

J.P. DEPONIJA D.O.O. MOSTAR



REGIONALNA DEPONIJA UBORAK U MOSTARU



**Ažurirani Plan prilagođavanja/prilagodbe
upravljanja otpadom za regionalnu deponiju
Uborka-Buđevci u Mostaru (dopuna)**

Februar, 2023. godine

SADRŽAJ

Uvod	11
1 Lokacija deponije i informacije o operateru	17
1.1 Opis lokacije RD Uborak - Buđevci.....	17
1.2 Informacije o operateru.....	20
2 Opis lokacije i okoliša, predložena klasifikacija deponije (deponija za opasni, bezopasni, inertni otpad)....	23
2.1 Stanovništvo.....	23
2.2 Opis klimatskih karakteristika područja	24
2.3 Opis geoloških karakteristika terena.....	26
2.4 Opis inženjerskogeoloških karakteristika terena	27
2.5 Opis hidrogeoloških karakteristika	29
2.6 Stabilnost terena	31
2.7 Opis seizmotektonskih karakteristika	31
2.8 Opis hidroloških karakteristika (površinske i podzemne vode)	32
2.9 Opis pedoloških karakteristika i kvalitet tla.....	46
2.10 Opis flore i faune	50
2.11 Opis pejsaža uže lokacije.....	57
2.12 Materijalna dobra i kulturno-historijsko naslijeđe	57
3 Trenutni utjecaj deponije na okoliš	59
3.1 Trenutni utjecaj deponije na podzemnu i površinsku vodu	59
3.2 Trenutni utjecaj deponije na zrak.....	61
3.3 Trenutni utjecaj deponije na zemljište.....	61
3.4 Trenutni utjecaj deponije na floru i faunu	63
3.5 Utjecaj na stanovništvo.....	64
3.6 Utjecaj nakon zatvaranja.....	65
3.7 Zaključno razmatranje utjecaja na okoliš	65
4 Procjena očekivanog vijeka trajanja deponije na osnovu njenog fizičkog kapaciteta i planiranih količina odlaganog otpada	67
4.1 Sanacija i zatvaranje postojeće deponije u roku od 5 godina.....	67
4.2 Količine komunalnog otpada za područje regije Mostar.....	68
4.3 Fizički kapaciteti odlaganja ukupnih količina komunalnog otpada postojeće regionalne deponije Uborak - Buđevci.....	70
5 Opis deponije, opis trenutnog načina upravljanja otpadom i mjera prilagođavanja/prilagodbe.....	73
5.1 Opis postojeće deponije.....	73
5.2 Opis trenutnog načina upravljanja otpadom.....	91
5.3 Opis predloženih mjera prilagođavanja/prilagodbe	92
5.3.1 Prijedlog aktivnosti za zatvaranje	94
5.3.2 Prijedlog aktivnosti za uspostavu novih ploha	98
5.3.3 Prijedlog tretmana procjednih voda	99
5.3.4 Stvaranje, prikupljanje i tretman deponijskog gasa.....	113
5.3.5 Povećanje udjela reciklaže	114
5.3.6 Mjere ublažavanja u akcidentnim situacijama	115
5.4 Tehnički standardi za provođenje aktivnosti sanacije i zatvaranja RD Uborak-Buđevci	115

5.4.1	Radovi	116
5.4.2	Izgradnja ploha za odlaganje.....	119
6	Prijedlog mjera prilagođavanja/prilagodbe po fazama.....	137
7	Izjava o tačnosti navedenih podataka	139
	Popis zakonske regulative	141
	Popis korištene literature.....	143
	Popis priloga	145

POPIS TABELA

Tabela 1. Osnovne informacije o operateru.....	20
Tabela 2. Struktura zaposlenika JP Deponija d.o.o. Mostar	21
Tabela 3. Gustina stanovnika u naseljima Vrapčići i Kutilivač prema Popisu stanovništva 2013.	23
Tabela 4. Gustina stanovnika u naseljima Vrapčići i Kutilivač prema Popisu stanovništva iz 1991. i 2013.godine....	23
Tabela 5. Sudjelovanje starosnih i spolnih kategorija stanovništva u naselju Vrapčići prema Popisu stanovništva iz 2013.	23
Tabela 6. Sudjelovanje starosnih i spolnih kategorija stanovništva u naselju Kutilivač prema Popisu stanovništva iz 2013.	24
Tabela 7. Etnička pozadina stanovništva u naseljima Vrapčići i Kutilivač prema popisu stanovništva iz 2013.	24
Tabela 8. Temperature u Gradu Mostaru u 2019. godini.....	25
Tabela 9. Podaci o lokacijama monitoring mesta otpadnih, podzemnih i površinskih voda u i okoi RD Ubork-Buđevci	34
Tabela 10. Rezultati monitoringa podzemnih voda na mjernom mjestu MM1 (Pijezometar B1) tokom 2019 godine	36
Tabela 11. Rezultati monitoringa podzemnih voda na mjernom mjestu MM2 (Pijezometar B3) tokom 2019 godine	37
Tabela 12. Rezultati monitoringa rijeke Neretve u blizini HE Mostar tokom 2019 godine.....	38
Tabela 13. Rezultati monitoringa otpadnih voda iz lagune tokom 2019 godine	38
Tabela 14. Rezultati monitoringa otpadnih voda nakon separatora tokom 2019 godine	39
Tabela 15. Rezultati monitoringa otpadnih voda nakon biojame tokom 2019 godine	40
Tabela 16. Rezultati ispitivanje otpadnih voda iz izlazne građevine potoka Sušica - izlaz iz ucjevljenja.....	43
Tabela 17. Rezultati ispitivanje otpadnih voda iz pijezometara u okolini deponije	44
Tabela 18. Rezultati ispitivanje otpadnih voda iz pijezometara u okolini deponije.....	45
Tabela 19. Rezultati ispitivanja fizičkih svojstava tla, august 2020. godine	47
Tabela 20. Rezultati ispitivanja hemijskih svojstava tla – opći parametri, august 2020. godine	48
Tabela 21. Rezultati ispitivanja hemijskih svojstava tla – teški metali i organski polutanti, august 2020. godine	48
Tabela 22. Zabilježene biljne vrste staništa intenzivno uzgajanih kultura okolnog područja deponije Ubork-Buđevci	51
Tabela 23. Zabilježene invazivne biljne vrste okolnog područja deponije Ubork-Buđevci.....	52
Tabela 24. Osnovne informacije istraživanog područja.....	53
Tabela 25. Zabilježene biljne vrste užeg područja deponije Ubork-Buđevci.....	54
Tabela 26. Ukupno prihvaćene, tretirane i odložene količine komunalnog otpada sa područja regije Mostar na lokaciji RD Ubork – Buđevci za period 2014. – 2020. godine	69
Tabela 27. Procjena godišnjih kapaciteta za buduće odlaganje otpada	70
Tabela 28. Projektni parametri za plohe.....	98
Tabela 29. Građevinski troškovi za izvođenje postrojenja za tretman procjednih voda.....	101
Tabela 30. Operativni i troškovi održavanja za postrojenja za tretman procjednih voda	101
Tabela 31. Efikasnost preciščavanja primjenom faznog pristupa RO tretmana.....	105
Tabela 32. Srednja mjeseca i godišnja temperatura (°C), MS Mostar, 1981 – 1990.	107
Tabela 33. Stvaranje procjednih voda (godišnji nivo)	111
Tabela 34. Stvaranje procjednih voda (mjesečni i dnevni nivo)	112
Tabela 35. Mjere prilagođavanja/prilagodbe, nosioci aktivnosti i rokovi izvršenja	137

POPIS SLIKA

Slika 1. Šira lokacija deponije-ortofoto snimak.....	17
Slika 2. Uža lokacija deponije-ortofoto snimak.....	18
Slika 3. Lokacija deponije sa prikazom parcela.....	19
Slika 4. Lokacija deponije Ubork - Buđevci (izvod iz Izmjena i dopuna prostornog plana)	19
Slika 5. Mjesečne količine padavina padavina u 2019. godini u poređenju sa srednjom količinom padavina u periodu 1961-1990. godine	25
Slika 6. Ruža vjetrova (čestine pravaca vjetra u % na slici lijevo i brzina pravca vjetra u m/s na slici desno).....	26
Slika 7. Geološki sastav šireg područja istraživanja.....	27
Slika 8. Otvoreni profil dubine do 15 m urađen uz postojeću staru deponiju Ubork (Misija G1, 2013. godina)	28
Slika 9. Nabušeno jezgro u kome se primjećuju raznobojne gline (laborovite, ugljevite i crvene) i konglomerati kao tvorevine supstrata (Misija G1, 2013. godine).	29
Slika 10. Otvoreni profil (Misija G1, 2013. godina)	29
Slika 11. Izvođenje bušotina i ugrađivanje pijezometara na lokaciji između dvije plohe za odlaganje (B2) i pored ograde na istočnoj lokaciji izvan uticaja - B1 (07.08.2020. godine).....	30
Slika 12. Mjerjenje nivoa podzemnih voda iz ugrađenog pijezometra na lokaciji bušotine B2	31
Slika 13. Karta seizmičkog hazarda u BiH za povrtni period od 95 godina	32
Slika 14. Suho korito potoka Sušica uzvodno od lokacije RD Ubork-Buđevci (28.juli 2020. god).....	33
Slika 15. Lokacije monitoring mesta otpadnih, podzemnih i površinskih voda u i okoi RD Ubork-Buđevci	34
Slika 16. Lokacije mesta uzorkovanja otpadnih, podzemnih i površinskih voda u i oko RD Ubork tokom istražnih radova 2020 godine	41
Slika 17. Stanje korita potoka Sušice na dan 17.08.2020. godine - lokacija ulazne građevine (izvan zone uticaja deponije).....	42
Slika 18. Stanje korita potoka Sušice na dan 30.09.2020. godine - lokacija ulazne građevine (izvan zone uticaja deponije).....	42
Slika 19. Lokacije mesta uzorkovanja tla u okolini RD Ubork-Buđevci tokom istražnih radova 2020 godine	47
Slika 20. Degradiрана staništa zabilježene u užem području deponije Ubork – Buđevci.....	51
Slika 21. Sastojine invazivne vrste Ailanthus altissima (pajasena) zabilježene u užem području deponije Ubork – Buđevci	53
Slika 22. Ishodna kuća porodice Džabić- nacionalni spomenik BiH.....	58
Slika 23 Spomen obilježje civilnim žrtvama	58
Slika 24. Pogled na ulazno-izlaznu zonu	73
Slika 25. Prikaz lokacije portirnice	75
Slika 26. Osnova i presjek kolske vase	76
Slika 27. Kontrolni punkt sa vagom	76
Slika 28. Osnova i presjek bazena za dezinfekciju.....	77
Slika 29. Osnova i presjek platoa za pranje dočkova	78
Slika 30. Osnova prizemlja vanjskog mokrog čvora.....	79
Slika 31. Osnova hale za reciklažu	80
Slika 32. Prikaz izgrađene hale za reciklažu.....	81
Slika 33. Upravna zgrada.....	81
Slika 34. Detalj SBR-a.....	83
Slika 35. Prikaz lokacije ispusta pročišćenih otpadnih voda u regulirano korito povremenog potoka Sušica	84
Slika 36. Detalj separatora ulja i masti	85
Slika 37. Prikaz lokacije lagune (august 2020. g.).....	86

<i>Slika 38. Detalj pumpne stanice.....</i>	87
<i>Slika 39. Osnova i presjek pumpne stanice za novu plohu od 0,85ha.....</i>	88
<i>Slika 40. Osnova i vertikalni presjek rezervoara</i>	89
<i>Slika 41. Trasa regulacije povremenog potoka Sušica</i>	90
<i>Slika 42. Situacija novoprojektovane deponije Ubork - Buđevci.....</i>	94
<i>Slika 43. Šema poprečnog presjeka zatvaranja postojeće deponije</i>	96
<i>Slika 44. Šema poprečnog presjeka preklapanja</i>	97
<i>Slika 45. Dijagram toka pojednostavljenog postrojenja za tretman procjednih voda.....</i>	100
<i>Slika 46. Shematski prikaz rada tipične RO membrane</i>	103
<i>Slika 47. Tehnološka šema tretmana procjednih voda - reverzna osmoza i recirkulacija procjednih voda</i>	104
<i>Slika 48. Shematski prikaz rada tipičnog RO postrojenja za obradu procjednih voda deponije</i>	106
<i>Slika 49. Prikaz paketnog postrojenja (kontejner i sistem rezervoara).....</i>	106
<i>Slika 50. Prosječne padavine (mm) po mjesecima, MS Mostar, 1981 – 2010.....</i>	107
<i>Slika 51. Ulazni parametri za aktivne plohe.....</i>	110
<i>Slika 52. Ulazni parametri za prekrivene plohe</i>	110
<i>Slika 53. Ulazni parametri za zatvorenu plohu</i>	110
<i>Slika 54. Poboljšanje stepena reciklaže na JP Deponija doo Mostar</i>	114

Osnovne informacije

Naziv projekta **AŽURIRANI PLAN PRILAGOĐAVANJA/PRILAGODBE UPRAVLJANJA OTPADOM ZA RD UBORAK -BUĐEVCI U MOSTARU (DOPUNA)**

Klijent **J.P. DEPPONIJA d.o.o. Mostar**



Kontakt klijenta **J.P. Deponija d.o.o. Mostar**

Adresa: Vrapčići bb, 88.113 Mostar
IDB/JIB: 4227580800008
Telefon: +387 36 576-332
Faks: +387 36 576-332
Web adresa: www.jpdeponija.ba
E-mail: jpdeponija@bih.net.ba

Konzultant na izradi Prethodne procjene **ENOVA d.o.o. Sarajevo**



Podgaj 14
71000 Sarajevo
Bosna i Hercegovina
E info@enova.ba
T +387 33 279 100
F +387 33 279 108
Reg. br. 065-01-0347-08
ENOVA je usklađena sa zahtjevima ISO 9001:2015 standarda

Broj Ugovora **90/23-JP**

Izvještaj **Prvi izvještaj**

Verzija 2

Ključno osoblje angažovano pri izradi dokumenta **Admir Mešanović, dipl. ing. grad.
Mr. Melina Džajić-Valjevac, dipl. ing. hem.**

Datum **Februar, 2023. godine**

Uvod

Ažurirani plan prilagođavanja/prilagodbe upravljanja otpadom za RD Ubork -Buđevci u Mostaru izrađen je na osnovu dostavljenog dopisa od strane Federalnog ministarstva okoliša i turizma (broj: UP-I-05/2-02-19-5-134/20SM od dana 13.01.2023. godine) koji je dostavljen Gradu Mostaru i JP Deponiji d.o.o. Mostar (*Prilog 1. Dopis od FMOiTa za ažuriranje Plana prilagodbe*).

U navedenom dopisu zahtjevano je ažuriranje prilagođavanja/prilagodbe upravljanja otpadom za RD Ubork - Buđevci u Mostaru iz novembra 2020. godine sukladno sa presudom Kantonalnog suda u Sarajevu (broj: 09 O U 039606 21 U od dana 07.12.2022. godine). Prema dopisu ažuriranje Plana treba da se izvrši sa posebnim osvrtom na mjere i rokove za realizaciju točke 6. Prijedloga mjera prilagođavanja/prilagodbe po fazama, prema Scenariju II.

Federalna strategija upravljanja otpadom 2008 - 2018. postavila je strateške ciljeve razvoja sektora upravljanja otpadom na području Federacija Bosne i Hercegovine (FBiH) i propisala mjere za njihovo dostizanje. Principi prikazani u njoj definišu osnovnu platformu koncepta upravljanja otpadom, koja se temelji na hijerarhiji postupaka tretmana otpada koji su sastavni dio integralnog sistema upravljanja otpadom.

Sadržaji Federalnog plana upravljanja otpadom 2012 – 2017, kao provedbenog dokumenta Strategije, su u potpunosti usklađeni sa spomenutim strateškim ciljevima. Federalni plan upravljanja otpadom se sa svim svojim aspektima uklapa u zahtjeve domaćeg zakonodavstva po pitanjima upravljanja otpadom.

Ovdje je bitno napomenuti da svi strateški ciljevi koji su definisani u okviru Federalne strategije upravljanja otpadom i Federalnog plana upravljanja otpadom još uvijek su na snazi iz razloga što još uvijek (septembar, 2020. godine) nije izrađena i usvojena nova strategija i novi plan upravljanja otpadom na području FBiH.

Strategijom se postiže visok stepen usklađenosti s općim načelima EU u aktivnostima upravljanja otpadom, kao i temeljnim načelima sadržanim u Zakonu o upravljanju otpadom („Sl. novine FBiH“, br. 33/03, 72/09 i 92/17):

- Prevencija - izbjegavanje nastajanja otpada ili smanjivanje količine i štetnosti nastalog otpada kako bi se smanjio rizik po zdravlje ljudi i okoliš i izbjegla okolišna degradacija
- Mjere opreznosti - sprečavanje opasnost ili štete po okoliš koju prouzrokuje otpad, poduzimanje mjer, čak iako nije na raspolaganju potpuna znanstvena podloga
- Odgovornost proizvođača otpada - proizvođač je odgovoran za odabir najprihvatljivijeg okolišnog rješenja prema značajkama proizvoda i tehnologiji proizvodnje, uključujući životni ciklus proizvoda i korištenje najadekvatnije raspoložive tehnologije
- Princip zagađivač plaća - proizvođač ili vlasnik otpada snosi sve troškove prevencije, tretmana i odlaganja otpada, uključujući brigu nakon upotrebe i monitoring. On je i finansijski odgovoran za preventivne i sanacijske mjere uslijed šteta po okoliš koje je prouzrokovao ili će ih najvjerojatnije prouzrokovati
- Blizina - tretman ili odlaganje otpada treba se obavljati u najbližem odgovarajućem postrojenju ili lokaciji, uzimajući u obzir okolišnu i ekonomsku profitabilnost i, što je temeljno u izradi ovog dokumenta,
- Regionalnost - razvitak tretmana otpada i izgradnja objekata za njegovo odlaganje treba se obavljati na način pokrića potrebe regije i omogućavanja samoodrživosti izgrađenih objekata.

Prema Članu 3. Zakona o upravljanju otpadom („Službene novine FBiH“, broj: 33/03, 72/09 i 92/17), pored ostalog, definiše i to da će se upravljanje otpadom obavljati na način da se poduzimaju sve neophodne mjere koje osiguravaju tretman i odlaganje otpada bez ugrožavanja zdravlja ljudi i bez stvaranja štete ili uzrokovanja značajnog rizika po sastavnice okoliša, a naročito:

- bez rizika po vode, zrak, tlo, životinje i biljke,
- bez stvaranja smetnji putem buke ili mirisa,
- bez štetnog utjecaja po prirodu ili mjestu koja su od posebnog interesa.

Prema Federalnom planu upravljanja otpadom 2012 – 2017 lokacija deponije Uborak-Buđevci predviđena je da bude regionalna deponija koja će prihvati komunalni otpad iz Grada Mostara i susjednih općina Hercegovačko-neretvanskog Kanton kojom će upravljati javno poduzeće JP Deponija koju je osnovao Grad Mostar.

Prema definiciji, komunalan otpad je otpad iz kućanstva, kao i drugi otpad koji po svojoj prirodi ili sastavu je sličan otpadu iz kućanstva. Prema Zakonu o upravljanju otpadom, prikupljanje i tretiranje komunalnog otpada obavlja se u skladu sa posebnim propisom o komunalnim djelatnostima.

Kantonalnim propisima uređuje se osnivanje i rad komunalnih preduzeća i obaveze gradova i općina u pružanju komunalnih usluga. Dakle, gradovi i općine su zadužene za organizovanje upravljanja komunalnim otpadom.

Rješavanje pitanja upravljanja komunalnim otpadom na regionalnoj deponiji Uborak-Buđevci u Mostaru, svakako podrazumijeva i rješavanje pitanja upravljanja ovom vrstom otpada na području regije Mostara.

Za potrebe stvaranja svih uslova za početak odlaganja komunalnog otpada sa području regije Mostar bilo je potrebno izraditi Investiciono-tehničku i okolinsku dokumentaciju za izgradnju i puštanje u rad RD Uborak - Buđevci u Mostaru na osnovu koje su ishodovane sve neophodne dozvole i rješenja kako slijedi:

- Rješenje o izdavanju prethodne vodne saglasnosti (broj: UP/40-1/25-2-31/13 od dana 18.03.2013. godine). Rješenje je izdato od strane Agencije za vodno područje Jadranskog mora Mostar na osnovu utvrđenog činjeničnog stanja i dostavljene projektne dokumentacije "Izmjena i dopuna Idejnog projekta odlagališta čvrstog otpada „Uborak“ Mostar, IPSA Institut d.o.o. Sarajevo, oktobar 2012. godine" (*Prilog 2. Rješenje o prethodnoj vodnoj saglasnosti*).
- Rješenje o izdavanju urbanističke saglasnosti (broj: UPI/03-23-2-54/13 ID od dana 24.07.2013. godine) koje je izdalo Federalno ministarstvo prostornog uređenja (*Prilog 3. Urbanistička saglasnost*).
- Rješenje o izdavanju okolinske dozvole (broj: UP I 05/2-23-11-47-2/14 SN od dana 17.09.2014. godine koje je izdalo Federalno ministarstvo okoliša i turizma (FMOiT) na osnovu odobrenog Zahtjeva za izdavanje okolinske dozvole i Plana upravljanja otpadom (*Prilog 4. Okolinska dozvola*).
- Rješenje o izdavanju vodne saglasnosti (broj: UP/40-1/25-3-159/15 od dana 23.12.2015. godine) koje je izdala Agencija za vodno područje Jadranskog mora Mostar na osnovu dostavljene projektne dokumentacije za izgradnju Faze I "Izmjena i dopuna Glavnog projekta odlagališta čvrstog otpada „Uborak“ Mostar, IPSA Institut d.o.o. Sarajevo, oktobar 2012. godine" (*Prilog 5. Rješenje o vodnoj saglasnosti-faza I*).
- Rješenje o izdavanju odobrenja za gradnju složene građevine (broj: UPI-09-03-25-63/15 od dana 29.01.2016. godine) koje je izdalo Ministarstvo građenja i prostornog uređenja HNK/HNŽ na osnovu

dostavljene projektne dokumentacije "Izmjena i dopuna Glavnog projekta odlagališta čvrstog otpada „Uborak“ Mostar, IPSA Institut d.o.o. Sarajevo, oktobar 2012. godine" (*Prilog 6. Odobrenje za građenje*).

- Rješenje o legalizaciji - faza I (broj: UPI-09-03-25-73/15 od dana 19.02.2016. godine) koje je izdalo Ministarstvo građenja i prostornog uređenja HNK/HNŽ na osnovu dostavljene projektne dokumentacije "Izmjena i dopuna Glavnog projekta odlagališta čvrstog otpada „Uborak“ Mostar, IPSA Institut d.o.o. Sarajevo, oktobar 2012. godine" (*Prilog 7. Rješenje o legalizaciji tijela deponije - faza I*).
- Rješenje o izdavanju odobrenja za gradnju složene građevine - dopuna (broj: UPI-09-03-25-23/17 od dana 14.05.2018. godine) koje je izdalo Ministarstvo građenja i prostornog uređenja HNK/HNŽ na osnovu dostavljene projektne dokumentacije "Izmjena i dopuna Glavnog projekta odlagališta čvrstog otpada „Uborak“ Mostar, IPSA Institut d.o.o. Sarajevo, oktobar 2012. godine" i "Glavni projekat dogradnje 1ha Regionalne deponije čvrstog otpada Uborak-Buđevci, Mostar, IPSA Institut d.o.o. Sarajevo, decembar 2016. godine" (*Prilog 8. Odobrenje za građenje- dopuna*).
- Rješenje o izdavanju vodne saglasnosti (broj: UP/40-1/25-3-75/18 od dana 11.07.2018. godine) koje je izdala Agencija za vodno područje Jadranskog mora Mostar na osnovu dostavljene projektne dokumentacije za izgradnju Faze II "Glavni projekat dogradnje 1ha Regionalne deponije čvrstog otpada Uborak-Buđevci, Mostar, IPSA Institut d.o.o. Sarajevo, april 2017. godine" (*Prilog 9. Rješenje o vodnoj saglasnosti- faza II*).
- Rješenje o izdavanju vodne saglasnosti (broj: UP/40-1/25-3-76/18 od dana 11.07.2018. godine) koje je izdala Agencija za vodno područje Jadranskog mora Mostar na osnovu dostavljene projektne dokumentacije za izgradnju Faze III "Glavni projekat uređaja za tretman filtrata sa odlagališta krutog otpada Uborak u Mostaru, IPSA Institut d.o.o. Sarajevo, mart 2018. godine" (*Prilog 10. Rješenje o vodnoj saglasnosti- faza III*).
- Rješenje o izdavanju odobrenja za gradnju za povrat filtrata iz lagune na deponiju, lagunu za procjedne vode i uređaj za tretman filtrata (broj: UPI-09-03-25-23/18 od dana 03.09.2018. godine) koje je izdalo Ministarstvo građenja i prostornog uređenja HNK/HNŽ na osnovu dostavljene projektne dokumentacije - faza III "Glavni projekat uređaja za tretman filtrata sa odlagališta krutog otpada Uborak u Mostaru, IPSA Institut d.o.o. Sarajevo, mart 2018. godine" (*Prilog 11. Odobrenje za građenje- faza III*).
- Rješenje o legalizaciji - faza II (broj: UPI-09-03-25-22/18 od dana 03.09.2018. godine) koje je izdalo Ministarstvo građenja i prostornog uređenja HNK/HNŽ na osnovu dostavljene projektne dokumentacije "Glavni projekat dogradnje 1ha Regionalne deponije čvrstog otpada Uborak-Buđevci, Mostar, IPSA Institut d.o.o. Sarajevo, april 2017. godine" (*Prilog 12. Rješenje o legalizaciji tijela deponije 2 - faza II*).
- Rješenje o izdavanju upotrebne dozvole - faza II (broj: UPI-09-03-25-37/18 od dana 07.12.2018. godine) koje je izdalo Ministarstvo građenja i prostornog uređenja HNK/HNŽ (*Prilog 13. Upotrebna dozvola- faza II*).
- Rješenje o izdavanju upotrebne dozvole - faza I (broj: UPI-09-03-25-38/18 od dana 10.04.2019. godine) koje je izdalo Ministarstvo građenja i prostornog uređenja HNK/HNŽ (*Prilog 14. Upotrebna dozvola- faza I*).

U proteklom periodu, odnosno tokom redovnog rada regionalne deponije Uborak - Buđevci uočen je određeni broj nedostataka koje je potrebno otkloniti:

- Na lokaciji deponije ne postoji odgovarajuća infrastruktura koja može garantirati, po okoliš i ljudsko zdravlje, sigurnu obradu i odlaganje komunalnog otpada (ne postoji sistem za pročišćavanje procjednih voda iz deponije, tehnologija za selekciju i obradu otpada je na niskom tehnološkom nivou, loš sistem ventilacije u sortirnici...),
- Veoma nizak procenat otpada se reciklira (oko 2%) i nema barem djelimične finalne obrade, šrediranja i dobijanja poluproizvoda koji bi imao veću cijenu na tržištu (mljevenje plastike, mljevenje energetski vrijednih sastavnica otpada i dobijanja usitnjjenog materijala za korištenje u cementarama kao alternativno gorivo...),
- Nedostatak prostora za odlaganje (postojeće kasete su popunjene, aktivna samo kaseto-ploha II uz mogućnost odlaganja za narednih cca 30 dana (sredina februara 2023. godin), nedostaje proces rekultivacije neaktivnog dijela tijela deponije koji bi se odvijao uporedo sa odlaganjem na plohu...),
- Moraju se osigurati povoljni uslovi za funkciranje deponije na način koji garantuje sigurnost po okoliš i zdravlje ljudi, odnosno otkloniti uočeni nedostaci i omogućiti prijem, obradu i odlaganje komunalnog otpada sa područja regije Mostara u narednim godinama sve do trenutka izgradnje novog savremenog centra za upravljanje otpadom, čime bi se trajno riješilo ovo pitanje upravljanja komunalnim otpadom u regiji Mostar.

Dakle, proces rješavanja pitanja upravljanja RD Uborak-Buđevci treba definisati kroz postupak njenog postepenog zatvaranja koji će uporedo pratiti proces provođenja aktivnosti na iznalaženju lokacije za novi centar za upravljanje otpadom i svih drugih aktivnosti koje vode ka njegovoj izgradnji i stavljanju u funkciju (izrada potrebne studijske i investiciono-tehničke dokumentacije, osiguranje potrebnih dozvola i sredstava za njegovu izgradnju).

Ovaj proces potrebno je započeti sa izradom Plana prilagođavanja/prilagodbe (u daljem tekstu: PP), kako je to definisano članom 55. Zakona o upravljanju otpadom FBiH i čiji sadržaj je određen Pravilnikom o sadržaju plana prilagođavanja upravljanja otpadom za postojeća postrojenja za tretman ili odlaganje otpada i aktivnostima koje preduzima nadležni organ („Sl.novine FBiH”, 9/05).

Izrada Ažuriranog plana prilagođavanja/prilagodbe upravljanja otpadom za regionalnu deponiju Uborak - Buđevci u Mostaru utemeljena je na osnovu člana 55. Zakona o upravljanju otpadom („Sl. novine FBiH“, br. 33/03, 72/09 i 92/17) i članom 1. Pravilnika o sadržaju Plana prilagođavanja upravljanja otpadom za postojeća postrojenja za tretman ili odlaganje otpada i aktivnostima koje poduzima nadležni organ („Sl. novine FBiH“, br. 9/05.), koji uređuje sadržaj Plana prilagođavanja/prilagodbe upravljanja otpadom za postojeća postrojenja za tretman ili odlaganje otpada za koje je potrebna **okolinska dozvola**.

Plan prilagođavanja/prilagodbe sastoji se iz korektivnih mjera za koje vlasnik postrojenja (Grad Mostar) smatra da su potrebne da se u određenom vremenskom periodu prilagode specificiranim uslovima u cilju smanjenja utjecaja takvih operacija i postrojenja na zdravlje ljudi i okoliša.

Članom 55. Zakona o upravljanju otpadom („Službene novine FBiH“, broj: 33/03) definisan je rok realizacije Plana prilagođavanja/prilagodbe. Naime, na temelju navedenog člana 55. i odobrenog Plana prilagođavanja/prilagodbe nadležni organ (Federalno ministarstvo okoliša i turizma) će dopustiti rad i odrediti prijelazno razdoblje za završetak realizacije Plana koji neće biti duži od tri godine od dana odobrenja Plana prilagođavanja/prilagodbe.

Međutim, prema Zakonu o izmjenama i dopunama Zakona o upravljanju otpadom („Službene novine FBiH“, broj: 72/09) koji je donio Parlament FBiH član 55 se izmjenio u pogledu roka, gdje se članom 14. Zakona o izmjenama i dopunama postojeći član 55. izmjenio na način da nije više specificiran rok u stavku 1 člana 55, već samo da postojeće deponije koje već imaju dozvolu, ne mogu nastaviti rad ukoliko ne podnesu plan prilagođavanja upravljanja otpadom. Isto tako stavovi 2, 3, 4 i 5 Zakona iz 2003. su se izbrisali.

Uzimajući u obzir navedeno izrada Plana prilagođavanja/prilagodbe i prijedlog mjera za ublažavanje negativnih utjecaja na okoliš, kao i realizacija istih u osnovi biće bazirana na rok od tri godine od dana odobrenja Plana.

Dana 26.01.2023. godine na protokol Federalnog ministarstva okoliša i turizma predat je ažurirani Plan prilagođavanja/prilagodbe upravljanja otpadom za regionalnu deponiju Ubork - Buđevci u Mostaru. Ažurirani Plan prilagodbe ponovo je prošao proceduru pregleda i ocjene od strane stručne komisije, te je na isti dostavljeno mišljenje, primjedbe i sugestije.

Dopune ažuriranog Plana izvršene su u skladu sa dostavljenim opravdanim primjedbama, sugestijama i zaključcima od strane stručne komisije, već dostavljenim mišljenjem, primjedbama i sugestijama od strane javnosti, kao i zaključcima presude Kantonalnog suda.

S tim u vezi, a i zbog trenutne situacije što, u ovome trenutku nije poznato alternativno rješenje za upravljanje komunalnim otpadom na području regije Mostar, odnosno ne postojanje druge lokacije za tretman i odlaganje komunalnog otpada, zatvaranje postojeće regionalne deponije Ubork - Buđevci uslovljeno je početkom rada nove regionalne sanitарне deponije (regija Mostar).

Na temelju ranije utvrđenih i navedenih činjenica najznačajniji zaključak stručne komisije je da se odobri Ažurirani Plan prilagođavanja/prilagodbe upravljanja otpadom za regionalnu deponiju Ubork-Buđevci u Mostaru prema Scenariju 2, koje u ovome trenutku predstavlja realno i izvodljivo rješenje. Svako vremensko prolongiranje ne provedbe Plana prilagodbe izaziva svakim danom sve veći negativni utjecaj na okoliš.

U prilog navedenom ide i činjenica da je dana 16.01.2023. godine izdata okolinska dozvola (broj: UP I 05/2-23-11-201/19-SM) od strane Federalnog ministarstva okoliša i turizma. Izdata okolinska dozvola se odnosi za dio regionalne deponije krutog komunalnog otpada – dodatna kazeta koja zauzima površinu cca 2 ha. Dodatna kazeta projektirana je na prostoru između stare deponije i ulazno-izlazne zone, odnosno sortirnice, na prostoru koji se trenutno koristi za iskop inetrnog materijala. Projektom je obuhvaćena samo sanitarna kazeta za odlaganje otpada, dok su svi ostali sadržaji zajednički sa prethodnom tehnologijom prikupljanja, reciklaže i deponiranja. Okolinska dozvola izdata je na period od 5 (pet) godina od dana uručenja rješenja strankama (*Prilog 23. Rješenje o izdavanju okolinske dozvole od dana 16.01.2023. godine*).

Dakle, novi ažurirani Plan prilagođavanja/prilagodbe je korigovan, dopunjjen i usklađen u skladu sa primjedbama, sugestijama i zaključcima stručne komisije, zaključcima presude Kantonalnog suda, novom izdatom okolinskom dozvolom i dostavljenim dopisom od strane Federalnog ministarstva okoliša i turizma (broj: UP-I-05/2-02-19-5-134/20SM od dana 13.01.2023. godine).

Prijedlog mjera za zatvaranje postojeće regionalne Ubork - Buđevci i sam rad regionalne deponije predviđenje za period duži od 5 (pet) godina (scenarij 2 prethodnog Plana prilagodbe), gdje će uslov za zatvaranje iste biti početak rada nove regionalne deponije na nekoj drugoj odobrenoj lokaciji.

1 Lokacija deponije i informacije o operateru

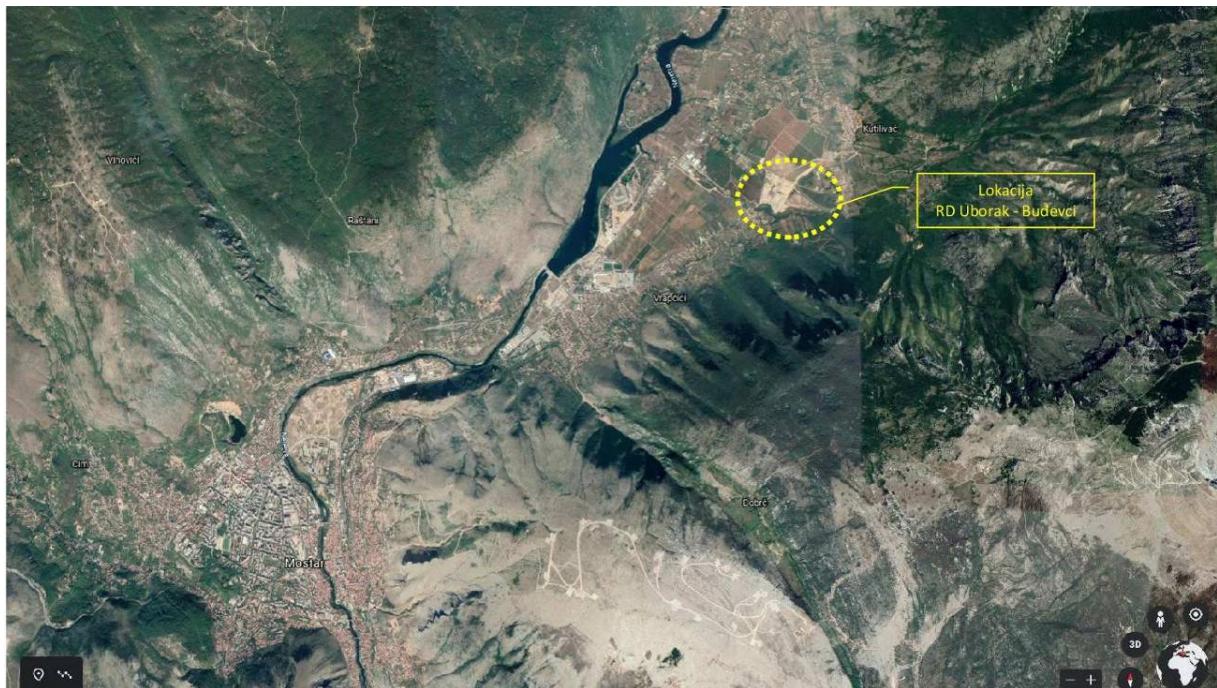
1.1 Opis lokacije RD Uborak - Buđevci

Regionalna deponija Uborak - Buđevci se nalazi na oko 300 m od naselja Gornji Vrapčići (Buđevac), sjeverno od Mostara (na udaljenosti od uže gradske jezgre oko 12 km). Saobraćajno je povezana sa gradom magistralnim putem M - 17 i sa istim je povezana lokalnim asfaltnim putem dužine 1.550 m.

Regionalna deponija komunalnog otpada sa istočne strane graniči za zatvorenom starom deponijom "Uborak-Buđevci" i vojnom kasarnom "Miralem Jugo", sa zapadne strane sa gospodarskim objektom za eksplotaciju šljunka i klesarskim objektom "Mramor" d.o.o. Mostar, sa sjeverne strane preovladavaju plantaže - vinogradi, dok sa južne strane odmah uz granicu deponije protiče povremeni potok Sušica, sa južne strane locirani su i obronci planine Velež, koji predstavljaju prirodnu barijeru od direktnih udara vjetra sa južne strane. Rijeka Neretva se proteže u smjeru zapadne granice Regionalne deponije na udaljenosti od cca 2000 metara (zračne linije).

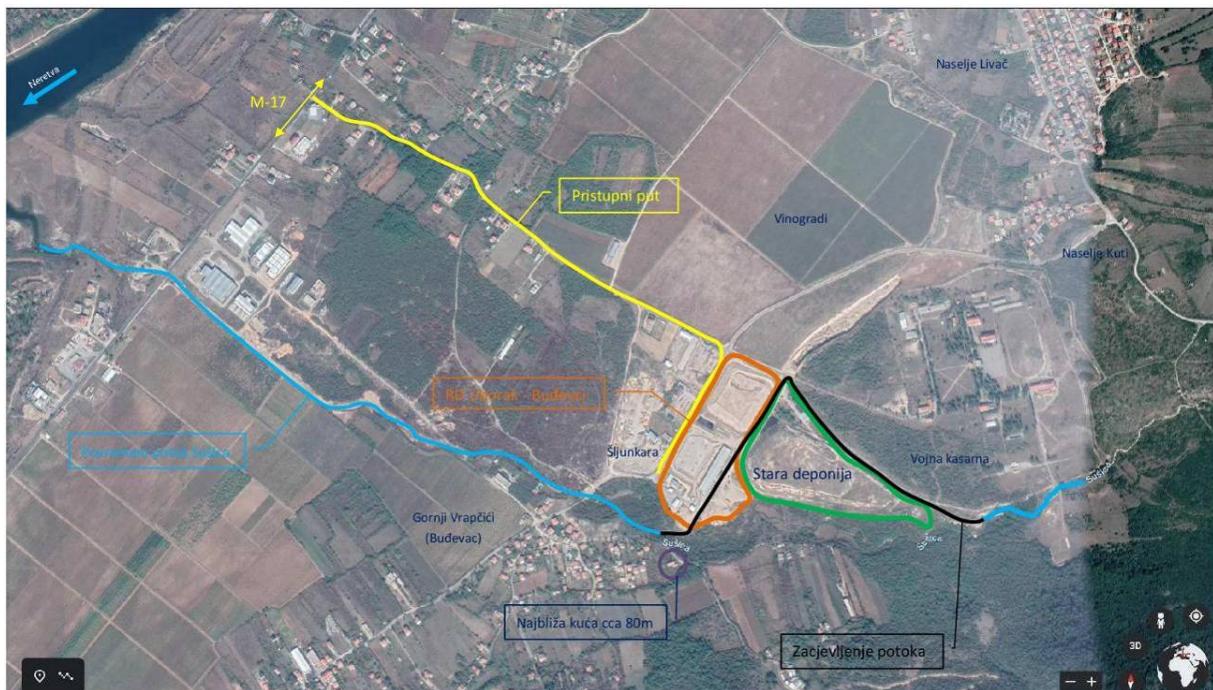
Naselja koja se nalaze u blizini deponije su Livač, Kuti i Gornji Vrapčići (Buđevac). Naselja Livač i Kuti udaljena su preko 600 m, dok se najbliža stambena kuća naselja Buđevac nalazi na udaljenosti od cca 80m (zračne linije). Teren na kojem je formirana deponija je u blagom padu i nalazi se na visini od 110 do 130 metara nadmorske visine.

Slika 1 i slika 2 prikazuju širu i užu lokaciju RD Uborak-Buđevci.



Slika 1. Šira lokacija deponije-ortofoto snimak¹

¹ Izvor: Google Earth, septembar 2020. godine



Slika 2. Uža lokacija deponije-ortofoto snimak²

JP Deponija doo Mostar organizira proces rada na regionalnoj deponiji krutog otpada i njegovo zbrinjavanje na lokalitetu Buđevac, Gornji Vrapčići bb, Grad Mostar na sljedećim parcelama: k.č. br. 698/3, 696/5, 706,708, 699/3, 706, 700/3, 705, 702/3, 703/3, 696/1, 707/2, 707/1, 729, 730, 741, 728, 727, 716, 714, 715, 723, 712, 713, 722, 711, 721, 709, 717, 718, 710, 724, 720, 725, 719, 726, 742, 849/1, 848, 847, 747, 743/2, 743/1, 744, 762, 769, 763, 770/2, 770/3, 770/1, 771, 773/1, 773/2, 704, 775, 777, 779, 774, 782, 785, 784, 783, 792, 790, 793, 791, 799, 748, 761, 760, 764, 765, 755, 772, 773, 798, 739, 740 K.O. Vrapčići i k.č. 2124, 1996, 1997 K.O. Kut Livač.

JP Deponija raspolaže ukupno sa cca 12 ha rezerviranog prostora za izgradnju, a postojeća (stara) okolišna dozvola se odnosi na sve objekte na tom prostoru čija je namjena omogućiti pravilan rad pri sanitarnom odlaganju komunalnog otpada. U objekte spadaju i tijela deponije krutog komunalnog otpada koja trenutno, u ovoj fazi ukupne izgradnje, zauzimaju dvije površine za odlaganje otpada: prva površina od cca 2,1 ha (FAZA I) i druga od cca 0,85 ha prostora za odlaganje (FAZA II).

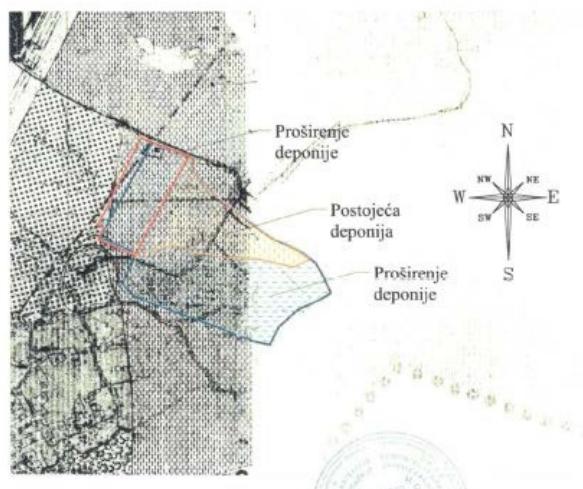
Slika 3 prikazuje lokaciju deponije i pripadajuće parcele.

² Izvor: Google Earth, septembar 2020. godine



Slika 3. Lokacija deponije sa prikazom parcela³

Predmetna lokacija deponije definisana je i u Izmjenama i dopunama prostornog plana općine Mostara - Grad Mostar 2008 - 2018. pod nazivom Uborak - režim građenja, prema kojem je i planirano proširenje ista sa južne strane (Slika 4).



Slika 4. Lokacija deponije Uborak - Buđevci (izvod iz Izmjena i dopuna prostornog plana)

³ Preuzeto sa www.geoportal.ba od dana 16.09.2020.

Prema Izmjenama i dopunama prostornog plana općine Mostara - Grad Mostar 2008 - 2018. lokacija deponije definisana je kao površina specijalne namjene, dok u bližem okruženju se nalaze poljoprivredne površine i površine individualnog stanovanja.

Navedena lokacija koja je predviđena za proširenje, odnosno uspostavu nove plohe prema dostavljenim geodetskim podlogama ima površinu od 2,53 ha.

Dana 16.01.2023. godine izdata okolinska dozvola (broj: UP I 05/2-23-11-201/19-SM) od strane Federalnog ministarstva okoliša i turizma za dodatnu kazetu. Izdata okolišna dozvola se odnosi za dio regionalne deponije krutog komunalnog otpada – dodatna kazeta koja zauzima površinu cca 2 ha. Dodatna kazeta projektirana je na prostoru između stare deponije i ulazno-izlazne zone, odnosno sortirnice, na prostoru koji se trenutno koristi za iskop inetrnog materijala i predstavlja veći dio parcele definisane Izmjenama i dopunama prostornog plana općine Mostara - Grad Mostar 2008 - 2018.

Uzimajući u obzir sve navedeno ažurirani Plan prilagodbe je korigovan na način da će se faze izgradnje novih ploha uskladiti sa izdatom okolišnom dozvolom, odnosno površina kazete za buduće odlaganje će iznositi cca 2 ha.

1.2 Informacije o operateru

Tabela 1 prikazuje osnovne informacije o operateru JP "Deponija" d.o.o. Mostar.

Tabela 1. Osnovne informacije o operateru

<i>Naziv operatera</i>	<i>JP Deponija d.o.o. Mostar</i>
<i>Pravni oblik</i>	<i>Društvo sa ograničenom odgovornošću</i>
<i>Adresa</i>	<i>Gornji Vrapčići b.b. 88.113 Mostar, BiH</i>
<i>IDB/JIB</i>	<i>4227580800008</i>
<i>PDV broj</i>	<i>227580800008</i>
<i>Telefon</i>	<i>+387 36 576-332</i>
<i>Faks</i>	<i>+387 36 576-332</i>
<i>Web adresa</i>	<i>www.jpdeponija.ba</i>
<i>E-mail</i>	<i>jpdeponija@bih.net.ba</i>
<i>Direktor</i>	<i>Abdurahman Bećirović</i>

Gradsko Vijeće Grada Mostara na 50. sjednici održanoj 27.11.2007. godine donijelo je Odluku, broj: 01-02-333/07 o osnivanju javnog poduzeća za upravljanje komunalnim otpadom pod nazivom Javno poduzeće "Deponija" d.o.o. Mostar, sa sjedištem u Mostaru („Sl. glasnik Grada Mostara“ broj: 13/07) i upisano je u registar Općinskog Suda u Mostaru, Rješenje o upisu br. 1-12216 od 27.02.2008. godine. Skraćeni naziv društva je J.P. "Deponija" d.o.o. Mostar, a osnivač Društva je Grad Mostar sa 100% udjelom. Rješenje o registraciji JP Deponija d.o.o. Mostar je dato u prilozima plana (*Prilog 15. Rješenje o registraciji*).

Cilj osnivanja Društva je izgradnja moderne regionalne sanitарне deponije za neopasni komunalni otpad, a koja bi zbrinjavala otpad na ekološki prihvatljiv način, a u skladu sa Zakonom i propisanom tehnologijom sa područja Regije za upravljanje čvrstim otpadom, te njegovu reciklažu. J.P. "DEPONIJA" d.o.o. Mostar je 01.09.2014. godine počela sa prikupljanjem otpada i njegovim recikliranjem i zbrinjavanjem.

Trenutni broj zaposlenih u JP Deponija d.o.o. Mostar iznosi 37 radnika. U sljedećoj tabeli data je struktura zaposlenika.

Tabela 2. Struktura zaposlenika JP Deponija d.o.o. Mostar

<i>R.br.</i>	<i>Stručna spremam</i>	<i>Broj zaposlenika</i>
1.	<i>VSS</i>	4
2.	<i>SSS</i>	12
3.	<i>NSS</i>	7
4.	<i>VKV</i>	3
5.	<i>KV</i>	3
6.	<i>NKV</i>	8

2 Opis lokacije i okoliša, predložena klasifikacija deponije (deponija za opasni, bezopasni, inertni otpad)

2.1 Stanovništvo

Prema Popisu stanovništva iz 1991. godine područje Mostara imao je 126.628 stanovnika, dok prema posljednjem zvaničnom Popisu stanovništva, domaćinstava i stanova iz 2013. godine u Bosni i Hercegovini, područje Mostara ima 105.797 stanovnika. Grad Mostar se smatra srednje naseljenim područjem, sa prosječnom gustoćom naseljenosti od 90 stanovnika po km². Postoje veoma značajne razlike u raspodjeli stanovništva po regionalnim jedinicama na ovom području, pa shodno tome dolina rijeke Neretve i njenih pritoka predstavljaju najnaseljenija područja. Stanovništvo se uglavnom naseljavalo na plodnom zemljištu središnjeg, južnog i jugozapadnog dijela grada. Deponija Uborak–Buđevci se nalazi u Vrapčićima na udaljenosti od 12 km od uže jezgre Grada Mostara. Podaci koji su razmatrani za analizu stanovništva i naselja koja se nalaze u blizini deponije Uborak–Buđevci preuzeti su iz popisa stanovništva 2013. godine i razmatrana su naseljena mjesta Vrapčići i Kutilivač. Neselje Vrapčići se prostire na površini od 13,6 km² i broji oko 3.266 stanovnika sa oko 985 domaćinstava, dok Kutilivač zauzima površinu od 25,58 km² i broji oko 1.624 stanovnika (tabela 3).

Tabela 3. Gustina stanovnika u naseljima Vrapčići i Kutilivač prema Popisu stanovništva 2013.

Naselje	Ukupna populacija	Površina (km ²)	Gustina (stanovnika po km ²)
Vrapčići	3.266	13,6 km ²	248,3 km ²
Kutilivač	1.624	25,58 km ²	63,5 km ²

U sljedećoj tabeli data je usporedba broja stanovnika za naselja koja se nalaze u blizini deponije prema popisu stanovništva iz 1991. i 2013. godine.

