INSTITUT IGH d.d.
RC RIJEKA
51 227 Kukuljanovo
Kukuljanovo 182/2
OIB 79766124714
ODJEL ZAVODA ZA GEOTEHNIKU

INVESTITOR:
GRAD SPLIT
OBALA KNEZA BRANIMIRA 17
21000 SPLIT

Građevina:	**ODLAGALIŠTE OTPADA DEPONIJE KAREPOVAC U SPLITU**
Lokacija:	**K.O. KAMEN**
Oznaka paketa:	**PAKET A**
Knjiga:	**KNJIGA 1 - IZMJENA I DOPUNA GLAVNOG TEHNOLOŠKO-GRAĐEVINSKOG PROJEKTA SANACIJE ODLAGALIŠTA – TEKSTUALNI DIO**
Vrsta projekta (razina i struka):	**GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT**
Zajednička oznaka projekta:	**38000104-A**
Broj projekta:	**4000-1364-2015**
Glavni projektant:	**DAVOR BARAĆ, dipl.ing.građ., PMP**
Projektant:	**MAJA VUKOVIĆ BOGOVIĆ, mag.ing.aedif.**
Direktor Zavoda za geotehniku:	**dr.sc. DAVOR MILAKOVIĆ, dipl. ing. građ.**
Mjesto i datum:	**Rijeka, lipanj 2015.**

KOPIJA BR. _

REVIZIJA 0

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** **Odjel Zavoda za geotehniku – RC Rijeka** **51 227 Kukuljanovo, Kukuljanovo 182/2**
Građevina:	**ODLAGALIŠTE OTPADA KAREPOVAC U SPLITU**
Oznaka paketa:	**PAKET A**
Knjiga:	**KNJIGA 1 - IZMJENA I DOPUNA GLAVNOG TEHNOLOŠKO-GRAĐEVINSKOG PROJEKTA SANACIJE ODLAGALIŠTA – TEKSTUALNI DIO**
Vrsta projekta (razina i struka):	**GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT**
Zajednička oznaka projekta:	**38000104-A**
Broj projekta:	**4000-1364-2015**

I. OPĆI DIO

Mjesto i datum: Rijeka, lipanj 2015.

OPĆI SADRŽAJ

ODLAGALIŠTE OTPADA KAREPOVAC U SPLITU – PAKET A

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 38000104-A

KNJIGA 1 - IZMJENE I DOPUNE GLAVNOG TEHNOLOŠKO-GRAĐEVINSKOG PROJEKTA SANACIJE ODLAGALIŠTA – TEKSTUALNI DIO
Broj projekta: 4000-1364-2015

KNJIGA 2 - IZMJENE I DOPUNE GLAVNOG TEHNOLOŠKO-GRAĐEVINSKOG PROJEKTA SANACIJE ODLAGALIŠTA – NACRTI
Broj projekta: 4000-1365-2015

KNJIGA 3 - IZMJENE I DOPUNE GLAVNOG TEHNOLOŠKO-GRAĐEVINSKOG PROJEKTA SANACIJE ODLAGALIŠTA – PRORAČUNI
Broj projekta: 4000-1366-2015

KNJIGA 4 - TEHNOLOŠKO-GRAĐEVINSKI PROJEKT OBJEKATA ZA PRIHVAT PROCJEDNIH VODA IZ TIJELA ODLAGALIŠTA S ODVODNJOM ISTIH DO UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE "STUPE"
Broj projekta: 38000104-A-4

KNJIGA 5 - IZMJENE I DOPUNE GLAVNOG PROJEKTA CESTE I OBODNOG KANALA S ODVODNJOM OBORINSKIH VODA DO POTOKA "ROKALOVO"
Broj projekta: 3400-0259/2015

KNJIGA 6 - GRAĐEVINSKI PROJEKT ULAZNOG PLATOA S PRIPADAJUĆIM PRATEĆIM OBJEKTIMA UNUTAR OGRADE ODLAGALIŠTA
MAPA A – ULAZNO-IZLAZNA ZONA, Broj projekta: 38000104-A-6
MAPA B – OPSKRBA VODOM I ODVODNJA ULAZNO-IZLAZNE ZONE,
Broj projekta: 38000104-A-6
MAPA C – IZMJENE I DOPUNE GLAVNOG PROJEKTA HIDRANTSKE MREŽE S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Broj projekta: 5500-052/15

