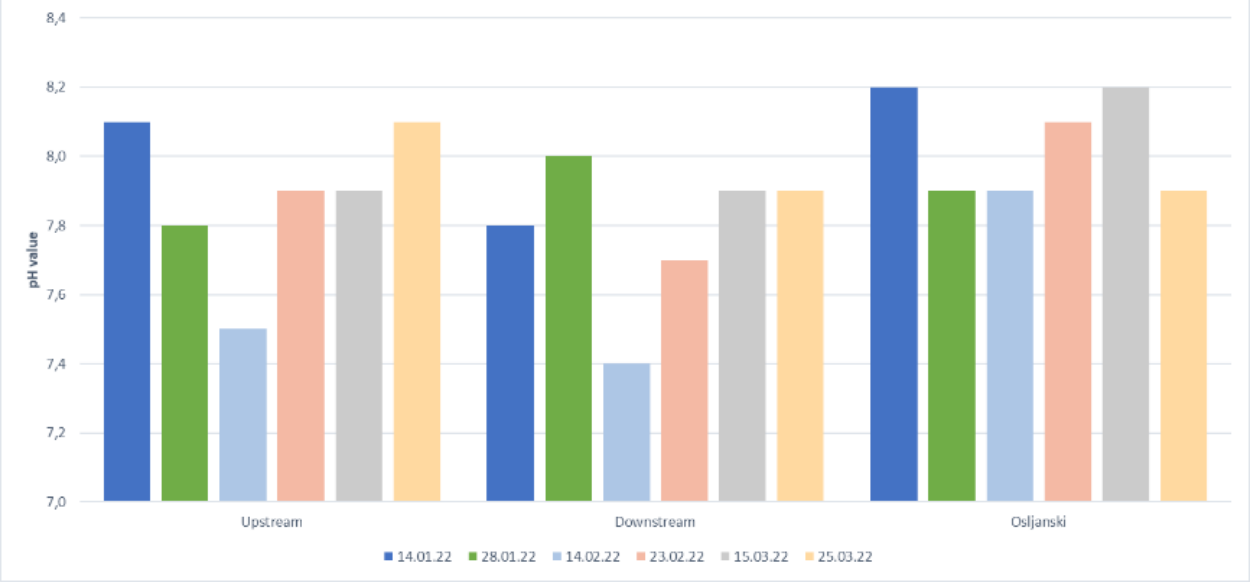
Kvalitet Ošljanskog potoka je konstantno u klasi V sa izuzetkom mikrobioloških parametara koji su najčešće u opsegu I-III klase. Poboljšanje kvaliteta vode zabeleženo je u drugoj kampanji u martu za parametre: elektroprovodljivost, ukupni azot i ortofosfor klasa I, COD i BPK klasa IV.

Uzorci izvorske vode uzimani mesečno u prvom kvartalu 2022. godine pokazuju da su rezultati u skladu sa srpskim zakonodavstvom, ali svi uzorci pokazuju prisustvo bakterija u svim uzorcima.

**Reka Dunav**

Generalno, uzorci iz reke Dunav pokazuju mešoviti ekološki status i sa hemijskog i sa mikrobiološkog aspekta.

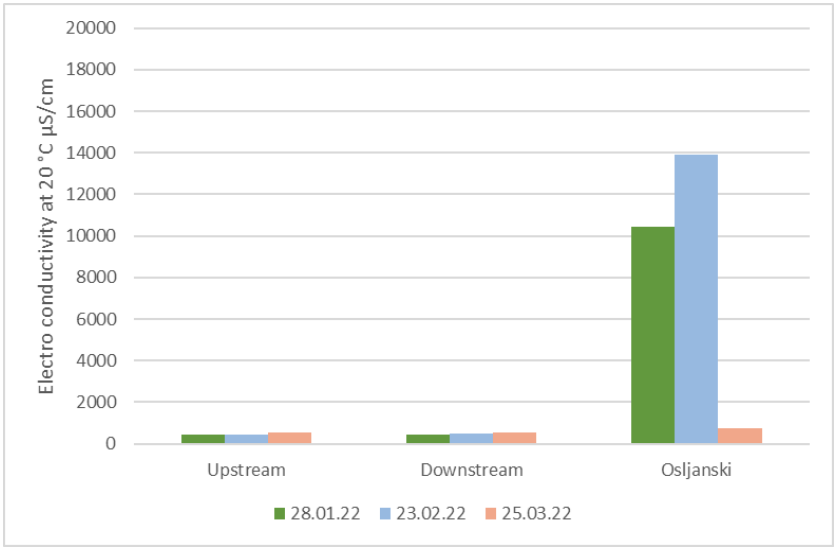
pH vrednost za sve kategorije površinskih voda je između 6,5 i 8,5, osim za klasu V (<6,5; >8,5). pH-vrednosti svih uzoraka uzetih u kampanji monitoringa u K2 iz Dunava i Ošljanskog potoka kretale su se u rasponu 6,5-8,5.




Koncentracija rastvorenog kiseonika u svim uzorcima Dunava u monitoring kampanjama u januaru, februaru i martu bila je u klasi III, dok je u fazi izgradnje bila veća (I i II klasa). Koncentracija

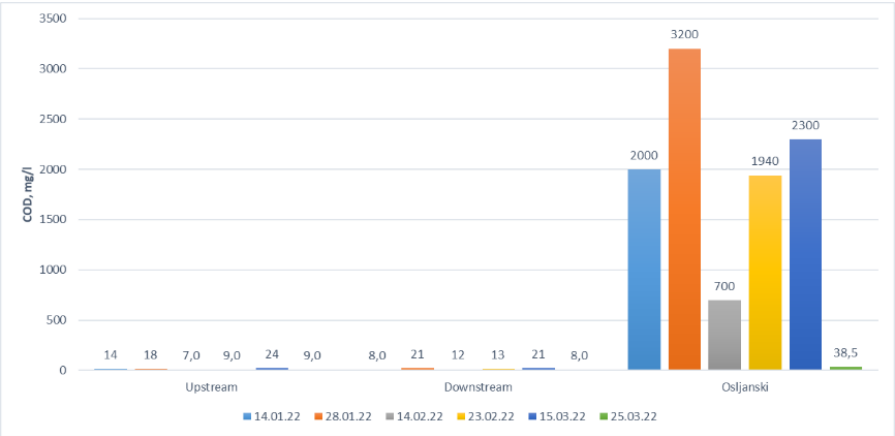
rastvorenog kiseonika u uzorcima Ošljanskog potoka nije merena u fazi izgradnje, ali vrednosti dobijene u kampanjama monitoringa u K1 pripadaju klasi V.

Elektroprovodljivost uzoraka reke Dunav bila je ispod 1000 mS/cm (i u fazi izgradnje i K1 2022. godine), što je granična vrednost za klasu I. Izmerena elektroprovodljivost Ošljanskog potoka bila je dva do četiri puta veća od granične vrednosti za klasu. V (>3000 mS/cm), ali rezultati su niži od prosečne vrednosti iz faze izgradnje (17000 mS/cm).

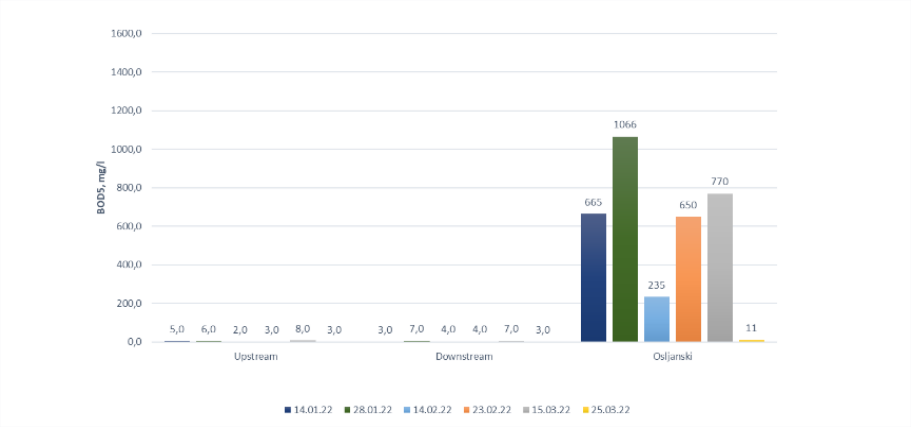



Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) uzoraka Dunava pripada I-III razredima (III. januar, I-II februar, mart: III klasa u prvoj kampanji i I u drugoj kampanji).

Vrednosti HPK uzoraka iz Ošljanskog potoka su konstantno u klasi V (granična vrednost za klasu V je COD>125 mg/l), sa izuzetkom druge kampanje u martu kada je bila u klasi IV. Vrednosti KPK u K1 2022. bile su niže od prosečnih vrednosti HPK u fazi izgradnje (4.625 mg/l).

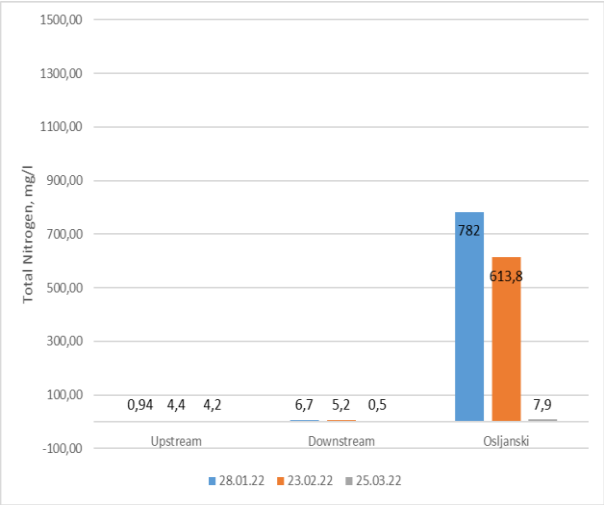


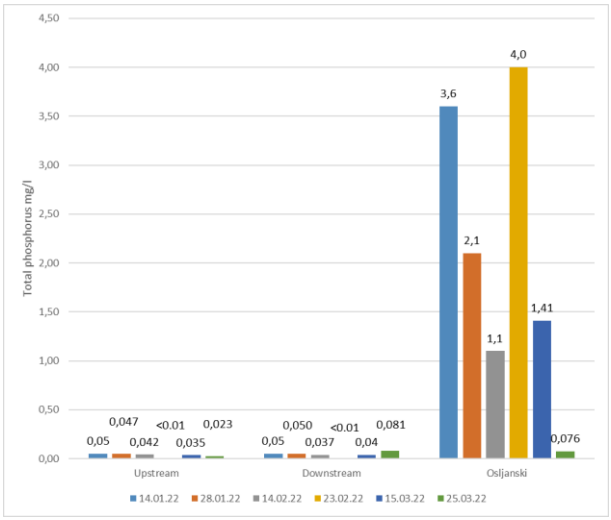

Slično HPK, vrednosti biološke potražnje za kiseonikom uzoraka Dunava bile su u odeljenjima: III u januaru, I-III razred u februaru i martu: III-IV razred u prvoj kampanji i I u drugoj kampanji). BPK vrednosti Ošljanskog potoka bile su u klasi V, sa izuzetkom u drugom pohodu u martu kada je bio u klasi IV. BPK vrednosti u K1 2022. bile su niže od prosečnih BPK vrednosti u fazi izgradnje (1.558 mg/l).




Vrednosti ukupnog azota u uzorcima reke Dunav bile su u okviru klasa I-III (Dunav uzvodno u februaru i Dunav nizvodno u martu: klasa I; uzorci u februaru, Dunav nizvodno u februaru i uzvodno u martu: klasa III). Ukupni fosfor je bio u razredima I (svi uzorci Dunava). Tokom faze izgradnje vrednosti ukupnog azota su varirale između I i III klase, a ukupan fosfor nije analiziran.

Oba parametra Ošljanskog potoka su u klasi V, sa izuzetkom uzorka uzetog u drugom martovskom pohodu kada su bili u klasi IV. U poređenju sa fazom izgradnje, koncentracije ukupnog azota i ukupnog fosfora su ispod prosečne vrednosti (ukupni azot 972 mg/l i 3,54 ukupan fosfor).




Za razliku od prethodno opisanih parametara, uzorci Ošljanskog potoka uglavnom imaju manju koncentraciju bakterija.

Ukupni koliformi su u klasi I-III (Dunav) i u klasi I-II (Ošljanski potok).

Broj fekalnih koliforma je u klasama I-IV u uzorcima Dunava i Ošljanskom potoku.

Intestinalni enterokoki su u klasama I-IV za uzorke Dunava i Ošljanskog potoka.

Broj aerobnih heterotrofa na 37 °C je u klasama II-IV (Dunav uzvodno), I-II (Dunav nizvodno) i II-IV (Ošljanski tok).

**Novootkriveni izvor između nove i stare deponije**

Izvorska voda koja je otkrivena između nove i postojeće deponije uzorkovana je tokom januara, februara i marta.

Upoređivanje fizičko-hemijskih rezultata uzoraka izvorske vode sa maksimalno dozvoljenim graničnim vrednostima propisanim Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik RS“, br. 30/2018 i 64/2019.), Prilog 2: Sanacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u vodonosnom sloju) i Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo postizanje (Sl. glasnik RS 50/2012), može se zaključio da su svi uzorci u skladu sa Pravilnikom.

Mikrobiološka analiza uzoraka vode iz prirodnih izvora pokazuje prisustvo bakterija u svim uzorcima osim 1. proleća u januaru i februaru.

Ispitivanje podzemnih voda

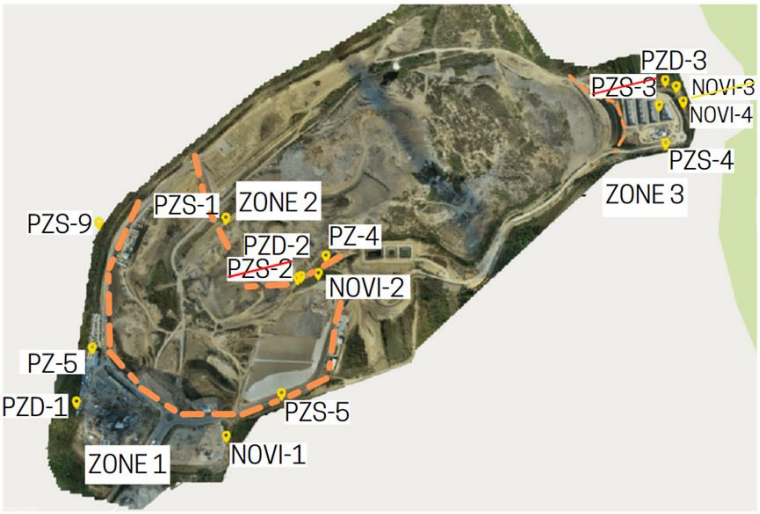
Ispitivanje podzemnih voda sprovodi se kroz mrežu koju čini 10 pijezometara, plitkih (*eng.*, shallow (S)), dubine do 30 m i dubokih (*eng.*, deep (D)), dubokih do 100 m), kojima je pokriven prostor tri zone (uzvodno od nove deponije (3 plitka, 1 duboki), međuprostor između nove i stare deponije (2 plitka, 1 duboki), nizvodno od stare deponije (2 plitka, 1 duboki)), kao i u fazi ispitivanja nultog stanja.

U tabeli koja sledi dat je prikaz rasposreda vršenja analiza podzemnih voda u toku faze izgradnje i operativne faze (probni rad) za već izgrađene objekte koja je nastupila od 01.08.2021. godine.

| **Faza projekta** | **Broj kampanje** | **Datum uzorkovanja** |
|---|---|---|
| Nulto stanje (baseline) (do 01.10.2019) | 1st | 18.07.2018. ÷ 24.07.2018. |
| | 2nd | 10.12.2018. ÷ 14.12.2018. |
| | 3rd | 18.02.2019. ÷ 19.02.2019. |
| | 4th | 02.04.2019. ÷ 04.04.2019. |
| | 5th | 21.05.2019. ÷ 23.05.2019. |
| | 6th | 02.07.2019. ÷ 05.07.2019. |
| | 7th | 16.09.2019. ÷ 19.09.2019. |
| Faza izgradnje<br>(01.10.2019. ÷ 01.08.2021) | 8th | 20.11.2019. ÷ 28.11.2019. |
| | 9th | 23.12.2019. ÷ 25.12.2019. |
| | 10th | 26.03.2020. ÷ 30.03.2020. |
| | 11th | 16.07.2020. ÷ 20.07.2020. |
| | 12th | 22.09.2020. ÷ 24.09.2020 |
| | 13th | 14.12.2020. ÷ 16.12.2020. |
| | 14th | 08.03.2021. ÷ 10.03.2021. |
| | 15th | 29.06.2021 ÷ 01.07.2021. |
| Probni rad<br>(01.08.2021. ÷ u toku) | 16th | 18.08.2021 |
| | 17th | 30.08.2021 ÷ 01.09.2021. |
| | 18th | 15.09.2021. |
| | 19th | 30.09, 4.5.10.2021. |
| | 20th | 15.10.2021. |
| | 21st | 28-29.10.2021. |
| | 22nd | 17.11.2021. |
| | 23rd | 30.11 ÷ 01. 12. 2021. |
| | 24th | 15.12.2021 |
| | 25th | 28-29.12.2021. |
| | 26th | 14.01.2022. |
| | 27th | 27.01.2022. |
| | 28th | 14.02.2022. |
| | 29th | 25.02.2022. |
| | 30th | 15.03.2022. |

| Faza projekta | Broj kampanje | Datum uzorkovanja |
|---|---|---|
| | 31st | 25.03. ÷ 29.03.2022. |
| | 32nd | 15.04.2022. |
| | 33rd | 28.04.2022. |
| | 34th | 30.05.2022. |

U međuvremenu je došlo do pomeranja nekih pijezometara i uvođenja zamenskih za određeni prostor, pa tako su sada aktivni pijezometri prema prikazu na slici koja sledi:




Zbog kompleksnosti i obimnosti raspoloživih podataka, u nastavku će biti dat prikaz pregleda rezultata ostvarenih u drugom kvartalu 2022. godine sa osvrtom na rezultate dobijene u toku ispitivanja nultog stanja i faze izgradnje:

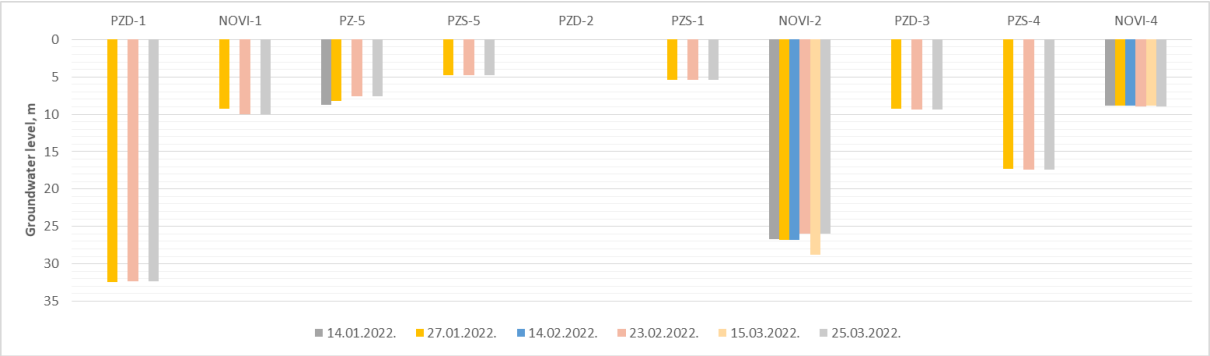
- U pijezometrima Novi-2 i Novi-4 zabeležene su značajne promene u zamućenosti. Prosečan nivo zamućenosti u Novom-2 u K1 bio je 14,64 NTU, dok je u prethodnim kampanjama prelazne faze (avgust-decembar 2021.) bio 365 NTU. S druge strane, vrednosti zamućenosti u uzorku Novi-4 bile su promenljive od početka njegove upotrebe. Od septembra 2021. godine, nivo zamućenosti je bio ispod 20 NTU, da bi se krajem marta povećao na 63 NTU.
- Vrednost COD-a u PZ-5 (kraj februara) je dvostruko veća od prethodne, kao i naredni (kraj marta) rezultati. Takođe postoji povećanje vrednosti KPK u uzorcima uzetim iz PZD-3 krajem februarskih i martovskih kampanja praćenja u poređenju sa prethodnim rezultatom tokom prelazne faze, ali još uvek niže od nekih rezultata iz početne vrednosti i izgradnje.
- Koncentracija nitrata u uzorcima pijezometara PZD-1, Novi-1, PZS-5, PZS-1, PZD-3 i PZS-4 (januar 2022. godine) pokazuje veliki porast koncentracije nitrata u odnosu na oktobar 2021. godine, a vrednosti se kreću do 6 mg/l. Slične koncentracije su zabeležene iu početnoj fazi i na početku faze izgradnje. U pijezometru Novi-2 najveća koncentracija do sada izmerena je krajem januara.
- U pijezometrima PZD-1, Novi-1, PZS-5, PZS-1, PZD-3 i PZS-4 povećana je koncentracija ukupnog azota u odnosu na oktobar 2021. godine. Slične koncentracije su zabeležene iu početnoj fazi i početkom faza izgradnje sa izuzetkom PZS-1 (dobijena vrednost u januaru je najveća do sada). U pijezometru Novi-2 januarska vrednost je takođe najveća dobijena.

- Ostali parametri su u skladu sa prethodnim rezultatima i ispod vrednosti sanacije (ako su propisane).

### *Opšti parametri*

*Nivo podzemne vode*

Nivo vode u šest kampanja u periodu januar-mart 2022. pokazao je da su vodostaji u pijezometrima PZD1, PZD-3, PZS-4 i Novi-4 gotovo nepromenjeni, dok su rezultati za pijezometar Novi-1, PZS-5 i PZS-1 pokazali blagi porast. nivoa vode. Najinteresantniji je PZ-5 gde je prosečan vodostaj u K1 2022. godine iznosio 8,05 m (8,7; 8,25; 7,63; 7,63) dok je u prethodnom monitoringu tokom prelazne faze bio 14,06 m (15,53; 15,78; 16,26; 16,73; 16,73; 16,73; 16.30, 12.30, 16.3, 7.65). Najniži vodostaj od izgradnje pijezometra Novi-2 izmeren je u prvoj kampanji u martu. U poređenju sa rezultatima dobijenim tokom osnovne i faze izgradnje, nivoi podzemnih voda su u skladu sa tim rezultatima, sa izuzetkom pijezometra PZS-1 u zoni II gde su prosečni vodostaji u K1 2022. godine (5,39 m) iznad prosečnih vrednosti izmerenih tokom Praćenje polazne linije (4,0 m) i faze izgradnje (3,52 m).

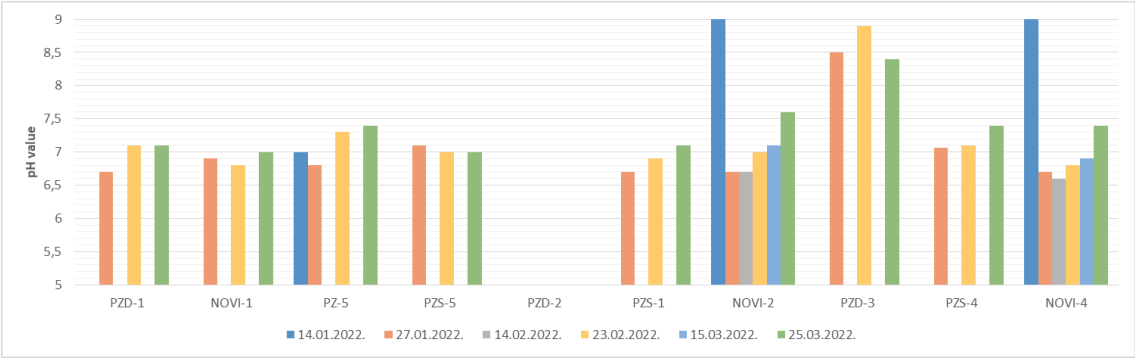



*pH vrednost*

pH vrednosti uzoraka podzemnih voda ne pokazuju značajnije oscilacije u odnosu na prethodno dobijene, sa izuzetkom Novi-2 i Novi-4 u kampanji sredinom januara kada su pH vrednosti bile 10,3 i 10,4 respektivno. U sledećih pet kampanja pH vrednosti su se smanjile na uobičajene nivoe.

Od početka prelazne faze pH vrednosti su obično bile između 6,5 i 7,5, što je bio slučaj i za K1.

Napomena: Sanacija i granične vrednosti pH kvaliteta podzemnih voda nisu definisane.




*Mutnoća*

Tokom prvog kvartala 2022. godine, zamućenost se meri četiri puta u uzorcima uzetim iz Novog-2 i Novog-4, tri puta u PZ-5 i jednom sa drugog pijezometra.

Zamućenost podzemnih voda uzorkovanih sa pijezometara PZ-5, PZS-5, PZS-1 i PZS-4 u skladu je sa prethodnim dobijenim rezultatima (kako u početnoj i fazi izgradnje, tako iu prelaznoj fazi). Zamućenost uzoraka iz PZD-1 i PZD-3 je niža od onih dobijenih u prethodnim fazama.

U pijezometrima Novi-2 i Novi-4 zabeležene su značajne promene u zamućenosti. Prosečan nivo zamućenosti u Novom-2 u prvom kvartalu bio je 14,64 NTU dok je u prethodnim kampanjama prelazne faze bio 365 NTU. S druge strane, vrednosti zamućenosti u uzorku Novi-4 bile su promenljive od početka njegove upotrebe. Od septembra 2021. godine, nivo zamućenosti je bio ispod 20 NTU, da bi se krajem marta povećao na 63 NTU.

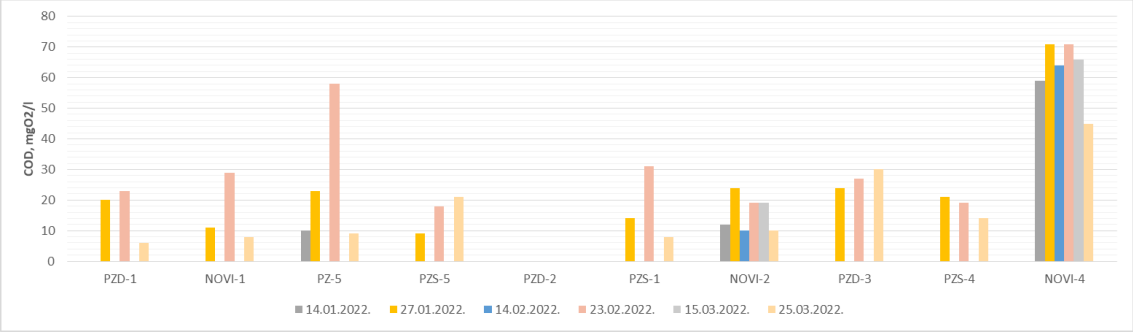
Napomena: Remedijaciona vrednost i granična vrednost kvaliteta podzemnih voda nisu definisane za ovaj parametar u okviru propisa Srbije.

### *Kiseonični režim*

#### *HPK*

Hemijska potreba za kiseonikom (HPK) merena je šest puta u uzorcima uzetim iz Novog-2 i Novog-4, pet puta iz PZ-5 i tri puta sa ostalih šest pijezometara.

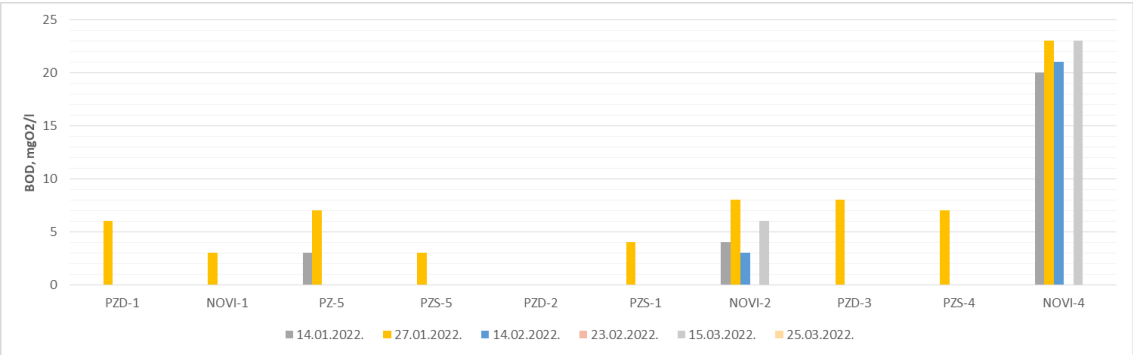
Vrednosti COD uzoraka uzetih sa pijezometara koji su korišćeni tokom praćenja osnovne i faze izgradnje su promenljive, ali u sličnom opsegu kao iu prethodnim fazama. Izuzetak su PZ-5 i PZD-3. Vrednost COD-a u PZ-5 (kraj februara) bila je dva puta veća od prethodne, kao i sledeći (kraj marta) rezultati. Takođe postoji povećanje vrednosti KPK u uzorcima uzetim iz PZD-3 krajem februarskih i martovskih kampanja praćenja u poređenju sa prethodnim rezultatom tokom prelazne faze, ali još uvek niže od nekih rezultata iz početne vrednosti i izgradnje.




#### *$BPK_5$*

Biološka potrošnja kiseonika (BPK) merena je četiri puta u uzorcima uzetim iz Novog-2 i Novog-4, dva puta iz PZ-5 i jednom sa ostalih šest pijezometara.

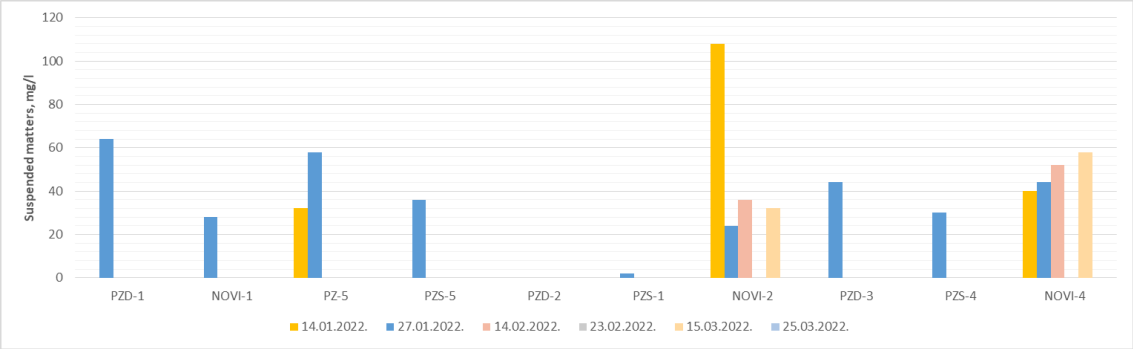
Dobijeni rezultati ne pokazuju odstupanja od prethodnih rezultata u prelaznom periodu, kao iu osnovnoj i fazi izgradnje.




#### *Suspendovane čestice*

Koncentracija suspendovanih materija merena je četiri puta u uzorcima uzetim iz Novog-2 i Novog-4, dva puta iz PZ-5 i jednom sa ostalih šest pijezometara.

Dobijeni rezultati ne pokazuju odstupanja od prethodnih rezultata u prelaznom periodu, kao iu osnovnoj i fazi izgradnje.

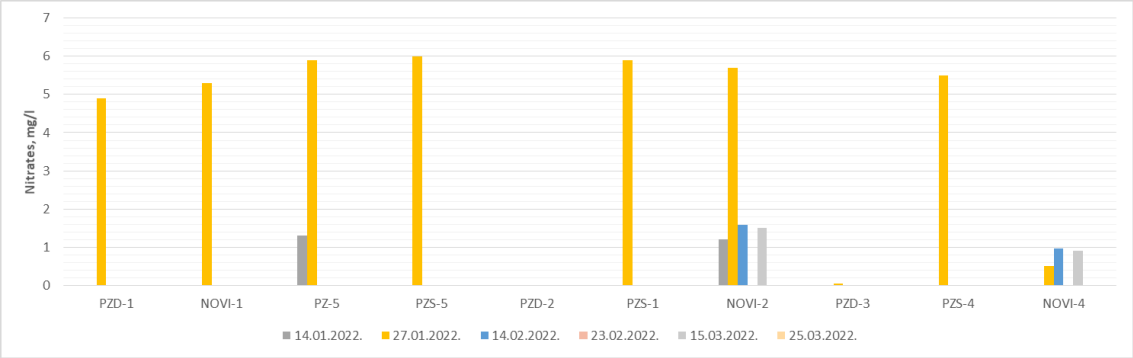



## *Hranljive materije i salinitet*

### *Nitrati*

Koncentracija nitrata je merena četiri puta u uzorcima uzetim iz Novog-2 i Novog-4, dva puta iz PZ-5 i jednom sa ostalih šest pijezometara.

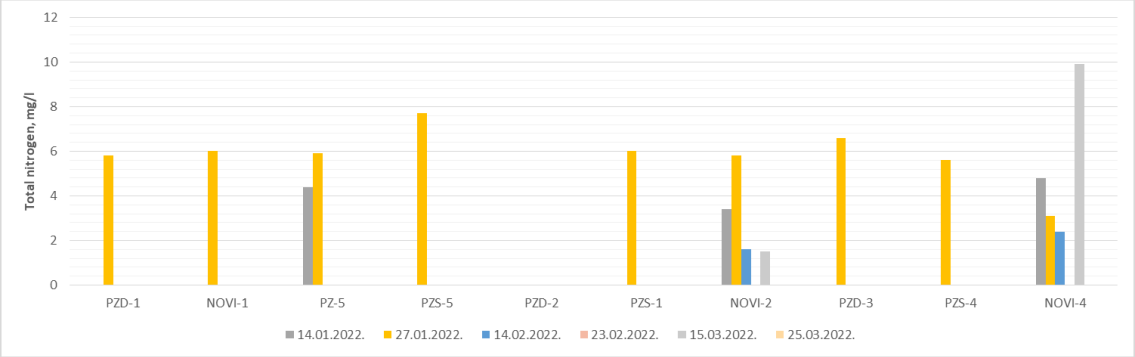
U pijezometrima PZD-1, Novi-1, PZS-5, PZS-1, PZD-3 i PZS-4, nitrati se mere po drugi put u prelaznoj fazi. Rezultati dobijeni krajem januara pokazuju veliki porast koncentracije nitrata u odnosu na oktobar 2021. godine, a vrednosti se kreću do 6 mg/l. Slične koncentracije su zabeležene iu početnoj fazi i na početku faze izgradnje. U pijezometru Novi-2 najveća koncentracija do sada izmerena je krajem januara.




### *Ukupan azot*

Koncentracija ukupnog azota je merena četiri puta u uzorcima uzetim iz Novog-2 i Novog-4, dva puta iz PZ-5 i jednom sa ostalih šest pijezometara.

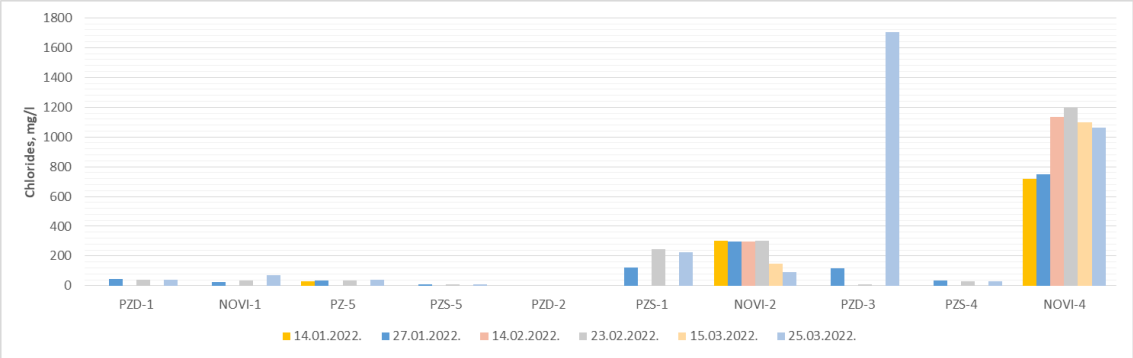
U pijezometrima PZD-1, Novi-1, PZS-5, PZS-1, PZD-3 i PZS-4 po drugi put se meri ukupni azot u prelaznoj fazi. Rezultati dobijeni krajem januara pokazuju porast u odnosu na oktobar 2021. Slične koncentracije su zabeležene iu početnoj fazi i na početku faze izgradnje sa izuzetkom PZS-1 (vrednost dobijena u januaru je najveća do sada). U pijezometru Novi-2 januarska vrednost je takođe najveća dobijena.




*Hloridi*

Hloridi su mereni šest puta u uzorcima uzetim iz Novog-2 i Novog-4, pet puta iz PZ-5 i tri puta sa ostalih šest pijezometara.

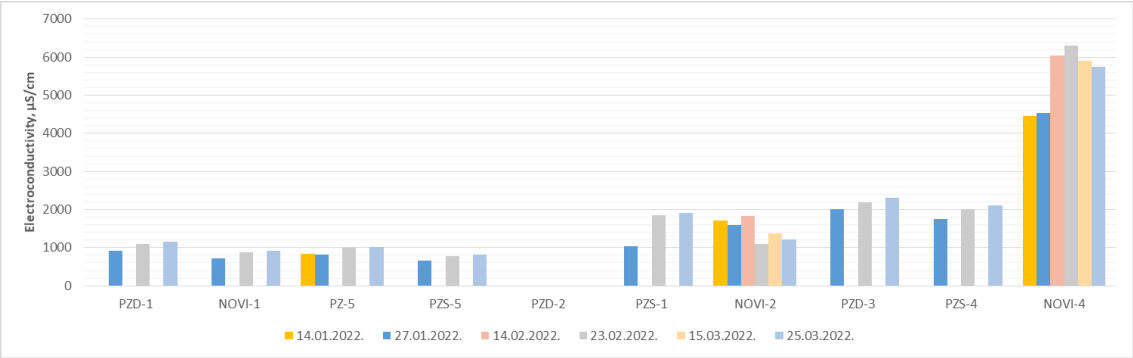
Najveća koncentracija od kada je u upotrebi pijezometar PZD-3 izmerena je krajem marta. Rezultati koji će biti dobijeni u narednim mesecima pokazaće da li je ovaj uzorak kontaminiran. Koncentracije hlorida u uzorcima uzetim iz Novog-4 u februaru i martu su veće od vrednosti za K4 2021. i slične vrednostima iz K3 2021.




*Elektroprovodljivost*

Elektroprovodljivost je merena šest puta u uzorcima uzetim iz Novog-2 i Novog-4, pet puta iz PZ-5 i tri puta sa ostalih šest pijezometara.

Rezultati ne pokazuju odstupanja od prethodnih rezultata u prelaznom periodu, kao iu osnovnoj i fazi izgradnje. U uzorcima uzetim iz Novog-4 u februaru i martu, poluga elektroprovodljivosti je veća od vrednosti K4 2021. i slična vrednostima K3 2021.