Tabela 4. Gustina stanovnika u naseljima Vrapčići i Kutilivač prema Popisu stanovništva iz 1991. i 2013. godine

Naselje	Ukupna populacija 2013. godine	Ukupna populacija 1991. godine
Vrapčići	3.266	3.464
Kutilivač	1.624	1.364

Kao što se može primjetiti broj stanovnika u naseljima Vrapčići i Kutilivač prema zadnjim popisima nije se značajno mijenjao.

Prema podacima sa Popisa stanovništva 2013., muško stanovništvo čini većinu u Vrapčićima, dok je ženska većina stanovništva zastupljena u Kutilivaču. Starosna struktura stanovništva pokazuje mladu, zrelu ili starosnu dob nekog stanovništva. Prilikom analize Popisa stanovništva 2013., vidljivo je da ni staro ni vrlo mlađe stanovništvo u nije mnogo zastupljeno - većina (69,84%) stanovništva pripada kategoriji zrelog stanovništva (dob 15-65 godina). Tabele 5 i 6 u nastavku prikazuju detalje o spolnoj strukturi stanovništva i starosnim kategorijama u naseljima.

Tabela 5. Sudjelovanje starosnih i spolnih kategorija stanovništva u naselju Vrapčići prema Popisu stanovništva iz 2013.

Kategorija	Ukupno		Muškarci		Žene	
	#	%	#	%	#	%
Ukupno	3.266	100	1.650	100	1.616	100

Kategorija	Ukupno		Muškarci		Žene	
0-14	583	17,85	311	18,85	272	16,83
15-65	2.295	70,27	1.164	70,55	1.131	69,99
65 i stariji	388	11,88	175	10,6	213	13,18

Tabela 6. Sudjelovanje starosnih i spolnih kategorija stanovništva u naselju Kutilivač prema Popisu stanovništva iz 2013.

Kategorija	Ukupno		Muškarci		Žene	
	#	%	#	%	#	%
Ukupno	1.624	100	798	100	826	100
0-14	260	16,01	134	16,8	126	15,25
15-65	1.167	71,86	590	73,93	577	69,86
65 i stariji	197	12,13	74	9,27	123	14,89

Prema podacima iz popisa stanovništva 2013. godine Vrapčići i Kutilivač su naselja sa većinskim stanovništvom bošnjačke etničke skupine. Tabela u nastavku pokazuje detalje o etničkoj pozadini stanovništva u naseljima Vrapčići i Kutilivač prema popisu stanovništva 2013.

Tabela 7. Etnička pozadina stanovništva u naseljima Vrapčići i Kutilivač prema popisu stanovništva iz 2013.

Naselje	Ukupno	Bošnjaci		Hrvati		Srbi		Ostali	
	#	#	%	#	%	#	%	#	%
Vrapčići	3.266	2.838	86,9%	204	6,2%	153	4,7%	71	2,2%
Kutilivač	1.624	1.318	81,2%	270	16,6%	16	1,0%	20	1,2%

Uže područje deponije Ubork – Buđevci obuhvata nekoliko naselja: Livač, Kuti i Gornji Vrapčići (Buđevac). Prva dva naselja udaljena su preko 500 m, dok su najbliže kuće u dijelu naselja Buđevac na udaljenosti približno oko 300 m. Najbliže kuće su izložene neugodnim mirisima iz otpada, prašinom, rasipaju sitnog otpada, povećanom razinom buke uslijed kretanja i rada mehanizacije na deponiji.

Kada je u pitanju uže područje lokacije deponije zvaničnih podataka o broju stanovnika trenutno nema, te se samim tim nameće aktivnost da bi u što skorijem roku, trebalo napraviti popis najbližih kuća i razmotriti mogućnosti isplate novčanih naknada za umanjenu kvalitetu življenja koju imaju vlasnici nekretnina i članovi uže obitelji vlasnika nekretnina na području utjecaja građevine namijenjene za zbrinjavanje otpada, takozvanu „eko rentu“.

2.2 Opis klimatskih karakteristika područja

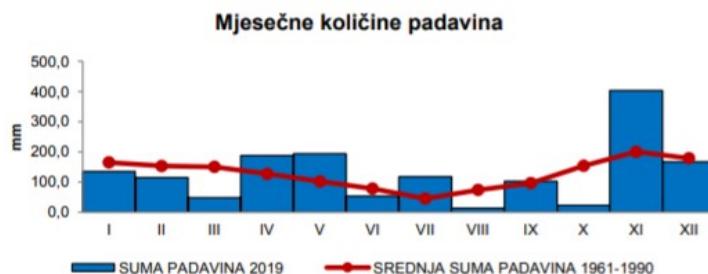
Grad Mostar se nalazi na jugu Bosne i Hercegovine. Smješten je u dolini rijeke Neretve koja se proteže do mediteranske obale što uvjetuje mediteransku klimu područja koja je djelomično izmijenjena zbog položaja grada. Na području Mostara uglavnom preovladava izmijenjena mediteranska klima, dok su u širem okruženju pored mediteranske klime zastupljene i pretplaninska mediteranska klima, pretplaninska umjereno kontinentalna klima i planinska klima. Deponija Ubork-Buđevci nalazi se na teritoriji na kojoj preovladava izmijenjena mediteranska i mediteranska klima uz utjecaj klimatskih uvjeta sa Jadranskog mora.

Mostar je prepoznatljiv kao najtoplji grad u Bosni i Hercegovini sa najvećim brojem sunčanih sati godišnje (2.285 h/god). Prosječna godišnja temperatura je oko 14°C. Ljetne temperature su visoke i u hladu dostižu i 45°C te vrlo često uzrokuju suše i stanje prirodnih katastrofa. Zimske temperature su blage i rijetko se spuštaju ispod nule. Jesen je toplija od proljeća, jer mediteranski topli zrak prodire kroz dolinu Neretve. Zime su vrlo blage sa temperaturama rijetko ispod nule.

Tabela 8. Temperature u Gradu Mostaru u 2019. godini⁴

	Par	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god
Mostar	T_{avg}	4,1	8,8	12,6	15,1	15,4	25,7	26,5	27,7	21,8	16,8	13,6	8,5	16,4
	T_{min}	1,6	4,4	7,6	10,3	11,1	19,5	20,3	21,4	17,1	11,6	10,6	5,9	11,8
	T_{max}	7,2	13,9	18,3	20,5	20,6	32,2	33,1	35,2	29,0	24,6	17,2	11,5	21,9

Tokom proljeća i jeseni Mostar ima značajan broj kišnih dana sa povećanom količinom padavina. Najviše padavina je u novembru i decembru i dosežu od 210 l/m². Snijeg u zimskim mjesecima nije tako čest.

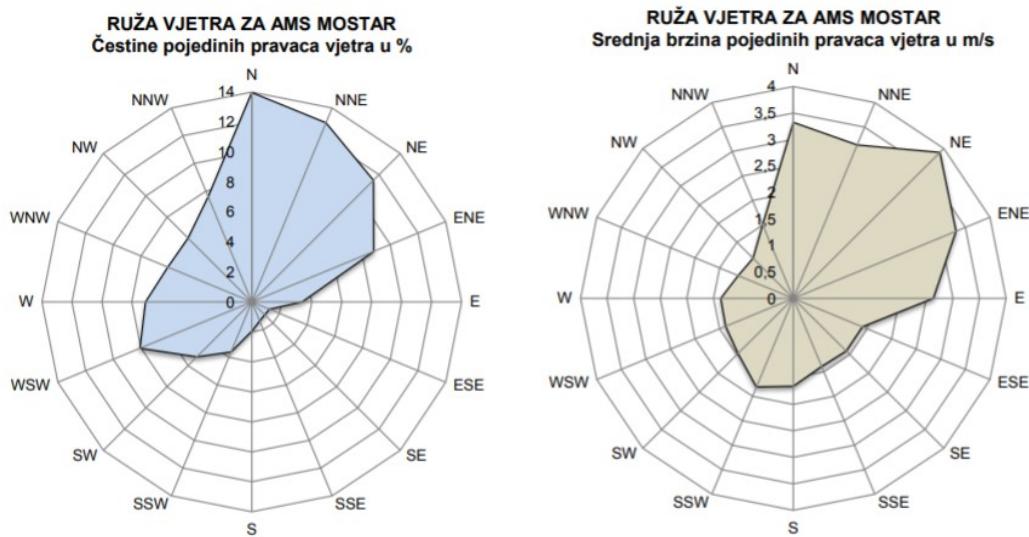


Slika 5. Mjesečne količine padavina padavina u 2019. godini u poređenju sa srednjom količinom padavina u periodu 1961-1990. godine

Najčešći vjetrovi u Mostaru su sjeverni vjetar-sjeverac i bura. Bura je suh i hladan vjetar karakterističan za zimske mjeseca koji prodire sa Jadranske obale. Bura tokom zimskih mjeseci može sniziti temperaturu za dodatnih 1-2°C. Tokom proljeća i jeseni čest je južni vjetar-jugo koji također dolazi sa Jadranskog mora i donosi oblincu kišu.

Područje grada Mostara je izrazito vjetrovito. Tihog vremena ima manje od 20% godišnje odnosno vjetrovitog preko 80%. Prosječna godišnja jačina vjetra je ispod 3 po Boforu ili oko 4 m/s. Izrazito prevladava vjetar sjevernog kvadranta poznat pod nazivom «bura». Preko 170 dana ima pojavu jakog, a oko 50 dana olujnog vjetra.

⁴ Federalni hidrometeorološki zavod, Godišnji meteorološki izvještaj, 2019.



Slika 6. Ruža vjetrova (čestine pravaca vjetra u % na slici lijevo i brzina pravca vjetra u m/s na slici desno)

2.3 Opis geoloških karakteristika terena

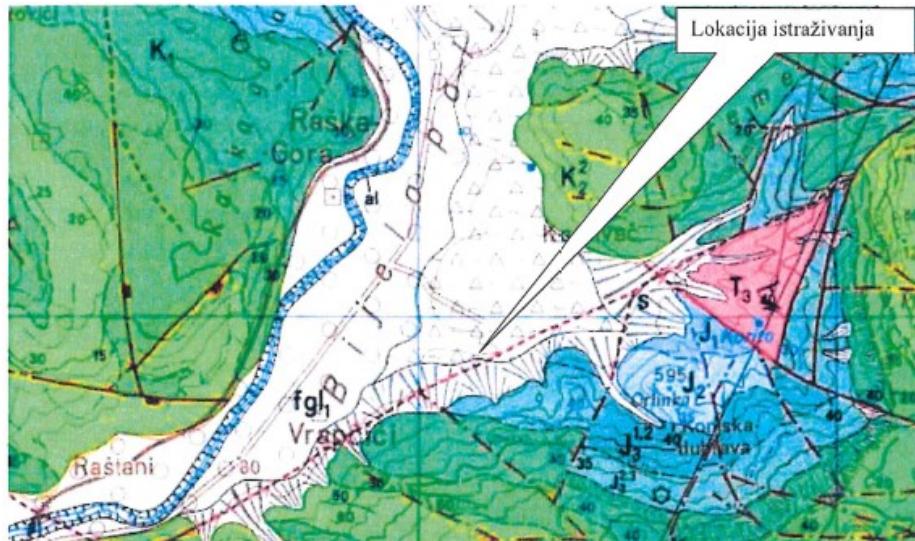
U proteklom periodu na lokaciji deponije za potrebe izgradnje iste, a u okviru izrade Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije izvršeno je geotehničko istraživanje terena na osnovu kojih su definisane geološke, inženjerskogeološke i hidrogeološke karakteristike terena.

U kontekstu navedenog u periodu 2013. -2020. godine izrađeni su sljedeći Elaborati:

1. Pripremna geotehnička studija (misija G1, 2013. godina) urađena od strane Katedre za hidrotehniku i geotehniku (Sveučilište u Mostaru, Građevinski fakultet) - ukupno izvedeno 8 bušotina dubine do 10 m i 12 bušotina dubine do 40m. Unutar dublje izvedenih bušotina instalirani su pijezometri u cilju praćenja nivoa i kvaliteta podzemnih voda.
2. Geotehnički elaborat i geotehnički projekat (misija G21, 2014. godine) urađen od strane kompanije Zagrebinspekt d.o.o. Mostar - ukupno izvedeno 7 bušotina dubine do 40 m. Unutar izvedenih bušotina instalirani su pijezometri u cilju praćenja nivoa i kvaliteta podzemnih voda.
3. Elaborat o inženjerskogeološkim i geomehaničkim karakteristikama tla za proširenje postojeće deponije krutog komunalnog otpada Uborak-Buđevci Mostar (mart 2017. godina) urađen od strane kompanije Winner project d.o.o. Sarajevo - u okviru elaborata izvršena je analiza prethodno urađenih misija G1 i G21, te analiza 2 raskopa (dubine do 3m) koja su izvedena na lokaciji nove plohe za odlaganje.
4. Elaborat o hidrogeološkim karakteristikama terena sa ugradnjom pijezometara na lokalitetu deponije Uborak-Buđevci, Mostar (august 2020. godine) koji je izradila kompanija Winner project d.o.o. Sarajevo za potrebe predmetnog Plana prilagođavanja/prilagodbe - terenski radovi su izvedeni u periodu od 04.06. do 07.06.2020. godine prilikom kojih su izvedene 2 bušotine dubine po 13m, odnosno do dubine evidentiranja nivoa podzemne vode. Jedna bušotina je izvedena u zoni izvan utjecaja deponije sa zapadne strane, odnosno na samoj granici sa vojnom kasarnom, dok je druga izvedena između dvije plohe za odlaganje komunalnog otpada (pored lagune). Unutar izvedenih bušotina instalirani su pijezometri u cilju praćenja nivoa i kvaliteta podzemnih voda.

Na osnovu provedenih istražnih radova na lokaciji deponije određene su geološke karakteristike područja.

U geološkoj građi šireg područja učestvuju Trijaski (T_3), Jurski (J_1 , J_2 i J_3), te Kredni (K_1 i K_2) i kvartarni sedimenti. U građi dominiraju krečnjačke i dolomitske tvorevine. Kvartar je predstavljen deluvijalnim (d), aluvijalnim (al) naslagama i siparima (s).



Slika 7. Geološki sastav šireg područja istraživanja⁵

Deluvijum (d). Velike površine polja (Bijelo Polje, Dugo Polje, Donje i Gornje Zimlje) izgrađuju komadi i drobinski materijal koji vodi porijeklo od stijena koje izrađuju obode ovih polja, a donešen je riječnim tokovima kao denudacijom okolnih terena. Ove tvorevine ne pokazuju nikakvu stratifikaciju.

Aluvijum (al). Javlja se u dolini rijeke Neretve, Lištice, Drežnice i Bijele, predstavljen je sitnim i krupnim šljunkom - rjeđe pjeskom, koji se javlja nepravilnom proslojavanju sa čestim pojavama pjeskovitih glina.

Sipari i siparišne breče (s) Koluvijum. Izdvojeni su padinama Plase, Čvrsnice, Prenja i Čabulje. Veliki dio ovih tvorevina nisu na karti prikazani uslijed malog prostranstva i debljine.

2.4 Opis inženjerskogeoloških karakteristika terena

U inženjerskogeološkom pogledu, prirodne geološke tvorevine na datoј lokaciji se razlikuju prema litološkom sastavu i fizičko-mehaničkim svojstvima. Sa inženjerskogeološkog aspekta lokacija RD Uborak-Buđevci, kao i njenog šireg okruženja, predstavlja stabilnu kategoriju terena koja u osnovi čini rubni dio prostrane terasno akumulacione zaravni rijeke Neretve na kontaktu sa blagim deluvijalnim podnožjem Debelog brda.

U pogledu inženjerskogeološkog sastava i svojstava, izdvojena je sredina koja odražavaju geološku građu unutar predmetnog obuhvata, a koji čine šljunkovito-drobinske tvorevine. Šljunkovito - robinske tvorevine su uglavnom izgrađene od aluvijalnih sedimenata rijeke Neretve i povremenog potoka Sušica. S obzirom da se područje nalazi neposredno ispod ogromnih krečnjačkih izdanaka, pod utjecajem egzogenih faktora, došlo je do usitnjavanja matične stijene, koja s u vidu sipara gravitacijski premještala u hipsometrijski niže dijelove padine, stvarajući sa aluvijalnim tvorevinama heterone kompleks. U zavisnosti od stepena trošnosti u nekim dijelovima terena pojavljuju

⁵ Izvor: Osnovnogeološka karta, list Mostar, M 1:100.000, SZG Beograd 1978

se pjeskovite frakcije, djelimično zaglinjene, dok većinski udio terena grade sitnozrni do srednjezrni šljunak pomiješan sa drobinom.

Na osnovu provedenih istražnih radova u proteklom periodu (2013. - 2020. godine) došlo se do zaključka da se može uočiti dosta velika pravilnost u građi terena, posebno njegovih pličih horizontata. Površinu terena do dubine od 0,30m do 0,60 m izgrađuju crvenkasto smeđe huminizirane ilovače sa šljunkovito-drobinskim uklopcima. Ispod ovog horizonta pa sve do dubine od cca 17m - 20m javljaju se šljunkovito-drobinske tvorevine koje vizuelno imaju na trenutak izgled krupnozrnih šljunkova, a na trenutak izgled grubo zaobljene drobine, sa vrlo malo onečišćenja u vidu pjeskovitih i glinovitih frakcija.



Slika 8. Otvoreni profil dubine do 15 m urađen uz postojeću staru deponiju Ubork (Misija G1, 2013. godina)

Ovakav izgled treba vjerovatno tražiti u činjenici da se lokacija deponije prostorno nalazi u zoni sučeljavanja akumulacionih i deluvijalnih naslaga gdje je vjerovatno osim navlačenja deluvijalnih preko akumulacionih došlo i do njihovog određenog mješanja u pličim površinskim horizontima. Bušenjem su mnoge valutice šljunka tj. robinski odlomci podrobljeni pa se kod determinacije nabušenog jezgra sječe utisak da se radi o sitnoj robini ili kamenoj sitneži.

Ispod navedenih tvorevina na dubinama većim od 20m dominiraju jače zaglinjene tvorevine, a od kojih su konstatirani konglomerati, crne ugljevite gline, crvene gline, lapor, koje imaju dobre karakteristike u pogledu vodonepropusnosti.



Slika 9. Nabušeno jezgro u kome se primjećuju raznobojne gline (laborovite, ugljevite i crvene) i konglomerati kao tvorevine supstrata (Misija G1, 2013. godine)

2.5 Opis hidrogeoloških karakteristika

U odnosu na svoju hidrogeološku funkciju površinski dio terena, koji je funkcionalno i najbitniji za lokaciju deponije, predstavlja hidrogeološku jedinicu - hidrogeološkog kolektora sa izraženom intergranularnom poroznošću.

Granulometrijske karakteristike nabušenih akumulacijsko-deluvijalnih tvorevina, ako i odsustvo ili slabo prisustvositnjih pjeskovitih i glinovitih frakcija u njima uvjetuje njihovu izrazitu vodopropusnost što za jednu od posljedica ima brzo oticanje (gubitak) vode u dublje slojeve terena. Ova hidrogeološka karakteristika je vrlo značajna u odnosu na odabir tehničkog rješenja izrade vodonepropusnog sloja za potrebe funkcionisanja postojeće deponije u smislu ispunjenja normi za zaštitu vodnog tijela, te smanjenju rizika od kontaminacije podzemnih voda. Obzirom da se kretanje vode u "podzemlje" može praktično nesmetano vršiti do tvorevina geološkog supstrata, dolazi se do zaključka da se tom prilikom radi o dosta moćnom propusnom sloju od cca 20m koji na osnovu svih hidroloških, hidrogeoloških, geomorfoloških i morfometrijskih karakteristika ima direktnu hidrauličku vezu sa koritom rijeke Neretve. Zbog vrlo izraženih filterskih karakteristika, kretanja, odnosno, evakuacija voda na lokaciji deponije je vrlo brza, a mogućnost zadržavanja veoma mala.



Slika 10. Otvoreni profil (Misija G1, 2013. godina)

Na osnovu ranijih istraživanja režim kretanja podzemnih voda u širem području deponije se znatno izmjenio nakon izgradnje akumulacije HE "Mostar", te se utvrdilo da u ovom području da su podzemne vode na prostoru deponije Uborak, isključivo pod utjecajem podzemnih voda iz kraških izdani masiva Veleža.

Filtracijske karakteristike određene su na bazi ispitivanja za aluvijalne šljunkove i proslojke drobina u deluvijalnim naslagama provedenih za potrebe izgradnje HE Mostar. Filtracijske karakteristike aluvijalnih šljunkova su ispitane u istražnim bušotinama, bunarima, metodom crpljenja i nalivanja. Kako se radilo o ispitivanjima koja na cijelom prostoru predstavlja nekoliko tačaka, cijelokupno područje je diskretizirano mrežom konačnih elemenata. Svakom elementu pridružen je određeni koeficijent filtracije. Koeficijent filtracije, po elementima, korigovani su sve dok se nije postigla određena podudarnost snimljenih pijezometarskih nivoa sa pojedinim čvorovima mreže sa dobijenim nivoima matematičkog modela. Koeficijenti filtracije se kreću od 5×10^2 do 5×10^{-5} m/s, s tim da na terenu dominira sredina sa koeficijentom filtracije od 3×10^{-3} m/s. Ova istraživanja su provedena prilikom izrade geotehničkog elaborata iz 2014. godine (misija G21).

Tokom provedbe istražnih radova u augustu 2020. godine, evidentiran je nivo podzemnih voda na ugrađenim pijezometrima na dubini od -10,9m na lokaciji bušotine B1 (lokacija izvan utjecaja, pored ograde koja graniči sa vojnom kasarnom - zapadno od stare deponije Uborak) i na dubini od -10,30m na lokaciji bušotine B2 (lokacija između dvije plohe RD Uborak - Budjevc).



Slika 11. Izvođenje bušotina i ugrađivanje pijezometara na lokaciji između dvije plohe za odlaganje (B2) i pored ograde na istočnoj lokaciji izvan uticaja - B1 (07.08.2020. godine)



Slika 12. Mjerenje nivoa podzemnih voda iz ugrađenog pijezometra na lokaciji bušotine B2

2.6 Stabilnost terena

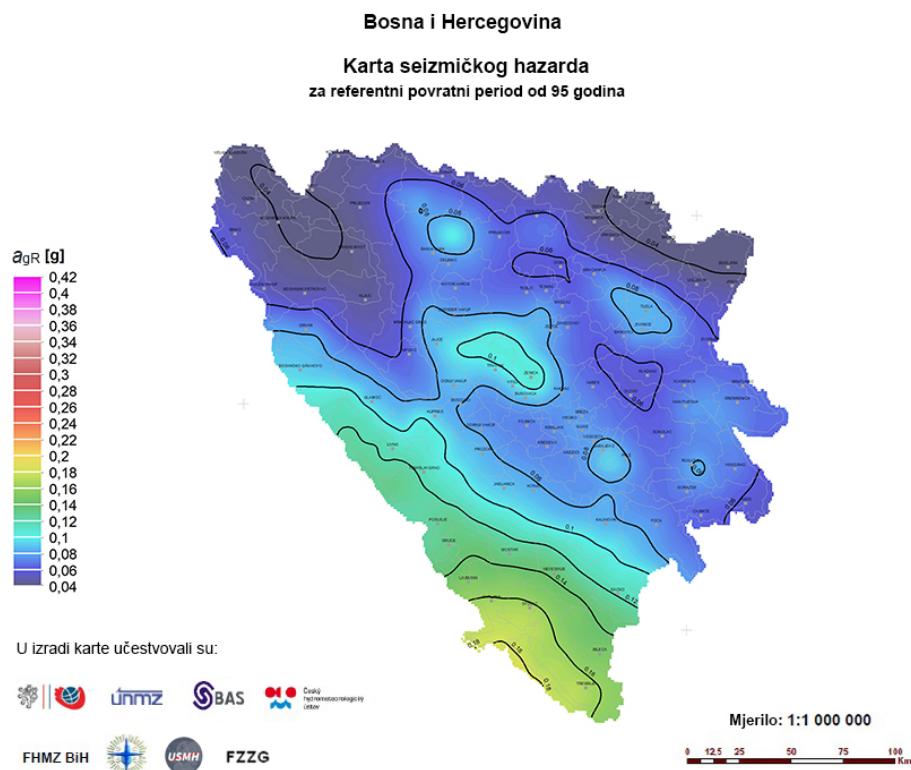
Od geotehničkih svojstava terena pri ocjeni njihove pogodnosti za urbanizaciju terena najviše utjecaja imaju nosivost i stabilnost terena. Pri sumiranju ocjene utjecaja geotehničkih svojstava terena prednost treba dati dozvoljenom opterećenju i stabilnosti terena u globalnom smislu.

Na osnovu provedenih analiza zaključuje se da se lokacija deponije može svrstati u stabilne terene, a zbog karakteristika temeljnog tla, slijeganje temeljnih konstrukcija se očekuju do 1cm.

2.7 Opis seismotektonskih karakteristika

Područje Hercegovine je jedno od najaktivnijih seizmogenih zona u BiH, zbog navlačenja Karstne navlake preko jadranske mase.

Prema Karti seizmičkog hazarda u BiH za povratni period od 95 godina (Slika 13) uočljivo je da područje Grada Mostara i područje lokacije deponije „Uborak-Buđevci“ se nalazi u zoni sa maksimalnim očekivanim agr 0,12 [g] za povratni period od 95 godina.



Slika 13. Karta seizmičkog hazarda u BiH za povratni period od 95 godina

Karte seizmičkog hazarda za Bosnu i Hercegovinu dobivene su kroz analizu proračuna seizmičkog hazarda metodom vjerojatnoće, odnosno probabilističkom procjenom (PSHA – Probabilistic Seismic Hazard Assessment). Prema Eurokodu 8, seizmički se hazard predstavlja preko maksimalnog horizontalnog ubrzanja (PGA – Peak Ground Acceleration), a seizmičko djelovanje preko referentnog maksimalnog horizontalnog ubrzanja na osnovnoj stijeni, agR.

2.8 Opis hidroloških karakteristika (površinske i podzemne vode)

Regionalna deponija Ubork-Buđevci se nalazi na oko 2 km udaljenosti od rijeke Neretve. U blizini deponije protiče i potok Sušica koji je u području deponije kanalisan na način da prolazi uz tijelo deponije kako je prikazano na slici 14. Potok je povremenog toka, tako da u sušnim periodima potpuno presuši. Prilikom obilaska terena u augustu 2020. godine, korito potoka je bilo potpuno suho, kako je i prikazano na slici 14.



Slika 14. Suho korito potoka Sušica uzvodno od lokacije RD Ubork-Buđevci (28.juli 2020. god)

Potok Sušica, kao i podzemne vode šireg područja okoline deponije Ubork-Buđevci gravitiraju prema rijeci Neretvi i to prema vodnom tijelu, koje je u Planu upravljanja za vodno područje Jadranskog mora u FBiH 2016 – 2021 god⁶ (u dalnjem tekstu Plan upravljanja vodama) označe BA_NTRB_Ner_3 i koje se proteže od brane Mostar do brane Salakovac. Pregledom aktualnog Plana upravljanja, na prostoru ovog vodnog tijela 6669 stanovnika otpadne vode ispušta izvan sistema kanalizacije, a osim otpadnih voda deponije ulijevaju se i otpadne vode sljedećih većih zagađivača: Almos Trade d.o.o Mostar (proizvodnja betona), Onix d.o.o (obrada kamena), te ribnjak "Vojno Marić".

Prema ocjeni značaja pritisaka, Agencija za vodno područje Jadranskog mora, je za ovo vodno tijelo procijenjena da pritisak nije značajan. Kada je u pitanju stanje ovog vodnog tijela, prema metodologiji ocjene koja se temelji na uputama koje proizlaze iz Okvirne direktive o vodama (2000/60/EC) ovo vodno tijelo je u dobrom stanju, te stoga nije obuhvaćeno programom mjera kojim bi ovo vodno tijelo moralno dovesti u dobro stanje. U hidromorfološkom smislu, ovo vodno tijelo je potpuno izmijenjeno, što je uzrokovano zahvatima na vodotoku građenim zbog potreba HE Mostar.

Na udaljenosti manjoj od cca 2.000 m od lokacije deponije nalazi se vodocrpilište podzemne vode „Bošnjaci“ iz kojeg se vodosnadbjeva veći dio Grada Mostara. Bitno je napomenuti da prema dostupnim hidrološkim kartama podzemne vode sa područja deponije gravitiraju prema rijeci Neretvi, a ne prema navedenom vodocrpilištu „Bošnjaci“ koje se nalazi cca 2 km uzvodno u odnosu na RD Ubork-Buđevci, te se ista ne nalazi u vodozaštitnim zonama datog vodocrpilišta.

Kako je to i zahtijevano Zakonom o vodama (Sl. novine 70/06) i Uredbom uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine FBiH br. 26/20 i 96/20) Regionalna deponija Ubork-Buđevci provodi redovan monitoring otpadnih voda, ali i podzemnih i površinskih voda u širem području. Plan monitoringa je propisan Okolišnom dozvolom br. UP 05/2 – 23-11-47-2/14 SN, izdatoj 17.09.2014 godine, sa rokom važenja od 5

⁶ Agencija za vodno područje Jadranskog mora, Plan upravljanja za vodno područje Jadranskog mora u FBiH (2016 – 2021 god), jun, 2016. god.

godina. U okolini deponije instalirano je više pjezometara, koji se koriste kao mjesto monitoringa nivoa i kvaliteta podzemnih voda. U nastavku je tabela i fotografija koje pobliže opisuju lokacije monitoring mesta i frekvenciju uzorkovanja i analiza.

Tabela 9. Podaci o lokacijama monitoring mesta otpadnih, podzemnih i površinskih voda u i okoi RD Ubork-Buđevci

Oznaka monitoring mesta	Opis mesta uzorkovanja	Frekvencija vršenja godišnjeg monitoringa
MM1	Pijezometar B1	12 puta godišnje
MM2	Pijezometar B3	12 puta godišnje
MM3	Rijeka Neretva kod HE Mostar	2 puta godišnje
MM4	Izlaz iz bio jame	2 puta godišnje
MM5	RO na izlazu iza separatora ulja i masti	2 puta godišnje
MM6	Laguna za procjedne vode	1 u tri mjeseca (4 puta godišnje)



Slika 15. Lokacije monitoring mesta otpadnih, podzemnih i površinskih voda u i okoi RD Ubork-Buđevci ⁷

Uvidom u izvještaje o monitoringu otpadnih voda na lokaciji RD Ubork, moguće je ustanoviti sljedeće:

- Procjedne vode iz lagune se ne ispuštaju u okoliš nego se neprestano filtriraju kroz tijelo deponije i zato su opterećene zagađujućim materijama poput organskih materija, azota fosfora i teškim metalima (cink, bakar, željezo, kadmij, nikl, olovo, mangan) i imaju povećanu toksičnost. Ova otpadna voda tako odstupa od graničnih vrijednosti po zahtijevanim parametrima prema Uredbi o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije.

⁷ Izvor: Google Earth, septembar 2020. godine

- Otpadne vode nakon separatora su u skladu sa zahtjevima Uredbom uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine FBiH br. 26/20 i 96/20), obzirom da su svi analizirani parametri unutar graničnih vrijednosti propisanih ovom uredbom za slučaj ispuštanja u površinski vodotok;
- Otpadne vode nakon biojame su u skladu sa zahtjevima Uredbe uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine FBiH br. 26/20 i 96/20), obzirom da su svi analizirani parametri unutar graničnih vrijednosti propisanih ovom uredbom za slučaj ispuštanja u površinski vodotok;

Obzirom na nepostojanje relevantnih graničnih vrijednosti za kvalitet podzemne vode, kvalitet rijeke Neretve i podzemne vode iz pijezometara su za potrebe ove studije upoređeni sa sljedećim zakonskim zahtjevima u FBiH:

- Uredba o klasifikaciji voda i voda obalnog mora Jugoslavije u granicama Socijalističke Republike Bosne i Hercegovine, Službeni list SRBiH, broj 19/80.;
- Uredba opasnim i štetnim materijama u vodama (Službene novine FBiH, br. 43/07 – granične vrijednosti propisane za II klasu vodotoka.
- Odluka o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uslovima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda (Sl. novine Federacije BiH br. 1/14) – granične vrijednosti za dobro stanje voda.

Usporedbom sa gore pomenutim zakonskim zahtjevima moguće je zaključiti sljedeće:

- Odstupanje od zakonski propisanih graničnih vrijednosti je ustanovljeno u slučaju pijezometra B3 (MM2), kada je ustanovljena povišena vrijednost elektroprovodljivosti, koja je u 6 slučajeva (ranije analize) prelazila vrijednost $1000\mu\text{S}/\text{Cm}$. Obzirom da su koncentracije hlorida i sulfata bile na niskom nivou, nije moguće ustanoviti porijeklo visoke elektroprovodljivosti. U okviru monitoringa nisu vršene analize teških metala, koje bi zbog ustanovljene visoke elektroprovodljivosti mogle imati također povišene vrijednosti. Na ovom mjernom mjestu je ustanovljene i povišene vrijednosti nitrita u odnosu na zakonske zahtjeve za II klasu vodotoka. Svi ostali parametri kvaliteta vode za ovo mjerno mjesto su bili u zakonski propisanim vrijednostima;
- Odstupanje od graničnih vrijednosti za II klasu vodotoka je ustanovljeno i u vodi na mjernom mjestu MM1, dok su ostale vrijednosti bile u okviru zakonski propisanih graničnih vrijednosti.
- Kvalitet rijeke Neretve je po svim analiziranim parametrima kvaliteta bio u zakonski propisanim graničim vrijednostima

Rezultati monitoringa vršenih tokom 2019 godine prikazani su tabelama u nastavku. Dokaz o provedenim aktivnostima monitoringa otpadnih voda dat je u prilogu (*Prilog 16. Izvještaji o provedenom monitoringu otpadnih voda iz 2019. godine*).

Tabela 10. Rezultati monitoringu podzemnih voda na mjernom mjestu MM1 (Pijezometar B1) tokom 2019 godine

Parametri	Mjerna jedinica	Granična vrijednost		Rezultati analiza (2019)											
		I-II KLASA Površinskih voda*	Dobro stanje voda**	10.1.	22.02	22.03	12.04	14.05	27.06	24.07	19.08	17.09	29.10	2.12	
Datum uzorkovanja	-	-		10.1.	22.02	22.03	12.04	14.05	27.06	24.07	19.08	17.09	29.10	2.12	
Obavezni parametri															
Temperatura	°C	-		10,9	11,3	10,3	10,5	11,2	11,8	12,2	12,9	11,3	11,0	10,5	
pH		5,8-8,5	7,4-7,0 8,5-9,0	7,6	7,4	7,3	7,5	7,5	7,7	7,5	7,8	4,5	7,5	7,6	
Miris		-		Bez	Bez	Bez	Bez	Bez	Bez	Bez	Bez	Bez	Bez	Bez	
Boja	mg/l Pt	-		4	4	6	5	7	6	6	7	7	8	8	
Sadržaj otopljenog kisika	mg/l	8/6		8,9	8,5	8,0	6,6	6,9	7,3	7,6	7,8	9,1	8,4	7,9	
Elektroprovodljivost	µS/cm	-	550-600	517	529	537	548	535	498	506	538	542	557	539	
Alkalitet	mg/l CaCO ₃	-		132	143	171	150	166	156	161	180	182	187	196	
Isparni ostatak na 105°C	mg/l	350/1000		487	471	469	320	346	337	319	473	470	478	492	
Pepeo na 550 °C	mg/l	-		236	228	216	188	193	184	174	291	290	304	318	
Volat. tvari na 550 °C	mg/l	-		251	243	253	220	153	153	145	182	180	174	173	
Suspendirane tvari	mg/l	10/30		< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	
HPK	mgO ₂ /l	-	-	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 30	< 30	< 15	< 15	< 15	< 15	
BPK _s	mgO ₂ /l	2/4	2,0-3,0	1,41	1,67	1,96	1,85	1,69	1,55	1,39	2,17	2,11	2,37	3,61	
Amonijak	mg/l N	0,1-0,25	0,1-0,25	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	
Nitrat - NO ₃	mg/l N	0,5-1,5	0,5-1,5	0,78	0,26	0,16	0,21	0,19	0,17	0,18	0,17	0,19	0,27	0,22	
Nitriti - NO ₂	mg/l N	0,01-0,03		0,056	0,041	0,053	0,039	0,036	0,037	0,039	0,031	0,026	0,019	0,017	
Ukupni dušik, N	mg/l N	-	1,5-2,0	1,0	0,8	0,7	0,9	0,8	0,9	1,1	0,9	0,8	0,6	2,6	
Ortofosfati	mg/l P	-		< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	
Ukupni fosfor, P	mg/l	0,1-0,25	0,1-0,25	0,048	0,052	0,047	0,036	0,038	0,035	0,038	0,042	0,040	0,059	< 0,025	
Kloridi	mg/l	-		4	8	10	8	10	11	10	11	10	12	16	
Sulfati	mg/l	-		11	12	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
Toksikologija															
Test toksičnosti (DM)	48 EC50 %	-		nije toksična											
Specifični parametri															
Ulja i masti	mg/l	-		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	

* Uredba o klasifikaciji voda i voda obalnog mora Jugoslavije u granicama Socijalističke Republike Bosne i Hercegovine, Službeni list SRBIH, broj 19/80.; Uredba opasnim i štetnim materijama u vodama (Službene novine FBiH, br. 43/07 – granične vrijednosti propisane za II klasu vodotoka).

**Odluka o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uslovima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda (Sl. novine Federacije BiH br. 1/14) – granične vrijednosti za dobro stanje voda

Tabela 11. Rezultati monitoringu podzemnih voda na mjernom mjestu MM2 (Pijezometar B3) tokom 2019 godine

Parametri	Mjerna jedinica	Granična vrijednost		Rezultati analiza (2019)												
		I-II KLASA Površinskih voda	Dobro stanje voda	23.01	22.02	12.04	22.03	4.12	14.05	27.06	24.07	19.08	17.09	29.10	2.12	
Datum uzorkovanja	-	-		23.01	22.02	12.04	22.03	4.12	14.05	27.06	24.07	19.08	17.09	29.10	2.12	
Obavezni parametri																
Temperatura	°C	-		11,0	10,5	11,5	10,0	11,5	11,9	12,1	12,5	12,1	11,6	11,3	10,7	
pH		5,8-8,5	7,4-7,0 8,5-9,0	7,5	7,3	7,1	7,2	7,1	7,1	7,5	7,4	7,6	7,3	7,6	7,3	
Miris		-		Bez	Bez	Bez	Bez	Bez	Bez	Bez	Bez	Primjetan				
Boja	mg/l Pt	-		16	11	13	16	13	15	17	21	25	24	12	19	
Sadržaj otopljenog kisika	mg/l	8/6		8,1	7,7	7,1	7,5	7,1	6,5	6,3	6,6	6,8	6,2	7,9	6,9	
Elektroprovodljivost	µS/cm	-	>600	478	485	323	465	323	1255	1197	1133	1250	1257	845	1072	
Alkalitet	mg/l CaCO ₃	-		145	159	155	184	155	136	141	154	184	183	195	222	
Isparni ostatak	mg/l	350/1000		542	570	360	559	360	409	397	409	478	481	490	525	
Pepeo na 550 °C	mg/l	-		245	283	232	264	232	211	205	223	282	283	295	322	
Volat. tvari (550 °C)	mg/l	-		297	287	256	295	256	198	192	186	191	198	195	203	
Suspendirane tvari	mg/l	10/30		5	6	6	4	6	10	12	15	18	17	8	11	
KPK	mgO ₂ /l	-		< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 30	< 30	< 15	< 15	< 15	17	
BPK ₅	mgO ₂ /l	2/4*	2,0-3,0	2,10	2,63	1,89	1,98	1,89	2,15	2,31	2,68	2,46	2,46	2,69	3,51	
Amonijak	mg/l N	0,1-0,25	0,1-0,25	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,051	
Nitrati - NO ₃	mg/l N	0,5-1,5	0,5-1,5	1,43	0,49	0,31	0,25	0,31	0,33	0,35	0,38	0,41	0,39	0,32	0,38	
Nitriti - NO ₂	mg/l N	0,01-0,03		0,039	0,042	0,042	0,039	0,042	0,047	0,049	0,055	0,053	0,051	0,047	0,024	
Ukupni dušik, N	mg/l N	-	1,5-2,0	1,9	1,4	0,9	1,1	0,9	1,0	1,1	1,3	1,2	1,1	0,9	3,9	
Ortofosfati	mg/l P	-		< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	0,026	0,025	0,029	0,032
Ukupni fosfor, P	mg/l	0,1-0,25	0,1-0,25	0,037	0,041	0,035	0,039	0,035	0,039	0,035	0,044	0,051	0,049	0,070	0,091	
Kloridi	mg/l	-		9	14	16	18	16	18	17	20	23	23	17	29	
Sulfati	mg/l	-		18	16	15	19	15	17	19	21	16	17	14	22	
Toksikologija																
Test toksičnosti	48 EC50 %	-		nije toksična												
Specifični parametri																
Ulja i masti	mg/l	-		< 10	< 10		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	

* Uredba o klasifikaciji voda i voda obalnog mora Jugoslavije u granicama Socijalističke Republike Bosne i Hercegovine, Službeni list SRBIH, broj 19/80.; Uredba opasnim i štetnim materijama u vodama (Službene novine FBiH, br. 43/07 – granične vrijednosti propisane za II klasu vodotoka.

**Odluka o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uslovima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda (Sl. novine Federacije BiH br. 1/14) – granične vrijednosti za dobro stanje voda

Tabela 12. Rezultati monitororinga rijeke Neretve u blizini HE Mostar tokom 2019 godine

Parametri	Mjerna jedinica	Granična vrijednost		Rezultati	
		I-II KLASA Površinskih voda*	Dobro stanje voda**		
Datum uzorkovanja	-	-		12.2.2019	14/5/2019
Obavezni parametri					
Temperatura	°C	-		10,9	12,4
pH		6,8-8,5/5,8-8,5	7,4-7,0 /8,5-9,0	7,7	7,8
Miris		-		Bez	Bez
Boja	mg/l Pt	-		7	9
Sadržaj otopljenog kisika	mg/l	8/6		7,8	7,3
Elektroprovodljivost	µS/cm	-	>600	284	296
Alkalitet	mg/l CaCO ₃	-		164	145
Isparni ostatak na 105°C	mg/l	350/1000		288	300
Pepeo na 550 °C	mg/l	-		141	159
Volatilne tvari na 550 °C	mg/l	-		147	141
Suspendirane tvari	mg/l	10/30		< 2	2
KPK	mgO ₂ /l	-	-	< 15	< 15
BPK ₅	mgO ₂ /l	2/4*	2,0-3,0	2,03	1,75
Amonijak	mg/l N	0,1-0,25	0,1-0,25	< 0,050	< 0,050
Nitrati - NO ₃	mg/l N	0,5-1,5	0,5-1,5	0,19	0,11
Nitriti - NO ₂	mg/l N	0,01-0,03		< 0,013	< 0,013
Ukupni dušik, N	mg/l N	-	1,5-2,0	2,0	1,7
Ortofosfati	mg/l P	-		< 0,025	< 0,025
Ukupni fosfor, P	mg/l	0,1-0,25	0,1-0,25	< 0,025	< 0,025
Kloridi	mg/l	-		6	< 5
Sulfati	mg/l	-		< 10	< 10
Toksikologija					
Test toksičnosti (<i>Daphnia magna</i>)	48 EC50 %	-		nije toksična	nije toksična
Specifični parametri					
Ulja i masti	mg/l	-		< 10	< 10

* Uredba o klasifikaciji voda i voda obalnog mora Jugoslavije u granicama Socijalističke Republike Bosne i Hercegovine, Službeni list SRBiH, broj 19/80.; Uredba opasnim i štetnim materijama u vodama (Službene novine FBiH, br. 43/07 – granične vrijednosti propisane za II klasu vodotoka.

** Odluka o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uslovima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda (Sl. novine Federacije BiH br. 1/14) – granične vrijednosti za dobro stanje voda

Tabela 13. Rezultati monitororinga otpadnih voda iz lagune tokom 2019 godine

Parametri	Mjerna jedinica	Granična vrijednost*		Rezultati			
		Javna kanalizacija	Površinske vode				
Datum uzorkovanja	-	-	-	1.9.2020	17/9/2019	27/6/2019	4.12.2019
Obavezni parametri							
Temperatura	°C	40	30	10,6	16,8	17,5	16,2
pH		6,5 do 9,5	6,5 do 9,0	8,3	7,8	8,1	8,0
Miris		-	-	Primjetan	Primjetan	Primjetan	Primjetan
Boja	mg/l Pt	-		> 250	> 250	> 250	> 250
Sadržaj otopljenog kisika	mg/l	-	-	1,17	1,98	2,2	2,1

Parametri	Mjerna jedinica	Granična vrijednost*		Rezultati			
		Javna kanalizacija	Površinske vode				
Elektroprovodljivost	mS/cm	-	-	17,9	12,9	12,8	12,9
Suspendirane tvari	mg/l	< 400	35	237	186	184	179
Taložive tvari	ml/l	10	0,5	7,1	3,7	3,8	4,1
KPK	mgO ₂ /l	700	125	19800**	21959**	21945**	21953**
BPK _s	mgO ₂ /l	250	25	10710**	9883**	9863**	9879**
Amonijak	mg/l N	40,00	10,00	248,1*	297,1**	290,3**	296,7**
Ukupni dušik, N	mg/l N	100,0	15,0	456	496	495	491
Ukupni fosfor, P	mg/l	5,0	2,0	56,9**	49,5**	49,0**	47,1**
Toksikologija							
Test toksičnosti (<i>Daphnia magna</i>)	48 EC50 %	-	>50	2,1 %	3,6 %	3,7 %	3,6 %
Specifični parametri							
Ulja i masti	mg/l	100	20	151	167	179	155
Deterdženti, MBAS	mg/l	10,0	1,0	59	47	45	42
Cink, Zn	mg/l	2,0	2,0	0,67	0,53	0,51	0,56
Bakar, Cu	mg/l	0,5	0,5	0,51	0,67	0,69	0,68
Željezo, Fe	mg/l	2,0	2,0	2,97	3,34	3,30	3,36
Krom, Cr	mg/l	0,5	0,5	0,61	0,73	0,75	0,72
Kadmij, Cd	mg/l	0,1	0,1	0,47	0,55	0,52	0,58
Nikal, Ni	mg/l	0,5	0,5	0,78	0,73	0,75	0,77
Olovo, Pb	mg/l	0,5	0,5	3,11	3,86	3,89	3,92
Mangan, Mn	mg/l	1,0	1,0	0,63	0,54	0,53	0,54
Fluoridi	mg/l	20	10	5,9	5,2	5,3	5,5
Ukupni organski ugljik, TOC	mg/l	50	30	1849	2172	2164	2175

*Uredba o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okolisp i u javnu kanalizaciju (Službene novine FBIH 26/20)

Tabela 14. Rezultati monitororinga otpadnih voda nakon separatora tokom 2019 godine

Parametri	Mjerna jedinica	Granična vrijednost*		Rezultati	
		Javna kanalizacija	Površinske vode		
Datum uzorkovanja	-	-	-	12.2.2019	14/5/2019
Obavezni parametri					
Protok	m ³ /dan	-	-	~8,0	~8,0
Temperatura	°C	40	30	13,9	12,9
pH		6,5 do 9,5	6,5 do 9,0	7,6	7,9
Miris		-	-	Bez	Bez
Boja	mg/l Pt	-	-	24	41
Sadržaj otopljenog kisika	mg/l	-	-	6,9	7,2
Elektroprovodljivost	µS/cm	-	-	263	144
Suspendirane tvari	mg/l	< 400	35	3	5
Taložive tvari	ml/l	10	0,5	< 0,1	< 0,1
KPK	mgO ₂ /l	700	125	< 15	< 15
BPK _s	mgO ₂ /l	250	25	2,59	2,98
Amonijak	mg/l N	40,0	10,0	0,28	0,32
Ukupni dušik, N	mg/l N	100,0	15,0	2,9	1,6

Parametri	Mjerna jedinica	Granična vrijednost*		Rezultati	
		Javna kanalizacija	Površinske vode		
Ukupni fosfor, P	mg/l	5,0	2,0	0,35	0,29
Toksikologija					
Test toksičnosti (<i>Daphnia magna</i>)	48 EC50 %	-	>50	nije toksična	nije toksična
Specifični parametri					
Ulja i masti	mg/l	100	20	12	11

*Uredba o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okolipš i u javnu kanalizaciju (Službene novine FBiH 26/20)

Tabela 15. Rezultati monitororinga otpadnih voda nakon biojame tokom 2019 godine

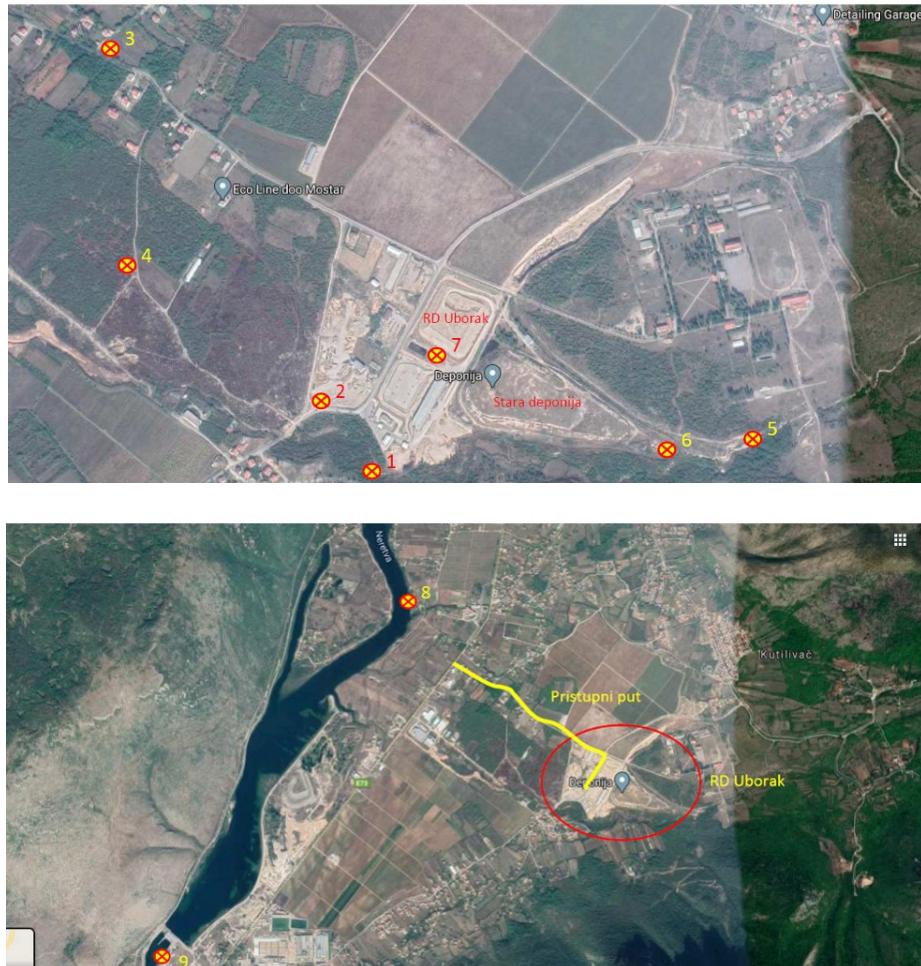
Parametri	Mjerna jedinica	Granična vrijednost		Rezultati	
		Javna kanalizacija	Površinske vode		
Datum uzorkovanja	-	-	-	12.2.2019	14/5/2019
Obavezni parametri					
Temperatura	°C	40	30	13,1	12,8
pH		6,5 do 9,5	6,5 do 9,0	7,0	7,7
Miris		-	-	Primjetan	Primjetan
Boja	mg/l Pt	-	-	52	79
Sadržaj otopljenog kisika	mg/l	-	-	6,4	6,9
Elektroprovodljivost	µS/cm	-	-	288	213
Suspendirane tvari	mg/l	< 400	35	6	11
Taložive tvari	ml/l	10	0,5	< 0,1	0,1
KPK	mgO ₂ /l	700	125	28	30
BPK _s	mgO ₂ /l	250	25	15,1	19,6
Amonijak	mg/l N	40,0	10,0	1,97	0,28
Ukupni dušik, N	mg/l N	100,0	15,0	10,9	4,0
Ukupni fosfor, P	mg/l	5,0	2,0	0,58	0,13
Toksikologija					
Test toksičnosti (<i>Daphnia magna</i>)	48 EC50 %	-	>50	nije toksična	nije toksična
Specifični parametri					
Ulja i masti	mg/l	100	20	13	14

*Uredba o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okolipš i u javnu kanalizaciju (Službene novine FBiH 26/20)

U okviru istražnih radova za potrebe izrade Plana prilagođavanja/prilagodbe izvršeno je uzorkovanje otpadnih, podzemnih i površinskih voda u i oko RD Uborak i to na sljedećim mjernim mjestima:

- Uzorak 1 - Izlazna građevina potoka Sušica - izlaz iz ucjevljenja
- Uzorak 2 - Postojeći pijezometar u blizini ulazne kapije RD Uborak
- Uzorak 3 - Postojeći pijezometar pored pristupnog puta (MM1 – oznaka u izvještajima monitoringa)
- Uzorak 4 - Postojeći pijezometar na lokaciji poljoprivredne površine (zapadno od deponije)
- Uzorak 5 - Uslovljeni uzorak vode - koji se uzima iz prirodnog korita potoka Sušica na lokaciji prije ulazne građevine (uzorak uzeti u slučaju da je evidentirana voda unutar korita potoka)
- Uzorak 6 - Novi pijezometar na lokaciji iznad (istočno) stare deponije pored AB ograda
- Uzorak 7 - Novi pijezometar na lokaciji između dvije plohe nove deponije, a pored lagune
- Uzorak 8 - Uzimanje uzorka vode iz rijeke Neretve na lokaciji uzvodno od RD Uborak
- Uzorak 9 - Uzimanje uzorka vode iz rijeke Neretve na lokaciji nizvodno od RD Uborak - pored HE Mostar

Odabir mjernih mesta je izvršen s ciljem ispitivanja uticaja deponije na podzemne i površinske vode u okolini deponije. Procjedne vode lagune i tretirane vode bio jame i separatora masti i ulja nisu analizirane, jer su ranije analize bile dovoljne za ocjenu trenutnog stanja kada su u pitanju ove otpadne vode. Mjerna mjesta istražnih radova kvaliteta vode u okolini RD Uborak, koja su obuhvaćena ispitivanjem tokom 2020. godine su prikazana na fotografijama u nastavku.