KNJIGA 7 - PROJEKT KRAJOBRAZNOG UREĐENJA
Broj projekta: 38000104-A-7

KNJIGA 8 - PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA
Broj projekta: TD-E 389/06

KNJIGA 9 - ELABORAT PRIKAZA MJERA ZAŠTITE OD POŽARA
Broj projekta: TD 226/06

KNJIGA 10 - ELABORAT PRIKAZA MJERA ZAŠTITE NA RADU
Broj projekta: TD 225/06

KNJIGA 11 - GLAVNI GRAĐEVINSKO-ARHITEKTONSKI PROJEKT
TS 10(20)/0.4 kV "KAREPOVAC" - prilagodni dio
Broj projekta: 7934/1

KNJIGA 12 - GLAVNI GRAĐEVINSKO-ARHITEKTONSKI PROJEKT
TS 10(20)/0.4 kV «KAREPOVAC» - tipski dio

KNJIGA 13 - GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
TS 10(20)/0.4 kV «KAREPOVAC»
Broj projekta: 7934/2

KNJIGA 0 - USKLAĐENJE TEHNIČKO - TEHNOLOŠKOG RJEŠENJA SANACIJE ODLAGALIŠTA S DANAŠNJIM STANJEM ODLAGALIŠTA
Broj projekta: 4000-1348-2015

Glavni projektant:
Davor Barać, dipl.ing.građ.

SADRŽAJ KNJIGE 1

Naslovna stranica stranica

I. OPĆI DIO 2

OPĆI SADRŽAJ 3

SADRŽAJ KNJIGE 1 5

POPIS SUDIONIKA NA IZRADI PROJEKTA 16

REGISTRACIJA PODUZEĆA 17

RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA 21

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA 22

IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA SA PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM, LOKACIJSKOM DOZVOLOM I MEĐUSOBNO USKLAĐENIH DIJELOVA PROJEKATA 23

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA SA PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM I LOKACIJSKOM DOZVOLOM 25

POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA, PROPISA I NORMI 26

POPIS KORIŠTENIH PODLOGA 27

PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE 28

MIŠLJENJE I RJEŠENJE MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE 29

LOKACIJSKA DOZVOLA I POSEBNI UVIJETI GRAĐENJA 30

NAČELNA DOZVOLA 31

POTVRDA GLAVNOG PROJEKTA 32

PRIKAZ MJERE ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA 33

II. TEHNIČKI DIO 2

1. TEHNIČKI OPIS 2
   - 1.1. UVOD 2
   - 1.2. GOSPODARENJE OTPADOM NA PODRUČJU GRADA SPLITA I PLANOVI ZA BUDUĆNOST 7
   - 1.3. LOKACIJA ODLAGALIŠTA KAREPOVAC 9
   - 1.4. POSTOJEĆE STANJE 10
   - 1.5. OPIS GRAĐEVINE SA SAŽETIM OPISOM DIJELOVA OD KOJIH SE SASTOJI 12
   - 1.6. NAMJENA PROSTORA OKO SAMOG TIJELA ODLAGALIŠTA 14
     - 1.6.1. Ulazno – izlazna zona 14
       - *1.6.1.1.Objekti na prostoru ulazno – izlazne zone* 14