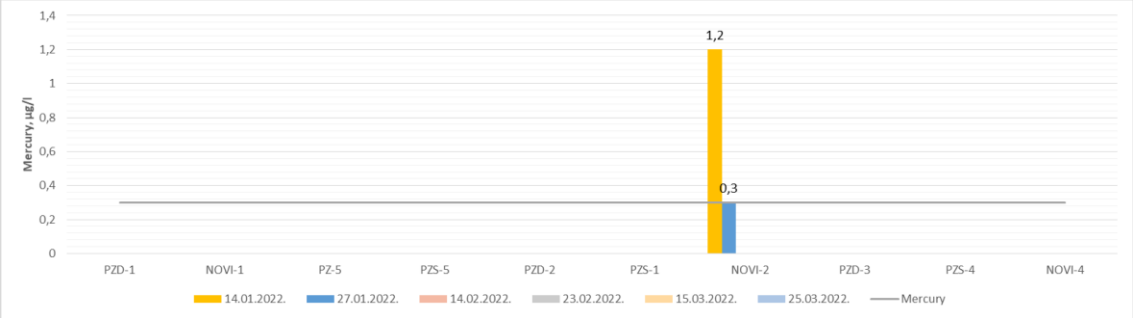


## *Metali*

### *Živa*

Koncentracija metala je merena četiri puta u uzorcima uzetim iz Novog-2 i Novog-4, tri puta u uzorcima iz PZ-5 i jednom sa ostalih šest pijezometara.

Koncentracije žive u uzorcima uzetim sa pijezometra Novi-2 bile su iznad nivoa sanacije u januarskoj kampanji (1,2 i 0,3 µg/l), što je bilo niže od koncentracije žive u decembru (3,6 µg/l i 0,96 µg/l). Koncentracije žive u svim ostalim ispitivanim uzorcima vode bile su niže od 0,3 µg/l, kao tokom osnovne faze, izgradnje i prethodnih kampanja u prelaznoj fazi.

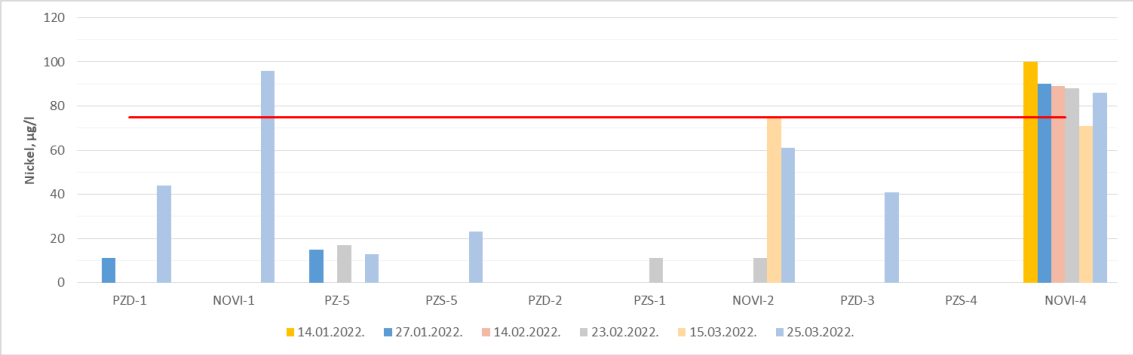



### *Olovo*

Koncentracije olova u svim ispitivanim uzorcima vode bile su niže od 1 mg/l. Remedijaciona vrednost je propisana propisima Srbije i iznosi 75 µg/l. Svi ovde dobijeni rezultati bili su mnogo niži od ove vrednosti. Uredba o vodi za piće dozvoljava prisustvo olova u koncentraciji do 10 µg/l.

### *Nikal*

Remedijaciona vrednost nikla je propisana propisima Srbije i iznosi 75 µg/l. Remedijacione vrednosti su po prvi put prekoračene u pijezometru Novi-1 (kraj marta 2022. godine), kao iu Novom-4 (vrednosti nikla u Novom-4 su iznad remedijacionih vrednosti od početka njegovog korišćenja). Ostali dobijeni rezultati bili su ispod remedijacionih vrednosti, kao tokom osnovne faze, izgradnje i prethodnih kampanja u prelaznoj fazi.




### *Organska jedinjenja*

Organska jedinjenja kao što su pesticidi, PAH, BTEKS i fenoli su ispod granica kvantifikacije, što takođe znači da su te vrednosti daleko ispod propisanih vrednosti sanacije. Organska jedinjenja su analizirana šest puta tokom K1 2022. godine u uzorcima uzetim sa reprezentativnih pijezometara PZ-5, Novi-2 i Novi-4 i jednom sa ostalih šest pijezometara.

### *Mikrobiološka analiza*

Mikrobiološka analiza je obavljena tri puta u uzorcima uzetim iz Novog-2 i Novi-4, dva puta u uzorcima iz PZ-5 i jednom u pijezometrima. Remedijaciona vrednost i granična vrednost kvaliteta podzemnih voda nisu definisane za ovaj parametar u okviru propisa Srbije.

Za razliku od prethodnih rezultata, mikrobiološka analiza u prvom kvartalu 2022. godine pokazala je da je broj Escherichia coli, Fecal Streptococci i Total coliform ispod 10 u 100 ml u svakom od analiziranih uzoraka .

*Radioaktivnost*

Monitoring radioaktivnosti podzemnih voda nije vršen u drugom kvartalu 2022. godine.

## 5.3. ZEMLJIŠTE

***Javno dostupni podaci***

Sprovođenje programa ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji vrši se na osnovu Ugovora između Gradskog zavoda za javno zdravlje Beograd i Sekretarijata za zaštitu životne sredine grada Beograda.

Tokom realizacije Programa ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda u toku 2020., 2021. i 2022. godine uzorkovano je i laboratorijski ispitano ukupno 96 uzoraka zemljišta na 48 lokacija, po godini, na tri mesečna ciklusa (mart/april/maj; jun/jul/avgust; septembar/oktobar/novembar).

Program ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda se u 2020. i 2021. godini orijentisao na sledeća područja ispitivanja:

I Zona sanitarne zaštite izvorišta centralnih vodovoda – 13 (2020.) i 5 (2021.) lokacija

II Zona poljoprivrednih površina – 6 (2020.) i 3 (2021.) lokacije

III Zona u okolini hazardnih industrijskih objekata – 5 (2020.) i 0 (2021.) lokacija

IV Zona pod uticajem postojećih deponija i nehigijenskih naselja – 2 (2020.) i 5 (2021.) lokacije

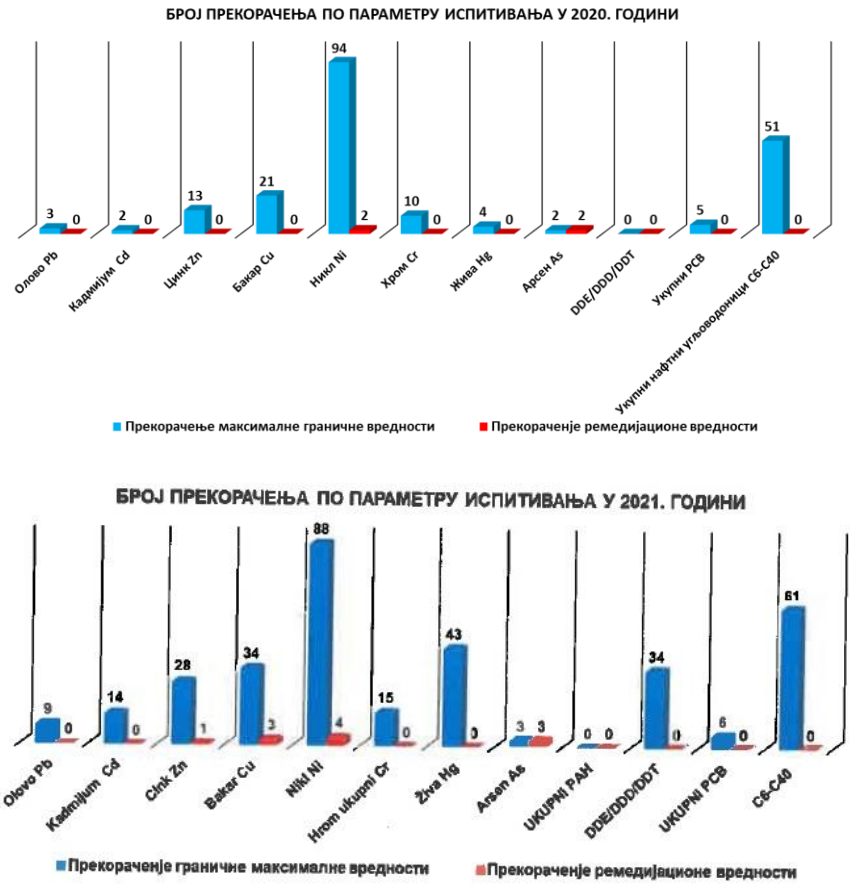
V Zona u blizini velikih saobraćajnica – 3 (2020.) i 11 (2021.) lokacije

VI Zona javnih površina i dečijih igrališta – 19 (2020.) i 24 (2021.) lokacija

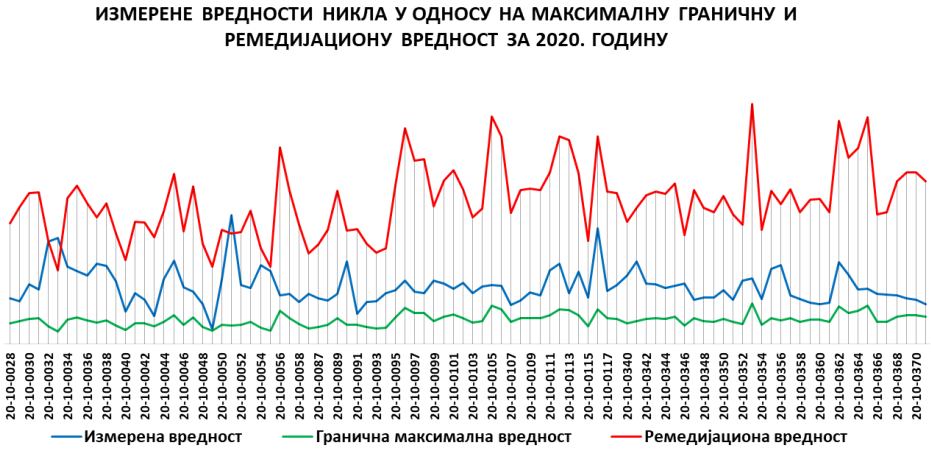
Tokom sprovođenja programa ispitivanja zagađenosti zemljišta na teritoriji Beograda u 2020. godini, rezultati ispitivanja zagađenosti zemljišta su pokazali da na većem broju lokacija postoje odstupanja u pogledu sadržaja štetnih i opasnih materija u površnom sloju zemljišta (do dubine od 50 cm), u odnosu na propisane norme.

Najčešće odstupanje u pogledu prekoračenja propisanih koncentracija ispitivanih parametara odnosilo se na povećan sadržaj nikla u zemljištu.

U određenom broju uzoraka zemljišta, na pojedinim lokacijama, registrovano je povećanje koncentracije drugih zagađujućih materija i to: teških metala (Pb, Cd, Zn, Cu, Ni, Cr, Hg, i As) i organskih parametara (indeks ugljovodonika C6-C40 i polihlorovani bifenili - PCB).




*Slika 118 Broj uzoraka u kojima su registrovana odstupanja po parametrima ispitivanja u 2020. i 2021. godini*



*Slika 119 Izmerene vrednosti nikla u toku 2020. i 2021. godine prikazane u odnosu na granične i remedijacione vrednosti*

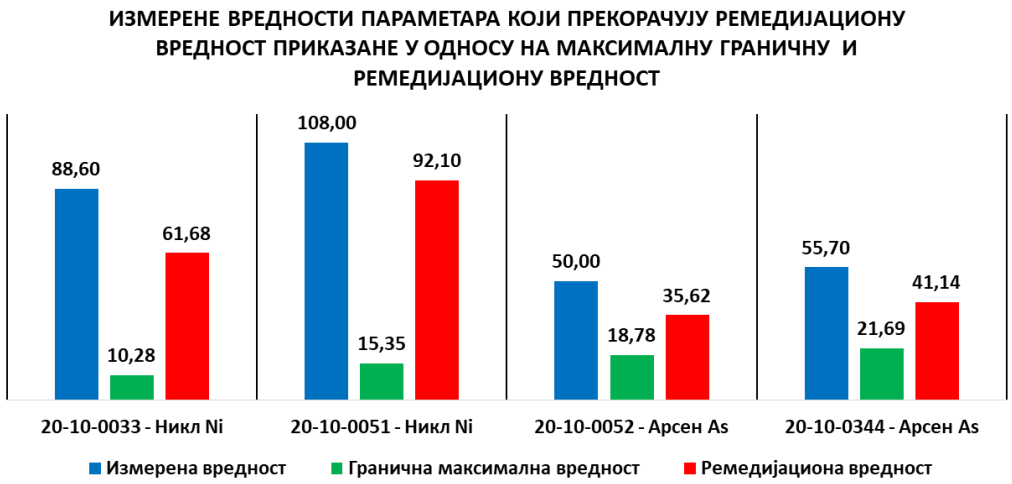
Nalaz povećanog sadržaja nikla u zemljištu je dominantno u vezi sa specifičnim geohemijskim sastavom površinskih slojeva tla na ovom području i u većini slučajeva nije dominantno uzrokovan kontaminacijom antropogenog porekla ili je ona izražena u manjem obimu. Ovo se može zaključiti na osnovu analize velikog broja uzoraka i višegodišnjeg praćenja zagađenosti zemljišta na posmatranom području, s obzirom na to da se slične koncentracije nikla beleže u velikoj većini ispitivanih uzoraka. Slično stanje u pogledu sadržaja nikla u zemljištu je i na drugim područjima van teritorije grada Beograda (Pančevo, Smederevo, Požarevac i dr.). Imajući u vidu činjenicu da je kontaminacija zemljišta niklom moguća usled uticaja industrije, termo-energetskih kompleksa, saobraćaja, poljoprivrede i dr., ne može se u potpunosti isključiti doprinos antropogenog uticaja posebno na lokaciji gde je prekoračena i remedijaciona vrednost.

Uzroke povećanje koncentracija drugih metala: olova (Pb), kadmijuma (Cd), cinka (Zn), bakra (Cu), hroma (Cr), žive (Hg) i arsena (As), treba tražiti u štetnom uticaju iz okruženja, uglavnom kao posledica namena i aktivnosti u neposrednoj blizini lokacija uzorkovanja (tačkasta kontaminacija) i/ili aerozagađenja (difuzno rasprostiranje zagađujućih materija).

Uzroke prekoračenja graničnih vrednosti za živu (Hg) treba tražiti kako u geohemijskom sastavu zemljišta tako i u antropogenom uticaju. Značajno je napomenuti da se izmerene vrednosti uglavnom nalaze na granici ili neposredno iznad granične vrednosti, ali znatno ispod remedijacione vrednosti.

U toku navedenog ispitivanja samo na 4 lokacije su zabeležena značajnija odstupanja u pogledu koncentracija ispitivanih parametra (lokacije na kojima je neki od ispitivanih parametara osim granične maksimalne prekoračio i remedijacionu vrednost). U toku 2020. godine to su bile lokacije: „Reni bunar br. 37“, „Oš Branko Radičević“, „Industrijska zona – surčinski put, „Vele Tabak“ i „Pionirski park“, dok su u toku 2021. godine to bile lokacije: Hajdučka česma, Linijski park-uz prugu kod JKP Parking servisa, 25. maj i Linijski park-park na uglu Poenkareove i puta M-1,9.

Nijedna od ovih lokacija se ne nalazi u neposrednoj blizini predmetnog projekta.




*Slika 120 Izmerene vrednosti parametara koji prekoračuju remedijacionu vrednost prikazane u odnosu na maksimalnu graničnu i remedijacionu vrednost*

Trend kretanja vrednosti rezultata ispitivanja kvaliteta zemljišta u toku 2017., 2018. i 2019. godine bio je relativno isti kao u slučaju rezultata za 2020. i 2021. godinu.

*Tabela 46 Rezultati analiza uzoraka zemljišta na prostoru Beograda u period 2008-2018. godine*

| God. | Broj uzoraka/ lokacija | Mesto uzorkovanja | | | Opšta konstatacija i nejčešće zagađujuće materije |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Zona sanitarne zaštite | Blizina prometnih saobraćajnica | Komunalne sredine | |
| **2008.** | 60 / 30 | 5 lokacija | 3 lokacije | 22 lokacije (parkovi) | Veliki broj uzoraka odstupa od propisanih graničnih vrednosti, povišene vrednosti Pb (parkovi); Cu, Zn, Cd, DDT |
| **2009.** | 60 / 30 | 9 lokacija | 11 lokacija | 10 lokacija | Veliki broj uzoraka odstupa od propisanih graničnih vrednosti, povišene vrednosti Cu, Zn, Pb, DDT |
| **2010.** | 56 / 28 | 6 lokacija (u blizini javnih česmi 15 lokacija) | 2 lokacije | 5 lokacija | Veliki broj uzoraka odstupa od propisanih graničnih vrednosti, povišene vrednosti Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, DDT |
| **2011.** | 66 / 33 | 3 lokacije na poljopr. površinama | 10 lokacija | 20 lokacija | Veliki broj uzoraka odstupa od propisanih graničnih vrednosti, povišene vrednosti Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, As, Cr, Hg, PCB |
| **2012.** | 78 / 39 | 7 lokacija (oko vodnih objekata) | 3 lokacije | 29 lokacija | Povišene vrednosti Ni, Cu, Zn, u manjem obimu Cd, Pb, DDT, |

| God. | Broj uzoraka/ lokacija | Mesto uzorkovanja | | | Opšta konstatacija i nejčešće zagađujuće materije |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Zona sanitarne zaštite | Blizina prometnih saobraćajnica | Komunalne sredine | |
| | | | | | PCB |
| **2013.** | 54 / 27 | 3 lokacije (3 lokacije na poljopr. površinama) | 14 lokacija (1 lokacija u blizini ind. objekata) | 6 lokacija | Veliki broj uzoraka odstupa od propisanih graničnih vrednosti, povišene vrednosti Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, As, Cr, Hg, DDT |
| **2016.** | 26/13 | 6 lokacija | 1 lokacija a (2 lokacija u blizini ind. objekata) | 4 lokacije | Povišene vrednosti Ni, Cu, Zn, у мањем обиму Cd, Pb, DDT |
| **2017.** | 48 / 24 | 12 lokacija (3 lokacije na poljopr. površinama) | 2 lokacije | 7 lokacija | Povišene vrednosti Cu, Zn, Cd, Pb, As и PAU |
| **2018.** | 96 / 48 | 14 lokacija (9 lokacije na poljopr. površinama) | 3 lokacije (5 lokacija u blizini ind. objekata i 8 u blizini deponija) | 9 lokacija | Povišene vrednosti Cu, Zn, Cd, Pb, As и DDT |

***Rezultati ispitivanja nultog stanja za potrebe ovog projekta***

U okviru utvrđivanja nultog stanja kvaliteta parametara životne sredine, pre početka radova na izgradnji planiranih objekata izvršeno je i određivanje kvaliteta zemljišta i sedimenata na širem prostoru kompleksa deponije u Vinči.

Uzorkovanje je sprovedeno 29.03.2018. godine od strane laboratorije „Anahem“ iz Beograda, na 10 mernih mesta – 7 za zemljište i 3 za sediment. Analizu uzoraka, u cilju određivanja fizičko-hemijskih i mikrobioloških parametara, izvršila je ista laboratorija, dok je određivanje prisustva azbesta, na 5 od ukupno 10 lokacija, izvršila laboratorija Institut „Mol“ iz Stare Pazove. Štaviše, Egis je sproveo specifično istraživanje uzorkovanja kako bi uzorkovali SS3 * i SS6 * dodatno zemljište za specifične analize (polihlorovani dibenzodioksini PCDD i polihlorovani dibenzofurani PCDF), a analizu je uradila međunarodna akreditovana laboratorija Alcontrol (sada Sinlab).

*Slika 121 Prostorni prikaz lokacija uzorkovanja zemljišta i sedimenata*

*Tabela 47 Prikaz osnovnih podataka o mestima uzorkovanja – zemljište i sedimenti*

| R.br. | Oznaka mernog mesta | Vrsta uzorka | GPS koordinata | Izvršeno ispitivanje prisustva azbesta |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Površinsko zemljište 1 | Zemljište | N 44° 47' 10.30"; E 20° 35' 21.20" | NE |
| 2 | Površinsko zemljište 2 | Zemljište | N 44° 47' 18.20"; E 20° 35' 31.20" | DA |
| 3 | Površinsko zemljište 3 | Zemljište | N 44° 47' 31.20"; E 20° 35' 11.10" | NE |
| 4 | Površinsko zemljište 4 | Zemljište | N 44° 47' 20.78"; E 20° 36' 00.98" | DA |
| 5 | Površinsko zemljište 5, mulj | Sediment | N 44° 47' 20.05"; E 20° 36' 17.31" | DA |
| 6 | Površinsko zemljište 6 | Zemljište | N 44° 47' 06.15"; E 20° 36' 13.60" | NE |
| 7 | Površinsko zemljište 7 | Zemljište | N 44° 46' 54.03"; E 20° 35' 49.80" | DA |
| 8 | Površinsko zemljište 8 | Zemljište | N 44° 46' 54.05"; E 20° 35' 36.58" | NE |
| 9 | Površinsko zemljište 9, mulj | Sediment | N 44° 47' 16.37"; E 20° 36' 41.02" | DA |
| 10 | Površinsko zemljište 10, mulj | Sediment | N 44° 47' 08.99"; E 20° 36' 35.72" | NE |

Svi uzorci tla i sedimenta su podvrgnuti istoj analizi. Dva uzorka zemljišta 15. marta podvrgnuta su analizi polihloriranih dibenzodoksina i dibenzofurana. U donjoj tabeli su prikazana sva jedinjenja koja su analizirana u uzorcima tla i sedimenata.

*Tabela 48 Spisak analiziranih jedinjenja*

| Oznaka uzorka | Analizirano jedinjenje |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Tačke SS1 – SS4 i SS7 –SS9 | Metali, hlorovane isparljive organske materije (CVOC), polihlorovani aromatični ugljovodonici (PAHs), polihlorovani bifenili (PCBs), isparljivi ugljovodonici $C_5$-$C_{10}$, benzen, ethilbenzen, toluen, ksilen (BTEX), bromidi, nitrati, fluoridi, hloridi, sulfati. |
| Tačke SS3* i SS6* | Polihlorirani dibenzodiokini PCDDS i polihlorirani dibenzofurani PCDF[3] |

Tabela u nastavku prikazuje rezultate za jedinjenja čija je koncentracija iznad vrednosti kvantifikacionog određivanja (>GV), dok su sivom bojom označene koncentracije koje prelaze prag detekcije.

[3] Imajući na umu ružu vetrova i topografiju, pretpostavljeno je da velike količine dima usled požara imaju veći uticaj na područje gde se nalaze SS3 i SS6, s obzirom na činjenicu da se merne tačke nalaze daleko od saobraćajnica koje bi mogle biti izvor takvih zagađujućih materija.

*Tabela 49* Rezultati analize sedimenata

| **Parametar** | **Oznaka uzorka i odgovarajući MDK** | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | * MDK | 2 | * MDK | 3 | * MDK | 4 | * MDK | 6 | * MDK | 7 | * MDK | 8 | * MDK |
| Suva materija, | 82 | | 77 | | 76 | | 82 | | 82 | | 80 | | 80 | |
| Organske materije, % | 3,4 | - | 5,5 | - | 4,8 | - | 4,6 | - | 3,5 | - | 4,2 | - | 5,1 | - |
| Mineralna ulja, mg/kg | <10 | 50[1]; 5000[2] | <10 | 50[1]; 5000[2] | <10 | 50[1]; 5000[2] | <10 | 50[1]; 5000[2] | <10 | 50[1]; 5000[2] | <10 | 50[1]; 5000[2] | <10 | 50[1]; 5000[2] |
| pH | 6,9 | - | 7,1 | - | 7,3 | - | 7,4 | - | 7,2 | - | 7,3 | - | 7,2 | - |
| *Metali, mg/kg* | | | | | | | | | | | | | | |
| Kadmijum | 0,56 | 0,72[1]; 11[2] | 0,60 | 0,76[1];11[2] | 0,56 | 0,73[1];11[2] | 0,44 | 0,73[1];11[2] | 0,45 | 0,71[1];11[2] | 0,53 | 0,72[1];11[2] | 0,57 | 0,76[1];11[2] |
| Arsen (As) | 4,5 | 30[1];56[2] | 5,1 | 30[1];58[2] | 4,8 | 29[1];55[2] | 3,4 | 29[1];55[2] | 2,9 | 29[1];55[2] | 3,9 | 29[1];55[2] | 4,2 | 31[1]:58[2] |
| Hrom (Cr) | 49 | 116[1];441[2] | 68 | 116[1];441[2] | 58 | 112[1];426[2] | 31 | 112[1];426[2] | 37 | 114[1];433[2] | 30 | 112[1];426[2] | 39 | 118[1];448[2] |
| Živa(Hg) | 0,04 | 0,32[1];11[2] | 0,08 | 0,32[1];11[2] | 0,13 | 0,31[1];10[2] | 0,19 | 0,31[1];10[2] | 0,07 | 0,31[1];10[2] | 0,05 | 0,31[1];10[2] | 0,04 | 0,32[1];11[2] |
| Bakar (Cu) | 41 | 37[1];194[2] | 29 | 38[1];201[2] | 24 | 36[1];192[2] | 15 | 36[1];192[2] | 15 | 36[1];192[2] | 14 | 36[1];191[2] | 16 | 38[1];203[2] |
| Nikl (Ni) | 35 | 43[1];258[2] | 78 | 43[1];258[2] | 71 | 41[1];246[2] | 35 | 41[1];246[2] | 45 | 42[1];252[2] | 31 | 41[1];246[2] | 42 | 44[1];264[2] |
| Olovo (Pb) | 17 | 85[1];539[2] | 20 | 89[1];552[2] | 19 | 86[1];534[2] | 12 | 86[1];534[2] | 13 | 86[1];533[2] | 15 | 85[1];531[2] | 16 | 89[1];556[2] |
| Cink (Zn) | 56 | 154[1];792[2] | 55 | 157[1];809[2] | 52 | 150[1];771[2] | 38 | 150[1];771[2] | 45 | 151[1];778[2] | 43 | 149[1];768[2] | 45 | 160[1];821[2] |
| *Druga jedinjenja* | | | | | | | | | | | | | | |
| HC $C_{5-10}$, mg/kg | <0,15 | - | <0,15 | - | <0,15 | - | <0,15 | - | <0,15 | - | <0,15 | - | <0,15 | - |
| CVOC (sum), mg/kg | <0,22 | - | <0,22 | - | <0,22 | - | <0,22 | - | <0,22 | - | <0,22 | - | <0,22 | - |
| Bromidi, | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - |
| Hloridi, mg/kg | 340 | - | 6,3 | - | 316 | - | 24 | - | 33 | - | 19 | - | 28 | - |
| Fluoridi, | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - |
| Nitrati, mg/kg | 16 | - | 47 | - | 33 | - | 20 | - | 67 | - | 39 | - | 26 | - |
| Sulfati, mg/kg | 39 | - | 5,6 | - | 171 | - | 12 | - | 19 | - | 7,6 | - | 13 | - |

** Na osnovu Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu, Prilog 1, "SI. Glasnik RS" broj 30/2018: (1-MDK, 2-remedijaciona vrednost opasne i štetne supstance).*

Analiza uzoraka okolnog zemljišta pokazala je, u skladu sa Uredbom o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa, Prilog 3 („Službeni glasnik RS“, broj 88/10), da:

- Izmerena koncentracija bakra prelazi graničnu vrednost u uzorku tla uzetih na lokaciji 1 (površinsko zemljište 1), smešteno na severozapadu granice kompleksa deponije;
- Izmerena koncentracija nikla prelazi granične vrednosti u uzorcima tla uzetih na lokalitetima 2 i 3 (površinska tla 2, površinska tla 3), smeštena na severozapadno od kompleksa i lokacija 6 (površinska tla 6), smeštena jugoistočno od kompleksa;
- Izmerene koncentracije svih analiziranih parametara ne prelaze remedijacione vrednosti opasnih i štetnih supstanci u tlu.
- Azbest nije detektovan ni u jednom od analiziranih uzoraka zemljišta i sedimenata.

Analiza uzoraka SS3* i SS6* pokazuje relativno niske koncentracije dibenzodioksina (< 56 ng/kg) i dibenzofurana (< 35,1 ng/kg). Uredba o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa definiše remedijacione vrednosti za koncentraciju dioksina (1 μg/kg) u zemljištu. Ako se uzme u obzir zbir dioksina (< 0,056 μg/kg), ova vrednost ne prelazi ni u jednom uzorku zemljišta.
Što se tiče analize sedimenata, u tabeli na sledećoj stranici prikazani su rezultati za jedinjenja čija je koncentracija iznad vrednosti određivanja kvantifikacije (> LV), dok siva boja označava koncentracije koje prelaze prag detekcije.
Analiza uzoraka sedimenata pokazala je da, u skladu sa Uredbom o graničnim vrijednostima zagađivača u površinskim i podzemnim vodama i sedimentima i rokovima za njihovo postizanje (Službeni glasnik RS, br. 50/2012), u skladu sa graničnim vrednostima za procenu kvaliteta sedimenta kada se baca iz vodenih puteva:

- Izmerene koncentracije nikla u uzorcima 9 (površina 9 - talog) i 10 (površinski talog - talog) malo prelaze ciljne vrednosti. Na osnovu jasno definisanih kriterijuma za procenu kvaliteta sedimenata iz Uredbe, utvrđeno je da je sediment blago zagađen. U skladu s definicijama datim u ovoj uredbi, tokom njene dislokacije dozvoljeno je odlaganje bez posebnih zaštitnih mera u traci koja je u okolini vodotoka širine do 20 m.
- Izmerene koncentracije zagađivača u uzorku sedimenta 5 (površinsko zemljište 5 - talog) su na nivou prirodnog telefona, tako da se predmetni sediment može dislocirati bez posebnih mera zaštite.

Prisustvo azbesta nije otkriveno ni u jednom analiziranom uzorku sedimenta.

*Tabela 50* Rezultati analize sedimenata

| Parametar | Identifikacija uzoraka i MDK | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | * MDK | 9 | * MDK | 10 | * MDK |
| Suvi ostatak, % | 68 | | 78 | | 78 | |
| Organska materija, % | 5,3 | - | 5,4 | - | 4,1 | - |
| Mineralna ulja, mg/kg | <10 | 50[1]; 5000[2] | <10 | 50[1]; 5000[2] | <10 | 50[1]; 5000[2] |
| pH | 7,6 | - | 7,6 | - | 6,9 | - |
| Kadmium (Cd) | 0,41 | 0,68[1]; 10[2] | 0,46 | 0,66[1]9,9[2] | 0,53 | 0,74[1];11[2] |
| Arsen (As) | 2,4 | 26[1];49[2] | 3,7 | 25[1];47[2] | 2,2 | 30[1];57[2] |
| Hrom (Cr) | 43 | 94[1];357[2] | 53 | 88[1];334[2] | 36 | 118[1];448[2] |
| Živa (Hg) | 0,09 | 0,28[1];9,4[2] | 0,12 | 0,27[1];9,1[2] | 0,14 | 0,32[1];11[2] |
| Bakar (Cu) | 15 | 21[1];166[2] | 25 | 30[1];156[2] | 26 | 38[1];200[2] |
| Nikl (Ni) | 31 | 32[1];192[2] | 35 | 29[1];174[2] | 49 | 44[1];264[2] |
| Olovo (Pb) | 13 | 77[1];482[2] | 16 | 74[1];164[2] | 18 | 88[1];549[2] |
| Cink (Zn) | 40 | 124[1];637[2] | 64 | 115[1];592[2] | 59 | 158[1];813[2] |
| HC $C_{5-10}$, mg/kg | <0,15 | - | <0,15 | - | <0,15 | - |
| CVOC (sum), mg/kg | <0,22 | - | <0,22 | - | <0,22 | - |
| Bromidi, mg/kg | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - |
| Hloridi, mg/kg | 623 | - | 921 | - | 80 | - |
| Fluoridi, mg/kg | <0,05 | - | <0,05 | - | <0,05 | - |
| Nitrati, mg/kg | 55 | - | 1685 | - | 40 | - |
| Sulfati, mg/kg | 368 | - | 136 | - | 34 | - |

** Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu, Prilog 1, "SI. Glasnik RS" Br.30/2018 (1-MDK, 2-remedijacione vednosti zagažujućih, štetnih i opasnih materija).*

### *Rezultati ispitivanja kvaliteta zemljišta u toku izgradnje i nakon delimičnog početka rada*

Tokom septembra 2022. godine, izvršen je pedološki, geološki i fizičko-hemijski monitoring zemljišta. Uzorkovanje je izvršeno u skladu sa ISO 18400-101, ISO 18400-102, ISO 18400-104, ISO 18400-106 i ISO 18400-107 standardima, dok su laboratorijske analize izvršene u skladu sa merama opisanim SRPS ISO 17025:2017 standardom.

Lokacije za uzorkovanje su izabrane u skladu sa lokacijama uzorkovanja u okviru monitoringa u toku nultog stanja, kao i u skladu sa mogućnostima u odnosu na današnje stanje terena.

*Slika 122 Lokacije uzorkovanja zemljišta*

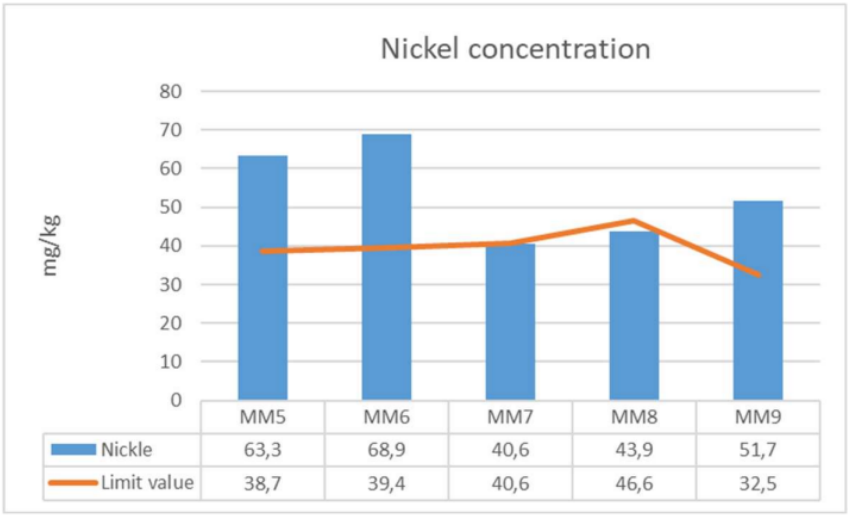
Rezultati merenja su upoređeni sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl. glasnik RS“, br. 30/2018 i 64/2019).

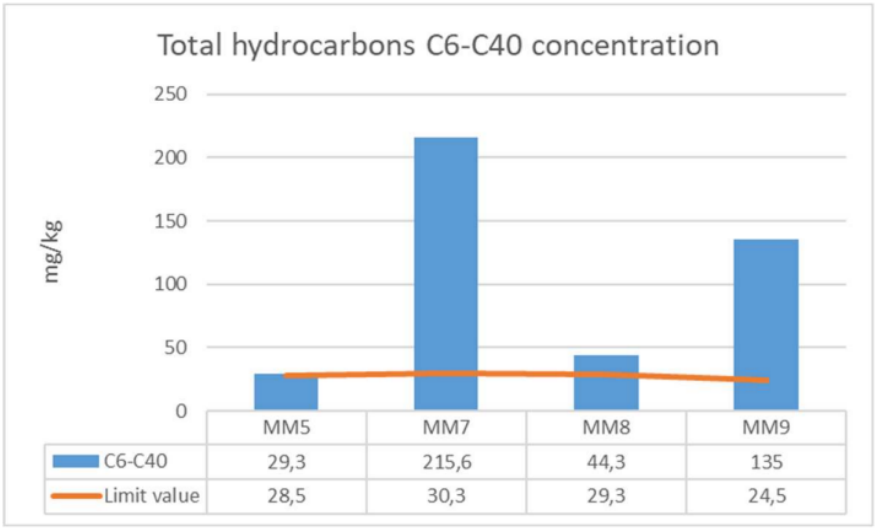
Sledeći parametri su izmereni iznad graničnih vrednosti, na 5 lokacija:

- MM5: Nikl i ukupni ugljovodonici C6-C40
- MM6: Nikl i ukupni ugljovodonici C6-C40
- MM7: Ukupni ugljovodonici C6-C40
- MM8: Nikl i ukupni ugljovodonici C6-C40
- MM9: Nikl i ukupni ugljovodonici C6-C40

Ukupni ugljovodonici C6-C40 nisu praćeni tokom monitoringa nultog stanja, ali će biti praćeni u budućim kampanjama.

Nijedan od analiziranih parametara nije prešao remedijacionu vrednost u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl. glasnik RS“, br. 30/2018 i 64/2019).




*Slika 123 Koncentracije i granične vrednosti parametara po mestu uzorkovanja*

Sadržaj nikla tek iznad maksimalne granične vrednosti je uobičajen nalaz i pretežno je povezan sa geohemijskim sastavom zemljišta u ovom području, dok prisustvo ukupnih ugljovodnika nafte ukazuje na antropogeni uticaj (od motornih vozila korišćenih za transport otpada ili za građevinske radove, ali potencijalno može nastati od nepropisno odloženog iskorišćenog motornog ulja, filtera, pakovanja itd. na telu stare deponije. U toku izvođenja radova nije zabeleženo curenje tog tipa od strane nadzora tako da se pretpostavlja da je prisustvo ovih materija istorijskog porekla.

Analizirani kompozitni uzorci zemljišta sa oboda kompleksa deponije označeni sa MM-1, 2, 5, 6, 7, 8 i 9, takođe uključuju i zemljište nasipano sa drugih terena. Ovo se primarno odnosi na uzorke MM-5, 6 i 9.

Gore pomenuti uzorci se mogu karakterisati kao umereno alkalni, porozni do veoma porozni, karbonatno zemljište sa glinenim sastavom, koje takođe pokriva podzemni sloj. Na mestu uzorkovanja MM-5, taj sloj sadrži dosta neiskorišćenog, lako dostupnog fosfora, đto se može videti visokom koncentracijom tog parametra.