Slika 16. Lokacije mesta uzorkovanja otpadnih, podzemnih i površinskih voda u i oko RD Uborak tokom istražnih radova 2020 godine ⁸

Uzorkovanje i analizu otpadnih, podzemnih i površinskih voda izvodilo je osoblje laboratorije Instituta za hemijsko inžinjerstvo Tuzla, koja je ovlaštena za ispitivanje otpadnih voda. Tokom uzorkovanja koje je vršeno na dane 17.08.2020 i 30.09.2020 nije ustanovljeno prisustvo podzemnih voda na mjernim mjestima pod oznakom 4 (MM2 – oznaka u izvještajima monitoringa /B3) i 6 (Novi pijezometar na lokaciji iznad stare deponije pored AB ograde) na dubini od 13 metara, stoga na nije izvršeno uzorkovanje vode. Osim toga, tokom oba pomenuta datuma uzorkovanja na mjestu 5 (korito rijeke Sušice prije deponije) nije ustanovljeno prisustvo površinske vode.

⁸ Izvor: Google Earth, septembar 2020. godine



Slika 17. Stanje korita potoka Sušice na dan 17.08.2020. godine - lokacija ulazne građevine (izvan zone uticaja deponije)



Slika 18. Stanje korita potoka Sušice na dan 30.09.2020. godine - lokacija ulazne građevine (izvan zone uticaja deponije)

Na ostalim mjernim mjestima je izvršeno uzimanje uzoraka vode, a rezultati analize su prikazani u tabelama u nastavku. Kompletni izvještaji dati su u prilogu dokumenta (*Prilog 17. Izvještaji o ispitivanju kvaliteta procjednih voda deponije i rijeke Neretve za 2020. godinu*).

Tabela 16. Rezultati ispitivanje otpadnih voda iz izlazne građevine potoka Sušica - izlaz iz ucjevljenja

Parametri	Mjerna jedinica	MDK vrijednost*	Rezultati
Datum uzorkovanja			30/09/2020
Obavezni parametri			
Temperatura	°C	30	15,0
pH	pH jedinica	6,0-9,0	7,53
Ukupna ulja i masti	mg/l	20	0,02
48 LC 50 (Daphnia magna)	%	>50%	57,9
Ukupno suspendovane materije	mg/l	35	79,4
Hemijska potrošnja kisika	mgO ₂ /l	125	47,2
Biološka potrošnja kisika BPK5	mgO ₂ /l	25	17,0
Mineralna ulja	mg/l	10	<0,50
Fenoli	mg/l	0,1	<0,001
AOX	mg/l	1,0	0,011
TOC	mg/l	30	12,4
Amonijak (N) iz NH ₄ ⁺	mg/l	10	4,60
Ukupni N (ΣN)	mg/l	15	4,75
Ukupni fosfor	mg/l	1,0	0,10
Željezo	mg/l	2,0	0,375
Olovo	mg/l	0,1	0,008
Hrom	mg/l	0,15	<0,006
Arsen	mg/l	0,05	0,000
Kadmij	mg/l	0,05	0,001
Živa	mg/l	0,005	<0,001
Bakar	mg/l	0,5	0,014
Nikl	mg/l	0,5	0,052
Cink	mg/l	1,0	0,014

*Uredba o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okolipš i u javnu kanalizaciju (Službene novine FBiH 26/20)

Tabela 17. Rezultati ispitivanje otpadnih voda iz pijezometara u okolini deponije

Parametri	Mjerna jedinica	MDK vrijednosti			Postojeći pijezometar u blizini ulazne kapije RD Uborak (mjerno mjesto 2/B2)	Postojeći pijezometar pored pristupnog puta (mjerno mjesto 3/MM1/B1)	Noviji pijezometar na lokaciji između dvije plohe nove deponije, a pored lagune (mjerno mjesto 7)
		Za otpadne vode*	I-II KLASA Površinskih voda**	Dobro stanje voda**			
Datum uzorkovanja					17/08/2020	17/08/2020	17/08/2020
Temperatura	°C	30			13,0	15,0	19,0
pH	pH jedinica	6,0-9,0	6,8-8,5 / 5,8-8,5	7,4-7,0 / 8,5-9,0	7,44	7,76	8,06
Ukupna ulja i masti	mg/l	20			0,30	0,18	-****
48 LC 50 (Daphnia magna)	%	>50%			35,00	47,00	-****
Ukupne suspendovane materije	mg/l	35			110	280	-****
Hemiska potrošnja kisika	mgO ₂ /l	125	2/4*	4,0-5,5	21,0	18,0	112
Biološka potrošnja kisika BPK5	mgO ₂ /l	25		2,0-3,0	11,0	10,2	39,0
Mineralna ulja	mg/l	10			<0,50	<0,50	-****
Fenoli	mg/l	0,1	0,005		0,020	0,020	0,050
AOX	mg/l	1,0			0,33	0,29	-****
TOC	mg/l	30			8,20	7,44	-****
Amonijak (N) iz NH ₄ +	mg/l	10	0,1-0,25	0,1-0,25	1,00	0,40	155
Ukupni N (ΣN)	mg/l	15			2,60	1,85	161
Ukupni fosfor	mg/l	1,0	0,1-0,25	0,1-0,25	0,09	0,07	0,70
Željezo	mg/l	2,0	0,1		0,356	1.280	0,624
Olovo	mg/l	0,1	0,002	0,0072	0,008	0,009	0,065
Hrom	mg/l	0,15	0,1	0,01	<0,006	<0,006	<0,006
Arsen	mg/l	0,05	0,050	0,020	0,000	0,000	0,000
Kadmij	mg/l	0,05	0,0005	0,0002	0,001	0,001	0,002
Živa	mg/l	0,005	0,00002	0,00005	<0,001	<0,001	-****
Bakar	mg/l	0,5	0,002-0,01	0,0011-0,0088	0,006	0,005	0,073
Nikl	mg/l	0,5	0,015-0,030	0,020	0,008	0,006	0,091
Cink	mg/l	1,0	0,05-0,08	0,0078-0,08	0,071	0,050	0,075
							0,090

*Uredba o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okolipš i u javnu kanalizaciju (Službene novine FBiH 26/20 i 96/20); ** Uredba o klasifikaciji voda i voda obalnog mora Jugoslavije u granicama

Socijalističke Republike Bosne i Hercegovine, Službeni list SRBiH, broj 19/80.; Uredba o opasnim i štetnim materijama u vodama (Službene novine FBiH, br. 43/07 – granične vrijednosti propisane za II klasu vodotoka. ***Odluka o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uslovima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda (Sl. novine Federacije BiH br. 1/14) – granične vrijednosti za dobro stanje voda ****Nije bilo dovoljno uzorka za analizu;

Tabela 18. Rezultati ispitivanje otpadnih voda iz pijezometara u okolini deponije

Parametri	Mjerna jedinica	MDK		Rijeka Neretva uzvodno od RD Ubork	Rijeka Neretva nizvodno od RD Ubork - pored HE Mostar
		I-II KLASA Površinskih voda*	Dobro stanje voda**		
Datum uzorkovanja				17/08/2020	30/09/2020
Temperatura	°C			22,0	22,0
pH	pH jedinica	6,8-8,5/ 5,8-8,5	7,4-7,0 / 8,5-9,0	8,33	8,39
Ukupna ulja i masti	mg/l			0,04	0,04
48 LC 50 (Daphnia magna)	%			Nije toksičan	Nije toksičan
Ukupno suspendovane materije	mg/l			0,80	0,60
Hemijska potrošnja kisika	mgO ₂ /l	2/4*	4,0-5,5	4,70	4,95
Biološka potrošnja kisika BPK5	mgO ₂ /l		2,0-3,0	2,56	2,82
Mineralna ulja	mg/l			<0,50	<0,50
Fenoli	mg/l	0,005		0,000	0,000
AOX	mg/l			0,18	0,16
TOC	mg/l			2,75	2,90
Amonijak (N) iz NH ₄ +	mg/l	0,1-0,25	0,1-0,25	0,04	0,04
Ukupni N (ΣN)	mg/l			0,50	0,52
Ukupni fosfor	mg/l	0,1-0,25	0,1-0,25	0,006	0,006
Željezo	mg/l	0,1		0,070	0,085
Olovo	mg/l	0,002	0,0072	0,001	0,001
Hrom	mg/l	0,1	0,01	<0,006	<0,006
Arsen	mg/l	0,050	0,020	0,000	0,000
Kadmij	mg/l	0,0005	0,0002	0,000	0,000
Živa	mg/l	0,00002	0,00005	<0,001	<0,001
Bakar	mg/l	0,002-0,01	0,0011-0,0088	<0,003	<0,003
Nikl	mg/l	0,015-0,030	0,020	0,002	0,002
Cink	mg/l	0,05-0,08	0,0078-0,08	0,019	0,027

* Uredba o klasifikaciji voda i voda obalnog mora Jugoslavije u granicama Socijalističke Republike Bosne i Hercegovine, Službeni list SRBiH, broj 19/80.; Uredba opasnim i štetnim materijama u vodama (Službene novine FBiH, br. 43/07 – granične vrijednosti propisane za II klasu vodotoka. **Odluka o karakterizaciji površinskih i podzemnih voda, referentnim uslovima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda (Sl. novine Federacije BiH br. 1/14) – granične vrijednosti za dobro stanje voda

Iz navedenih analiza moguće je zaključiti sljedeće:

- Procjedne vode deponije povremeno dospijevaju u ispust otpadnih voda u razblaženom stanju (uzorak od 17.08.2020). Iako su otpadne vode dosta razblažene u odnosu na procjedne vode iz lagune, njihove vrijednosti ipak ponekad prelaze granične vrijednosti ispuštanja otpadnih voda u okoliš i javnu kanalizaciju.
- Nije moguće ustanoviti sa koje odlagališne plohe potječu ove procjedne vode. Velika vjerovatnoća je da se radi o procjednim vodama sa stare deponije Ubork koja nije imala nepropusno dno. Procjedne vode ovog lokaliteta dospijevaju u podzemlje. Uzorak uzet na novom pijezometru koji je lociran između dvije plohe sadržavao je visoke koncentracije HPK, BPK5, amonijaka i ukupnog azota, a rezultat tokisnosti nije

zadovoljavao uslove ispuštanja otpadne vode u okoliš, u poređenju sa zahtjevima Uredbe 26/20. Pomenuti parametri, uključujući i fenole i olovo, nisu ispunjavali uslove kvaliteta za vode u „dobrom stanju“, niti one potrebne za I i II klasu kvaliteta voda prema navedenim zakonskim zahtjevima,. Uticaj na podzemne vode se potom smanjuje nizvodno prema rijeci Neretvi, obzirom da je na dva nizvodna pijezometra ustanovljeno prisustvo organskih materija u odnosu na granične vrijednosti za površinske vode. Ono što je značajno navesti jeste toksičnost, koja je i u ovim pijezometrima nije zadovoljavala uslove ispuštanja otpadnih voda u okoliš.

- Kvalitet rijeke Neretve ne upućuje na postojanje negativnog uticaja od ukupnih procjednih voda deponije.

2.9 Opis pedoloških karakteristika i kvalitet tla

Prostor oko RD Uborak-Buđevci prekriven je smeđim dolinskim plitkim i srednje dubokim, skeletoidnim pretežno autropogeniziranim tlima na šljuncima. Ova zemljišta su u glavnom zastupljena u cijeloj kotlini Bijelog Polja.

Prema Izmjenama i dopunama prostornog plana općine Mostara - Grad Mostar 2008 - 2018. bonitet zemljišta na kojem se nalazi deponija označen je kao V i VI kategorija.

U petu bonitetnu kategoriju raspoređuju se zemljišta brežuljkastog, brdsko-planinskog i ravničarskog klimatsko-proizvodnog rejona, u ravnicama ili na umjereni strmim padinama sa nagibom do 45% srednje duboka i plitka zemljišta dubine od 30-50 cm, sa humusno-akumulativnim horizontom do 20 cm, pjeskovitog do glinastog mehaničnog sastava, sa skeletom i do 50%, praškaste do grudvaste strukture, jako kisele do srednje alkalne reakcije ($\text{pH} = 4,0 - 9,0$), dobro do ekstremno loše drenirana, površinski zaslanjena, sa podzemnom vodom ispod 55 cm, u ravnicama izložena štetnim i dugotrajnim poplavama, a na strmim padinama izložena jače brazdastoj i slabije jarugastoj eroziji, skoro nepovoljna za obradu, a posebno za mehanizovanu obradu, uz neophodne melioracije i zaštitu od poplava u ravnicama i protiverozionim mjerama na strmim padinama.

U šestu bonitetnu kategoriju raspoređuju se zemljišta brdsko-planinskog i planinskog klimatsko-proizvodnog rejona, zemljišta brežuljkastog ravničarskog klimatsko-proizvodnog rejona, na ravnom terenu ili na nagibu do 45% i više, plitka zemljišta dubine od 20-30 cm, koja sadrže i do 70% skeleta, pjeskovitog do glinastog mehaničnog sastava, ekstremno kisela i alkalna ($\text{pH} = 3,5 - 10,0$), na nagibu izložena svim stepenima erozije, osim jače jarugaste, a u ravnicama dugotrajno plavna, sa podzemnom vodom ispod 35 cm, površinski zaslanjena ili alkalizirana, izložena čestim i dugotrajnim poplavama, srednje oštećena otpadnim vodama, neophodne protiverozione mjeru i zaštita od poplava, odvodnjavanje i odslanjavanje u ravnicama, uslovno se koriste kao obradiva zemljišta, a masovno se koriste kao pašnjaci, livade i šume.

Zemljište je plitko i srednje duboko, crvenkasto smeđe boje, skeletno i skeletoidno. Strukturu skeleta čine zaobljeni kamen i šljunak. Ovakva struktura ima za posljedicu veliku propusnost, čime se vode od padavina brzo gube u dublje slojeve zemljišta.

U okviru istražnih radova za potrebe izrade ove studije izvršeno je uzorkovanje tla u okolini RD Uborak-Buđevci i to:

- Uzorak 1 – sjeverno od kruga RD Uborak-Buđevci na udaljenosti, oko 50 m od ruba deponije;
- Uzorak 2 - sjeverno od kruga starog dijela deponije, oko 50 m od ruba deponije;
- Uzorak 3 - južno od kruga RD Uborak-Buđevci, u blizini korita potoka Sušica

Stručnjaci Federalnog zavoda za agropedologiju izašli su na predmetnu lokaciju i izvršili uzorkovanje na mikrolokacijama koje su prikazane na slici 19. Uzorkovanje i analiza zemljišta je izvršena u skladu sa Zakonom o

poljoprivrednom zemljištu („S1. novine F BiH“ br. 52/09) i Pravilnik o utvrđivanju dozvoljenih količina štetnih i opasnih tvari u zemljištu i metode njihovog ispitivanja („Službene novine Federacije BiH“, br. 96/22).



Slika 19. Lokacije mesta uzorkovanja tla u okolini RD Uborka-Buđevci tokom istražnih radova 2020 godine 9

Uzorci su uzeti na dubini od 0-30 cm u poremećenom stanju i uz upotrebu odgovarajućeg pribora. Izvršeno je ispitivanje fizičkih svojstava tla s ciljem određivanja teksture tla. Rezultati fizičke analize tla prikazani usu u tabeli 19. Kako je moguće vidjeti iz pomenute tabele, tla u okolini RD Uborka pripadaju grupi praškastih i ilovastih pjeskulja.

Tabela 19. Rezultati ispitivanja fizičkih svojstava tla, august 2020. godine

Broj uzorka	POSTOTNI SADRZAJ CESTICA TLA SA PROMJEROM U MM				TEKSTURNI PO EHWALD-U	OZNAKA	PO
	Krupni pjesak 2 - 0,2	Sitni pjesak 0,2 - 0,02	Prah 0,02- 0,002	Glina < 0,002			
1	18,89	59,91	17,10	4,30	Praškasta-pjeskulja		
2.	33,52	47,08	15,10	4,30	Ilovasta-pjeskulja		
3.	36,42	38,29	22,10	3,20	Praškasta-pjeskulja		

Hemijska analiza tala je osim općih parametara uključivala i analizu teških metala i to: olova (Pb), žive (Hg), bakra (Cu), cinka (Zn), policikličnih aromatskih ugljovodonika (PAH) i polikloriranih bifenila (PCB). Rezultati analiza su prikazani u tabelama 20 i 21. Također isti su dati u vidu izvještaja u okviru priloga (Prilog 18. Rezultati analize tla u zoni regionalne deponije Uborka).

⁹ Izvor: Google Earth, septembar 2020. godine

Tabela 20. Rezultati ispitivanja hemijskih svojstava tla – opći parametri, august 2020. godine

Broj uzorka	pH vrijednost		Sadržaj CaCO ₃	Sadržaj organske materije	Pepeo	Sadržaj dušika ukupni N	Sadržaj dušika Nitratni NO ₃	Sadržaj dušika amonijačni NH ₄	Pristupačni P2O5	Pristupačni K2O	Sadržaj klorida Cl ⁻	Sadržaj sulfata SO ₄
	H ₂ O	1M KCl	%	%	%	mg/kg	mg/100g tla	mg/100g tla	mg/100g tla	mg/100g tla	mg/kg	mg/kg
1.	803	753	60,67	11,34	88,66	0,41	22,43	4,20	42,78	21,69	28,60	164,73
2.	805	762	66,60	10,77	89,23	0,33	15,97	4,43	8,37	14,96	28,60	256,23
3.	838	775	56,53	11,47	88,53	0,37	7,93	4,13	14,96	97,07	28,60	390,23

Tabela 21. Rezultati ispitivanja hemijskih svojstava tla – teški metali i organski polutanti, august 2020. godine

Broj	Sadržaj teških metala u mg/kg suhog tla				Sadržaj organskih polutanata u mg/kg	
	Cu	Pb	Zn	Hg	PAH	PCB
1	100,50	95,37	106,50	0,063	0,46	0,003
2	19,47	203,90	170,00	0,061	0,40	0,002
3	19,10	53,90	78,00	0,064	0,56	0,003
Granične vrijednosti mg/l	50	50	100	0,5	2	0,2

Na osnovu izvršene analize ustanovljeno je sljedeće:

Uzorak broj 1.

Tlo je jako karbonatno, veoma humozno, veoma bogato sa ukupnim dušikom i fosforom., sa optimalanim sadržajem kalija, u pogledu korištenja zemljišta u poljoprivredne svrhe.

Sadržaj bakra (Cu) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 100,50 mg/kg tla, (2 puta veća vrijednost od granične vrijednosti) što ukazuje da je tlo onečišćeno (kontaminirano) ovim teškim metalom.

Sadržaj olova (Pb) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 95,37 mg/kg tla (1,9 puta veća vrijednost od granične vrijednosti) što ukazuje da je tlo onečišćeno (kontaminirano) ovim teškim metalom.

Sadržaj cinka (Zn) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 106,50 mg/kg tla, što ako uzmemo u obzir da se radi o alkalnom tlu ukazuje da se nalazi ispod granične vrijednosti.

Sadržaj žive (Hg) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 0,063 mg/kg tla, što ukazuje da se nalazi ispod granične vrijednosti.

Sadržaj PAH jedinjenja (ukupna koncentracija policikličnih aromatskih ugljovodonika) kod ovog uzorka tla je 0,46 mg/kg tla, što znači da je ispod granične vrijednosti.

Sadržaj PCB (polikloriranih bifenila) kod ovog uzorka tla je 0,003 mg/kg tla, što znači da je ispod granične vrijednosti.

Uzorak broj 2.

Tlo je jako karbonatno, veoma humozno, veoma bogato sa ukupnim dušikom. Sadržaj fosfora je nizak, a kalija osrednji u pogledu korištenja zemljišta u poljoprivredne svrhe.

Sadržaj bakra (Cu) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 19,47 mg/kg tla, što ukazuje da se nalazi ispod granične vrijednosti.

Sadržaj olova (Pb) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 203,90 mg/kg tla (4 puta veća vrijednost od granične vrijednosti) što ukazuje da je tlo onečišćeno (kontaminirano) ovim teškim metalom.

Sadržaj cinka (Zn) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 170 mg/kg tla, (1,7 puta veća vrijednost od granične vrijednosti) što ukazuje da je tlo onečišćeno (kontaminirano) ovim teškim metalom.

Sadržaj žive (Hg) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 0,061 mg/kg tla, što ukazuje da se nalazi ispod granične vrijednosti.

Sadržaj PAH jedinjenja (ukupna koncentracija policikličnih aromatskih ugljovodonika) kod ovog uzorka tla je 0,40 mg/kg tla, što znači da je ispod granične vrijednosti.

Sadržaj PCB (polikloriranih bifenila) kod ovog uzorka tla je 0,002 mg/kg tla, što znači da je ispod granične vrijednosti.

Uzorak broj 3.

Tlo je jako karbonatno, veoma humozno, veoma bogato sa ukupnim dušikom. Sadržaj fosfora je osrednji, a kalija visok u pogledu korištenja zemljišta u poljoprivredne svrhe.

Sadržaj bakra (Cu) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 19,10 mg/kg tla, što ukazuje da se nalazi ispod granične vrijednosti.

Sadržaj olova (Pb) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 53,90 mg/kg tla, što ako uzmemo u obzir da se radi o alkalnom tlu ukazuje da se nalazi ispod granične vrijednosti.

Sadržaj cinka (Zn) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 78,00 mg/kg, što ukazuje da se nalazi ispod granične vrijednosti.

Sadržaj žive (Hg) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 0,064 mg/kg tla, što ukazuje da se nalazi ispod granične vrijednosti.

Sadržaj PAH jedinjenja (ukupna koncentracija policikličnih aromatskih ugljovodonika) kod ovog uzorka tla je 0,56 mg/kg tla, što znači da je ispod granične vrijednosti.

Sadržaj PCB (polikloriranih bifenila) kod ovog uzorka tla je 0,003 mg/kg tla, što znači da je ispod granične vrijednosti

S obzirom da su svi ispitani uzorci tla alkalne reakcije, samim time, teški metali u tlu imaju manju mobilnost tako da vrijednosti sadržaja teških metala mogu biti i do 25% veće od graničnih, a da zemljište ne bude smatrano onečišćenim (Pravilnik o utvrđivanju dozvoljenih količina štetnih i opasnih tvari u zemljištu i metode njihovog ispitivanja („Službene novine Federacije BiH“, br. 96/22)).

Ovdje se ne smije zanemariti i činjenica da se radi o skeletnim/skeletoidnim vrlo propusnim tlima koja imaju vrlo male sposobnosti adsorpcije, odnosno vrlo nisku ekološku regulacijsku ulogu, odnosno prilikom interpretaciji rezultata bitnu ulogu ima i tekstura tla.

Sve navedeno ukazuje da je neophodno vršiti zaštitu i redoviti monitoring stanja tla, ukazuje i na činjenice da što prije treba riješiti pitanje zbrinjavanja procjednih voda i izgradnju prečistača, na kojeg je potrebno spojiti sve

procjedne vode, dakle procjedne vode i sa stare deponije Uborak i procjedne vode sa ostalih ploha sanitарне deponije Uborak - Buđevci.

2.10 Opis flore i faune

Poglavlje o flori i fauni izrađeno je na osnovu terenskog obilaska provedenog 17.08.2020. godine te na osnovu prethodno rađenih studija za potrebe Projekata A kategorije – Bosna i Hercegovina Koridor Vc (Tranša II) za poddionicu petlja Mostar jug – Tunel Kvanj i poddionicu Mostar sjever - Mostar jug¹⁰. Cilj provedenog jednodnevног terenskog obilaska bilo je prikupljanje podataka o vrstama flore i faune zastupljenih u užem području deponije Uborak-Buđevci te utvđivanje stanja degradiranosti ekosistema. Istraživanje vegetacije izvršeno je u užem području projektne lokacije. Na mjestima gdje su analizirane i determinisane zastupljene biljne vrste zabilježene su GPS koordinate mobilnom aplikacijom GPS Status. Biljne vrste su dijelom identificirane na terenu, a ukoliko to nije bilo moguće uzorci su detaljno fotografisani kako bi se naknadno identificirali korištenjem odgovarajuće botaničke literature i dostupnih ključeva. Na osnovu terenskog obilaska lokacija deponije Uborak-Buđevci predstavljena je lista zabilježenih, determinisanih biljnih vrsta sa njihovim statusom prema *Crvenoj listi flore FBiH* (Službene novine FBiH, br. 7/14) i na osnovu Direktive o staništima (Direktiva Vijeća 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore).

Za identifikaciju biljaka korištene su sljedeće publikacije:

- Domac R. (1984): Mala flora Hrvatske i susjednih područja. Školska knjiga, Zagreb.
- Šarić T. (1991): Atlas korova. „Svetlost“ Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo
- Čanak M., Parabućski S., Kojić M. (1978): Ilustrovana korovska flora Jugoslavije. Matica Srpske, Novi Sad
- Silic, C. (2005): Atlas dendroflore (drveće i grmlje) Bosne i Hercegovine. Matica Hrvatska, Zagreb.

Sljedeća publikacija je korištena kao referentna literatura:

- Direktiva o staništima – www.eur-lex.europa.eu (pristupljeno 07.09.2020.)
- Federalno ministarstvo okoliša i turizma, Crvena lista ugroženih vrsta i podvrsta biljaka, životinja i gljiva – Knjiga 2 – Crvena lista flore u FBiH (Objavljena u Službenim novinama FBiH, br. 7/14)
- Lubarda, B., Stupar, V., Milanović, D., & Stevanović, V. (2014). Chorological characterization and distribution of the Balkan endemic vascular flora in Bosnia and Herzegovina. (Koreološka karakterizacija i rasprostranjenost vaskularne flore Balkana u Bosni i Hercegovini.) Botanica Serbica Botanica Serbica, 38(1), 167–184
- Maslo S. (2014): Urbana flora Mostara (Bosna i Hercegovina). Natura Croatica 23(1):101-145
- Maslo, S. (2016): Preliminarni popis invazivnih stranih biljnih vrsta (IAS) u Bosni i Hercegovini. Herbologia 16 (1): 10.5644/Herb.16.1.01

Ocjena degradiranosti ekosistema. Na postojećim lokalitetima zabilježeni su degradirani, tercijarni ekosistemi. Prisutne su korovne, ruderalne vrste sa većim brojem zabilježenih invazivnih vrsta. Obzirom da su se površine projektnog područja razvijale pod intenzivnim antropogenim utjecajima i intenzivnom konverzijom staništa, uže područje deponije Uborak-Buđevci okarakterisano je kao degradirana sredina bez utvrđenih prirodnih vrijednosti.

¹⁰ Projekat A kategorije – Bosna i Hercegovina Koridor Vc (Tranša II) za poddionicu Mostar sjever – Mostar jug



Slika 20. Degradirana staništa zabilježene u užem području deponije Uborak – Buđevci

Flora. Veći dio područja je prekriven niskim grmljem i travnjacima. Uže istraživano područje uglavnom je prekriveno šibljem (zastupljene vrste *Paliurus spina-christi* i *Punica granatum*), tipične za submediteranska područja. Tokom istraživanja flore evidentirano je ukupno 55 biljnih vrsta. Dio istraživanog područja uključuje uzgajane kulture koje se isprepliću sa okolnom poluprirodnom vegetacijom. Usjevi na ovom području uključuju šipak, orah, jabuku, vinovu lozu i smokvu. Zabilježen je i određeni broj ukrasnih hortikultunih biljaka uočen u baštama okolnih kuća: katalpa (*Catalpa bignonioides*), tekoma (*Campsis radicans*) i bugenvilija (*Bougainvillea spectabilis*).

Tabela 22. Zabilježene biljne vrste staništa intenzivno uzgajanih kultura okolnog područja deponije Uborak-Buđevci

R.br.	Latinski naziv	Narodni naziv
1.	<i>Ficus carica</i>	Smokva
2.	<i>Juglans regia</i>	Orah
3.	<i>Malus sylvestris</i>	Jabuka
4.	<i>Punica granatum</i>	Šipak
5.	<i>Vitis vinifera</i>	Vinova loza

Usjeve okružuje okolna vegetacija u kojoj su zasupljeni divlji šipak (*Punica granatum*), hrast medunac (*Quercus pubescens*), javor klen (*Acer campestre*), drača (*Paliurus spina-christi*). U okolnom području zastupljen je i poljoprivredni korov i nitrofilne biljke poput čička (*Arctium lappa*), pravog pelina (*Artemisia absinthium*) i jednogodišnje krasolike (*Erigeron annuus*).

Na osnovu rezultata analize tla u zoni regionalne deponije Uborak – Buđevci u Mostaru Federalnog zavoda za agropedologiju, na projektom području su zastupljena nitrificirana zemljišta, stoga su i vrste koje se razvijaju na ovim lokalitetima prilagođene na prisustvo većih koncentracija ukupnog dušika (N) i povećanim koncentracijama teških metala. Vršenjem laboratorijske analize uzorka tla sa lokacije deponije za parametre sadržaja teških metala,

mehaničkih karakteristika tla, pH vrijednosti i sadržaja hranjivih materija u tlu može se zaključiti da su uslovi za stvaranje vegetacijskog pokrivača te stvaranje primarnih i sekundarnih ekosistema jako nepovoljni. Mehanički sastav tla ne dozvoljava rast i razvoj većeg broja biljnih vrsta. Izuzetak je ruderalna flora kao i invazivne biljne vrste. Nedostatak hranjivih materija i prisustvo teških metala u tlu može imati direktnе i indirektnе efekte na biljnu vrstu, kao i na kvalitet usjeva u okolnom području. Na većem broju istraživanih lokaliteta užeg područja deponije zabilježeno je prisustvo nitrofilne vegetacije uz prisustvo vrsta poput pravog pelina - *Artemisia absinthium*, divlje salate - *Lactuca serriola*, puzave petopste - *Potentilla reptans*) sa većim brojnim invazivnih stranih biljaka: obični pajasen (*Ailanthus altissima*), japanski dud (*Broussonetia papyrifera*), kanadska hudoljetnica (*Conyza canadensis*), jednogodišnja krasolika (*Erigeron annuus*), ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*), piramidalni sirak (*Sorghum halepense*), šćira (*Amaranthus retroflexus*) i obalna dikica (*Xanthium strumarium ssp. italicum*).

Tabela 23. Zabilježene invazivne biljne vrste okolnog područja deponije Ubork-Buđevci

R.br.	Latinski naziv	Narodni naziv
1.	<i>Ailanthus altissima</i>	pajasen
2.	<i>Amaranthus retroflexus</i>	šćir
3.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	ambrozija
4.	<i>Broussonetia papyrifera</i>	japanski dud
5.	<i>Conyza canadensis</i>	kanadska hudoljetnica
6.	<i>Erigeron annuus</i>	jednogodišnja krasolika
7.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	bagrem
8.	<i>Sorghum halepense</i>	piramidalni sirak
9.	<i>Xanthium strumarium ssp. italicum</i>	obalna dikica

Invazivne vrste su zabilježene na gotovo svim lokalitetima na degradiranim staništima, gdje formiraju relativno velike sastojine. Najčešće prisutna invazivna vrsta je pajasen (*Ailanthus altissima*).



*Slika 21. Sastojine invazivne vrste *Ailanthus altissima* (pajasena) zabilježene u užem području deponije Uborak – Buđevci*

Na osnovu terenskih istraživanja u sljedećoj tabeli su prikazane identificirane biljne vrste u užem području deponije Uborak – Buđevci. Pored naziva vrste sumirane su i informacije o statusu ugroženosti prema Crvenoj listi flore FBiH i na osnovu Direktive o staništima (Direktiva Vijeća 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore). Tokom istraživanja nisu pronađena osjetljiva staništa odnosno staništa iz Aneksa I Direktive o staništima (Direktiva Vijeća 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore) ili prioritetna staništa iz Direktive o staništima. Jedina vrsta koja je prema Crvenoj listi flore FBiH okarakterisana kao ranjiva je *Silene vulgaris* (napuhnuta pušina), dok rezultati ukazuju na to da ostale zastupljene biljne vrste nemaju status ugroženih vrsta, kao i to da nisu od značaja za EU, odnosno ne nalaze se na listama Direktive o staništima Evropske Unije. U užem području deponije Uborak-Buđevci zabilježeno je prisustvo intenzivno uzgajanih usjeva koji su isprepleteni pojasmima poluprirodne vegetacije. Invazivne biljne vrste zabilježene su na svim mjestima u okolnom području deponije.

Tabela 24. Osnovne informacije istraživanog područja

Br. uzorka	Datum	Mrežne koordinate lokacije
1.	17.08.2020.	N 43° 23' 8.5" E 17° 52' 47.4"
2.	17.08.2020.	N 43° 23' 4.8" E 17° 52' 43.2"
3.	17.08.2020.	N 43° 23' 2.4" E 17° 52' 53.8"
4.	17.08.2020.	N 43° 23' 2.9" E 17° 53' 4.5"
5.	17.08.2020.	N 43° 23' 4.0" E 17° 53' 6.0"
6.	17.08.2020.	N 43° 23' 23.9" E 17° 53' 1.9"
7.	17.08.2020.	N 43° 23' 17.0" E 17° 53' 2.7"
8.	17.08.2020.	N 43° 23' 6.3" E 17° 53' 18.5"

Tabela 25. Zabilježene biljne vrste užeg područja deponije Ubork-Buđevci

R.br.	Latinski naziv	Narodni naziv	Status prema Crvenoj listi flore FBiH	Status prema Direktivi o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (Direktiva Vijeća 92/43/EEZ)
1.	<i>Acer campestre</i>	Javor klen	-	-
2.	<i>Aegilops neglecta</i>	Jajolika ostika	-	-
3.	<i>Ailanthus altissima</i>	Pajasen	-	-
4.	<i>Alcea rosea</i>	Vrtni sljez	-	-
5.	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Šćir	-	-
6.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Ambrozija	-	-
7.	<i>Artemisia absinthium</i>	Pravi pelin	-	-
8.	<i>Avena sativa</i>	Divlja zob	-	-
9.	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Buganvilija	-	-
10.	<i>Briza maxima</i>	Velika treslica	-	-
11.	<i>Bromus commutatus</i>	Livadski ovsik	-	-
12.	<i>Bromus madritensis</i>	Sredozemni ovsik	-	-
13.	<i>Broussonetia papyrifera</i>	Japanski dud	-	-
14.	<i>Campsis radicans</i>	Tekoma	-	-
15.	<i>Carpinus betulus</i>	Obični grab	-	-
16.	<i>Catalpa bignonioides</i>	Katalpa	-	-
17.	<i>Clematis vitalba</i>	Obična pavitina	-	-
18.	<i>Convolvulus arvensis</i>	Divlji lадolež	-	-
19.	<i>Conyza canadensis</i>	Kanadska hudoljetnica	-	-
20.	<i>Cornus mas</i>	Dren	-	-

R.br.	Latinski naziv	Narodni naziv	Status prema Crvenoj listi flore FBiH	Status prema Direktivi o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (Direktiva Vijeća 92/43/EEZ)
21.	<i>Crataegus monogyna</i>	Bijeli glog	-	-
22.	<i>Cynosurus echinatus</i>	Bodljikavi krestac	-	-
23.	<i>Dactylis glomerata</i>	Čvorasta oštrica	-	-
24.	<i>Dasypyllum villosum</i>	Vlasnata hajnaldija	-	-
25.	<i>Erigeron annuus</i>	Jednogodišnja krasolika	-	-
26.	<i>Eryngium amethystinum</i>	Plavi kotrljan	-	-
27.	<i>Ficus carica</i>	Smokva	-	-
28.	<i>Foeniculum vulgare</i>	Komorač	-	-
29.	<i>Fraxinus ornus</i>	Jasen crni	-	-
30.	<i>Geranium molle</i>	Vlasnatodlakava iglica	-	-
31.	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Trnovac	-	-
32.	<i>Holcus lanatus</i>	Pahuljasta medunika	-	-
33.	<i>Juglans regia</i>	Orah	-	-
34.	<i>Koeleria splendens</i>	Sjajna smilica	-	-
35.	<i>Lolium perenne</i>	Ljulj	-	-
36.	<i>Malus sylvestris</i>	Jabuka	-	-
37.	<i>Malva sylvestris</i>	Šumski sljez	-	-
38.	<i>Melilotus albus</i>	Bijeli kokotac	-	-
39.	<i>Paliurus spina-christi</i>	Drača	-	-
40.	<i>Phleum pratense</i>	Mačica	-	-
41.	<i>Poa pratensis</i>	Livadna vlasnjača	-	-

R.br.	Latinski naziv	Narodni naziv	Status prema Crvenoj listi flore FBiH	Status prema Direktivi o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (Direktiva Vijeća 92/43/EEZ)
42.	<i>Potentilla reptans</i>	Puzava petoprsta	-	-
43.	<i>Punica granatum</i>	Šipak	-	-
44.	<i>Quercus pubescens</i>	Hrast medunac	-	-
45.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Bagrem	-	-
46.	<i>Rostaria cristata</i>	Jednogodišnja smilica	-	-
47.	<i>Rubus caesius</i>	Divlja kupina	-	-
48.	<i>Rubus ulmifolius</i>	-	-	-
49.	<i>Setaria pumila</i>	Sivi muhar	-	-
50.	<i>Silene vulgaris</i>	Napuhnuta pušina	Ranjiva (VU)	-
51.	<i>Sorghum halepense</i>	Piramidalni sirak	-	-
52.	<i>Verbascum blattaria</i>	Moljačka divizma	-	-
53.	<i>Verbascum thapsus</i>	Divizma	-	
54.	<i>Vitis vinifera</i>	Vinova loza	-	-
55.	<i>Xanthium strumarium L. ssp. italicum</i>	Obalna dikica	-	-

Fauna. Inicijalna staništa životinjskih vrsta na projektnom području su degradirana intenzivnim antropogenim pritiscima i konverzijom staništa, a za predmetnu lokaciju ne postoje relevantni objavljeni rezultati o prisustvu životinjskih vrsta. Navedeni podaci o prisustvu životinjskih vrsta bazirani su na terenskim opservacijama tipova staništa i okoline. Tokom terenskog obilaska utvrđen je manji broj vrsta faune, a na osnovu tipova staništa i šireg okruženja u tabelama je dat prikaz životinjskih vrsta za koje se prepostavlja da nastanjuju ovo područje. Prepostavlja se da je na projektom području zastupljen veći broj kako beskrilnih kukaca (Apterygota) tako i krilatih kukaca (Pterygota), a najzastupljeniji su: dvokrilci (Diptera), leptiri (Lepidoptera), sovice (Noctuidae), kornjaši (Coleoptera), opnokrilci (Hymenoptera), raznokrilci (Heteroptera), obadi (Tabanidae), komarci (Culicidae) i mnogi drugi. Stanište je pogodno za nekoliko vrsta gmizavaca (Reptilia) poput: velikog zelembaća (*Lacerta trilineata*), krške gušterice (*Podarcis melisellensis*), običnog zelembaća (*Lacerta viridis*) i zidnu guštericu (*Podarcis muralis*).

U užem području uočeno je skupljanje većeg broj vrana (*Corvus corone cornix*) i galebova (*Larus michahellis* i *Chroicocephalus ridibundus*). Staništa u okolini deponije obično nalaze vrste faune poput glodara, insekata i ptica koji

mogu biti prenosnici zaraznih bolesti. Postoji mogućnost dodatnog unosa glodara na deponiju sa otpacima. Na osnovu terenskih opservacija tipova staništa i okoline pretpostavlja se da područje ne naseljavaju ugrožene i osjetljive vrste faune.

2.11 Opis pejsaža uže lokacije

Na užem području naselja Gornji Vrapčići i RD Uborak-Buđevci zastupljeni su ekosistemi urbanih i ruralnih staništa:

- Ekosistemi nitrificiranih staništa (*Inulion viscosae*)
- Ekosistemi obradivih površina (*Panico-Setarion*)
- Ekosistemi napuštenih staništa (*Psoraleion bituminosae*)

Ovo su područja koja su pretrpjela velike promjene uslijed ljudskog faktora te s obzirom da su u priobalnom pojusu, pretvorena su u urbana i ruralna naselja. Posebno su pogodna za uzgoj povrtlarskih kultura (paprike, paradajz, špinat, repa, raštika, blitva, salata, luk) te uzgoj tipičnih mediteranskih kultura (masline, narandže, mandarine, smokve, vinova loza, aktinidija, nar, itd.).

Na zbijenim zemljištima uz puteve razvijene su zajednice sa ljepljivim omanom, djetelnjakom, bijelim bunom, prskavcom itd. Prirodni submediteranski pejzaž upotpunjaju hortikulturne biljke neobičnih formi i raskošnih cvati među kojima su *Bougenvilia*, *Passiflora*, *Acacia*, *Vistaria*, *Thuja* i razne vrste palmi i čempresa.

2.12 Materijalna dobra i kulturno-historijsko naslijeđe

U blizini RD Uborak-Buđevci, cca 2 km zračne udaljenosti, nalazi se stambena graditeljska cjelina –ishodna kuća porodice Džabić (poznata kao Džabića kula) koja je proglašena nacionalnim spomenikom.¹¹

Nacionalni spomenik čine: kuća sa pomoćnim objektima (dva ekonomski objekta i čatrnja), ogradići zidovi sa kapijama i dvorište oko kuće.

Nema dostupnog opisanog stanja spomenika, ali isti čine izvorni drveni elementi (grede međuspratne i krovne konstrukcije, stepenište itd.), dekorativni elementi na drvetu (dolafi, musandera, prozori, sedla itd.), dekorirani elementi izvedeni u kamenu (kamin, okviri niša, baze stubova, kapije itd.). Trenutno je objekat zarastao od samoniklog rastinja, napušten je i izgled objekta je narušen zbog neadekvatnog odlaganja otpada.

Prema Odluci Komisije za očuvanje nacionalnih spomenika (Odluka broj 07.2-02.3-53/13-8) potrebno je poduzeti konzervatorsko - restauratorske radove te radove na rekonstrukciji izvornih i uništenih dijelova cjeline.

¹¹ Odluka br. 07.2-02.3-53/13-8 Komisije za očuvanje nacionalnih spomenika, na osnovi Člana V stav 4 Aneksa 8. Općeg okvirnog sporazuma za mir u BiH i Člana 39. stav 1 Poslovnika o radu Komisije za očuvanje nacionalnih spomenika



Slika 22. Ishodna kuća porodice Džabić- nacionalni spomenik BiH
Izvor: Komisija / Povjerenstvo za očuvanje nacionalnih spomenika¹², 2015

U neposrednoj blizini deponije, s njene zapadne strane, nalazi se Spomen obilježje koje je podignuto na mjestu ubijenih 114 civila sa područja Zalika i Vrapčića 1992. godine. Navedeno spomen obilježje je potrebno zaštiti, ograditi te omogućiti nesmetanu putnu komunikaciju do spomen obilježja kako u toku sanacije, tako i nakon zatvaranja deponije. Jedini način za pristup spomeniku jeste makadamski put koji vodi oko ruba stare deponije, širine 4 m.



Slika 23 Spomen obilježje civilnim žrtvama
Izvor: Članak na web stranici starmo.ba¹³, 2018

¹² <http://kons.gov.ba/html/slike/1360522809.jpg>

¹³ http://www.starmo.ba/media/k2/items/cache/901acd08c5c979665717a6b9f1dd8e53_XL.jpg

3 Trenutni utjecaj deponije na okoliš

Neadekvatno odložen otpad predstavlja izvor zagađenja koji ugrožava okoliš. Pored zagađenja zemljišta, što je nepovoljno sa estetskog, higijenskog i sanitarnog stanovišta, čvrsti otpad ugrožava vodene sisteme (površinske i podzemne vode, izvorišta i dr.), a ima i direktni utjecaj na kvalitet zraka u bližoj okolini. Zbog razvoja metana (bioplina), neuslovna smetljiva su potencijalna opasnost za pojavu požara i eksplozija i pogodna za razvoj glodara i ptica koje raznose otpad i prenose zarazne bolesti. Na taj način, ukoliko čvrsti otpad nije na adekvatan način odložen, može imati direktnе nepovoljne utjecaje na okoliš i kvalitetu života (zdravlje, ekonomiju, finansije i dr.).

U razvijenim zemljama do sada su razvijene različite metode za tretman čvrstih otpadaka kao što su sortiranje, recikliranje, mehaničko-biološka obrada, spaljivanje, piroliza, i sl. Međutim, s obzirom na stepen tehnološkog razvoja zemalja u razvoju gdje spada i BiH, najprihvatljiviji način odlaganja čvrstog otpada je i dalje sanitarno odlaganje na tzv. "sanitarne deponije".

Sa stanovišta zaštite okoliša, sanitarno deponovanje ne može obezbjediti kompletну i sveobuhvatnu zaštitu okoliša. Ipak, ono omogućuje da se planiranim inženjerskim pristupom smanje na minimum očekivane negativne posljedice ovog procesa.

Na lokaciji Regionalne deponije Ubork - Buđevci čvrstog otpada sljedeće negativne utjecaje:

- Utjecaj na podzemnu i površinsku vodu,
- Utjecaj na okolni zrak,
- Utjecaj na zemljište i
- Utjecaj na floru i faunu

3.1 Trenutni utjecaj deponije na podzemnu i površinsku vodu

Procjedne vode su vode iz tijela deponije nastale procjeđivanjem oborinskih voda, kao i prolazak podzemnih voda kroz tijelo deponije. Procjedne vode mogu biti zagađene teškim metalima i raznim organskim i neorganskim toksičnim supstancama koje se otapaju iz sloja otpada kao što su pesticidi, fenoli, dioksini i sl. Zbog toga se ove vode moraju kontrolirati tako što se vrši njihovo dreniranje sa nepropusnog dna deponije, odvodnja, prečišćavanje i ispuštanje u površinske vodotoke.

Na lokaciji postojećih ploha regionalne deponiji Ubork-Buđevci postoji sistem za prikupljanje i odvodnju procjednih voda iz tijela deponije. Procjedne vode se prikupljaju drenažnim cijevima i odvode do izgrađene nepropusne lagune. Ove procjedne vode se iz lagune recirkuliraju i vraćaju na tijelo deponije. Međutim, zbog nepostojanja uređaja za pročišćavanje procjednih voda teorijski je moguć negativan utjecaj na podzemne i površinske vode kao posljedica natprosječno obilnih padavina, kada projektirana recirkulacija nije sasvim omogućena. Na taj način postoji određen rizik da se procjedne vode dijelom prelju iz lagune i direktno ispuste u okoliš.

Ovdje je značajno napomenuti da dodatno opterećenje na podzemne i površinske vode predstavljaju i procjedne vode koje nastaju na lokaciji stare deponije Ubork, koja još uvijek nije zatvorena na adekvatan način, iako je izvršena izrada projektna i okolinska dokumentacija za zatvaranje stare deponije Ubork¹⁴. Prostor stare deponije Ubork ne zadovoljava uvjete sanitarnih deponija niti je propisno pripremljen za tu namjenu. Na ovom odlagalištu otpada ne postoje adekvatan sistemi za zaštitu voda, tla ili zraka tako da izvršeni sanacioni poduhvati nisu adekvatni niti zadovoljavaju norme i standarde domaće i legislative EU. Kontrole procjednih voda i gasova nema.