1.6.2. Radna zona 17
1.6.2.1.Prometne i manipulativne površine 17
1.6.2.2.Građevine sustava za odvodnju oborinskih voda 18
1.6.2.3.Građevine sustava za odvodnju procjednih voda 19
1.6.2.4.Građevine sustava za otplinjavanje 19
1.6.3. Zaštitna zona 19
1.7. VRSTE OTPADA 20
1.7.1. Općenito o vrstama otpada 20
1.7.2. Kućni otpad 20
1.7.3. Ulični otpad 21
1.7.4. Industrijski otpad i mješoviti industrijski otpad 21
1.7.5. Građevinski otpad 21
1.7.6. Glomazni otpad 21
1.7.7. Odbačene automobilske gume 22
1.8. PROCJENA VRSTA I KOLIČINA ODLOŽENOG OTPADA TE NJEGOVO RASPROSTIRANJE 22
1.8.1. Procjena vrsta otpada 22
1.8.2. Procijenjen volumen otpada na odlagalištu u lipnju 2010. godine 23
1.8.3. Procjena količine otpada za razdoblje od lipnja 2010. godine do 2014. godine 23
1.8.4. Kapacitet odlagališta i predviđeni vijek trajanja 24
1.9. OPĆENITO O POTREBNIM KARAKTERISTIKAMA ODLAGALIŠTA 25
1.9.1. Lokacija odlagališta 25
1.9.2. Ceste i funkcionalne površine 25
1.9.3. Ograda 26
1.9.4. Oblikovanje neposrednog okoliša 26
1.9.5. Označavanje odlagališta i informacije 26
1.9.6. Kontrola pristupa i rada 26
1.9.7. Postupanje s površinskim i procjednim vodama 26
1.9.8. Zaštita tla i podzemnih voda 26
1.9.9. Kontrola odlagališnog plina 27
1.9.10. Sprječavanje ostalih štetnih utjecaja odlagališta 27
1.9.11. Kontrola stabilnosti 27
1.10. ISTRAŽNI RADOVI 27
1.10.1. Uvod 27
1.10.2. Geološke i hidrogeološke karakteristike terena 28
1.10.3. Istražni radovi u tijelu odlagališta 29
1.10.3.1.Terenski istraživački radovi 29
1.10.3.2.Sastav i karakteristike otpada 31
1.10.3.3.Sastav odlagališnog plina 32
1.10.4. Istražni radovi izvan tijela odlagališta 34

1.10.4.1. Općenito 34
1.10.4.2. Geofizička mjerenja 35
1.10.4.3. Podzemna voda 35
1.10.4.4. Eluat 35
1.10.4.5. Tlo 37
1.11. METEOROLOŠKI POKAZATELJI 40
1.11.1. Oborine 40
1.11.2. Vjetrovitost 41
1.11.3. Temperaturni režim 42
1.12. HIDROLOŠKE, GEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE PODRUČJA 43
1.12.1. Hidrologija 43
1.12.2. Geološka građa 43
1.12.3. Hidrogeološki odnosi 44
1.13. SEIZMIČKE OSOBINE 47
1.14. NAČIN I UVJETI PRIKLJUČENJA PARCELE, ODNOSNO GRAĐEVINA NA JAVNO PROMETNU I KOMUNALNU INFRASTRUKTURU 47
1.14.1. Uvjeti priključenja građevne čestice na prometnu površinu 47
1.14.2. Opskrba vodom 48
1.14.3. Odvodnja oborinskih i otpadnih voda 48
1.14.4. Elektro instalacije 49
2. TEHNIČKI OPIS TIJELA ODLAGALIŠTA 51
2.1. SANACIJA POSTOJEĆEG OTPADA 51
2.1.1. Djelomično premještanje starog otpada 51
2.1.2. Izvedba drenaže procjedne vode po rubu pokosa starog otpada i nove sanitarne plohe 51
2.1.3. Prekrivanje otpada završnim prekrivanjem 51
2.1.4. Sustav za otplinjavanje 52
2.1.5. Rekultivacija 54
2.2. IZGRADNJA NOVE UREĐENE PLOHE 55
2.2.1. Uvod 55
2.2.2. Izvedba temeljnog brtvenog sustava 56
2.2.3. Izvedba obodnog nasipa oko ploha za prihvat otpada 57
2.2.4. Sustav upravljanja procjednim vodama 58
2.2.4.1. Sustav za prikupljanje procjedne vode s uređenih ploha za odlaganje novog otpada *58*
2.2.4.2. Sustav za odvodnju procjedne vode iz tijela odlagališta do zatvorenog sabirnog bazena *59*
2.2.4.3. Sustav za prihvat procjedne vode iz tijela odlagališta *59*