Uzorci na lokacijama MM-1, 2, 7 i 8, mogu se okarakterisati kao srednje do jako alkalnia, veoma porozna, srednje karbonatna zemljišta, sa izuzetkom uzorka MM-1, gde se radi o uzorku uhvaćenog i prosutog krečnjačkog materijala, glinovitog saastava sa niskim sadržajem makro i mikro elemenata, koji ukazuje na to da se zemljište dugo nije koristilo za uzgoj biljnih kultura.

## 5.5. FLORA

***Rezultati ispitivanja nultog stanja za potrebe ovog projekta***

Na osnovu terenskog istraživanja o biodiverzitetu sprovedenom u aprilu 2018. godine, (Istraživanje ekološkog nultog stanja za lokaciju deponije Vinča, Beograd, Republika Srbija, DVOKUT – ECRO doo, jun 2018.), sledeća staništa su pronađena u planiranom projektnom području:

Antropogena staništa:

- telo deponije;
- kanali i bare od procednih voda;

Drugi antropogeni tipovi staništa.

- Polu-prirodno (izuzetno modifikovano) stanište:
- povremeni tokovi (potoci);

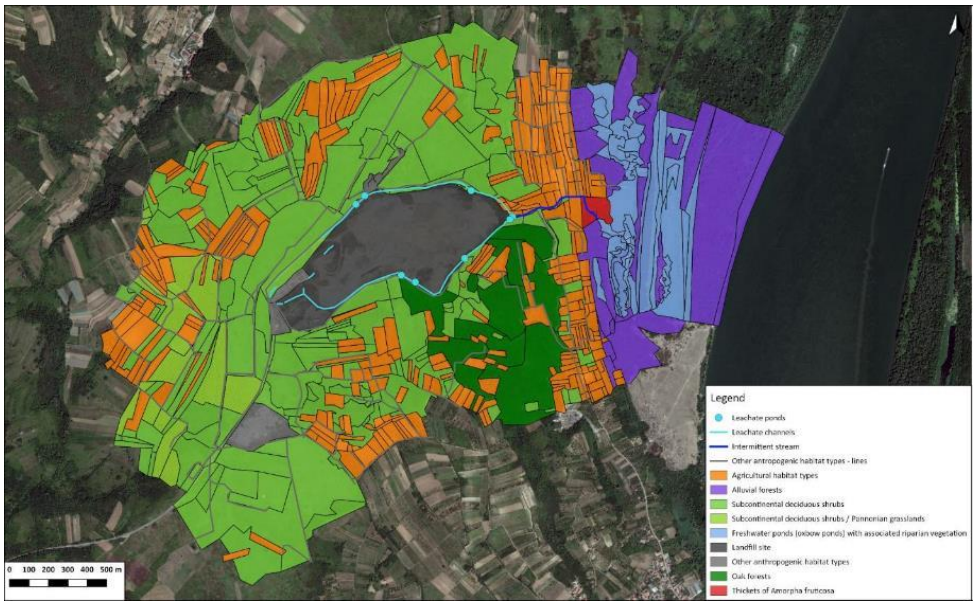
Prirodna staništa:

- Subkontinentalno grmlje;
- Subkontinentalno grmlje i mozaično raspoređene travnate površine.

Staništa područja koje okružuje deponiju (planirana zaštitna oblast projekta) su:

- Antropogena staništa:
  - poljoprivredna staništa
  - druge antropogene vrste staništa
- Prirodna staništa:
  - slatkovodna jezera (mrtvaje) sa pripadajućom obalnom vegetacijom;
  - aluvijalne šume;
  - hrastove šume.

Raspodela svih detektovanih staništa prikazana je na slici ispod.



*Slika 124 Mapa staništa flore, na osnovu podataka dobijenih tokom terenskog istraživanja*

Staništa na telu deponije

Telo deponije nastalo je tokom decenija odlaganja otpada. Deo deponije je i dalje aktivan, drugi delovi su delimično pokriveni inertnim otpadom/zemljom. Vegetacija, koja se sastoji uglavnom od različitih vrsta trava (*Poaceae spp.*), uskoliste bokvice (*Plantago lanceolata L.*), širokoliste bokvice (*Plantago major L.*), hoću-neću cvetnice (*Capsella bursa*-pastoris L.) i repe (B*rassica rapa L.*) počela je da pokriva starije delove deponije.

Kanali i bare od procednih voda

Kanali od procednih voda i bara se nalaze oko tela deponije i zauzimaju relativno mali prostor. Na nekoliko lokacija uspeli su da se razviju mali delovi leja trske, odnosno delovi asocijacije Scirpo-Phragmitetum Koch 1926.

Vegetacija na ivicama sadrži štavelj (*Rumex crispus L.*), broćiku (*Galium aparine L.*), kukutu (*Conium maculatum L.*), repu (*Brassica rapa L.*), običnu reniku (*Lepidium draba L.*) i trave (*Poaceae spp.*)

Poljoprivredna staništa

U delu koji okružuje deponiju, velike parcele zemljišta se koriste za proizvodnju povrća i voća. Neke od parcela od tada su napuštene, tako da postoje četiri vrste staništa:

- voćnjaci - u kojima su otkrivene različite vrste stabala voća: jabuke (*Malus pumila* Miller), kajsije (*Prunus armeniaca L.*), trešnje (*Prunus avium L.*), višnje (*Prunus cerasus L.*), šljive (*Prunus domestica*) i kruške (*Pirus communis L.*);
- napušteni voćnjaci, u kojima je sečeno ili uklonjeno drveće i polako zarastaju;
- obradivo zemljište i
- napušteno obradivo zemljište koje je u različitim fazama sukcesije.

U okviru projektnog područja, većina poljoprivrednog zemljišta je napuštena, međutim još se koristi nekoliko voćnjaka (južno od tela deponije).

Ova staništa, posebno ona koja se i dalje održavaju, su pod pojačanimljudskim uticajem usled aktivnosti koje se odvijaju. Pored selektivne sadnje, neke oblasti se održavaju paljenjem vatre ili primenom herbicida, kako je pokazalo istraživanje. Ovo je naglašeno jer ove prakse mogu imati negativne uticaje na susedna staništa.

Druga antropogena staništa

Ovaj tip staništa obuhvata različita antropogena staništa koja pokrivaju zanemarljive oblasti i nisu važna za očuvanje biodiverziteta u regionu. Ovo uključuje i ostale infrastrukture deponije, puteve i terenske staze, zgrade deponije i manipulativne površine. Ovo su slabo propustljive ili površine bez vegetacije.

U ovom tipu staništa uključeni su i obližnja asfaltna baza u blizini i objekat za gajenje paunova (dvorište). Uređivanje prostora oko deponije uvelo je u životnu sredinu različite biljke nekih hortikulturnih vrednosti, npr. četinari. Pored staza i puteva formirana je nitrofilna ruderalna vegetacija, koja karakteriše visoka zeljaste biljke: kopriva (*Urtica dioica L.*) i običan štavelj (*Rumex crispus L.*).

Povremeni vodotokovi

Ošljanski potok je klasifikovan u ovoj studiji kao povremeni vodotok zasnovano na podacima dobijenim na topografskoj karti (1:25.000) Republike Srbije. Ošljanski potok potiče ispod deponije i spaja se sa procednom vodom. Zbog toga je njegova obalna vegetacija veoma slična onoj u odvodnim kanalima. Obalska vegetacija sastoji se od visokih zeljastih biljaka, karakterističnih za zemljište nutrijentima obogaćeno ili poremećeno: običan štavelj (*Rumex crispus L.*), broćika (*Galium aparine L.*), kukuta (*Conium maculatum L.*), čičak (*Arctium lappa L.*), kopriva (*Urtica dioica L.*). Ošljanski potok je bez vodene vegetacije. Blizu ušća u Ošljanske bare razvili su se čestari invazivne vrste bagrenac (*Amorpha fruticosa L.*).

Subkontinentalno listopadno grmlje

Subkontinentalno listopadno grmlje je najrasprostranjenije prirodno stanište u planiranom projektnom području. Razvilo se zbog toga što je ranije korišćenje zemljišta napušteno, što se može zaključiti iz terasastih, sada zaraslih padina. Ovde je sukcesija dovela do razvoja travnatih površina, praćene razvojem i širenjem niskog grmlja, a u kasnijim fazama formiranje dobro razvijenog grmlja. U zavisnosti od lokacije razvile su guste, neprohodne grupacije ili čestari ili kao manje guste grupacije naizmenično sa travom.

Sastav vrsta je uglavnom homogen, pretežno se sastoji od sviba (*Cornus sanguinea L.*), crvenog gloga (*Crataegus laevigata* (Poir.) DC.) i trnjine (*Prunus spinosa L.*). Zapadno od deponije žbunasta vegetacija je vrlo gusta i potpuno je pokrila zemljište, sprečavajući uspostavljanje ostalih biljnih vrsta i onemogućavajući migracije većih životinja. Ostale više vrste grmlja, kao što su beli glog (*Crataegus monogyna* Jacq.), poljska ruža (*Rosa arvensis* Huds.) i žutika (*Berberis vulgaris L.*), zastupljene su u različitim procentima. Grupacije kupina *Rubus spp.* su takođe redovno prisutne. Povremeno se javljaju manji primerci vrsta drveća poput crne zove (*Sambucus nigra L.*), leska (*Corylus avellana L.*) i hrasta cera (*Quercus cerris L.*). Invazivne vste bagrenac (*Amorpha fruticosa L.*) i bagrem (*Robinia pseudacacia L.*) imaju značajno prisustvo na svim lokacijama. Na nekim manjim delovima bagrem dominira u odnosu na žbunastu vegetaciju (npr. severno od deponije).

Subkontinentalno listopadno grmlje/Panonske travnate oblasti

U oblasti jugozapadno od deponije grmlje je manje dominantno i travnate vrste, poput ježevice (*Dactylis glomerata L.*), francuskog ljulja (*Arrhenatherum elatius L.* P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl) i vlasnjača (*Poa pratensis L.*), zauzimaju više prostora. Neke od drugih prisutnih vrsta su običan štavelj (*Rumex crispus L.*) i bela detelina (*Trifolium repens L.*).

Slatkovodne bare (mrtvaje) sa pratećom obalnom vegetacijom

Ovo stanište se odnosi na Ošljanske bare (mrtvaje), locirane na oko 600 m od lokacije deponije.

Ove slatkovodne bare su i dalje delimično povezane sa Dunavom, tj. njihova voda se osvežava tokom visokih nivoa vode. Ovo je značajno jer se periodično, bar do neke mere, mogu ublažiti uticaji priliva procednih voda.

Tokom terenskog istraživanja, zbog visokog nivoa vodotoka Dunava, mrtvaje su bile slabo dostupne, što je ometalo detaljnu analizu vegetacije.

Ošljanske bare imaju velike površine pod vegetcijom *Scirpo-Phragmitetum* (Koch 1926) asocijacije, tj. primećene su tokom istraživanja leje trske *Phragmites australis* značajne veličine.

Ova staništa trske su izuzetno značajna za održavanje biodiverziteta, pošto su pogodne za močvarne ptice.

Leje trske su bolje razvijene na površinama više udaljenim od ušća Ošljanskog potoka. Tako da su se, u oblasti mrtvaje blizu ušća, razvili gusti čestari invazivnih vrsta bagrenca (*Amorpha fruticosa L.*).

Aluvijalne šume

Aluvijalna šuma u istražnom području nalazi se u oblasti oko Ošljanskih bara. Klasa vegetacije Salicetea purpureae Moor 1958 sadrži obalske vrbovske šume i šume vrbe-topola raspoređene duž reka - na rečnim ostrvima, obalama, pored ostalih slatkovodnih tela (npr. močvare, jezera). Nisu biogeografski određene, već su ujednačene širom Evrope, određeni periodom u godini kada su njihovi koreni sistemi potpuno potopljeni pod vodom. Dominantne vrste su bela vrba (*Salix alba L.*), bela topola (*Populus alba L.*), crna topola (*Populus nigra L.*) i siva topola (*Populus canescens* (Aiton) Sm.). Oko Ošljanskih bara žbunje i delovi šume su naizmenično raspoređeni.

Invazivne vrste flore

Planirano područje projekta karakteriše prisustvo invazivnih vrsta biljaka: bagrem (*Robinia pseudacacia*), bagrenac (*Amorpha fruticosa*) i kiselo drvo (*Ailanthus altissima*). Nađeni su kako stariji (najmanje deset godina) tako i mlađi uzorci (u obliku klijavaca). Skupina bagremova je povremeno u potpunosti potisla lokalnu vegetaciju (na primer blizu asfaltne baze i umesto nekih grmova). Bagrenac je homogeno bio prisutan u područjima sa subkontinentalnim listopadnim grmovima i značajno je prisutan i na travnatim parcelama. Primerci kiselog drveta su se proširili uglavnom u blizini staza, ali su pronađene i u drugim staništima. Mlade biljke ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia*) pronađene su samo na jednoj lokaciji u blizini severne ivice deponije. Pošto je ova vrsta poznata po brzom raspršivanju u poremećenom okruženju, njena populacija je verovatno u ranim fazama lokalne invazije.

Blizu Ošljanskog potoka u zaštitnom području pronađeno je i nekoliko primeraka gleditčije (*Gleditsia triacanthos*). Ova vrsta je već primećena u Srbiji i povremeno je lokalno invazivna. Njegove invazije su naročito uspešne u aluvijalnim šumama. Usled značajne degradacije staništa na širem području, može se pretpostaviti da ova vrsta može imati intenzivan invazivni potencijal. Na području mrtvaje u okolini ušća Ošljanskog potoka (u zaštitnom području projekta) razvijeni su gusti čestari invazivne vrste bagrenca.

Gore razmatrane invazivne vrste: bagrem (*Robinia pseudacacia*), bagrenac (*Amorpha fruticosa*), kiselo drvo (*Ailanthus altissima*) i ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*) proglašeni su kao veoma invazivni u Srbiji. Poremećena prirodna okruženja (na primer napušteno poljoprivredno zemljište, napušteni travnjaci, zagađena zemlja) su osetljive na invaziju, što znači da se u budućnosti može očekivati još brža disperzija i rast populacije ovih organizama, što predstavlja pretnju lokalnom biodiverzitetu.

Hrastove šume

U okolini oblasti deponije hrastove šume, danas nisu razvijene u velikoj meri, tj. pokrivaju ograničene fragmente sa značajnim područjima ivica šuma koje spadaju u kategoriju staništa grmlja opisanih ranije. One se nalaze jugoistočno od deponije. Glavna determinantna vrsta drveća je hrast cer (*Quercus cerris L.*), međutim sledeći elementi su preovlađujući (mešovita šuma): klen (*Acer campestre L.*), leska (*Corylus avellana L.*), svib (*Cornus sanguinea L.*), orlovi nokti (*Lonicera caprifolium L.*), kupina (*Rubus spp.*), poljski brest (*Ulmus minor L.*). Kao i u

drugim tipovima staništa, invazivne vrste su takođe prisutne u ovom staništu, kao što je bagrem (*Robinia pseudoacacia L.*).

## 5.6. FAUNA

***Rezultati ispitivanja nultog stanja za potrebe ovog projekta***

Tokom terenskog istraživanja, (Istraživanje ekološkog nultog stanja za lokaciju deponije Vinča, Beograd, Republika Srbija, DVOKUT – ECRO doo, jun 2018.), pronađeni su tragovi divlje svinje (kopanja u blatu) u južnom delu planirane projektne površine beogradske deponije u Vinči. Poželjna staništa za ovu vrstu su dobro razvijene šume, tako da ovaj nalaz ukazuje na to da jedinke povremeno koriste ovu oblast kao hranu.

Deponija pruža veoma dobro sklonište i izvor hrane za velike populacije različitih malih glodara kao što su miševi (*Mus spp.*, *Apodemus spp.*) i pacovi (*Rattus spp.*). Populacija smeđeg pacova dominira na deponiji u odnosu na crnog pacova, koji je izvorna vrsta. Veliki broj malih sisara (miševi i poljske voluharice) su prisutni u čitavoj oblasti istraživanja (unutar planiranog projekta i zaštitne oblasti).

Značajne populacije malih glodara su glavni izvor hrane kune (*Martes foina*), koja je primećena da lovi na južnoj granici sadašnje deponije.

Najgušće raspoređene vrste gmizavaca bile su uobičajeni zidni gušter (*Podarcis muralis*). Ovi gušteri su vrlo lako uočljivi na mestima pod direktnim sunčevim svetlom, kao što su prirodne i veštačke površine bez vegetacije. Obično su bili prisutni u grupama do pet primeraka. Gusta populacija vrste zidnog guštera je bila u planiranom projektnom, kao i u zaštitnom području.

Ovaj obrazac uslovljen je velikom raznolikošću insekata koji su povezani sa deponijom (na primer, vrste *Diptera*), koji su važan izvor hrane za guštere. Druga vrsta reptila zabeležena u planiranom projektnom području bila je zelembać (*Lacerta viridis*), koja je vrsta koja preferira prirodna staništa kao što su grmlje i čestari.

Deponija nudi adekvatno zaštićena i vlažna staništa za vrste (*Julidae sp.*) i kopnenih izopoda poput (*Porcellio scaber*). Populacije puževa porodice Helicidae često su pronađene u mestima zasenjenim vegetacijom. Različite paukove mreže pronađene su u oblastima pokrivenim grmovima, sa tipičnim reprezentativnim (*Pisaura mirabilis*).

Najčešća i najveća grupa insekata prisutnih na deponiji su *Diptera* porodice *Muscidae*, *Calliphoridae* i *Sarcophagidae*. Larvalne faze *Diptera*, poznate kao crvi, bili su jedini beskičmenjaci prisutni u bazenima procednih voda deponije i u Ošljanskom potoku što podrazumeva značajnu otpornost ovih organizama na zagađene vode.

Ceo istraživani prostor, a naročito oko okolnih Ošljanskih bara, naseljavaju velika i raznolika populacija komaraca, *Diptera* (*Culicidae*).

Druga najveća grupa insekata na deponiji, posle reda *Diptera*, bili su bubašvabe (*Blattodea*) koje su bile zastupljeni sa dve vrste bubarus (*Blatella germanica*) i bubašvaba (*Blatella orientalis*) koji su vrlo lako primećeni na deponiji i oko nje, u okviru oblasti planiranog projekta.

Raznovrsne cvetne zeljaste biljke i cvetno grmlje pružaju hranu za insekte koji se hranu nektarom. Na lokaciji je prisutno devet vrsta leptira iz sledećih porodica: *Hesperiidae, Nimphalidae, Papilionidae, Pieridae, Licaenidae, Erebidae i Hesperiidae*.

Uobičajena buba pronađena na cvetnim biljkama bila je (*Cetonia aurata*). Red *Himenoptera* predstavljali su *Apidae* i *Vespidae* sa značajnom dominacijom zapadne medonosne pčele (*Apis mellifica*). Neki primerci ovog reda se takođe nalaze na telu deponije.

Red Hemiptere predstavljali su tri vrste iz porodica *Pirrhocoridae* i *Pentatomidae*. Najdominantnija vrsta ovog reda bila je vatrena stenica (*Pirrhocoris apterus*) koja je vrlo lako otkrivena zbog svoje sjajne boje i specifičnog ponašanja (grupisanje primeraka).

Mali fragmenti travnjaka bili su naseljeni mravima (*Formicidae*) i nimfama zrikavaca (*Tettigoniidae*). Bube porodica *Coccinellidae* pronađene su u biljkama koje su inficirane pripadnicima parazitskih biljnih vaši.

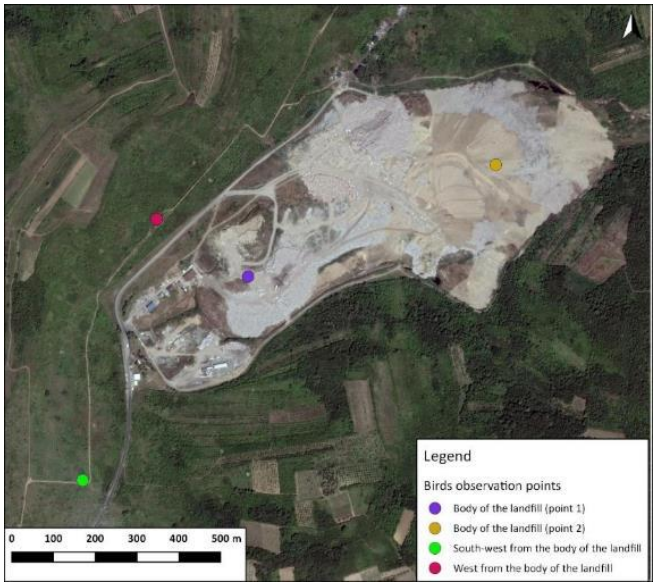
Uočena su samo dva insekta povezana sa vlažnim i vodenim staništima: jednim primerkom device (Lestidae) i jednim uzorkom vodene bube (*Ditiscidae*), ali nisu bili povezani sa procednim vodama od deponije.

Tokom istraživanja ptica na deponiji Vinča registrovano je 57 vrsta ptica (Istraživanje ptica na gradskoj deponiji „Vinča“ – preliminarni izveštaj, pripremili Marko Šćiban i Nikola Stanojević iz Društva za zaštitu i proučavanje ptica Srbije (DZPPS) u aprilu 2018.). Neke vrste ptica koriste telo deponije za hranu i odmor, dok su neke vrste samo letele na području istraživanja.

Najzastupljenija vrsta bila je obični galeb (*Larus ridibundus*) sa procenjenom populacijom od oko 3.000 primeraka na deponiji. Takođe su zabeležene i druge uobičajene vrste poput sinjeg galeba (*Larus cachinnans/michahellis*), mrkog galeba (*Larus fuscus*) i velikih vranaca (*Phalacrocorax carbo*), ali sa znatno manjim populacijama.

U okolini osoblja na deponiji i vozila za odlaganje otpada prisutni su galebovi (*Larus spp.*), bele rode (*Ciconia ciconia*), čvorci (*Sturnus vulgaris*) i vrste iz porodice vrana (*Corvidae*). Vrste grabljivica držale su određenu distancu i provodile većinu svog vremena na delovima deponije gde se odlaganje otpada nije odvijalo.

Populacija ptica reke Dunav i mrtvaje Ošljan karakteriše prisustvo močvarnih vrsta (kao što su *Aithya nyroca, Spatula clypeata, Spatula querquedula, Mareca strepera, Podiceps nigricollis, Microcarbo pigmaeus*).




*Slika 125 Tačke osmatranja ptica u okviru planiranog projektnog područja*

Vrste flore i faune od posebnog interesa - ugrožene i zaštićene vrste

Za potrebe izrade studije o proceni uticaja na životnu sredinu, na navedenom širem području deponije u Vinči, sprovedeno je praćenje - istraživanje ptica tokom cele jedne kalendarske godine, u okviru 4 kampanje. Prikupljeni su relevantni ekološki podaci o lokalno rasprostranjenim vrstama i specifičnostima povezanim sa predmetnim područjem.

Preliminarno istraživanje izvršeno je u aprilu 2018. godine (Istraživanje ptica na deponiji „Vinča“, preliminarni izveštaj, Društvo za zaštitu i proučavanje ptica, Novi Sad, april 2018, autori M. Šćiban, N. Stanojević). Potom je usledilo više istraživanja: u septembru / oktobru 2018. godine (Istraživanje ptica na deponiji i okolini u Vinči u Beogradu tokom migracije ptica od septembra do oktobra 2018. godine, preliminarni izveštaj, oktobar 2018. godine, Liga za ornitološku akciju Srbije, autor: D. Simić) i decembra 2018. godine (Istraživanje ptica na deponiji u Vinči i okolini u Beogradu tokom decembra 2018. godine, Preliminarni izveštaj, januar 2019. godine, Liga za ornitološku akciju Srbije, autor: D. Simić). Oktobra 2018. godine dostupna literatura i podaci sa terena sažeti su u Pregledu prethodnih opažanja ptica na deponiji u Vinči i okolnim područjima (Objavio Dragan Simić, Liga za ornitološku akciju Srbije).

Praćenje populacija ptica nastavljeno je tokom maja i juna 2019. godine (Istraživanje uzgoja ptica na deponiji Vinča u Beogradu u periodu maj-juni 2019. godine, Preliminarni izveštaj, juli 2019. godine, D. Simić, M. Raković).

Preliminarno istraživanje april 2018. godina

Tokom aprilskog istraživanja na deponiji u Vinči zabeleženo je 56 vrsta ptica. Mnoge vrste su zapravo koristile deponiju za hranjenje i odmaranje, dok su neke vrste evidentirane samo u prolazu, tj. letenju iznad istraživanog područja. Najbrojnija vrsta bio je obični galeb (L. ridibundus) sa preko 6 000 jedinki koje su posmatrane na deponiji i letele su i odmarale na Dunavu (OP6). Tri vrste privukle su više pažnje od ostalih: Manji mrki galeb (L. fuscus), od

kojih je manje od 13 jedinki predstavljalo jedan od najvećih brojeva ove vrste ikada uočenih na nalazištu (Šćiban i dr. 2015); crnoglavi galeb (L. melanocephalus), vrste za koje se veruje da ih ne privlače na deponiju i evidentirane su na tom lokalitetu samo jednom, a crna lunja (M. migrans), vrste u nacionalnoj kategoriji visoke ugroženosti i malom populacijom od kojih 1-2 jedinke su proveli dosta vremena na lokalitetu, što ukazuje na moguće množenje u blizini. Jedno novo snimljeno aktivno gnezdo orla belorepana (H. albicilla) nalazi se u zaštitnoj zoni. Galebovi, bele rode, čvorci i vrste iz porodice vrana, hranili su se u blizini osoblja deponije i radnih vozila, dok su vrste grabljivice držale određenu distancu i provele većinu vremena na delovima deponije, gde se ne odlaže otpad.

Poplavljene retenzije nađene između deponije i Dunava (Vinčanska bara) nisu ranije istražene, a njegov značaj za migraciju vodnih ptica do sada nije utvrđen. Tokom ovog istraživanja zabeleženo je nekoliko retkih i vrsta od značaja za zaštitu (A. niroca, S. clipeata, S. kuerkuedula, M. strepera, P. nigricollis, M. pigmaeus), što ukazuje na značaj ovog močvarnog područja za očuvanje.

Istraživanje septembar-oktobar 2018. godina

Krajem septembra i prvom polovinom oktobra 2018. godine na deponiji i tampon zoni zabeleženo je 47 (+1) vrsta, definisano kao područje udaljeno 1,5 km od deponije. Najbrojnije su bile dve dominantne vrste galebova (morski i obični) u malim hiljadama, a zatim obični čvorak i golub grivnaš u malim stotinama, a potom slede 13 dodatnih vrsta, zabeleženih u opsegu od 10 do 99 pojedinaca. Registrovano je još 31 vrsta unutar raspona od 1 do 9 jedinki. Broj orlova sa belorepana u rano jutro na Vinčanskoj bari bio je posebno visok, do 6 jedinki. Većina je bila predaleko da bi odredila svoju starost, ali za razliku od ostalih koji bi leteli, pokušali da love ili samo odleteli, dve ptice su sedele jedna do druge, nepomično čitavo vreme posmatranja, sugerišući da su teritorijalni par. Iako je bio jako zagađen otpadnim vodama sad deponije, Vinčanska bara je generalno mesto najrazvijenog biodiverziteta u oblasti proučavanja, gde su, između ostalog, Labud grbac, Plovka kašikara, čegrtuša, Gluvara, krdža, mali gnjurac, Liska, crnotrba sprutka, barska šljuka, tankokljuni sprudnik, obični galeb, morski galeb, mali vranac, veliki vranac, siva čaplja, velika bela čaplja, mala bela čaplja, kobac, belorepan, mišar, vetruška, zajedno sa raznim pticama pevačicama, uključujući zabeleženu belu plisku (na vrhuncu migracije, 20 jedinki odjednom), kao i planinska trepteljka (na Balkanu, to je vrsta visokih planina, uobičajena iznad linije drveća).

Jugoistočne padine imaju najrazličitija staništa, a samim tim i najveću raznolikost vrsta. Budući da galebovi koriste to područje kao koridor leta (i u manjoj meri Vinčansku baru kao odmorište), ukupan broj ptica zabeleženih u ovom području približan je onome koji je zabeležen na deponiji.

Broj vrsta zabeleženih na deponiji i severozapadnim padinama je upola, odnosno manje od upola od onih koje su zabeležene na jugoistočnim padinama. S obzirom na vrstu i pojedinačni broj, severozapadne padine bile su najsiromašnije područje proučavanog područja.

Istraživanje decembar 2018. godina

Sredinom do kraja decembra 2018. godine na deponiji i u tampon zoni zabeležene su 31 vrste. Najbrojnija vrsta bio je obični galeb (do 21 000), a slede ih morski, debelokljuna čigra i sinji galebovi u svojim nižim stotinama, a potom slede gačac i krdža sa oko 100 jedinki. Nekoliko

vrsta zimi zaslužuje veću pažnju: galebovi (sve vrste) kao grupa koja direktno koristi deponiju, uglavnom kao područje za hranjenje I obitavanje, nedavno povećani broj sivih čaplji (5x) koje obitavaju na deponiji, teritorijalni belorepan u Vinčanskoj bari i brojne planinske trepteljke koje koriste baru kao zimovalište.

Istraživanje maj-jun 2019. godina

Ukupno 51 vrsta ptica zabeležena je tokom istraživanja, od kojih je 12 zaštićeno, a 37 strogo zaštićeno nacionalnim zakonodavstvom (Strogo zaštićene divlje vrste biljaka, životinja i gljiva, 2010/2011). 4 od evidentirane vrste uvrštene su u „Crvenu knjigu faune Srbije III ptica“ (Radišić et al., 2018.), a jedna od njih suočena je sa rizikom izumiranja - grlica.

Od ukupno 51 detektovanih vrsta, od kojih je 36 evidentirano da se množe, 6 kao vrsta mogućeg množenja, daljnje 22 vrste kao verovatne za množenje i konačno 8 vrsta kao potvrđena za množenje. Još 15 vrsta je primećeno u aktivnostima koje ne podrazumevaju množenje. Zabeleženo je ukupno 224 rasplodnih parova. Od toga ukupno sedam najbrojnijih vrsta uzetih zajedno imalo je 156 parova ili 69,4%. Uzeto odvojeno, 2 najbrojnije vrste, obična grmuša i mali slavuj, sa 78 rasplodnih parova zauzimaju više od jedne trećine, 34,8% od ukupnog broja aktivnih gnezda.

*Tabela 51* Posmatrane zaštićene i strogo zaštićene vrste ptica i njihov raspored generalno u okviru planiranog projektnog područja

| Vrsta | Nacionalni status zašitte* | Apr-18 | | | September-Oktobar 2018 | | | Decembar 2018 | | | Maj 2019 | Jun 2019 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Na telu deponije | Jugozapadno od tela deponije | Zapadno od tela teponije | Jugozapadno od tela deponije | Na telu deponije | Severozapadno od tela deponije | Na telu deponije | Kompleks deponije | Bafer zona (zeleni pojas) | Kompleks deponije | Kompleks deponije |
| Jarebica (Perdix perdix) | ZAŠTIĆENA | | ✓ | | | | | | | | | |
| Fazan (Phasianus colchicus) | ZAŠTIĆENA | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Golub grivnaš (Common Woodpigeon - Columba palumbus) | ZAŠTIĆENA | ✓ | | | | ✓ | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Gugutka (Collared Dove - Streptopelia decaocto) | ZAŠTIĆENA | ✓ | | | ✓ | | | | | | ✓ | ✓ |
| Bela roda (White Stork - Ciconia ciconia) | STROGO ZAŠTIĆENA | ✓ | | | | | | | | | ✓ | ✓ |
| Siva čaplja (Grey Heron - Ardea cinerea) | ZAŠTIĆENA | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | | | |
| Veliki vranac (Great Cormorant - Phalacrocorax carbo) | ZAŠTIĆENA | | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | | | |
| Obični galeb (Black-headed Gull - Chroicocephalus ridibundus) | ZAŠTIĆENA | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Crnoglavi galeb (Larus melanocephalus) | STROGO ZAŠTIĆENA | ✓ | | | | | | | | | | |
| Sivi galeb (Common Gull - Larus canus) | ZAŠTIĆENA | ✓ | | | | | | ✓ | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mrki galeb (Lesser Black-backed Gull - Larus fuscus) | STROGO ZAŠTIĆENA | ✓ | | | | ✓ | | | | | | |
| Crna lunja (Milvus migrans) | STROGO ZAŠTIĆENA | ✓ | | | | | | | | | | |
| Mišar (Common Buzzard - Buteo buteo) | STROGO ZAŠTIĆENA | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Vetruška (Common Kestrel - Falco tinnunculus) | STROGO ZAŠTIĆENA | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ |
| Sojka (Eurasian Jay - Garrulus glandarius) | ZAŠTIĆENA | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| Svraka (Common Magpie - Pica pica) | ZAŠTIĆENA | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Čavka (Eurasian Jackdaw - Corvus monedula) | ZAŠTIĆENA | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | | | ✓ | ✓ |
| Gačac (Rook - Corvus frugilegus) | ZAŠTIĆENA | ✓ | | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | |
| Gavran (Common Raven - Corvus corax) | ZAŠTIĆENA | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Siva vrana (Corvus cornix) | ZAŠTIĆENA | ✓ | | | | | | | | | | |
| Velika senica (Great Tit - Parus major) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | ✓ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Plava senica (Parus caeruleus) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | ✓ | | | | | | | | ✓ |
| Seoska lasta (Hirundo rustica) | STROGO ZAŠTIĆENA | ✓ | | | | | | | | | | |
| Dugorepa senica (Long-tailed Tit - Aegithalos caudatus) | STROGO ZAŠTIĆENA | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | | | |
| Obični zviždak (Common Chiffchaff - Phylloscopus collybita) | STROGO ZAŠTIĆENA | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Crnoglava grmuša (Eurasian Blackcap - Sylvia atricapilla) | STROGO ZAŠTIĆENA | ✓ | ✓ | | ✓ | | | | | | ✓ | ✓ |
| Brgljez (Sitta europea) | STROGO ZAŠTIĆENA | ✓ | | | | | | | | | | |
| Čvorak (Common Starling - Sturnus vulgaris) | ZAŠTIĆENA | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Drozd pevač (Turdus philomelos) | STROGO ZAŠTIĆENA | ✓ | | ✓ | | | | | | | | |
| Crna crvenorepka (Phoenicurus ochruros) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | ✓ | | | | | | | | |
| Crnoglava travarka (Saxicola torquata) | STROGO ZAŠTIĆENA | | ✓ | | | | | | | | | |
| Poljski vrabac (Eurasian Tree Sparrow - Passer montanus) | ZAŠTIĆENA | | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Bela pliska (White Wagtail - Motacilla alba) | STROGO ZAŠTIĆENA | ✓ | | | ✓ | ✓ | | | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Žuta pliska (Motacilla flava) | STROGO ZAŠTIĆENA | ✓ | | | | | | | | | | |
| Livadska treptaljka (Anthus pratensis) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | ✓ | | | | | | | | |
| Planinska treptaljka (Anthus spinoletta) | STROGO ZAŠTIĆENA | ✓ | | | | | | | | | | |
| Zeba (Common Chaffinch - Fringilla coelebs) | STROGO ZAŠTIĆENA | ✓ | | | ✓ | | | ✓ | | | | |
| Zelentarka (Carduelis chloris) | STROGO ZAŠTIĆENA | | ✓ | | | | | | | | | |
| Čižak (Carduelis spinus) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | ✓ | | | | | | | | |
| Konopljarka (Carduelis cannabina) | STROGO ZAŠTIĆENA | ✓ | | | | | | | | | | |
| Batokljun (Coccothraustes | STROGO ZAŠTIĆENA | | ✓ | | | | | | | | ✓ | ✓ |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| coccothraustes) | | | | | | | | | | | | |
| Labud grbac (Mute Swan - Cygnus olor ) | ZAŠTIĆENA | | | | | | ✓ | | ✓ | | | |
| Plovka kašikara (Northern Shoveler - Spatula clypeata) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | | | | | | | |
| Čegrtuša (Gadwall - Mareca strepera) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | | | | | | | |
| Prepelica (Common Quail - Coturnix coturnix) | ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | | ✓ |
| Gluvara (Mallard - Anas platyrhynchos) | ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | | | | | | ✓ | ✓ |
| Krdža (Eurasian Teal - Anas crecca) | ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | | | | ✓ | | | |
| Mali gnjurac (Little Grebe - Tachybaptus ruficollis) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | | | | ✓ | | | |
| Podivljali domaći golub (Feral Rock Dove - Columba livia f. Domestica) | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Golub grivnaš (Common Woodpigeon - Columba palumbus) | ZAŠTIĆENA | | | | | ✓ | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Grlica (European Turtle Dove - Streptopelia turtur) | ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | ✓ | ✓ |
| Obična grmuša (Common Whitethroat - Sylvia communis) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | | |
| Grmuša čavrljanka (Lesser Whitethroat - Sylvia curruca) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | ✓ | ✓ |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pirgasta grmuša (Barred Warbler - Sylvia nisoria) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | ✓ | ✓ |
| Kukavica (Common Cuckoo - Cuculus canorus) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | ✓ | ✓ |
| Crna čiopa (Common Swift - Apus apus) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | | ✓ |
| Leganj (Eurasian Nightjar - Caprimulgus europaeus) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | | ✓ |
| Liska (Eurasian Coot - Fulica atra) | ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | | | | | | | |
| Crnotzrpa sprutka (Dunlin - Calidris alpina) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | | | | | | | |
| Barska šljuka (Common Snipe - Gallinago gallinago) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | | | | | | | |
| Tankokljuni sprudnik (Marsh Sandpiper - Tringa stagnatilis) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | | | | | | | |
| Crna roda (Black Stork - Ciconia nigra) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | | ✓ |
| Belobrka čigra (Whiskered Tern - Chlidonias hybrida) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | | ✓ |
| Morski galeb (Yellow-legged Gull - Larus michahellis) | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Sinji galeb (Caspian Gull - Larus cachinnans) | ZAŠTIĆENA | | | | | | | ✓ | | | | |
| Morski/sinji galeb (Yellow-legged/Caspian Gull | ZAŠTIĆENA | | | | | | | | ✓ | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - Larus michahellis/cachinnans) | | | | | | | | | | | | |
| Crni galeb (Great Black-backed Gull - Larus marinus) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | ✓ | | | | | | |
| Mali vranac (Pygmy Cormorant - Microcarbo pygmaeus) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | | | | | | | |
| Velika bela čaplja (Great White Egret - Ardea alba) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | | | | | | ✓ | |
| Mala bela čaplja (Little Egret - Egretta garzetta) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | | | | | | | |
| Kobac (Eurasian Sparrowhawk - Accipiter nisus) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | | | | | | | |
| Belorepan (White-tailed Eagle - Haliaeetus albicilla) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | |
| Kukumavka (Little Owl - Athene noctua) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | | ✓ |
| Utina (Long-eared Owl - Asio otus) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | | ✓ |
| Pčelarica (European Bee-eater - Merops apiaster) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | ✓ | ✓ |
| Vuga (Eurasian Golden Oriole - Oriolus oriolus) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | ✓ | ✓ |
| Vijoglava (Eurasian Wryneck - Jynx torquilla) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | ✓ | |
| Veliki detlić (Great Spotted Woodpecker - Dendrocopos | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | ✓ | | ✓ | ✓ |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| major) | | | | | | | | | | | | |
| Seoski detlić (Syrian Woodpecker - Dendrocopos syriacus) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | ✓ | | | |
| Veliki seoski detlić (Great Spotted/Syrian Woodpecker - Dendrocopos major/syriacus) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | | | | ✓ | | | |
| Rusi svračak (Red-backed Shrike - Lanius collurio) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | | |
| Lastavičar (Eurasian Hobby - Falco subbuteo) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | ✓ | |
| Vrana (Hooded Crow - Corvus cornix) | ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Seoska lasta (Barn Swallow - Hirundo rustica) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | | |
| Siva muharica (Spotted Flycatcher - Muscicapa striata) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | ✓ | | | | | | |
| Crvendać (European Robin - Erithacus rubecula) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | | | | | | | |
| Crna crvenrepka (Black Redstart - Phoenicurus ochruros) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | ✓ | | | | | | |
| Kos (Eurasian Blackbird - Turdus merula) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | ✓ | | | | | ✓ | ✓ |
| Planinska pliska (Water Pipit - Anthus spinoletta) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | ✓ | | | | ✓ | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vrabac pokućar (House Sparrow - Passer domesticus) | ZAŠTIĆENA | | | | | ✓ | | ✓ | | | ✓ | ✓ |
| Sprudnik pijukavac (Green Sandpiper - Tringa ochropus) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | | |
| Mali slavuj (Common Nightingale - Luscinia megarhynchos) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | | |
| Češljugar (European Goldfinch - Carduelis carduelis) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | | ✓ |
| Žutarica (European Serin - Serinus serinus) | STROGO ZAŠTIĆENA | | | | | | | | | | | ✓ |

Vrlo je verovatno da se bar neke vrste posmatrane jugo-zapadno od tela deponije ili zapadno od tela deponije gnezde na ovom području, kao što su jarebica (*Perdix perdix*), fazan (*Phasianus colchicus*), svraka (*Pica pica*), velika senica (*Parus major*), plava senica (*Cyanistes caeruleus*), dugorepa senica (*Aegithalos caudatus*), običan zviždak (*Phylloscopus collybita*), crnoglava grmuša (*Silvia atricapilla*), čvorak (*Sturnus vulgaris*), drozd pevač (*Turdus philomelos*), crnoglava travarka (*Saxicola torquata*), poljski vrabac (*Passer montanus*), livadska treptaljka (*Anthus pratensis*), zelentarka (*Carduelis chloris*), čižak (*Carduelis spinus*) i batokljun (*Coccothraustes coccothraustes*). Za druge vrste, kao što je veliki vranac (*Phalacrocorax carbo*), staništa koja se nalaze u ovoj oblasti nisu adekvatna za gnežđenje.