¹⁴ Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije za projekt saniranja i zatvaranje stare deponije Ubork, (Idejni projekt, Studija utjecaja na okoliš i Glavni projekt, konzorcij: Sarajinženjer d.o.o. Sarajevo i Enova d.o.o. Sarajevo, 2015. - 2019. godina

Utjecaj procjednih voda na podzemne i površinske vode sa lokacije stare deponije najviše se ogleda kroz nepostojanje gornjeg nepropusnog brtvenog sloja, postojeći obodni kanali nisu funkcionalni (trenutno na nekim dijelovima su obodni kanali zatrpani, a na nekim plitki) što uzrokuje nesmetano prelivanje procjednih voda u okolno tlo i podzemne vode, te nepostojanje nepropusne lagune i/ili bazena za prikupljanje procjednih voda, odnosno tretman istih što ima direktni negativan utjecaj na podzemne i površinske vode. Inspekcijskim nalazom je utvrđeno da je prekinuta veza između sabirnog bazena i obodnog kanala stare deponije Uborak zbog čega dolazi do prelijevanja procjednih i oborinskih voda u periodima jačih oborina, kada ove vode mogu dospijeti u okoliš.

Kada su u pitanju izvorišta pitke vode značajno je spomenuti crpilište podzemne vode Vrapčići koje se nalazi u zoni utjecaja (zona unutar 2.000 m). Predmetno izvorište predstavlja manje izvorište za vodoopskrbu Mostara (Vrapčići)¹⁵, a koje se uključuje u centralni sistem javne vodoopskrbe u periodima hidroloških minimuma, tj. u ljetnim periodima kada su smanjene količine zahvaćenih voda na glavnim izvorištima grada Mostara. Lokacija deponije ne nalazi se u vodozaštitnim zonama izvorišta i isto se nalazi izvan eventualnog utjecaja deponije.

Uvidom u izvještaje o monitoringu otpadnih voda na lokaciji RD Uborak-Buđevci, moguće je ustanoviti sljedeće:

- Procjedne vode iz lagune se ne ispuštaju u okoliš nego se neprestano filtriraju kroz tijelo deponije. Zato su opterećene zagađujućim materijama poput organskih materija, azota fosfora i teškim metalima (cink, bakar, željezo, kadmij, nikl, olovo, mangan) i imaju povećanu toksičnost. Ova otpadna voda tako odstupa od graničnih vrijednosti po zahtijevanim parametrima prema Uredbi o uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije.
- Otpadne vode nakon separatora su u skladu sa zahtjevima Uredbom uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine FBiH br. 26/20 i 96/20), obzirom da su svi analizirani parametri unutar graničnih vrijednosti propisanih ovom uredbom za slučaj ispuštanja u površinski vodotok;
- Otpadne vode nakon biojame su u skladu sa zahtjevima Uredbe uslovima ispuštanja otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije (Sl. novine FBiH br. 26/20 i 96/20), obzirom da su svi analizirani parametri unutar graničnih vrijednosti propisanih ovom uredbom za slučaj ispuštanja u površinski vodotok;

Usporedbom rezultata provedenog monitoringa tokom 2019 godine sa zakonskim zahtjevima moguće je zaključiti sljedeće:

- Odstupanje od zakonski propisanih graničnih vrijednosti je ustanovljeno u slučaju pijezometra B3 (MM2), kada je ustanovljena povišena vrijednost elektroprovodljivosti, koja je u 6 slučajeva prelazila vrijednost $1000\mu S/Cm$. Obzirom da su koncentracije hlorida i sulfata bile na niskom nivou, nije moguće ustanoviti porijeklo visoke elektroprovodljivosti. U okviru monitoringa nisu vršene analize teških metala, koje bi zbog ustanovljene visoke elektroprovodljivosti mogle imati također povišene vrijednosti. Na ovom mjernom mjestu je ustanovljene i povišene vrijednosti nitrita u odnosu na zakonske zahtjeve za II klasu vodotoka. Svi ostali parametri kvaliteta vode za ovo mjerno mjesto su bili u zakonski propisanim vrijednostima;
- Odstupanje od graničnih vrijednosti za II klasu vodotoka je ustanovljeno i u vodi na mjernom mjestu MM1, dok su ostale vrijednosti bile u okviru zakonski propisanih graničnih vrijednosti.
- Kvalitet rijeke Neretve je po svim analiziranim parametrima kvaliteta bio u zakonski propisanim graničim vrijednostima

Usporedbom rezultata provedenih istražnih radnji tokom 2020 godine sa zakonskim zahtjevima moguće je zaključiti sljedeće:

¹⁵ Studija utjecaja na okoliš na koridoru Vc Mostar sjever - Južna granica (LOT4), Institut građevinarstva Hrvatske d.d. 2007. godine

- Procjedne vode deponije povremeno dospijevaju u ispust otpadnih voda u razbblaženom stanju (uzorak od 17.08.2020). Iako su otpadne vode dosta razbblažene u odnosu na procjedne vode iz lagune, njihove vrijednosti povremeno prelaze granične vrijednosti ispuštanja otpadnih voda u okoliš i javnu kanalizaciju.
- Nije moguće ustanoviti sa koje odlagališne plohe potječu ove procjedne vode. Postoji velika vjerovatnoća da se radi o procjednim vodama sa stare deponije Uborak koja nije imala nepropusno dno. Procjedne vode ovog lokaliteta dospijevaju u podzemlje. Uzorak uzet na novom pijezometru koji je lociran između dvije plohe sadržavao je visoke koncentracije HPK, BPK5, amonijaka i ukupnog azota, a rezultat tokisnosti nije zadovoljavao uslove ispuštanja otpadne vode u okoliš, u poređenju sa zahtjevima Uredbe 26/20. Pomenuti parametri, uključujući i fenole i olovo, nisu ispunjavali uslove kvaliteta za vode u „dobrom stanju“, niti one potrebne za I i II klasu kvaliteta voda prema navedenim zakonskim zahtjevima, . Uticaj na podzemne vode se potom smanjuje nizvodno prema rijeci Neretvi, obzirom da je na dva nizvodna pijezometra ustanovljeno prisustvo organskih materija u odnosu na granične vrijednosti za površinske vode. Ono što je značajno navesti jeste toksičnost, koja je i u ovim pijezometrima nije zadovoljavala uslove ispuštanja otpadnih voda u okoliš.
- Kvalitet rijeke Neretve i podzemnih voda (bunara) upućuje na postojanje mogućeg negativnog uticaja od procjednih voda deponije, kao i od velikog broja evidentiranih septičkih jama od privatnih i privrednih subjekata, jer na datom području ne postoji javna kanalizaciona mreža koja bi prikupila sve sanitarno-fekalne otpadne vode.

3.2 Trenutni utjecaj deponije na zrak

Negativni utjecaj deponije na zrak se ogleda u širenju neugodnih mirisa zbog razvijanja plinova uslijed aerobne i posebno anaerobne razgradnje otpada u tijelu deponije ,ali je ta pojava ograničena uglavnom na uži prostor oko samog odlagališta.

Odlagališta otpada su obično veoma privlačna za razne vrste ptica koje tu nalaze hranu kao i one vrste koje hranu nalaze izvan deponija ali im je stanište na odlagalištu. Zavisno od meteoroloških prilika na lokaciji (temperatura, pritisak, vrste padavina, smjer i brzina vjetra, relativna vlažnost) zavisiće i način rasprostiranja polutanata koji nastaju iznad odlagališta.

Na lokacijama ploha za odlaganje uspostavljen je sistem za pasivno otplinjavanje, te je u prethodnom periodu vršen monitoring plinova za koje su rezultati mjerjenja pokazali da su evidentirane koncentracije ispod graničnih zakonskih propisanih vrijednostima.

Ovdje je bitno napomenuti da u okviru obaveza propisanih postojećom okolinskom dozvolom, pored monitoringa vode, buke, operater JP Deponija d.o.o. Mostar redovno vrši i kontrolu stanja kvaliteta zraka i sastava deponijskog plina, kako bi iste na okoliš stavio pod kontrolu. Prema izvještajima o provedenom ispitivanju stanja kvaliteta zraka može se tvrditi da RD Uborak-Buđevci nema negativan utjecaj na okoliš, jer se svi ispitani parametri nalaze u zakonski propisanim granicama (*Prilog 19. Izvještaji o rezultatima ispitivanja kvalitete zraka*).

3.3 Trenutni utjecaj deponije na zemljište

Negativni utjecaji čvrstog otpada na zemljište prema literaturnim podacima odnosno teorijski gledano, mogu biti različiti i mogu dovesti do ozbiljnih i ponekad i trajnih posljedica po zemljište. Te posljedice mogu biti:

- Infekcija zemljišta koja podrazumijeva dospijevanje u tlo štetnih mikroorganizama (bakterije, virusi) koji kasnije mogu izazvati infekcije kod ljudi i životinja. Ovakve pojave se dešavaju u urbanim i suburbanim područjima, gdje se kreću zaražene životinje ili zakopavaju njihovi leševi.

- Kontaminacija zemljišta koja podrazumijeva unošenje u zemljište različitih polutanata kao što su teški metali, pesticidi, biocidi, kancerogeni ugljovodonici koji dospijevaju u tlo odlaganjem čvrstog otpada i medikamenata i čije prisustvo u zemljištu dovodi do promjena njegovih hemijskih i bioloških osobina.

Utjecaji na zemljište u okolini deponije se mogu ispoljavati kroz taloženje prašine, para i aerosolova uslijed raznošenja vjetrom. Ovaj utjecaj zavisi o ruži i brzini vjetrova kao i veličini odlagališta.

Na osnovu izvršenog uzorkovanja zemljišta i analize ustanovljeno je sljedeće:

Uzorak broj 1. Tlo je jako karbonatno, veoma humozno, veoma bogato sa ukupnim dušikom i fosforom., sa optimalanim sadržajem kalija, u pogledu korištenja zemljišta u poljoprivredne svrhe.

Sadržaj bakra (Cu) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 100,50 mg/kg tla, (2 puta veća vrijednost od granične vrijednosti) što ukazuje da je tlo onečišćeno (kontaminirano) ovim teškim metalom.

Sadržaj olova (Pb) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 95,37 mg/kg tla (1,9 puta veća vrijednost od granične vrijednosti) što ukazuje da je tlo onečišćeno (kontaminirano) ovim teškim metalom.

Sadržaj cinka (Zn) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 106,50 mg/kg tla, što ako uzmemo u obzir da se radi o alkalnom tlu ukazuje da se nalazi ispod granične vrijednosti.

Sadržaj žive (Hg) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 0,063 mg/kg tla, što ukazuje da se nalazi ispod granične vrijednosti.

Sadržaj PAH jedinjenja (ukupna koncentracija policikličnih aromatskih ugljovodonika) kod ovog uzorka tla je 0,46 mg/kg tla, što znači da je ispod granične vrijednosti.

Sadržaj PCB (polikloriranih bifenila) kod ovog uzorka tla je 0,003 mg/kg tla, što znači da je ispod granične vrijednosti.

Uzorak broj 2.

Tlo je jako karbonatno, veoma humozno, veoma bogato sa ukupnim dušikom. Sadržaj fosfora je nizak, a kalija osrednji u pogledu korištenja zemljišta u poljoprivredne svrhe.

Sadržaj bakra (Cu) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 19,47 mg/kg tla, što ukazuje da se nalazi ispod granične vrijednosti.

Sadržaj olova (Pb) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 203,90 mg/kg tla (4 puta veća vrijednost od granične vrijednosti) što ukazuje da je tlo onečišćeno (kontaminirano) ovim teškim metalom.

Sadržaj cinka (Zn) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 170 mg/kg tla, (1,7 puta veća vrijednost od granične vrijednosti) što ukazuje da je tlo onečišćeno (kontaminirano) ovim teškim metalom.

Sadržaj žive (Hg) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 0,061 mg/kg tla, što ukazuje da se nalazi ispod granične vrijednosti.

Sadržaj PAH jedinjenja (ukupna koncentracija policikličnih aromatskih ugljovodonika) kod ovog uzorka tla je 0,40 mg/kg tla, što znači da je ispod granične vrijednosti.

Sadržaj PCB (polikloriranih bifenila) kod ovog uzorka tla je 0,002 mg/kg tla, što znači da je ispod granične vrijednosti.

Uzorak broj 3.

Tlo je jako karbonatno, veoma humozno, veoma bogato sa ukupnim dušikom. Sadržaj fosfora je osrednji, a kalija visok u pogledu korištenja zemljišta u poljoprivredne svrhe.

Sadržaj bakra (Cu) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 19,10 mg/kg tla, što ukazuje da se nalazi ispod granične vrijednosti.

Sadržaj olova (Pb) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 53,90 mg/kg tla, što ako uzmemo u obzir da se radi o alkalnom tlu ukazuje da se nalazi ispod granične vrijednosti.

Sadržaj cinka (Zn) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 78,00 mg/kg, što ukazuje da se nalazi ispod granične vrijednosti.

Sadržaj žive (Hg) u ukupnom obliku kod istraživanog uzorka je 0,064 mg/kg tla, što ukazuje da se nalazi ispod granične vrijednosti.

Sadržaj PAH jedinjenja (ukupna koncentracija policikličnih aromatskih ugljovodonika) kod ovog uzorka tla je 0,56 mg/kg tla, što znači da je ispod granične vrijednosti.

Sadržaj PCB (polikloriranih bifenila) kod ovog uzorka tla je 0,003 mg/kg tla, što znači da je ispod granične vrijednosti

S obzirom da su svi ispitani uzorci tla alkalne reakcije, samim time, teški metali u tlu imaju manju mobilnost tako da vrijednosti sadržaja teških metala mogu biti i do 25% veće od graničnih, a da zemljište ne bude smatrano onečišćenim (*Pravilnik o utvrđivanju dozvoljenih količina štetnih i opasnih tvari u zemljištu i metode njihovog ispitivanja („Službene novine Federacije BiH“, br. 96/22)*).

Ovdje je također značajno napomenuti da dodatno opterećenje na tlo predstavljaju i procjedne vode koje nastaju na lokaciji stare deponije Uborak, koja još uvijek nije zatvorena na adekvatan način, iako je izvršena izrada projektna i okolinska dokumentacija za zatvaranje stare deponije Uborak¹⁶. Prostor stare deponije Uborak ne zadovoljava uvjete sanitarnih deponija niti je propisno pripremljen za tu namjenu. Na ovom odlagalištu otpada ne postoje adekvatan sistemi za zaštitu voda, tla ili zraka tako da izvršeni sanacioni poduhvati nisu adekvatni niti zadovoljavaju norme i standarde domaće i legislative EU. Kontrole procjednih voda i gasova nema.

Utjecaj procjednih voda na tlo sa lokacije stare deponije najviše se ogleda kroz nepostojanje gornjeg nepropusnog brtvenog sloja, nepostojanje obodnih kanala (trenutno na nekim dijelovima su obodni kanali zatrpani, a na nekim plitki) što uzrokuje nesmetano prelivanje procjednih voda u okolno tlo i podzemne vode, te nepostojanje nepropusne lagune i/ili bazena za prikupljanje procjednih voda, odnosno tretman istih što ima direktni negativan utjecaj na tlo.

Kod analize negativnih utjecaja na tlo, odnosno prekoračenja sadržaja, bakra, cinka i olova potrebno je istaći da se na zemljištu u blizini RD Uborak-Buđevci preko 50 godina (kao i odlaganje otpada) odvijala intenzivna poljoprivredna proizvodnja – uzgoj vinove loze, pri čemu su korišteni pesticidi, insekticidi i herbicid kao i umjetna gnojiva koji također mogu biti izvor onečišćenja tla. Navedeno poljoprivredno zemljište se nalazi u neposrednoj blizini M17 na kojoj se odvija intenzivan promet koji može biti izvor povišene količine olova u tlu. U neposrednoj blizini deponije i testiranog poljoprivrednog zemljišta je preko 30 godina egzistirao vojni institut za proizvodnju bojnih otrova te je i on mogao doprinjeti taloženju polutanata u tlu.

3.4 Trenutni utjecaj deponije na floru i faunu

Negativni utjecaj deponije na floru i faunu se ogleda na širem i užem prostoru oko deponije. Na osnovu rezultata analize tla u zoni regionalne deponije Uborak – Buđevci u Mostaru Federalnog zavoda za agropedologiju, na projektnom području su zastupljene vrste izložene visokim koncentracijama teških metala. Nedostatak hranjivih materija i prisustvo teških metala u tlu može imati direktnе i indirektnе efekte na biljnu vrstu. Neki od direktnih

¹⁶ Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije za projekt saniranja i zatvaranje stare deponije Uborak, (Idejni projekt, Studija utjecaja na okoliš i Glavni projekt, konzorcij: Sarajinženjer d.o.o. Sarajevo i Enova d.o.o. Sarajevo, 2015. - 2019. godina

toksičnih efekata, uzrokovani prisustvom teških metala su inhibicija citompazmatskih enzima i oštećenje ćelijske strukture uslijed oksidativnog stresa. Negativni efekati teških metala imaju uticaj i na mikroorganizme u zemljишtu što indirektno može uticati na rast biljaka. Laboratorijskom analizom uzorka tla sa lokacije deponije za parametre sadržaja teških metala, mehaničkih karakteristika tla, pH vrijednosti i sadržaja hranjivih materija u tlu utvrđeno je da su uslovi za stvaranje vegetacijskog pokrivača te stvaranje primarnih i sekundarnih ekosistema jako nepovoljni. U području je ograničen diverzitet biljnih vrsta i na području je zastupljena ruderalna flora sa većim brojem korovnih i invazivnih biljaka. U užem području su zabilježene uzgajane kulture smokve, šipka, vinove loze, oraha i jabuke. Fizičko–hemski parametri zemljишta, poput koncentracije teških metala, mehaničkih karakteristika tla, pH vrijednosti i sadržaja hranjivih materija direktno utječu na kvalitet uzgajanih kultura.

Također, negativni utjecaj deponije ogleda se u zaprašivanju okolnih biljnih vrsta što se dešava uslijed kretanja i rada mehanizacije na deponiji ili vazdušnim kretnjima (vjetra) čime dolazi do pojave povećanih koncentracija lebdećih čestica i prašine. Iako su užem području zastupljene biljne vrste koje su prilagođene na intenzivne antropogene pritiske, zaprašivanje može dovesti do začepljenja i oštećenja stoma, zasjenjivanja i abrazije površine listova do sloja kutikule. Terenskim obilaskom na nekoliko lokaliteta je zabilježen otpad, nepoznatog porijekla, vjerovatno odložen od lokalnog stanovništva, izvan odlagališta i što ima negativne posljedice za kvalitet zemljишta te rast i razvoj zastupljenih biljnih vrsta izvan deponije. Negativni utjecaji odlagališta otpada na zemljишte mogu dovesti do ozbiljnih i trajnih posljedica za zemljишte i floru. Odlaganjem otpada može doći do infekcije zemljишta što podrazumijeva dospijevanje u tlo štetnih mikroorganizama koji kasnije mogu negativno djelovati na cijelokupni ekosistem. Kontaminacijom zemljишta unošenjem različitih polutanata kao što su teški metali, pesticidi, biocidi, kancerogeni ugljovodonici koji dospijevaju u tlo odlaganjem čvrstog otpada i medikamenata dolazi do promjena hemijskih i bioloških osobina tla.

Odlagališta otpada često privlače veći broj vrsta ptica i glodara koje tu nalaze hranu. Navedeno može imati za posljedicu nekontrolisano širenje glodara i drugih štetočina koji mogu biti prenosnici zaraznih bolesti. Glodare je moguće unositi na deponiju i sa unesenim otpadom. Prilikom istovara otpada glodari traže sklonište u odloženom materijalu te se zajedno ugrađuju u deponiju, sabijaju i prekrivaju prekrivkom. Da bi se izbjeglo okupljanje većeg broja ptica na deponiju otpad se dnevno prekriva inertnim materijalom. Obzirom da se radi o mogućim prenosnicima zaraznih bolesti, potrebno je provesti detaljna istraživanja faune i utvrđivanja prisutnosti i brojnosti pojedinih vrsta na projektom području što je neophodno zbog planiranja i određivanja preventivnih mjera (deratizacija, dezinfekcija i dezinfekcija). Ostavljanjem mogućnosti za razvoj ptica i glodara u užem području deponije stvaraju se nepovoljni uslovi za druge korisne vrste. Postavljenom ogradom oko deponije spriječen je ulazak većih životinja koje potencijalno mogu rasipati otpad i utjecati na širenje zaraznih bolesti.

3.5 Utjecaj na stanovništvo

Utjecaj na stanovništvo prilikom realizacije projekta ostvaruje se kroz:

- Izvođenje radova na sanaciji postojećih ploha i otvaranju nove plohe
- Rada deponije prije početka izvođenja radova
- Rada deponije nakon otvaranja nove plohe

Tokom izvođenja radova, negativan utjecaj ogleda se kroz emisiju prašine i ispusnih gasova, te povećanu razinu buke uslijed rada građevinskih mašina i kretanja transportne mehanizacije na predmetnom području, u neposrednoj blizi okolnih naselja.

S obzirom na nepostojanje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda i izostanak tretmana deponijskog gasa evidentiran je negativan utjecaj na stanovništvo jer RD Uborak - Buđevci se može smatrati sanitarnom deponijom.

Na osnovu ranije provedenih analiza te analiza podzemne, površinske vode i tla izrađenih u sklopu ovog Plana prilagodbe, te utvrđenih parametara koje prelaze granične vrijednosti može se konstatovati da isti potencijalno mogu negativno utjecati na stanovništvo, tačnije narušavati zdravlje lokalnog stanovništva. Potencijalni utjecaji na zdravlje lokalnog stanovništa je potrebno posebno analizirati od strane ovlaštene zdravstvene institucije.

Dakle, Planom prilagodbe utvrđen je negativan utjecaj na stanovništvo, što se ogleda i kroz uticaje na tlo, vode, floru i faunu, zrak i što će se svakako ublažiti kroz realizaciju predloženih mjera predmetnim Planom prilagodbe u narednom periodu. Nakon realizacije aktivnosti predviđenih Planom prilagodbe, negativni utjecaji izazvani radnom nove plohe za odlaganje su mogući u akcidentnim situacijama.

Bitno je napomenuti da je u zadnjih 20 godina da je u neposrednoj blizini deponije izgrađen veliki broj stambenih i poslovnih objekata unatoč zabrani gradnje u blizini deponije koja je predviđena u prostorno planskoj dokumentaciji, za razliku od novoizgrađenih objekata. Trenutno ne postoji tačan podatak o broju objekata koji su izgrađeni u užoj zoni deponije, te je neophodno napraviti popis i evidenciju navedenih objekata, kako bi se decidnije mogao odrediti utjecaj deponije na lokalno stanovništvo i eventualno mogla analizirati mogućnosti isplate novčanih naknada za umanjenu kvalitetu življenja koju imaju vlasnici nekretnina izgrađenih prije početka rada deponije Uborak koja egzistira već preko cca 60 godina.

3.6 Utjecaj nakon zatvaranja

Prekrivanje deponije otpada pokrovnim brtvenim i rekultivirajućim slojem pozitivno će utjecati na stanje kvaliteta okolnog prostora. Pokrovni brtveni sloj onemogućit će veći prodror oborina u tijelo deponije i tako smanji količine nastalih procjednih voda. Na taj način će se smanjiti negativni utjecaj na kvalitet podzemnih voda i površinskih voda na nižim kotama terena.

Osim toga, pokrovni rekultivacioni sloj sprječava nekontrolisano zagađenje vazduha pasivnim otpuštanjem bioplina, lebdećih čestica, aerosola i drugih polutanata.

Ozelenjavanje pokrovnog sloja adekvatnom vegetacijom, osim što će imati pozitivan utjecaj na estetski izgled deponije, odnosno njeno uklapanje u okolni prostor, pozitivno će utjecati na održavanje vlažnosti pokrovnog sloja te smanjiti mogućnost pojave ispiranja i erozije tla pod nagibom.

3.7 Zaključno razmatranje utjecaja na okoliš

Sagledavajući moguće utjecaje RD Uborak - Buđevci, može se zaključiti da je trenutno stanje neuslovno samo sa aspekta tretiranja procjednih voda u slučaju obilnih padavina, kada se povećava rizik od mogućnosti prelijevanja dijela sadržaja lagune u okoliš.

Dakle, kao što je navedeno u prethodnim poglavljima RD Uborak - Buđevci posjeduje donje nepropusne brtvene slojeve, posjeduje sistem za prikupljanje procjednih voda koje se odvode do nepropusne lagune odakle se vrši povrat procjednih voda na tijelo deponije (recirkulacioni sistem), posjeduje pasivni sistem za otplinjavanje, vrši se redovno prekrivanje slojeva otpada sa inertnim materijalima debljine od 10 do 15cm, vrši se kontrolirani redovni monitoring prema uslovima iz postojeće okolinske dozvole, te se može zaključiti da pri normalnim vremenskim uslovima i normalnim uslovima rada, RD Uborak - Buđevci nema značajan utjecaj na okoliš.

Međutim, zbog nepostojanja uređaja za tretman procjednih voda i uslijed obilnih padavina stvaraju se sljedeći negativni utjecaji na okoliš:

- dolazi do prezasićenja tijela deponije koje ne može prihvatiti recirkulacione procjedne vode, te dolazi do preljevanja istih iz obodnih kanala u podzemne vode i tlo čime se stvara negativan utjecaj
- dodatni značajni negativni utjecaj na okoliš se stvara sa lokacije stare deponije Uborak, koja je još uvijek nesanitarna, jer ista nije adekvatno zatvorena, obodnih kanala gotovo da i nema, ne posjeduje lagunu niti sistem za recirkulaciju, kao ni uređaj za tretman procjednih voda, ne posjeduje adekvatan sistem za otplinjavanje što implicira da je negativan utjecaj na okoliš evidentan

Prema tome, može se zaključiti da kompletna lokacija deponija (stara deponija Uborak i nova RD Uborak-Buđevci) imaju negativan utjecaj po okoliš te da je potrebno u cilju eliminisanja istih izvršiti sljedeće:

- adekvatno zatvoriti staru deponiju Uborak sa uspostavom svih neophodnih sistema za smanjenje negativnih utjecaja (izgradnja deblji betonskih obodnih kanala, uspostava novog sistema za otplinjavanjem, uspostava nepropusne lagune za prihvrat procjednih voda i AB nepropusnog bazena koji će biti priključen na budući uređaj za tretman procjednih voda).
- na lokaciji RD Uborak - Buđevci neophodno je izgraditi (uspostaviti) uređaj za tretman procjednih voda i adekvatno zatvoriti plohe sa nepropusnim gornjim brtvenim slojevima koje su dostigle puni kapacitet.

Nakon zatvaranja deponija, potrebno je uraditi potpunu rekultivaciju područja uz monitoring daljeg utjecaja deponije na okoliš u toku perioda od 30 godina, jer je to period nakon kojeg prestaju procesi razgradnje otpada i rada unutar tijela deponije.

4 Procjena očekivanog vijeka trajanja deponije na osnovu njenog fizičkog kapaciteta i planiranih količina odlaganog otpada

U cilju procjene očekivanog vijeka trajanja regionalne deponije Ubork - Buđevci analizirano je nekoliko faktora koji imaju značajan utjecaj na procjenu i to:

- Zatvaranje postojeće regionalne deponije Ubork – Buđevci u roku od 5 godina
- Početak odlaganja ukupnih količina komunalnog otpada koji će nastajati na području regije Mostar na nekoj drugoj odobrenoj novoj lokaciji
- Ukupne količine komunalnog otpada koji je nastajao i koji će nastajati na području Grada Mostara
- Fizički kapaciteti odlaganja ukupnih količina komunalnog otpada postojeće regionalne deponije Ubork - Buđevci

Provđenom analizom svih naprijed navedenih faktora procijenjen je vijek trajanja RD Ubork - Buđevci od 5 godina, na koliko je i izdata okolišna dozvola za dodatnu kazetu i prema dostavljenim zaključcima od strane stručne komisije.

4.1 Sanacija i zatvaranje postojeće deponije u roku od 5 godina

Članom 55. Zakona o upravljanju otpadom („Službene novine FBiH“, broj: 33/03, 72/09 i 92/17) i izdatom okolišnom dozvolom (2023. godina) definisan je rok realizacije Ažuriranog plana prilagođavanja/prilagodbe koji iznosi 5 godina. Naime, na temelju odobrenog Plana prilagođavanja/prilagodbe nadležni organ (Federalno ministarstvo okoliša i turizma) će dopustiti rad i odrediti prijelazno razdoblje za završetak realizacije Plana.

Za sanaciju i zatvaranje RD Ubork-Buđevci neophodno je da se u roku od pet godina provede sljedeće:

- Nakon odobrenja Ažuriranog plana prilagođavanja/prilagodbe do sredine februara 2023. godine neophodno je da se provedu Javne nabavke za izradu Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije (Idejni projekat, Studija utjecaja na okoliš, Plan upravljanja otpadom, Studije za izdavanje prethodne vodne saglasnosti i vodne dozvole, Glavni projekat, Elaborat zaštite na radi u zaštite od požara, Plan upravljanja građevinskim otpadom i Elaborat o zaštiti okoliša) za sanaciju i zatvaranje RD Ubork-Buđevci. Izradom navedene dokumentacije ishoduju se sljedeće dozvole: Urbanistička saglasnost, Okolinska dozvola, Vodna dozvola, Građevinska dozvola i Upotrebljena dozvola. Nakon ishodovanja svih navedenih dozvola tek je onda moguće otvoriti proces izvođenja građevinskih radova na sanaciji i zatvaranju. Prema procjeni konsultanta vremenski period za realizaciju navedenih aktivnosti iznosi minimalno 4 (četiri) mjeseci, odnosno za period februar 2023. - maj 2023. godina. Nakon toga planirano je da će dva mjeseca trajati odabir Izvođača radova.
- Izvođenje radova na otvaranju nove sanitарне plohe od cca 2 ha, postrojenja za tretman procijednih voda i dodatnog skladišta predviđeno je da traje minimalno 6 mjeseci
- Izvođenje radova na sanaciji i zatvaranju postojeće RD Ubork-Buđevci neophodno je da se izvrši u periodu od oktobra 2023. - oktobra 2025. godine. Dakle, izvođenje radova trajat će minimalno 2 godine što podrazumijeva sljedeće: izvođenje radova na zatvaranju dva tijela deponije (faza I - 2,1 ha, faza II - 0,85 ha i faza III - 0,3 ha) što podrazumijeva uspostavu gornjeg brtvenog sloja i rekultivaciju deponija, radovi na izgradnji adekvatnih obodnih kanala za prikupljanje čistih oborinskih voda, izrada projektne

dokumentacije i ishodovanje adekvatnih dozvola za uspostavu postrojenja za pročišćavanje procjednih voda, izrada projektne dokumentacije i ishodovanje adekvatnih dozvola za uspostavu novih sanitarnih ploha sa vijekom trajanja od dvije godine, provođenje redovnog monitoringa propisanog okolinskom dozvolom. Nakon početka odlaganja otpada na nekoj novoj lokaciji, također je neophodno izraditi projektnu dokumentaciju za ishodovanje adekvatnih dozvola za zatvaranje nove plohe, te izvođenje radova na zatvaranju iste.

4.2 Količine komunalnog otpada za područje regije Mostar

Prihvat ukupnih količina komunalnog otpada sa područja regije Mostar na lokaciju regionalne deponije Uborak-Buđevci počeo je od 2014. godine pa do danas 2023. godine. Kompletano prihvaćeni komunalni otpad se vagao na ugrađenoj kolskoj vagi, zatim određene manje količine tretirao u sortirnici i veći dio odlagao na izgrađenim sanitarnim plohama. Informacije o izvaganim i prihvaćenim količinama komunalnog otpada otpada za period od 2014. godine do 2023. godine Investitor je stavio na raspolaganje konsultantu za potrebe izrade Ažuriranog plana prilagođavanja/prilagodbe.

Tabela 26 prikazuje podatke o prihvaćenim, tretiranim i odloženim količinama komunalnog otpada na lokaciji RD Uborak - Buđevci za period 2014. – 2022. godine.

Tabela 26. Ukupno prihvaćene, tretirane i odložene količine komunalnog otpada sa područja regije Mostar na lokaciji RD Ubork – Buđevci za period 2014. – 2020. godine

Godina	Ukupna količina dovezenog komunalnog otpada na lokaciju RD Ubork-Buđevci (tone)	Ukupna količina odloženog komunalnog otpada (tone)	Ukupna količina recikliranog otpada (PET, papir i karton, staklo, EE otpad, tekstil i biorazgradivi otpad) – tone	Lokacija prikupljanja
2014.	22.560 ¹⁷	22.560	nema podatka	Grad Mostar (70% pokrivenosti područja prikupljanja)
2015.	38.292,17	37.578,65	713,52	Grad Mostar i općina Ljubuški
2016.	41.017,26	40.227,42	789,84	Grad Mostar, općine Ljubuški, Grude i Široki Brijeg
2017.	46.675,53	45.883,46	792,07	Grad Mostar, općine Ljubuški, Grude i Široki Brijeg
2018.	44.640,40	43.742,29	898,11	Grad Mostar, općine Ljubuški, Grude i Široki Brijeg
2019.	40.803,16	39.950,5	852,66	Grad Mostar, općine Ljubuški, Grude i Široki Brijeg
2020.	28.425,77	27.431,89	912,34	Grad Mostar
2021.	28.859,51	27.937,62	845,72	Grad Mostar
Ukupno (2014.-2022.)	291.273,80	285.311,19	5.804,26	
Projek (2020. - 2021.)	28.642,64	27.684,75	879,03	

Navedene količine komunalnog otpada dovezene su od strane javnih komunalnih preduzeća (J.P.“Komunalno” d.o.o. Mostar i J.P.“Parkovi” d.o.o. Mostar za Grad Mostar, JKP "Čistoća" d.o.o. za općinu Široki Brijeg i Alba BH d.o.o. Mostar za Ljubuški) pored navedenih javnih preduzeća otpad dovoze i druga preduzeća koja imaju dozvolu prikupljanja komunalnog otpada kao npr. Alba BH d.o.o. Mostar, Duga d.o.o., EKO Servis d.o.o. Mostar i dr.

Procenat pokrivenosti prikupljanja na teritoriji Grada Mostara iznosi 100% za 2020. godinu.

Kao što se može primjetiti iz gornje tabele od 2020. godine na RD Ubork-Buđevci mješani komunalni otpad dolazi samo sa područja Grada Mostara, jer zbog nedostatka dovoljno prostora ostalim općinama je zabranjen dovoz otpada.

Od ukupno navedenih odloženih količina komunalnog otpada, na lokaciju prve plohe iz faze 1 (2,1 ha) ukupno je odloženo 189.991,80 tona komunalnog otpada u periodu 2014. - 2018. godina, dok je na drugu plohu iz faze 2 (0,85 ha) odloženo cca 100.000 tona i još uvijek se odlaže (do sredine februara 2023. godine). Prema izrađenom Glavnom projektu za uspostavu sanitarnе plohe od 0,85ha koji je izradila kompanija IPSA INSTITUT d.o.o. Sarajevo

¹⁷ Podatak preuzet iz Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije zatvaranja stare deponije Ubork, Mostar, konzorcij Enova d.o.o. Sarajevo i Sarajinženjering d.o.o. Sarajevo (2015. godine)

(decembar, 2016. godine) na datu plohu moguće je još odlagati do kraja 2020. godine kada će ista doći do svog maksimalnog kapaciteta od 80.000 m³.

Kada je u pitanju reciklaža otpada prema prema podacima iz tabele 26 vidljivo je da su količine izvodenih recikliranih komponenti u periodu od 2015. godine do 2021. godine približne i da ne odstupaju puno. Trenutni procenat izdvajanja reciklažnih komponenti iz ukupno prikupljenih količina iznosi cca 2%, te se pretpostavlja da se dobijeni procenat neće znatno mijenjati i u narednim godinama.

4.3 Fizički kapaciteti odlaganja ukupnih količina komunalnog otpada postojeće regionalne deponije Uborak - Buđevci

Postojeći kapaciteti za odlaganje ukupnih količina komunalnog otpada na postojećoj deponiji će do sredine februara 2023. godine doći do svog maksimuma, jer je prva ploha iz faze 1 već popunjena, dok druga iz faze 2 se trenutno popunjava i odlaže u visinu i može trajati do sredine februara 2023. godine.

Zbog tog razloga neophodno je planirati novu plohu koja će obezbjediti sanitarno odlaganje sve dok se ne stvore uslovi za sanaciju i zatvaranje kompletne regionalne deponije Uborak - Buđevci.

Procjena budućih količina koje će se odlagati u narednom periodu izvršena je na osnovu postojećih podataka iz tabele 26. S obzirom da trenutno nije poznato kad će biti izvršeno zatvaranje postojeće deponije, niti kad će biti pronađena nova lokacija, procjena se bazira na godišnjem prosjeku odloženih i recikliranih količina komunalnog otpada za period 2015. - 2021. godine (tabela 26).

Kapaciteti za odlaganje budućih količina otpada određen je na osnovu količina otpada izraženih u tonama po godini, koeficijent zbijenosti otpada kompaktorom od 0,8 t/m³ i procentualnim iznosom intertnog materijala za svakodnevno prekrivanje komunalnog čvrstog otpada 5% (10cm-15cm) od zapremine ukupne količine odloženog otpada. U sljedećoj tabeli prikazani su godišnji kapaciteti budućeg odlaganja koje je neophodno isplanirati na dostupnim površinama. Ova metodologija procjene kapaciteta je uzeta iz razloga što trenutno nije poznato vrijeme zatvaranja postojeće deponije.

Tabela 27. Procjena godišnjih kapaciteta za buduće odlaganje otpada

<i>Godina</i>	<i>Ukupna količina dovezenog komunalnog otpada na lokaciju RD Uborak-Buđevci (tone)</i>	<i>Ukupna količina odloženog komunalnog otpada (tone)</i>	<i>Ukupna količina recikliranog otpada (PET, papir i karton, staklo, EE otpad, tekstil i biorazgradivi otpad) - tone</i>	<i>Potrebna godišnja zapremina za odlaganje otpada (m³)</i>	<i>Godišnja količina inertnih materijala za dnevno i završno prekrivanje (m³)</i>	<i>Ukupni godišnji kapacitet za buduće odlaganje komunalnog otpada (m³)</i>
Godišnji prosjek (2015. - 2019.)	28.642,64	27.684,75	879,03	35.000,00	1.750,00	36.750,00

Prema navedenim podacima zaključuje se sljedeće:

- neophodno je predvidjeti plohu koja će imati kapacitet da prihvataju otpad u narednih minimalno 5 (pet) godina. Ukupno potrebni kapacitet za period odlaganja od 5 (pet) godina iznosi 183.750 m³. Ukoliko bude potrebno odlagati duže od pet godina planiranje će se vršiti na osnovu godišnjeg kapaciteta.

- Maksimalni kapaciteti za odlaganje komunalnog otpada na novoj plohi definisani su projektnom dokumentacijom (Idejni projekat) i novom okolinskom dozvolom iz 2023. godine. Ukupni godišnji maksimalni kapacitet iznosi 54.437,88 m³. Za period odlaganja od 5 godina, maksimalni kapacitet iznosi

Lokacije koje su odabrane za planiranje odlaganja budućih količina otpada su:

1. Lokacija pored postojeće plohe iz faze 1 (2,1 ha) gdje se ista planira proširiti sa istočne i sjeverne strane u širini od cca 10m, a prije lokacije ucjevljenja potoka Sušica (lokacija trenutnog odlaganja, koje može poslužiti do otvaranja nove plohe – faza 4) i
2. Lokacija koja je definisana u Izmjenama i dopunama prostornog plana općine Mostara - Grad Mostar pod nazivom Uborak za buduće proširenje i za koju je izdata okolinska dozvola u 2023. godini, a čija površina iznosi cca 2 ha. Dakle, radi se o lokaciji trenutnog iskopa inertnih materijala (parcela označena kao k.č. 707/1) koja se nalazi južno u odnosu na staru deponiju Uborak i u njenom južnom produžetku na susjedne otkupljene parcele označena kao k.č. 714, 715, 716, 721, 722, 723, 727, 728, 729, 730/1, 730/2, 740/2, 741, 742, 784, 790,792 i 793/2.

Detaljan opis planiranih radova sa tlocrtnim prikazima površina ploha namjenjenih za buduće odlaganja dato je u narednim poglavljima.

5 Opis deponije, opis trenutnog načina upravljanja otpadom i mjera prilagođavanja/prilagodbe

5.1 Opis postojeće deponije

Regionalna deponija krutog komunalnog otpada Ubork-Buđevci kojom gospodari JP DEPONIJA doo Mostar se sastoji od:

- ulazno - izlazne (prijemno - otpremne) zone
- zone deponiranja otpada (faza I i faza II)

Ulagno - izlazna (prijemno - otpremna) zona obuhvata sve potrebne objekte sa infrastrukturom neophodnom za normalan rad sanitarnе deponije od kojih su najznačajniji poslovni objekt iz kojeg se upravlja radom deponije sa garderobom, sanitarnim čvorom, kupatilom i laboratorijom, kolska vaga, praonica za vozila i prostor za dezinfekciju vozila, garaže za specijalna vozila sa odgovarajućim radionicama, skladišta za priručna sredstva, parking prostor, rasvjeta.



Slika 24. Pogled na ulazno-izlaznu zonu

Najznačajniji objekti na deponiji su:

- Manipulativni prostor
- Portirnica i ulazna kapija
- Kontrolni punkt sa vagom
- Bazen za dezinfekciju
- Plato za pranje vozila
- Interna pumpa za gorivo (25.000,00 litara)
- Vanjski mokri čvor
- Plato sa kontejnerima za individualno odlaganje otpada

- Postrojenje za recikliranje (sortirnica za mješani komunalni otpad)
- Parkiralište
- Upravna zgrada
- Garaže sa specijalnim vozilima sa ogovarajućim radionicama
- Tijela deponije
- Laguna za procjedne vode

Manipulativni prostor. U ovaj prostor spadaju površine po kojima se kreću puna i prazna vozila i površine gdje se ona mogu parkirati kao i objekti koji su u funkciji prijema i otpreme vozila. Manipulativni prostor na Regionalnoj deponiji krutog komunalnog otpada sačinjavaju interni putevi te prateći objekti u sklopu puteva kao što su: ulazna kapija, kolska vaga, bazen za dezinfekciju, plato za pranje vozila, parkinzi i ostalo. Kolovoz na manipulativnom prostoru je od betona.

Interne puteve čine ulazni put u deponiju sa postojećeg lokalnog asfaltнog puta, koji je povezan na magistralni put M-17, putevi koji služe za vezu sa starom i novom deponijom i oni se spajaju sa ulaznim putem na postojećem nasipu deponije i put koji povezuje lagunu za filtrat sa ulaznim putem.

Kolovoz na manipulativnom prostoru je: asfaltni od odvojka sa lokalnog puta do ulazne kapije, armiranobetonski unutar zone i zemljani (prilaz laguni). Na dijelu puta sa betonskim kolovozom, isti je izведен od betona MB 30, širine 6 m (dvije saobraćajne trake), debljine 0,20m. Kolovozna konstrukcija je konstruktivno armirana armaturnom mrežom ±Q257.

Podloga za betonski kolovoz je nasip do kote za 20cm niže od projektovane nivelete, nabijena do postizanja modula stišljivosti $M_s=80\text{KPa}$. Na tako pripremljenu podlogu postavljena je PVC folija $d = 0,3 \text{ mm}$.

Betoniranje kolovoza je vršeno u kampadama dužine 6,0m. Kod betoniranja kampada, na spojnicama je postavljena ljepenka u cilju njihovog razdvajanja.

Preostali dio manipulativnog prostora i platoa u sklopu prijemno-otpremne zone u završnom sloju je pokrivena prefabrikovanim betonskim elementima (betonska galaterija) čija je gornja površina ojačana granitnim pijeskom. Debljina ovih elemenata iznosi 8,0cm, a postavljajene su na nabijeni pijesak debljine sloja 10,0 cm. Nakon postavljanja ovih elemenata spojnice su zapunjene pijeskom.

Portirnica i ulazna kapija. Portirnica je izvedena kao zidani objekt dimenzija 3x3 m, sa montažnom krovnom konstrukcijom pokrivenom rebrastim plastificiranim limom. U portirnici se nalazi razvodna tabla sa prekidačima za kompletну vanjsku rasvjetu, kao i za glavnu kapiju i ulazna vrata. Glavna ulazna kapija ima dimenzije 4 x 4 m a visinu 1,2 m. Kapija je izrađena od čeličnih profila i opremljena je mehanizmom za otvaranje odnosno zatvaranje vrata pogonjen elektromotorom.

Komanda za rukovanje kapijom je smještena u portirnici. Metalni dijelovi kapije su izrađeni od Č.0361, i štite se sa dva temeljna premaza i dva završno u tamnoplavoj nijansi. Pomoćna kapija je predviđena u blizini postojeće kapije na deponiji, ona je veličine 300+300cm visine 160cm. Vrata su na šarkama i otvaraju se ručno. Izrađena su od aluminijskih profila, legure HRN C.C2.100, te opremljena mehanizmom za otvaranje, odnosno zatvaranje i zaključavanje.

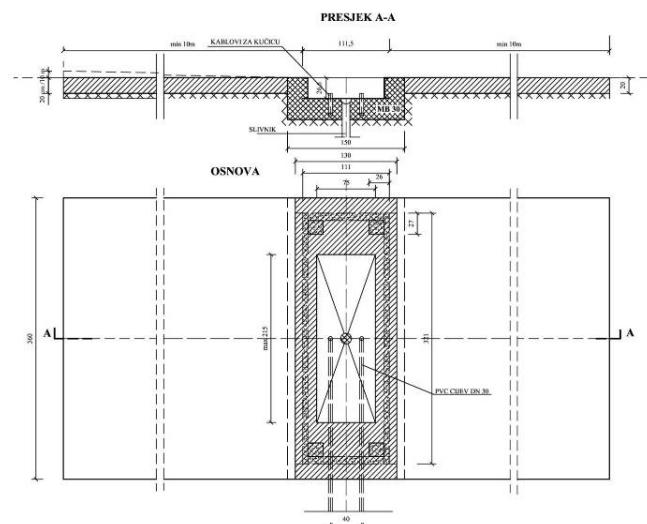


Slika 25. Prikaz lokacije portirnice

Kod ulazne kapije na deponiju postavljena je info tabla koja služi za informisanje javnosti o lokaciji i aktivnostima sa slijedećim informacijama:

- Naziv i adresa vlasnikai/ili upravljača deponije
- Radno vrijeme
- Telefonski brojevi za kontakte ili u slučaju nužde
- Odgovorna ustanova za upotrebu dozvolu i nadzor deponije
- Broj upotrebnih dozvola za rad deponije

Kontrolni punkt sa vagom. Na ulaznoj i izlaznoj prometnoj traci ugrađene su kolske jednoosovinske vase. Vage su postavljene na odgovarajuće oslonce. Uz vagu je izrađen prateći objekt u kojem je smještena prateća oprema vase koja omogućava automatsko praćenje i evidentiranje dotjeranih količina otpada i gdje boravi osoblje za kontrolu i mjerjenje otpada. Prateći objekt je izведен kao zidani objekt dimenzija 3x3 m sa montažnom krovnom konstrukcijom pokrivenim rebrastim plastificiranim limom.



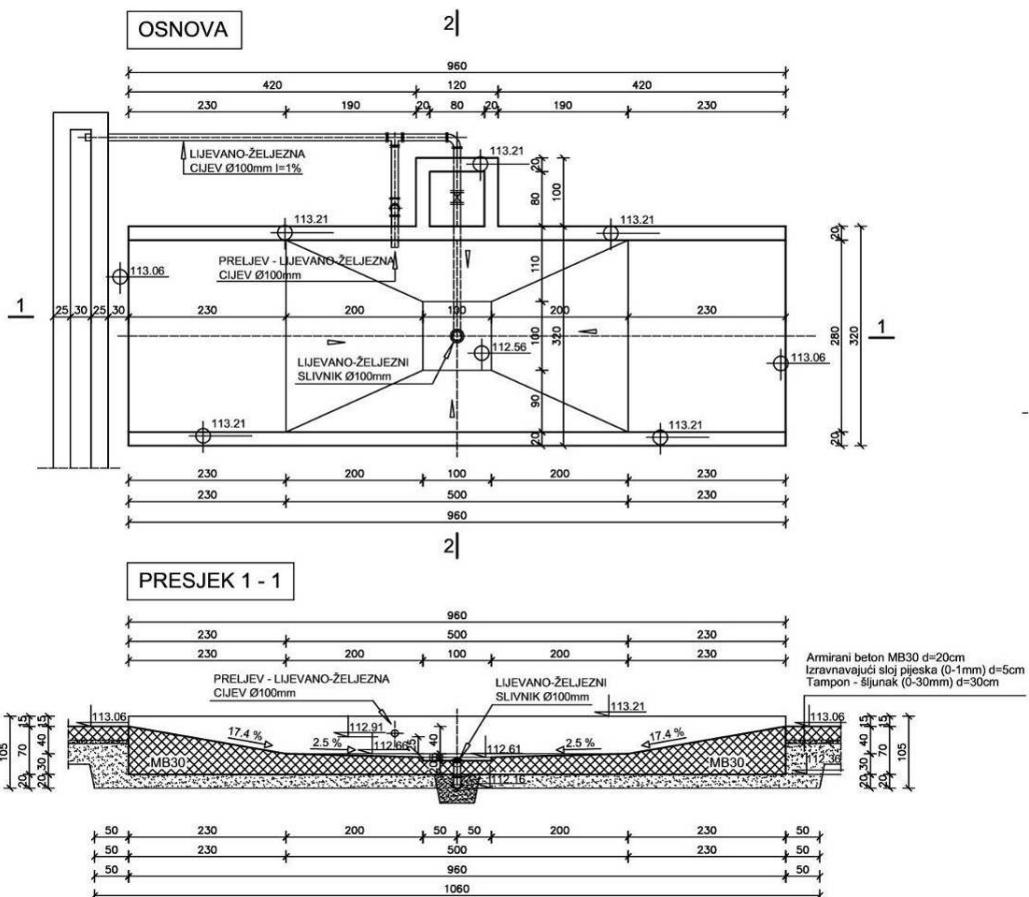
Slika 26. Osnova i presjek kolske vase

Objekat ima prozore na tri strane, a na četvrtoj se nalaze vrata. Vrata i prozori na objektu su izrađeni od aluminijskih plastificiranih profila, ostakljena termo stakлом 4+8+4mm. Oborinske vode sa krova se prihvataju horizontalnim i vertikalnim olucima od pocićanog lima r/š 33cm. Prostor gdje se nalazi vaga je pokriven. Krovna konstrukcija je od čelika u vidu rešetke, a pokrov od čeličnog plastificiranog rebrastog lima.