2.2.4.4. Gravitacijski cjevovod za odvodnju procjedne vode do uređaja za pročišćavanje ... *62*
2.2.4.5. Uređaj za pročišćavanje procjednih voda (UPPV) ... *63*
2.3. ZAVRŠNI PREKRIVNI SUSTAV I SUSTAV ZA UPRAVLJANJE POVRŠINSKIM VODAMA ... 65
2.3.1. Uvod ... 65
2.3.2. Završni prekrivni sustav ... 66
2.3.3. Sustav Prikupljanja i odvodnje oborisnkih voda ... 69
2.4. DEPONIJSKI PLIN ... 72
2.4.1. Plinski bunari i sonde ... 72
2.4.2. Plinovodi ... 75
2.4.3. Ispusti kondenzata ... 77
2.4.4. Ventili ... 77
2.5. OSTALE GRAĐEVINE (OBJEKTI) NA ODLAGALIŠTU ... 78
2.5.1. Odlagališna prometnica ... 78
2.5.2. Objekti na području ulazne zone ... 80
2.6. PLINSKA STANICA ... 81
2.7. ZELENI POJAS ... 82
2.8. OGRADA ... 82
2.9. IMISIJSKA POSTAJA KAREPOVAC ... 82
3. TEHNOLOŠKI POSTUPAK ISKOPA I ODLAGANJA OTPADA ... 84
3.1. UVOD ... 84
3.2. OSNOVNE POSTAVKE ISKOPA, PREMJEŠTANJA I ODLAGANJA OTPADA ... 84
3.3. ISKOP, PREMJEŠTANJE I ODLAGANJE OTPADA ... 85
3.4. ISKOP OTPADA I OTPLINJAVANJE ... 86
3.5. PREDOBRADA STAROG OTPADA I POSTUPANJE S GLOMAZNIM I OPASNIM OTPADOM ... 87
3.6. PRIJEVOZ OTPADA NA MJESTO UGRADNJE ... 88
3.7. UGRADNJA STAROG OTPADA U TIJELO DEPONIJE ... 88
3.8. PRIPREMA TERENA ZA ODLAGANJE NOVOG OTPADA ... 88
3.9. ODLAGANJE NOVOG OTPADA ... 89
3.10. RASPROSTIRANJE, ZBIJANJE I DNEVNO PREKRIVANJE ... 89
4. MJERE ZAŠTITE OD NEGATIVNIH UTJECAJA KOJI NASTAJU STVARANJEM PLINOVA NA ODLAGALIŠTU ... 91
5. OSTALE MJERE ZAŠTITE NA ODLAGALIŠTU ... 93
5.1. MJERE ZAŠTITE OD BUKE ... 93
5.2. ZAŠTITA OD POJAVE ŠTETOČINA ... 93
5.3. ZAŠTITA OD POJAVE PRAŠINE, BLATA, NEUGODNIH MIRISA, TE RAZNOŠENJA LAGANIH MATREIJALA VJETROM ... 94
5.4. ZAŠTITA KULTURNE BAŠTINE ... 94
6. POTREBNA INFRASTRUKTURA ... 95

6.1. PRILAZNA CESTA 95
6.2. OPSKRBA VODOM 95
6.3. ODVODNJA OTPADNIH I OBORINSKIH VODA 96
6.3.1. Procjedne vode 96
6.3.2. Oborinske vode 96
6.3.3. Sanitarne otpadne vode 97
6.4. ELEKTRIČNE INSTALACIJE 97
6.4.1. Elektroenergetski priključak 97
6.4.2. Niskonaponski razvod 97
6.4.3. Nadzor i upravljanje tehnološkom opremom 98
6.4.4. Vanjska rasvjeta 98
6.4.5. Elektroinstalacije opće potrošnje 99
6.4.6. Telefon 99
7. BIOINŽENJERSKA I KRAJOBRAZNA SANACIJA 100
7.1. ULAZNI PLATO 100
7.2. OBODNI POJAS 100
7.3. TIJELO ODLAGALIŠTA 101
8. HIDRANTSKA MREŽA 102
8.1. OPĆENITO 102
8.2. TEHNIČKO RJEŠENJE HIDRANTSKE MREŽE 102
8.3. CRPNI BAZEN S CRPNOM STANICOM 102
8.4. CJEVOVOD S HIDRANTIMA 104
9. TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I KONTROLA KVALITETE UGRADNJE 106
9.1. PRIPREMNI RADOVI 106
9.1.1. Općenito 106
9.1.2. Definicije 106
9.1.3. Priprema gradnje 106
9.1.4. Čišćenje i priprema terena 107
9.2. GEODEZIJA 108
9.2.1. Opis rada 108
9.2.2. Opće odredbe za izvedbu geodetskih radova 108
9.2.3. Postavljanje profila nasipa (kanala) 109
9.2.4. Kontrola iskolčenja u vrijeme građenja 110
9.2.5. Predaja geodetskih točaka po završetku radova 110
9.2.6. Obračun radova 110
9.3. ZBRINJAVANJE GRAĐEVNOG OTPADA TIJEKOM GRAĐENJA 111
9.4. ŠIROKI ISKOP 112
9.4.1. Iskop humusa 112