Dve zaštićene biljne vrste su otkrivene na samoj granici planiranog projektnog područja - gavez (*Symphytum officinale L.*) i sitnolisna lipa (*Tilia cordata* Mill.), i kao jedinke. Međutim, zaštićene su i dve vrste koje predstavljaju noseće elemente staništa grmlja u okviru planiranog područja projekta - šumski glog (*Crataegus laevigata* (Poir.) DC) i beli glog (*Crataegus monogyna* Jack.).

***Rezultati ispitivanja faune u toku izgradnje i nakon delimičnog početka rada***

U fazi izgradnje sprovedena je jedna kampanja monitoringa ptica a realizovao ju je Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“ iz Beograda u periodu februar-mart 2020. godine.

Istraživanje februar-mart 2020. godina

U ovom periodu zabeleženo je prisustvo 69 vrsta ptica. Zabeležene su i ptice koje zimuju ili žive na ovom prostoru, migratorne vrste. Najveća raznovrsnost prostora zabeležena je u močvarnom staništu duž Dunava na udaljenosti od 1 km. Rezultati su upoređeni sa prebrojavanjem ptica u martu 2018. godine, jer su ova istraživanja obavljena u relativno sličnom periodu godine, što je omogućilo poređenje rezultata. Ovim istraživanjima evidentirano je 56 vrsta i još 9 vrsta koje su bile u kasnom periodu migracije, tako da nisu mogle biti evidentirane u periodu istraživanja.

Tokom sezone seobe ptica izražene su brze promene sastava vrsta i njihovog broja na deponiji Vinča. Ove promene se očekuju u jednom danu u zavisnosti od fenofaze migracija i vremenskih uslova. Postoji velika koncentracija vrsta koje se hrane na deponiji kao što su dominantni galebovi (Laridae), vrane (Corvidae) i čvorci. Tokom sezone migracije, rode, čaplje i razne vrste predatora privlače hrana, bilo da se hrane deponijskim otpadom ili glodarima koji se hrane deponijom. Ove vrste kratko ostaju i nastavljaju dalje migracije tako da mogu ostati neprimećene tokom perioda popisa. Kao mesto ishrane, deponija Vinča ima veliki značaj za ove vrste. Vinčanska bara je mesto velikog biodiverziteta, kako u vreme seobe, tako i za ptice koje se tu gnezde. Zbog toga ovoj oblasti treba posvetiti najveću pažnju.

Radovi na uređenju i proširenju deponije počeli su pre početka sezone razmnožavanja ptica. Stoga će njihov uticaj na sezonu uzgoja ptica biti minimalan. Područje oko deponije u radijusu od 1 km nema većeg značaja za zaštitu ugroženih vrsta ptica. Neophodno je regulisati sistem otpadnih voda koje se ulivaju u Vinčansku funtu, što je predviđeno projektom i bilo u fazi izgradnje u vreme realizacije istraživanja.

Mere zaštite ptica preduzete u fazi izgradnje i fazi rada deponije

Na trafostanici ETI 2 – 35kW postavljen je sistem za rasterivanje ptica. Svrha instaliranog sistema je da se ptice spasu od strujnog udara i da se spreči njihovo sletanje i formiranje gnezda na nadzemnom vodu i stubovima. Sistem se sastoji od 3 glavna dela: sova strašilo, audio snimak ptica grabljivica i jastreb strašilo – zmaj.

| | |
|---|---|
| • **Super BirdXpeller Pro – zvučnici.** | |

| | |
|---|---|
| • **Sova strašilo** | |
| • **Jastreb strašilo** | |
| • **Jastreb zmaj** | |

Tokom 2021.godine napravljeno i postavljeno osam stubova i gnezda za rode u okviru kompleksa deponije u Vinči, sa ciljem da se rodama obezbedi dodatni prostor za gneždenje.

## 5.7. NIVO BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI

***Javno dostupni podaci***

Komunalna buka u Beogradu potiče najvećim delom od saobraćaja, dok su industrija, mala privreda, građevinske i druge aktivnosti od manjeg značaja.

Комунална бука у Београду потиче највећим делом од саобраћаја док је индустријска бука мање присутна. Последњих неколико година такође је уочен повишен допринос нивоу комуналне буке од стране угоститељскух објеката и грађевинских активности.

Praćenje nivoa buke u Beogradu, počev od 2004. godine, vrši se u 2 ciklusa (prolećni i jesenji). U toku 2022. godine izvršeno je merenje na 40 mernih mesta u gradu. Merna mesta su odabrana kao reprezenti pojedinih gradskih zona različite namene, kao i duž najznačajnijih saobraćajnica.

*Tabela 52 Uporedni prikaz istorijskih rezultata za period od 2010. do 2020. godine*

| Merno mesto i ref. interval | | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01. Jurija Gagarina | dan | 60 | 63 | 58 | 60 | 54 | 53 | 57 | 66 | 56 | 56 | 61 | | 55,3 |
| | veče | / | / | / | 60 | 53 | 53 | 56 | 59 | 55 | 55 | 57 | | 59,5 |
| | noć | 55 | 58 | 54 | 55 | 47 | 46 | 50 | 54 | 49 | 48 | 52 | | 42,5 |
| 02. Bulevar kralja Aleksandra | dan | 69 | 70 | 69 | 69 | 65 | 66 | 70 | 67 | 67 | 66 | 66 | | 68,3 |
| | veče | / | / | / | 69 | 64 | 66 | 67 | 66 | 66 | 66 | 66 | | 68,3 |
| | noć | 60 | 67 | 65 | 65 | 61 | 62 | 64 | 62 | 62 | 62 | 60 | | 63,7 |
| 03. Kraljice Natalije | dan | 66 | 69 | 66 | 68 | 66 | 68 | 65 | 66 | 63 | 63 | 63 | | 64,9 |
| | veče | / | / | / | 71 | 66 | 65 | 65 | 65 | 62 | 62 | 61 | | 63,9 |
| | noć | 64 | 64 | 64 | 66 | 62 | 60 | 59 | 62 | 57 | 57 | 56 | | 61,3 |
| 04. Nemanjina | dan | 70 | 70 | 70 | 69 | 65 | 65 | 60 | 63 | 64 | 64 | 59 | | 65,3 |
| | veče | / | / | / | 69 | 64 | 63 | 60 | 62 | 63 | 63 | 56 | | 64,7 |
| | noć | 66 | 65 | 63 | 65 | 60 | 56 | 55 | 59 | 59 | 59 | 55 | | 60,6 |
| 05. Zahumska | dan | 67 | 56 | 56 | 57 | 49 | 56 | 57 | 58 | 53 | 52 | 56 | | 61,2 |
| | veče | / | / | / | 52 | 49 | 56 | 58 | 55 | 53 | 51 | 55 | | 57,9 |
| | noć | 65 | 53 | 50 | 47 | 41 | 50 | 54 | 54 | 45 | 46 | 49 | | 52,9 |
| 06. Blagoja Parovića | dan | 66 | 65 | 65 | 65 | 59 | 65 | 64 | 66 | 61 | 60 | 65 | | 66,0 |
| | veče | / | / | / | 64 | 56 | 65 | 63 | 66 | 57 | 59 | 64 | | 65,7 |
| | noć | 62 | 61 | 55 | 60 | 52 | 59 | 58 | 60 | 51 | 54 | 58 | | 61,6 |
| 07. Kraljice Jelene | dan | 64 | 69 | 62 | 68 | 67 | 63 | 64 | 68 | 70 | 69 | 65 | | 66,0 |
| | veče | / | / | / | 67 | 67 | 60 | 65 | 65 | 69 | 68 | 68 | | 66,5 |
| | noć | 57 | 64 | 55 | 62 | 60 | 54 | 59 | 59 | 64 | 62 | 63 | | 60,7 |
| 08. Uzun Mirkova | dan | 64 | 60 | 60 | 60 | 56 | 60 | 61 | 60 | 61 | 59 | 61 | | 63,6 |
| | veče | / | / | / | 59 | 58 | 60 | 58 | 59 | 61 | 57 | 64 | | 63,5 |
| | noć | 60 | 67 | 58 | 55 | 53 | 60 | 58 | 59 | 57 | 52 | 62 | | 61,8 |
| 09. Krivolovačka | dan | 74 | 74 | 75 | 74 | 70 | 66 | 58 | 58 | 59 | 59 | 57 | | 64,0 |
| | veče | / | / | / | 73 | 71 | 67 | 59 | 57 | 58 | 53 | 57 | | 63,5 |
| | noć | 70 | 70 | 69 | 69 | 66 | 62 | 54 | 52 | 53 | 49 | 51 | | 58,3 |
| 10. Dalmatinska | dan | 65 | 64 | 62 | 64 | 60 | 60 | 64 | 60 | 62 | 60 | 61 | | 49,1 |
| | veče | / | / | / | 63 | 58 | 58 | 62 | 61 | 62 | 57 | 60 | | 51,5 |
| | noć | 59 | 59 | 57 | 57 | 53 | 53 | 57 | 55 | 55 | 50 | 56 | | 63,5 |
| 11. Vojvode Mišića | dan | 61 | 75 | 73 | 73 | 68 | 74 | 66 | 65 | 68 | 66 | 65 | | 67,9 |
| | veče | / | / | / | 73 | 68 | 74 | 66 | 65 | 68 | 65 | 64 | | 68,2 |
| | noć | 51 | 69 | 69 | 68 | 64 | 69 | 62 | 62 | 64 | 62 | 60 | | 63,9 |

| Merno mesto i ref. interval | | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12. Vojvode Stepe | dan | 75 | 69 | 65 | 68 | 66 | 66 | 66 | 63 | 68 | 67 | 65 | | 61,5 |
| | veče | / | / | / | 67 | 66 | 65 | 65 | 62 | 68 | 66 | 64 | | 61,2 |
| | noć | 71 | 60 | 62 | 64 | 60 | 60 | 61 | 57 | 64 | 62 | 60 | | 57,1 |
| 13. Ustanička | dan | 66 | 66 | 65 | 65 | 60 | 66 | 60 | 62 | 59 | 60 | 61 | | 63,1 |
| | veče | / | / | / | 65 | 59 | 63 | 60 | 61 | 58 | 59 | 58 | | 62,6 |
| | noć | 57 | 61 | 59 | 59 | 54 | 60 | 55 | 56 | 53 | 54 | 52 | | 62,8 |
| 14. Bulevar despota Stefana | dan | 82 | 75 | 70 | 71 | 69 | 72 | 70 | 71 | 69 | 68 | 70 | | 70,6 |
| | veče | / | / | / | 70 | 69 | 72 | 69 | 71 | 69 | 68 | 69 | | 69,9 |
| | noć | 76 | 67 | 66 | 66 | 65 | 69 | 66 | 66 | 65 | 64 | 65 | | 66,9 |
| 15. Zemun - Glavna | dan | 73 | 73 | 74 | 72 | 69 | 74 | 65 | 69 | 65 | 65 | 67 | | 68,2 |
| | veče | / | / | / | 70 | 67 | 74 | 64 | 66 | 64 | 64 | 67 | | 67,5 |
| | noć | 69 | 68 | 70 | 67 | 64 | 70 | 60 | 63 | 60 | 60 | 62 | | 63,7 |
| 16. Zeleni venac | dan | 72 | 73 | 72 | 72 | 70 | 71 | 65 | 67 | 68 | 67 | 69 | | 70,5 |
| | veče | / | / | / | 73 | 70 | 70 | 65 | 65 | 67 | 66 | 67 | | 69,5 |
| | noć | 61 | 70 | 70 | 69 | 66 | 65 | 60 | 62 | 64 | 63 | 63 | | 63,5 |
| 17. Lazarevac | dan | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 56 | | 56,1 |
| | veče | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 56 | | 55,5 |
| | noć | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 49 | | 51,1 |
| 18. Radojke Lakić | dan | 55 | 55 | 52 | 55 | 52 | 56 | 54 | 48 | 53 | 52 | 51 | | 52,5 |
| | veče | / | / | / | 54 | 50 | 52 | 51 | 46 | 51 | 50 | 50 | | 59,0 |
| | noć | 48 | 49 | 50 | 47 | 44 | 52 | 51 | 46 | 42 | 42 | 45 | | 46,8 |
| 19. Pohorska | dan | 66 | 60 | 59 | 69 | 61 | 57 | 63 | 64 | 62 | 63 | 66 | | 67,1 |
| | veče | / | / | / | 63 | 58 | 54 | 62 | 64 | 59 | 62 | 64 | | 66,2 |
| | noć | 59 | 56 | 54 | 58 | 54 | 49 | 57 | 60 | 54 | 57 | 60 | | 59,6 |
| 20. Karađorđeva | dan | 73 | 74 | 73 | 69 | 70 | 71 | 68 | 73 | 69 | 65 | 69 | | 70,5 |
| | veče | / | / | / | 58 | 69 | 71 | 66 | 72 | 67 | 62 | 68 | | 68,7 |
| | noć | 69 | 70 | 68 | 64 | 64 | 68 | 65 | 68 | 62 | 59 | 66 | | 63,9 |
| 21. Borča – Bele Bartoka | dan | 55 | 51 | 52 | 52 | 51 | 53 | 54 | 54 | 50 | 52 | 54 | | 63,1 |
| | veče | / | / | / | 49 | 49 | 53 | 52 | 51 | 49 | 51 | 55 | | 55,3 |
| | noć | 50 | 47 | 47 | 44 | 44 | 48 | 50 | 47 | 45 | 47 | 48 | | 51,9 |
| 22. Arsenija Čarnojevića | dan | 66 | 63 | 69 | 67 | 59 | 71 | 68 | 64 | 64 | 62 | 63 | | 66,4 |
| | veče | / | / | / | 66 | 60 | 71 | 67 | 61 | 64 | 62 | 63 | | 67,8 |
| | noć | 61 | 59 | 65 | 63 | 55 | 67 | 63 | 59 | 61 | 59 | 59 | | 65,0 |
| 23. Goce Delčeva | dan | 60 | 68 | 67 | 66 | 57 | 67 | 60 | 66 | 58 | 56 | 60 | | 59,4 |
| | veče | / | / | / | 65 | 56 | 66 | 59 | 65 | 57 | 55 | 60 | | 58,9 |
| | noć | 50 | 63 | 62 | 60 | 51 | 60 | 54 | 61 | 52 | 50 | 55 | | 55,1 |
| 24. Стевана Филиповића | dan | 56 | 54 | 55 | 58 | 59 | 66 | 62 | 61 | 61 | 61 | 65 | | 65,8 |
| | veče | / | / | / | 60 | 57 | 66 | 61 | 65 | 61 | 59 | 66 | | 65,2 |
| | noć | 49 | 49 | 52 | 53 | 53 | 61 | 57 | 56 | 56 | 55 | 63 | | 61,2 |
| 25. Zemun - Gimnazija | dan | 73 | 58 | 57 | 53 | 51 | 48 | 55 | 47 | 55 | 52 | 51 | | 56,4 |
| | veče | / | / | / | 53 | 53 | 47 | 51 | 49 | 55 | 51 | 51 | | 55,7 |
| | noć | 68 | 53 | 49 | 45 | 43 | 47 | 51 | 49 | 40 | 43 | 43 | | 48,9 |
| 26. Klinički centar | dan | 58 | 55 | 57 | 62 | 55 | 55 | 65 | 58 | 56 | 57 | 54 | | 60,8 |
| | veče | / | / | / | 53 | 51 | 51 | 63 | 56 | 53 | 52 | 50 | | 57,3 |
| | noć | 50 | 52 | 49 | 52 | 46 | 46 | 60 | 53 | 50 | 48 | 44 | | 54,8 |
| 27. Ugrinovačka | dan | 67 | 66 | 67 | 65 | 61 | 61 | 64 | 63 | 63 | 64 | 64 | | 67,9 |
| | veče | / | / | / | 63 | 61 | 59 | 64 | 61 | 62 | 63 | 63 | | 66,9 |
| | noć | 65 | 61 | 62 | 58 | 54 | 53 | 57 | 58 | 57 | 58 | 58 | | 61,7 |
| 28. Perside Milenković | dan | 51 | 49 | 53 | 51 | 50 | / | 48 | 37 | 50 | 51 | 50 | | 47,7 |
| | veče | / | / | / | 50 | 47 | / | 47 | 36 | 47 | 48 | 47 | | 49,8 |
| | noć | 50 | 49 | 48 | 47 | 37 | / | 47 | 36 | 41 | 43 | 41 | | 42,8 |

| Merno mesto i ref. interval | | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29. Kalemegdan | dan | 54 | 53 | 53 | 52 | 47 | 51 | 50 | 47 | 48 | 48 | 50 | | 49,8 |
| | veče | / | / | / | 52 | 46 | 48 | 50 | 46 | 48 | 45 | 47 | | 51,7 |
| | noć | 46 | 46 | 49 | 49 | 40 | 44 | 46 | 39 | 43 | 42 | 38 | | 51,0 |
| 30. Višnjička ulica | dan | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 67 | | 70,7 |
| | veče | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 67 | | 69,6 |
| | noć | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 63 | | 66,0 |
| 31. Hopovska | dan | / | / | 52 | 55 | 50 | 60 | 54 | 50 | 52 | 50 | 52 | | 54,7 |
| | veče | / | / | / | 52 | 55 | 52 | 60 | 54 | 52 | 50 | 50 | | 50,6 |
| | noć | / | / | 50 | 48 | 43 | 46 | 49 | 47 | 46 | 44 | 46 | | 48,3 |
| 32. Mirijevski bulevar | dan | / | / | 64 | 64 | 58 | 63 | 63 | 65 | 64 | 64 | 64 | | 60,0 |
| | veče | / | / | / | 64 | 57 | 59 | 61 | 64 | 63 | 63 | 64 | | 56,8 |
| | noć | / | / | 58 | 58 | 53 | 50 | 57 | 59 | 59 | 60 | 59 | | 52,1 |
| 33. Nedeljka Gvozdenovića | dan | / | / | 64 | 60 | 56 | 61 | 67 | 65 | 61 | 60 | 59 | | 61,3 |
| | veče | / | / | / | 57 | 54 | 61 | 64 | 64 | 59 | 59 | 58 | | 60,0 |
| | noć | / | / | 59 | 53 | 50 | 55 | 59 | 58 | 55 | 53 | 52 | | 55,0 |
| 34. Jovana Brankovića | dan | / | / | 70 | 71 | 65 | 64 | 64 | 64 | 66 | 64 | 60 | | 65,2 |
| | veče | / | / | / | 69 | 63 | 63 | 63 | 63 | 66 | 63 | 58 | | 64,4 |
| | noć | / | / | 60 | 64 | 61 | 58 | 59 | 59 | 62 | 57 | 56 | | 59,0 |
| 35. Vojvođanska | dan | / | / | 69 | 65 | 64 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | 66 | | 66,1 |
| | veče | / | / | / | 64 | 62 | 68 | 66 | 64 | 64 | 64 | 63 | | 64,0 |
| | noć | / | / | 61 | 59 | 60 | 62 | 62 | 61 | 61 | 61 | 61 | | 60,5 |
| 36. Bulevar oslobođenja 39, GO Grocka | dan | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | 56,2 |
| | veče | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | 63,6 |
| | noć | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | 51,6 |
| 37. Kosmajski trg, GO Sopot | dan | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | 58,6 |
| | veče | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | 59,2 |
| | noć | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | 54,9 |
| 38. Svetosavska 2, GO Barajevo | dan | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | 62,2 |
| | veče | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | 61,0 |
| | noć | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | 58,2 |
| 39. Janka Katića 6, GP Mladenovac | dan | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | 62,0 |
| | veče | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | 61,3 |
| | noć | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | 56,9 |
| 40. Vuka Karadžića 74, GO Obrenovac | dan | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | 54,2 |
| | veče | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | 57,1 |
| | noć | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | 49,6 |

Na osnovu odstupanja indikatora Lday, Levening i Lnight od dozvoljenih graničnih vrednosti kako u prvom ciklusu merenja tako i u drugom ciklusu tokom 2020. godine, zaključuje se da na velikom broju mernih mesta nivo buke prelazi dopuštene granične vrednosti u odnosu na pretpostavljenu akustičku zonu kojoj pripada, kako za noć, tako i za veče i dan.

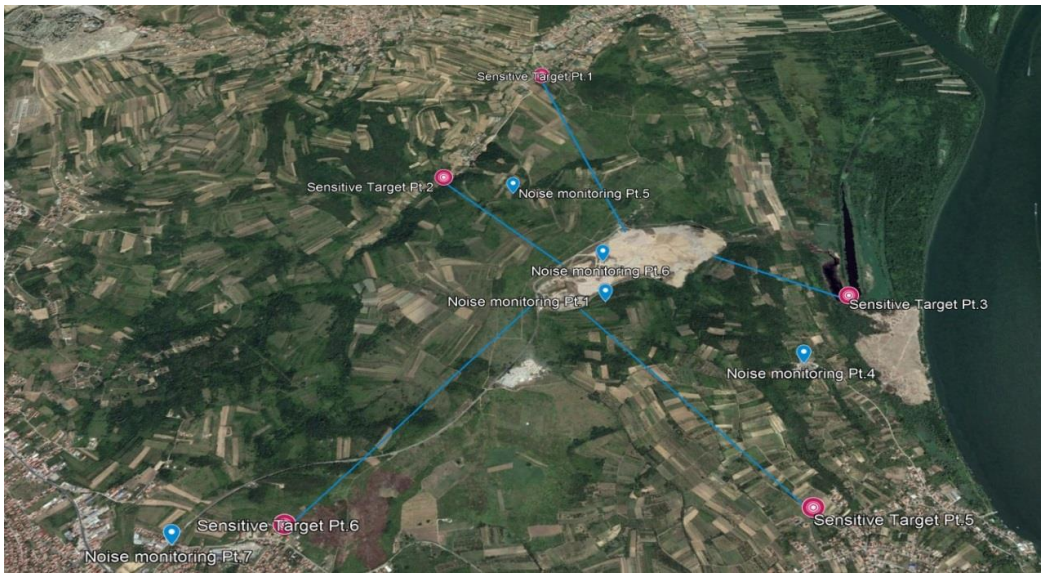
Što se tiče predmetne lokacije, nijedno od pomenutih mernih mesta ne nalazi se u neposrednoj blizini i ne može se smatrati relevantnim podatkom.

***Rezultati ispitivanja nultog stanja za potrebe ovog projekta***

U cilju utvrđivanja nultog stanja, pre početka radova na planiranim postrojenjima, vršeno je praćenje nivoa buke na širem području kompleksa „Vinča“. Merenje buke obavljeno je u martu 2018. godine na 10 mernih mesta od strane Gradskog zavoda za javno zdravlje a u skladu sa standardnim metodama i obimom akreditacije.

*Tabela 53* Rezultati merenja nivoa buke u širem području kompleksa deponije Vinča

| **Oznaka mernog mesta** | **Izmereni ekvivalent nivoa buke, $L_{AeqT}$ [dBA]** |
|---|---|
| NM7 | 65.9 |
| NM6 | 75.1 |
| NM4 | 41.3 |
| NM5 | 44.9 |
| ST3 | 39.3 |
| NM1 | 50.3 |
| ST6 | 51.6 |
| ST5 | 45.9 |
| ST2 (1) | 45.3 |
| ST2 (2) | 48.2 |
| ST1 (1) | 48.5 |
| ST1 (2) | 47.1 |




*Slika 126* Prostorni prikaz mernih mesta za utvrđivanje nivoa buke na širem području kompleksa deponije u Vinči

U skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Službeni glasnik RS", br. 36/2009 i 88/2010), Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“,broj 75/10) i Pravilnikom o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke („Službeni glasnik RS“,broj 72/10), procenjuje se da:

- Izmereni nivo buke od 66 dB na tački merenja NM7 PREKORAČUJE graničnu vrednost od 65 dB, na otvorenom, u dnevnom i večernjem režimu. Prema Uredbi, ova merna lokacija nalazi se u zoni 5 "Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno-upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica";
- Izmereni nivo buke od 54 dB na mernom mestu ST6 NE PREKORAČUJE graničnu vrednost od 65 dB, na otvorenom prostoru, tokom dana i večeri. Takođe, izmerena vrenost od 48 dB na ovom mernom mestu NE PREKORAČUJE graničnu vrednost od 55 dB tokom noći. Prema Uredbi, ovo merno mesto se nalazi u zoni 5" Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno-upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica ";
- Izmereni nivo buke od 54 dB na mernom mestu ST5 NE PREKORAČUJE graničnu vrednost od 55 dB, na otvorenom prostoru, tokom dana i večeri. Takođe, izmerena vrednost od 43 dB na mernom mestu NE PREKORAČUJE graničnu vrednost od 55 dB tokom noći. Prema Uredbi, ovo merno mesto se nalazi u zoni 3 “Čisto stambena područja”;
- Izmereni nivo buke od 51 i 50 dB (48-časovno merenje) na mernom mestu ST1 NE PREKORAČUJE graničnu vrednost od 55 dB, na otvorenom prostoru, tokom dana i večeri. Takođe, izmerene vrednosti od 40 i 37 dB na mernom mestu NE PREKORAČUJE graničnu vrednost od 55 dB tokom noći. Prema Uredbi, ovo merno mesto se nalazi u zoni 3 “Čisto stambena područja”;
- Referentne tačke NM6, NM5, NM1, ST3 i ST2 su locirane van zoniranih površina.

## 5.8. GRAĐEVINE

Od privrednih objekata u blizini kompleksa deponije u Vinči, od značaja za predmetni projekat su asfaltna baza i kompleks Instituta za nuklearne nauke “Vinča”.

Veća industrijska područja nalaze se u zapadnim delovima Beograda. U odnosu na deponiju, ona su na udaljenju od oko 5 km vazdušne linije u pravcu jugozapada, zapada i severozapada. Visokonaponsko trafo postrojenje se nalazi 3 km severozapadno od deponije.

Najznačajnija industrijska zona nalazi se u južnom delu Pančeva, gde su smeštene rafinerija nafte, hemijska industrija i rečna luka. U odnosu na deponiju, navedene zone se nalaze na udaljenju od oko 8 km vazdušne linije, ka severoistoku.

Stambeni objekti su u prigradskim naseljima Vinča, Veliko selo, Slanci i Mirijevo. Navedena naselja su sa velikom gustinom stanovanja, a najbliže nastanjena domaćinstva su na udaljenju većem od 1000 m vazdušne linije, od kompleksa deponije u Vinči (Uredba („Sl. glasnik RS“, br. 54/92) nalaže da udaljenost od najbližeg naselja mora biti najmanje 1.500 m, a udaljenost od pojedinačnih kuća mora biti ne manje od 500 m).

Saobraćajna veza do deponije “Vinča” je ostvarena ulicom Beogradska od skretanja sa Smederevskog puta. Prema Generalnom planu Beograda 2021 ("Službeni glasnik grada Beograda", br. 27/03, 25/05, 34/07 i 63/09), Smederevski put je kategorisan kao magistralni put, a ulica Beogradska i put do deponije pripadaju ulicama druge klase. Ukupni godišnji saobraćaj od kompleksa deponije do javnih puteva je oko 135.348 vozila.

U granicama PDR, nalaze se TS 10/0,4 kV „Beogradska bb, deponija otpada“, podzemni kabl od 10 kV, nadzemna i podzemna mreža od 1 kV, kao i instalacije javnog osvetljenja. Postojeće mreže električne energije su izgrađene u slobodnom prostorom, prateći koridor postojećih saobraćajnica. Za postojeće nadzemne vodove od 35 kV obezbeđen je zaštitni koridor dužine 30 m (po 15 m od linijske osovine).

Kompleks deponije u Vinči je na udaljenju od oko 2200 m od postojeće trase vodovoda Ø200 postavljene u podlozi Smederevskog puta. U saobraćajnoj vezi od Smederevskog puta do kompleksa deponije "Vinča", nalazi se cevovod Ø100mm u dužini od oko 450 m.

Od Smederevskog puta do kompleksa deponije, nije razvedena kanalizaciona mreža.

Na navedenom području nema izvedene gasovodne mreže i gasnih stanica (GMRS, MRS i sl.).

Kompleks deponije povezan je na automatsku telefonsku centralu (ATE) "Kaluđerica". Pristupna telekomunikaciona mreža je izvedena podzemnim kablovima.

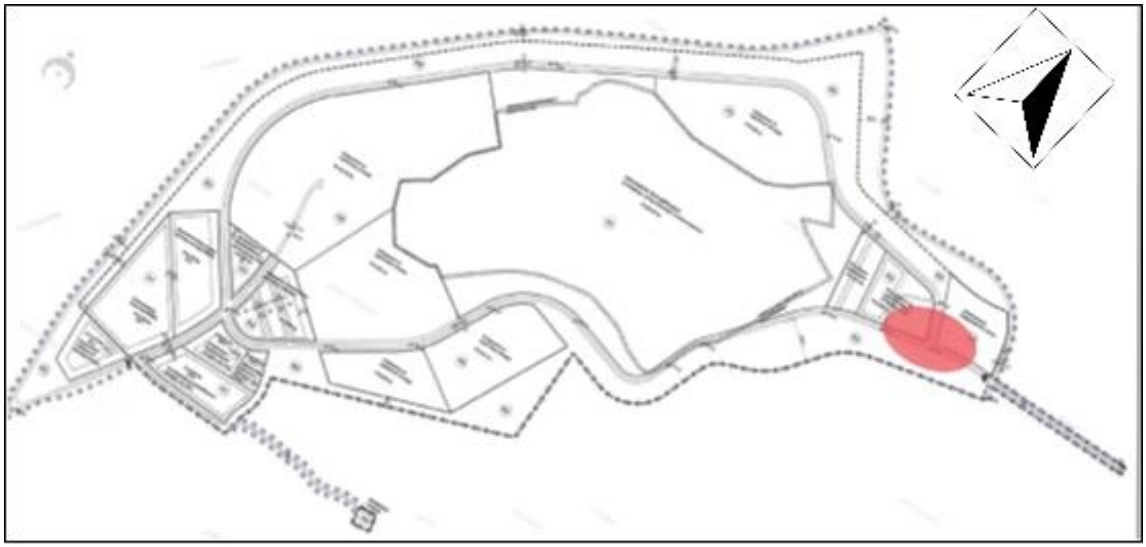
Suprastrukturni objekti (ugostiteljski objekti, galerije, izložbeni, kongresni, zabavni objekti i dr.) nalaze se na udaljenjima većim od oko 1000 m vazdušne linije od kompleksa deponije u Vinči.

## 5.9. NEPOKRETNA KULTURNA DOBRA, ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA I AMBIJENTALNE CELINE

Kao što je prethodno navedeno, u granicama projekta postoji registrovano arheološko nalazište „Ošljane", definisano kao kulturno dobro, uživajući prethodnu zaštitu po Zakonu o kulturnim dobrima.

Na narednoj slici je prikazana lokacija koja sadrži ostatke veteranske vile iz rimskog perioda. Mesto je u dolini Ošljanskog potoka, zapadno od sela Vinča - Veliko Selo, na blagoj padini na desnoj obali potoka. Lokacija je poznata arheolozima zbog slučajnog otkrivanja rimske keramike. Muzej grada Beograda 1975. godine vršio je istražna istraživanja manjeg obima. U arheološkim nalazima nalaze se ostaci ove vile u periodu od drugog do trećeg veka.

Takođe je važno napomenuti da je lokacija arheološkog lokaliteta Ošljane, u uslovima koje izdaje Zavod za zaštitu spomenika kulture, prostorno vrlo neprecizno prikazana, bez jasno definisane lokacije opisanog objekta veteranske vile. Pitanje je gde se otkriveni objekt nalazi unutar definisane zone *(Izvor: ESIA, Egis, ver. 03).*



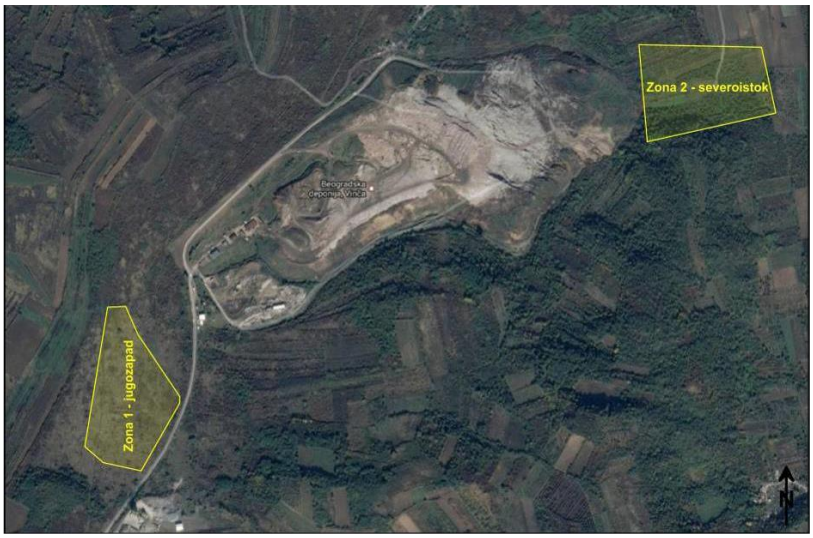
*Slika 127* Prostorni položaj arheološkog lokaliteta "Ošljane"

***Rezultati dodatnog ispitivanja nultog stanja za potrebe ovog projekta***

U svrhu testiranja i eventualnog evidentiranja potencijalno novih, do sada neistraženih arheoloških ostataka na području istraživanja, u zoni deponije Vinča, u periodu od 09. februara 2017. do 5. marta 2017. godine, izvršena su geofizička ispitivanja od strane kompanije „Tehnohidrosfera" doo iz Beočina.

Ciljevi predloženog geofizičkog ispitivanja bili su: otkrivanje potencijalnih arheoloških predmeta na lokalitetima planiranih građevinskih radova na području deponije s obzirom na blizinu arheoloških nalazišta Vinče i Starčeva, kao i formiranje detaljnih ortofoto i 3D modela šire zone deponije.

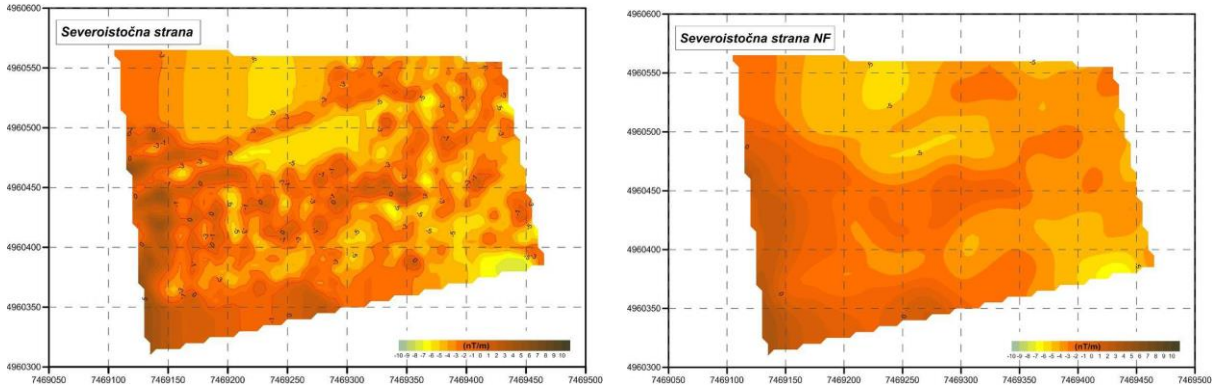
U okviru magnetometrijskog metoda primenjena je tehnika mapiranja vertikalnim nagibom gradijenta, na dve lokacije („Zona 1" i „Zona 2").