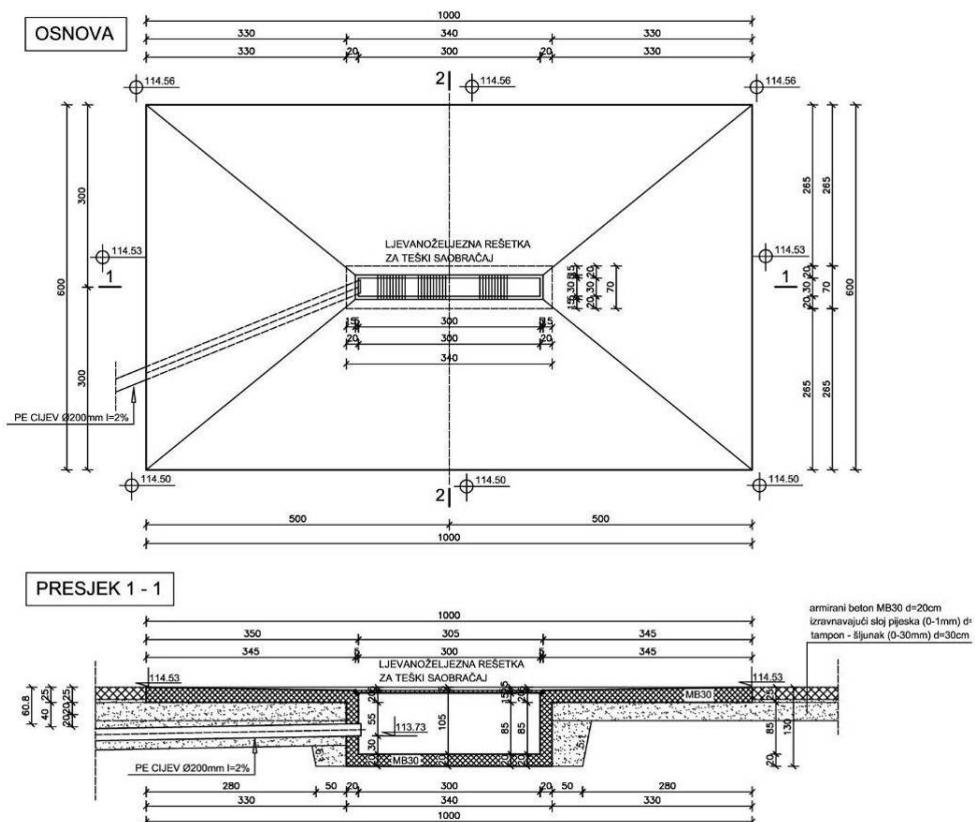
Slika 27. Kontrolni punkt sa vagom

Bazen za dezinfekciju. Za potrebe dezinfekcije vozila koja izlaze sa deponije predviđen je na izlaznoj prometnoj traci bazen za dezinfekciju. Bazén je izведен kao armirano-betonska ploča dimenzija 3,2x9,6 m i debljine od 20 cm u sredini do 70 cm na krajevima. Na sredini bazena se nalazi slivnik za pražnjenje bazena a na visini 25 cm od dna preliva. Za potrebe pražnjenja bazena predviđen je šaht uz bazen u kojem je smješten zatvarač. Na izlazu iz bazena predviđena je slivna rešetka koja kupi vodu sa kotača vozila koje izlazi iz bazena. Voda iz rešetke se odvodi u oborinsku kanalizaciju i dovodi do separatora ulja i masti.



Slika 28. Osnova i presjek bazena za dezinfekciju

Plato za pranje vozila. Za potrebe pranja vozila koja izlaze sa deponije na izlaznoj prometnoj traci predviđen je plato za pranje sa objektom za smještaj opreme za dezinfekciju i pranje. Plato je izведен kao betonska ploča dimenzija 6x1 m i debljine 0,25 m, u vidu obrnutog krova sa kanalom za sakupljanje vode i slivničkom rešetkom u sredini. Kanal za skupljanje vode izvodi se po cijeloj dužini platoa za pranje sa unutarnje strane a dimenzijsu su mu 0,4x0,6 m. Kanal se pokriva linijskim rešetkastim elementima dimenzija 0,5x0,3x3 m, nosivosti 50 KN. Voda iz kanala se odvodi kanalizacionim cijevima promjera 150 mm do separatora ulja i masti.

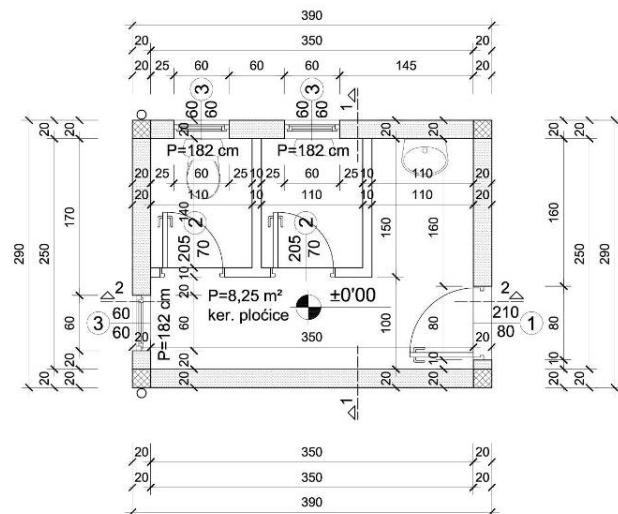


Slika 29. Osnova i presjek platoa za pranje dočkova

Interna pumpa za gorivo. U sklopu ulazno-izlazne zone izgrađena je pumpna stanica za gorivo, kojim se opskrbljuje mehanizacija i oprema angažirana na deponiji. Rezervoar u sklopu pumpne stanice je u podzemnoj izvedbi, čelični sa duplim dnom. Zapremina rezervoara iznosi 25 m³. Sama stanica se nalazi na podlozi od betona, koji treba onemogućiti curenje goriva u tlo, dok je rukovanje pumpnom stanicom dozvoljeno samo ovlaštenim osobama, te se provode standardne mјere zaštite prilikom rukovanja naftnim derivatima.

Prostor na kome se zadržavaju vozila kod sipanja goriva i pumpa su pod nadstrešnicom. Nadstrešnica se sastoji od čelične nosive konstrukcije i krova od čeličnog plastificiranog rebrastog lima.

Vanjski mokri čvor. Uz garažu je izведен mokri čvor, koji se nalazi u zidanom objektu dimenzija 2,9 x 0,9 m. Zidovi su od blok opeke d=20 cm, krov kosi nagiba 20°, sa pokrovom od plastificiranog rebrastog lima.



Slika 30. Osnova prizemlja vanjskog mokrog čvora

Plato sa kontejnerima za individualno odlaganje otpada. Za potrebe individualnog odlaganja otpada kod ulaza u deponiju postavljen je plato sa kontejnerima. Plato je sa tri strane ograđen zidom od betonskih blokova d = 20 cm, obostrano malteriran, visine 2 m. Zid je oslonjen na armirano betonske trakaste temelje dimenzija 50x50cm. Pod je armirano-betonski d = 20 cm i izведен u nagibu 1% prema sливној rešetki.

Postrojenje za recikliranje (sortirnica za mješani komunalni otpad). Objekt je smješten na proširenem platou i situaciono je uklopljen u tokove ostalih kolskih i pješačkih saobraćajnih komunikacija. Oko objekta je omogućen prilaz vatrogasnim vozilima što je u skladu sa pravilnikom koji se primjenjuje prilikom projektiranja ovakvog tipa objekta. Arhitektonski koncept objekta, konstruktivni sistem, materijalizacija hale za reciklažu su izvedeni u skladu sa namjenom i tipom objekta. Objekat je tlocrtnih dimenzija 121,0 m x 20,60 m visine u sljemenu 8,70 m.

Kolski ulaz u objekat je predviđen sa čeonim i sa jedne bočne strane, kroz industrijska sekcijska vrata, dok je preko jednokrilnih vrata omogućen ulaz i za radnike pješake. Konstruktivni sistem čine primarni ramovski nosači u vidu linjske čelične rešetke, u rasteru od 6,0 m. Sekundarna konstrukcija su rožnjače od valjanih čeličnih profila. Objekat je konstruktivno dilatiran na sredini. Čelična konstrukcija se boji odgovarajućim zaštitnim premazima u nijansi RAL 9006.

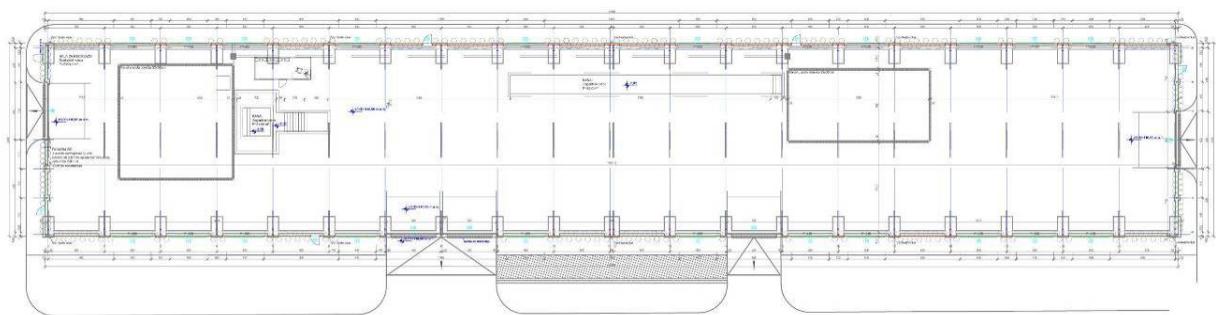
Temelji su izvedeni kao armirano-betonski temelji samci povezani armirano betonskim temeljnim gredama, stope su dimenzija 2,20 x1,20 m visine 0,6 m, dubine temeljenja 0,7 m. U objektu su predviđeni podni kanali i otvorovi koji su oblikom i dimenzijama prilagođeni za montažu i rad opreme za reciklažu.

Pod u objektu čine dilatirane armiranobetonske ploče debljine 14 cm, sa ispunom dilatacionih fuga masom od asfalt mastiksa. Završna obrada podne ploče je izgrađena sa epoksidnim premazom u svjetlo sivoj nijansi.

Fasada je izgrađena od termopanela kojeg čine obostrana obloga od čeličnog, pocijančanog, bojenog lima i ispune od kamene vune.

Krov objekta je dvovodni sa padom krovnih ploha od 6° i pokrovom objekta od krovnih sendvič kompaktnih termopanela kojeg čine obostrana obloga od čeličnog, pocijančanog, bojenog lima i ispune od kamene vune.

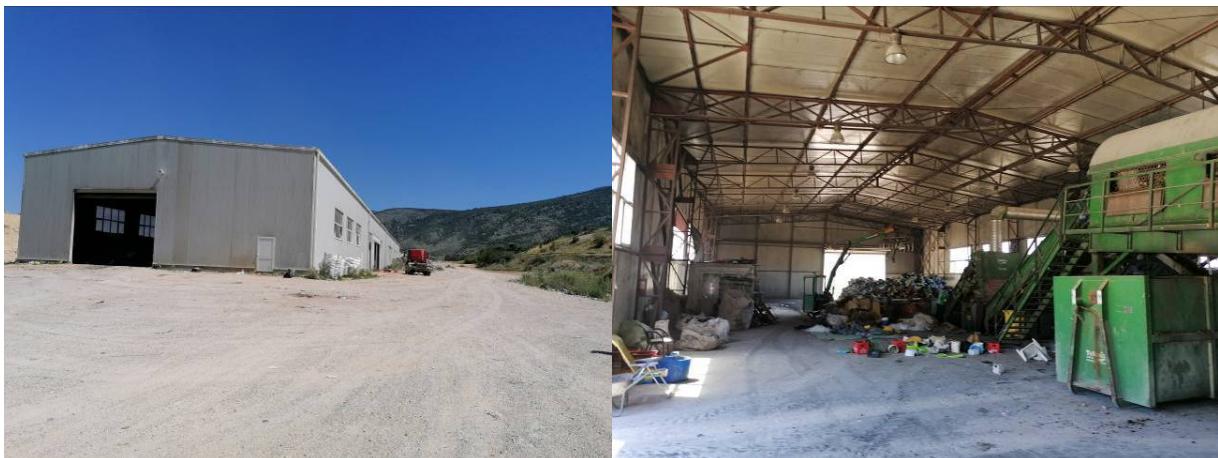
Objekat je opremljen instalacionim sistemima koji su prilagođeni namjeni i tipu objekta.



Slika 31. Osnova hale za reciklažu

Instalirano je postrojenje za recikliranje (TEHNIX) koje se sastoji od slijedećih komponenti:

- Hala - montažna armirano-betonska dimenzija: 102 x 20 x 7,2 m
- Prihvatna komora otpada - dupla
- Podizna orebrena traka, snaga 5,5 kw/380 V sa reduktorom
- Rotaciono sito sa bočnim transporterom, snaga 11 kw /380 V, sa otvorom 100 mm
- Transportna traka, snaga 2,2 kw/380 V, sa reduktorom
- Rasподијелна трaka, snaga 2,2 kw / 380, sa reduktorom
- Podizna orebrena traka, snaga 5,5 kw/380 V, sa reduktorom od protektirane gume
- Podizna oreberena traka, snaga 5,5 kw/380 V, sa reduktorom, od PVC
- Dvije automastke prese (balirke)- 50 tona, za prešanje papira, kartona, PET i MET ambalaže, kapaciteta 10-15 t/8h
- Magnetni separator MET ambalaže
- Separator Al, MG i slične ambalaže
- Odlaganje gotovih bala
- Kontejneri za MET i Al ambalažu
- Traka sa boksovima, snaga 3 kw/380 V, sa reduktorom
- Sortirna traka od PVC green, snaga 5 kw/380 V, sa reduktorom
- Kontejnerska sortirница - klimatizirana
- Poslovni kontejner sa kantinom
- Sanitarni kontejner sa garderobom
- Spremnik otpadnog ulja
- Eko kontejner zapremine 1000 l
- Radni stol za recikliranje bijele tehnike
- Rolokontejner zapremine 32 m³
- Regulator kapaciteta
- Čelični podizač sa hvataljkom, 3 m³, unutarnji transport
- Viličar
- Vozilo za odvoz neiskorištenog otpada sa trake na deponiju, 20 m³



Slika 32. Prikaz izgrađene hale za reciklažu

Parkiralište. U sklopu ulazno-izlazne zone urađena su parkirališta :

- parkiralište za javnu uporabu koje se nalazi van ograđenog prostora deponije uz lokalni asfaltni put, cca 30 m od glavnog ulaza u deponiju
- parkiralište za mala vozila zaposlenika deponije
- parkiralište za tešku mehanizaciju

Završna obrada na javnom parkingu je asfalt, BNS16 d=7cm, na parkiralištu za mala vozila unutar zone zavisi od lokacije. Na parkiralištima uz upravnu zgradu završna obrada je betonska galerija, a ostala armirani beton kao i kolovoz. Kod parkirališta za tešku maehanizaciju završna obrada je kao i kod kolovoza, armirani beton d=20cm.

Upravna zgrada. U sklopu Regionalne deponije krutog komunalnog otpada izgrađena je poslovna zgrada koja se nalazi sa lijeve strane, nakon ulaza u ovu zonu. Dimenzije objekta su 24,5 x 10,6 m u osnovi , ukupne površine 350, 36 m². U okviru upravne zgrade uspostavljeni su uredi, toaleti, kuhinja i laboratorija.



Slika 33. Upravna zgrada

Garaže sa specijalnim vozilima sa ogovarajućim radionicama. Za potrebe manjih opravki mehanizacije anagžirane na deponiji izgrađena je garaža i radionica. Dimenzije objekta su 18,36 x 9,88 m, korisna visina je 4,68 m. Krov je dvovodi, nagiba 12 0, pokriven termopanelima.

Infrastruktura. Kada je u pitanju infrastruktura RD Ubork-Buđevci posjeduju svu neophodnu infrastrukturu za odvijanje normalnog rada iste.

Sistem vodosnadbjevanje

Snabdjevanje sanitarnom vodom RD Uborak - Buđevci se vrši preko vodovodnog sistema Gornji Vrapčići – Buđevci, a spoj na dovodni cjevovod (PEHD DN 90/8,8mm) za Gornje Vrapčiće i Buđevce koji se nalazi sa donje strane lokalnog puta. Prema podacima lokalnog komunalnog preduzeća „Vodovod“ d.o.o. Mostar, a na osnovu zahtjeva za priključak i uslovima priključenja, predviđen je priključak neposredno kod ulazne kapije deponije. Prema istim podacima, raspoloživi pritisak na mjestu priključka iznosi oko 5 bara.

Na ulazu u prostor ulazno-izlazne zone smješten je vodomjerni šaht, u kojem se nalaze dva vodomjera, jedan DN50mm za redovnu potrošnju vode na deponiji i drugi DN80mm za protivpožarnu zaštitu.

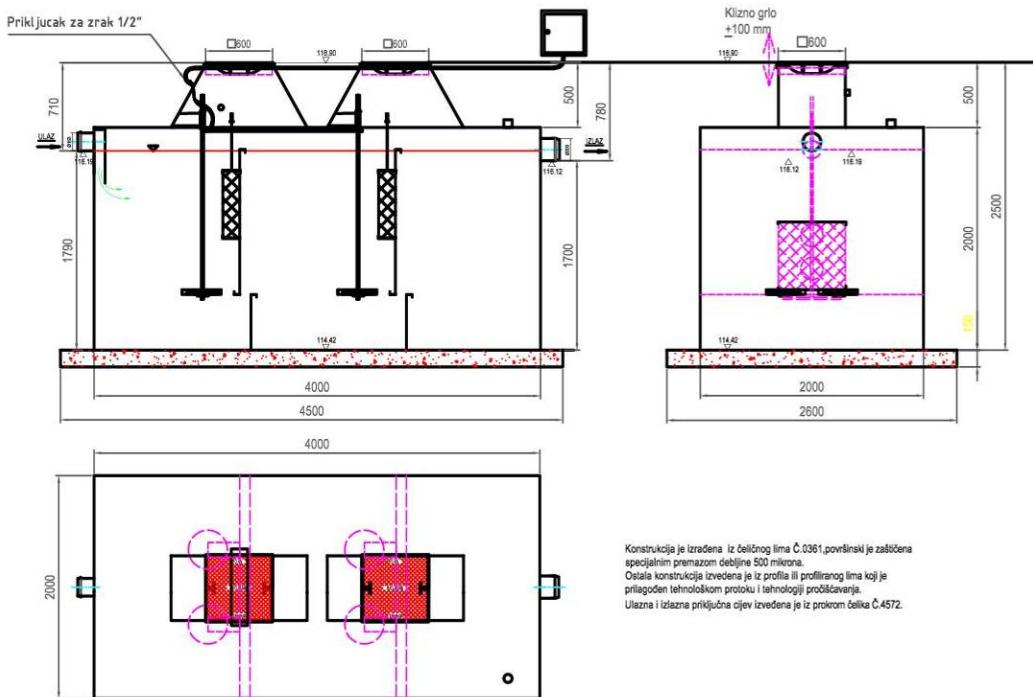
Na dатој lokaciji nema javnog kanalizacijskog sustava u blizini deponije, i sanitarno-fekalne otpadne vode iz upravne zgrade i ostalih objekata sa mokrim čvorivima koje koristi osoblje se odvode preko kolektora u uređaj za biološko pročišćavanje (SBR uređaj) otpadne vode. Vode tretirane na ovaj način se onda ispuštaju u regulirano korito vodotoka Sušica.

Sistem za sanitarno-fekalne otpadne vode

Fekalne otpadne vode (upravna zgrada i vanjski WC) se dovode do uređaja za tretman otpadnih voda, koji je lociran kod glavnog ulaza u deponiju, te nakon prečišćavanja upuštaju u zajednički sabirni šaht oborinske i fekalne kanalizacije lociran ispred glavne ulazne kapije u krug deponije. Od ovog šahta kolektor dalje vodi do otvorenog kanala potoka Sušica neposredno uzvodno od mosta, udaljen oko 210 m od kapije ulaza u deponiju. Za prečišćavanje fekalnih otpadnih voda iz upravne zgrade i vanjskog WC-a planiran je biološki uređaj kapaciteta 20 EBS-a.

Objekat za reciklažu ima svoj sopstveni sanitarni čvor. Otpadne vode iz ovog objekta se tretiraju na zasebnom biološkom uređaju kapaciteta 30 EBS-a, lociranom neposredno uz objekat za reciklažu. Pročišćene otpadne vode se zatim ispuštaju u zatvoreni kanal potoka Sušica koji protiče uz objekat za reciklažu, na udaljenosti od cca 20 m.

Zbog relativno male količine fekalnih otpadnih voda koje se produkuju na deponiji i koje teku kanalizacionom mrežom, to su usvojene PVC cijevi SN8, profila Ø200 mm, kao minimalni tehnički prihvatljiv profil na vanjskoj fekalnoj kanalizaciji. Na mjestima prelaza fekalnih kolektora ispod saobraćajnica preko kojih će prelaziti teška mehanizacija, predviđena je zaštita cjevovoda u betonskom bloku 40x40 cm.



Slika 34. Detalj SBR-a

Sistem za oborinske vode

Oborinske vode se prikupljaju odovojenim sistemom (kolektorima) i ispuštaju direktno u regulirano korito vodotoka Sušica, dok se oborinske vode koje padnu na sve asfaltirane površine prikupljaju preko sливника i kolektora koji iste odvode do separatora ulja i masti, koje se nakon pročišćavanja ispuštaju u regulirano korito vodotoka Sušica. Periodično čišćenje separatora ulja i masti vrši ovlaštena kompanija (Delta Petrol d.o.o. Kakanj) za ovu vrstu poslova sa kojom investitor posjeduje Ugovor o čišćenju istog (*Prilog 20. Ugovor za čišćenje separatora ulja i masti*).

Kanalizaciona mreža oborinskih voda je dimenzionirana na kišu trajanja 20min i ranga pojave 1/5 godina. Intenzitet oborine iznosi 80 mm/h, odnosno 1,33 mm/min. Iz ovoga slijedi da veličina oborina za t=20 min iznosi 26,67 mm, a intenzitet preko izraza $ITP = 2,78 \times PTP \times 60 / t = 222,43 \text{ l/s/ha}$.

Gore dobiveni intenzitet padavina korišten je prilikom proračuna količine oborinskih voda i za dimenzionisanje oborinskih kolektora.



Slika 35. Prikaz lokacije ispusta pročišćenih otpadnih voda u regulirano korito povremenog potoka Sušica¹⁸

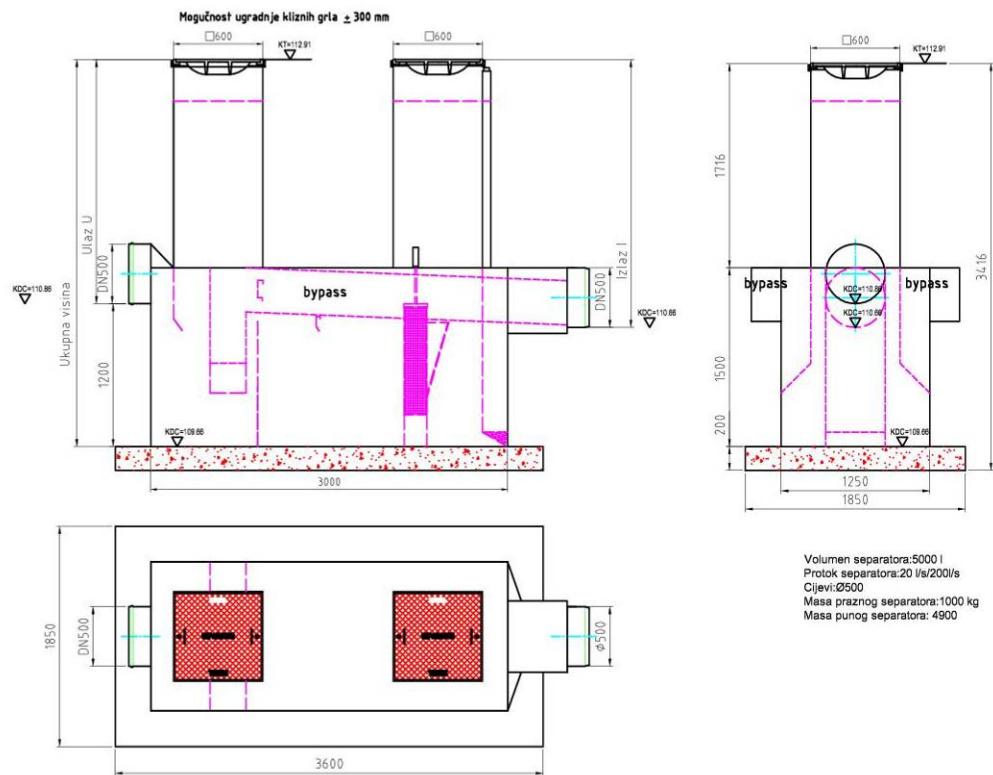
Oborinska kanalizacija podijeljena je na oborinsku kanalizacionu mrežu ulazno izlazne zone i dijela deponije koji se nalazi uz objekat za deponiju. Odvodnja oborinske kanalizacije prati saobraćajno rješenje koje podrazumijeva asfaltну saobraćajnicu od ulazne kapije, preko ulazno izlazne zone, pored benzinske pumpe, te okružuje objekat za reciklažu sa tri strane gdje su predviđeni ulazi u objekat.

Oborinska voda sa krovnih površina objekta za reciklažu prihvaćena je horizontalnim visećim olucima kvadratnog presjeka (na prednjoj i zadnjoj fasadi) i vertikalnim olucima kvadratnog presjeka 16x16 cm (po četiri na prednjoj i zadnjoj fasadi). Ove vode se prikupljaju preko zasebnih betonskih šahtova spojenih na olučne vertikale, koji sprovode prikupljene vode do oborinskih kolektora. Asfaltne saobraćajnice su pokrivene uličnim slivnicima odakle se voda sa saobraćanica takođe spaja na oborinske kolektore. Na ulazima u objekat za reciklažu predviđene su kanalice za teški saobraćaj za prikupljanje oborinskih voda. Ove vode se takođe spajaju na oborinski kolektor, kako je to prikazano na situaciji. Spojni vodovi od olučnih vertikala, uličnih slivnika i kanalica na ulazima u objekat za reciklažu su od PVC cijevi SN8, profila 160 mm. Takođe, predviđena je i ista kanalica sa uzvodne strane benzinske pumpe na mjestu prelaza sa asfaltnog na betonski dio platoa pumpe.

Oborinska voda sa krovnih površina administrativne zgrade prihvaćena je horizontalnim visećim olucima kvadratnog presjeka (na prednjoj i zadnjoj fasadi) i vertikalnim olucima kvadratnog presjeka (po jedan na prednjoj i zadnjoj fasadi). Oborinske vode sa parkinga i pješačkih površina ulazno izlazne zone se prikupljaju betonskim kanalicama pokrivenim liveno željeznim rešetkama, te se sistemom kolektora takođe vode do lokacije separatora ulja i masti lociranom u zelenom pojasu u blizini glavne kapije. Odabrani cjevovodi su od PVC cijevi SN8, prečnika 250 i 300mm.

Nakon tretmana na separatora ulja i masti, pročišćene otpadne vode se transportuju do zajedničkog sabirnog okna lociranog ispred ulazne kapije u deponiju. Ukupna količina oborinskih voda koja se prikuplja sa ovih površina iznosi 180 l/s, te je usvojen separator ulja i masti sa obilaznim vodom (by-pass) kapaciteta 20/200 l/s.

¹⁸ Izvor: Enova d.o.o. Sarajevo, august 2020. godine



Slika 36. Detalj separatora ulja i masti

Postojeći sistem za procjedne vode

Sistem prikupljanja procjednih voda (filtrata) na lokaciji RD Uborak - Buđevci podjeljen je u sljedeće cjeline koje čine jedan iveauani sistem i to:

- Zone sanitarnog odlaganja otpada na lokaciji stare plohe od 2,1 ha, sa izolacijom slojeva i drenažnim sistemom za prikupljanje filtrata,
- Laguna za prihvatanje procjednih voda sa lokacije stare plohe od 2,1 ha
- Objekat za reciklažu, u sklopu kojega je predviđen sistem za prikupljanje procjednih voda koje nastaju kao posljedica odvajanja mješanog komunalnog otpada.
- Nova poja za sanitarno odlaganje čija površina iznosi 0,85ha, sa izolacijom slojeva i drenažnim sistemom za prikupljanje filtrata
- Nepropusni bazen za pumpnom stanicom za prikupljanje procjednih voda sa lokacije nove plohe

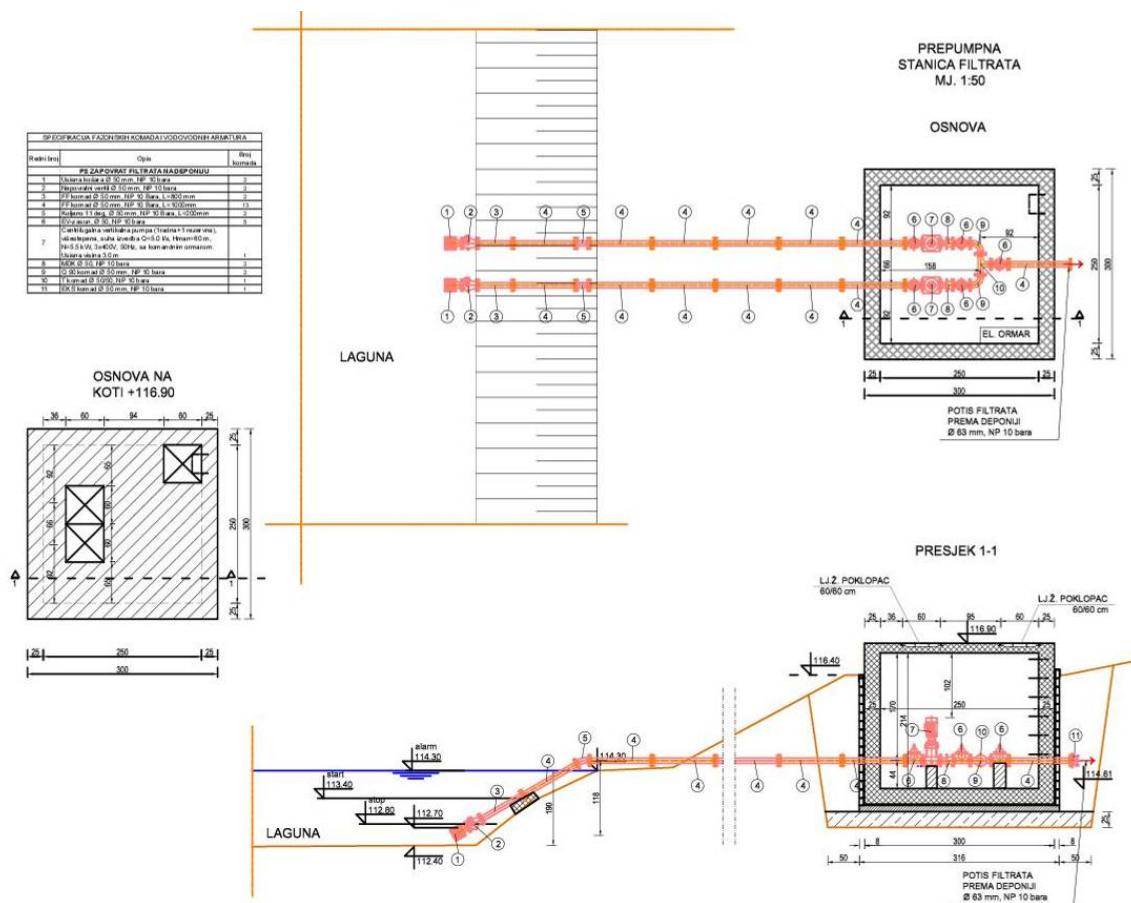
Stara sanitarna ploha je podijeljena na tri kasete, a svaka od kasete je snabdijevana zasebnim sistemom prikupljanja filtrata. Tehnologijom odlaganja otpada rješena je na način da se prvo zapunjavalta prva kasetu, zatim druga i na kraju teća kasetu. Svaka od kasete je razdvojena razdjelnim zidom od inertnih materijala. Ovaj sistem omogućio je nezavisno prikupljanje filtrata iz kasete sa punim otpadom i dispoziciju filtrata u lagunu. Ovim je u prvima fazama odlaganja izbjegnuto povećanje količine filtrata.

Sve procjedne vode koje nastaju na lokacijama tijela stare plohe se prikupljaju posebnim drenažnim sistemom za procjedne vode, koje se odvode donepropusne lagune za procjedne vode. Trenutno na lokaciji ne postoji uređaj za tretman procjednih voda, već se sve vode iz lagune recirkulacionim postupkom vraćaju nazad na tijelo deponije. Podloga lagune izgrađena je na isti način kao i donji brtveni sloj, samo što nije ugrađen drenažni sistem. Trenutno je predviđen kao sustav recirkulacije procjednih voda sa prskalicama koje vrćaju vodu iz lagune na tijelo deponije. Sustav se sastoji od otvorene lagune čije zapremine približno 1.700 m^3 , drenažnih PEHD cijevi za prikupljanje procjednih voda i dvije pumpe za recirkulaciju procjednih voda nazad na tijelo deponije, postoji i mreža podzemnih hidranata koji su u funkciji recirkulacije. Pumpna stanica izgrađena je neposredno uz tijelo stare plohe, koja usisava filtrat iz lagune i potiskuje ga u prsten položen oko tijela deponije. Kapacitet pumpne stanice je 5l/s , a visina dizanja je 6 bara, predviđene su dvije pumpe (radna+rezervna). Prečnik potisnog cjevovoda je DN63mm koji je izgrađen od PEHD cijevi, NP 10 bara. Prskanje filtrata iz lagune na tijelo plohe (2,1ha) predviđeno je preko podzemnih hidranata DN 50mm, ravnomjerno raspoređenih po cjevovodu, tako da mlaz raspoređenih prskalica može doseći bilo koju tačku na tijelu deponije.



Slika 37. Prikaz lokacije lagune (august 2020. g.)

Pumpna stanica je predvidena kao betonski šaht ukopan u tlo, sa 50 cm nadvišenja iznad kote terena, da bi se omogućio normalan silazak i rad u stanici. Pumpna stanica je adekvatno hidroizolovana i snadbjevena potrebnim brojem poklopaca za reviziju, silazak, te ugradnju i zamjenu fazonskih komada i armature. Usisni cjevovodi su predviđeni sa usisnom korpom i nepovratnim ventilom na početku, da bi se obezbjedilo stalno prisustvo vode u cjevovodu, te izbjegao rad pumpe na prazno.



Slika 38. Detalj pumpne stanice

S obzirom da se na lokaciji sortirnice obavlja proces odvajanja mješanog komunalnog otpada evidentno je da tom prilikom nastaju procjedne vode. Za prikupljanje procjednih voda koje nastaju uslijed procesa odvajanja otpada predviđen je zasebni sistem. Ovaj sistem se sastoji od drenažnih cijevi, sabirnog šalta kapaciteta od 6m³ i glavnog odvodnog cjevovoda koji odvodi filtrat sa lokacije sabirnog šalta do lagune za procjedne vode. Prečnik ovog odvodnog cjevovoda iznosi DN 200mm, sa padom od 1,06%, koji je položen u bankini postojeće makadamske saobraćajnice uz lagunu.

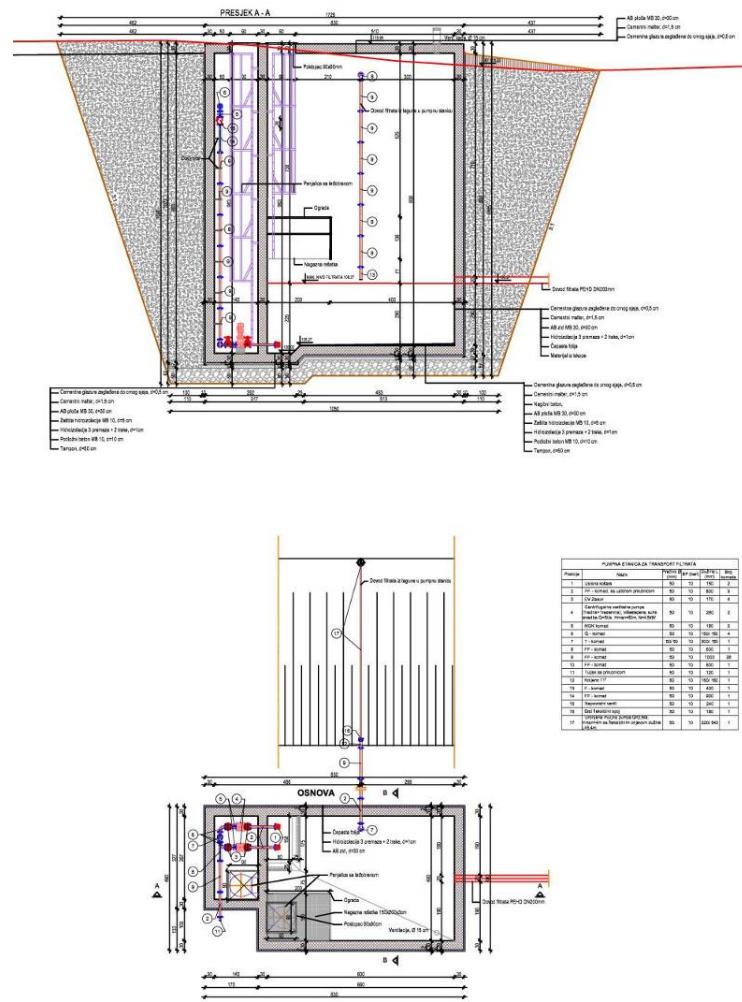
Na lokaciji nove sanitarnе plohe čija površina iznosi 0,85ha predviđen je novi sistem za prikupljanje i zbrinjavanje procjednih voda. Prikupljanje filtrata u dijelu proširene deponije vrši se putem sistema drenažnih cijevi. Drenažni sistem se sastoji od centralnog drenažnog voda (cijevi PEHD DN200mm) i lateralnih vodova (cijevi PEHD DN 150mm) na međusobnom razmaku od 25,0 m, sa ukupnom dužinom od:

- DN200mm 188 m
- DN150mm 178 m

Filtrat prikupljen drenažnim cijevima upušta se u pumpnu stanicu filtrata. U pumpnoj stanicu filtrata su smještene dvije pumpe karakteristika Q=5,00 l/s i Hman=60 m, od kojih je jedna radna, a druga rezervna.

Pumpna stanica filtrata je ograđena betonskim gabionima u dva reda dimenzija 1x2x1m. Pumpna stanica je pravougaone osnove, sa zatvaračnicom za smještaj pumpi i ostalih fazonskih komada. Komora pumpne stanice je dimenzija 6,0x4,0m, dok je zatvaračnica predviđena da bude dimenzija 3,3x1,4m. Dubina filtrata u komori pumpne stanice je 2,0m. Filtrat se drenažnim cijevima DN200 i DN150 mm doprema do pumpne stanice odakle se pumpama karakteristika Q=5,00 l/s i H_{man}=60 m i cjevovodom PE100 DN63/55.6mm vraća na tijelo deponije.

U slučaju kada u pumpnoj stanici nema dovoljno filtrata predviđen je vod iz postojeće lagune sa fleksibilnom pumpom i crijevom. Beton koji se koristio za izradu zidova i dna objekta pumpne stanice je hidrotehnički C30/37, XF3. Betonske površine koje su u kontaktu sa filtratom moraju su dodatno obrađene sa slojem geomembrane koja se povija unutar betonskog objekta, i dodatno zaštićuje armiranobetonskim platnom d=10cm.



Slika 39. Osnova i presjek pumpne stanice za novu plohu od 0,85ha

Snadbjevanje sa električnom energijom

Za opskrbu deponije električnom energijom, postavljena je 50 kW pod-stanica koja osigurava opskrbu upravne zgrade, vase i odgovarajuću rasvjetu, itd.

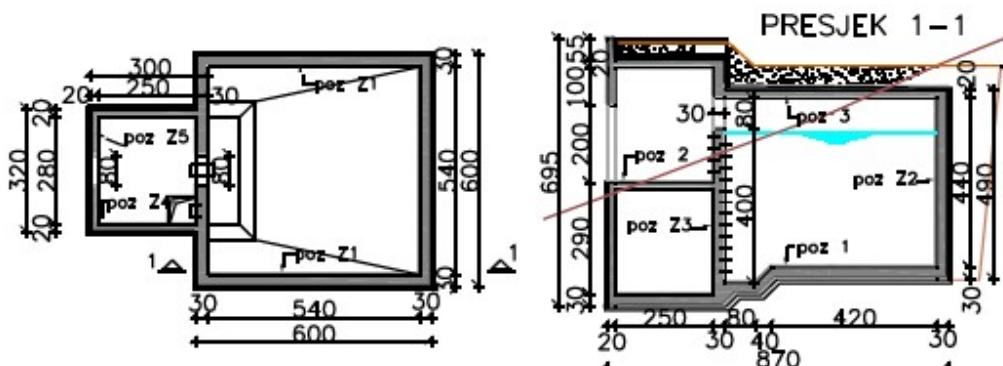
Hidrantska mreža

Za potrebe protivpožarne zaštite područja regionalne deponije uspostavljena je hidrantska mreža na bazi hidrantskog prstena 3 i hidrantskog voda 4 oko ulazno izlazne zone direktno sa gradske mreže nakon vodomjera. Proračun hidrantske mreže urađen je softverskim paketom Pipeflow Expert.

Na račvanju neposredno nakon vodomjera, zasebni vod PEHD 90mm snabdijeva vodom protivpožarni rezervoar zapremine $V=100 \text{ m}^3$. Iz rezervoara je izведен razvod dva hidrantska prstena oko deponije i zone oko objekta za reciklažu, prostora za kompostiranje i smještaj posipnog inertnog materijala. Da bi se obezbijedio dovoljan pritisak u hidrantskoj mreži izgrađena je pumpna stanica unutar zatvaračnice rezervoara. Pumpna stanica u rezervoaru je kapaciteta $Q=10 \text{ l/s}$ i visinu pumpanja od 6 bara. Ugrađene su dvije pumpe istog kapaciteta i karakteristika, od kojih je jedna radna i jedna rezervna. Da bi se obezbijedio stalni pritisak u mreži i onemogućilo često uključenje pumpi u slučaju eventualnog curenja u mreži ili kratkotrajnog rada hidranta, predviđena je ugradnja čelične posude zapremine 200 l sa dijafragmom i stalnim pritiskom u istoj. U slučaju kada pritisak u posudi padne ispod određene granice, pumpa se automatski uključuje i dopunjava vodu u mreži i posudi koja dalje nastavlja obavljati svoju funkciju. Pumpna stanica je snabdjevena sa komandnim ormarom koji reguliše rad stanice. Na dovodu u rezervoar je predviđen ventil sa plovkom koji automatski zatvara dotok u trenutku punjenja rezervoara, te onemogućava gubitke u hidrantskoj mreži na dovodu ka rezervoaru. Rezervoar je poluukopan, sa suhim dijelom zatvaračnice iznad nivoa postojećeg terena. Ovaj nadzemni dio je vještački zatrpan i zaštićen od uticaja insolacije i atmosferilija.

Rezervoar je jednim dijelom ukopan u zemlju, a dio rezervoara koji nije ukopan je prekriven nasipom debljine 0.5(m), tako da samo jedan manji dio rezervoara ostaje vidljiv. Predviđeni su i drugi elementi kao što su hidroizolacija, zaštita hidroizolacije, nagibni beton itd.

Konstrukcija rezervoara je izgrađena od armiranobetonskih ploča i zidova. Temeljenje je rađeno na sloju tampona od 25(cm) nabijenog do modula stišljivosti $M_s=50$ (Mpa). Temeljna ploča «poz 1» je debljine $d=30(\text{cm})$, zidovi poz Z1, Z2 i Z3 su također debljine $d=30(\text{cm})$ s tim da zidovi Z1 i Z2 imaju vute 45/60(cm) u dnu zida. Ostali zidovi su debljine $d=20(\text{cm})$. Ploče «poz 3» i «poz 2» su debljine $d=20$ (cm). Materijal za izradu rezervoara je beton MB30 i čelik Bst 500S i MAR500/560. Da ne bi došlo do curenja vode potrebo je da beton ima marku vodonepropustnosti V12.



Slika 40. Osnova i vertikalni presjek rezervoara

Regulacija/izmještanje vodotoka Sušica. Glavni projekat regulacije i izmještanja povremenog potoka Sušica urađen je od strane kompanije IPSA Institut d.o.o. Sarajevo (oktobar, 2012. godine) čiji glavni cilj je bio izolacija otvorenog toka potoka Sušice od utjecaja deponije i stvaranje dodatnih površina za proširenje odlagališnih kapaciteta na južnoj strani od stare deponije Ubork. Ovim rješenjem se eliminiraju potencijalne opasnosti da filtrat

iz deponije dospije u regulisano korito, koje bi se u slučaju havarije ponašalo kao dren, i čime bi zagađenje brzo došlo do površinskih i podzemnih voda.

Trasa regulacije na većoj dužini prati prirodnu trasu povremenog vodotoka i to u gornjem dijelu regulacije, dok je u donjem dijelu, gdje se vodotok razlijeva po poljoprivrednim površinama i ugrožava privredne objekte i magistralni put M-17 regulisanio korito izmješteno je sa poljoprivrednih površina, i položeno trupom postojećeg lokalnog puta.

Primjenjena su dva tipa normalnih profila i to: zatvoreni sandučasti armiranobetonski profil i otvoreni trapezni profil, pri čemu su primjenjena dva armiranobetonska profila sa dimenzijama:

- 2,5mx2,00m od km km 0+000,00 do km 0+372,65 (trasa zatvorenog profila polazi od ulazne građevine koja se nalazi sa istočne strane u okviru zemljišta vojne kasarne, a dalje se proteže uz sjevernu AB ogradu iznad stare deponije Uborak, nakon kojeg se vodi između stare deponije i nove prve plohe prema lokaciji ispusta pročišćenih voda sa lokacije regionalne deponije sa južne strane odakle se nastavlja otvoreni profil)
- 2,00mx1,80m od km 0+372,65 do km 0+722,12

Sandučasti armiranobetonski profili za navedene unutrašnje dimenzije se izvode sa debjinom donje ploče 30cm, širinom zidova 25cm i visinom gornje ploče 20cm. Normalni profil se izvodi u kampadma dužine 11,50m, jer se sa ovom dužinom kampade postiže najbolje iskorištenje armaturne mreže kod armiranja.

Slika 41 prikazuje trasu regulisanog korita povremenog potoka Sušica.



Slika 41. Trasa regulacije povremenog potoka Sušica

Odlagališne plohe. Trenutno na lokaciji RD Uborak - Buđevci egzistiraju dvije odlagališne plohe na koje se je odlagao komunalni otpad sa područja regije Mostar u dvije faze u periodu od 2014. godine do 2020. godine i to:

- **Faza I** - predstavlja prvu sanitarnu plohu regionalne deponije čija korisna površina za odlaganje komunalnog otpada iznosi 2,1 ha. Glavni projekat za uspostavu sanitарне plohe izradila je kompanija IPSA INSTITUT d.o.o. Sarajevo (oktobar, 2012. godine). U okviru plohe uspostavljen je sljedeće: donji zaštitni

nepropusni brtveni sloj (izravnavajući sloj finog pjeska - 5cm, trisoplast - mineralni brtveni sloj od 10cm, PEHD folija 2mm, geotekstil 1200 g/m² od 5mm i drenažni sloj šljunka od 30cm), sistem drenažnih cijevi za prikupljanje procjednih voda, sistem za otpolinjavajuće i obodni kanali za prikupljanje oborinskih voda. Predmetna ploha dospjela je svoj kapacitet do kraja 2018. godine, kada je na istu prestalo odlaganje. Po cijeloj površini tijela deponije izvršeno je nasipanje inertnim materijalima, kako bi se spriječilo rasipanje odloženog otpada.

- **Faza II** - predstavlja drugu sanitarnu plohu regionalne deponije čija korisna površina za odlaganje komunalnog otpada iznosi 0,85 ha. Glavni projekat za uspostavu sanitarne plohe izradila je kompanija IPSA INSTITUT d.o.o. Sarajevo (decembar, 2016. godine). Za predmetnu plohu izdana je Uporabna dozvola od strane Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja HNŽ/K broj UPI-09-03-25-37/18 od 07.12.2018. godine. U dozvoli stoji kako se radi o tijelu deponije 2, faza 2, izgrađenom na parcelama označenim kao k.č. br. 689/141, 689/139 (696/1, 698/3, 699/3, 706, 705, 700/3, 702/3, 703/3, 2970/2, 707/1 - što odgovara k.č. br. 689/90 i 689/139) K.O. Vrapčići, područje Grada Mostara. Odlaganje na datoj plohi otpočelo je početkom 2019. godine. Prema Glavnom projektu projektu ploha je uspostavljena na način da se na površini obuhvaćenoj proširenjem izvrši iskop prosječne dubine 6,5 m, prosječna širina lokaliteta je 80m, a prosječna dužina 110 m. Pošto je kompletan teren u padu prema upravnoj zgradbi, predviđen je nasip na tri strane deponije koji omogućava dovođenje kompletne deponije na isti nivo. Visina ovog nasipa je oko 2m, sa širinom krune nasipa od 2 m. Nagib kosina iskopa je 1:2.5, prema geotehničkim uslovima i ranije izgrađenim kasetama koje trenutno služe za deponovanje. Nakon što deponovani otpad dostigne visinu okolnog terena, odnosno nasipa, radit će se nasipanje otpada u nagibu 1:1.5 do postizanja konačne visine deponije. Na ovaj način su osigurani uslovi za dobijanje deponijskog prostora ukupne zapremine 80.000 m³. U cilju zaštite okoline od negativnog uticaja deponije, što se u prvom redu odnosi na zaštitu podzemnih i površinskih voda od onečišćenja filtratom, izrađena je nepropusna podloga na dijelu novoformiranog deponijskog prostora u dnu i po unutrašnjoj kosini obodnog nasipa na cijelokupnoj dužini. Donji brtveni sloj uspostavljen je na isti način kako je to urađeno i za prvu sanitarnu plohu. Za tretman filtrata usven je sistem recirkulacije. To podrazumjeva skupljanje filtrata drenažnim sistemom u AB bazen iz kojeg se preko pumpne stanice filtrata vrši njegovo rasprskavanje u vidu kiše po površini deponije. Data ploha također posjeduje sistem za otpolinjavajuće (pasivni sistem) kao i obodne kanale za prikupljanje oborinskih voda. Prestanak odlaganja na ovoj plohi bilo je do kraja 2020. godine.

5.2 Opis trenutnog načina upravljanja otpadom

U regionalnoj deponiji krutog komunalnog otpada vrši se prihvat komunalnog i manjih količina neopasnog proizvodnog otpada preko mreže organiziranog sakupljanja na obližnjim područjima. U regionalnoj deponiji krutog komunalnog otpada odvijaju se različite aktivnosti vezane za obradu otpada prije njegovog konačnog odlaganja na odlagalištu neopasnog otpada koje uključuju:

- prihvat i obradu sortiranog ili nesortiranog otpada
- prihvat i skladištenje otpada koji se može ponovo upotrijebiti ili reciklirati
- prihvat i privremeno skladištenje i dalja predaja opasnog otpada iz domaćinstava
- prihvat, privremeno skladištenje i distribucija otpada koji se može koristiti u druge svrhe
- odlaganje obrađenog otpada

Regionalna deponija krutog komunalnog otpada ima obvezu zbrinjavati neopasni otpad iz kategorije „20“ Pravilnika o kategorijama otpada sa listama (SN FBIH broj 19/05), dok će se ostali neopasni otpad (prvenstveno neopasni proizvodni otpad) zbrinjavati u sklopu regionalne deponije krutog komunalnog otpada ukoliko za to ne

postoji nikakvo drugo okolišno prihvatljivo rješenje (odlagalište inertnog otpada, adekvatno odlaganje u krugu proizvodnih kapaciteta, itd.)