*Slika 128* Prostorna pozicija dve lokacije/zone na kojima je izvršeno magnetometrijsko merenje

Izrađena je karta raspodele vertikalnih gradacija ukupnog signala za lokaciju/Zonu 1 (jugozapad). Analizom mape visokofrekventnog dela signala otkrivena je mala promena geomagnetnog polja na celoj površini lokacije/Zone 1. Zaključeno je da ne postoje anomalije koje mogu biti relevantne za ovu oblast istraživanja.

Navedene procedure obrade magnetometrijskih podataka primenjene su i za lokaciju/Zonu 2 (severoistok), istraživačko polje na severoistočnoj strani deponije. Analizom mape visokofrekventnog dela signala pronađen je nizak intenzitet promene geomagnetnog polja na celoj površini lokacije/Zone 2. Ovo ukazuje na odsustvo značajnih anomalija koje mogu biti relevantne za ovu oblast istraživanja.




*Slika 129* Ukupni intenzitet geomagnetnog polja, Lokacija 2 – severoistok (slika levo), i niskofrekventni deo signala (slika desno)

Fotogrametrijska/morfometrijska merenja su sprovedena 5. marta 2017. godine, kada je bila umereno oblačno, što je doprinelo visokom kvalitetu fotografija.

*Slika 130* Šira zona deponije u Vinči sa prikazanim putanjama drona tokom *fotogrametrijskih merenja*

Fotogrametrijska procedura je takođe primenjena skeniranjem površine pomoću tehnike mapiranja. Dron koji je opremljen fotoaparatom visoke rezolucije preleteo je šire područje deponije. Tokom leta snimio je 1.840 fotografija. Kroz sintezu svih fotografija i njihove obrade softvera generiše se ortofoto slika i 3D model šire zone deponije. Analizom morfometrijskih podataka, nisu primećeni nikakvi prepoznatljivi oblici i anomalije koji ukazuju na postojanje arheoloških predmeta na ispitivanom terenu.

Na osnovu objedinjenih rezultata geofizičkih magnetometrijskih i morfometrijskih istraživanja u istražnom području deponije u Vinči, zaključeno je da ne postoje anomalije koje ukazuju na prisustvo arheoloških predmeta i materijala.

***Rezultati praćenja eventualne pojave arheoloških nalaza u toku izgradnje i nakon delimičnog početka rada***

Tokom faze izgradnje, angažovan je Zavod za zaštitu spomenika koji je pružao usluge stalnog nadzora na lokaciji, tokom vršenja iskopa i zemljanih radova. Do trenutka pisanja ove studije, nisu pronađeni nalazi od arheološkog značaja, tako da su svi planirani radovi na iskopima završeni. Očekuje se da Zavod izda pozitivan izveštaj na ovu temu.

## 5.8. PEJZAŽ

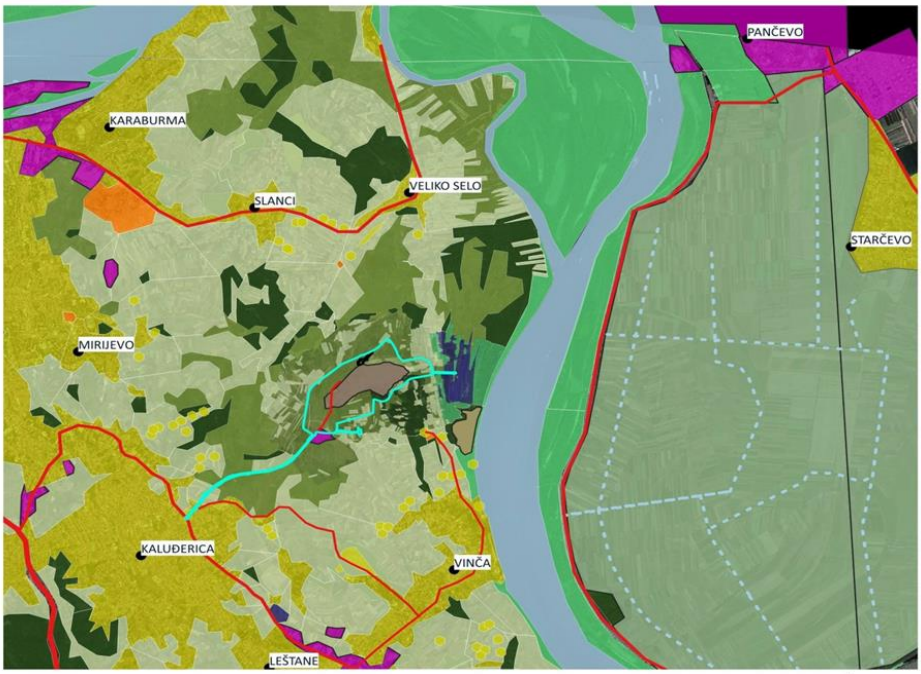
Osnovne karakteristike pejzaža su definisane terenom, prirodnim uslovima i ljudskim aktivnostima. Na širem području, koje se grubo opisuje kao tampon zona od 20 km, postoje četiri osnovne vrste pejzaža:

- Poljoprivredno pejzaž Vojvodine. Odlikuje ga gusti reljef i intenzivno korišćenje obradivog zemljišta. Postoji zanemarljiv udeo šuma i prirodnih područja, sa izuzetkom onih delova duž vodotoka. Reka Dunav je dominantni vodeni tok. Vidljivost je ograničena usled ravnomernosti reljefa. Pejzažni karakter se može opisati kao dominantno antropogeni poljoprivredni pejzaž.
- Rečni pejsaž - reke Dunav i Sava. Oni su najvažniji linijski elementi pejzaža i važna determinanta kretanja terena. U nekim mestima duž rečnih obala izgrađeni su nasipi, ali u značajnom delu može se naći prirodno stanje sa zalivskim, rečnim ostrvima i močvarnim područjima.
- Intenzivne urbanizovane oblasti. Ovde se ističe Beogradska aglomeracija sa prigradskim područjima i satelitskim gradovima (npr. Požarevac). Oni su nosioci antropogenog urbanog pejzaža. Pejzaž se uglavnom karakteriše gustom populacijom, velikim prostornim obimom i brojnim infrastrukturnim i industrijskim elementima.
- Južne mozaične oblasti. Pejzažni karakter čini brdski reljef prekriven mozaičnom mešavinom malih poljoprivrednih površina, mali šuma i prigradskim područjima. Udeo poljoprivrednih površina proporcionalan je rastućim rastojanjem od gradskog jezgra. Područje obuhvata prigradska naselja: Grocka, Voždovac, Barajevo, Sopot, Mladenovac, Lazarevac, Obrenovac i nastavlja se ka jugu.
-

Lokacija projekta se nalazi na raskrsnici opisanih krajolika. To je brdovito područje između poljoprivrednog pejzaža na istočnom i severnom i urbanizovanom području Beograda i Požarevca na zapadu i severu. Južne prigradske oblasti su na udaljenju od oko 5km. Uz istočnu i severnu granicu nalazi se Dunav sa prirodnim vlažnim staništima.

***Rezultati ispitivanja nultog stanja za potrebe ovog projekta***

Tampon zona od 5 km može se smatrati užim područjem od značaja za predmetni projekat. Ovo je područje potencijalnog značajnog vizuelnog kontakta sa komponentama planiranog projekta. Uže područje je podeljeno na osnovne pejzažne obrasce i prikazano u obliku mape. Ovaj metod je obezbedio osnovu za kvalitetnu analizu strukturalnih elemenata pejzaža i proces koji utiče na stanje pejzaža.




*Slika 131* Struktura pejzaža u zoni od 5 km

U krugu od 2-3 km nalaze se krajevi područja beogradskih predgrađa. Na zapadnoj i južnoj strani su područja naglašenih urbanih karakteristika (npr. Kaluđerica, Mirijevo i Vinča). Oni imaju klasičnu strukturu prigradskih naselja. U strukturi pejzaža prevladava mešavina izgrađenih elemenata, infrastrukture i zelenih površina. Ovo je skup stambenih i komercijalnih namena, javnih zelenih površina, sportskih i rekreativnih namena i fragmenata industrije. Na ivici predgrađa je kontaktna zona sa ruralnim pejzažom mozaika.

Veći poljoprivredni karakter preovladava u Velikom Selu i Slancima koji se nalaze na severnom delu tampon zone. Oni poseduju poseban pejzažni obrazac koji se sastoji od zgrada, plastenika i poljoprivrednih površina. Vizuelni kontakt sa deponijom sprečen je zbog brdovitog reljefa, vegetacije i mikrolokacije deponije.

Dunav se nalazi na dnu padine, oko 1 km istočno od deponije. Vizuelni kontakt sa reke Dunav prema deponiji je uglavnom onemogućen zbog visoke vegetacije. Za podunavski pejzaž, pored korita reke, veliki značaj imaju aluvijalne šume duž obale, rečna ostrva i vlažna staništa. Reka sa obalom je pejzažni element prirodnog karaktera. Oni predstavljaju linearni element pejzažne strukture i karakteristika svojstvena širem području.

Na istočnoj strani Dunava je veliko područje intenzivne poljoprivrede. Pejzažna slika sastoji se od poljoprivrednih površina i makadamskih puteva na ravnom reljefu. Urbane strukture Starčeva i Pančeva smeštene su na severnoj strani. Zbog ravnog terena, značajan vizuelni kontakt je jači prema brdovitom području na zapadu.

Industrijski pejzaž Pančeva nalazi se izvan tampon zone od 5 km i može se opisati kao antropogenizovani pejzaž sa snažnim industrijskim karakterom. Kao takav je prostorni fenomen koji uzrokuje negativne vizuelne i simboličke konotacije.

Lokacija kompleksa deponije u Vinči nalazi se u pejzažu umerene vrednosti. Ovo je specifičan poljoprivredni pejzaž pod snažnim uticajem prirodnog nasleđa između beogradske periferije i

reke Dunav. Lokacija kompleksa je postojeća i ima elemente degradacije pejzaža. Dakle, predstavlja negativan vizuelni izgled koji je vidljiv u neposrednoj blizini i sa poljoprivredne teritorije na istočnoj obali Dunava.

Sledeće fotografije predstavljaju glave pejsažne karateristike opisanog područja:

Sledeće fotografije predstavljaju glave pejsažne karateristike opisanog područja:

*Slika 132 Pejsaž zapadno od lokacije projekta*

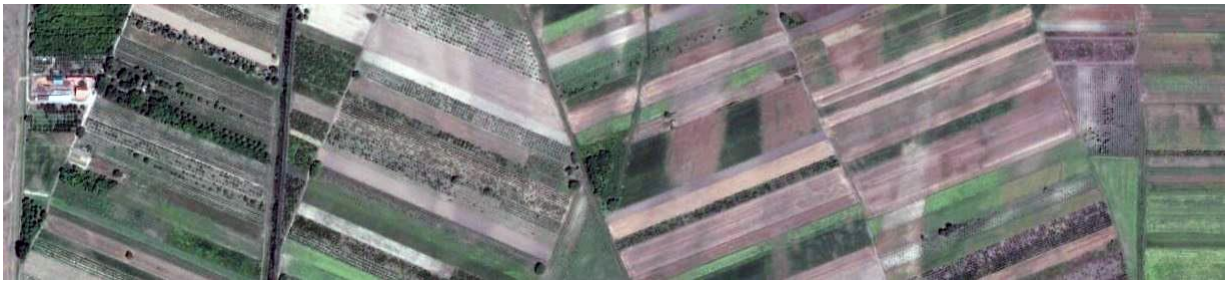
*Slika 133 Primer prirodne sukcesije u podnožju deponije, zapadno od lokacije projekta*

*Slika 134 Karakteristična oblast predgrađa – Kaluđerica, oko 4 km zapadno od lokacije projekta*

*Slika 135 Specifičan pejsaž Velikog Sela, oko 3km severno od lokacije projekta*

*Slika 136 Specifičan pejsaž i rečne obale Dunava, oko 1.5km istočno od lokacije projekta*

*Slika 137 Pogled sa deponije prema Dunavu i rečnim obalama*



*Slika 138 Specifičan pejsaž intenzivno razvijenih poljoprivrednih površina oko 4km istočno od lokacije projekta*

***Rezultati praćenja izmene pejzaža u toku izgradnje i nakon delimičnog početka rada***

*Slika 139 Prikaz izmene pejzaža (fotografije napravljene u aprilu 2023. godine)*

Dodatno, za potrebe praćenja napretka radova, mogu se koristiti se javno dostupni podaci:
- Web stranica Beo Čiste Energije: https://www.bcenergy.rs/
- YouTube kanal Beo Čiste Energije: https://www.youtube.com/@beocistaenergijad.o.o.7271

# 6.0. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

U ovom poglavlju se razmatraju mogući uticaji realizacije projekta izgradnje nove deponije komunalnog i drugog neopasnog otpada sa pratećim objektima koja obuhvata više faza:

- fazu predizgradnje
- fazu izgradnje
- fazu redovnog rada i
- drugi mogući rizici i uticaji

## 6.1. MOGUĆI UTICAJI U FAZI PREDIZGRADNJE

Faza predizgradnje obuhvata aktivnosti kao što su: prikupljanje osnovnih podataka i sprovođenje istražnih radova, izrada projektnog nacrta, izdavanje dozvola (uključujući i sticanje uslova), postavljanje lokacije projekta (aktivnosti na lokaciji koja prethode izgradnji). Zbog vrste projekta, ne očekuju se nikakvi štetni uticaji tokom faze predizgradnje.

## 6.2. MOGUĆI UTICAJI U FAZI IZGRADNJE

*Vazduh*

Tokom faze izgradnje, mogući su uticaji na kvalitet vazduha usled emisije izduvnih gasova iz građevinske mehanizacije i prašine sa gradilišta, naročito u sušnom i vetrovitom periodu. Navedeni mogući uticaji i očekivani efekti su vremenski i prostorno ograničeni i lokalnog su karaktera.

Što se tiče emisije prašine, uz dobru praksu, one se mogu smanjiti na nizak nivo značajnosti. Što se tiče uticaja izduvnih gasova, budući da ove vrste uticaja već postoje na lokaciji one neće predstavljati značajnu promenu u odnosu na sadašnje i buduće stanje (u fazi rada).

Dodatni saobraćaj usled izgradnje odvijaće se uglavnom u okviru granica projekta, sa povremenim i privremenim saobraćajem izvan njih, u manjem obimu.

*Zemljište i površinske i podzemne vode*

Mogući negativni uticaji na zemljište i poljoprivredno zemljište u blizini gradilišta su sledeći:

- degradacija zemljišta tokom iskopavanja,
- nepravilno odlaganje iskopanog materijala i zemljišta na i oko lokacije projekta,
- ispuštanje tečnih materija (dizel goriva, maziva, sadržaja u mikserima i dr.) na gradilištu iz građevinske mehanizacije ili tokom njihovog održavanja/popravki/pranja na licu mesta,
- zahvatanje veće površine zemljišta od potrebne.

Negativni uticaji na zemljište i poljoprivredno zemljište tokom izgradnje, kao ispuštanje tečnosti (dizel goriva, maziva) usled privremenog skladištenja na gradilištu ili tokom održavanja

mašine i vozila (uključujući točenje goriva) uglavnom nastaju zbog neodgovornog ponašanja građevinskih radnika i/ili neadekvatne organizacije gradilišta.

Ako su građevinske aktivnosti dobro organizovane i u skladu sa zakonskim propisima i uslovima koje zahtevaju nadležni organi, zagađenje zemljišta i poljoprivrednog zemljišta iz prethodno pomenutih mogućih negativnih uticaja biće svedeno na minimum.

Izgradnja sanitarne deponije sa pratećim sadržajima potencijalno može imati negativan uticaj na vode u slučaju eventualnog akcidenta koji uključuje prolivanje ili curenje ulja i maziva iz vozila i građevinskih mašina u zemljište i podzemne slojeve. Ovi negativni uticaji mogu i biti sprečeni pravilnom organizovanjem gradilišta i poštovanjem definisanih mera zaštite.

Projektna lokacija se nalazi izvan granica vodne zaštite (područja za zaštitu voda su ona u kojima su na uspostavljeni posebni uslovi i zabrane za zaštitu pitke vode od štetnih uticaja) i poplavnih područja što čini ovu lokaciju pogodnom za sve aktivnosti koje su deo projekta.

Planirane površina za izgradnju projekta se nalaze na deluvijalnim naslagama (lesni diluvijum) koje su prašinasto-glinovito-peskovitog sastava i imaju gustu strukturu i nisku propustljivost i u kojoj se manje količine vode akumuliraju periodično. Lesni diluvijum koji je hipsometrijski dominantno pokriven delovima terena sa funkcijom hidrogeološkog vodonosnika je vertikalno vodonepropusan. U fizičko-mehaničkom smislu, materijal je slabo konsolidovan i praktično trajno zasićen.

Na osnovu istražnih radova sprovedenih na projektnoj lokaciji, utvrđeno je da izbušeni sedimenti imaju skromne karakteristike filtracije. Zbog dominantnog prisustva šljunastih sedimenata koji karakteriše nizak vodosnabdevanje i skroman prinos, ovi sedimenti mogu se oceniti kao slabo propustljivi sa hidrogeološke tačke gledišta.

Pojava podzemnih voda registrovana je na površini zemlje, oko obima postojeće deponije. Nivoi podzemnih voda su mereni na 12 pijezometara, a prosečni relativni nivoi vode (dubina od površine do podzemne vode) u ovim pijezometrima su bili od 3,40 do 28,00 metara. Monitoring, koji je trajao od 25/10/2017 do 30/3/2018, pokazao je da su nivoi podzemnih voda niži od odloženog otpada (Izvor: Geološko-geotehnička studija za inženjering i izgradnju nove deponije i sanacije postojeće deponije komunalnog čvrstog otpada Vinča (Energoprojekt Hidroinženjering a.d., Beograd, decembar 2017)).

Tokom radova na iskopavanju (dubine iskopa od 170,00 mnv do 178,00 mnv su niže od posmatranih nivoa podzemnih voda), verovatno će se naići na lokalne podzemne tokove i oni će privremeno ili trajno biti preusmereni prema prirodnom recipijentu.

Tokom kišne sezone, može se pojaviti određena količina podzemnih voda i eventualno uzrokovati delimičnu poplavu gradilišta ako se tehničke mere ne implementiraju (kao što je izgradnja zidne membrane). S toga, tokom faze izgradnje, uticaji projekta na podzemne vode i obrnuto su verovatni, usled visokih nivoa podzemnih voda na lokaciji, koje treba detaljnije ispitati narednim monitoringom.

*Flora*

Izgradnja planiranih objekata će prouzrokovati lokalnu, ali trajnu konverziju postojećih antropogenih staništa i nekih prirodnih staništa koja su trenutno prisutna na ovim lokacijama u nove antropogene tipove staništa.

Prirodni tipovi staništa (grmlje, travnjaci, hrastove šume...) su raspoređeni van planiranog projektnog područja, tako da njihov gubitak u okviru planiranog projekta neće ugroziti njihovo postojanje i povoljan status na širem području.

Na planiranom području su pronađene četiri vrste flore, zaštićene nacionalnim propisima: crni gavez (*Simphitum officinale L.*), sitnolista lipa (*Tilia cordata* Mill.), crveni glog (*Crataegus laevigata* (Poir.) DC) i beli glog (*Crataegus monogyna* Jacq.). Ove vrste su komercijalne vrste u Srbiji koje se uglavnom koriste zbog njihovih fitofarmaceutskih svojstava.

Crni gavez je široko rasprostranjena biljka u Evropi, uključujući čitavu teritoriju Srbije. U okviru planirane projektne oblasti u toku izrade studije nultog stanja, pronađen je jedan primerak. Ova biljka je tipična za različita staništa poput vlažnih travnih površina, područja blizu vodotokova i vlažnih staništa blizu staza. S obzirom na raznovrsnost staništa pogodnih za ovu vrstu i njenu široku distribuciju u Srbiji, može se zaključiti da uklanjanje jednog primerka koji se nalazi unutar planiranog projektnog područja ne bi predstavljalo opasnost po populaciju crnog gaveza u Srbiji. Ipak, u cilju smanjenja ukupnog uticaja projekta, mera premeštanja ove biljke u pogodno stanište je planirana projektom.

Ispitivana površina je granična oblast distribucije sitnolisne lipe koja se nalazi u planiranom projektnom području jer nije tipična za panonski biogeografski region, ali je široko rasprostranjena u većini drugih evropskih biogeografskih regija i na drugim lokacijama u Srbiji. Tokom istraživanja pronađen je jedan primerak u okviru projektnog područja. Uzimajući u obzir raznolikost staništa pogodnih za ovu vrstu i njenu široku distribuciju u Srbiji, može se zaključiti da uklanjanje jednog primerka pronađenog unutar planiranog projektnog područja ne bi predstavljalo pretnju po populaciju sitnolisne lipe u Srbiji. Ipak, u cilju smanjenja ukupnog uticaja projekta, mera premeštanja drveta u pogodno stanište je predviđena projektom.

Vrste crvenog gloga (*Crataegus laevigata* (Poir.) DC) i belog gloga (*Crataegus monogyna* Jack.) tipični vrste subkontinentalnih listopadnih vrsta unutar projektnog područja i šire oblasti deponije Vinča. Ovaj tip staništa je vrlo dobro razvijen na širem području, tako da gubitak uzoraka prisutnih u planiranom projektnom području neće značajno ugroziti populaciju ovih vrsta u Srbiji. Međutim, kako bi se minimizirao uticaj projekta na obilje ovih vrsta, oni će se koristiti tokom formiranja zelenog pojasa oko lokacije projekta.

*Fauna*

Tokom izgradnje, postojeća fauna će biti uznemiravana bukom, vibracijama i češćim prisustvom ljudi. Kako su sve ove vrste uticaja već prisutne na lokaciji, njihovo uznemiravanje neće se značajnije promeniti u odnosu na postojeće stanje.

Zbog izmene staništa, sadašnji sisari, gmizavci, zglavkari (uključujući zaštićene vrste insekata) će promeniti svoju distribuciju u potrazi za pogodnijim staništima. Pošto su pogodna staništa

prisutna na širem području, a ovim uticajima će biti obuhvaćen mali broj primeraka, ovaj lokalni uticaj neće ugroziti njihovu populaciju.

Ne očekuje se povećanje smrtnosti odraslih ptica zbog njihove mobilnosti i prilagođavanja ptica kretanju vozila na postojećoj deponiji. Ako su aktivna gnezda ptica prisutna unutar građevinskog područja, moguća su uginuća. S obzirom na broj zaštićenih i strogo zaštićenih vrsta ptica pronađenih na licu mesta, ovaj uticaj treba ublažiti uklanjanjem prirodne vegetacije do perioda gneždenja ptica.

Raznolikost faune ptica (od kojih su neke vrste zaštićene nacionalnim propisima) u okviru planiranog područja projekta u velikoj meri je vezana za blizinu staništa na vlažnim područjima.

*Zaštićena prirodna dobra*

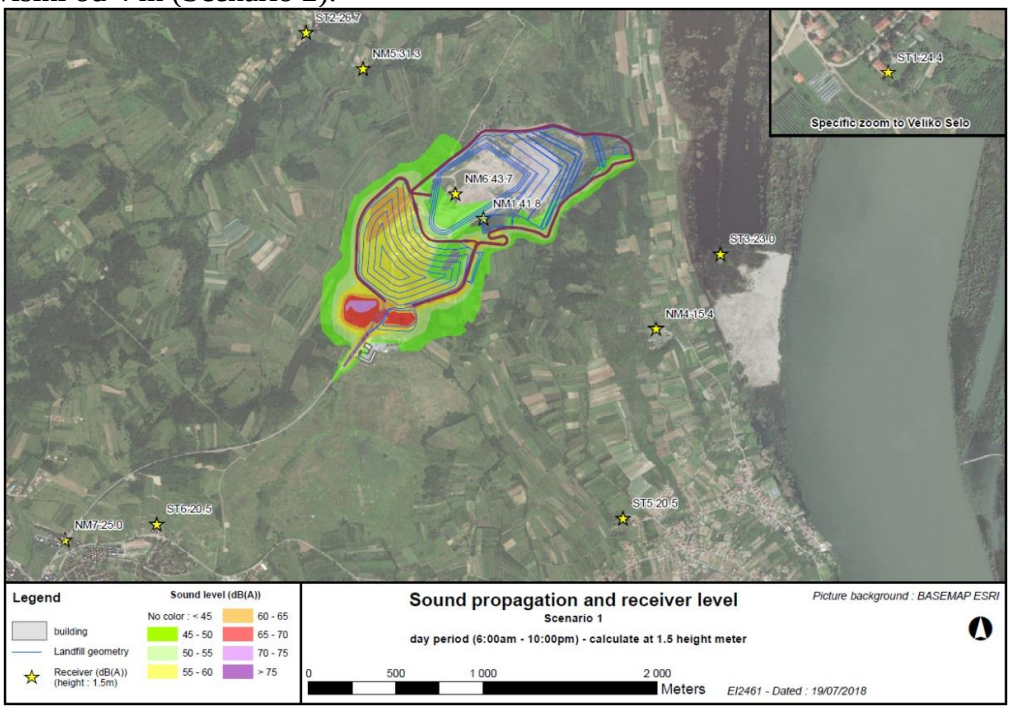
Zbog značajnih rastojanja zaštićenih područja od gradilišta, faza izgradnje neće imati uticaja na njih.

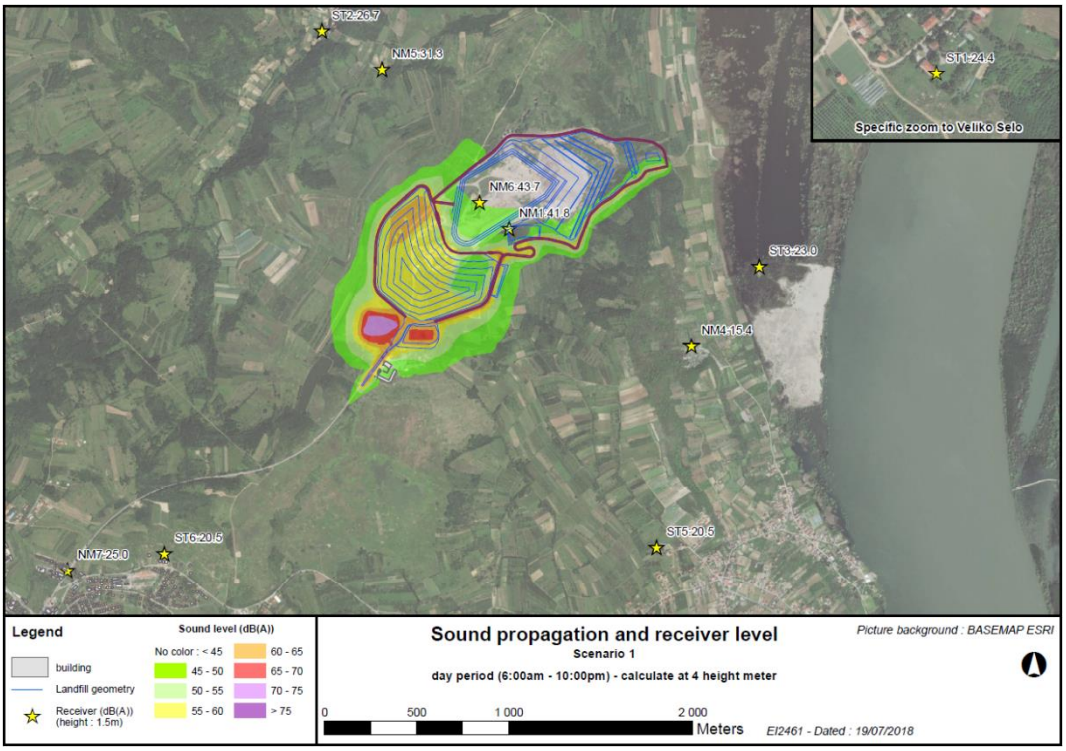
*Buka*

Kako bi se predvideo uticaj buke u fazi izgradnje projekta, urađeno je 3D akustično modelovanje (softver CadnaA verzija 2018). Modelovanje integriše sledeće parametre:

- topografiju terena,
- mobilne izvore buke na lokalitetu (vozila).

Da bi se modelovali nivoi buke izazvani u toku faze izgradnje, uzeti su u obzir svi podaci o buci koju stvara oprema, njihov nivo, spektar i vremenska aktivnost. Rezultati modela su prikazani na sledećim slikama, sa kalkulacijom na dve različite visine: jedan na visini čoveka (Scenario 1) i jedan na visini od 4 m (Scenario 2).






Na osnovu rezultata modeliranja, na izabranim lokacijama (mernim mestima), nivo buke u životnoj sredini u fazi izgradnje kretao se u opsegu 20,5-31,3 dB(A). U odnosu na realna merenja izvršenih na istim mernim mestima (merenje buke obavljeno je u martu 2018. godine na 10 mernih mesta od strane Gradskog zavoda za javno zdravlje, videti poglavlje *5.7. Nivo buke u životnoj sredini, Rezultati ispitivanja nultog stanja za potrebe ovog projekta*), računske vrednosti su uvek za oko 10 dB(A) bile niže.

*Pejzaž*

Lokacija projekta obuhvata četiri pejzažne strukture: deponije i prirodne površine, koje zauzimaju većinu područja projekta, zatim poljoprivredne površine i šume, koje se pojavljuju na veoma malom delu lokacije.

U fazi izgradnje projekta, doći će do izmene postojećeg pejzaža na prostoru namenjenom za izgradnju nove deponije sa pratećim sadržajima.

*Kulturno nasleđe*

Na osnovu objedinjenih rezultata geofizičkih magnetometrijskih i morfometrijskih istraživanja u istražnom području deponije u Vinči („Tehnohidrosfera“ doo mart 2017.), zaključeno je da ne postoje anomalije koje ukazuju na prisustvo arheoloških predmeta i materijala na projektom planiranom području.

U toku izgradnje biće uspostavljen arheološki monitoring i ukoliko dođe do otkrivanja nekog nalaza od značaja, biće preduzete adekvatne mere u skladu sa uputstvima nadležnog organa.

*Infrastruktura*

Izgradnja novog objekta zahteva transport i isporuku materijala kamionima duž postojeće putne mreže. Potencijalno slabo obučeni ili neiskusni vozači vozila mogli bi povećati rizik od nesreće sa drugim vozilima, pešačima i opremom. Građevinska vozila, kao i privatna vozila na licu mesta, takođe predstavljaju potencijalni rizik od sudara. Potencijalni sudari mogu dovesti do preopterećenja postojećeg regionalnog dvosmernog puta (Smederevski put).

Očekuje se i transport radnika, ali to će uzrokovati manje uticaja na zagušenje. Ovi uticaji će biti privremeni i ograničeni na period izgradnje. Mogući uticaji na saobraćaj tokom izgradnje će biti ograničeni u vremenu i prostoru. Uz dobro upravljanje saobraćajem/logistikom, one se mogu svesti na nizak nivo značaja.

Tokom izgradnje moguća su fizička oštećenja elemenata sistema upravljanja vodama i/ili snabdevanja energijom usled nekog incidenta, što potencijalno može dovesti do negativnih efekata (zastoj u vodosnabdevanju, isporuci električne energije i dr.).

*Otpad*

Opterećenje životne sredine uzrokovano nepravilnim rukovanjem otpadom može nastati zbog nepravilnog odlaganja građevinskog i drugog otpada, ili ako se nepravilno deponuje i privremeno skladišti u okolini. Pravilnim uređenjem lokacije gradilišta, svi potencijalno štetni efekti, uglavnom vezani za neadekvatno odlaganje otpada, zemlje, građevinskog otpada itd. biće minimalni.

Da bi se sprečili negativni uticaji na životnu sredinu na lokaciji gradilišta, generisanim otpadom se mora upravljati tako da se maksimalno iskoristi na samom gradilištu (nasipanje terena, nivelacija i sl.), a ostatak i eventualno generisani otpad mora se predati ovlašćenim pravnim licima za upravljanje otpadom. U zavisnosti od vrste generisanog otpada, postupanje sa njim treba izvršiti u skladu sa propisima koji se odnose na upravljanje otpadom.

## 6.3. MOGUĆI UTICAJI U REDOVNOM RADU

Mogući uticaji u redovnom radu na lokalnu zajednicu u odnosu na kvalitet vazduha, buku, kvalitet vode, kvalitet zemljišta, transport i saobraćaj su razmatrani. Može se reći da projekat nosi određene uticaje i rizike po kvalitet životne sredine i lokalnu zajednicu, ali će ti uticaji biti značajno smanjeni ili eliminisani u odnosu na postojeće stanje.

Potencijalni uticaji na zdravlje i sigurnost radnika su vezani za radno mesto i opis radnih zadataka koje radnik obavlja.

Kompleks Vinča će biti okružen kanalima za oticanje atmosferskih voda, tako da atmosferske vode oko kompleksa neće dospevati u područje projekta.

Mogući uticaji projekta Nove deponije sa pratećim sadržajima su:

- nepravilno deponovanje komunalnog otpada, ostataka sa EfW postrojenja i inertnog otpada
- emisija deponijskog gasa
- emisija prašine sa CDW platforme
- generisanje procednih voda
- generisanje otpadnih i zauljenjih voda u Ulazno-kontrolnoj zoni i na Operativnoj platformi
- povećanje nivoa buke na kompleksu
- nepravino postupanje sa naftnim derivatima (dizel gorivom)
- nepravilno postupanje sa generisanim opasnim otpadom i dr.

Tokom faze rada, verovatno je da će otvaranje kaseta na Novoj deponiji presretati podzemne tokove i da će ih privremeno ili trajno preusmeriti prema prirodnom recepijentu.

U cilju sprečavanja potencijalnog negativnog uticaja na kvalitet životne sredine, zdravlje, bezbednost i sigurnost stanovništva, u posebnom poglavlju ove studije su definisane odgovarajuće mere koje su predviđene za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja projekta.

## 6.4. DRUGI MOGUĆI RIZICI I UTICAJI

*Socijalni rizici i uticaji*

Generalno, realizacija sveobuhvatnog projekta uređenja kompleksa deponije u Vinči izgradnja celog projekta će smanjiti negativne uticaje na životnu sredinu.

Postojeća deponija nije izgrađena u skladu sa uslovima koji važe za sanitarne deponije i principima zaštite životne sredine.

Zagađenje Ošljanskog potoka i Ošljanske bare, kao i zagađivanje okolnog poljoprivrednog zemljišta kontaminiranom procednom vodom, predstavlja najteži uticaj zagađenja okoline. Deponijski gas je sklon zapaljenju i eksploziji, a nastali požar može trajati nedeljama.

Neprijatni mirisi i njihovo širenje van kompleksa deponije, takođe su faktor mogućih neprijatnosti po okolno stanovništvo.

Uzimajući navedeno u obzir, sanacija postojeće deponije, izgradnja nove sanitarne deponije u skladu sa važećim zakonskim propisima i normama EU, obezbeđivanje sistema za sakupljanje i prečišćavanje procednih voda, obezbeđivanje sistema za sakupljanje deponijskog gasa i njegovo iskorišćenje na BEP postrojenju za proizvodnju struje i tople vode i sagorevanje čvrstog otpada u EfW postrojenju radi dobijanja električne i toplotne energije, bi imali izuzetan pozitivan uticaj na kvalitet življenja u okruženju kompleksa.

Planiranim projektom, većina postojećih negativnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi biće eliminisana ili smanjena u odnosu na trenutnu situaciju. Nakon realizacije planiranih aktivnosti na kompleksu deponije, očekuje se značajan porast kvaliteta života stanovnika u obližnjim naseljima. Sanacija i izgradnja Nove deponije predstavlja meru očuvanja i zaštite životne sredine.

Pored navedenih pozitivnih efekata, postoje i određeni rizici koji mogu biti uzrokovani realizacijom projekta, npr.:

- Priliv spoljne radne snage za građevinske i druge radove i aktivnosti može dovesti do različitih negativnih socijalnih rizika, uticaja i sukoba. Mada, mnogi od ovih rizika mogu već biti prisutni ili se mogu desiti bez obzira na priliv spoljne radne snage,
- Povećan je rizik od nezakonitog ponašanja i kriminala,
- Rizik od povećane konkurencije u pružanju usluga,
- Povećan rizik od zaraznih bolesti i opterećenje lokalnih zdravstvenih ustanova,
- Povećanje pritiska na cenu smeštaja i visinu kirija…

Od suštinskog je značaja da prisustvo spoljne radne snage utiče na meštane u što je moguće manjoj meri.

*Povećanje tarifa za upravljanje otpadom*

Trenutno grad Beograd naplaćuje građanima i privredi samo usluge prikupljanja i odvoženja komunalnog otpada. Budući da je cilj projekta pružanje usluga za odlaganje čvrstog komunalnog otpada, tretman i iskorišćenje dobijene energije, grad Beograd planira da uvede novi cenovnik usluga, što je osetljivo pitanje i njegovo uvođenje se pažljivo priprema, sa ciljem dostupnosti cene usluga svakom domaćinstvu.

*Rizici i briga po zajednicu*

Za očekivati je da će lokalna zajednica imati zabrinutost, dileme i razna ekološka, socijalna ili ekonomska pitanja. Lokalna zajednica može imati negativnu percepciju o samom projektu, ali sigurno i značajne benefite. Zbog toga je presudno održavati javne konsultacije, edukovati i informisati zainteresovanu javnost o planiranim aktivnostima.

U fazi izgradnje će biti mogućnosti za kratkoročno zaposlenje lokalnog stanovništva i angažovanje lokalnih preduzeća. Takođe, i u narednim fazama realizacije projekta, postoji mogućnost zapošljavanja kvalifikovanih i stručnih radnika, naročito sposobne radne populacije iz obližnjih naselja.

Predmetni projekat predviđa zapošljavanje oko 120 radnika, različite kvalifikacione spreme, za rad u:

- administraciji
- održavanju
- laboratoriji
- proizvodnim postrojenjima (CDW, EfW i BEP)
- obezbeđenju idr.

Ovi poslovi će se prvenstveno nuditi lokalnim stanovnicima, što rezultira značajnim pozitivnim efektom zapošljavanja za ove zajednice. Ovo može biti prilika za povećanje broja zaposlenih žena, što rezultira umerenim pozitivnim dugoročnim rodnim efektom.

Pored direktnog zapošljavanja na gradilištu može biti mogućnost da lokalno stanovništvo pruža usluge podrške, kao što su: ugostiteljstvo, prevoz (prevoz radnika i/ili materijale na gradilišta) i obezbeđenje.

Očekuje se i povećana potreba za iznajmljivanjem smeštaja i drugih usluga (otvaranje prodavnica mešovite robe, prodavnica odeće, mehaničarske usluge i dr.).

Dugoročne ekonomske koristi mogu se uglavnom pripisati aktiviranju poljoprivredne proizvodnje u blizini deponije, jer će se projektom značajno umanjiti ili eliminisati pojedini postojeći negativni efekti na kompleksu deponije.