Način deponiranja otpada kojim se otpad kontinuirano odlaže na prethodno pripremljeni teren zove se sanitarno deponiranje. Prostor za odlaganje otpada pripremljen je u sklopu izvođenja inžinjersko građevinskih i ostalih radova na pripremi deponijskog prostora. Tehnologija sanitarnog deponiranja se sastoji iz sljedećih osnovnih operacija :

1. Pripremanje terena
2. Pripremanje polja za odlaganje otpada
3. Pripremanje pokrivnog materijala
4. Zaštita površinskih voda
5. Ekološka zaštita
6. Izrada nepropusne podloge sa sustavom za prikupljanje filtrata
7. Kontrola plinova
8. Priprema dnevnog pokrivnog materijala
9. Priprema internog puta
10. Odlaganje otpada u slojevima i njihovo sabijanje te dnevno prekrivanje inertnim materijalom

5.3 Opis predloženih mjera prilagođavanja/prilagodbe

Za sanaciju i zatvaranje regionalne deponije Uborak-Buđevci u Mostaru potrebno je uraditi niz mjera i aktivnosti koje osiguravaju kvalitetno i sigurno funkcioniranje deponije, a sve u skladu sa važećom regulativom BiH i Evropske unije.

Cilj plana prilagođavanja/prilagodbe je sanirati, zatvoriti deponiju na način da se sav stari otpad trajno izolira od okoliša te izvršiti rekultivaciju područja lokacije deponije.

U tom smislu, ovim Planom prilagođavanja/prilagodbe se preporučuje se fazna provedba sljedećih mjera:

- Sanacija i zatvaranje postojeće deponije (ploha iz faze I - 2,1ha i ploha iz faze II - 0,85ha) na način da se sav stari otpad izolira od okoline,
- Izgradnja i uspostava postrojenja za pročišćavanje procjednih voda,
- Izgradnja i sanacija sistema odvodnje površinskih (obodnih) voda oko tijela postojećih ploha za fazu I i fazu II,
- Povećanje reciklaže izgradnjom dodatnog skladišnog prostora za otpad prije ulaska otpada u sortirnicu
- Mjere u slučaju akcidentnih situacija
- Ozelenjivanje i rekultivacija površina postojećih ploha faze I i II,
- Uvođenje i provedba odgovarajućeg monitoringa prema okolinskoj dozvoli.

S obzirom da trenutno nije poznato kada će biti uspostavljena nova regionalna deponija (nova ploha), pored gore navedenih mjera koje se obavezno trebaju provesti, Ažuriranim planom prilagođavanja/prilagodbe su predviđene mjere koje trebaju da se provedu u narednih pet godina.

U tom cilju predviđene su sljedeće mjere ublažavanja negativnih utjecaja (vijek trajanja od pet godina):

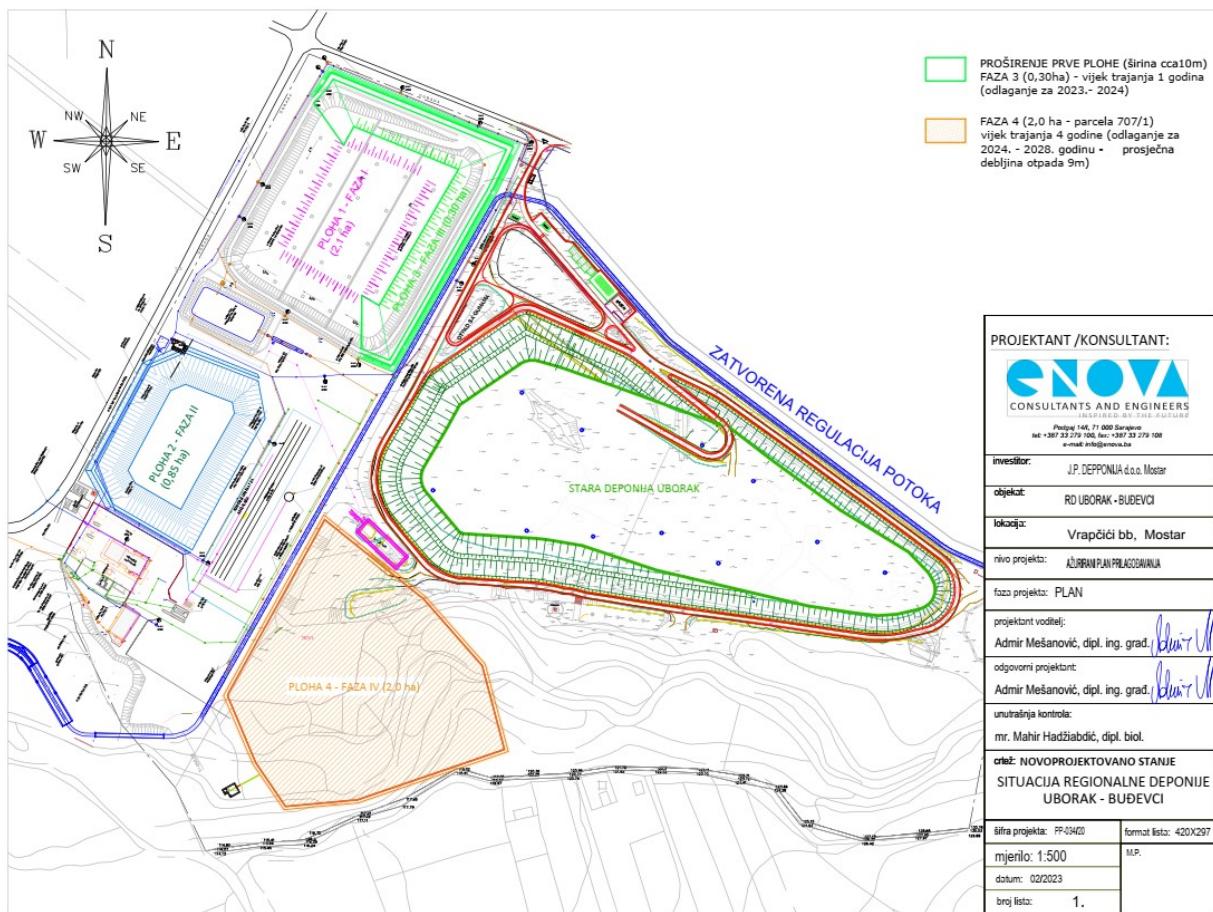
- Uspostaviti novu sanitarnu plohu (faza 3 – 0,3ha) na lokaciji sa istočne i sjeverne strane postojeće plohe iz faze 1 (2,1ha). Na datoј plohi se planira odlagati sve do trenutka izgradnje nove sanitarne plohe iz faze 4

za koju je već ishodovana okolinska dozvola. Na novoj plohi predviđeti novi donji nepropusni brtveni sloj koji će se razviti od granice plohe 1 do zatvorene podzemne regulacije potoka Sušica sa površinom 0,22 ha i brtvenim slojem po istočnoj kosini postojeće plohe 1. Ukupna površina donjeg brtvenog sloja na koji će se vršiti odlaganje budućih količina otpada u periodu od jedne godine iznosi 0,3 ha. Na datoj lokaciji predviđeni su sistemi za prikupljanje procjednih voda (drenažni sistem za prikupljanje procjednih voda biće priključen na već postojeći sa odvodnjom procjednih voda prema postojećoj laguni), sistem za otplinjavanje i sistem obodnih kanala za prikupljanje oborinskih (vanjskih) voda. Kapacitet plohe 3 iznosi 40.000 m³ (zbijeni otpad i prekrivni materijali). Ukupna debljina otpada iznosi 13 m. Period odlaganja otpada predviđen je za mart 2023. - mart 2024. godine.

- Uspostaviti novu sanitarnu plohu (faza 4) na lokaciji južno u odnosu na staru deponiju Ubork-Buđevci (parcela 707/1), istočno u odnosu na lokaciju sortirnice, a trenutnu lokaciju iskopa inertnih materijala. Predmetna ploha predviđena je da se razvije na površini od cca 2,0 ha čiji će vijek trajanja iznositi 4 godine. Na datoj lokaciji predviđen je novi donji brtveni sloj, novi sistem za prikupljanje procjednih voda koji se sastoji od drenažnih cijevi i AB bazena sa pumpom za povrat filtrata (novi AB bazen za procjedne vode biće priključen na buduće postrojenje za prečišćavanje procjednih voda), sistem za otplinjavanje i sistem za prikupljanje oborinskih voda (obodni betonski kanali). Minimalni kapacitet plohe 4 iznosi 183.750 m³ - zbijeni otpad i prekrivni materijali (proračun izvršen na osnovu količina otpada koji dolazi samo sa područja Grada Mostara). Prosječna debljina otpada iznosi 9m (bitno je napomenuti da navedena debljina otpada, ne predstavlja i visinu tijela deponije u odnosu na okolno tlo, jer će ista biti jednim dijelom ukopana cca 4 m). Maksimalni kapacitet plohe 4 iznosi 272.189,40 m³ - zbijeni otpad i prekrivni materijali (kapacitet naveden u okolinskoj dozvoli iz 2023. g., gdje je bitno napomenuti da je dati proračun izvršen u okviru Idejnog projekta i Studije utjecaja na okoliš kada su još uvijek dozvolu za odlaganje pored Grada Mostara imale i druge općine, odnosno na osnovu količina otpada koji je dolazio sa područja Grada Mostara i općina Ljubaški, Grude i Široki Brijeg). Prosječna debljina otpada u ovom slučaju bi iznosila 13,50 m (bitno je napomenuti da navedena debljina otpada, ne predstavlja i visinu tijela deponije u odnosu na okolno tlo, jer će ista biti jednim dijelom ukopana cca 4 m). Period odlaganja otpada predviđen je za mart 2024. - mart 2028. godine.
- Zatvaranje novih (ploha iz faze II - 0,30ha i ploha iz faze IV – 2,0ha) na način da se sav otpad izolira od okoline,
- Povećanje reciklaže izgradnjom dodatnog skladišta otpada prije ulaska otpada u sortirnicu
- Ozelenjivanje i rekultivacija površina ploha faze III i IV,
- Uvođenje i provedba odgovarajućeg monitoringa.

Napomena: Ovdje je bitno napomenuti da predmetna ploha iz faze IV omogućuje odlaganje dodatnih količina otpada, s tim da bi rasla debljina otpada, gdje bi se za svaku godinu odlaganja debljina otpada povećavala za nekih 3,0m. Maksimalna kota koju može dosegnuti predmetna ploha iznosi 135 m n.m, odnosno 13m debljine otpada.

Slika 42 prikazuje situaciju novoprojektovane regionalne deponije Ubork - Buđevci (*Prilog 21. Situacija novoprojektovane RD Ubork - Buđevci*).



Slika 42. Situacija novoprojektovane deponije Uborak - Budjevci

5.3.1 Prijedlog aktivnosti za zatvaranje

Osnovni uslovi potrebni za zatvaranje otvorene deponije uključuju završni gornji sloj, rastinje, sistem za drenažnu kontrolu, sistem procjednih voda i otpolinjavanja, sisteme za monitoring i program za rad i održavanje. Zatvaranje deponije najčešće zahtijeva ublažavanje nagiba deponije, prekrivanje deponije nepropusnim slojem, izvođenje prikupljanja procjednih voda (i po izboru, sistema za tretman procjednih voda), izvođenje otpolinjavanja deponije (i sistema za spaljivanje ako se radi o značajnoj zapremini i kvalitetu plina), te estetsko uređenje zemljišta zatvorene deponije.

Prelazak na zatvaranje deponije općenito obuhvata sljedeće poslove:

- oblikovanje tijela deponije u cilju stabilizacije kritičnih nagiba,
- zbijanje otpada;
- primjena završnog sloja,
- sadnja trave (sa mogućnošću sadnje i drugog rastinja),
- otpolinjavanje, degazifikacija i kontrola,
- sistem upravljanja procjednim vodama, kontrole procjednih voda i tretman procjednih voda,
- sprječavanje nelegalnog odlaganja otpada i
- rad i održavanje.

Zatvaranje i sanacija postojeće deponije zahtijeva poduzimanje sljedećih aktivnosti:

- početni radovi, koji obuhvataju pripremu gradilišta, uklanjanje vegetacije, kopanje i druge zemljane radove. Pored deponije potrebno je uspostaviti adekvatan prostor gradilišta, uključujući kancelariju izvođača radova i prostor za radnike, parking i skladište za mašine i opremu itd.
- nagib kosine zatvorenih deponija ne smije biti veći od 1:3;
- osoblje mora posjedovati svu potrebnu zaštitnu opremu (uključujući maske sa filterima, i/ili dotokčistog zraka);
- regulisati i zbiti otpad i nasuti vodonepropusnom pokrivkom. Ukupna površina koja će biti pokrivena gornjim slojem iznosi 2,1ha (faza I) i 0,85ha (faza II). Vodonepropusna pokrivka će u značajnoj mjeri smanjiti stvaranje procjednih voda.

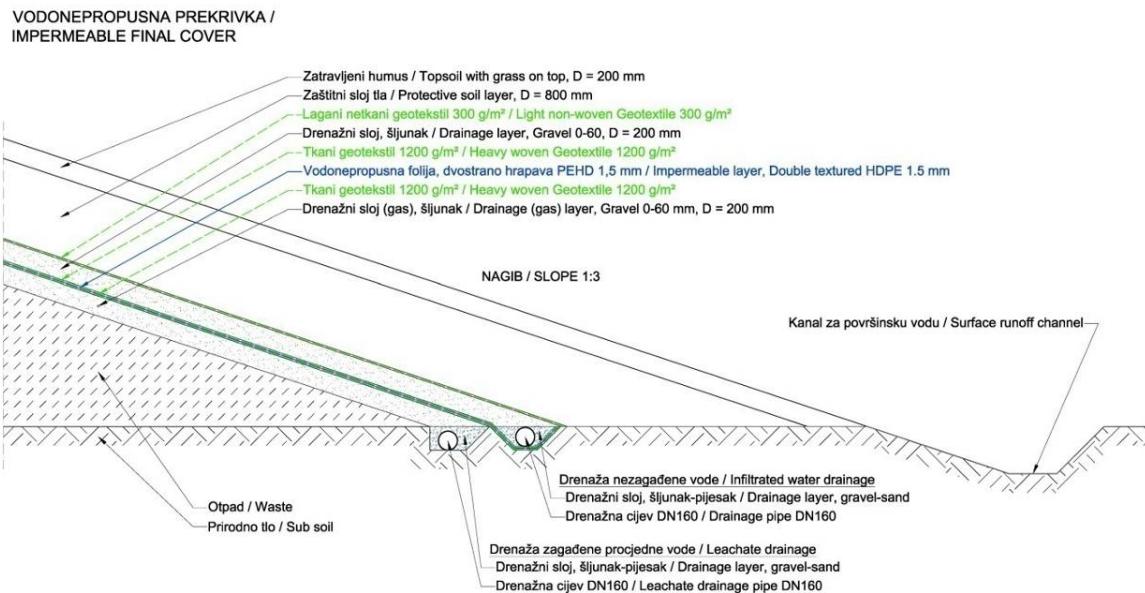
Brtvenim sistemom želi se postići sljedeće:

- svesti na minimum prodiranje vode u deponiju i smanjiti količinu nastalih procjednih voda;
- svesti na minimum migraciju plina izvan deponije;
- kontrola mirisa koji nastaju na deponiji i
- sprječavanje pristupa čvrstom otpadu.

Čitava deponija će biti prekrivena gornjim slojem. Predložena prekrivka deponije za obe postojeće plohe (odozdo ka gore):

- sloj za degazifikaciju (drenažni sloj (gas) – šljunak 0-60 mm) - 20 cm;
- tkani geotekstil 1.200 g/m²;
- dvostrano hrapavi PHED sloj ($k=1.0 \times 10^{-9}$ m/s) – 1,5 mm;
- tkani geotekstil 1.200 g/m²;
- sloj za drenažu infiltrirane vode (šljunak 0-60 mm) - 20 cm. Ugradnja drenažnih cijevi HDPE u podnožju nagiba i okna za monitoring i održavanje;
- lagani netkani geotekstil 300 g/m²;
- zaštitni sloj (materijal tla $k < 1,0 \times 10^{-6}$ m/s) - 80 cm.

Nepropusni gornji sloj projektovan je u skladu sa zahtjevima koje propisuju direktive EU, a sastoji se od slojeva prikazanih na sljedećoj slici.



Slika 43. Šema poprečnog presjeka zatvaranja postojeće deponije

Vodonepropusni gornji sloj će u velikoj mjeri smanjiti stvaranje procjednih voda. Zatravljivanje površine. Na kosim nagibima potrebno je zasaditi brzorastuću i otpornu vrstu trave da bi se spriječila erozija. Oblik završne prekrivke će usmjeravati svu površinsku vodu od deponije. Voda koja prodire u gornje slojeve završne prekrivke će se prikupljati u šljunkoviti drenažni sloj iznad nepropusne HDPE folije. Odvodne cijevi za drenažu postavljene su na dnu drenažnog sloja za nekontaminiranu vodu (po obodima prekrivke) i preko okna za monitoring povezane sa kanalom za površinske vode. Izvesti jarak uzbrdo od deponije da bi se sva nezagađena voda presrela i preusmjerila sa sanirane površine deponije. Konačni oblik deponije, nakon završetka i pokrivanja, imat će maksimalne nagibe 1:3 na periferiji aktivne površine deponije.

Raspadanje biorazgradivog dijela otpada će dovesti do slijeganja tijela deponije. Očekuje se smanjenje visine tijela deponije do 10% u normalnim uslovima raspadanja otpada, a većina slijeganja se obično dešava u prvih pet godina nakon odlaganja. Slijeganje će se s vremenom nastaviti i završiti u skladu sa stabilizacijom otpada. Konvencionalne metode konsolidacije bi se mogle koristiti za procjenu stepena i brzine slijeganja otpada. Stoga se predlaže da se sačeka nekoliko godina prije konačnog prekrivanja deponije da bi se izbjegla šteta na sistemu konačne prekrivke, naročito ako se očekuje veliko i nejednako slijeganje između otpada i konačne pokrivke bi se trebala postaviti privremena pokrvika debljine najmanje 0,5 m.

Tijelo deponije koje se predlaže za prekrivku ima otpad starosti od najmanje 5 godina pa se očekuje da se veći dio slijeganja već završio. Stoga se ne očekuje da će slijeganje razmatrane površine dovesti do problema u izvođenju i odgovarajućem funkcionisanju završne prekrivke. Sabijanje gornjih slojeva otpada koje će se provesti u toku faze građevinskih radova na zatvaranju deponije će dodatno smanjiti rizik od slijeganja. Geomembrane i aktivnosti održavanja nakon zatvaranja bi trebale dodatno pomoći da se izdrži visok vučni napon uzrokovani diferencijalnim slijeganjem.

Preporučuje se da pad vrha deponije bude najmanje 3% kako bi se osiguralo adekvatno oticanje površinskih voda

Izvođenje jarka za površinsku vodu oko deponije sa dvije tačke za ispuštanje u regulisano korito potoka Sušica sa južne strane od postojećih ploha.

Zahvaljujući primjeni nepropusne gornje prekrivke (sloja) količina procjednih voda će biti svedena na minimum. Međutim, da bi se vršilo odgovarajuće prikupljanje i ispuštanje procjednih voda, drenažne cijevi moraju biti postavljene duž postojećih dijelova deponije. Drenažne cijevi za procjedne vode završavaju u postojećoj laguni.

Za upravljanje gasom postojeće deponije uspostavljeno je pasivno otpolinjavanje (vertikalno).

U cilju uređenja zemljišta i sprječavanja erozije, na gornjem sloju bit će izvršeno zatravljivanje površine i eventualno zasađeno drugo rastinje. Potrebno je odabrati rastinje koje neće oštetiti prekrivku i koje se uklapa u okolini prirodnji pejzaž.

Građevinske radove na sanaciji deponije potrebno je izvoditi uz primjenu najbolje raspoložive tehnike i najboljih tehničkih praksi, čime će negativne posljedice po okoliš i lokalnu zajednicu biti zanemarive. Najznačajniji izazov kod zatvaranja deponija je osigurati održiv alternativni objekat ili sistem prikupljanja otpada za odlaganje. Na tablama koje budu postavljene na deponiji treba stajati obavještenje da je objekat zatvoren i informacije o alternativnom načinu odlaganja otpada, kao i odgovarajući propisi, odnosno kazne u slučaju ometanja posjeda ili odlaganja otpada.

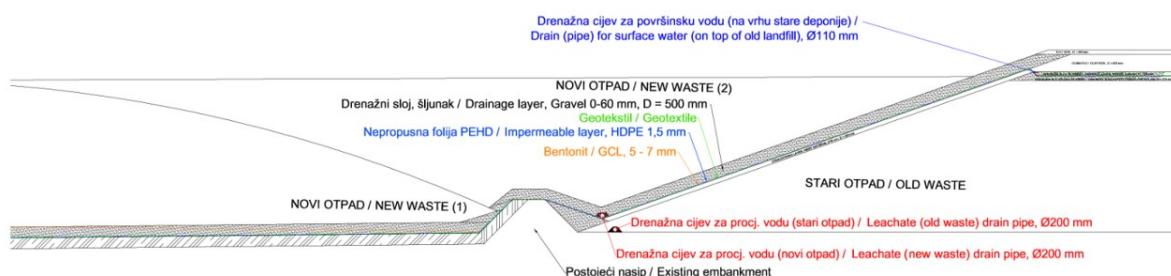
Deponija se smatra zatvorenom nakon prestanka odlaganja i nanošenja prekrivke preko otpada. Važno je osigurati da se nelegalno odlaganje ne nastavi ni na jednoj zatvorenoj plohi. Dugoročni efekti slijeganja, emisije gasova i stvaranja procjednih voda, između ostalog, iziskuju provođenje mjera praćenja i održavanja. Zato je nakon zatvaranja važno provođenje mjera da bi se osiguralo ispravno funkcionisanje gornjeg sloja, sistema za drenažnu kontrolu, sistema za upravljanje procjednim vodama i druge kontrole vezane za zaštitu sredine. Kako bi se osiguralo da na deponiji ne dolazi do otpuštanja kontaminanata koji mogu u značajnoj mjeri uticati na okoliš, preporučuje se dugoročno praćenje zatvorenih ploha.

Nakon zatvaranja, potrebno je provoditi program redovne inspekcije i održavanja. Inspekcije moraju uključivati ocjenu sljedećeg:

- gornjeg sloja deponije da bi se utvrdilo da li je prisutna značajnija erozija, pukotine, slijeganje ili curenje;
- sistema za prikupljanje procjednih voda i otpolinjavanje;
- stanje kanala za odvod površinske vode.

U izvještajima o izvršenoj kontroli utvrđuje se da li je potrebno održavanje deponije. Inspekcije i održavanje nakon zatvaranja deponije provode se u cilju adekvatnog funkcionisanja gore navedenih sistema.

Pošto se izgradnja nove plohe (faza III) planira na području uz istočnu stranu postojeće deponije, jedino „preklapanje“ postojeće i nove deponije će biti na istočnom dijelu postojeće deponije (ploha iz faze I), gdje će uz padinu biti izgrađena nova ploha.



Slika 44. Šema poprečnog presjeka preklapanja

Zbog očekivanog kontinuiranog slijeganja ove kosine, ne preporučuje se primjena glinenog sloja. Postoji rizik da se neće moći ostvariti dovoljna sabijenost da bi se ispunio zahtjev za propusnost prema Direktivi EU o odlagalištima otpada. Umjesto toga se preporučuje sloj GCL (5-7 mm) koji ima nisku propusnost.

5.3.2 Prijedlog aktivnosti za uspostavu novih ploha

Prostor planiran za izgradnju novih ploha (ploha III i ploha IV) mora biti pripremljen, što podrazumijeva uklanjanje svog rastinja i drugih mogućih prepreka. Površina prostora treba biti poravnata i formirana sa potrebnim kosinama, da bi sistem drenaže procjednih voda ispravno funkcionišao. Za sve radove se koristi interni/pomoćni put.

Za prijem novih količina otpada planirane su tri plohe. Druga ploha (faza 4) će se staviti u funkciju nakon što prva ploha bude popunjena otpadom, a treća nakon što se popuni druga. Oko ploha predviđen je nasip visine 1,5m, tako da je unutrašnji i vanjski nagib 1:3. Namjena nasipa je da se spriječi curenje procjednih voda kroz vanjsku kosinu deponija.

Tabela 28 prikazuje najvažnije projektne parametre za plohe.

Tabela 28. Projektni parametri za plohe

Br.	Ploha	Površina (m ²)	Debljina sloja otpada (m)	Zapremina (m ³)	Eksplotacijski vijek	Period otvorene plohe
1	III	3.000	13	40.000	1 godina	Mart, 2023 – Mart 2024
2	IV	20.000	9	183,750 ¹⁹	4 godine	Mart, 2024– Mart, 2028

Eksplotacijski vijek ploha računa se na osnovu kumulativne zapremine (komunalni čvrsti otpad, i materijal za prekrivanje) za koju se očekuje da će biti odložena na deponiji (prognoza otpada) i projektovane zapremine ploha za odlaganje. Pretpostavlja se da je otpad obrađen sabijanjem do specifične težine od 0,8 t/m³ i da je zapremina intertnog materijala za prekrivanje komunalnog čvrstog otpada 5% od zapremine ukupne količine otpada.

Plohe će imati poseban sistem za drenažu koji omogućava ispuštanje čiste površinske vode u sistem površinskog oticanja. Pravac procjednih voda i površinskih voda iz ploha bit će kontrolisan ventilom postavljenim van drenažnog sistema ploha.

Predlaže se da dno ploha bude izvedeno sa $\frac{1}{2}$ m barijere od bentonita sa propusnošću od $k < 1 \times 10^{-7}$ m/sec. Pad na dnu ploha za odlaganje je 3,0 %.

Donji brtveni sloj ispunjava zahtjeve direktiva EU i sastoji se od sljedećih elemenata (od dna ka vrhu):

- Postojeći teren;
- Izravnajući sloj, inertni materijal, 0/16 mm, d = 20 cm
- Tkani geotekstil 1.200 g/m²;
- Glineni sloj GCL - bentonit - 5 -7 mm;
- Vodonepropusna folija, dvostrano hrupava PEHD ($k=1.0 \times 10^{-9}$ m/s) – 1.5 mm;
- Tkani geotekstil 1.200 g/m²;
- Drenažni sloj za ulazne vode – 50 cm (sloj šljunka 0-60mm).

Planiran je inertni materijal za privremeno pokrivanje debljine 10-15 cm (zemlja, intertni materijal od građevinskih radova). Svakodnevni pokrivač se koristi samo za horizontalni (gornji) sloj.

¹⁹ Kapacitet proračunat na osnovu količina samo sa područja Grada Mostara

Zatvaranje novih ploha je također neophodno izvršiti na način opisan u prethodnom poglavlju.

NAPOMENA: Deponija (plohe) je projektovana za period 2023-2028. godina, ali ako se visina plohe IV poveća za dodatnih 4 m, eksploatacijski vijek deponije može se produžiti za dodatne cca 2 godine.

5.3.3 Prijedlog tretmana procjednih voda

Kako bi se adekvatno planirala uspostava uređaja za tretman procjednih voda prvo se mora analizirati lokacije nastanka istih na projektnom području, trenutno stanje postojećih sistema za prikupljanje, buduće planirano stanje, trenutne i buduće količine procjednih voda, površine aktivnih odlagališnih ploha i površine prekrivenih ploha (plohe na kojima se više ne vrši odlaganje otpada).

Projektno područje po pitanju nastanka procjednih voda karakteriše sljedeće:

- Stara deponija Uborak - Odlaganje otpada je počelo 1960. godine. Stara deponija Uborak je sanirana tokom 1991. g. i izvršene su pripreme za završno deponovanje i zatvaranje deponije. Godine 1995. izvršeno je proširenje i ponovno puštanje u rad stare deponije Uborak koje je podrazumijevalo stvaranje uslova za kontrolisano odlaganje komunalnog otpada na prethodno pripremljen prostor za odlaganje jer odlaganje nije bilo u skladu sa principima sanitarnog odlaganja. Odlaganje otpada se vršilo do kraja augusta 2014. godine kada je JP Uborak zbog popunjeno deponijskog prostora moralno započeti aktivnosti na sanaciji i konačnom zatvaranju deponije (početak izrade projektne i okolinske dokumentacija za zatvaranje stare deponije Uborak²⁰). Projektnom dokumentacijom predviđeno je potpuno zatvaranje stare deponije, uspostava obodnih kanala i uspostava sistema za prikupljanje procjednih voda. Sistem za procjedne vode podrazumijevao je uspostava glavne cijevi za procjedne na koju će biti priključeni postojeći sistem koji se nalazi ispod tijela stare deponije. Navedena glavna cijev će biti priključena na novu nepropusnu lagunu. Pored novoizgrađene lagune za procjedne vode predviđena je uspostava revizionog okna koje će s lagunom biti spojeno kanalizacionim cijevima prečnika 150 mm. Pomenuto reviziono okno će služiti kao priključni šaht na planirano buduće postrojenje za prečišćavanje procjedne vode u sklopu Regionalne deponije Uborak - Buđevci, te kao i monitoring okno za uzimanje uzoraka procjedne vode.
- Postojeća ploha 1 (površine 2,1ha) na lokaciji RD Uborak - Buđevci - posjeduje donji nepropusni brtveni sloj i sistem za prikupljanje procjednih voda iz tijela date deponije. Odlaganje vršeno u periodu od 2014. - 2018. godina. Procijedne vode se ispuštaju u nepropusnu lagunu. Trenutni način tretmana je recirkulacija.
- Postojeća ploha 2 (površine 0,85ha) na lokaciji RD Uborak - Buđevci. Ploha posjeduje donji nepropusni brtveni sloj i sistem za prikupljanje procjednih voda iz tijela date deponije. Odlaganje vršeno u periodu od 2018. - 2020. godina. Procijedne vode se ispuštaju u nepropusni AB bazen sa povratom filtrata na tijelo deponije (recirkulacija). Navedeni AB bazen planira da se priključi na lokaciju budućeg uređaja za prečišćavanje procjednih voda.
- Nova ploha 3 (predstavlja proširenje plohe 1 sa ukupnom površinom od 0,3ha) na lokaciji RD Uborak - Buđevci. Ploha 3 posjeduje donji nepropusni brtveni sloj, a sistem za prikupljanje procjednih voda iz tijela date buduće deponije biće priključen na već postojeći sistem od plohe 1. Procijedne vode se ispuštaju u nepropusnu lagunu sa povratom filtrata na tijelo deponije. Odlaganje otpada predviđeno 2023-2024. godine.

²⁰ Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije za projekt saniranja i zatvaranje stare deponije Uborak, (Idejni projekt, Studija utjecaja na okoliš i Glavni projekt, konzorcij: Sarajinženjer d.o.o. Sarajevo i Enova d.o.o. Sarajevo, 2015. - 2019. godina

- Nova ploha 4 (površine 0,63ha) na lokaciji RD Uborak - Buđevci. Ploha 4 predviđena je da sadrži donji nepropusni brtveni sloj sa uspostavljenim sistem za prikupljanje procijednih voda iz tijela buduće deponije biće uspostavljen novi nepropusni AB bazen sa povratom filtrata na tijelo deponije (recirkulacija). Navedeni AB bazen planira da se priključi na lokaciju budućeg uređaja za prečišćavanje procijednih voda. odlaganje otpada predviđeno u periodu od 2024. do 2026. godine.
- Nova ploha 5 (površine 1,9ha) na lokaciji RD Uborak - Buđevci. Ploha 5 predviđena je da sadrži donji nepropusni brtveni sloj sa uspostavljenim sistem za prikupljanje procijednih voda iz tijela buduće deponije. Drenažne cijevi plohe 5 biće priključene na AB bazen koji se planira uspostaviti za potrebe plohe 4 sa povratom filtrata na tijelo deponije (recirkulacija).

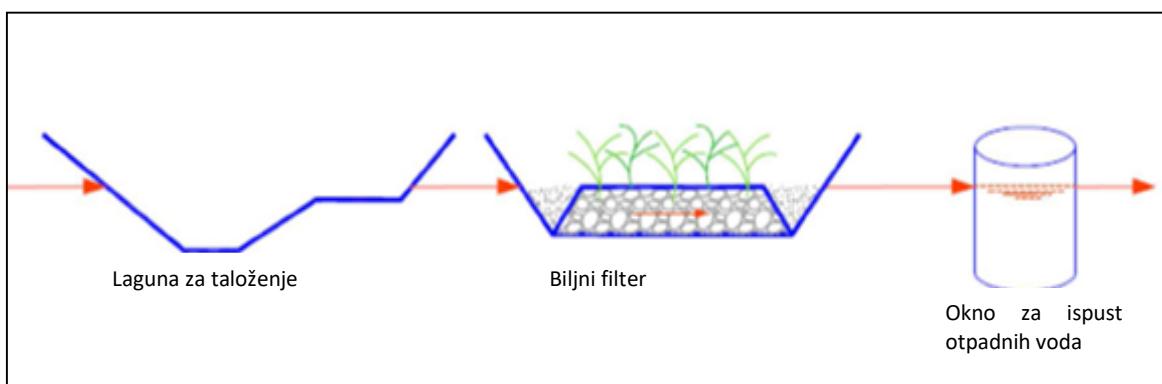
Kako bi se utjecaj na okoliš sveo na minimum, nastale procijedne vode treba tretirati. Razmatraju se dva rješenja. Jedno rješenje podrazumijeva **jednostavni biološki tretman** u **biljnim filterima**. Drugo rješenje je **napredni tretman**.

Jednostavni tretman procijednih voda

Pojednostavljeni tretman uključuje sljedeće korake:

- laguna za taloženje;
- biljni filter;
- okno za ispust otpadnih voda.

Tretman zasnovan na tehnologiji biljnog filtera će zauzeti površinu od oko 7.000-8.000 m². Očekivane stope smanjenja su >90 % za BOD, oko 40 % za COD, 10 % za ukupni azot i >80% za TSS (ukupne suspendovane čestice). Može se očekivati i uklanjanje fosfora i teškog metala u određenoj mjeri.



Slika 45. Dijagram toka pojednostavljenog postrojenja za tretman procijednih voda

Napredni tretman procijednih voda

Da bi se ispunio zahtjev za ispuštanje tretiranih procijednih voda u prijemne vode, postrojenje za tretman procijednih voda obuhvata sljedeće glavne korake procesa:

- Egalizacija;
- Biološki tretman;
- Pješčani filter;
- Vazdušna aeracija amonijaka;

- Napredna oksidacija;
- Membranska filtracija (reverzna osmoza) i/ili jonska izmjena.

U narednim tabelama prikazane su grube procjene troškova za obje opcije tretmana procjednih voda. Procjene se temelje na evropskim cijenama prilagođenim cijenama u BiH, kao i na iskustvu konsultanta.

Tabela 29. Građevinski troškovi za izvođenje postrojenja za tretman procjednih voda

Opcija	Naziv	Troškovi (BAM)
1	Biljni filter	200.000
2	Napredni tretman	765.000

Tabela 30. Operativni i troškovi održavanja za postrojenja za tretman procjednih voda

Opcija	Naziv	Troškovi (BAM/litar procjedne vode)
1	Biljni filter	0,00050 – 0,0010
2	Napredni tretman	0,0044

Imajući u vidu područje zatvorene i aktivne deponije, eksploatacijski vijek deponije, količinu otpada i iznad svega činjenicu da prvo rješenje (biljni filter) može smanjiti sadržaj polutanata, ali ne može ispuniti važeće standarde za otpadne vode, preporučuje se izvođenje postrojenja za napredni tretman procjednih voda na lokaciji deponije, zajedno sa procesom recirkulacije. Također, bitnu ulogu u odabiru tretmana reverzne osmoze predstavlja i činjenica da će se na lokaciji regije uspostavljati nove plohe na drugoj lokaciji, te da konstrukcija predloženog uređaja omogućuje i njegovo izmještanje za potrebe druge deponije na drugoj lokaciji.

Egalizacija

Egalizacija se primjenjuje da bi se osiguralo redovno i jednak opterećenje narednih koraka u tretmanu. Pored toga, količina za egalizaciju može djelovati kao tampon za slučaj kvara.

Biološki tretman

Biološki tretman je konvencionalna tehnologija za tretman otpadnih voda za uklanjanje organskih materija. U biološkom tretmanu mikroorganizmi troše kisik iz atmosfere za degradaciju organskih materija. Zrak se dovodi kroz membranske difuzore korištenjem mehaničkih ventilatora. Mikroorganizmi (mulj) i tretirane procjedne vode razdvajaju se taloženjem.

Biološki procesi će kontinuirano proizvoditi otpadni mulj. Ovaj mulj će se uklanjati i odlagati na način kako to odredi Federalno ministarstvo okoliša i turizma, čija je obveza riješiti način odlaganja mulja za prostor Federacije BiH. Da bi se potaknuli biološki procesi dodavat će se fosfor. Istovremeno sa biološkom degradacijom organskih materija, organski azot će se pretvarati u amonijak. Biološki proces se mora kontrolisati da bi se sprječila nitrifikacija amonijaka u nitrat, jer naredni korak aeracije amonijaka neće smanjiti vrijednosti nitrata.

Pješčani filter

Uklanjanje koloidne organske tvari i drugih polutanata kao što su teški metali se poboljšava dodavanjem flokulanata u biološki proces. Pješčana filtracija se primjenjuje kako bi se unaprijed uklonila većina suspendovanih čestica, čime se procjedne vode pripremaju za naredne korake u tretmanu.

Vazdušna aeracija amonijaka

U biološkom koraku organski azot se pretvara u amonijak, tj. gotovo sav azot je sada prisutan u obliku amonijaka i pogodan za uklanjanje u jedinici za vazdušnu aeraciju amonijaka. Biološka nitrifikacija/denitrifikacija se ne primjenjuje zbog rizika od neuspješnosti procesa uslijed inhibicije amonijaka i/ili nepovoljnog omjera BPK/N.

Napredna oksidacija

Napredna oksidacija ima dvostruku svrhu i to oksidaciju organskih tvari u neorganske spojeve i degradaciju teško raspadljivih organskih tvari u biološki raspadljive organske tvari.

U naprednoj oksidaciji oksidanti se koriste za hemijsku transformaciju organske tvari u ugljen dioksid i vodu. Kompletna degradacija nije uvijek moguća i u nekim slučajevima velike organske molekule budu pretvorene u manje molekule koje se u dosta slučajeva mogu biološki razgraditi pa je prikladna recirkulacija kroz biološki korak.

Hemikalije za oksidaciju:

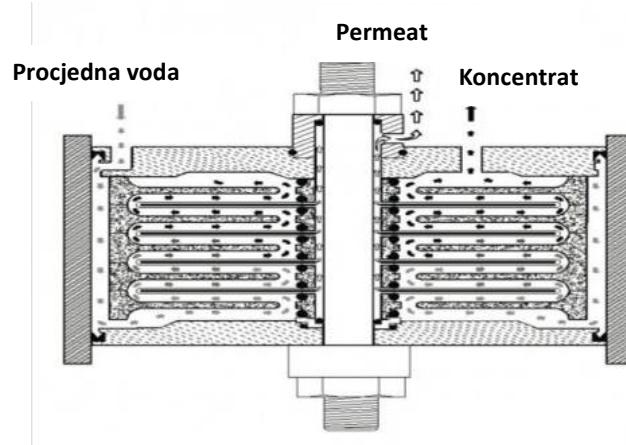
- KMnO₄ ili NaMnO₄
- Na₂S₂O₈
- ClO₂ ili Cl₂
- H₂O₂
- O₃
- H₂O₂ i Fe⁺⁺ (Fenton)

Proces hemijske oksidacije može se pojačati primjenom visokih procesnih temperatura i visokog pritiska (vodena oksidacija i super kritična vodena oksidacija).

Membranska filtracija (dvostepena reverzna osmoza)

Uzimajući u obzir trenutnu situaciju i stanja postojeće RD Uborak - Buđevci kao najprihvativija metoda tretmana procjednih predstavlja metoda dvostepene reverzne osmoze. Isto tako bitno je napomenuti da dato postrojenje ne zahtjeva veliku površinu za njegovu izgradnju, te se isti može izmještati sa jedne lokacije na drugu. Metoda reverzne osmoze je predviđena za tretman procjednih voda koje nastaju na lokaciji RD Uborak - Buđevci.

Nakon reverzne osmoze oko 2/3 vode će završiti u prečišćenom vodenom toku (permeat), a 1/3 ostaje kao koncentrat koji se odlaže na način kako to odredi Federalno ministarstvo okoliša i turizma, čija je obveza riješiti način odlaganja mulja za prostor Federacije BiH. Viši udio čiste vode može se postići naprednjim dizajnom membranskog postrojenja. Stvaranje kamenca na membrani (gips i CaCO³) treba sprječiti ili doziranjem hemikalija protiv kamenca ili omekšavanjem vode u procesu jonske izmjene. Osmoza je proces difuzije otapala (vode) kroz polupropusnu membranu iz otopine veće koncentracije u otopinu manje koncentracije otopljene supstance uslijed razlike u hemijskom potencijalu do uspostave ravnoteže. Reverzna osmoza je obrnuta osmoza gdje otapalo prolazi kroz polupropusnu membranu u suprotnom smjeru, iz otopine veće koncentracije u otopinu manje koncentracije, uz primjenu pritiska većeg od osmotskog u svrhu dobivanja čiste vode. Reverzna osmoza je fizički postupak razdvajanja rastvorenih komponenti primjenom polupropusnih membrana. Prečišćavanje deponijskog filtrata primjenom tehnologije reverzne osmoze zasniva se na tome da se sve rastvorljive organske i neorganske supstance mogu ukloniti iz tečnosti u značajno visokom procentu, čak do 98%. Kroz difuzionu membranu prolazi prečišćeni permeat, a membranom se izdvaja koncentrat koji sadrži i dio vode. Membrana reverzne osmoze djeluje kao polupropusna barijera, koja propušta čistu vodu, a zadržava organske materije, nutrijente i soli. Uspješnost tretmana se nadzire kontinuiranim mjerjenja elektroprovodljivosti permeata. Permeat nastao nakon propuštanja procjedne vode prođe kroz membranu predstavlja prečišćenu vodu i može se direktno ispušтati u površinske tokove. Primjena ovog postupka prečišćavanja omogućuje visoku sigurnost u funkcionsanju sistema. Potrebni radni pritisak za odvijanje procesa reverzne osmoze ostvaruje se pomoću napojno reverzne pumpe.



Slika 46. Shematski prikaz rada tipične RO membrane

Koncentrat sa membrane koji će iznositi cca 15 - 25% od ukupne količine filtrata će se zbrinjavati na aktivnu plohu na deponiji putem sistema za recirkulaciju.

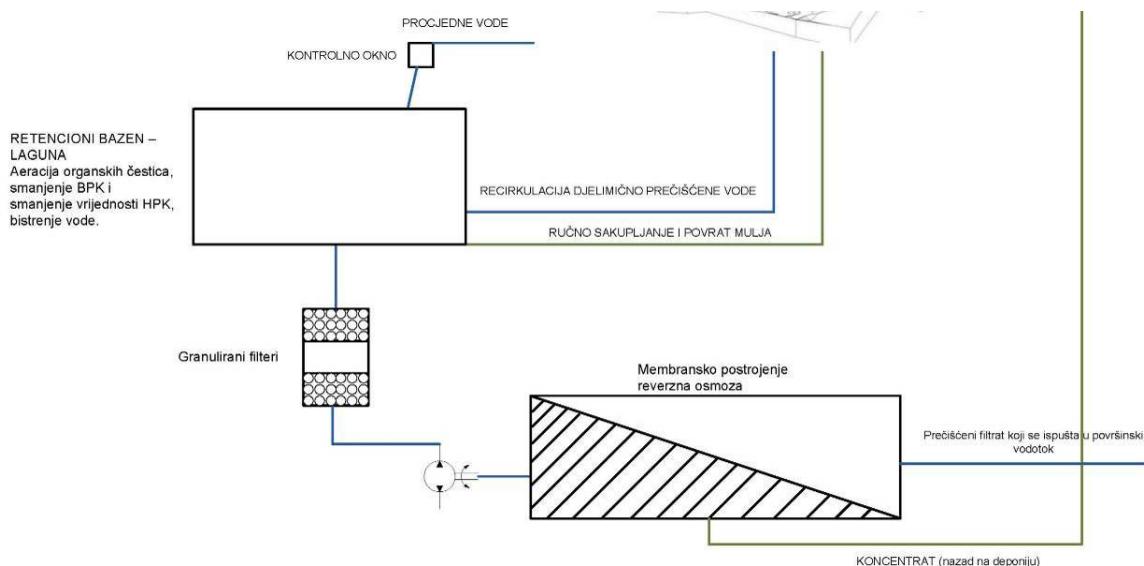
Prednosti reverzne osmoze sa recirkulacijom koncentrata na deponiju su:

- uklanja se 90 – 99 % suspendovanih koloidnih čestica, boja, amonijačni azot, teški metali, većina rastvorenih materija, BPK, HPK,
- biohemski tretman koncentrata kroz filtraciju i adsorpciju,
- jednostavno proširenje kapaciteta i dodatak modula, te fleksibilnost u procesu uspostavljanja različitih kvalitativnih i kvantitativnih parametara.

Mane:

- troškovi održavanja su veći zbog potrebe servisa/zamjene membrana nakon zasićenja,
- potencijalna zavisnost od proizvođača u smislu nabavke tipskih membrana
- nastanak koncentrata, kojim je potrebno upravljati i predvidjeti transport.

Imajući u vidu postojeću infrastrukturu za prihvat i recirkulaciju procjedne vode, analiziran je scenarij obrade procjedne vode uz zadržavanje mogućnosti recirkulacije jednog dijela deponijskog filtrata, a djelimično ispuštanje u prirodni recipijent nakon dodatnog tretmana odabrane tehnologije. Tehnološka šema predloženog procesa obrade procjednih voda data je na slici 47.



Slika 47. Tehnološka šema tretmana procjednih voda - reverzna osmoza i recirkulacija procjednih voda

Na tržištu su dostupne modularne jedinice za tretman procjednih voda kapaciteta $0.5 \text{ m}^3/\text{h}$ do $30 \text{ m}^3/\text{h}$, koje formiraju osnovu sistema, te omogućavaju jednostavno povećanje kapaciteta naknadnom instalacijom novih modula. Osim toga sistem prečišćavanja se može odvijati u dvije faze, putem čega se obezbeđuje bolje uklanjanje zagađujućih materija u vodi. U tabeli u nastavku (Tabela 31) predstavljen je stepen prečišćavanja koji se obezbeđuje kroz različite faze obrade.

Tabela 31. Efikasnost prečišćavanja primjenom faznog pristupa RO tretmana²¹

Parametar	Srednja vrijednost efikasnosti obrade (%)		
	Broj RO faza prečišćavanja		
	1	2	3
HPK	91,5	99,89	99,999
BPK5	88,5	99,78	99,996
TOC	91,5	99,90	99,999
AOX	87,5	99,81	99,998
NH4-N	85,0	99,65	99,987
PO4-P	96,5	99,90	99,998

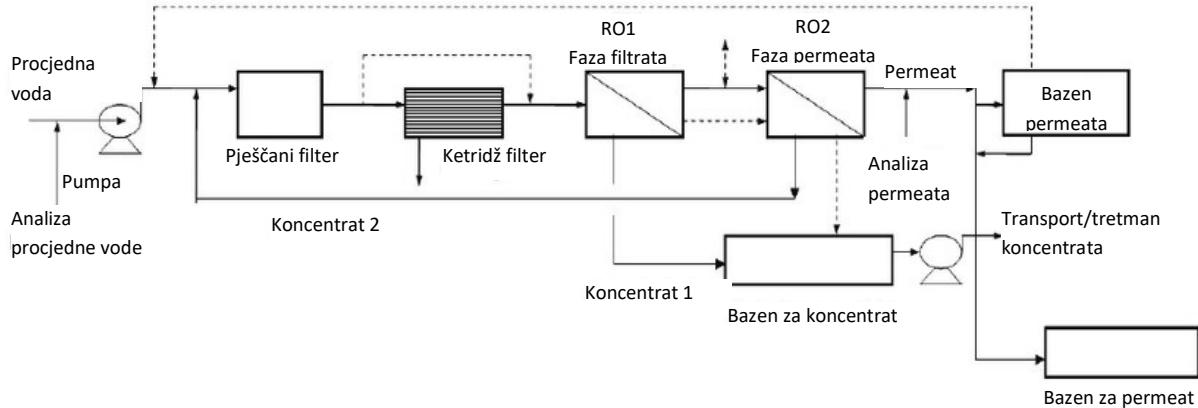
Imajući u vidu zakonske obaveze koje RD Ubork-Buđevci treba da zadovolji kada je u pitanje ispuštanje otpadnih voda u površinski vodotok ili u sistem javne kanalizacije, potrebno je predvidjeti dvije faze tretmana.

Postrojenje treba projektovati u standardnom modularnom sistemu, a pojedinačne dijelove instalirati u zajedničkom temeljnog okviru. Ova okvira konstrukcija treba da bude napravljena od nehrđajućeg čelika kako bi se osigurala dugovječnost sistema. Na tržištu su naveliko zastupljene RO jedinice smještene ili instalirane unutar kontejnera, kao paketna rješenja, te pri tome nisu potrebne nikakve tehničke izmjene u toku instalacije kontejnera. Ovakve jedinice su jednostavne za rukovanje i omogućavaju naknadno pomjeranje i reinstalaciju na drugim mjestima, u slučaju potrebe.

Sistem RO je veoma osjetljiv na povećano prisustvo suspendiranih materija, stoga se iste trebaju efikasno ukloniti prije samog dolaska do RO membranskih diskova. Uklanjanje suspendiranih materija vrši se putem višeslojne filterske jedinice. Prvi sloj filterske jedinice sadrži ispunu na bazi pijeska različitog granulata, a potom i fine polimerne filtere koji mogu ukloniti čestice i do 10 µm. Pregledom paketnih rješenja RO jedinica namijenjenih za tretman procjednih voda deponija na svjetskom tržištu, ovakvi filteri čine sastavni dio paketnih postrojenja. Potreban pogonski pritisak stvara se uz pomoć interne pogonske pumpe. Sirova procjedna voda ili permeat mogu biti korišteni za povratno ispiranje pješčanog filtera. Povratno ispiranje počinje automatski sa padom pritiska u pješčanom filteru ili periodično nakon određenog vremena operacije. Povratno ispiranje se može također pokrenuti i manualno. Kertridž filteri (fini filteri) instalirani su u donjem dijelu toka pješčanog filtera i garantuju optimalnu zaštitu za RO fazu. Oni moraju biti promijenjeni kada se ustanovi značajan gubitak pritiska. Pogonski pritisak je potrebno kontinuirano mjeriti, obzirom da isti služi kao indikator za efikasnost rada filtera.

U nastavku (Slika 48) je predstavljena tehnološka shema uobičajenog dvofaznog RO sistema za obradu procjedne vode.