*Rizici i uticaji na bezbednost i zdravlje ljudi i zaposlenih*

Uticaji na zdravlje i bezbednost zajednice su direktno povezani sa negativnim uticajima u fizičkom okruženju koje se odnose na emisije zagađujućih materija u vazduh, vode, zemljište, buku, neprijatne mirise i dr. Projektom je predviđeno značajno smanjenje ili eliminacija pojedinih navedenih negativnih uticaja.

Potencijalni uticaji na bezbednost radnika angažovanih na izgradnji objekata biće oni koji se očekuju za bilo koji građevinski projekat vezan za fizičke radove, upotrebu teških mašina i opreme, transport građevinskog materijala idr. Postoji rizik od udisanja aerosola sa postojeće deponije. Produžena izloženost česticama prisutnih u vazduhu predstavlja rizik i potencijalno može negativno uticati na zdravlje angažovanih radnika.

Izvođač radova je u obavezi da obezbedi radnicima bezbedno radno mesto i odgovarajuća lična zaštitna sredstva, u zavisnosti od vrste aktivnosti i radova koje obavljaju. Izgradnja projekta može podrazumevati specifične rizike, kao što su:

- padovi, električni udar, povrede, izloženost visokim nivoima buke i prašine, izloženost toksičnim supstancama, urušavanje zidova rova, rizici vezani za vremenske uslove (rad pod preniskim ili previsokim temperaturama) itd.
- higijena, snabdevanje hranom itd.

*Uticaj projekta na klimatske promene*

Potencijalni uticaj klimatskih promjena direktno je povezan sa emisijom gasova staklene bašte projekta. Obračun takve emisije uzima u obzir:

- Emisija sa postojeće deponije, nakon rekultivacije (rehabilitation),
- Emisija iz nove deponije (isključujući inertne delove)
- Direktne emisije iz: o EfW (od sagorevanja otpada ($CO_2$ i $N_2O$) i upotrebe goriva)
  - sva oprema koja se koristi na lokaciji (upotreba goriva)
- Indirektna emisija iz potrošene električne energije za rad na lokaciji

• GHG se izbegla kroz povraćaj energije na EfW:
  - kroz proizvodnju električne energije,
  - kroz proizvodnju toplote

*Tabela 54* GHG emisije – cele komponente lokacije

| **Emitter** | ***GHG*** | **2015** | **2025** | **2035** | **2050** | **2075** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Stara deponija* | *Ukupno* | 585 999 | 342 754 | 44 226 | 0 | 0 |
| | *Uhvaćeno* | 0 | 210 075 | 33 170 | 0 | 0 |
| | *Oslobođeno* | 0 | 132 679 | 11 057 | 0 | 0 |
| *Nova deponija* | *Ukupno* | 0 | 187 962 | 210 075 | 4 423 | 3 317 |
| | *Uhvaćeno* | 0 | 121 622 | 132 679 | 3 317 | 2 211 |
| | *Oslobođeno* | 0 | 66 339 | 77 396 | 1 106 | 1 106 |
| *EfW* | | 0 | 116 021 | 116 021 | 116 021 | 116 021 |
| *Lokacija (električna energija i gorivo)* | | 0 | 34 644 | 34 644 | 34 644 | 34 644 |
| *Izbegnuto (električna energija i toplota)* | | 0 | -229 564 | -229 564 | -229 564 | -229 564 |
| *UKUPNO* | | 585 999 | 120 119 | 9 553 | -77 794 | -77 794 |

Projekat će imati pozitivan uticaj na emisije gasova staklene bašte, zahvaljujući proizvodnji električne energije i toplote i upuštanju u srpsku mrežu (sa pozitivnim doprinosom zbog emisije $CO_2$ stvarnog mešanja srpske proizvodnje električne energije), i značajno smanjenje emisija $CO_2$ iz stare deponije. Ogromno kontinuirano poboljšanje emisija gasova sa efektom staklene bašte (zbog remedijacije deponije, prelaska na proces koji kontroliše emisiju i generacije toplote i snage) dovešće do toga da se u globalnom periodu 2025-2046 uštede više od 11,5 miliona $CO_2$ tona, srednja godišnja redukcija gasova sa efektom staklen bašte je ekvivalentna više od 112.670 putničkih automobila godišnje ili 250.800 hektara šuma (Prema US EPA kalkulatoru za ekvivalentne staklene bašte, konsultovano u septembru 2017. godine ).

*Uticaj klimatskih promena na projekat*

Uticaj klimatskih promena na deponiju i EfW postrojenje analiziran je u skladu sa Smernicom o tome kako povećati otpornost projekta na klimatske promene (*Non-paper* smernice za rukovodioce projekata: "Making vulnerable investments climate resilient"). Cilj analize je da se utvrdi osetljivost i izloženost projekta primarnim i sekundarnim klimatskim uticajima, kako bi konačno procenili potencijalni rizik projekta i, u zavisnosti od rizika, identifikovali i procenili opcije adaptacije kako bi smanjili rizik. Analiza se može proceniti kroz sedam modula prikazanih u tabeli ispod.

*Tabela 55* Moduli u procesu otpornosti na klimu

| Modul | Opis modula |
|---|---|
| **1** | Analiza osetljivosti |
| **2** | Procena izloženosti |

| | |
|---|---|
| **3** | Analiza ranjivosti (inkorporira output-e modula 1 i 2) |
| **4** | Procena rizika |
| **5** | Identifikacija opcija adaptacije |
| **6** | Procena opcija adaptacije |
| **7** | Integracija akcionog plana adaptacije u projekat |

Prema primenjenim smernicama, moduli 1 do 3 se koriste za procenu ranjivosti projekta na klimatske promene.

Nakon izvršene analize kako je prikazano u nastavku, odlučeno je da sve slabosti izgledaju zanemarljive i da nisu potrebne nikakve dalje mere niti upotreba modula 4 do 7 koji uključuju procenu rizika, identifikaciju opcija za odgovor na ranjivosti i rizike, i modifikaciju dizajna projekta.

*Analiza osetljivosti*

Osetljivost projekta na ključne klimatske promene (primarne i sekundarne promene) treba proceniti kroz sedeće četiri teme:
1. Imovina i procesi na licu mesta
2. Ulazi (inputs) (voda, energija, ostalo)
3. Rezultati (outputs) (proizvodi i tržišta)
4. Transportne veze (prevoz)

Osetljivost projekta zasniva se na četiri teme u odnosu na klimatske promenljive ocenjuje se sa ocenama prema tabelama ispod.

*Tabela 56* Moguća osetljivost projekta

| **Osetljivost projekta** | |
|---|---|
| Visoka osetljivost | 3 |
| Srednja osetljivost | 2 |
| Nema osetljivosti | 1 |

Pri čemu:

- Visoka osetljivost: Klimatska varijabla/ opasnost može imati značajan uticaj na sredstva i procese, ulazne i izlazne podatke i transportne veze.
- Srednja osetljivost: Klimatska varijabl / opasnost može imati mali uticaj na sredstva i procese, ulazne i izlazne podatke i transportne veze.
- Nema osetljivosti: Klimatska varijabla/ opasnost nema efekta.

*Tabela 57* Osetljivost projekta na klimatske varijable i sekundarne efekte klimatskih promena

| | KLIMATSKA OSETLJIVOST | DEPONIJA | | | | EfW | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Imovina I procesi na licu mesta | Ulazni podaci (voda, energija, ostalo) | Rezultati (proizvodi I tržište) | Transportne veze (prevoz) | Imovina I procesi na licu mesta | Ulazni podaci (voda, energija, ostalo) | Rezultati (proizvodi I tržište) | Transportne veze (prevoz) |
| PRIMARNI EFEKTI | Godišnja/sezonska/mesečna prosečna temperature vazduha | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | Ekstremna temperature vazduha (učestalost i opseg) | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | Godišnje/sezonske/mesečne prosečne količine kiše | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | Ekstremne kiše (učestalost I opseg) | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | Prosečna brzina vetra | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | Maksimalna brzina vetra | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | Vlažnost vazduha | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | Solarna radijacija | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| SEKUNDARNI EFEKTI | Temperatura vode | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Dostupnost vode | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | Oluja (tragovi i intenzitet) uključujući olujni talas | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | Poplava | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Olujne prašine | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Erozija zemljišta | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Salinitet zemljišta | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Divlji požari | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | Kvalitet vazduha | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | Nestabilnost zemljišta (klizišta, lavine) | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Efekat urbanog ostrva toplote | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Dužina sezone rasta | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

*Procena izloženosti*

Izlaganje projekta na 20 klimatska aspekta ocenjeno je za trenutnu i buduću situaciju. Podaci o izloženosti treba prikupljati za klimatske varijable i srodne opasnosti na koje sredstva imaju visoku ili srednju osetljivost (od Modula 1) projekta. Izloženost je ocenjena u 3 klase date u tabeli ispod.

*Tabela 58* Izloženost lokacije u pogledu klimatskih promena

| **Izloženost lokacije** | |
|---|---|
| Visoka izloženost | 3 |
| Srednja izloženost | 2 |
| Nema izloženosti | 1 |

Pri čemu:

- Visoka izloženost: Klimatska varijabla/ opasnost se može značajno promeniti u budućim vremenskim periodima od značaja za životni vek projekta.
- Srednje izloženost: klimatska varijabla/ opasnost može malo da se promeni u budućim vremenskim periodima od značaja za životni vek projekta.
- Nema izloženosti: klimatska varijabla/ opasnost se u budućnosti ne bi menjala.

*Tabela 59* Izloženost lokacije trenutnim i budućim klimatskim promenama

| | **IZLOŽENOST LOKACIJE** | **TRENUTNO** | **BUDUĆE** |
|---|---|---|---|
| | | **Lokacija** | **Lokacija** |
| **PRIMARNI EFEKTI** | Godišnja/sezonska/mesečna prosečna temperature vazduha | 2 | 2 |
| | Ekstremna temperature vazduha (učestalost I opseg) | 2 | 2 |
| | Godišnje/sezonske/mesečne prosečne količine kiše | 2 | 2 |
| | Ekstremne kiše (učestalost I opseg) | 2 | 2 |
| | Prosečna brzina vetra | 2 | 2 |
| | Maksimalna brzina vetra | 2 | 2 |
| | Vlažnost vazduha | 2 | 2 |
| | Solarna radijacija | 2 | 2 |
| **SEKUNDARNI EFEKTI** | Temperatura vode | 1 | 1 |
| | Dostupnost vode | 2 | 2 |
| | Oluja (tragovi I intenzitet) uključujući olujni talas | 1 | 1 |
| | Poplava | 1 | 1 |
| | Olujne prašine | 1 | 1 |
| | Erozija zemljišta | 2 | 2 |
| | Salinitet zemljišta | 1 | 1 |
| | Divlji požari | 1 | 1 |
| | Kvalitet vazduha | 2 | 2 |
| | Nestabilnost zemljišta (klizišta, lavine) | 2 | 2 |
| | Efekat urbanog ostrva toplote | 1 | 1 |
| | Dužina sezone rasta | 1 | 1 |

*Analiza ranjivosti*

Ako je određeni projekat u isto vreme osetljiv i izložen određenim klimatskim promenama, smatra se da je ranjiv u pogledu tog specifičnog efekta klimatskih promena. Prema tome, ranjivost se može izračunati kao rezultat osetljivosti i rezultata izloženosti prema formuli: V = S × E, gde je V ranjivost projekta, S je osetljivost projekta, a E je izloženost.

Ako je proizvod (V) jednak ili veći od 6, projekat se smatra izuzetno ranjivim u pogledu posmatranog efekta klimatskih promena. Ako je proizvod (V) veći od 1, a manje od 6, projekat je umereno ranjiv.

*Tabela 60* Rezultati ranjivosti projekta u vezi sa klimastkih promenama

| | | Osetljivost | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Ne | Srednja | Visoka |
| Izloženost | Ne | 1 | 2 | 3 |
| | Srednja | 2 | 4 | 6 |
| | Visoka | 3 | 6 | 9 |

*Tabela 61* Ranjivost deponije na trenutne i buduće efekte klimatskih promena

| | RANJIVOST NA KLIMU - DEPONIJA | TRENUTNO | | | | BUDUĆE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Imovina I procesi na licu mesta | Ulazni podaci (voda, energija, ostalo) | Rezultati (proizvodi I tržište) | Transportne veze (prevoz) | Imovina I procesi na licu mesta | Ulazni podaci (voda, energija, ostalo) | Rezultati (proizvodi I tržište) | Transportne veze (prevoz) |
| PRIMARNI EFEKTI | Godišnja/sezonska/mesečna prosečna temperature vazduha | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| | Ekstremna temperature vazduha (učestalost i opseg) | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| | Godišnje/sezonske/mesečne prosečne količine kiše | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 |
| | Ekstremne kiše (učestalost i opseg) | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 |
| | Prosečna brzina vetra | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | Maksimalna brzina vetra | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 |
| | Vlažnost vazduha | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | Solarna radijacija | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| SEKUNDARNI EFEKTI | Temperatura vode | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Dostupnost vode | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Oluja (tragovi i intenzitet) uključujući olujni talas | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Poplava | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Olujne prašine | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Erozija zemljišta | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Salinitet zemljišta | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Divlji požari | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kvalitet vazduha | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | Nestabilnost zemljišta (klizišta, lavine) | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 |
| | Efekat urbanog ostrva toplote | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Dužina sezone rasta | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

*Tabela 62* Ranjivost EfW na trenutne i buduće efekte klimatskih promena

| | RANJIVOST NA KLIMU - EfW | TRENUTNO | | | | BUDUĆE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Imovina I procesi na licu mesta | Ulazni podaci (voda, energija, ostalo) | Rezultati (proizvodi I tržište) | Transportne veze (prevoz) | Imovina I procesi na licu mesta | Ulazni podaci (voda, energija, ostalo) | Rezultati (proizvodi I tržište) | Transportne veze (prevoz) |
| PRIMARNI EFEKTI | Godišnja/sezonska/mesečna prosečna temperature vazduha | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| | Ekstremna temperature vazduha (učestalost i opseg) | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| | Godišnje/sezonske/mesečne prosečne količine kiše | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| | Ekstremne kiše (učestalost i opseg) | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| | Prosečna brzina vetra | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| | Maksimalna brzina vetra | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| | Vlažnost vazduha | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| | Solarna radijacija | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| SEKUNDARNI EFEKTI | Temperatura vode | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Dostupnost vode | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| | Oluja (tragovi i intenzitet) uključujući olujni talas | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | Poplava | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Olujne prašine | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Erozija zemljišta | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Salinitet zemljišta | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Divlji požari | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | Kvalitet vazduha | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | Nestabilnost zemljišta (klizišta, lavine) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Efekat urbanog ostrva toplote | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Dužina sezone rasta | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

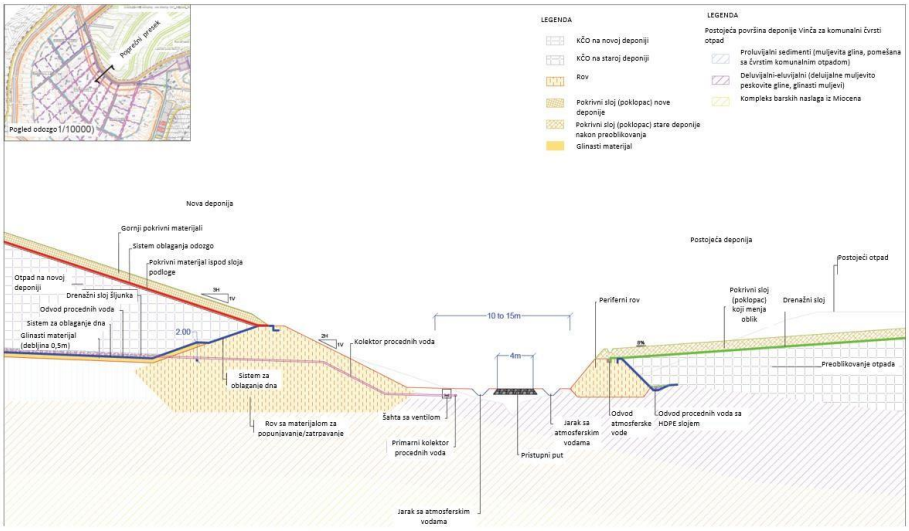
Prema analizi, projekat nije značajno ranjiv ocenjenim primarnim i sekundarnim efektima predviđenih klimatskih promena.

S obzirom na to da se analiza vrši na osnovu trenutnih projekcija klimatskih promena, adaptacija projekta na klimatske promene mora se redovno provjravati i analizirati. Dalje analize treba da budu deo Sistema Upravljanja Životnom sredinom u okviru Dozvole za životnu sredinu.

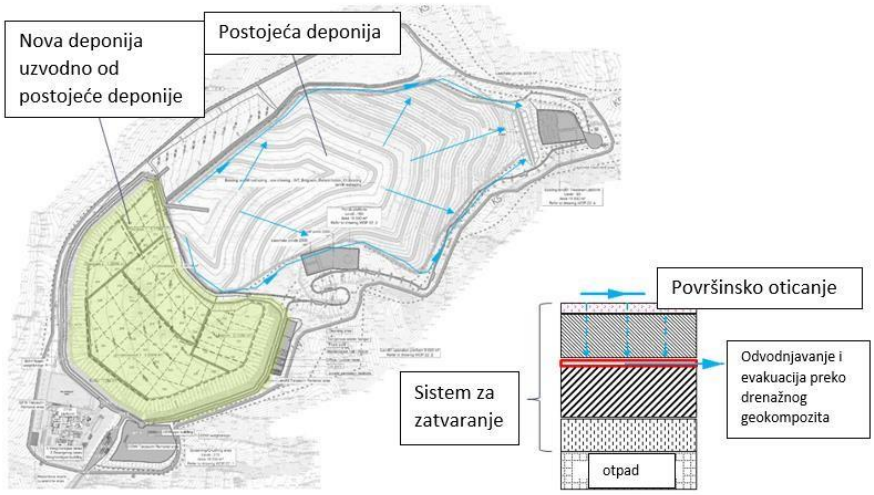
*Mogući uticaji između postojeće i nove deponije*

Sledeći elementi doprinose tome da ne bude uticaja postojeće deponije na novu deponiju:

- upravljanje vodom i procednom vodom na novoj i postojećoj deponiji vrši se odvojeno, kako je ilustrovano na Slika 140
- upravljanje atmosferskim vodama je gravitaciono. Nova deponija je uzvodno od postojeće deponije, a atmosferska voda iz postojeće deponije će proticati istočno (dok se nova deponija nalazi na zapadu)
- na isti način, procedne vode sa postojeće deponije teku nizvodno (istočno)
- sloj na dnu nove deponije će obezbediti sakupljanje procednih voda i biće vodonepropusan prema kompozitnom sloju prikazanom na Slika 141.




*Slika 140* Tipičan presek između nove i stare deponije (Izvor: Suez Consulting, 2018.)




*Slika 141* Upraavljanje atmosferskim vodama iz postojeće deponije (Izvor: Suez Consulting, 2018.)

## 6.5. KUMULATIVNI EFEKTI SA DRUGIM POSTROJENJIMA

Šire područje kompleksa deponije u Vinči se uglavnom koristi za poljoprivredu, međutim neke od parcela su sada napuštene (postoji sukcesija poljoprivrednog zemljišta). Šume su svedene na manje delove šume i one u aluvijalnim oblastima duž reke Dunav. Manji broj poljoprivrednih površina nalazi se neposredno pored deponije.

Postrojenje za proizvodnju asfalta, nalazi se južno od tela deponije (oko 400 m). Veća industrijska područja nalaze se u zapadnim delovima Beograda na znatnom udaljenju. U odnosu na deponiju su udaljena 5 km jugozapadno, zapadno i severozapadno.

Visokonaponski blok se nalazi 3 km severozapadno od deponije.

Najznačajnija industrijska zona nalazi se u južnom delu Pančeva. Tu se nalaze rafinerija nafte, kompleks hemijske industrije i rečna luka. U odnosu na deponiju, nalaze se na udaljenju od oko 8 km u pravcu severoistoka, na levoj obali Dunava.

S obzirom na sve planirane aktivnosti na lokaciji sveobuhvatnog projekta deponije u Vinča i u aktivnostima u neposrednoj blizini, ne očekuje se da će uticaji projekta biti tolikog obima da mogu izazvati značajne kumulativne uticaje sa drugim postrojenjima.

# 7.0. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

Udesi/akcidenti u industrijskim postrojenjima, kao neočekivani događaji sa neželjenim kratkotrajnim ili dugotrajnim efektima po bezbednost i zdravlje ljudi i životnu sredinu, mogu biti posledica prirodnih rizika lokaliteta, tehničko-tehnoloških rizika, karakteristika sirovina, opreme, hemikalija, proizvoda, spoljnih uticaja namernih ili nenamernih, a najčešće ljudskog faktora.

## 7.1. PRIRODNI RIZICI

Na lokaciji i širem okruženju deponije komunalnog otpada u Vinči, mogući su sledeći prirodni rizici:

- klizišta,
- poplave i
- zemljotresi.

*Klizišta*

Prema podacima iz Katastra klizišta, nestabilne padine u Beogradu, uključujući površine zahvaćene aktivnim, umirenim i saniranim klizištima, zahvataju prostor od oko 377 km$^2$. Pojave klizišta većih razmera konstatovane su u području pobrđa i brdskih terena južno od Save i Dunava (na Savskoj padini, na potezu Duboko-Umka, u užem gradskom području, na desnoj Dunavskoj padini (Karaburma, Višnjica, Vinča, Ritopek, Grocka) i na dolinskim stranama desnih pritoka Save i Dunava.

Koluvijalni proces je razvijen na padini Dunava. Klizišta su uglavnom aktivna, a njihove dubine su veoma velike, tj. prelaze 10-15 m. Proširenje deponije u ovom delu polja ne bi trebalo planirati.

Proces klizanja u dolini Ošljanskog toka je manje razvijen, a lokalna klizišta su mnogo manja po veličini i dubini (u proseku 3-5 m), a intenzitet rasipanja nije veliki. U predmetnoj oblasti se mogu razlikovati četiri klizišta, uključujući:

- klizište u slivu južnog kraka Ošljanskog potoka, koje jeje u većoj meri aktivno. Procenjena dubina klizanja je oko 3-5 m. U uslovima neadekvatnog tehnogenog uticaja, proces klizanja se može aktivirati.
- klizište na desnoj padini u donjem delu Ošljanskog toka. Ovo klizište je nešto veće u smislu područja koje pogađa i nešto složenije, međutim, u prirodnim uslovima je mirno. Neadekvatni tehnogeni uticaji mogu ponovo aktivirati proces.
- klizište na lokaciji „Todorović vinograd“ (severno od postojeće deponije) je u jednom malom delu aktivno klizište, dok na većem delu terena više nema jasnih tragova ranijih pomeranja. Kao i kod prethodnih klizišta, takođe neadekvatna operacija može dovesti do ponovnog aktiviranja kliznog procesa.

*Poplave*

Kompleks deponije u Vinči nalazi se 1,6 km zapadno od reke Dunav. Najbliže vodomerne stanice: Zemun, Pančevo i Smederevo. U donjoj tabeli prikazani su maksimalni nivoi reke Dunav na navedenim vodomernim stanicama.

*Tabela 63* Maksimalno zabeleženi nivoi vode

| Stanica | Kota „0“, (m) | Maksimalni zabeleženi nivo vode, (cm) | Maksimalni nivo vode, (mnv) |
|---|---|---|---|
| Zemun | 67,87 | 783 | 75,7 |
| Pančevo | 67,33 | 777 | 75,1 |
| Smederevo | 65,36 | 845 | 73,8 |

Najniži deo kompleksa deponije nalazi se na oko 85 metara nadmorske visine, što je oko 10 metara više od maksimalnog nivoa vode reke Dunav, zabeženog u širem posmatranom području, tako da se može zaključiti da nema rizika od poplave.

*Zemljotresi*

Prema Amandmanu Pravilnika o tehničkim standardima za izgradnju visokih zgrada u seizmičkom području (Sl. list SFRJ, broj 59/90), posmatranom terenu, slično kao i drugim terenima u Beogradu, dodeljen je viši stepen seizmičkog intenziteta, od VII do VIII MCS sa vrednostima koeficijenta zemljišne seizmičnosti Ks = 0,05.

## 7.2. RIZIK OD POŽARA I EKSPLOZIJA

Na deponiji, pojava požara je značajna moguća akcidentna situacija. Požari mogu biti uzrokovani spontanim sagorevanjem otpada (odlaganje zapaljivih materija, odlaganje tinjajućih materijala, delovanje stakla kao sočivo i slično), ljudskim aktivnostima (paljenje otpada, pušenje, upotreba uređaja koji varniče), motorima vozila (varnice) ili prirodnim uzrocima (trenje, munja). Vatra, kao što je gore opisano, javlja se kao površinska vatra.

Požari na deponijama zagađuju vazduh štetnim produktima sagorevanja i predstavljaju rizik po okolinu (stanovništvo, životinje, vegetacija). Požari mogu nastati kao površinska vatra koja se obično javlja kao rezultat požara koji se šire u teludeponije gde se generišu gasovi nastali fermentacijom otpada i biodegradabilnog procesa.

Vatra je fenomen koji je relativno tipičan za deponije, a pravilno primenjena tehnologija odlaganja otpada koja podrazumeva njegovo kompaktiranje i pokrivanje inertnim materijalom, smanjuje ovu pojavu na minimum.

U prethodnom periodu, jun 2017. godine, koji se smatra relevantnim budući da se radi o periodu ispitivanja nultog stanja tj. stanja na terenu pre početka izgradnje deponije (Baseline Monitoring), deponiju komunalnog otpada u Vinči, zahvatio je požar *(Izvor: Agencija za zaštitu životne sredine, www.sepa.gov.rs)*. Dim koji je nastajao širio se na okolne delove grada. Tokom požara, kao i nekoliko dana nakon gašenja, Gradski zavod za javno zdravlje Beograd, koji

redovno prati 24 merne stanice u okviru lokalne mreže za praćenje, kontinuirano je pratio koncentraciju zagađujućih materija u vazduhu na teritoriji Beograda, sa posebnim naglaskom na situaciju u vezi sa požarom na deponiji Vinča.

Posebna pažnja posvećena je naseljima Lešće, Višnjička Banja, Višnjica, Rospi ćuprija, Karaburma, Krnjača, Kotež, Borča, Mirijevo, delovima Zvezdare, ali i drugim delovima grada iako se nalaze na znatnoj udaljenosti od deponije, jer se, usled meteoroloških uslova tokom noći i tokom ranih jutarnjih časova, zagađujuće materije šire na velike udaljenosti.

Zajedno sa Sekretarijatom za zaštitu životne sredine grada Beograda, uspostavljene su 4 dodatne merne stanice kako bi se detaljnije pratilo stanje koja je nastalo. Dodatne merne stanice su merile u periodu od 8. juna 2017. do 29. juna 2017. godine. Ove merne stanice odabrane su na način kako najbolje pokazati uticaj požara na deponiji Vinča na kvalitet vazduha.

Prema rezultatima Gradskog zavoda za javno zdravlje, nije pokazano prekoračenje osnovnih zagađujućih materija (ugljen monoksid, oksidi azota, sumpor-dioksid, suspendovane čestice ($PM_{10}$) i prizemni ozon) koji su obuhvaćeni programskim merenjem zagađenja vazduha na teritoriji Beograda.

Rezultati sa četiri dodatne merne stanice, koji su merile parametre koji nisu obuhvaćeni redovnim monitoringom ($PM_{10}$, fenolne supstance, amonijak), pokazuju da izmerene vrednosti nisu prelazile granične vrednosti i maksimalno dozvoljene koncentracije utvrđene Uredbom o uslovima monitoringa i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013).

Izmerene koncentracije policikličnih aromatičnih ugljovodonika nisu odstupale od vrednosti karakterističnih za urbano okruženje, osim u danima 11. juna 2017, 12. juna 2017 i 13. juna 2017. godine, kada je u zavisnosti od jedinjenja primećena varijacija koncentracije. Neka jedinjenja su imala tendenciju opadanja, dok su neka imala rastući trend.

Prema nalazima Gradskog zavoda za javno zdravlje, oscilacije u koncentracijama određenih jedinjenja iz grupe policikličnih aromatičnih ugljovodonika su posledica prisustva dima iz požara na deponiji Vinča.

Iako identifikovane, povišene koncentracije nisu bile na nivoima koji mogu izazvati ozbiljne efekte na zdravlje. Preporuke su date osetljivim grupama građana (osobe sa hroničnom kardiovaskularnom i respiratornom oboljenjima, starije osobe, deca, trudnice i zdravstveni radnici) da smanje prisustvo dima u vazduhu u slučaju dima i neprijatnog mirisa.

Koncentracije teških metala (arsen As, kadmijum Cd, nikl Ni, olovo Pb) u suspendovanim česticama $PM_{10}$ su bile na nivou karakterističnom za urbanu sredinu.

Pored požara, moguće su i eksplozije generisanog metana ili vodonika u deponijskom gasu. Metan je gas koji pri koncentraciji od 5 do 15% formira eksplozivnu smešu sa vazduhom. Negativan uticaj može doći zbog neusaglašenosti sa tehnologijom za odlaganje deponije, tj. nepokrivanjem otpada pomoću inertnih materijala i što omogućava stvaranja metana ispod nepropusnih površina.

U periodu kada je izgradnja već trajala, tokom jula 2021. godine, na postojećoj deponiji se desio veliki požar. Prema rezultatima vanrednih ispitivanja sadržaja policikličnih ugljovodonika u sispendovanim česticama $PM_{10}$ u vazduhu tokom jula i avgusta, pre svega sadržaja benzo(a)pirena, u periodu pre, tokom i nakon požara na deponiji u Vinči, utvrđeno je da koncentracije benzo(a)pirena ni u jednom uzorku, ni na jednom od mernih mesta, nisu prekoračile ciljnu vrednost na godišnjem nivou od 1 ng/$m^3$.

Takođe, koncentracije ostalih policikličnih aromatičnih ugljovodonika u sispendovanim česticama $PM_{10}$, iznosile su manje od 1 ng/$m^3$, što je u potpunosti u skladu sa njihovim koncentracijama u letnjem periodu, kako se navodi u zvaničnom mesečnom izveštaju za avgust mesec 2021. godine (https://www.beograd.rs/lat/gradska-vlast/1746715-podaci-o-kvalitetu-cinilaca-zivotne-sredine/).

Pomenuto istraživanje obuhvatilo je merna mesta u Vinči, Zemunu, Rakovici, Čukaričkoj padini, Ovči, Vračaru, u blizini Veterinarskog fakulteta, KBC Dragiša Mišović, Stojčino brdo, a ispitivano je prisustvo naftalena, acenaftilena, acenaftena, fluorena, fenantrena, antracena, fluorantena, pirena, benzo(a)antracena, krizena, benzo(a)fluorantena, benzo(a)pirena, indeno(1, 2, 3)pirena, dibenzo(g, h, i)peripena, benzo(g, h, i)peripena i koncentracija $PM_{10}$ čestica.

## 7.3. SPOLJNI RIZICI

Spoljni rizici od značaja za lokalitet projekta vezani su za namerno delovanje sa ciljem nanošenja velike materijalne štete i/ili ugrožavanja ljudskih života (teroristički akt) ili kao posledica „domino“ efekta uzrokovanog udesom na drugim industrijskim postrojenjima u okruženju.

Na osnovu raspoloživih podataka do sada dostavljenih Ministarstvu zaštite životne sredine od strane operatera Seveso postrojenja/objekata, utvrđeno je da u okviru područja obuhvaćenog Planom detaljne regulacije (PDR) sanitarne deponije Vinča nema Seveso postrojenja/objekata, dok na teritoriji grada Beograda, kojem pripada gradska opština Grocka, postoji veliki broj Seveso objekata, ali efekat potencijalnih hemijskih udesa u njima ne predstavljaju opasnost za područje unutar navedenog PDR. Naprotiv, oblast obuhvaćena navedenim Detaljnim planom regulacije može biti ugrožena efektima hemijskog udesa sa teritorije susednog grada Pančeva, u najgorem mogućem scenariju udesa u Seveso postrojenju HIP "Azotara" doo.

Područje obuhvaćeno PDR sanitarne deponije „Vinča“ nalazi se u zoni uticaja toksičnih oblaka amonijaka, što je mogući rezultat najgorih mogućih scenarija koje je ustanovilo ovo preduzeće, delimično za trenutno opasne koncentracije po život i zdravlje (immediately dangerous to life or health) IDLH koncentraciju (300 ppm amonijaka), tokom 30-minutni period izlaganja, a delimično za koncentraciju 0.1 IDLH (30 ppm amonijaka) tokom 30-minutnog perioda izlaganja.

Ovaj scenario udesa je na nivou IV stepana - regionalni nivo udesa, a verovatnoća pojave se procenjuje kao niska (4,7 x $10^{-7}$/god). HIP "Azotara" doo Pančevo je donela Odluku o usvajanju Izveštaja o sigurnosti i Plana zaštite od udesa (5. avgust 2016. godine), gde su opisani

identifikovani scenariji nesreća, zone uticaja udesa i mere prevencije od strane operatora radi sprečavanja udesa.

## 7.4. RIZIK OD UDESA UZROKOVANIH LJUDSKIM FAKTOROM

Statistički gledano, najveći broj udesnih situacija posledica je ljudskog faktora uzrokovanog nedovoljnom obukom, nejasnim operativnim procedurama i/ili nemarom.

# 8.0. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I OTKLANJANJA ŠTETNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

## 8.1. MERE KOJE SU PREDVIĐENE ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA, NORMATIVIMA I STANDARDIMA I ROKOVIMA ZA NJIHOVO SPROVOĐENJE

Zakonska regulativa i direktive EU koje regulišu oblast upravljanja otpadom, je brojna i deo je prikazan u poglavlju korišćene dokumentacije za uzradu studije. Primena odredaba definisanih zakonskom regulativom je obavezujuća za Nosioca projekta, nezavisno od mera zaštite predviđenih ovom studijom.

- Prema Uredbi o odlaganju otpada na deponije ("Sl. glasnik RS", br. 92/2010), obaveza je nosioca projekta da ispoštuje tehničke i tehnološke uslove za projektovanje, izgradnju i rad deponije otpada, vrste otpada čije je odlaganje na deponiji zabranjeno, količine biorazgradivog otpada koje se mogu odložiti, kriterijume i procedure za prihvatanje ili neprihvatanje, odnosno odlaganje otpada na deponiju, način i procedure rada i zatvaranja deponije, sadržaj i način monitoringa rada deponije, kao i naknadnog održavanja posle zatvaranja deponije.
- Prema Zakonu o vodama („Sl. gl. RS“ br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 – dr.zakon), obaveza je Nosioca projekta da redovno, uz angažovanje ovlašćene laboratorije, vrši kontrolu kvaliteta otpadnih voda pre uliva u recipijent
- Koncentracije zagađujućih materija u otpadnim vodama koje se ispuštaju u recipijent, moraju biti usaglašene sa graničnim vrednostima propisanih Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. gl. RS“, br. 67/11, 48/12 i 1/16).
- Prilikom ispuštanja otpadnih voda u obzir uzeti i kriterijume navedene u sledećim propisima:
    - Odluka o utvrđivanju popisa voda 1 reda („Sl. gl. RS“, br. 83/10),
    - Uredba o kategorizaciji vodotoka („Sl. gl. SRS“, br. 5/86),
    - Pravilnik o opasnim materijama u vodama („Sl. gl. SRS“, br. 31/82).
- Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon), u proceduri pribavljanja dozvole za upravljanje otpadom, između ostalog, definiše i obavezu kontrole, monitoringa i izveštavanja o suspendovanim česticama, kontrolu neprijatnih mirisa, kontrolu i monitoring buke, kontrolu štetočina i ptica, kontrolu raznošenja smeća i dr. na deponiji.
- Sa otpadnim materijama postupati u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon).
- Obaveza je Nosioca projekta da sa opasnim otpadom postupa u skladu sa Pravilnikom o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada ("Sl. gl. RS" br. 92/2010 i 77/2021).
- Sa otpadnim uljima postupati u skladu sa Pravilnikom o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima ("Sl. gl. RS", br. 71/2010).

- Pri svakom preuzimanju opasnog otpada od strane ovlašćene institucije sačinjava se dokument o kretanju otpada u skladu sa Pravilnikom o obrascu dokumenta o kretanju opasnog otpada, obrascu prethodnog obaveštenja, načinu njegovog dostavljanja i uputstvu za njegovo popunjavanje („Sl. gl. RS“, br. 17/2017).
- Kretanje otpada koji predstavlja sekundarnu sirovinu, kao i kretanje svakog drugog otpada, osim komunalnog i opasnog, prati dokument o kretanju otpada, koji se popunjava u skladu sa Pravilnikom o obrascu dokumenata o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanja ("Sl. gl. RS", br. 114/2013).
- U toku rada postrojenja primenjivati sve zahteve definisane Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. gl. RS", br. 96/2021) i Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. gl. RS", br. 36/2009 i 88/2010) koji prestaje da važi danom stupanja na snagu Zakona iz 2021. godine ali ostaje ovde kao reference na Zakon koji je primenjivan u izveštajima o analizama rađenim do tog datuma.
- Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. gl. RS", br. 96/2021).
- U okviru kompleksa primenjivati sve zahteve definisane Zakonom o zaštiti od požara („Sl. gl. RS“ br. 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 - dr.zakoni).
- Zakona o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 25/2015 i 109/2021), uređuje uslove i postupak izdavanja integrisane dozvole za postrojenja i aktivnosti koja mogu imati negativne uticaje na zdravlje ljudi, životnu sredinu ili materijalna dobra, vrste aktivnosti i postrojenja, nadzor i druga pitanja od značaja za sprečavanje i kontrolu zagađivanja životne sredine.
- Pravilnik o metodologiji za izradu projekta sanacije i remedijacije („Sl.gl.RS“ broj 74/2015) definiše postupak izrade projekta sanacije i remedijacije postojećih nesanitarnih deponija.

Takođe, za predmetni projekat su obavezujuće i smernice proistekle iz EU direktiva, referentnih BAT dokumenata, međunarodnih konvencija i sporazuma u kojima je Republika Srbija potpisnica.

Obaveze koje proističu iz zakona, propisa, standarda i drugih dokumenata, a na kojima se bazira izrada projektno tehničke dokumentacije, sadržane su uslovima nadležnih organa i institucija.

Izvođenjem projekta po revidovanoj i usvojenoj tehničkoj dokumentaciji uz kontrolu i nadzor nadležnih organa uprave, obezbeđuje se implementacija mera zaštite životne sredine koje proističu iz zakonske regulative, standarda, normativa, ovom studijom i dr.

## 8.2. MERE KOJE ĆE SE PREDUZETI U SLUČAJU UDESA

Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa su višestruke i mogu se svrstati u:

- mere prevencije udesa
- mere pripravnosti i odgovora na udes i
- mere sanacije posledica udesa

Na osnovu iznetog, Nosilac projekta je u obavezi:

1) Da se u svim fazama realizacije pridržava tehničke dokumentacije, naročito projekta zaštite od požara
2) Da izradi procedure i operativna uputstva za postupanje u udesnim situacijama
3) Da izvrši obuku radnika za postupanje u udesnim situacijama
4) Da izradi odgovarajuće šeme reagovanja u slučaju udesa
5) Da odredi odgovorna lica za postupanje u slučaju udesa
6) Da vidno obeleži mesta sa opasnim materijama odgovarajućim tablama obaveštenja, upozorenja i zabrane određenih aktivnosti na kritičnim mestima u postrojenju
7) Da izvede odgovarajuću instalaciju za snabdevanje i distribuciju vode za zaštitu od požara
8) Da izvede odgovarajuću stabilnu instalaciju za gašenje požara u skladu sa projektom
9) Da postavi ručne i prevozne mobilne aparate za gašenje požara u nastanku u skladu sa projektom
10) Da izvede odgovarajuću instalaciju video nadzora
11) Da izvrši testiranje sa proverom znanja zaposlenih u oblasti zaštite od požara u skladu sa programom obuke na koji je dobio saglasnost nadležnog organa MUP
12) Da povremeno, u skladu sa programom obuke, vrši treninge i vežbe u simuliranim udesnim situacijama
13) Da redovno servisira mobilne PP aparate za početno gašenje požara i vrši kontrolu ispravnosti hidrantske mreže. Pregled i servis moraju izvršiti ovlašćena preduzeća
14) U slučaju požara/udesa manjeg obima odmah reagovati odgovarajućom postavljenom/izvedenom opremom. Ovo je obaveza svih zatečenih/zaposlenih lica, osim u slučaju opasnosti po sopstvenu bezbednost po život
15) Izvršiti evakuaciju lako zapaljivih materija iz zone zahvaćene ili koja može biti zahvaćena požarom
16) U slučaju udesa, primeniti sva raspoloživa sredstva za gašenje i sprečavanja širenja požara
17) U slučaju požara većeg obima, aktivirati stabilan sistem za gašenje požara i obavestiti nadležne organe o nastalom udesu
18) Ako se proceni, da se požar ne može sanirati postojećim sredstvima i snagama, odmah obavestiti nadležni organ MUP – Sektor za vanredne situacije;
19) Po proceni nastale situacije, odgovorno lice obaveštava i druge službe za hitnu intervenciju (hitna pomoć), centar za kontrolu trovanja, nadležne republičke organe, organe lokalne samouprave i okolno stanovništvo, u skladu sa usvojenom procedurom postupanja u slučaju udesa
20) Dolaskom profesionalnih službi, postupati po njihovim naređenjima
21) Obavezno je vršenje monitoringa osnovnih činioca životne sredine za vreme trajanja udesa
22) Nakon udesa, izraditi izveštaj o nastalom udesu sa obaveznim merama za da se isti ili sličan udes ne ponovi
23) U zavisnosti od obima i posledica udesa vršiti post-monitoring udesom zahvaćenih činilaca životne sredine
24) Obaveza je Nosioca projekta da obezbedi sredstva za sanaciju udesa i posledica nastalih udesom, u skladu sa uzrađenim projektom sanacije posledica udesa
25) Projektnom dokumentacijom je predviđen Sistem za protivpožarnu zaštitu koji se sastoji od:

- Rezervoara požarne vode,
- Pumpne stanice požarne vode,
- Spoljne i unutračnje hidrantske mreže,
- Instalacije sa raspršnom vodom.
- Snabdevanje vodom za gašenje omogućeno je:
    - iz rezervoara zapremine po 72m3 sa stalnim dotokom vode,
    - preko vatrogasnih priključaka tipa »B« iz vatrogasnih vozila.
    - Distribucija vode je predviđena preko požarnog pumpnog postrojenja

26) Pumpe su dimenzionisane tako da zadovolje najnepovoljniju zonu gašenja uz istovremeni rad spoljne i unutrašnje hidrantske mreže.
27) Sve saobraćajnice, okretnice i platoi koji će se koristiti u slučaju potrebe za intervencijom vatrogasnih vozila su planirane u skladu sa važećim Pravilnikom o tehničkim normativima za pristupne puteve, okretnice i uređene platoe za vatrogasna vozila u blizini objekata povećanog rizika od požara ("Službeni list SRJ" broj 8/95):
28) U objektima je mali broj zaposlenih ljudi i bez razlike na tu činjenicu planirano je da se iz svakog objekta bezbedno mogu evakuisati zaposleni ili posetioci.

## 8.3. PLANOVI I TEHNIČKA REŠENJA ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Tokom izrade projekta brojne mere zaštite životne sredine već su integrisane u sam Projekat. Pored toga, u cilju smanjenja ili izbegavanja negativnog uticaja, kao i poboljšanja pozitivnih uticaja, u ovom poglavlju, zbog kompleksnosti projekta, planirane mere zaštite su date taksativno, za svaku fazu realizacije projekta, **napominjući da su sve mere koje su predviđene za fazu pripreme i fazu izgradnje, a mahom i fazu rada, već implementirane**.

**Faza pripreme Projekta**

S obzirom na kompleksnost Projekta, obaveza je Nosioca projekta da se pridržava odredaba nacionalne zakonske regulative, smernica datih u direktivama EU i da ih primenjuje u koncepciji projekta i izboru opreme.

Nacionalna regulativa je definisana zakonima, uredbama i pravilnicima, među kojima su osnovne sledeće oblasti:

- planiranje i izgradnja objekata
- zaštita životne sredine
- zaštita bezbednosti i zdravlja
- zaštita prirode i biodiverziteta
- zaštita kulturnog nasleđa
- zaštita od požara i udesnih situacija
- zaštita vazduha, voda i zemljišta
- zaštita od buke u životnoj sredini

U fazi pripreme projekta i projektovanja, obaveza je Nosioca projekta da pribavi uslove od nadležnih organa i institucija.

U svim narednim fazama razvoja projekta, pridržavati se zahteva i smernica datih u uslovima nadležnih organa i institucija i tehničko-projektnoj dokumentaciji.

**Faza predizgradnje – uređenje gradilišta**

*Voda i zemljište*

-Predviđeni su privremeni objekti za boravak radnika na gradilištu (kancelarije)
-Predviđen je dovoljan broj hemijskih toaleta i potrebno je obezbediti njihovo pražnjenje od stane ovlašćenog preduzeća.
-Predviđeni su kontejneri za komunalni i druge vrste otpada i ambalaže. Potrebno je obezbediti njihovo redovno i adekvatno pražnjenje.

*Pejzaž i buka*

-Odrediti i obezbediti površine - zeleni prostor koji se neće koristiti u fazi izgradnje.
-Izvršiti obeležavanje prostora, po potrebi i ograđivanje prostora (duboki kopovi) na kojima će se vršiti gradnja

**Faza izgradnje**

*Voda*

- Na svim platoima gde se može očekivati slučajno curenje tečnih materija postaviti zaštitne folije, kadice i sl.
- Na svim platoima i mestima gde se može očekivati slučajno curenje tečnosti (dizel gorivo, ulje, hemikalije itd.), ugraditi odgovarajuće odvode ka taložniku i/ili separatoru masti i ulja.
- Skladištiti naftne derivate potrebne za rad mašina u namenskim skladišnim prostorima kako bi se sprečilo bilo kakvo curenje, u skladu sa propisima.

*Zemljište i poljoprivredno zemljište*

- Obezbediti površinu za deponovanje iskopanog materijala i zemljišta unutar gradilišta.
- Izvršiti planiranje površina na gradilištu
- Obezbediti organizovano kretanje i manipulaciju vozila i radnih mašina unutar gradilišta, uz minimalnu upotrebu zelenih površina.
- Vozila i građevinsku mehanizaciju puniti gorivom na za to predviđenim mestima.
- Držati vozila i opremu u dobrom radnom stanju kako bi se sprečilo curenje ulja i goriva.
- Obezbediti opremu/matrijal za sakupljanje i odlaganje eventualno prosutih naftnih derivata.
- Kontaminirani adsorbens odložiti u odgovarajuću ambalažu i sa njim postupati u skladu sa zahtevima zakonske regulative kojom se uređuje upravljanje otpadom.
- Potencijalno zagađeno zemljište mora se skladištiti odvojeno od čistog zemljišta.

- Obezbediti kontrolisano odlaganje sadržaja iz miksera za beton u postupku njihovog pranja i odsrtanjivanja viška sadržaja (folijom obložene posebno izrađene jame ili neko drugo prihvatljivo rešenje).

*Biodiverzitet*

- Radove na uklanjanju prirodne vegetacije u planiranoj projektnoj zoni vršiti od početka septembra do kraja februara kako bi se zaštitila fauna ptica koje se gnezde.
- Jedinke zaštićenih vrsta šumskog gloga (Crataegus laevigata) i belog gloga (Crataegus monogyna.) koristiti u formiranju zelenog pojasa, odnosno na mestima na kojima su jedinke uklonjene, oštećene, obolele i sl.
- Pokrivka terenaprirodnom vegetacijom mora se očuvati gde god je to moguće, pogotovo upotrebom minimalne površine za rad/manipulaciju.
- Sve visoko invazivne vrste prisutne u projektnom području treba ukloniti.
- Redovno uklanjati izuzetno invazivne vrste sa svih površina ako se pojave (naročito ambroziju (Ambrosia artemisiifolia).
- Tokom izvođenja radova, u slučaju prisustva strogo zaštićenih vrsta i gnezda, moraju se preduzeti sve potrebne zaštitne mere i postupiti u skladu sa uslovima propisanim od strane Zavoda za zaštitu prirode.
- Zabranjeno je namerno ubijati, hvatati i uznemiravati strogo zaštićene i druge vrste faune

*Vazduh*

- Postaviti barijere (zavese) oko radova kod kojih se podiže prašina (npr. rušenje postojećih objekata i sl.)
- Sva vozila bi trebalo da isključe motore u slučaju dužih pauza u radu
- Oprati ili očistiti sva vozila pre nego što napuste lokaciju gradilišta
- Sav tovar koji ulazi i napušta lokaciju mora biti pokriven.
- Transportna vozila treba da ispunjavaju najbolje lokalne standarde za emisiju izduvnih gasova.
- Koristiti vodu za "obaranje" prašine na gradilištu (različite vrste raspršivača i drugo), naročito u letnjem i vetrovitom periodu.
- Minimizirati aktivnosti koje uzrokuju podizanje prašine.
- Višak zemljišta odvesti van lokacije gradilišta.

*Buka*

- Isključiti motore tokom pauze i kada mašina ne učestvuje direktno u građevinskim radovima.

*Pejzaž*

- Koristiti zeleni prostor na gradilištu što je manje moguće. Obnoviti moguća oštećenja zelenih površina koje nisu planirane za aktivnosti na gradilištu.
- Nakon završetka faze izgradnje, zemljište se vraća u svoje prvobitno stanje, a zelene površine treba da budu zasađene u skladu sa projektom ozelenjavanja.

- Tokom iskopavanja, površinski sloj zemlje će biti izdvojen, a u kasnijim fazama korišćen za sanaciju terena nakon završetka radova.

*Saobraćaj i transport*

- Izraditi plan upravljanja saobraćajem na i van lokacije gradilišta. Po potrebi, obezbediti privremene alternativne pristupe kompleksu.
- Planirati kamionski transport van lokacije kako bi se izbegle gužve u saobraćaju – „špicevi“.
- Neophodno je postavljanje znakova upozorenja i obaveštenja duž rute za kamionski saobraćaj.
- Kamioni koji prevoze rasuti materijal (zemlja, pesak, šljunak i dr.) moraju biti prekriveni ceradom radi sprečavanja njegovog razvejavanja u transportu.
- Pre izlaska sa gradilišta, naročito u kišnom periodu, obavezno je uklanjanje blata sa točkova.

*Otpad*

- Otpad koji se stvara tokom izgradnje će se sortirati na lokaciji (komunalni, plastika, karton, metal, opasan otpad...), koristeći odgovarajuću ambalažu (džakovi, kante, kontejnere).
- Na gradilištu formirati privremeni plato za postavljanje odgovarajuće ambalaže za generisani otpad.
- Obezbediti redovno odnošenje generisanog otpada sa lokacije gradilišta.
- Za odnošenje generisanog otpada sa gradilišta angažovati pravna lica sa odgovarajućom dozvolom za upravljanje konkretnom vrstom otpada.
- Upravljanje otpadom na gradilištu je obaveza izvođača radova.

**Faza redovnog rada**

- U Ulazno-kontrolnoj zoni obezbediti kontrolu i evidenciju ulaska na kompleksa.
- Obezbediti kontrolu ulaznog otpada na radioaktivnost.
- Obezbediti sistem video nadzora za vizuelnu kontrolu rasutog tereta u kamionima.
- Obezbediti kolske vage za vaganje punih i praznih vozila.
- Obezbediti pranje točkova kamiona koji izlaze sa kompleksa.

*Voda*

- Ukopani rezervoar za dizel gorivo mora biti sa dvostrukim plaštom i u tankvani od vodonepropusnog armiranog betona.
- Tankvana mora biti dovoljne zapremine da prihvati celokupno uskladištenu količinu goriva.
- U svim oblastima u kojima se može javiti curenje tečnosti (dizel gorivo, ulje, hemikalije, itd.), odgovarajući odvodi moraju biti instalirani sa odvodnjavanjem na tretman u taložniku i/ili separatoru masti i ulja, u skladu sa projektom.

- Separatore/taložnike za masti i ulja treba redovno održavati/prazniti.
- Pražnjenje i sadržaj separatora ulja i masti poveriti/predati operateru sa odgovarajućom dozvolom za upravljanje ovom vrstom otpada.
- Sve površine na kojima se očekuje manipulacija tečnim materijama (derivati nafte, hemikalije i dr.) moraju biti betonirane ili asfaltirane.
- Na ovim površinama predvideti odgovarajuće sakupljanje i odvođenje voda ka projektovanom taložniku/separatoru.
- Zbog povremenih velikih dnevnih količina padavina, potrebno je kontrolisati i redovno održavati obodne kanale.
- Atmosferske, nezagađene vode, odgovarajućom kanalizacijom odvoditi u skladu sa projektom.
- Atmosferske, potencijalno zagađene, vode odgovarajućom kanalizacijom odvoditi na taložnik/separator, u skladu sa projektom.
- Sanitarno-fekalne vode odvoditi na uređaj za tretman ovih voda.
- U skladu sa projeknom dokumentacijom, vršiti maksimalno iskorišćenje nezagađenih atmosferskih voda i tretiranih otpadnih voda – sistemom recirkulacije.
- Obezbediti vršenje monitoringa svih voda koje se upuštaju u prirodni recipijent.
- Vršiti monitoring i vode recipijenta.
- Monitoring voda poveriti ovlašćenoj i akreditovanoj laboratoriji/pravnom licu.
- Sve ukopane objekte, kao i delove objekata koji su ukopani, izvesti od vodonepropusnog betona.
- Obezbediti sistem za sakupljanje, evakuaciju i tretman procednih voda.
- Lagune za procedne vode i atmosferske vode izvesti sa odgovarajućom vodonepropusnom podlogom.

*Zemljište i poljoprivredno zemljište*

- Obezbediti sistem za odvođenje površinskih voda, da se ne akumuliraju na lokaciji i izlivaju van granica projekta.
- Obezbediti adekvatne adsorbente za sakupljanje eventualno prosutih tečnih materija (naftni proizvodi, hemikalije itd.).
- Obezbediti odgovarajuću ambalažu (npr. metalna burad) za prihvat kontaminiranog adsorbensa.
- Sa kontaminiranim adsorbensom postupati kao sa materijama koje imaju svojstvo opasnog otpada, u skladu sa izveštajem o prethodno izvršenoj karakterizaciji ove vrste otpada, u skladu sa zakonom.
- Obezbediti mesto za privremeno odlaganje ambalaže sa prikupljenim opasnim otpadom.
- Preuzimanje generisanog otpada poveriti pravnom licu sa odgovarajućom dozvolom za upravljanje konkretnom vrstom otpada.

*Biodiverzitet*

- Redovno uklanjati jako invazivne vrste sa svih površina ako se ponovo pojavljuju.
- Spoljni izvori svetlosti treba da budu usmereni na dole, tj. da budu usmereni na radne površine.

*Vazduh*

- Obezbediti smanjenje difuzne emisije prašine sa svih površina pod uticajem projekta (deponije, CDW platforma, Operativna platforma...), primenom cisterni sa prskalicama, vodom, naročito u sušnom i vetrovitom periodu.

*Buka*

- Tokom pauze ili dužeg stajanja isključiti motore vozila na kompleksu.
- Za sve zaposlene koji su u aktivnom kontaktu sa izvorima buke, obezbediti odgovarajuću ličnu zaštitnu opremu.
- Obezbediti odgovarajuća kućišta, antivibracione podloške i zvučnu izolaciju na opremi koja je značajan izvor buke i vibracija.
- U objektima sa opremom koja je emiter buke, držati vrata, koja vode spolja, zatvorenim.
- Ograničiti brzinu kretanja vozila na i van kompleksa

*Pejzaž*

- U okviru zelenog pojasa potrebno je ukloniti i zameniti oštećenu ili suvu vegetaciju sa istim primercima vrste, u skladu sa projektom ozelenjavanja.

*Saobraćaj i transport*

- Pridržavati se Plana upravljanja saobraćajem na i van lokacije.
- Organizovano i kontrolisano kretanje vozila mora biti unutar definisanih saobraćajnica.
- Postaviti oznake ograničenja brzine kretanja vozila na kompleksu.
- Obavezno je pranje točkova na vozilima za otpad i drugim dostavnim vozilima, pre izlaska na javni put.

*Otpad*

- Izraditi Plan upravljanja otpadom.
    - Sistem monitoringa mora uključiti produkciju biogasa i procednih voda i njihov tretman u skladu sa primenjivim propisima i dobrim industrijskim praksama.
    - Strukturnu stabilnost i vodonepropusnost sistema završnog pokrivača treba redovno pratiti.
    - Zbog mogućih velikih dnevnih količina padavina, potrebno je kontrolisati i redovno održavati stanje obodnih kanala.
    - Neophodne su redovne kontrole sistema za odvodnju površinske vode kako bi se obezbedilo da se odvod površinskih voda ne akumulira na lokaciji.
    - Obezbediti adekvatne adsorbente za sakupljanje eventualno prosutih tečnosti (naftni proizvodi, hemikalije itd.).
    - Obezbediti adekvatno dnevno pokrivanje odloženog otpada kako bi se sprečilo

raspršivanje lakih frakcija iz tela deponije (prašina, papir, vreće, itd.) i smanjila infiltracija kišnice.
- Višak zemljišta iz radova iskopavanja će se ponovo koristiti na lokaciji.
- Kako bi se sprečilo sakupljanje galebova u velikom broju i hranjenje na lokaciji, aktivna područja nove deponije treba svakodnevno pokrivati.
- Redovno kontrolisati kompaktnost ograde oko deponije kako bi se sprečili veliki sisari da uđu na lokaciju projekta.
- Redovno uklanjati jako invazivne vrste sa svih površina ako se ponovo pojavljuju.
- Košenje na kompleksu deponije treba obavljati samo jednom godišnje, kako bi se omogućila sukcesija prirodnih travnatih zajednica i sprečilo da galebovi koriste ovu oblast kao stanište za okupljanje (loafing habitat).
- Omogućiti razvoj visoke zeljaste vegetacije gde god je moguće (blizu puteva, kanala, laguna).
- Pokrivene površine aktivne nove deponije koja se neće koristiti najmanje mesec dana, treba zasaditi mešavinom brzo rastućih trava.
- Parametre dimnih gasova redovno pratiti, u skladu sa zakonskom regulativom.
- Vršiti praćenje sistema za prikupljanje i sagorevanje gasa radi kontrole i sprečavanja gubitka gasa.
- Vršiti efikasno prekrivanje i upotrebu materijala koji se postavlja na primljeni otpad radi sprečavanja širenja mirisa.
- Za sve zaposlene koji su u aktivnom kontaktu sa izvorima buke, obezbedite odgovarajuću ličnu zaštitnu opremu.
- U okviru zelenog pojasa potrebno je ukloniti i zameniti oštećenu ili suvu vegetaciju sa primercima istih vrsta.
- Pranje točkova na vozilima vrši se u prijemnoj/kontrolnoj zoni deponije, pre ulaska na javni put. Otpad koji se stvara tokom rada kao što su kancelarijski otpad, ambalaža, opasan otpad itd. se sortira na mestu nastanka.
- U zavisnosti od vrste otpada (neopasan/opasan) izvršiti njegovo adekvatno odlaganje u odgovarajuću ambalažu.
- Ambalažu sa otpadom skladištiti na definisanim površinama i u objektima (u zavisnosti od vrste otpada), u skladu sa Planom upravljanja otpadom.
- Otpadne hemikalije držati u originalnoj ambalaži i zajedno sa ambalažom od hemikalija skladištiti u objektu/prostoriji za opasan otpad.
- Posebne tokove otpada skladištiti u skladu sa zakonskom regulativom i Planom upravljanja otpadom.
- Kontrola otpada podrazumeva i vođenje dokumentacije, u skladu sa zakonskom regulativom.
- Otpad koji ne zadovoljava kriterijume za deponovanje, vraća se vlasniku tog otpada.

**Socijalni aspekti**

*Faza pripreme Projekta*

- Izrađen je Akcioni plan raseljavanja neformalnog naselja i Akcioni plan nadoknade za nekorišćenje poljoprivrednog zemljišta (Resettlement Action Plan and Livelihood Restoration Action Plan).

- Implementacija Akcionog plana je u nadležnosti grada Beograda.

*Faza izgradnje*

- Akcionim planom je definisano informisanje preduzeća i sakupljača otpada o očekivanom početku i vremenskom trajanju pojedinih faza projekta.
- Podsticati izvođače radova da angažuju lokalnu radnu snagu.
- Identifikovati sezonske radnike i osigurati da njihov položaj nije manje povoljan od ostalih radnika koji vrše slične funkcije.

*Faza redovnog rada*

- Obezbediti edukativni materijal o upravljanju otpadom.
- Organizovati tribine sa zainteresovanim stranama (stanovništvo, mesne zajednice, NVO…), upoznati ih sa rizicima, primenjenim merama zaštite i prednostima projekta...
- Obezbediti saradnju sa lokalnom zdravstvenom ustanovom.
- Obezbediti mehanizme za žalbe radnika/zaposlenih i drugih zainteresovanim stranama.
- Zabraniti ulazak neovlašćenim licima, građanima, a posebno deci.
- Obezbediti osnovni program stručnog usavršavanja i specijalne kurseve za radnike/zaposlene.
- Podsticati angažovanje žena na odgovarajućim poslovima u postrojenju.
- Obučiti radnike za politiku "dobrog susedstva", kako bi se izbeglo izazivanje nepoverenja u rad projekta.

**Tehničko-projektna rešenja**

- Projektovan je sistem za sakupljanje i evakuaciju deponijskog (bio)gasa do BEP postrojenja.
- U slučaju zastoja BEP postrojenja, upravljački sistem ovog postrojenja automatski preusmerava generisani biogas na sistem baklji.
- Uslovno nezagađene atmosferske vode su prihvataju unutrašnjim sistemom, uglavnom otvorenih, kanala za prihvat atmosferskih voda čitavog kompleksa, usmerenog ka lagunama za atmosferske vode na Gornjoj i Donjoj platformi.
- Vode iz laguna za atmosferske vode se koriste za kvašenje površina na kompleksu (izuzetak su kasete deponije) radi smanjenja prašine na kompleksu i druge tehnološke potrebe (na EfW postrojenju).
- Procedne vode i atmosferske zagađene vode se prikupljaju u lagunama za procednu vodu.
- Iz laguna za procedne vode, iste se odvode na tretman u postrojenju za prečišćavanje procednih voda (LTP postrojenje), pre upuštanja u recipijent.
- Pre ispuštanja prečišćenih otpadnih voda u prirodni recipijent, predviđena je ugradnja merača protoka (protokomera).
- Zauljene atmosferske i druge vode, odvode se na taložnik/separator, na Operativnoj platformi.

- Sanitarno-fekalne otpadne vode se tretiraju na postrojenju za prečišćavanje fekalnih otpadnih voda (PPOV).
- Sve površine gde se može dogoditi curenje tečnosti (dizel gorivo, ulje, hemikalije itd.), su betonirane/asfaltne sa odgovarajućim odvodom ka do taložniku/separatoru masti i ulja.
- Sve lagune za atmosferske vode i procedne vode (na Gornjoj i Donjoj platformi) su sa odgovarajućom vodonepropusnom podlogom/oblogom.
- Planirane su površine i objekat za privremeno skladištenje svih generisanih vrsta otpada (neopasnog i opasnog), na Operativnoj platformi.
- Na operativnoj platformi je projektovana pumpna stanica za dizel gorivom.
- Rezervoar za dizel gorivo je sa duplim plaštom
- „Otvoreni otpad“ se proverava u kontrolnoj zoni, tako što će radnik na kolskoj vagi pregledati otpad (direktno) ili korišćenjem video kamera.
- Lokacija celog kompleksa deponije u Vinči će biti ograđena odgovarajućom žičanom ogradom kako bi se sprečio ulazak srednjih i velikih životinja u kompleks.
- Ozelenjavanje površina se vrši u skladu sa Projektom ozelenjavanja.
- Projektovana je Potporna građevina na obodu tela „stare“ deponije.
- Na Potpornoj građevini su projektovani odgovarajući hidrotehnički objekti za atmosferske i procedne vode sa „stare“ deponije.

## 8.4. DRUGE MERE KOJE MOGU UTICATI NA SPREČAVANJE ILI SMANJENJE ŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

- Arheološko nalazište „Ošljane“ je resurs koji uživa preliminarnu zaštitu na osnovu Zakona o kulturnom nasleđu. U cilju zaštite arheološkog lokaliteta '“Ošljane'“, u toku izvođenja bilo kakvih zemaljskih radova ili izgradnje novih objekata, obaveza Nosioca projekta je da obezbedi stalni arheološki nadzor i zaštitne arheološke intervencije ukoliko se pronađu arheološki predmeti ili objekti.

- U skladu sa Uslovima očuvanja, održavanja i korišćenja kulturnih resursa i resursa koji uživaju prethodnu zaštitu i uslovima Zavoda za zaštitu spomenika kulture grada Beograda (arh. br. P2249/14 od 23. jula 2014. godine, potvrđeno dopisom P432/18 od 23.02.2018. godine) predviđeni arheološki nadzor se realizuje prema posebnom programu, koji se vrši u Zavodu za zaštitu spomenika kulture Grada Beograda, u saradnji sa Nosiocem projekta.

- Ako se otkrije arheološki lokalitet, postoji mogućnost da se zahtevaju arheološki radovi i očuvanje lokacije, preseljenje nalaza ili raseljavanje delova projekta. Obaveza je Nosioca projekta da odgovori mogućim zahtevima Zavoda za zaštitu spomenika kulture.

- Takođe, ako se arheološki materijal otkrije tokom radova bilo gde u planiranoj projektnoj oblasti, obavezno je, prema članovima 28. i 29. Zakona o kulturnim dobrima („Službeni glasnik RS“, broj 71/94, 52/11 - drugi zakon, 99/11 - drugi zakon, 6/2020 – dr. zakon, 35/2021 – dr.zakon i 129/2021 – dr.zakon), da se obavesti Zavod za zaštitu spomenika kulture Grada Beograda i da se postupi u skladu sa njihovim uputstvima.

- Ako se otkriju problemi sa mirisom van ograde, sprovesti preliminarno istraživanje koncentracije materija koji su nosioci mirisa kako bi se utvrili poreklo i način disperzije mirisa izvan kompleksa.

- Navedeno istraživanje mora da sadrži i predlog dodatnih mera za smanjenje mirisa

- U slučaju perzistentnih problema sa mirisom koji se javljaju izvan granica kompleksa, istraživanje o mirisu treba izvesti prema evropskom standardu EN 16841-2: 2016 ili evropskim standardu EN 16841-1: 2016 (u zavisnosti od mirisa i mogućeg izvora ) u cilju karakterizacije mirisa, izvora i uslova nastanka.

# 9.0. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Svrha praćenja uticaja na životnu sredinu - monitoring je da se, u skladu sa zakonskom regulativom, vrši redovno uzorkovanje i laboratorijska analiza zahvaćenih uzoraka u određenom vremenskom intervalu. Zatim se, na osnovu definisanih graničnih vrednosti, utvrđuje uticaj na ispitivane činioce životne sredine i, po potrebi, definišu mere za smanjenje uočenih negativnih uticaja.

- Monitoring kvaliteta otpadnih voda vršiti u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl.glasnik RS”, br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016) i u skladu sa Pravilnikom o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima („Sl.glasnik RS”, br. 33/2016);

- Monitoring kvaliteta površinskih voda vršiti u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl.glasnik RS”, br. 50/2012), Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl.glasnik RS“, br. 24/2014) i Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Sl.glasnik RS“, br. 74/2011), Prilog 3, tip 1, reka Dunav, Granice klasa ekološkog statusa i granice klasa ekološkog potencijala za tipove površinskih voda;

- Monitoring podzemnih voda vršiti, u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl.glasnik RS”, br. 50/12) i Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl. glasnik RS”, broj 30/2018 i 64/2019) Prilog 2: Remedijacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u vodonosnom sloju;

- Monitoring zemljišta vršiti u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl. glasnik RS”, broj 30/2018 i 64/2019) Prilog 1: Granične, maksimalne i remedijacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u u zemljištu;

- Monitoring buke vršiti u skladu sa Pravilnikom o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke („Službeni glasnik RS“, број 139/2022), Monitoring buke vršiti u skladu sa Pravilnikom o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke („Službeni glasnik RS“, број 72/10) koji je prestao da važi danom stupanja na snagu Pravilnika iz 2022. godine ali ostaje ovde kao referenca za sve izveštaje urađene na osnovu merenja iz prethodnog perioda i Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS br. 75/10);

- Monitoring otpada vršiti u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS”, br. 36/2009, 88/2010 i 14/2016), Pravilnikom o obrascu dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Sl. glasnik RS”, br 72/09, 114/13) i Pravilnikom o obrascu dokumenta o kretanju opasnog otpada, obrascu predhodnog obaveštenja, načinu njihovog dostavljanja i uputstvu za njihovo popunjavanje („Sl. glasnik RS”, br 17/2017);

Na osnovu navedene zakonske regulative, monitoringom se prate osnovni činioci životne sredine:

- vazduh
- vode
- zemljište i
- nivo buke u životnoj sredini

Ipak, kako je projekat finansiran od strane međunarodnih banaka, monitoring program je daleko šireg opsega od zakonom zahtevanog. Ovaj monitoring program dat je na engleskom jeziku u prilogu ove Studije, pod nazivom **Site Condition Monitoring Protocol** (SCMP), dok je osnovni monitoring program, zahtevan zakonskom regulativom a svakako obuhvaćen i priloženim širim monitoring programom, prikazan u tekstu koji sledi a tiče se osnovnog monitoring programa.

## 9.1. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRE POČETKA FUNKCIONISANJA PROJEKTA NA LOKACIJAMA GDE SE OČEKUJE UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU

Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta, u „nultom stanju“ je detaljno opisan u poglavlju 5.0. Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini.

## 9.2. PARAMETRI, MESTA NAČIN I UČESTALOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA

Frekvenca praćenja i parametri zagađujučih materija su definisani navedenom zakonskom regulativom, za svaki navedeni činilac životne sredine.

Nosilac projekta je u obavezi da izradi Plan monitoringa. Plan monitoringa je predviđen za sveobuhvatan projekat uređenja lokacije deponije komunalnog otpada u Vinči. Plan monitoringa sadrži (kako za period radne faze, tako i za period nakon zatvaranja projekta) praćenje:

- Kvaliteta vazduha
- Koncentracija emisije zagađujućih materija u vazduh
- Kvaliteta i kvantiteta sirove procedne vode (generisana iz tela deponija i sakupljena u lagunama procednih voda)
- Kvaliteta i količine tretiranih procednih i drugih voda (pre ispusta u recipijent)
- Kvaliteta i količine atmosferskih voda
- Kvaliteta podzemnih voda
- Kvaliteta zemljišta
- Nivoa buke u životnoj sredini
- Stabilnosti deponije, perifernog nasipa i stabilnosti brane
- Meteoroloških parametara i
- Populacije ptica

S obzirom na to da su predmet ove studije planske celine K2, K3, K4 i K5, u nastavku teksta, dat je izvod iz Plana monitoringa koji se odnosi na predmetni projekat.

Kako je prethodno rečeno, u prilogu se dodatno dostavlja Site Condition Monitoring Protocol (SCMP) kao širi monitoring program koji se primenjuje kako za potrebe banaka tako, između ostalog, i za potrebe definisane zakonskom regulativom.

*Monitoring kvaliteta procednih voda*

Količine generisanih procednih voda se prate mesečno, tokom faze rada deponije i dvogodišnje tokom post-radne faze (nakon zatvaranja projekta). Nivoi procednih voda se prate na dnu deponija (koristeći drenažne bunare/biotrnove za biogas/procedne vode) i u lagunama za procedne vode.

| **Parametri** | | **Mesto uzorkovanja** | **Učestalost tokom faze rada** | **Učestalost posle faze rada** |
|---|---|---|---|---|
| Monitoring kvantiteta procednih voda | Nivoi procednih voda u lagunama za procedne vode | lagune za procedne vode | Dnevno | |
| Monitoring kvantiteta procednih voda | Nivoi procenih voda u drenažnim bunarima. Nivoi procednih voda u lagunama za procedne vode. Količina procednih voda prosleđena na postrojenja za tretman. | Drenažni bunari za sakupljanje procednih voda i biogasa, lagune za procedne vode | Mesečno | Dvogodišnje |
| Stopa protoka procednih voda | Stopa protoka procednih voda | Prilivi u lagune | Mesečno | Dvogodišnje |
| Monitoring sirovih procednih voda | Očitavanje oksido-redukcije, pH, Hemijska potrošnja kiseonika, Biološka potrošnja kiseonika, Ukupne rastvorene čvrste materije, Ukupni organski ugljenik, Ukupni ugljovodonici, Hloridi, Fluoridi, Sulfati, Amonijak, Nitrati, Nitriti, ukupni fosfor, fosfati, ukupni metali, ukupni N, provodljivost, fenoli, Absorbujući organski vezani halogeni (AOX), PCB, PAHs | Lagune za otpadne vode | Tromesečno | Dvogodišnje |
| Monitoring tertiranih procednih voda (pre ispuštanja) | Zapremina i stopa protoka ispuštenih procednih voda | Izlaz stanice za tretman | Mesečno | Dvogodišnje |
| | Temperatura, pH, Hemijska potrošnja kiseonika, Biološka potrošnja kiseonika, Ukupne rastvorene čvrste materije, Ukupni organski ugljenik, Ukupni ugljovodonici, Hloridi, amonijak, ukupni fosfor, ukupni metali, ukupni N, slobodni cijanid, provodljivost, fenoli, Absorbujući organski vezani halogeni (AOX), fluoridi | Izlaz stanice za tretman | Mesečno | Tromesečno |
| Meteorološki podaci | Intenzitet kiše, temperatura, stopa sunčeve svetlosti, stopa isparavanja, pravci i jačina vetrova, atmosferska vlažnost, evapotranspiracija (videti takođe Meteorološko praćenje) | Meteorološka stanica na lokaciji | Dnevno | Dvogodišnje |

*Monitoring površinskih voda*

Interne atmosferske vode se sakupljaju na pokrivkama deponije, putevima i platformama i sistemom sakupljanja i evakuacije se odvode u lagune za atmosferske vode (na Gornjoj i donjoj platformi). Monitoring internih atmosferskih voda će biti vršen na sledećim lokacijama:

- Gornja laguna za atmosferske vode
- Donja laguna za atmosferske vode

| Parametri | | Mesto uzorkovanja | Učestalost tokom faze rada | Učestalost posle faze rada |
|---|---|---|---|---|
| Monitoring kvaliteta atmosferskih voda | Temperatura, pH, provodljivost, Hemijska potrošnja kiseonika, Biološka potrošnja kiseonika, Ukupne rastvorene čvrste materije, ukupni N | Gornja i donja laguna za atmosferske vode | Tromesečno (ili ako su neusklađene vrednosti pH i / ili provodljivosti) | Dvogodišnje (ili ako su neusklađene vrednosti pH i / ili provodljivosti) |
| | Temperatura, pH, redoks potencijal, provodljivost, Hemijska potrošnja kiseonika, Biološka potrošnja kiseonika, Ukupni organski ugljenik, Ukupne rastvorene čvrste materije, Hloridi, Fluoridi, fosfati, ukupni fosfor, ukupni N, amonijak, nitrati, nitriti, slobodni cijanid, fenoli, ukupni ugljovodonici, ukupni metali, Absorbujući organski vezani halogeni (AOX) | | Godišnje | Godišnje |
| Stopa protoka atmosferskih voda | Stopa protoka | Tačke ispuštanja za gornju i donju lagunu | Tromesečno | Dvogodišnje |
| Ispuštena zapremina atmosferskih voda | Vizuelna inspekcije da bi se proverila moguća šteta, zapušivanje ili kvarovi | atmosferske vode | Tromesečno | Dvogodišnje |

*Nadzor efikasnosti odvodnjavanja površinskih voda*

Mesečne kontrole, svih odvodnih kanala i cevi za odvod vode i podzemnih voda izvan i oko kompleksa deponije, vršiće se mesečno. Kontrole se sastoje iz:

- vizuelne inspekcije svih odvodnih kanala;
- merenja protoka vode na tački ispuštanja cevi za odvodnjavanje podzemnih voda;
- provere funkcionalnosti cevi za odvodnjavanje kiše tokom kišnih perioda.

Rezultati tih mesečnih provera će biti objavljeni i služiće za ažuriranje akcionog plana za sprovođenje mera za ublažavanja sa prioritetnim nivoima.

Godišnje će se izvršiti video nadzor najdužih cevi za odvodnjavanje podzemnih voda i procednih voda, kako bi se proverio integritet i funkcionalnost cevi. Ako je potrebno, uradiće se postupak čišćenja kako bi se sprečilo bilo kakvo blokiranje ili začepljenje.

*Monitoring prirodnih izvora*

Pre početka puštanja Nove deponije u eksploataciju i tokom radova na remedijaciji "stare" deponije, prijavljuje se početno stanje kvaliteta izvorskih voda.

Kvalitet prirodnih izvora u okolini kompleksa deponije će se odrediti uzimanjem uzoraka i analizom vode. Tokom rada, a posebno na početku rada deponije, voda će biti uzorkovana i analizirana kako bi se uporedio njen kvalitet sa početnim stanjem (prve godine jednom mesečno), a kasnije na svaka tri meseca. Nakon prestanka rada deponije, tokom prvih 5 godina, kvalitet vode će se pratiti svakih šest meseci, a kasnije, u periodu nakon zatvaranja, samo ako postoje dokazi o prekoračenju definisanih vrednosti.