²¹ Agencija za zaštitu okoliša Engleske i Velsa, Služba za zaštitu okoliša i baštine Sjeverne Irske, Škotska agencija za zaštitu okoliša, Vodič za tretman procjednih voda, Sektorski vodič, IPPC S5.03, februar 2007.



Slika 48. Shematski prikaz rada tipičnog RO postrojenja za obradu procjednih voda deponije

Nakon prefiltracije linija tehnološkog procesa obrade primjenom RO započinje uvođenjem otpadne vode u distribucionu liniju RO jedinice pod visokim pritiskom (do 90bara).

Napajanje sirove vode može biti adaptirano na fleksibilan način da bi se obezbijedila neometana obrada vode u slučaju promjene količina procjedne vode. Pritisak se je moguće prilagođavati može shodno zahtijevanom protoku i kvalitetu permeata.

Peremeat se može neometano ispušтati u okoliš, ali i služiti za čišćenje pojedinih jedinica tretmana ili koristiti za druge namjene unutar RD Uborak-Buđevci. Koncentrat nastao nakon RO tretmana je potrebno zbrinuti u poseban spremnik odakle se vrši ponovna recirkulacija na tijelo deponije. Uobičajeno nastaje oko 15-25% koncentrata.

Redovno čišćenje je značajna stavka svakog RO postrojenja, jer se redovnim čišćenjem sprječavaju začepljenja membrana, pumpi, dovodnih cjevovoda i sl. RO jedinice dostupne na svjetskom tržištu uobičajeno posjeduju instaliran sistem za čišćenje koji može biti manualan ili automatski supstance koje se koriste za čišćenje membrana su na bazi kiselina, baza i sredstava za sprječavanje rasta gljivica i algi.



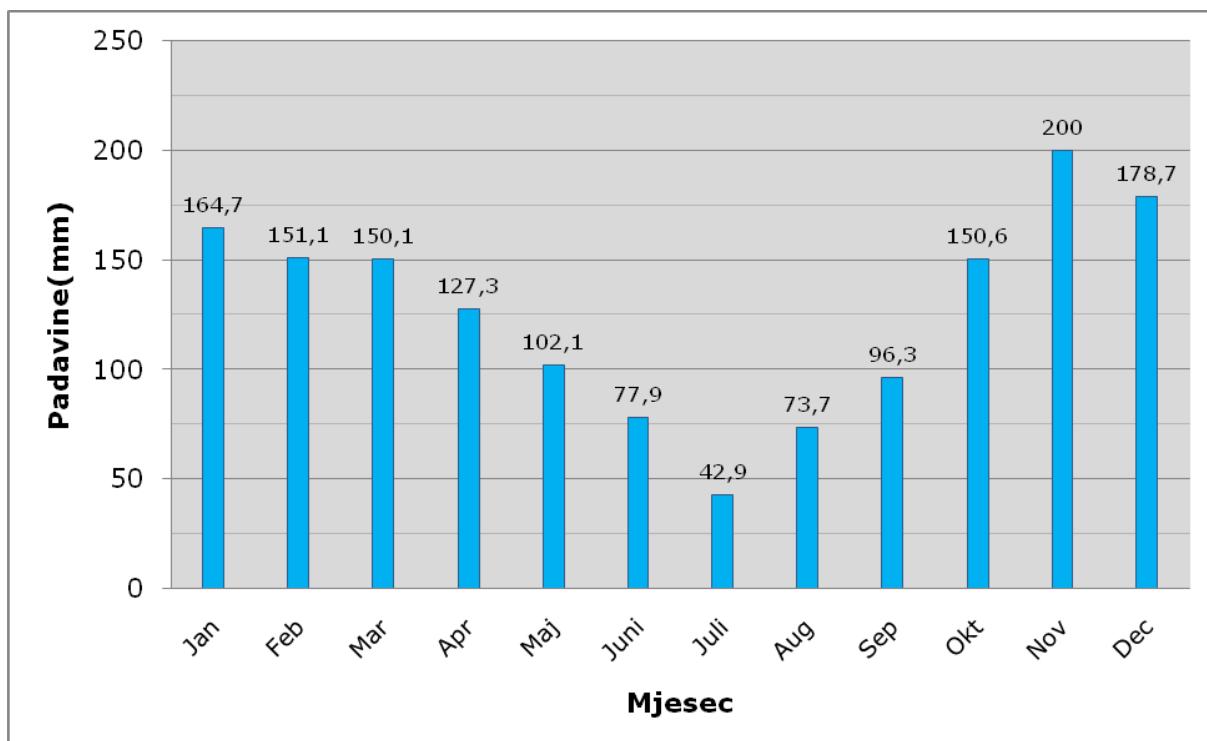
Slika 49. Prikaz paketnog postrojenja (kontejner i sistem rezervoara)

5.3.3.1 Metodologija za izradu modela procjednih voda

Proizvodnja procjednih voda se procjenjuje korištenjem excel modela koji je konsultant već koristio na različitim deponijama. Konsultant je uzeo u obzir razne moguće modele stvaranja procjednih voda i odlučio se za model zasnovan na excelu. Ovaj model može procijeniti količinu procjedne vode kao i protok kontaminanata. Model izračunava količinu procjednih voda na osnovu površine lokacije i podataka o padavinama, evapotranspiraciji i koeficijentu oticanja. Model također može da se primjeni na recirkulaciju i dodatne izvore vode i može se lako prilagoditi konkretnim potrebama na lokaciji.

Klimatski podaci

Klimatski podaci koji se koriste za model pribavljeni su iz Meteorološke stanice Mostar. Na osnovu podataka za referentni klimatski period 1981 – 2010. godine, godišnje padavine u ovom području su 1.515 mm (vidi sliku 50).



Slika 50. Prosječne padavine (mm) po mjesecima, MS Mostar, 1981 – 2010.

Srednja prosječna temperatura u ovom području je 14,6 °C (Tabela 32).

Tabela 32. Srednja mjeseca i godišnja temperatura (°C), MS Mostar, 1981 – 1990.

Period mjerena	MS Mostar – prosječna godišnja temperatura											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1981-1990.	4,8	6,6	9,6	13,3	17,9	21,5	24,7	24,2	20,4	15,3	10,1	6,2

Stvaranje procjednih voda izračunava se formulom za vodni bilans:

$$L = P + R - aET - Q$$

Gdje je:

L = stvaranje procjednih voda (mm),

P = ukupne godišnje padavine (mm),

R = recirkulacija procjednih voda (mm),

aET = stvorna evapotranspiracija,

Q = površinsko oticanje.

Ukupne godišnje padavine korištene u modelu zasnovane su na statističkoj analizi podataka o padavinama iz relevantnih klimatskih stanica. Recirkulacija procjednih voda za deponije nije razmatrana. Stvorna evapotranspiracija izračunava se korištenjem sljedećih formula:

$$aET = 0.6 \cdot pET \text{ ako je } I > 0.6 \cdot pET$$

$$aET = I \text{ ako je } I < 0.6 \cdot pET$$

Gdje je:

pET = potencijalna evapotranspiracija (mm),

I = potencijalna infiltracija (mm).

Potencijalna mjeseca evapotranspiracija se izračunava primjenom Thornthwaite

$$\text{formule: } pET, m = 16 \cdot R_f \cdot \left(\frac{10 \cdot t_m}{t_y} \right)^a$$

Gdje je:

R_f = koeficijent redukcije u zavisnosti od geografske širine

t_m = prosječna mjeseca temperatura u °C,

t_y = godišnji indeks topline koji se računa kao:

$$t_y = \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{t_{m,i}}{5} \right)^{1,514},$$

a = konstanta koja se računa formulom:

$$a = 0,49239 + 0,01792 \cdot t_y - 0,0000771 \cdot t_y^2 + 0,000000675 \cdot t_y^3$$

Potencijalna infiltracija se računa kao razlika između prosječne godišnje količine padavina (P) i površinskog oticanja (Q):

$$I = P - Q$$

Površinsko oticanje se računa množenjem ukupnih padavina sa procijenjenim koeficijentom oticanja C.

Konačno, za izračun ispuštanja procjednih voda (m^3) izračun proizvodnje procjednih voda na godišnjoj osnovi (mm) se množi sa ukupnom površinom deponije.

Opcije za zatvaranje

Za izradu modela stvaranja procjednih voda na deponiji, deponija se dijeli na:

- staru deponiju Ubork (4 ha)
- ploha 1 (RD Ubork - Buđevci) - prekrivena inertnim materijalima (neaktivna ploha od 2,1 ha)
- ploha 2 (RD Ubork - Buđevci) - prekrivena inertnim materijalima (neaktivna ploha od 0,85 ha)
- ploha 3 (RD Ubork - Buđevci) - nova aktivna ploha (0,30 ha).
- ploha 4 (RD Ubork - Buđevci) - buduća ploha od 2,0 ha (2024--2028)

Za izračun se pretpostavlja da će postojeća stara deponija biti zatvorena (zatvorena deponija sa nepropusnim završnim slojem) od 2024. godine, pretpostavljeni koeficijent površinskog oticanja je 60%, infiltracija je 40% padavina. Nakon oduzimanja stvarne evapotranspiracije od potencijalne infiltracije, dobija se vrijednost stvaranja procjednih voda (L) kako je već opisano. Preko nepropusne HDPE geomembrane u završnom sloju instalira se sloj za drenažu vode za koji se pretpostavlja da će prikupljati 98% potencijalno nastalih procjednih voda i prenosi ih drenažnim cijevima do kanala za odvođenje površinskih voda. Pretpostavlja se da će 2% izračunatih nastalih procjednih voda prodrijeti kroz HDPE membranu u tijelo otpada. Onda je stvarno stvaranje procjednih voda za nepropusni završni sloj:

$$aL = 0.02 \cdot L = 0.02 \cdot (P + R - aET - Q)$$

Gdje je:

aL = stvarno stvaranje procjednih voda (mm),

L = stvaranje procjednih voda (mm)

U prethodnoj tabeli (Tabela 28) prikazano je područje svake plohe i period kada će ona biti otvorena (pretpostavlja se da je koeficijent površinskog oticanja za otvorene ćelije 0%) i zatvorena.

U trećem slučaju model procjednih voda za zatvorenu deponiju sa polupropusnim završnim slojem (privremena pokrivka), pretpostavlja se da će koeficijent površinskog oticanja biti 60%. Svi drugi klimatski podaci, izračuni i pretpostavke su isti kao za model procjednih voda za sadašnje stanje.

Korištenjem relevantnih podataka o padavinama i temperaturama za lokacije izračunava se potencijalna evapotranspiracija i dobijaju se konačni rezultati za stvaranje procjednih voda na deponiji.

U narednim tabečama prikazani su ulazni podaci za tri scenarija (otvorena, prekrivena i zatvorena deponija).

Slika 51. Ulazni parametri za aktivne plohe

MS Mostar, 1981 - 1990	Prosječne padavine = 1515 mm Godišnja prosječna evaporacija = 809 mm Površinsko oticanje = 0 %												
	Otvorena/aktivna ploha												
	Zahtjevana recirkulacija = 0 l/s												
Mjesec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Ukupno
Padavine	164,7	151,1	150,1	127,3	102,1	77,9	42,9	73,7	96,3	150,6	200	178,7	1515
Površinsko oticanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potencijalna infiltracija	165	151	150	127	102	78	43	74	96	151	200	179	1515
Potencijalna evaporacija	8	13	29	53	95	126	159	142	94	55	25	11	809
Trenutna evaporacija 60%	5	8	17	32	57	76	43	74	56	33	15	7	422
Nastajanje procjeda	160	143	133	95	45	2	0	0	40	117	185	172	1093
Količina procjeda	160	143	133	95	45	2	0	0	40	117	185	172	1093

Slika 52. Ulazni parametri za prekrivene plohe

MS Mostar, 1981 - 1990	Prosječne padavine = 1515 mm Godišnja prosječna evaporacija = 809 mm Površinsko oticanje = 25 %												
	Ploha prekrivena inertnim materijalima												
	Zahtjevana recirkulacija = 0 l/s												
Mjesec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Ukupno
Padavine	164,7	151,1	150,1	127,3	102,1	77,9	42,9	73,7	96,3	150,6	200	178,7	1515
Površinsko oticanje	41	38	38	32	26	19	11	18	24	38	50	45	379
Potencijalna infiltracija	124	113	113	95	77	58	32	55	72	113	150	134	1137
Potencijalna evaporacija	8	13	29	53	95	126	159	142	94	55	25	11	809
Trenutna evaporacija 60%	5	8	17	32	57	58	32	55	56	33	15	7	375
Nastajanje procjeda	119	106	95	64	20	0	0	0	16	80	135	127	761
Količina procjeda	118,8	105,6	95,1	63,6	19,8	0,0	0,0	0	16	80	135	127	761

Slika 53. Ulazni parametri za zatvorenu plohu

MS Mostar, 1981 - 1990	Prosječne padavine = 1515 mm Godišnja prosječna evaporacija = 809 mm Površinsko oticanje = 100 %												
	Zatvorena ploha												
	Zahtjevana recirkulacija = 0 l/s												
Mjesec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Ukupno
Padavine	165	151	150	127	102	78	43	74	96	151	200	179	1515
Površinsko oticanje	165	151	150	127	102	78	43	74	96	151	200	179	1515
Potencijalna infiltracija	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potencijalna evaporacija	8	13	29	53	95	126	159	142	94	55	25	11	809
Trenutna evaporacija 60%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nastajanje procjeda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Količina procjeda	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0

Procijenjeno godišnje stvaranje procjednih voda primjenom modela za procjedne vode na lokaciji stare deponije Ubork i RD Ubork - Budjevc prikazana je u tabeli ispod.

Tabela 33. Stvaranje procjednih voda (godišnji nivo)

Kol. kiše za aktivnu plohu	0	%	1093	mm/god
Kol. kiše za privremeno zatvorenu plohu	25	%	761	mm/god
Kol. kiše z azatvorenu plohu	100	%	0	mm/god
Ukupna površina	97.500m ²			
Godina	Filtrat	Stara deponija Ubork	Ploha 1	Ploha 2
	m ³ /god	40.000 m ²	21.000m ²	8.500m ²
2007	43.739	43.739		
2008	43.739	43.739		
2009	43.739	43.739		
2010	43.739	43.739		
2011	43.739	43.739		
2012	43.739	43.739		
2013	43.739	43.739		
2014	53.409	30.446	22.963	
2015	53.409	30.446	22.963	
2016	53.409	30.446	22.963	
2017	53.409	30.446	22.963	
2018	53.409	30.446	22.963	
2019	55.725	30.446	15.984	9.295
2020	55.725	30.446	15.984	9.295
2021	56.181	30.446	15.984	6.470
2022	31.626	0	15.984	6.470
2023	31.626	0	15.984	6.470
2024	52.075	0	15.984	6.470
2025	27.337	0	0	0
2026	19.029	0	0	0
2027	0	0	0	0
2028	0	0	0	0
2029	0	0	0	0
2030	0	0	0	0

Tabela 34. Stvaranje procjednih voda (mjesečni i dnevni nivo)

Mjesec	Procjed - filtrat			Stara deponija Uborka			Ploha 1			Ploha 2			Ploha 3			Ploha 4		
				40.000 m ²			21.000 m ²			8.500 m ²			3.000 m ²			20.000 m ²		
	m ³ /mj.	m ³ /dan	l/s	m ³ /mj.	m ³ /dan	l/s	m ³ /mj.	m ³ /dan	l/s	m ³ /mj.	m ³ /dan	l/s	m ³ /mj.	m ³ /dan	l/s	m ³ /mj.	m ³ /dan	l/s
jan	12734	411	4,75	4751	153	1,8	2494	80	0,93	1010	33	0,38	480	15	0,18	3999	129	1,49
feb	11354	402	4,65	4224	150	1,7	2218	79	0,91	898	32	0,37	430	15	0,18	3585	127	1,47
mar	10325	333	3,85	3805	123	1,4	1997	64	0,75	808	26	0,30	398	13	0,15	3316	107	1,24
apr	7095	236	2,74	2545	85	1,0	1336	45	0,52	541	18	0,21	286	10	0,11	2386	80	0,92
maj	2641	85	0,99	790	25	0,3	415	13	0,15	168	5	0,06	136	4	0,05	1132	37	0,42
juni	59	2	0,02	0	0	0,0	0	0	0,00	0	0	0,00	6	0	0,00	53	2	0,02
juli	0	0	0,00	0	0	0,0	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
aug	0	0	0,00	0	0	0,0	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
sep	2218	74	0,86	633	21	0,2	333	11	0,13	135	4	0,05	120	4	0,05	998	33	0,38
okt	8833	285	3,30	3191	103	1,2	1675	54	0,63	678	22	0,25	352	11	0,13	2936	95	1,10
nov	14582	486	5,63	5408	180	2,1	2839	95	1,10	1149	38	0,44	556	19	0,21	4630	154	1,79
dec	13677	441	5,11	5098	164	1,9	2676	86	1,00	1083	35	0,40	516	17	0,19	4303	139	1,61
Prosjek	6960	230	2,66	2537	84	0,97	1332	44	0,51	539	18	0	273	9	0,10	2278	75	0,87
Ukupno	83518	2756	32	30446	1005	12	15984	527	6	6470	213	2	3280	108	1	27337	902	10

Smanjenje procjednih voda u slučaju pokrivanja deponije inertnim materijalima slojem je evidentno, ali se procjedne vode se i dalje stvaraju i mogu uticati na okoliš. Teoretski, nepropusni završni sloj bi trebao spriječiti nastanak bilo kakvih procjednih voda uzrokovani padavinama. Međutim, također postoji mogućnost stvaranja procjednih voda od podzemnih voda koje se infiltriraju iz okolnih područja. Sva deponija će biti pokrivena nepropusnim završnim slojem tako da će stvaranje procjednih voda u većoj mjeri biti svedeno na minimum.

Rezultati izrade modela procjednih voda, tj. ukupna količina nastalih procjednih voda, mogu se koristiti za dimenzioniranje lagune za procjedne vode i postrojenja za tretman. Model pokazuje da je prosječna dnevna količina procjednih voda koja se može očekivati na staroj deponiji Uborak i RD Uborak - Buđevci u periodu 2007-2030. godina iznosi 2,66 l/s, odnosno 230 m³/dan, od čega 84m³/dan nastaje na lokaciji stare deponije Uborak (35% u odnosu na ukupne količine).

5.3.4 Stvaranje, prikupljanje i tretman deponijskog gasa

Procesom razgradnje otpada na deponiji stvara se metan, ugljen dioksid i drugi gasovi koji mogu ugroziti sigurnost na deponiji, zdravlje ljudi i narušiti životnu sredinu. Stvaranje deponijskog gasa može da traje desetinama godina nakon što se završi sa odlaganjem otpada. Stoga je potrebno razmotriti opcije za kontrolisanje deponijskog gasa i ako se to pokaže neophodnim izraditi strategije za upravljanje gasom za period tokom i nakon zatvaranja deponije.

Da bi se smanjila mogućnost eksplozije gase i požara na tijelu deponije, uspostaviće se bunari za otpinjavanje za kontrolirano prikupljanje i spaljivanje plinova iz tijela nove deponije. To je u skladu sa Direktivom EU o odlagalištima otpada koja propisuje: „*Odlagališni plin se sakuplja sa svih odlagališta koja primaju biorazgradivi otpad, te odlagališni plin treba obraditi i koristiti. Ako se sakupljeni plin ne može upotrijebiti za dobivanje energije, treba ga spaliti*“.

Kontrola deponijskog gasa ima za svrhu sljedeće:

- Izbjegavanje ili ublažavanje rizika od nekontrolisanog širenja deponijskog gasa na okolna područja (rizika od eksplozije, itd.). U blizini deponije nema objekata niti se izvode radovi vezani za kritične instalacije. Stoga je mala vjerovatnoća postojanja rizika od horizontalnog širenja deponijskog gasa. Ukoliko iz nekog razloga na deponiji dođe do gradnje objekata ili drugih konstrukcija bit će potrebno razmotriti rizik od nastanka i eksplozije deponijskog gasa i na odgovarajući način upravljati tim rizikom.
- Smanjenje emisija metana u atmosferu, obzirom da je metan jak staklenički gas (u skladu sa metrikom emisija prema Potencijalu globalnog zagrijavanja (GWP) u vremenskom horizontu od sto godina, kumulativna produkcija metana je 28 puta veća od CO₂²²). Potrebno je uvesti mjere za smanjenje emisija metana koje podrazumijevaju pasivnu oksidaciju metana do CO₂ i vodu oksidirajućom aktivnošću mikrobima ili spaljivanjem (npr. primjenom baklje ili plinskog motora).

Aktivna ploha (4) deponije koja će biti izgrađena uz južnu granicu postojeće deponije predviđena je izvedba posebnog sistema prikupljanja gasa, prvi za prikupljanje gasa iz postojeće plohe (ploha 1,2 i 3 - vertikalni - pasivni sistem), a drugi za prikupljanje gasa iz aktivnih ploha. Drugi sistem za prikupljanje gasa iz novih sanitarnih ploha će biti izgrađen paralelno sa aktivnostima vezanim za odlaganje otpada na plohamu. Predlaže se da se vertikalni bunari za gas izgrade na novom donjem brtvenom sloju. Na kraju gasovoda će biti instalisana glava cijevi (komora), što će omogućiti upravitelju deponije da mjeri količinu i kvalitet plinovitih komponenti. Za prikupljanje deponijskog gasa iz novih ploha koristit će se perforirane vertikalne PEHD DN110 mm cijevi, ugrađene na svakih 40 m (horizontalne udaljenosti).

²²IPCC, 2014: *Klimatske promjene 2014: Sinteza izvještaja. Doprinos radnih grupa I, II i III Petom izvještaju o procjeni Međuvladinog panela o klimatskim promjenama* [Tim autora: R.K. Pachauri i L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ženeva, Švicarska, str. 151.

5.3.5 Povećanje udjela reciklaže

S obzirom da su trenutno reciklirane količine otpada relativno su male, a u cilju poboljšanja količina recikliranog otpada predlaže se dogradnja skladišta otpada. Predmetno skladište bi trebali da se izgrade na lokaciji prije unosa otpada u postrojenje za reciklažu, kako je to prikazano na slijedećoj skici.



Slika 54. Poboljšanje stepena reciklaže na JP Deponija doo Mostar

Princip rada je slijedeći: sedam dana se sav dovezeni i izvagani otpad privremeno deponira u prvi spremnik i postepeno preuzima i obrađuje u postrojenju za reciklažu. Postrojenje sada može raditi kontinuirano i značajno povećati količinu odvojenog reciklažnog otpada, a samim time i smanjiti količine otpada koji se trajno odlaže u tijelo deponije. Nakon sedam dana počinje se puniti drugi spremnik. Kada se prvi spremnik potpuno isprazni, prelazi se na recikliranje sadržaja drugog spremnika, a punjenje prvog itd.

Ovim postupkom se postiže sljedeće:

1. Sav dovezeni otpad prolazi kroz postrojenje za reciklažu, što sa dosadašnjim načinom radom deponije nije bilo moguće (maximalno u idealnim uvjetima je prolazilo cca 60 % otpada kroz postrojenje za recikliranje).
2. Povećava se količina recikliranog otpada, a smanjuje količina trajno odloženog otpada i tako štedi potreban odlagališni prostor.
3. Smanjuje se vrijeme potrebno za pokrivanje otpada na tijelu deponije inertnim materijalom i tako smanjuje mogućnost nastanka neugodnih mirisa, raznošenja nepokrivenog otpada od strane ptica.
4. Bez obzira kada dođu na deponiju (i na početku i na kraju radnog vremena) odlaganje se može izvršiti u date spremnike

Kako bi se što više smanjile količine otpada za odlaganje reciklaža komunalnog otpada ima značajnu ulogu. Prema Federalnom planu upravljanja otpadom drugi strateški cilj nalaže reciklažu komunalnog otpada do 30%. Međutim, predmetni cilj u ovome slučaju odnosi se na Grad Mostar koji treba na osnovu datog cilja uspostaviti takvu komunalnu infrastrukturu u cilju dostizanja postotka reciklaže na izvoru od 30%.

Ovim Planom predviđena je uspostava predtretmana (uspostava dva spremnika) dovezenog otpada, a zatim bi se vršilo sortiranje unutar sortirnice. Ovim procesom planirano je da se procenat reciklaže poveća sa **2% na 15%**

dovezenog komunalnog otpada, čime bi se smanjile godišnje količine na 35.942,845, a samim tim povećao vijek ploha i smanjila potrebna debljina sloja na plohamu iz faze 3, 4 i 5.

5.3.6 Mjere ublažavanja u akcidentnim situacijama

U slučaju akcidentnih situacija potrebno je uspostaviti odgovarajuće procedure za postupanje u ovim situacijama.

Najopasniji akcidenati su svakako požar i eksplozija, a pored toga može doći do poplava, zemljotresa, izljevanja i prosipanja opasnih materijala, izljevanje procijednih voda iz lagune u slučaju obilnih padavina. Za sve ove pojave potrebno je poduzeti preventivne mjere i to:

- pridržavati se svih propisanih mjer u okolišnoj dozvoli, rješenju o izdavanju prethodne vodne saglasnosti, rješenju o izdavanju odobrenja za građenje mjera datim u planovima i elaboratima za intervenciju u slučaju akcidentne dokumentacije koji su sastavni dio Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije,
- uraditi efikasan sistem protupožarne zaštite sa vatrodojavom i automatskim sistemom za gašenje,
- označavanje i posebno rukovanje uz propisana uputstva sa opasnim i lakozapaljivim materijalima,
- pravilno dimenzioniranje i projektiranje sistema odvodnje,
- projektiranje i izvođenje građevinskih radova na objektima u skladu sa geološkim, geomehaničkim, seizmološkim i erozivnim karakteristikama lokacije,
- provođenje edukacije zaposlenog osoblja,
- jedna od važnih mjera za prevenciju pojave požara je provođenje mjera koje će biti propisane u Elaboratu zaštite od požara, npr.:
 - izvršiti edukaciju i provjeru znanja osoblja iz oblasti protupožarne zaštite najmanje jedanput godišnje,
 - osigurati dovoljan broj aparata za gašenje požara na lokaciji,
 - redovito kontrolirati pristup unutrašnjim i vanjskim hidrantima,
 - osigurati ispravnost i maksimalnu pokrivenost vatrodojavnim sistemom.

U slučaju bilo kojeg akcidentnog događaja (eksplozije, požara, poplave, prosipanja štetnih materija i sl.), mora se postupiti na sljedeći način:

- pristupiti brzoj intervenciji sanacije nastale pojave, ukoliko je to moguće,
- evakuisati zaposlene najbližim putevima evakuacije i organizirano djelovati,
- ukazati neophodnu prvu pomoć i pozvati nadležne službe (hitnu pomoć, vatrogasce i dr.),
- u slučaju istjecanja opasne supstance u radni prostor ili okoliš, potrebno je istu razrijediti, neutralizirati i apsorbirati.

Kao što je navedeno, najčešći mogući akcident, tj. opasnosti na deponiji su požar i eksplozija. Požar i eksplozija bi doveli do ispuštanja opasnih tvari u atmosferu nakon sagorijevanja, ugrozio bi sanitarni karakter dpeonije jer bi se uništili multibarijerni brtveni slojevi, predstavljao rizike za radnike i zaposlene u okolnom području. Tehnologija sanitarnog odlaganja otpada svodi navedene opasnosti na najmanju moguću mjeru.

5.4 Tehnički standardi za provođenje aktivnosti sanacije i zatvaranja RD Uborak-Buđevci

U opštim tehničkim specifikacijama definirani su standardi projektovanja, kao i materijali i radovi koje je Izvođač dužan isporučiti.

Tehnička rješenja za građevinske radove u okviru ovog projekta moraju biti izvedena u skladu sa važećim zahtjevima i propisima EU i Bosne i Hercegovine.

Posebna pažnja treba obratiti na sljedeće propise:

U tehničkom smislu projekat treba biti u skladu sa sljedećom zakonskom legislativom:

- Zakonom o prostornom planiranju i korištenju zemljišta (Službene novine FBiH, br. 48 / 09, 75/09, 93/12, 74/13, 89/14, 99/14 i 53/15)
- Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Federalno ministarstvo prostornog uređenja izdaje urbanističku saglasnost i/ili lokacijsku informaciju (Službene novine FBiH, br. 85/07, 29/08 i 32/14)
- Uredba o uređenju gradilišta, obaveznoj dokumentaciji na gradilištu i učesnicima u građenju (Službene novine FBiH, br. 48/09, 75/09, 93/12, 74/13, 89/14, 99/14, 53/15)
- Pravilnik o sadržaju Plana prilagođavanja upravljanja otpadom za postojeća postrojenja za tretman ili odlaganje otpada i aktivnostima koje poduzima nadležni organ Službene novine FBiH, br. 9/05)

U tehničkom smislu, ovaj projekat mora biti u skladu sa sljedećim direktivama EU:

- Okvirna direktiva o otpadu 2008/98/EZ;
- Direktiva EU o odlagalištima otpada 1999/31.

Istražni radovi, projektovanje i izgradnja svih konstrukcija, uključujući temelje, puteve, cjevovode itd. mora biti u skladu s ovim posebnim uslovima te u skladu sa odgovarajućim standardima.

Opšte tehničke specifikacije pozivaju se na standarde EU i druge međunarodne standarde. Tamo gdje navedenu normu ili standard nije moguće primijeniti, nacionalni standardi i propisi moraju obavezno biti zadovoljeni kao minimum. Drugi međunarodni standardi i propisi mogu se koristiti samo:

- ako propisuju strožije ili bar jednako stroge uslove kao i odgovarajući nacionalni standardi i propisi, ili
- ako za određeni slučaj ne postoje nacionalni standardi i propisi.

Primjena drugih zvaničnih standarda kojim se propisuje jednak ili bolji kvalitet u odnosu na standarde i propise korištene u ovom dokumentu moguća je nakon detaljne analize i pismenog odobrenja Inženjera. U tom slučaju Izvođač mora dostaviti sve neophodne informacije u skladu sa uputstvima Inženjera. Inženjer donosi odluku u roku od sedmicu dana nakon prijema tih informacija. Ukoliko Inženjer odluči da standardi i propisi koje je Izvođač predložio ne garantiraju jednak ili bolji kvalitet, Izvođač je dužan primjenjivati standarde i propise navedene u Tenderskom dosjedu.

U slučaju da nacionalne norme i standardi nisu obavezujući ili važeći, električni radovi moraju biti izvedeni u skladu sa zahtjevima posljednjeg izdanja, uključujući aktuelne izmjene i dopune, odgovarajućih ISO-, EN-, DIN standarda, preporuka IEC-a, ili u slučaju da ovi propisi nisu primjenjivi, u skladu sa standardima najbolje prakse i ovim tehničkim specifikacijama.

5.4.1 Radovi

Svi materijali i postrojenja koji se isporučuju radi izvođenja Trajnih radova iz ugovora moraju biti novi proizvodi. Polovni materijali i postrojenja se ne prihvataju.

Tamo gdje je to neophodno za izvođenje radova, Izvođač je dužan pripremiti detaljne crteže, detaljne radioničke crteže i detaljne radioničke terminske planove, uključujući plan i program savijanja šipki, koje dostavlja Inženjeru na odobrenje.

Arhitektonski i građevinski nacrti i specifikacije za radove moraju biti uskladu sa dobrom nacionalnom praksom za dokumente za građenje/montažu/izvođenje, a sve eventualne naknadne radioničke crteže i detalje i/ili terminske planove, ako ih bude, priprema Izvođač i dostavlja na odobrenje Inženjeru.

Zemljani radovi

U zemljane radove spada sljedeće:

- Raščišćavanje vegetacije na lokaciji;
- Iskopavanje postojećeg otpada do baze podtla;
- Popunjavanje adekvatnim lokalnim tlom do baze podtla;
- Odlaganje lokalnog i viška iskopanog otpada i poravnavanje preko postojećeg odlagališta.

Izvođač mora biti upoznat sa uslovima za izvođenje planiranih radova na različitim vrstama tla.

Iskopni radovi se izvode tako da se različiti zemljani materijali razdvajaju, tj. svi zemljani materijali pogodni za različite vrste nasipanja na lokaciji iskopavaju se i odlažu odvojeno.

Iskopani zemljani materijali odlažu se u okviru granica lokacije ili na površini za odlaganje u skladu sa uputstvima Inženjera.

Višak čiste zemlje/materijala odvozi se na odgovarajuću lokaciju/površinu za trajno odlaganje.

Svi zemljani materijali odloženi za kasniju upotrebu moraju biti zaštićeni od isušivanja uslijed nepoželjnog isparavanja ili od vlage uslijed padavina, kao i dodatno zaštićeni od erozije tokom čuvanja.

Sva ispitivanja vrši akreditirana laboratorija ili laboratorija koju odobri Inženjer.

Iskopavanje

Kada se pri iskopu dođe do projektovane baze vrši se provjera svih iskopanih površina, uključujući provjeru minimalne debljine od 0,5 m ilovače/gline. U slučaju otkrivanja materijala koji ne zadovoljavaju standarde, ti materijali se zamjenjuju odgovarajućim materijalima koji se nasipaju i zbijaju u skladu sa zahtjevima za nasipanje.

Zemljište koje se koristi za nasipanje ispod puteva i objekata ne smije biti podložno slijeganju i mora biti zbijeno do predviđene gustine, sa modulom deformacije i modulom elastičnosti kako je navedeno u nastavku za nasipanje materijalima koji se ne sliježu.

Nasipanje ispod brtvenih slojeva do dubine od 0,5 m ispod projektovane kote vrši se ilovačom, glinom ili glinastim tlom zbijenim do predviđene gustine za ilovaste/glinaste materijale kako je navedeno u nastavku.

Zamjenski materijali koji se koriste na dubini većoj od 0,5 m ispod projektovane kote su ilovača, glina i glinasto zemljište ili materijali koji se ne sliježu zbijeni u skladu sa zahtjevima za nasipne materijale datim u nastavku.

Sve gotovo horizontalne iskopane površine zbijaju se korištenjem odgovarajuće opreme vodeći računa da ilovača, glina i glinasto zemljište budu zbijeni do tražene gustine do dubine od preko 0,3 m ispod projektovane kote.

Nepropusni materijali zbijaju se pomoću teških dinamičkih kompaktora vodeći računa da zemljište bude zbijeno do dubine od preko 1,0 m ispod projektovane kote da bi se spriječilo naknadno urušavanje tla. Prije zbijanja tlo treba biti vlažno kako bi se osiguralo prednaprezanje gornjih nepropusnih slojeva.

Za zbijanje svih površina koristi se glatki vibracioni valjak ili slična oprema koja garantira glatku površinu glinenog sloja.

Iskopni radovi vrše se tako da materijali baze ne budu neprihvatljivo hidrirani uslijed padavina ili površinskih voda ili dehidrirani uslijed isparavanja. Na svim površinama gdje su materijali baze neprihvatljivo hidrirani ili dehidrirani ili na neki drugi način ne zadovoljavaju zahtjeve, ti materijali se zamjenjuju odgovarajućim materijalima.

Odmah nakon inspekcije, provjere i prihvatanja gotovih površina donjem sloju čelija deponije, površine se prekrivaju polimerskom membranom.

Zahtjevi, dozvoljena odstupanja i provjere:

Dozvoljena odstupanja, zahtjevi i provjere za iskope do projektovane kote polimerskog sloja:

Parametar	Zahtjev		Ispitivanja Br.
	Vrijednost	Odstupanje	
Vertikalno poravnjanje:			
- Nivo na kosinama		+/- 0,10 m	25 na 10.000 m ²
- Nivo na dnu čelije, dnu bazena i formiranju podtla za asfaltiranje	Projektovano poravnjanje	+/- 0,05 m	25 na 10.000 m ²
- Poravnatost (pod pravom ivicom dužine 4 m)		0,05 m	25 na 10.000 m ²
Gлина i glinasto tlo:			
- Modul elastičnosti E ₀	30 MPa	10 %	3 na 1.000 m ²
- Gustina* (% standardnog Proctora)	98 %	- 2 %	25 na 10.000 m ²

*Uzorci se uzimaju sa dubine od 0,5 m ispod završenog nivoa na dnu čelija deponije. Ispitivanja mogu vršiti isključivo akreditirane laboratorije.

Ispitivanja može vršiti isključivo akreditirana laboratorija.

Nasipanje

Za nasipne radove koristi se lokalno tlo iskopano na lokaciji i/ili na pozajmištu, ukoliko ispunjava kriterije za nasipni materijal koji se ne sliježe.

Opšte

Izvođač radova dužan je provesti inicijalno laboratorijsko ispitivanje postojećeg tla na lokaciji iz reprezentativnih istražnih jama, uzoraka sa deponija materijala koje osigura Inženjer kako bi se utvrdile karakteristike tla te da li ono ispunjava kriterije za nasipni materijal, uključujući maksimalnu gustoću suhog tla i odgovarajući optimalni sadržaj vode. Prepostavlja se da se svi zemljani materijali mogu koristiti za nasipanje.

Na osnovu rezultata laboratorijskog ispitivanja, Izvođač radova određuje optimalnu debljinu sloja materijala za zbijanje.

Prije početka nasipnih radova, Izvođač dostavlja Inženjeru na odobrenje odabrane metode zbijanja tla, uz navođenje rezultata ispitivanja, odabrane metode zbijanja i opreme za zbijanje koja će se koristiti.

Izvođač mora voditi računa o tome da veći dio tla čini lesno tlo niske gustoće i visoke stope urušavanja.

Nasipni radovi

Nasipanje u podtlu za potrebe građenja (izdizanje dna ćelije, nasipanje ispod puteva i zgrada ili za izgradnju kanala itd.) izvodi se ugrađivanjem slojeva maksimalne debljine 0,25 m.

Za zbijanje svih površina koristi se glatki vibracioni valjak ili slična oprema koja garantira glatku površinu baze.

Nasipni radovi vrše se tako da materijali baze ne budu neprihvatljivo hidrirani uslijed padavina ili površinskih voda ili dehidrirani uslijed isparavanja. Na svim površinama gdje su materijali baze neprihvatljivo hidrirani ili dehidrirani ili na neki drugi način ne zadovoljavaju zahtjeve, ti materijali se zamjenjuju odgovarajućim materijalima.

Zahtjevi, dozvoljena odstupanja i provjere

Dozvoljena odstupanja, zahtjevi i provjere za nasipe do projektovane baze polimerskog sloja:

Parametar	Zahtjev		Ispitivanja
	Vrijednost	Odstupanje	
Vertikalno poravnjanje:			
- Nivo na kosinama		+/- 0,20 m	25 na 10.000 m ²
- Nivo na dnu ćelije, dnu bazena i formiraju podtlu za asfaltiranje	Projektovano poravnjanje	+/- 0,05 m	25 nar 10.000 m ²
- Poravnatost (pod pravom ivicom dužine 4 m)		0,05 m	25 na 10.000 m ²
Nasipni materijal koji se ne slijede (zemlja/kamenje):			
- Modul elastičnosti Eo	50 MPa	10 %	5 na 1.000 m ³
- Gustina* (% standardnog Proctora)	98 %	- 2 %	5 na 1.000 m ³

5.4.2 Izgradnja ploha za odlaganje

U građevinske radove na izvođenju sanitarnih ploha deponije spada sljedeće:

- Geološko istraživanje postojeće ilovače/gline;
- Po potrebi dodatno iskopavanje neodgovarajućih slojeva ilovače/gline do baze podtlja (0,5 m ispod planirane gornje površine geološke barijere);
- Iskopavanje ilovače/gline iz pozajmišta (ili privremenih odlagališta odgovarajuće ilovače/gline sa područja ćelije) i nasipanje uključujući zbijanje min. 0,5 m (konačna debljina) u vidu geološke barijere na dnu ćelija deponije;
- Homogeniziranje i zbijanje postojeće in-situ ilovače/gline do dubine od minimalno 0,5 m (konačna debljina);
- Završno iskopavanje i regulacija površine od ilovače/gline, uključujući zbijanje površine;
- Provodenje neophodnih ispitivanja zbijenosti;
- Nabavka i postavljanje PEHD folije debljine 1,5 mm na dnu ćelija i na kosini 1:3 ili manje strmoj;

- Nabavka i postavljanje hrapave PEHD folije debljine 1,5 mm na kosinama (Prva faza);
- Nabavka i postavljanje tkanog geotekstila 1.200 g/m² i;
- Nabavka i postavljanje drenažnog sloja debljine 0,5 m.

Drenažne cijevi i bunari za prikupljanje procjednih voda opisani su u nastavku.

Geološka barijera

U okviru inicijalnih zemljanih radova iskopavanje se obustavlja na dubini od 0,25 m iznad završnog gornjeg sloja geološke barijere na površinama sa potencijalno odgovarajućim slojem ilovače/gline.

Izvođač mora, na osnovu istražnih jama ili bušotina, dokazati postojanje sloja ilovače/gline debljine minimalno 1 m i odgovarajućeg kvaliteta (minimalno 15% glina < 0,005 mm).

S obzirom da je ispitivanje propusnosti skupo i vremenski zahtjevno, Izvođač radova umjesto toga provodi ispitivanja sljedećih parametara u cilju utvrđivanja kvaliteta postojeće ilovače/gline. Da bi bili prihvatljivi, ilovasti/glinasti materijali moraju zadovoljavati sljedeće parametre:

Sadržaj gline (čestice d < 0,005 mm): > 15 %

Geološka ispitivanja sastoje se od 25 istražnih jama/bušotina na 10.000 m² površine in situ ilovače/gline. Sa svake ispitne tačke analiziraju se po dva uzorka za sljedeće parametre (0,25 m i 0,5 m ispod planirane površine geološke barijere).

U cilju potvrde ispunjavanja zahtjeva u pogledu propusnosti ($k < 1,0 \times 10^{-9} \text{ m/s}$), na svakih 25 istražnih jama provodi se ispitivanje propusnosti.

Ilovača/glina koja ne zadovoljava tražene kriterije kvaliteta iskopava se do nivoa podtla i umjesto nje se nasipa ilovača/glina zadovoljavajućeg kvaliteta.

Sve istražne lame nasipaju se ilovačom/glinom odgovarajućeg kvaliteta koja se zbija, a sve bušotine nasipaju se granularnim betonitom ili sličnim materijalom kojeg odobri Inženjer.

Homogenizacija, zbijanje i regulacija in-situ ilovače/gline

Odobrena in-situ površina (locirana min. 0,25 m iznad završnog nivoa) homogenizira se traktorom i buldožerom sa rijačom do dubine od minimalno 0,75 m. Razrahljivanje površine se vrši u oba smjera istovremeno uz dodavanje vode i na razmaku od maksimalno 0,3 m. Razrahljivanje in-situ ilovače/gline se vrši radi razbijanja eventualnih horizontalnih slojeva koji mogu postojati u stratumu te radi distribucije dodate vode.

Količina vode koja se dodaje određuje se na osnovu laboratorijskih ispitivanja kojima se određuje optimalni sadržaj vode za zbijanje ilovače/gline. Pretpostavlja se da je optimalni sadržaj vode između 15% i 25%. Pod pretpostavkom da prirodni sadržaj vode u in-situ i prirodnim slojevima ilovače/gline iznosi 10%, potrebno je dodati oko 0,05-0,25 m³ vode pom² površine ilovače/gline. Neophodna dodatna količina vode za prednaprezanje lesne ilovače i zbijanje određuje se na osnovu laboratorijskih ispitivanja.

Nakon razrahljivanja, površina se zbija pomoću teškog dinamičkog kompaktora (min. 20 tona).

Izvođač u saradnji sa Inženjerom priprema program provjere metode na probnoj površini od oko 200 m². Ovom provjerom neophodno je potvrditi da je ilovača/glina homogenizirana i zbijena (prednapregnuta) do dubine od min. 0,5 m te da se naknadnim zbijanjem ostvaruje stepen zbijenosti od najmanje 98% standardnog Proctora. Ako to nije slučaj, Izvođač predlaže, a Inženjer odobrava drugu metodu.

Nakon zbijanja površinskog nivoa vrši se iskopavanje do završnog nivoa.

Na svim površinama finaliziranim na projektovanom nivou za bazu polimerne membrane vrši se zbijanje pomoću glatkog vibracionog valjka ili ekvivalentne opreme, čime se dobija glatka površina sloja gline.

Na svim površinama gdje su ilovasti/glinasti materijali neprihvatljivo hidrirani ili dehidrirani ili na neki drugi način ne zadovoljavaju zahtjeve, ti materijali se zamjenjuju odgovarajućim materijalima.

Vidljivo kamenje i druge čestice veće od 0,05 m uklanjuju se sa površine u toku radova – po potrebi ručno.

Odmah nakon inspekcije, provjere i prihvatanja gotove površine, površina se prekriva polimerskom membranom ili nekom drugom vrstom privremene zaštite.

Postavljena membrana od ilovače/gline

Ilovača/glina za postavljanje geološke barijere može se iskopati na pozajmištu ili uzeti sa odlagališta odgovarajuće ilovače/gline iskopane na drugim lokacijama.

Za postavljanje geološke barijere može se koristiti isključivo kontrolirana i odgovarajuća ilovača/glina.

Izvođač na osnovu uzorkovanja dokumentira da je ilovača/glina korištena za ugrađivanje geološke membrane odgovarajućeg kvaliteta ($k = 1,0 \times 10^{-9}$ m/s).

S obzirom da je ispitivanje propusnosti skupo i vremenski zahtjevno, za utvrđivanje kvaliteta postojeće ilovače/gline koriste se sljedeći parametri. Da bi bili prihvatljivi, ilovasti/glinasti materijali koji se koriste za ugradnju geološke barijere moraju zadovoljavati sljedeće parametre:

Sadržaj gline (čestice $d < 0,005$ mm): $> 15\%$

In-situ gustina (suho tlo): $> 1,15 \text{ t/m}^3$

Indeks plastičnosti (Ip): $> 10\%$

Sadržaj prirodne vode (w) $w_{opt} - w_{opt} + 5\%$

Sva ilovača/glina mora biti analizirana prije nasipanja i zbijanja. Kod ilovače/gline uzete sa odlagališta materijala ili iz pozajmišta ispituje se 25 uzoraka na svakih 10.000 m³. Za ugradnju geološke barijere koristi se isključivo ispitana i odobrena ilovača/glina.

Geološka barijera izvedena kao ugrađeni sloj zbijene ilovače/gline sastoji se od barijere minimalne debljine 0,5 m zbijene u najmanje 2 sloja sa koeficijentom propusnosti manjim od $k = 1,0 \times 10^{-9}$ m/s.

Ilovača/glina iskopana na lokaciji je vrlo suha, pa će Izvođač na osnovu laboratorijskih ispitivanja morati utvrditi količinu vode neophodnu za dobijanje optimalnog sadržaja vode za zbijanje.

Novi sloj se ne može postavljati preko postavljenog sloja ilovače/gline prije nego što postavljeni sloj provjeri i odobri Inženjer.

Na svim površinama finaliziranim na projektovanom nivou za bazu polimerne membrane vrši se zbijanje pomoću glatkog vibracionog valjka ili ekvivalentne opreme, čime se dobija glatka površina sloja gline.

Nasipni radovi vrše se tako da materijali baze ne budu neprihvatljivo hidrirani uslijed padavina ili površinskih voda ili dehidrirani uslijed isparavanja. Na svim površinama gdje su glinasti materijali neprihvatljivo hidrirani ili dehidrirani ili na neki drugi način ne zadovoljavaju zahtjeve, ti materijali se zamjenjuju odgovarajućim materijalima.

Vidljivo kamenje i druge čestice veće od 0,05 m uklanjuju se sa površine u toku radova – po potrebi ručno.

Odmah nakon inspekcije, provjere i prihvatanja gotove površine, površina se prekriva polimerskom membranom ili nekom drugom vrstom zaštite.

Zahtjevi, dozvoljena odstupanja i provjere

Dozvoljena odstupanja, zahtjevi i provjere za geološku barijeru:

Parametar	Zahtjev		Br. ispitivanja
	Vrijednost	Odstupanje	
<u>Vertikalno poravnanje:</u>			
- Nivo na kosinama		+/- 0,10 m	25 na 10,000 m ²
- Nivo na dnu ćelije	Projektovano poravnanje	+/- 0,05 m	25 na 10.000 m ²
- Poravnatost (pod pravom ivicom dužine 4 m)		0,05 m	25 na 10.000 m ²
- Gustina (% standardnog Proctora)	98 %	- 2 %	25 na 10.000 m ²

Glinene geosintetičke barijere

Materijali

Svrha glinene geosintetičke barijere (GCL - bentonit) je da zamjeni sloj mineralne gline (geološka barijera) na dnu brtvene konstrukcije, pa stoga propustljivost ne smije biti veća od propustljivosti propisane za glineni sloj.

GCL karakterizira veliki kapacitet bubrenja i izuzetno niska propustljivost. Betonitna glina u sloju upija vodu iz okolnog tla i hidrira. Međutim, slobodno bubrenje betonita je ograničeno strukturom betonitnog sloja i pritiskom koji stvara pokrivni materijal koji se postavlja na vrh barijere.

Minimalni parametri i ispitne metode su sljedeće:

Karakteristike	Ispitna metoda	Jedinica mjerjenja	Vrijednosti
Geotekstilni slojevi			
Pokrovni sloj masa po jedinici površine	EN ISO 9864	g/m ²	200
Nosivi sloj masa po jedinici površine	EN ISO 9864	g/m ²	100
Sloj betonita			
Masa po jedinici površine	EN14196	g/m ²	4500
Indeks bubrenja	ASTM D 5890	ml/2g	24
Gubitak fluida	ASTM D 5891	ml/2g	18
Sadržaj vode	DIN 18121 / ISO 11465 (5 h, 105 C)	%	Oko 10

Karakteristike	Ispitna metoda	Jedinica mjerenja	Vrijednosti
Ukupno glinena geosintetička barijera			
Masa po jedinici površine	EN 14196	g/m ²	4800
Debljina	EN ISO 9863-1	mm	6,0
Maksimalna zatezna čvrstoća	EN ISO 10319 / ASTM D 4595	kN/m	12,0
Izduženje pri kidanju (uzdužno/ poprečno)	EN ISO 10319 / ASTM D 4595	%	10 / 6
Otpornost na ljuštenje	ASTM D 6496	N/10cm vršni N/m	60 360
Propusnost/Hidraulička provodljivost	DIN 18130 / ASTM D 5887	m/s	2×10^{-11}
Indeks protoka	DIN 18130 / ASTM D 5887	(m ³ /m ²)/s	5×10^{-9}

Glinene geosintetičke barijere: Na geotekstilnim površinama ne smije biti rupa, mjehurića ili poderotina. Sve rolne moraju biti označene od strane proizvođača sa sljedećim podacima: naziv proizvođača, broj proizvoda, debljina, širina i broj rolne, zatezna čvrstoća i izduženje pri kidanju, kao i otpornost na kidanje.

Ugradnja sintetičkih slojeva

Priprema površine

Prije postavljanja geosintetičke glinene barijere donji sloj mora biti gladak i očišćen od materijala koji mogu oštetiti materijal.