***Monitoring podzemnih voda***

Na osnovu dosadašnjih geoloških ispitivanja, utvrđeno je da sedimenti miocenskog doba horizontalnog širenja leže ispod kvaternarnih naslaga. Imajući u vidu nagibe terena u zoni deponije i nizvodno od deponije, moglo bi se pretpostaviti da isti akvifer (koji bi se mogao nazvati drugi - dublji akvifer), nema isti status neprekidno na celom kompleksu.

Kako bi se celokupna predmetna oblast pokrila budućom mrežom za monitoring podzemnih voda, trebalo bi sveobuhvatno sagledati plitke i duboke pijezometre, bilo da postoje ili treba izbušiti nove.

U vezi sa analiziranom situacijom i već definisanim uslovima, planirano je da:

- Plitki pijezometri (dubine do 30 m) imaju funkciju kontrolnih tačaka kvaliteta podzemnih voda prvog akvifera u zonama: uzvodno od buduće deponije, između buduće i postojeće deponije i nizvodno od celog kompleksa deponije.
- Duboki pijezometar postavljen uzvodno od projektovane deponije kontroliše kvalitet voda drugog akvifera koji ide ka zoni deponije.
- Srednje duboki pijezometar koji se nalazi između buduće i postojeće deponije kontroliše uticaj Nove deponije na dublji akvifer, dok
- Duboki pijezometar nizvodno od kompleksa deponije kontroliše uticaj postojeće "stare" deponije nizvodno i dodatne uticaje Nove deponije na drugi/dublji akvifer u ovoj zoni.

Funkcija uzvodnog pijezometra je da kontroliše kvalitet vode dubljeg akvifera sa zadatkom da identifikuje moguća zagađenja koja dolaze iz uzvodnog pravca (npr. asfaltne baze) a koja nisu posledica rada deponije.

Imajući u vidu da je glavna namera sistema monitoringa podzemnih voda praćenje širenja potencijalnih zagađivača - od površine tla prema akviferima - u vertikalnom pravcu, onda predloženi koncept rasporeda pijezometara u potpunosti ispunjavaju svoju namenu.

Uzimajući u obzir rezultate prethodno sprovedenih hidrogeoloških istraživanja, sve navedene činjenice i ranije definisane uslove, zaključeno je da će monitoring aktivnosti obuhvatiti 10 tačaka uzorkovanja za oba akvifera:

- **4 postojeća pijezometra** namenjena za monitoring plitkog akvifera, od kojih su:
  - tri pijezometra (PZ-5, PZ-6 i PZ-7) postavljena uzvodno od lokacije nove deponije i
  - jedan pijezometar (NP-11) postavljen nizvodno od tela postojeće deponije.
- **3 nova pijezometra** prosečne dubine do 30 m, koja će biti izgrađena u svrhu monitoringa plitkog akvifera, od kojih će:
  - dva pijezometra biti postavljena u okviru zone između nove i postojeće deponije, i
  - jedan pijezometar biti postavljen nizvodno od tela postojeće deponije.
- **3 nova duboka pijezometra** namenjena za monitoring drugog dubljeg akvifera, od kojih:
  - 1 dublji pijezometar namenjen za monitoring drugog akvifera, biti postavljen uzvodno od nove deponije i imaće maksimalnu dubinu od oko 120 m ili više do statičkog nivoa podzemnih voda
  - 1 dublji pijezometar namenjen za monitoring drugog akvifera, biti postavljen uzvodno od postojeće deponije i nizvodno od nove deponije, tj. u okviru zone između dve deponije i imaće maksimalnu dubinu od oko 100 m ili više do statičkog nivoa podzemnih voda
  - 1 dublji pijezometar namenjen za monitoring drugog akvifera, biti postavljen u okviru najniže zone, nizvodno od postojeće deponije i celokupnog kompleksa i imaće maksimalnu dubinu od oko 100 m ili više do statičkog nivoa podzemnih voda.

Lokacije piezometara su odabrane tako da se obezbede trajne tačke osmatranja sa vremenskim rasporedom izgradnje - usaglašenim sa vremenskim rasporedom izgradnje ostalih objekata unutar kompleksa deponije.

Svi predviđeni radovi će omogućiti mogućnost definisanja početnog «nultog stanja» kvaliteta podzemnih voda, u skladu sa Standardom ISO 5667-2, Deo 11, 1993, kao i kontinuiranim uzorkovanjem i monitoringom tokom celog perioda rada deponije.

Terenski i laboratorijski radovi će biti projektovani i izvedeni tako da obezbede precizno definisanje položaja oba akvifera, kao i zonu koja će biti izolovana, radi pružanja reprezentativnih uzoraka iz svakog od akvifera.

*Monitoring program i parametri*

Uzimajući u obzir sve navedeno, Suez Grupa i Beo Čista Energija će izvršiti proveru nultog stanja kvaliteta podzemnih voda pre početka građevinskih radova (faza I – nulto stanje) sa redovnim spiskom parametara, u skladu sa propisima o kvalitetu vode - Pravilnikom o graničnim vrednostima zagadjivača u površinskim i podzemnim vodama i sedimentima i rokovima za njihovo dostizanje («Službeni glasnik RS», br. 55/2005, 71/2005, 101/2007, 65/2008 i 16/2011), Pravilnikom o utvrđivanju stanja površinskih i podzemnih voda («Službeni glasnik RS», br. 96/2010), Pravilnikom o referentnim uslovima za vrste površinskih voda («Službeni glasnik RS», broj 67/2011), Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda («Službeni glasnik RS», br. 74/2011), kao i u skladu s predlozima Direktive 2006/118/EC Evropskog parlamenta i Saveta od 12. decembra 2006. godine o zaštiti podzemnih voda od zagađenja i pogoršanja - Deo B Minimalna lista zagađivača i njihovih indikatora za koje države članice moraju razmotriti uspostavljanje graničnih vrednosti u skladu sa članom 3. Uredbe o graničnim vrednostima za zagađivače, štetne i opasne materije u tlu («Službeni glasnik RS», br. 30/2018) Aneks 2.

Ograničenja remedijacije zagađivača, štetnih i opasnih materija u akviferu će se takođe razmatrati tokom analize dobijenih rezultata.

U sklopu praćenja podzemnih voda, razmotriće se pet faza:

- Faza I: Potpuno određivanje nultog stanja kvaliteta podzemnih voda pre početka građevinskih radova,
- Faza II: Do početka vršenja privremenih usluga (uključujući fazu rada),
- Faza IIa: Operativna faza (6-6 meseci),
- Faza IIIb: Operativna faza (posle 6 meseci rada),
- Faza IV: Faza posle završetka radova.

| **Parametri** | **Faza I** | **Faza II** | **Faza IIIa** | **Faza IIIb** | **Faza IV** |
|---|---|---|---|---|---|
| Kvalitet podzemnih voda | Kompletna analiza, jednokratno | Svaka 3 meseca | Svakog 3 meseca Svakih 15 dana na najmanje 3 tačke | Svakih 6 meseci | Godišnje |
| Kvalitet podzemnih voda | Temperatura, pH, Provodljivost, Redoks potencijal, Rastvoreni O2+, Hemijska potreba za kiseonikom COD, Hlor Cl–, Natrijum Na+, Kalijum K+ | - | Mesečno | Mesečno | - |
| Kvalitet podzemnih voda | Radioaktivnost merena gama spektrometrijom, jednokratno | Godišnje | Godišnje | Svakih 5 godina | Svakih 5 godina |
| Nivo podzemnih voda | Jednokratno | Svaka 3 meseca | Svaka 3 meseca Svakih 15 dana na najmanje 3 tačke | Svakih 6 meseci | Godišnje |

Spisak parametara se može smanjiti u svakoj fazi, u skladu sa rezultatima Faze I (treba ih definisati nakon Faze I i definisati stvarnu nultu fazu nakon rezultata projekta remedijacije koji se paralelno odvija). Na primer, u slučaju pozitivnog razvoja različitih parametara, tokom Faze III – Operativne faze može se odlučiti da se režim praćenja relaksira i fokusira samo na sledeću grupu parametara:

- Režim kiseonika,
- Slanost i tvrdoća vode,
- Metali.

Sledeće grupe parametara isključene iz opsega monitoringa ili se smanjuje učestalost:

- Organske supstance,
- Mikrobiologija.

Uredba definiše da se monitoring podzemnih voda u operativnoj fazi vrši uzimajući u obzir definisane vrednosti nulte faze (Faza I) kao referentne vrednosti za upoređivanje, u skladu sa ISO 5667- 2 deo 11, 1993.

*Prilagođavanje programa monitoringa:*

- U slučaju povećanja učestalosti promena u nivou podzemnih voda, učestalost uzorkovanja treba povećati.
- Ako se dostigne kritični nivo koncentracije parametra, frekvencija treba da se zasniva na mogućnosti preduzimanja korektivnih mera između dva uzorkovanja, tj. frekvencija mora biti određena na osnovu znanja i procene brzine toka podzemnih voda.
- Kada se dostigne kritični nivo koncentracije parametara, potrebno je izvršiti proveru ponavljanjem uzorkovanja. Kada se nivo koncentracija potvrdi, plan monitoringa mora biti inoviran.

Ako rezultati ispitivanja uzetih uzoraka pokazuju da su dobijene vrednosti premašile granične vrednosti u skladu sa definisanim limitima, izvršiće se odgovarajuća istraživanja kako bi se potvrdio uzrok tih prekoračenja i da li je došlo do udesne situacije na zaštitnim slojevima deponije. U ovom slučaju, u skladu sa Pravilnikom o odlaganju otpada na deponijama, izrađuju se dodatni hidrogeološki objekti (pijezometri), uzimajući u obzir hidrogeološke uslove na lokalitetu.

*Monitoring stabilnosti deponije*

Ukupna topografska istraživanja će se primenjivati svake godine na deponiji nakon operativnih radova i na završnom sloju na novoj deponiji i svakog meseca na aktivnoj oblasti u radu. Dron će se koristiti za dobijanje podataka topo-fotogrametrijskom metodom.

Dobijeni podaci i izveštaji se uređuju godišnje, prikazujući promene na kasetama za otpad, uključujući:

- Primarno kompaktiranje (mehaničko sabijanje otpada tokom operacija punjenja i samo- kompaktiranje otpada usled sopstvene težine);
- Sekundarno kompaktiranje (zbog biodegradacije otpada);
- Potencijalno klizanje otpadne mase.

Na nizvodnoj padini prsta stare deponije, topografsko istraživanje dronom biće završeno istraživanjem topografskih merila jer je stabilnost ove zone od primarne važnosti za stabilnost stare deponije i zbog toga što lagana evolucija topografije može sakriti vegetacija koji će se razviti na poslednjem gornjem poklopcu.

Topografski orijentiri će biti locirani:

- Na vrhu i na bermenama nizvodne padine deponije, raspoređene 40 do 60 metara jedne od drugih;
- Na vrhu i na bermi perifernih nasipa (u celoj dužini na nekoliko delova, razmaknutih 50 do 100 metara jedni na druge na svakom nivou monitoringa: srednji bermovi);

Ispitivanje uređajem za praćenje, vršiće se tromesečno tokom prve dve godine i godišnje nakon toga. Rezultati će biti obrađeni kako bi se pratilo ponašanje tela otpada i predviđalo bilo kakvo pitanje stabilnosti.

Ako se detektuje pokret, vršiće se dodatna istraživanja kako bi se utvrdilo da li su potrebne mere ublažavanja i dodatne stabilizacije

Štaviše, operativni plan će se ažurirati na godišnjem nivou i prikazaće rezultate aktivnosti na "staroj" i Novoj deponiji, i to:

- površinu ispunjenu otpadom;
- zapreminu otpada;
- period odlaganja i trajanje svake kasete;
- preostali kapacitet deponije.

Na kraju, vrši se godišnji vizuelni pregled kako bi se otkrili i prijavili problemi integriteta ili funkcionalnosti deponije (rupe, pukotine, emanacija plina, stagnacija vode, smanjenje biljnog sveta, razvoj dubokih korena…). Rezultati godišnjeg pregleda će služiti za izradu akcionog plana mera za ublaživanje efekata rada deponije.

*Nadzor zaštitnog sloja dna odlagališta za novu deponiju*

Nacionalna regulativa zahteva sledeće: „Praćenje zaštitnih slojeva deponije vršiće se neprekidno sa senzorima izgrađenim u veštačkom vodonepropusnom premazu (ako je ugrađen), a podaci će se pratiti u laboratoriji deponije. Praćenje zaštitnih slojeva deponije vršiće se neprekidno tokom eksploatacije deponije, a nakon praćenja podataka o eksploataciji vrši se monitoring i obrada u intervalima određenim u dozvoli za rad deponije."

U skladu sa Direktivom EU (1999/31/CE o odlaganju u deponijama), zaštita zemljišta, podzemnih voda i površine postiže se kombinacijom geološke barijere (pasivna barijera) i donje linije (aktivne barijere) tokom operativne/aktivne faze. Ako prirodna geološka barijera prirodno ne ispunjava gore navedene uslove, ona će biti veštački ojačana korišćenjem geokompozitne gline.

Pored gore opisane geološke barijere, biće dodat i sistem za sakupljanje i evakuaciju procednih voda (HDPE linija koji se povezuje sa geokompozitom za odvod procedne vode i drenažnih bunara i drenažnih cevi kako bi se osiguralo da će akumulacija vode na bazi deponije biti minimalna.

Ovaj dvostruki sistem je osmišljen da obezbedi da ako se dođe do neke pojave u aktivnoj barijeri, pasivna barijera će ublažiti rizik od potencijalnog procurivanja.

*Monitoring nivoa buka*

Praćenje nivoa buke vršiće se na širem području kompleksa deponije u Vinči, prema planu monitoringa, sa godišnjom učestalošću tokom faze izgradnje i rada. Merenje buke biće obavljeno tokom 24-časovnog perioda, a rezultati se upoređuju sa pragovima nivoa buke regulisanim u Srbiji.

*Meteorološki monitoring*

Merenje meteoroloških parametara vrši se na način naveden u sledećoj tabeli:

| Parametri | Aktivna faza | Pasivna faza |
|---|---|---|
| Količina padavina | Dnevno | Dnevno, dodaje se mesčna vrednost |
| Temperatura (min, max. u 14.00h) | Dnevno | Mesečni prosek |
| Brzina i pravac protoka vazduha | Dnevno | Nije neophodno |
| Evaporacija (lysimeter, ili druga metoda) | Dnevno | Dnevno, dodaje se mesčna vrednost |
| Atmosferska vlažnost (u 14.00h) | Dnevno | Mesečni prosek |

Merenje će vršiti meteorološka stanica na lokaciji, dok nadležni organ to ne zahteva u skladu sa Zakonom i Pravilnikom o odlaganju otpada ("Službeni glasnik RS", br. 92/2010).

*Monitoring populacije ptica*

Istraživanje ptica koje je pokrenuto tokom nultog stanja, trebalo bi nastaviti tokom faze izgradnje i rada kako bi se procenio uticaj radova i funkcionisanja. Terenska metodologija, tačke posmatranja i metode zaključivanja trebale bi biti identične onima u nultom stanju ili, ako je potrebno, mogu biti prilagođene naučnim opravdanostima.

Za monitoring ptica biće razmatrane tri faze:

- Faza I: Ažuriranje nulte faze,
- Faza II: Do početka privremenih usluga (uključujući radnu fazu),
- Faza III: Operativna faza.

| Parametri | Faza I | Faza II | Faza III |
|---|---|---|---|
| Identični kao i u nultom stanju | Period migracije 2018 i svake sezone posle toga, do prelaska na Fazu II | Sezone uzgoja i gnežđenja svake godine | jedno celogodišnje istraživanje (4 istraživanja) nakon 5, 10 i 20 godina |

# 10.0. NETEHNIČKI PRIKAZ STUDIJE

Netehnički prikaz podataka iz pojedinih poglavlja Studije, daje se kao poseban separat i sastavni je deo ove Studije.

# 11.0. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA

U toku izrade Studije, nisu konstatovani tehnički nedostaci zbog kojih bi funkcionisanje Projekta ugrožavalo životnu sredinu. Isto tako nije utvrđeno nepostojanje stručnog znanja i veština za projektovanje i primenu mera zaštite životne sredine.

# 12.0. PODLOGE ZA IZRADU STUDIJE

***Zakonska regulativa***

Zakon o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS”, broj 135/04, 36/09, 72/09, 14/16, 76/2018, 95/2018 – dr. zakon i 95/2018 – dr.zakon);
Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS” br. 135/04, 36/09, 72/09 i 43/11 - odluka US i 14/2016);
Zakon o planiranju i izgradnji („Sl. glasnik RS”, broj 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon, 9/2020 i 52/2021);
Zakon o zaštiti zemljišta („Sl. glasnik RS”, br. 112/15);
Zakon o vodama („Sl. glasnik RS”, br. 30/10, 93/12 i 101/16);
Zakon o zaštiti vazduha („Sl. glasnik RS”, br. 36/09, 10/13 i 26/2021 -dr.zakon);
Zakon o hemikalijama („Sl. glasnik RS”, br. 36/2009, 88/10, 92/11, 93/12 i 25/15);
Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016, 95/2018 - dr. Zakon i 35/2023);
Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu („Sl. glasnik RS”, br. 39/09 i 95/2018-dr.zakon);
Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. gl. RS", br. 96/2021)
Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. gl. RS", br. 36/2009 i 88/2010) – prestaje da važi danom stupanja na snagu Zakona iz 2021. godine ali ostaje ovde kao reference na Zakon koji je primenjivan u izveštajima o analizama rađenim do tog datuma
Zakon o zaštiti prirode („Službeni glasnik RS“, br. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – ispr., 14/2016, 95/2018 – dr.zakon i 71/2021);
Zakona o kulturnim dobrima („Službeni glasnik RS“, broj 71/94, 52/11 - drugi zakon, 99/11 - drugi zakon, 6/2020 – dr. zakon, 35/2021 – dr.zakon i 129/2021 – dr.zakon)
Zakonom o zaštiti od požara („Sl. gl. RS“ br. 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 - dr.zakoni);
Zakon o standardizaciji („Sl. glasnik RS”, br. 36/09 i 46/2015);
Zakon o zapaljivim i gorivim tečnostima i zapaljivim gasovima („Sl. glasnik RS”, br. 54/15);
Zakona o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 25/2015 i 109/2021);
Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS”, br. 135/04 i 88/10);
Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. glasnik RS”, br. 101/05, 91/15 i 113 od 17/17);
Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS” br. 69/05);

Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima („Sl. glasnik RS”, br. 33/16);
Pravilnik o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda („Službeni glasnik RS”, broj 96/10);
Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Službeni glasnik RS”, broj 74/11);
Pravilnik o načinu određivanja i održavanja zona sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja („Službeni glasnik RS”, broj 92/08);
Pravilnik o određivanju melioracionih područja i njihovih granica („Službeni glasnik RS”, broj 38/11);
Pravilnik o određivanju vodnih jedinica i njihovih granica („Službeni glasnik RS”, broj 8/18);
Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke („Službeni glasnik RS“, broj 72/10);
Pravilnik o obrascu dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Sl. glasnik RS”, br 72/09, 114/13);
Pravilnik o obrascu dokumenta o kretanju opasnog otpada, obrascu predhodnog obaveštenja, načinu njihovog dostavljanja i uputstvu za njihovo popunjavanje („Sl. glasnik RS”, br. 17/2017);
Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Službeni glasnik RS”, broj 56/10, 93/2019 i 39/2021);
Pravilnik o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovo popunjavanje („Službeni glasnik RS”, broj 7/2020 i 79/2021);
Pravilnik o obrascima izveštaja o upravljanju ambalažom i ambalažnim otpadom („Službeni glasnik RS”, br. 21/2010, 10/2013 i 44/2018-dr.zakon);
Pravilnik o tehničkim normativima za pristupne puteve, okretnice i uređene platoe za vatrogasna vozila u blizini objekta povećanog rizika od požara („Sl. list SFRJ”, br. 8/95);
Pravilnik o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara („Sl. list SFRJ”, br. 30/91);
Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja („Sl. List SRJ”, br. 11/96);
Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara („Sl. list SFRJ”, br. 74/90);
Pravilnik o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara („Sl. list SFRJ”, br. 87/93);
Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju opreme za rad („Sl. glasnik RS”, br. 23/09, 123/12 i 102/15);
Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu („Sl. glasnik RS”, br. 92/08);
SRPS EN 2 (sr) - 2011 Klasifikacija požara;
SRPS Z.C0.005 - 1979 Klasifikacija materijala i robe prema ponašanju u požaru;
SRPS Z.C0.012 - 1980 Utvrđivanje kategorija i stepena opasnosti od materijala pri požaru;
SRPS U.J1.220 - 1981 Simboli za tehničke šeme;
SRPS U.J1.240 - 1995 Stepen otpornosti zgrada prema požaru;
SRPS TP19 2003 Zaštita od požara industrijskih objekata - Proračunska potrebna otpornost prema požaru;
Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“, broj 104/09)
Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima („Sl. Glasnik RS“, br.71/10)

Pravilnik o Listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenata koja izrađuje operater seveso postrojenja, odnosno kompleksa („Sl. glasnik RS“, br.41/10, 51/15 i 50/2018)
Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima („Službeni list SFRJ“ br. 31/81, 49/82, 29/83, 21/88 i 52/90)
Pravilnik o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara („Službeni glasnik RS“, br.3/2018)
Pravilnik o metodologiji za izradu projekata sanacije i remedijacije, „Sl.glasnik RS“ br. 74/2015)
Pravilnik o opasnim materijama u vodama ("“Službeni glasnik SRS“, br. 31/82),
Pravilnikom o referentnim uslovima za tipove površinskih voda („Službeni glasnik RS“ br. 67/11),
Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS”, br. 50/12);
Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS”, br. 24/14);
Uredba o visini naknada za vode („Službeni glasnik RS”, broj 14/18);
Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS”, br. 67/11, 48/12 i 1/16);
Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Službeni glasnik RS, broj 30/2018 i 64/2019);
Uredba o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja („Sl. glasnik RS”, br. 5/16);
Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. glasnik RS”, br. 6/16 i 67/2021);
Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Sl. glasnik RS”, br. 111/15 i 83/2021);
Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS br. 75/10).
Uredba o odlaganju otpada na deponije („Službeni glasnik RS“, broj 92/10)
Uredba o vrstama aktivnosti i postrojenja za koje se izdaje integrisana dozvola („Službeni glasnik RS“, br. 84/05)

***Spisak tehničke dokumentacije***

| Knjiga (Sveska) | Sveska | Ident. broj |
|---|---|---|
| Sveska 0 | Glavna sveska | 17048-IDP-00 |
| Sveska 1/1 | Projekat arhitekture - Plato drobiličnog postrojenja | 17048-IDP-01-01 |
| Sveska 1/2 | Projekat arhitekture - Operativni plato | 17048-IDP-01-02 |
| Sveska 2/1 | Projekat konstrukcije - Kompleks deponije ''Vinča'' | 17048-IDP-02-01 |
| Sveska 2/2 | Projekat konstrukcije - Plato drobiličnog postrojenja | 17048-IDP-02-02 |
| Sveska 2/3 | Projekat konstrukcije - Operativni plato | 17048-IDP-02-03 |
| Sveska 2/4 | Projekat konstrukcije - Mreža za biogas sa tela sanirane postojeće deponije | 17048-IDP-02-04 |
| Sveska 2/5 | Projekat konstrukcije - Mreža za biogas sa tela nove sanitarne deponije | 17048-IDP-02-05 |
| Sveska 2/6 | Projekat saobraćajnica - Kompleks deponije ''Vinča'' | 17048-IDP-02-06 |
| Sveska 2/7 | Projekat saobraćajnica - Plato drobiličnog postrojenja | 17048-IDP-02-07 |
| Sveska 2/8 | Projekat saobraćajnica - Operativni plato | 17048-IDP-02-08 |
| Sveska 2/9 | Projekat konstrukcije - Sistem baklji | 17048-IDP-02-09 |
| Sveska 2/10 | Projekat saobraćajnica - Sistem baklji | 17048-IDP-02-10 |
| Sveska 3/1 | Projekat hidrotehničkih instalacija - Ulaz, kolske vage, komunalne staze sa infrastrukturom za vodosnabdevanje, protivpožarna zaštita i fekalna kanalizacija | 17048-IDP-03-01 |
| Sveska 3/2 | Projekat hidrotehničkih instalacija - Obodni kanali izvan tela deponija | 17048-IDP-03-02 |
| Sveska 3/3 | Projekat hidrotehničkih instalacija - Nova deponija i inert deponija | 17048-IDP-03-03 |
| Sveska 3/4 | Projekat hidrotehničkih instalacija - Sanacija stare deponije | 17048-IDP-03-04 |
| Sveska 3/5 | Projekat hidrotehničkih instalacija - Gornja platforma | 17048-IDP-03-05 |
| Sveska 3/6 | Projekat hidrotehničkih instalacija - Donja platforma | 17048-IDP-03-06 |
| Sveska 3/7 | Projekat hidrotehničkih instalacija - Plato drobiličnog postrojenja | 17048-IDP-03-07 |
| Sveska 3/8 | Projekat hidrotehničkih instalacija - Operativni plato | 17048-IDP-03-08 |
| Sveska 3/9 | Projekat hidrotehničkih instalacija - Mreža za biogas sa tela sanirane postojeće deponije | 17048-IDP-03-09 |
| Sveska 3/10 | Projekat hidrotehničkih instalacija - Mreža za biogas sa tela nove sanitarne deponije | 17048-IDP-03-10 |
| Sveska 4/1 | Projekat elektroenergetskih instalacija - Transformatorske stanice TS1, TS2 i TS3 | 17048-IDP-04-01 |
| Sveska 4/2 | Projekat elektroenergetskih instalacija - Osvetljenje internih saobraćajnica | 17048-IDP-04-02 |
| Sveska 4/3 | Projekat elektroenergetskih instalacija - Objekti ulazne zone, vodosnabdevanja i protivpožarne zaštite i laguna na gornjoj i donjoj platformi | 17048-IDP-04-03 |

| Knjiga (Sveska) | Sveska | Ident. broj |
|---|---|---|
| Sveska 4/4 | Projekat elektroenergetskih instalacija - Plato drobiličnog postrojenja | 17048-IDP-04-04 |
| Sveska 4/5 | Projekat elektroenergetskih instalacija - Operativni plato | 17048-IDP-04-05 |
| Sveska 4/6 | Projekat elektroenergetskih instalacija - Mreža za biogas sa tela sanirane postojeće deponije | 17048-IDP-04-06 |
| Sveska 4/7 | Projekat elektroenergetskih instalacija - Mreža za biogas sa tela nove sanitarne deponije | 17048-IDP-04-07 |
| Sveska 4/8 | Projekat elektroenergetskih instalacija - Sistem baklji | 30/18- 02 -IDP-4/8 |
| Sveska 5/1 | Projekat telekomunikacionih i signalnih instalacija - Deponija | 17048-IDP-05-01 |
| Sveska 5/2 | Projekat telekomunikacionih i signalnih instalacija - Ulazna zona | 17048-IDP-05-02 |
| Sveska 5/3 | Projekat telekomunikacionih i signalnih instalacija - Plato drobiličnog postrojenja | 17048-IDP-05-03 |
| Sveska 5/4 | Projekat telekomunikacionih i signalnih instalacija - Operativni plato | 17048-IDP-05-04 |
| Sveska 6/1 | Projekat mašinskih instalacija - Vodosnabdevanje | 17048-IDP-06-01 |
| Sveska 6/2 | Projekat mašinskih instalacija - Gornja platforma | 17048-IDP-06-02 |
| Sveska 6/3 | Projekat mašinskih instalacija - Donja platforma | 17048-IDP-06-03 |
| Sveska 6/4 | Projekat mašinskih instalacija - Plato drobiličnog postrojenja | 17048-IDP-06-04 |
| Sveska 6/5 | Projekat mašinskih instalacija - Operativni plato - Grejanje, ventilacija i klimatizacija | 17048-IDP-06-05 |
| Sveska 6/6 | Projekat mašinskih instalacija - Operativni plato - Mašinski razvod fluida | 17048-IDP-06-06 |
| Sveska 6/7 | Projekat mašinskih instalacija - Mreža za biogas sa tela sanirane postojeće deponije | 17048-IDP-06-07 |
| Sveska 6/8 | Projekat mašinskih instalacija - Mreža za biogas sa tela nove sanitarne deponije | 17048-IDP-06-08 |
| Sveska 6/9 | Projekat mašinskih instalacija - Sistem baklji | 30/18- 02 -IDP-6/9 |
| Sveska 7/1 | Projekat tehnologije - Nova deponija prva faza, druga faza, treća faza, inert deponija | 17048-IDP-07-01 |
| Sveska 7/2 | Projekat tehnologije - Sanacija stare deponije | 17048-IDP-07-02 |
| Sveska 7/3 | Projekat tehnologije - Plato drobiličnog postrojenja | 17048-IDP-07-03 |
| Sveska 7/4 | Projekat tehnologije - Mreža za biogas sa tela sanirane postojeće deponije | 17048-IDP-07-04 |
| Sveska 7/5 | Projekat tehnologije - Mreža za biogas sa tela nove sanitarne deponije | 17048-IDP-07-05 |
| Sveska 8 | Projekat saobraćaja i saobraćajne signalizacije | 17048-IDP-08 |
| Sveska 9 | Projekat spoljnog uređenja - Zaštitini zeleni pojas, pejzažno uređenje, ograda | 17048-IDP-09 |
| Elaborat | Elaborat zaštite od požara - Kompleks deponije ''Vinča'' | P-21/19 |
| Elaborat | Elaborat zaštite od požara - Sistem baklji | 30/18-02-IDP-E |

| Knjiga (Sveska) | Sveska | Ident. broj |
|---|---|---|
| | DELTA INŽENJERING DOO, BEOGRAD 2019. | |
| 0 | Glavna sveska, Tretman procednih voda | 31/18-01-E-0.1 |
| 2/1.1 | Projekat konstrukcije | 31/18-01-IDP-2/1.1 |
| 3/1 | Projekat hidrotehničkih instalacija | 31/18-01-IDP-3/1 |
| 4/1.1 | Projekat elektroenergetskih instalacija | 31/18-01-IDP-4/1.1 |
| 4/2 | Projekat upravljanja, merenja i regulacije | 31/18-01-IDP-4/2 |
| 6/1.1 | Projekat mašinskih instalacija i opreme | 31/18-01-IDP-6/1.1 |
| 7/1 | Projekat tehnologije | 31/18-01-IDP-7/1 |
| | HIDROZAVOD DTD, NOVI SAD, 2018. | |
| PZI | Projekat za sanaciju klizišta deponije i stabilizaciju dela deponije Vinča | |
| 0 | Glavna sveska | E – 116/17-4 |
| 1 | Projekat potporne građevine | E – 116/17-4 |
| 2 | Projekat konstrukcije | E – 116/17-4 |
| 3 | Projekat hidrotehničkih instalacija | E – 116/17-4 |
| 10 | Projekat pripremnih radova | E – 116/17-4 |

***Pravna akta***

Rešenja izdata nakon ishodovanja Saglasnosti na studiju

- Rešenje o određivanju obima i sadržaja za ažuriranje Stdije o proceni uticaja na životnu sredinu izgradnje nove deponije sa pratećim sadržajima na lokaciji Vinča, Gradska opština Grocka, Grad Beograd, na katastarskim parcelama utvrđenim u Lokacijskim uslovima Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, broj 350-02-00104/2019-04 od 12.04.2019. godine, broj: 353-02-4147/2022-03, od dana 22.02.2023. godine, izdato od strane Ministartva zaštite životne sredine, Beograd;
- Rešenje o saglasnosti na studiju o proceni uticaja na životnu sredinu za izgradnju projekta nove deponije sa pratećim sadržajima na lokaciji Vinča u Beogradu, broj 353-02-1299/2019-03, od dana 30.09.2019. godine, Ministarstvo zaštite životne sredine, Beograd
- Rešenje o građevinskoj dozvoli za izgradnju i uređenje Kompleksa za upravljanje otpadom „Vinča“, broj 351-02-00240/2019-07 (ROP-MSGI-5396-CPI-3/2019), dana 23.08.2019. godine, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, Beograd
- Rešenje o građevinskoj dozvoli za izgradnju postrojenja za prečišćavanje procednih voda sa deponije Vinča, broj 351-02-00241/2019-07 (ROP-MSGI-5396-CPI-4/2019), od dana 23.08.2019. godine, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, Beograd
- Rešenje o građevinskoj dozvoli za izgradnju kompleksa za upravljanje otpadom Vinča – deponija Vinča, faza – sistem baklji, broj 351-02-00242/2019-07 (ROP-MSGI-5396-CPI-5/2019), od dana 23.08.2019. godine, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, Beograd
- Rešenje o građevinskoj dozvoli za izgradnju potporne građevine sa pratećim instalacijama i servisne saobraćajnice preko krune potporne građevine dužine 235,9 m i širine 3,5 m, koja se priključuje na internu saobraćajnu mrežu deponije, broj 351-02-00322/2019-07 (ROP-MSGI-5396-CPI-12/2019), od dana 13.11.2019. godine, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, Beograd
- Rešenje o izmeni Rešenja o građevinskoj dozvoli za Kompleks za upravljanje otpadom, br. 351-02-00174/2018-07, od dana 27.01.2021. godine, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, Beograd
- Rešenje o izmeni Rešenja o građevinskoj dozvoli za Kompleks za upravljanje otpadom, br. 351-02-01898/2021-07, od dana 15.12.2021. godine, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, Beograd
- Rešenje o izmeni Rešenja o građevinskoj dozvoli za izgradnju potporne građevine sa pratećim instalacijama i servisnim putem za održavanje preko krune potporne građevine, br. 351-02-00032/2020-07, od dana 28.02.2020. godine, izdato je od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, Beograd
- Mišljenje o potrebi ažuriranja Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta nove deponije sa pratećim sadržajima na lokaciji Vinča u Beogradu, broj 011-00-251/2021-03, od dana 05.04.2021. godine, Ministarstvo zaštite životne sredine, Beograd

- Rešenje o davanju vodne saglasnosti, broj 325-04-0526/2020-07, od dana 10.12.2021. godine, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Beograd
- Rešenje o upotrebnoj dozvoli za objekat potporne građevine sa pratećim instalacijama i servisnim putem za održavanje preko krune potporne građevine, broj 351-04-03524/2021-07 (ROP-MSGI-5396-IUPH-64/2022), od dana 10.06.2022. godine, Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, Beograd
- Uverenje o spajanju katastarskih parcela u katastarska parcela broj 2829/1 i katastarska parcela broj 2829/2 koje čine građevinsku parcelu broj KMS-1, broj 951-3-073-4027/2022, od dana 13.04.2022. godine, Republički geodetski zavod, Služba za katastar nepokretnosti Grocka
- Rešenje o privremenoj dozvoli za odlaganje neopasnog otpada na deponiju neopasnog otpada do izdavanja integrisane dozvole, registarski broj 3026, br. 19-00-00404/2021-06, od dana 27. jula 2021. godine, za deponovanje neopasnog otpada operacijom D5 – odlaganje otpada u posebno projektovane deponije
- Rešenje o privremenoj integralnoj dozvoli za probni rad postrojenja za skladištenje i tretman neopasnog otpada i odlaganje otpada na deponiju inertnog otpada, registarskog broja 3042, broj 19-00-00405/2021-06, od dana 13. avgusta 2021. godine, za vršenje sledećih operacija: R5 – recikliranje/prerada drugih neorganskih materijala, R13 – privremeno skladištenje otpada koji će biti ponovo iskorišćen i D5 – odlaganje otpada u posebno projektovane deponije

Uslovi za projektovanje

- Lokacijski uslovi, broj 350-02-00104-04, od dana 12.04.2019. godine, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, Beograd
- EPS Distribucija Beograd/Centar, ROP-MSGI-5396-LOC-1-HPAP-7/2019 od od 08.04.2019. godine
- Elektromreža Srbije AD, ROP-MSGI-5396-LOC-1-HPAP-6/2019 od 29.03.2019. godine
- JKP „Beogradski vodovod i kanalizacija“ - vodovod, ROP-MSGI-5396-LOC-1-HPAP-8/2019 od 28.03.2019. godine
- JKP „Beogradski vodovod i kanalizacija“ - kanalizacija, “, ROP-MSGI-5396-LOC-1-HPAP-9/2019 od 28.03.2019. godine
- JKP „Beogradski vodovod i kanalizacija“ – zaštita vodoizvorišta, ROP-MSGI-5396-LOC-1-HPAP-10/2019 od 28.03.2019. godine
- „Telekom Srbija“, a.d., ROP-MSGI-5396-LOC-1-HPAP-2/2019 od 01.04.2019. godine
- JKP „Gradska čistoća“ , ROP-MSGI-5396-LOC-7-HPAP-11/2019 od 26.03.2019. godine
- Zavoda za zaštitu spomenika kulture grada Beograda, ROP-MSGI-5396-LOC-1-HPAP-17/2019 od 29.03.2019. godine
- Zavoda za zaštitu prirode Srbije, ROP-MSGI-5396-LOC-1-HPAP-16/2019 od 05.04.2019. godine

- MUP Beograd, Sektor za vanredne situacije, Uprava za vanredne situacije u Beogradu, ROP-MSGI-5396-LOCH-2-HPAP-1/2019 od 12.04.2019. godine
- MUP Beograd, Sektor za vanredne situacije, Uprava za vanredne situacije u Beogradu, ROP-MSGI-5396-LOCH-2-HPAP-2/2019 od 12.04.2019. godine
- Beograd: Sekretarijat za zaštitu životne sredine, ROP-MSGI-5396-LOC-1-HPAP-5/2019 od 27.03.2019. godine
- Ministarstvo odbrane, ROP-MSGI-5396-LOC-1-HPAP-15/2019 od 26.03.2019. godine
- Direktorat civilnog vazduhoplovstva Republike Srbije, ROP-MSGI-5396-LOC-1-HPAP-14/2019 od 27.03.2019. godine, i ROP-MSGI-5396-LOC-1-HPAP-14/2019 od 27.03.2019. godine
- Direktorat civilnog vazduhoplovstva Republike Srbije, ROP-MSGI-5396-LOC-1-HPAP-14/2019 od 27.03.2019. godine, i ROP-MSGI-5396-LOC-1-HPAP-19/2019 od 27.03.2019. godine
- Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede – Republička direkcija za vode, ROP-MSGI-5396-LOC-1-HPAP-3/2019 od 25.03.2019. godine
- Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede – Republička direkcija za vode, ROP-MSGI-5396-LOC-1-HPAP-21/2019 od 03.04.2019. godine