Postavljanje

Geosintetička glinena barijera se ne smije oštetiti prilikom postavljanja. Rolne se po pravilu odmotavaju od najviše tačke (sidreni rov u bermi) u pravcu maksimalne kosine u skladu sa prethodno odobrenim planom postavljanja. Sloj gline ne smije se vući preko hrapave geomembrane ako je geotekstil pričvršćen za površinu okrenutu prema geomembrani. Obavezno je postavljanje odgovarajućeg balasta (npr. vreće sa pijeskom) kako bi se sprječilo da vjetar podiže materijal prije prekrivanja.

Šavovi i preklopi

Rubni šavovi se preklapaju na dužini od oko 300 mm. Preklopljeni šavovi se kontinuirano tretiraju dodatnim betonitom, obično 0,4 kg/m.

Rolne moraju biti u jednom komadu od sidrenog rova do dna ćelije sa minimalnim preklapanjem na sloju ilovače/gline. Šavovi na krajevima nisu prihvatljni.

Uglovi

U uglovima barijere na kosinama deponije postavlja se dodatni sloj betonita od vrha do dna kosine.

Popravke

Popravke se vrše postavljanjem zagrada od geosintetičke gline preko oštećene površine. Zagrada prelazi preko ivice oštećenja minimalno 500 mm. Za brtvljenje šavova koristi se dodatni betonit. Popravljeni dio se zašiva ili lijevi za tehip ukoliko nije direktno prekriven slojem polimera i pijeska/zemlje.

Površine izložene stajaćoj vodi ili padavinama uslijed čega dolazi do pretjerane hidracije betonita treba provjeriti prije pokrivanja kako bi se otkrila eventualna oštećenja.

Zaštita i nasipanje

Geosintetičku glinenu barijeru treba prekriti PEHD folijom što prije nakon postavljanja, ali ne prije prihvatanja od strane Inženjera. Drenažni sloj/zemljište se postavlja na dno kosine prema gore i ne smije se postavljati direktno na polimerski sloj.

PEHD folije

Materijali

Polimerski folija koja se koristi za deponiju i lagunu za procjedne vode mora biti izrađena od polietilena visoke gustine (PEHD) sa sljedećim specifikacijama:

Parametar	Zahtjev	Odstupanje	Metoda provjere
<u>Izgled</u>	Bez vidljivih oštećenja i nedostataka		Vizuelni pregled
<u>Debljina</u>	1,5 mm (1,0 za lagunu)	- 10 %	ISO 4648:1991
<u>Gustina</u>	min. 0,94 g/cm ³	Nema	DIN 53479
<u>Indeks protoka taline (190/5)</u>	0,6 – 2,0 g/10min	Nema	ISO 1133/18
<u>Sadržaj čađi</u>	min. 2,0 %	Nema	ASTM D-1238 usl. E
<u>Dvoosno naprezanje</u>	min. 15 %	Nema	ASTM D5617-94
<u>Zatezne osobine:</u>			
Uzdužni i poprečni smjer			
- Izduženje pri kidanju	min. 50 %	Nema	ISO 527-3:1993
- Zatezni napon pri pucanju	min. 10 N/mm ²	Nema	ISO 37:1994
	Navesti deformacije i napon pri popuštanju		
<u>Otpornost na kidanje</u>	75 N/mm		ISO 6383/1:1985
<u>Otpornost na perforaciju</u>	Sila min. 300 N	Nema	FTMS br. 101C Metoda 2031:1980
<u>Otpornost zavarenih šavova</u>			
- Smicanje	Min. 90% zatezne čvrstoće pri popuštanju	Nema	ISO 527-3:1993 ISO 37:1994
- Ljuštenje	Min. 75% zatezne čvrstoće pri popuštanju	Nema	
<u>Dimenzionalna temperaturna stabilnost</u>	maks. +/- 2 %	Nema	DIN 16938:1986 ISO 11501:1995
<u>Krtost na niskim temperaturama</u>	Ispod - 20 °C	Nema	ISO 974:1980 DIN 16726

Ispitivana karakteristika	Ispitna metoda	Učestalost	Minimalna prosječna vrijednost	
			1,00 mm	1,50 mm
Debljina, (minimalni prosjek), mm Najniže pojedinačno očitavanje	ASTM D 5994	svaka rolna	1,000,90	1,50 1,35
Gustina, g/cm ³ , (min.)	ASTM D 1505	90.000 kg	0,940	0,940
Zatezne osobine (u oba smjera)	ASTM D 6693, Tip IV			
Čvrstoća pri pucanju, N/mm	Teg, 50 mm/min		10	16
Čvrstoća pri popuštanju, N/mm		9.000 kg	15	22
Izduženje pri pucanju, %	G.L. 50 mm G.L. 33 mm		100	100
Izduženje pri popuštanju, %			12	12
Otpornost na kidanje, N	ASTM D 1004	20.000 kg	125	187
Otpornost na probijanje, N	ASTM D 4833	20.000 kg	267	400
Sadržaj čađi, % (raspon)	ASTM D 1603*/4218	9.000 kg	2,0 – 3,0	2,0 – 3,0
Visina neravnina, mm	ASTM D 7466	druga rolna	0,45	0,45
Neprekidna konstanta naponskog opterećenja ⁽²⁾ , hr	ASTM D 5397,	90.000 kg	300	300
Indukcijsko vrijeme oksidacije, min	ASTM D 3895, 200°C; O ₂ , 1 atm	90.000 kg	>100	>100

Folija koja se koristi za zatvaranje deponije i izgradnju nove ćelije mora biti dvostruko hrapava.

PEHD folija na dnu plohe (i laguna) i na kosinama laguna mora biti glatka sa obje strane. Za kosine ploha deponije donja strana folije mora biti hrapava.

Folija se dostavlja na radilište sa tehničkim specifikacijama kojima se potvrđuju karakteristike materijala u skladu sa gorenavedenim specifikacijama. Kod dalje isporuke dostavlja se protokol sa rezultatima provjere kvaliteta koju je proveo proizvođač za svaku šaržu dostavljenu na radilište.

Izvođač je dužan dostaviti certifikat o ispitivanju za sve zavarene šavove izvedene prije isporuke na radilište.

Membrana mora biti zaštićena od fizičkih oštećenja tokom transporta do radilišta, i od sunčeve svjetlosti tokom skladištenja na radilištu.

Postavljanje

Opšte

Montažer je prije početka radova dužan izraditi plan postavljanja sa pozicijom pojedinačnih rolni i taj plan dostaviti Inženjeru na odobravanje.

Postavljanje može vršiti isključivo tehničko osoblje koje odobri proizvođač materijala i to sa opremom koju odobri proizvođač.

Zavarivanje

Svi vareni šavovi izvode se kao dvojni šavovi uz mogućnost ispitivanja zrakom pod pritiskom ili ispušteni šavovi sa vodilicom iskri zavarenom u šav, čime se omogućava potpuno ispitivanje čvrstoće šavova pomoću standardnih metoda visokonaponskih iskri.

Na početku i na kraju svakog dana tokom postavljanja provode se provjere zavarivanja za svu zavarivačku opremu i sve varioce kako bi se osiguralo tačno podešavanje temperature varenja, pritiska i brzine u zavisnosti od postojećih vremenskih uslova. Kod varenja se ispituje čvrstina šava (ljuštenje i smicanje), a rezultati se dostavljaju Inženjeru.

Provjera zavarivanja se ponavlja nakon svakog prekida radova na postavljanju tokom dana zbog, na primjer, promjena u vremenskim uslovima ili slično.

Prije početka zavarivanja, svaka linija materijal se mora razmotati bez nabora, ali uz dovoljno materijala i preklapanja kako bi se osiguralo da tokom zavarivanja ne dođe do značajnih problema uslijed promjena temperature.

Zavarivanje ne treba vršiti ako temperatura padne ispod 50 C. Pored toga, promjene u temperaturi tokom radnog dana mogu izazvati probleme s obzirom na to da je materijal koji se koristi za membranu prilično osjetljiv (koeficijent toplotnog širenja) na promjene temperature, pa se striktno treba pridržavati preporuka o radnim uslovima koje je dao Izvođač/proizvođač.

Sve ivice materijala za oblaganje trebaju biti zaštićene od prljanja do varenja. Izvođač odlučuje od načinu zaštite i dostavlja opis Inženjeru na odobravanje.

Preklapanje se izvodi sa preklopima u pravcu kosine membrane, tj. u obliku crjepova na krovu.

Šav između membrane na svim gotovo horizontalnim površinama i membrane na kosinama mora biti pozicioniran u gotovo horizontalnoj ravni i na udaljenosti od najmanje 1,0 m od podnožja kosine.

Kretanje bilo kakvih mašina direktno preko postavljene membrane nije dozvoljeno. Prije nego što se dozvoli pristup mašnama potrebno je osigurati odgovarajuću zaštitu membrane. Odgovarajuća zaštita može biti npr. min. 1,0 m zemlje u kojoj nema kamenja većeg od 0,1 m. Prije postavljanja geotekstila u ćelije (lagunu) se ne smije odlagati nikakav materijal.

Prekrivanje

Dok membrana ne prođe provjeru i odobravanje, folija mora biti pričvršćena vrećama pijeska ili na drugi način kako bi se spriječilo da je vjetar podiže, odnosno njeno klizanje niz kosinu.

Odmah nakon nakon provjere i odobravanja od strane Inženjera, Izvođač prekriva foliju postavljenu na dnu ćelija deponije drenažnim materijalom. Na kosinama, drenažni ili pokrovni materijal se postavlja od podnožja kosine zatežući eventualne olabavljene dijelove folije prema vrhu kosine. Na vrhu kosine, folija se učvršćuje u sidrenim rovovima nakon postavljanja drenažnog materijala/pokrivke na kosinama.

Kod dužih sjevernih kosina treba razmotriti mogućnost da se ne postavlja cijeli drenažni sloj (npr. posljednjih 20 m) pošto postoji rizik od klizanja drenažnog sloja uslijed jake kiše (što može uništiti geotekstil, a u najgorem slučaju i PEHD foliju).

Spajanje sa konstrukcijama

Membrana se spaja sa betonskim ispusnim konstrukcijama pomoću trake za zavarivanje (PEHD ankeri) izlivene na površini konstrukcije. Folija se spaja sa trakom za zavarivanje ispuštenim šavom uključujući vodilicu iskri za puno ispitivanje čvrstoće šava.

Traka za zavarivanje se izljeva kao jedna cjelina, tj. svi uglovi moraju biti potpuno zavareni bez razmaka između prirubnica.

Kod prodora cijevi osigurava se PEHD fazonski element za prodror cijevi u cilju osiguravanja tačke prodora kroz geomembranski sloj.

Spajanje sa budućim fazama deponije

Ukoliko će polimerski sloj naknadno biti spajan sa narednim fazama deponije, polimerski sloj se finalizira petljom od min. 1,0, tj. folija se presavija i zavaruje kako bi se traka širine 1,0 m zaštitala od oštećenja i propadanja. Preko presavijenog dijela postavlja se zaštitna zemljana pokrivka širine min. 0,5 m.

Provjera folije i ugradnje

Provjera montažnih radova zasniva se na planu provjere kojeg priprema Izvođač, a odobrava Inženjer. U planu provjere navodi se ko je zadužen za izvođenje svake provjere, obim provjere i vrijeme provođenja provjere. Pored toga, u planu se navodi da li se radovi mogu nastaviti ili ih treba obustaviti do dobijanja rezultata ispitivanja i provjera.

Faza	Stavka	Predmet provjere	Metoda	Obim	Prihvatanje
Isporuka	Membranski materijal	Tehničke specifikacije	provjera kvaliteta	1 po rolni	Isporučeno
	Montažni zavari	Čvrstoća	Ispitni certifikati za rezultate proizvođača, provjera vakuum zvonom, dvostruki šav pod pritiskom, ispitivanje iskrom	1 na 100 m	Nema curenja
Prijem	Membranski materijal	Izgled	Vizuelna	1 nas 1.000 m ²	Bez oštećenja i nedostataka
		Debljina	Mjerenje	1 nas 1.000 m ²	Manje od 10% negativnog odstupanja od specifikacije
		Mehaničke osobine	Napon i deformacije pri pucanju	1 na 5.000 m ²	Manje od 10% negativnog odstupanja od specifikacije
			Napon i deformacije pri popuštanju		
	Montažni zavari	Čvrstoća	Vakuum zvono, dvostruki šav pod	1 na 1.000 m ²	Nema curenja

Faza	Stavka	Predmet provjere	Metoda	Obim	Prihvatanje
			pritiskom, ispitivanje iskrom		
		Jačina	Smicanje i ljuštenje	1 na 5.000 m ²	Manje od 10% negativnog odstupanja od specifikacije
Početak varenja	Zavareni spojevi	Čvrstoča (in-situ)	Vakuum zvono, dvostruki šav pod pritiskom, ispitivanje iskrom	1 po zavarivaču po opremi za varenje po danu odsječeni uzorka min. 36cmx60cm	Nema curenja
		Jačina (odsječeni uzorak)	Smicanje i ljuštenje		
Tokom postavljanja	Membranski materijal	Izgled	Vizuelna	100%	Bez oštećenja i nedostataka
	Zavareni spojevi	Čvrstoča (in-situ)	Vakuum zvono, dvostruki šav pod pritiskom, ispitivanje iskrom	100%	Nema curenja
		Mehaničke osobine (odsječeni uzorak)	Napon i deformacije pri pucanju	1 na 5.000 m ²	Manje od 10% negativnog odstupanja za smicanje
			Napon i deformacije pri popuštanju		Manje od 25% negativnog odstupanja za ljuštenje

Geotekstil

Materijal

Geotekstili se koriste za zaštitu polimerske folije od cijepanja i oštećenja tokom montažnih radova i od oštećenja česticama drenažnog sloja.

Geotekstil za PEHD zaštitnu foliju mora biti tkani geotekstil od UV stabilnog propilena, 1200 g/m², polietilena ili poliestera koji može izdržati izloženost suncu najmanje dvije godine.

Geotekstil za zaštitu drenažnog sloja mora biti lagani netkani geotekstil od UV stabilnog propilena, 300 g/m², polietilena ili poliestera koji može izdržati izloženost suncu najmanje dvije godine.

Debljina geotekstila za ćelije deponije mora biti minimalno 4,0 mm pri geostatičkom pritisku od 200 kN/m². Debljina se dokumentira na osnovu EN 964-1 pod 200 kN/m². Otpornost pri probijanju mjerena CBR ispitivanjem - ISO 12236 – mora biti veća od 7 kN.

Zahtjevi dati u specifikacijama moraju garantirati da geotekstil može služiti kao zaštitna pokrivka za polimersku foliju. U principu, to se osigurava pod uslovom, kada se ne radi o tkanom geotekstilu, da geotekstil zadrži minimalnu debljinu pod radnim naponom, (200 kPa) te da ima dovoljnu otpornost na cijepanje vlakana geotekstila tokom ili nakon postavljanja (CBR vrijednost min. 7 kN).

Geotekstil će na svim površinama biti prekriven ili slojem šljunka (drenažni sloj) ili betonskom pločom čime se osigurava njegova zaštita od UV zračenja nakon postavljanja.

Naravno, geotekstil se tokom izvođenja građevinskih radova čuva i koristi na način koji garantira da proizvod nakon postavljanja ne pokazuje znake oštećenja ili smanjenja performansi uslijed UV zračenja.

Postavljanje

Trake postavljenog geotekstila povezuju se jednostavnim preklapanjem širine min. 0,5 m. Druga opcija je korištenje ušivenih spojeva. Zatezna čvrstoća ušivenih spojeva mora biti jednaka zateznoj čvrstoći geotekstila.

Drenažni sloj

Materijali za drenažni sloj

Za drenažni sloj obavezno se koristi drenažni šljunak bez sadržaja gline ili mulja. Sadržaj organskog materijala mora biti manji od 1%. Koeficijent propusnosti drenažnog materijala mora biti $k > 10^{-4}$ m/s.

Granulometrijski sastav:

Veličina otvora sita (mm)	Količina čestica (%) koje prolaze kroz sito
70	100
40	90 - 100
20	60 - 100
10	30 - 100
5	15 - 60
2	5-35
1	0-20
0,5	0-10

Maksimalna veličina zrna je 60 mm.

Koeficijent uniformnosti mora biti $U = d_{60} / d_{10} \geq 2.5$.

Materijali za filterski element oko drenažnih cijevi

Za filterski element koristi se šljunak 20mm / 40 mm maksimalne veličine zrna od 60 mm.

Izvođenje radova

Prije početka radova na postavljanju drenažnog sloja preko polimerske folije/geotekstila Izvođač je dužan napraviti plan izvođenja radova koji odobrava Inženjer. U planu se definira oprema i metodologija koju Izvođač namjerava koristiti vodeći računa da ne dođe do oštećenja brtvenog sistema.

Kretanje opreme preko polimerske folije/geotekstila nije dozvoljeno bez odgovarajuće zaštite od mehaničkih oštećenja. Zaštita se može osigurati na sljedeći način:

da se kamioni koji dovoze drenažni materijal kreću po „nasipu“ debljine minimalno 1,0 m između točkova i folije, ili po zaštitnim pločama od betona ili čelika;

da na postavljeni drenažni sloj ulaze samo vozila i druge mašine sa remenim prenosom ili niskim pritiskom u pneumaticima.

Prilikom radova na postavljanju nije dozvoljeno guranje drenaže buldožerima ili sličnim mašinama koje mogu izazvati pritisak na polimersku membranu. Drenažni materijal se „valja“ ili „polaže pomoću npr. mašina za iskopavanje na remenima ili slično.

Sa postavljanjem drenažnog materijala na kosinama počinje se od podnožja kosine.

Nakon postavljanja drenažnog materijala, iskopavanja npr. radi postavljanja drenažnih cijevi i filterskog materijala se mogu vršiti samo ručno, a sve iskopane rovove vizuelno provjerava i odobrava Inženjer prije postavljanja drenažnih cijevi.

Pri postavljanju filterskog materijala oko drenažnih cijevi mora se voditi računa o projektovanim dimenzijama filterskog materijala.

Kosine

Kod dužih sjevernih kosina treba razmotriti mogućnost da se ne postavlja cijeli drenažni sloj (npr. samo posljednjih 20 m), pošto postoji rizik od klizanja drenažnog sloja uslijed jake kiše (što može uništiti geotekstil, a u najgorem slučaju i PEHD foliju). Ovaj rizik zavisi i od karakteristika šljunka koji se koristi za drenažni sloj. Ukoliko to Inženjer odobri, Izvođač može sačuvati određenu količinu materijala za drenažni sloj, a operater može naknadno tokom rada deponije postavljati drenažni sloj uporedno sa popunjavanjem.

Zahtjevi, dozvoljena odstupanja i provjere

Dozvoljena odstupanja, zahtjevi i provjere za drenažni sloj i filterske materijale:

Parametar	Zahtjev		Ispitivanja
	Vrijednost	Odstupanje	
<u>Vertikalno poravnjanje:</u>			
- Nivo na kosinama	Projektovano	+/- 0,10 m	25 na 10.000 m ²
- Nivo na dnu celije	poravnjanje	+/- 0,05 m	25 na 10.000 m ²
- Debljina drenažnog sloja	0,50 m	+0,05m / - 0,03m	25 na 10.000 m ²
- Debljina filterskog materijala	Projektovana debljina	+/- 0,03m	1 na 25 m
<u>Koeficijent propusnosti y</u>	k > 10 ⁻³ m/s	nema	1 na 1.000 m ³
<u>Granulometrijski sastav</u>	Projektovane vrijednosti	NA	1 na 500 m ³

Izvođač je dužan Inženjeru dostaviti karakteristike i rezultate ispitivanja materijala koje namjerava koristiti koje Inženjer mora odobriti prije prve isporuke na radilište.

Cjevovodi

Drenažne cijevi

Drenažne cijevi u plohamu deponije moraju biti perforirane HDPE cijevi, klasa pritiska PN 10, sa sljedećim karakteristikama drenažnih otvora:

- Širina drenažnih otvora: 6 mm +/- 1 mm
- Dužina drenažnih otvora: 35 - 50 mm
- Razmak između otvora: min. 40 mm
- Površina otvora po m: min. 300 cm²/ m.

Otvori moraju biti pozicionirani tako da na donjih 75° - 90° presjeka cijevi nema otvora. Otvori su raspoređeni vertikalno u odnosu na dužinu cijevi. Ivice otvora moraju biti oštре i jednoobrazne bez hrapavih dijelova, krhotina ili istopljenih površina.

Za svaku promjenu smjera postavljenih drenažnih cijevi koristi se cijevni spojni lakat sa savijanjem od maksimalno 15° ili spojni laktovi sa radijusom savijanja od min. 1.0 m. Spojni laktovi bez drenažnih otvora su prihvativi.

Drenažne cijevi se spajaju spojnicama, čeonim zavarivanjem ili zavarivanjem sa elektro spojnicama. Fazonske komade za drenažne cijevi proizvodi ili odobrava proizvođač drenažnih cijevi.

Prije isporuke drenažnih cijevi na radilište, Izvođač dostavlja Inženjeru na odobravanje informaciju o nazivu proizvođača uz uzorak drenažne cijevi i podatke o metodi spajanja.

Sabirne cijevi

Drenažne cijevi za otpinjanje i prikupljanje procjednih voda moraju biti povezne sa glavnim transportnim cijevima na odlagalištu. Glavne transportne cijevi moraju biti HDPE cijevi, klase pritiska SDR17.

Za svaku promjenu smjera postavljenih cijevi koristi se cijevni spojni lakat sa savijanjem od maksimalno 15° ili spojni laktovi sa radijusom savijanja od min. 1.0 m.

Cijevi se spajaju spojnicama, čeonim zavarivanjem ili zavarivanjem sa elektro spojnicama. Fazonske komade za drenažne cijevi proizvodi ili odobrava proizvođač drenažnih cijevi.

Prije isporuke cijevi na radilište, Izvođač dostavlja Inženjeru na odobravanje informaciju o nazivu proizvođača uz uzorak drenažne cijevi i podatke o metodi spajanja.

Prodror cijevi

Kod prodora cijevi kroz geomembranu koriste se fazonski elementi za prodror cijevi. Fazonski elementi se zavaruju za geomembranu i pričvršćuju za cijev trakama od nerđajućeg čelika.

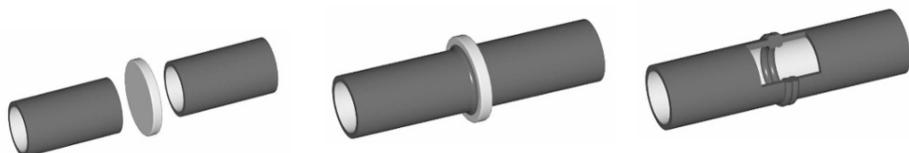
Spajanje PEHD cijevi

Kada je riječ o spajanju PEHD cijevi, postoji nekoliko metoda koje se uobičajeno koriste, pri čemu svaka od njih ima svoje prednosti i nedostatke. Preporučuju se čeono i elektrofuziono zavarivanje, uglavnom zbog lakoće i brzine postavljanja, potrebe za specijaliziranom opremom i iskusnim osobljem, kao i jačine i pouzdanosti spojeva.

Zavarivanje cijevi vrši se u skladu sa zahtjevima standarda ISO 10839:2000 *Polyethylene pipes and fittings for the supply of gaseous fuels -- Code of practice for design, handling and installation*, i standarda ISO 12176-1:2017 i ISO 12176-2:2008 plastične cijevi i spojni elementi – Oprema za spajanje polietilenskih sistema.

Čeono zavarivanje

Čeono zavarivanje (ili čeona fuzija) je termofuzioni proces koji podrazumijeva istovremeno zagrijavanje krajeva dva elementa koji se spajaju sve dok se ne postigne taljenje na obje kontaktne površine čime se dobija trajan, ekonomičan i protočan spoj.



Dvije površine se potom spajaju pod kontrolisanim pritiskom koji se održava tokom procesa hlađenja, a nakon hlađenja stvara se homogena fuzija. Na ovaj način dobija se spoj koji je otporan na osni potisak i ima dobre performanse pod pritiskom na cijev.

Za ovu metodu spajanja potrebna je električna grijača ploča pomoću koje se zagrijavaju dva kraja cijevi do postizanja odgovarajuće temperature za fuziju, a metoda se koristi za spajanje materijala kategorije PE63, PE80 i PE100 za cijevi veličine 32mm i veće istog standardnog dimenzionog odnosa (SDR). Kod spajanja cijevi pomoću tehnika čeonog zavarivanja.

Važni koraci kod pravljenja čeonih spojeva su:

Priprema za zavarivanje:

Osigurati uslove rada koji omogućavaju ponovljivost i reproducibilnost, odnosno suho, čisto i stabilno radno mjesto do tačke fuzije

Voditi računa o korištenju čiste i odgovarajuće opreme

Koristiti isključivo obučeno osoblje

Napraviti preliminarne procedure za zavarivanje

Zavarivanje vršiti u skladu sa preliminarnim procedurama za zavarivanje

Izvršiti vizuelnu inspekciju zavarenog dijela

Izvršiti mehanička ispitivanja zavarenih dijelova

Praviti izmjene u procesu sve dok svi aspekti ne budu zadovoljavajući

Nastaviti sa procesom zavarivanja i obavezno evidentirati sve značajne parametre

Koristiti kontrolne liste radi tačnog praćenja svih značajnih koraka i parametara

Postupak zavarivanja:

Umetnuti cijevi u stezne čeljusti tako da krajevi budu naslonjeni na trimer, a površine koje se zavaruju stoje paralelno

Elemente poravnati i nivelišati uz pomoć valjaka

Izvršiti stezanje krajeva cijevi

Pomoću trimera za ravnanje cijevi odstranjivati strugotine sa obje površine

Provjeriti da nema vidljivog razmaka između izravnatih površina

Postaviti grijajuću ploču i stezalkama stegnuti površine koje se spajaju tako da dodiruju ploču

Koristiti hidraulički sistem, primijeniti prethodno definiran pritisak

Održavati pritisak dok cijev ne počne da se topi i dok se na oba kraja ne formira prsten taline visine 2-3mm

Voditi računa da se cijevi ne pomjeraju u stezalkama. Krajevi cijevi moraju stalno biti u dodiru sa grijajućom pločom

Nakon što istekne vrijeme zagrijavanja, odmaknuti grijajuću ploču vodeći računa da ploča ne dodiruje istopljene površine

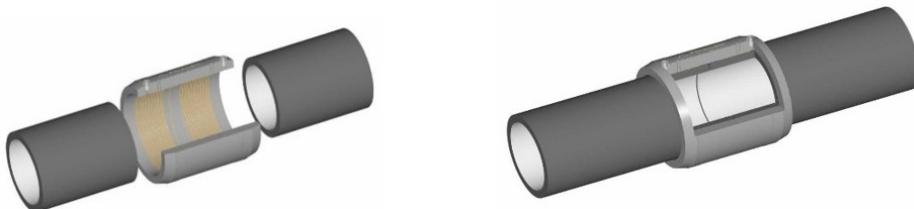
Odmah izvršiti stezanje i spojiti otopljene površine koristeći prethodno definirani pritisak

Održavati pritisak do isteka vremena hlađenja

Elektrofuzija

Druga tehnika u kojoj se primjenjuje metoda toplotne fuzije je elektrofuzija. Postupak elektrofuzionog zavarivanja trenutno se smatra najnaprednjom, najekonomičnijom i najsigurnijom metodom spajanja polietilenskih cijevi.

U postupku spajanja koristi se toplota korištenjem električne struje za taljenje unutrašnje površine spojnog elementa i vanjske površine cijevi čime se dobija potpuno homogen spoj koji je jači od same cijevi. Zahvaljujući raznovrsnosti primjene, elektrofuzija se može koristiti za zavarivanje cijevi i spojnih elemenata od različitih PE materijala i različite debljine pod uslovom da se indeks tečenja taljevine i gustina sirovog materijala podudaraju.



Druga značajna prednost elektrofuzije je to što je ona naročito pogodna za instalacije kojima je otežan pristup, na primjer u rovovima ili oko drugih cijevi.

Elektrofuziono zavarivanje vrši kvalifikovan zavarivač i on se sastoji od sljedećih koraka:

Priprema za zavarivanje:

Osigurati uslove rada koji omogućavaju ponovljivost i reproducibilnost, odnosno suho, čisto i stabilno radno mjesto do tačke fuzije

Voditi računa o korištenju čiste i odgovarajuće opreme

Koristiti isključivo obučeno osoblje

Napraviti preliminarne procedure za zavarivanje

Zavarivanje vršiti u skladu sa preliminarnim procedurama za zavarivanje

Izvršiti vizuelnu inspekciju zavarenog dijela

Izvršiti mehanička ispitivanja zavarenih dijelova

Praviti izmjene u procesu sve dok svi aspekti ne budu zadovoljavajući

Nastaviti sa procesom zavarivanja i obavezno evidentirati sve značajne parametre

Koristiti kontrolne liste radi tačnog praćenja svih značajnih koraka i parametara

Postupak zavarivanja:

Provjeriti da li je cijev odrezana pod uglom od 90°

Označiti mjesto zavarivanja i sastrugati oksidni sloj

Očistiti sastruganu površinu cijevi i spojnog elementa (izbjegavajući dodirivanje mjesta zavarivanja)

Označiti dužinu umetanja (pola dužine spojnog elementa) na oba kraja cijevi koje se spajaju, po potrebi elemente pričvrstiti

Kraj cijevi ugurati u spojnicu. Kod većih promjera pri spajanju se može koristiti plastični čekić

Započeti proces fuzije, uz primjenu faze predgrijavanja po potrebi

Sačekati da istekne vrijeme hlađenja i provjeriti kvalitet fuzije

Na cijevi obilježiti parametre fuzije

Specifikacije

Karakteristike cijevi za PE100:

KARAKTERISTIKE	STANDARD	JEDINICA	PE100
Fizičke karakteristike			
Gustina na 23°C	ISO 1172-2, ISO 1183	g/cm3	>0,959
Maseni protok 190/5	ISO 1133	g/10min	0,25
Modul elastičnosti	DIN EN ISO 527-2	N/mm2	1100
Zatezna čvrstoća	DIN 53455	N/mm2	38

KARAKTERISTIKE	STANDARD	JEDINICA	PE100
Granični napon	DIN EN ISO 527-2	N/mm ²	25
Granične deformacije/izduživanje	DIN EN ISO 527-2	%	9
Otpornost na pucanje	DIN EN ISO 527-2	%	>600
Otpornost na sporo širenje pukotine	ISO 13479	h	>1000 (9,2 bara, 80°C)
Otpornost na brzo širenje pukotine	ISO 13477	bar	>10
Omekšavanje	DIN53460	°C	127
Toplotna provodljivost na 20°C	DIN 52612	W/mK	0,4
Koeficijent linearног topotnog rastezanja	DIN 53752	1/°C	2x10-4
Temperatura pucanja	ASTM D 746	°C	<-100
Električne karakteristike			
Dielektrična konstanta	IEC 60250	-	2,8-2,9
Električna struja	IEC 60243	kV/mm	53
Specifični interni otpor	IEC 60093	Ohm m	1014
Specifični površinski otpor	IEC 60093	Ohm	1014

Geodetski radovi

Geodetski radovi se izvode tokom cijele faze izvođenja građevinskih radova i nakon završetka radova u cilju izrade projekta izvedenog stanja.

Presjek izvedenog stanja je neophodan za noseći sloj nakon završetka radova na iskopavanju, nasipanju i zbijanju. Nakon završetka presjeka, svi eventualni problemi u vezi sa pripremom nosećeg sloja u smislu postavljanja drenažnih sistema i druge infrastrukture moraju biti otklonjeni.

6 Prijedlog mjera prilagođavanja/prilagodbe po fazama

Za sanaciju i zatvaranje regionalne deponije Uborak-Buđevci u Mostaru potrebno je uraditi niz mjera i aktivnosti koje osiguravaju kvalitetno i sigurno funkcioniranje deponije, a sve u skladu sa važećom regulativom BiH i Evropske unije. Cilj plana prilagođavanja je sanirati, zatvoriti deponiju na način da se sav stari otpad trajno izolira od okoliša te izvršiti rekultivaciju područja lokacije deponije.

U tom smislu, ovim Ažuriranim planom prilagođavanja se preporučuje se fazna provedba sljedećih mjera:

- Sanacija i zatvaranje postojeće deponije (ploha iz faze I - 2,1ha i ploha iz faze II - 0,85ha) na način da se sav stari otpad izolira od okoline,
- Izgradnja i uspostava postrojenja za pročišćavanje procijednih voda,
- Izgradnja i sanacija sistema odvodnje površinskih (obodnih) voda oko tijela postojećih ploha za fazu I i fazu II,
- Povećanje reciklaže izgradnjom dodatnog skladišta otpada prije ulaska otpada u reciklažno postrojenje do 15%
- Izgradnja novih (ploha iz faze III - 0,30ha i ploha iz faze IV – 2,0ha) sa svom pratećom infrastrukturom (sistem za prikupljanje i tretman procijednih voda, odlagališnog plina, obodnih kanala i hidrantskom mrežom),
- Zatvaranje novih (ploha iz faze III - 0,30ha i ploha iz faze IV – 2,0ha) na način da se sav otpad izolira od okoline
- Ozelenjivanje i rekultivacija površina postojećih ploha faze I i II,
- Ozelenjivanje i rekultivacija površina postojećih ploha faze III i IV,
- Uvođenje i provedba odgovarajućeg monitoringa prema okolinskoj dozvoli.

Tabela 35 prikazuje mjere prilagođavanja/prilagodbe kao i nosioce aktivnosti te rokove izvršenja.

Tabela 35. Mjere prilagođavanja/prilagodbe, nosioci aktivnosti i rokovi izvršenja

R. Br.	Aktivnost	Nosilac Aktivnosti/ izvršilac	Rok izvršenja
1.	Provođenje Javne nabavke, sklapanje Ugovora i izrada Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije (Idejni projekt, Studija utjecaja na okoliš, Plan upravljanja otpadom, Studije za izdavanje prethodne vodne saglasnosti i vodne dozvole, Glavni projekt, Elaborat zaštite na radi u zaštite od požara, Plan upravljanja građevinskim otpadom i Elaborat o zaštiti okoliša) za sanaciju i zatvaranje RD Uborak-Buđevci. Izradom navedene dokumentacije ishoduju se sljedeće dozvole: Urbanistička saglasnost, Okolinska dozvola, Vodna dozvola, Građevinska dozvola i Upotreбna dozvola. Nakon ishodovanja svih navedenih dozvola tek je onda moguće otpočeti proces izvođenja građevinskih radova na sanaciji i zatvaranju. Projektna dokumentacija treba da obuhvati uspostavu uređaja za tretman otpadnih voda, projekat zatvaranja i rekultivacije prekrivenih ploha (ploha 1, 2 i 3), projekat izgradnje nove plohe (ploha 4), projekat zatvaranja i rekultivacije nove	Grad Mostar - Javne nabavke, J.P.Deponija d.o.o. Mostar - sklapanje Ugovora za izradu projektne dokumentacije sa ovlaštenom projektantskom kompanijom i nadzor prilikom realizacije istog Ovlaštena projektantska kuća - izrada investiciono tehničke i okolinske dokumentacije	4 mjeseca (februar 2023. - maj 2023. godine)

R. Br.	Aktivnost	Nosilac Aktivnosti/ izvršilac	Rok izvršenja
	plohe 4, projekt izgradnje dodatnog skladišta otpada prije ulaska otpada u sortirnicu		
2.	Raspisivanje tendera za izvođenje radova prema izrađenoj dokumentaciji, sklapanje Ugovora za izvođenje radova sa odabranim Izvođačem	Grad Mostar - Javne nabavke, J.P.Deponija d.o.o. Mostar - sklapanje Ugovora za Izvođačem radova	2 mjeseca (juni 2023. godine - juli 2023)
3.	Izgradnja i uspostava uređaja za tretman procjednih voda prema završenoj i revidovanoj projektnoj dokumentaciji	J.P.Deponija d.o.o. Mostar i odabrani Izvođač radova i Nadzorni organ	6 mjeseci august 2023. - mart 2024.
4.	Nabavka i izgradnja dodatnog skladišta za privremeno skladištenje otpada na lokaciji ispred sortirnice u cilju povećanja količina reciklabilnih komponenti dovezenog otpada, a smanjenja količina otpada za odlaganje	J.P.Deponija d.o.o. Mostar	6 mjeseci august 2023. - mart 2024.
5.	Izvođenje radova na izgradnji nove sanitарне plohe 4 (2,0ha) što podrazumijeva sljedeće: uspostavu donjeg nepropusnog brvenog sloja, izgradnja sistema za procjedne vode i izgradnja AB bazena za prikupljanje i povrat filtrata, kao i spoj sa budućim postrojenjem sa za tretman procjednih voda, uspostava sistema za otplinjavanje i izgradnja obodnih oborinskih kanala, uspostava internih saobraćajnica, izgradnje ograde koja nedostaje i nabavka kompaktora	J.P.Deponija d.o.o. Mostar i odabrani Izvođač radova i Nadzorni organ	6 mjeseci august 2023. - mart 2024.
6.	Izvođenje radova na sanaciji i zatvaranju postojeće RD Ubork-Buđevci. Dakle, izvođenje radova sanacije i zatvaranja podrazumijeva sljedeće: izvođenje radova na zatvaranju dva tijela deponije (faza I - 2,1 ha, faza II - 0,85 ha i faza III - 0,3ha) što podrazumijeva uspostavu gornjeg brtvenog sloja i rekultivaciju deponija, radovi na izgradnji adekvatnih obodnih kanala za prikupljanje čistih oborinskih voda	J.P.Deponija d.o.o. Mostar i odabrani Izvođač radova i Nadzorni organ	2 godine oktobar 2023. - oktobar 2026. godine
7.	Prestanak odlaganja komunalnog otpada na lokaciju RD Ubork - Buđevci i početak odlaganja na novoj plohi nove Regionalne deponije komunalnog otpada	-	April 2028. godine
8.	Izvođenje radova na sanaciji i zatvaranju nove plohe 4. Dakle, izvođenje radova zatvaranja podrazumijeva sljedeće: izvođenje radova na zatvaranju plohe 4 (faza IV – 2,0 ha) što podrazumijeva uspostavu gornjeg brtvenog sloja i rekultivaciju deponija.	J.P.Deponija d.o.o. Mostar i odabrani Izvođač radova i Nadzorni organ	1 godine april 2028. - april 2029. godine
9.	Provodenje redovnog monitoringa prema uvjetima iz Okolinske dozvole	J.P.Deponija d.o.o. Mostar i angažovana ovlaštena Institucija/laboratorija za monitoring	Konstantno i 30 godina poslije zatvaranja

7 Izjava o tačnosti navedenih podataka



IZJAVA O TAČNOSTI NAVEDENIH PODATAKA

Ja, dole potpisani Mirhad Grebović, vd direktor J.P. DEPONIJA d.o.o. Mostar, pod punom moralnom i materijalnom odgovornošću potvrđujem da su podaci dati u Ažuriranom planu prilagođavanja/prilagodbe vjerodostojni i tačni.

U Mostaru, 24.01.2023. g.

Broj: 109/23-DP

Ovlašteno lice

Mirhad Grebović vd direktor



Popis zakonske regulative

- Zakon o zaštiti okoliša ("Sl. novine FBiH", br. 15/21)
 - Uredba o projektima za koje je obavezna procjena uticaja na okoliš i projektima za koje se odlučuje o potrebi procjene uticaja na okoliš ("Službene novine Federacije BiH", broj: 51/21 i 33/22)
 - Uredba kojom se utvrđuju pogoni i postrojenja koja moraju imati okolišnu dozvolu ("Službene novine Federacije BiH", broj: 51/21, 74/22)
 - Pravilnik o pogonima, postrojenjima i skladištima u kojima su prisutne opasne supstance koje mogu dovesti do nesreća većih razmjera ("Službene novine Federacije BiH", broj: 51/21 i 96/22)
 - Pravilnik o registru postrojenja u kojima su prisutne opasne supstance („Službene novine Federacije BiH“, broj 88/22)
 - Pravilnik o donošenju najboljih raspoloživih tehnika kojima se postižu standardi kvaliteta okoliša („Sl. novine FBiH“, broj 92/07)
 - Pravilnik o utvrđivanju dozvoljenih količina štetnih i opasnih tvari u zemljištu i metode njihovog ispitivanja („Službene novine Federacije BiH“, br. 96/22)
- Zakon o zaštiti zraka („Sl. novine FBiH“, broj 33/03 i 39/09)
 - Pravilnik o monitoringu zagađujućih materija u vazduhu („Službene novine FBiH“, broj 12/05)
 - Pravilnik o ograničenju emisije u zrak iz postrojenja za spaljivanje biomase ("Sl. Novine FBiH", br. 34/05)
 - Pravilniku o graničnim vrijednostima emisije u zrak iz postrojenja za sagorjevanje ("Službene novine F BiH" br. 03/13)
 - Pravilnik o načinu vršenja monitoringa kvaliteta zraka i definiranju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta zraka (Sl. novine FBiH, broj 33/03 i 4/10)
 - Pravilnik o monitoringu kvaliteta zraka (Sl. novine FBiH, broj 12/05)
 - Pravilnik o uvjetima za rad postrojenja za spaljivanje otpada (Sl. novine FBiH, broj 12/05 i 102/12)
 - Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija u zrak iz postrojenja za sagorjevanje (Sl. novine FBiH, broj 3/13)
- Zakon o upravljanju otpadom (Sl. novine FBiH, br.33/03, 72/09 i 92/17)
 - Pravilnik o sadržaju plana prilagođavanja upravljanja otpadom za postojeća postrojenja za tretman ili odlaganje otpada i aktivnosti koje poduzima nadležni organ (Sl. novine FBiH, broj: 9/05)
 - Pravilnik o kategorijama otpada sa listama („Sl. novine FBiH“, broj 09/05)
 - Pravilnik o potrebnim uvjetima za prenos obveza sa proizvođača i prodavača na operatera sistema za prikupljanje otpada („Sl. novine FBiH“, broj 09/05)
 - Pravilnik koji određuje postupanje sa opasnim otpadom koji se ne nalazi na listi otpada ili čiji je sadržaj nepoznat („Sl. novine FBiH“,broj 09/05)
 - Pravilnik o životinjskom otpadu i drugim neopasnim materijalima prirodnog porijekla koji se mogu koristit u poljoprivredne svrhe („Službene novine FBiH“, broj 8/08)
 - Pravilnik o građevinskom otpadu („Sl. novine FBiH“, broj: 93/19)
 - Pravilnik o upravljanju ambalažom i ambalažnim otpadom („Sl. novine FBiH“, broj: 88/11, 28/13)
 - Pravilnik o upravljanju otpadom od električnih i elektronskih proizvoda („Sl. novine FBiH“, broj: 87/12)
 - Uredba o selektivnom prikupljanju, pakovanju i označavanju otpada („Sl. novine FBiH“, broj 38/06)
 - Pravilnik o izdavanju dozvole za aktivnosti male privrede u upravljanju otpadom („Sl. novine FBiH“, broj 9/05)

- Uredba o finansijskim i drugim garancijama za pokrivanje troškova rizika od mogućih šteta, čišćenje i postupke nakon zatvaranje odlagališta („Sl. novine FBiH“, broj 39/06)
- Uredba o finansijskim garancijama kojima se može osigurati prekogranični promet otpada („Sl. novine FBiH“, broj 41/05)
- Uredba o obavezi dostavljanja godišnjeg izvještaja o ispunjenju uvjeta iz dozvole za upravljanje otpadom („Sl. novine FBiH“, broj 31/06)
- Zakon o vodama („Sl. novine FBiH“, broj 70/06)
 - Pravilnik o načinu i uvjetima ograničenoga prava korištenja javnoga vodnog dobra („Sl. novine FBiH“, br.26/09)
 - Pravilnik o monitoringu u područjima podložnim eutrofikaciji i osjetljivim na nitratre („Sl. novine FBiH“, br.71/09)
 - Pravilnik o uvjetima i kriterijima koje mora ispunjavati pravno lice za izradu dokumentacije na temelju koje se izdaju vodni akti („Sl. novine FBiH“, br. 38/12)
 - Pravilnik o graničnim vrijednostima opasnih i štetnih tvari za tehnološke otpadne vode prije njihovog ispštanja u sustav javne kanalizacije, odnosno, drugi prijemnik („Sl. novine F BiH“, broj 50/07)
 - Uredba o ispuštanju otpadnih voda u okoliš i sisteme javne kanalizacije („Sl. novine FBiH“, broj: 26/20 i 96/20)
 - Pravilnik o registrima postrojenja i zagađivanjima (Sl. novine FBiH, 82/07)
- Zakon zaštite na radu („Sl. novine FBiH“, broj 79/20)
- Zakon o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine (Sl. novine FBiH, broj 02/06 i 72/07, 32/08, 04/10, 13/10 i 45/10)
 - Pravilnik o uređenju gradilišta, obaveznoj dokumentaciji na gradilištu i učesnicima u građenju (Sl.novine FBiH, broj: 48/09 i 75/09)
- Zakon o zaštiti od buke („Sl. novine Federacije BiH“ br. 110/12)
 - Pravilnik o dozvoljenim granicama intenziteta buke i šuma ("Službeni list SRBiH", broj: 46/89)
- Zakona o zaštiti od požara i vatrogastvu FBiH („Službene novine FBiH“, broj 65/09)
- Zakona o gradnji (Sl. novine HNK, broj 4/13)
- Zakon o prometu nepokretnosti („Službeni list SR BiH“, broj 38/87 i „Službeni list R BiH“, broj 21/92)
- Zakon o prostornom uređenju („Službeni list RBiH“, broj 9/87)
- Zakon o opštem upravnom postupku („Službeni list RBiH“, broj 2/92)

Popis korištene literature

- Federalna strategija zaštite okoliša 2008. – 2018. godine
- Federalni plan upravljanja otpadom 2011. – 2016. godine
- Federalni zavod za statistiku BiH, Hercegovačko-neretvanski kanton u brojkama, Mostar, 2020
- Nacionalni spomenik (2020); preuzeto sa web stranice Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika: <http://kons.gov.ba/html/slike/1360522809.jpg>
- Izmjena i dopuna Glavnog projekta odlagališta čvrstog otpada „Uborak“ Mostar, IPSA Institut d.o.o. Sarajevo, oktobar 2012. godine:
 - Knjiga 2 – Regulacija vodotoka Sušica od km 0+000 – 1+599,07,
 - Knjiga 3 - Regulacija vodotoka Sušica – od km 1+599,07 do km 2+656,28 Izmještanje vodotoka Sušica,
 - Knjiga 4a - Ulagno – izlazna zona - arhitektura,
 - Knjiga 4b - Ulagno – izlazna zona - saobraćaj,
 - Knjiga 4c - Ulagno – izlazna zona - vodovod i kanalizacija,
 - Knjiga 5 - Upravna zgrada (Arhitektura, Konstrukcije, Hidrotehnika),
 - Knjiga 6a - Tijelo deponije,
 - Knjiga 6b - Tretman procjednih voda (filtrata) iz deponije i objekta za reciklažu, recirkulacija filtrata, priključak prečišćenih voda na regulisani vodotok Sušica, Knjiga 6c - Hidrantska mreža
 - Knjiga 7 - Objekat za reciklažu (Arhitektura, Konstrukcije, Hidrotehnika, Elektro instalacije)
 - Knjiga 8a - Izmještanje dalekovoda DV 10 kV Institut – Predionica na lokalitetu gradske komunalne deponije Uborak u Mostaru
 - Knjiga 8b - Limeno montažna transformatorska stanica LMTS 10(20)/0,4 kV, 400kVA Uborak III - Mostar
 - Knjiga 8c - Niskonaponski razvod i vanjska rasvjeta odlagališta čvrstog otpada Uborak
 - Knjiga 8d - Objekat administracije, portirnica, radionica, mokri čvor, pomoći objekat za pranje vozila, nadstrešnica, objekat kontrole – vaga - elektroinstalacije
- Pripremna geotehnička studija (misija G1, 2013. godina), Katedra za hidrotehniku i geotehniku (Sveučilište u Mostaru, Građevinski fakultet)
- Geotehnički elaborat i geotehnički projekt (misija G21, 2014. godine), Zagrebinspekt d.o.o. Mostar
- Elaborat o inženjerskogeoološkim i geomehaničkim karakteristikama tla za proširenje postojeće deponije krutog komunalnog otpada Uborak-Buđevci Mostar (mart 2017. godina), Winner project d.o.o. Sarajevo
- Elaborat o hidrogeološkim karakteristikama terena sa ugradnjom pijezometara na lokalitetu deponije Uborak-Buđevci, Mostar (august 2020. godine), Winner project d.o.o. Sarajevo
- Racionalizacija postojećeg deponijskog prostora koncept „Sedlo“ predložena od strane Svjetske banke i Sida Sverige, IPSA Institut d.o.o. Sarajevo, decembar 2019. godine
- Idejni projekat dogradnje 1ha regionalne deponije čvrstog otpada Uborak – Buđevci, Mostar, IPSA Institut d.o.o. Sarajevo, decembar 2016. godine
- Glavni projekat dogradnje 1ha regionalne deponije čvrstog otpada Uborak – Buđevci, Mostar, IPSA Institut d.o.o. Sarajevo, april 2017. godine
- Investiciono-tehničke i okolinske dokumentacije za projekat saniranja i zatvaranje stare deponije Uborak, (Idejni projekat, Studija utjecaja na okoliš i Glavni projekat, konzorcij: Sarajinženiring d.o.o. Sarajevo i Enova d.o.o. Sarajevo, 2015. - 2019. godina

Popis priloga

Prilog 1. Dopis od FMOiTa za ažuriranje Plana prilagodbe

Prilog 2. Rješenje o prethodnoj vodnoj saglasnosti

Prilog 3. Urbanistička saglasnost

Prilog 4. Okolinska dozvola

Prilog 5. Rješenje o vodnoj saglasnosti- faza I

Prilog 6. Odobrenje za građenje

Prilog 7. Rješenje o legalizaciji tijela deponije - faza I

Prilog 8. Odobrenje za građenje- dopuna

Prilog 9. Rješenje o vodnoj saglasnosti- faza II

Prilog 10. Rješenje o vodnoj saglasnosti- faza III

Prilog 11. Odobrenje za građenje- faza III

Prilog 12. Rješenje o legalizaciji tijela deponije 2 - faza II

Prilog 13. Upotrebna dozvola- faza II

Prilog 14. Upotrebna dozvola- faza I

Prilog 15. Rješenje o registraciji

Prilog 16. Izvještaji o provedenom monitoringu otpadnih voda iz 2019. godine

Prilog 17. Izvještaji o ispitivanju kvaliteta procjednih voda deponije i rijeke Neretve za 2020. godinu

Prilog 18. Rezultati analize tla u zoni regionalne deponije Ubork

Prilog 19. Izvještaji o rezultatima ispitivanja kvalitete zraka

Prilog 20. Ugovor za čišćenje separatora ulja i masti

Prilog 21. Situacija novoprojektovane RD Ubork - Buđevci

Prilog 22. Odluka o odgovornom licu

Prilog 23. Rješenje o izdavanju okolšne dozvole od dana 16.01.2023. godine