9.4.1.1.Općenito 112
9.4.1.2.Izvedba 112
9.4.2. Široki iskop materijala C kategorije 113
9.4.2.1.Općenito 113
9.4.2.2.Izvedba 114
9.4.3. Široki iskop materijala B kategorije 116
9.4.3.1.Općenito 116
9.4.3.2.Izvedba 117
9.4.4. Široki iskop materijala A kategorije 118
9.4.4.1.Općenito 118
9.4.4.2.Izvedba 119
9.5. UREĐENJE TEMELJNOG TLA 122
9.5.1. Općenito 122
9.5.2. Izvedba 122
9.6. ISPUNA 124
9.6.1. Zemljani materijal 124
9.6.1.1.Opseg radova 124
9.6.1.2.Materijali 124
9.6.1.3.Izvedba 125
9.6.1.4.Kontrola kvalitete 126
9.6.1.5.Obračun radova i plaćanje 127
9.6.2. Mješoviti materijal 127
9.6.2.1.Opseg radova 127
9.6.2.2.Materijali 128
9.6.2.3.Izvedba 128
9.6.2.4.Kontrola kvalitete 130
9.6.2.5.Obračun radova i plaćanje 131
9.7. OBOSTRANO HRAPAVA GEOMEMBRANA 132
9.7.1. Opseg radova 132
9.7.2. Norme 132
9.7.3. Prilozi 133
9.7.4. Isporuka, uskladištenje i rukovanje 134
9.7.5. Oprema 134
9.7.6. Proizvodi 134
9.7.7. Sirovine (smola) 134
9.7.8. Geomembrana 135
9.7.9. Izvedba 136
9.8. ZAŠTITNI GEOTEKSTIL 140
9.8.1. Općenito 140

9.8.1.1.Opseg radova 140
9.8.1.2.Norme 140
9.8.1.3.Obveze proizvođača 141
9.8.1.4.Materijal 141
9.8.1.5.Isporuka, skladištenje i rukovanje 142
9.8.2. Izvedba 143
9.8.2.1.Prekrivanje 143
9.8.3. Kontrola kvalitete 144
9.8.4. Obračun radova i plaćanje 144
9.9. SUSTAV SAKUPLJANJA PROCJEDNIH VODA - DRENAŽNI SLOJ 16-32 MM 145
9.9.1. Ugradnja drenažnog materijala 145
9.9.2. Kontrola kvalitete 146
9.9.3. Obračun radova i plaćanje 146
9.10. FILTARSKI/SEPARACIJSKI GEOTEKSTIL 147
9.10.1. Općenito 147
9.10.1.1.Opseg radova 147
9.10.1.2.Norme 147
9.10.1.3.Obaveze proizvođača 148
9.10.2. Materijal 148
9.10.3. Isporuka, skladištenje i rukovanje 149
9.10.4. Izvedba 150
9.10.5. Kontrola kvalitete 150
9.10.6. Obračun radova i plaćanje 151
9.11. FILTARSKO DRENAŽNI ŠLJUNAK 152
9.11.1. Općenito 152
9.11.2. Materijali 152
9.12. IZRAVNAVAJUĆI SLOJ IZNAD OTPADA 153
9.12.1. Općenito 153
9.12.2. Materijal 153
9.12.3. Ugradnja 153
9.12.4. Kontrola kvalitete 153
9.12.5. Obračun radova i plaćanje 154
9.13. GEOSINTETSKI DREN ZA VODU 155
9.13.1. Općenito 155
9.13.2. Materijali 156
9.13.3. Isporuka, skladištenje i rukovanje 157
9.13.4. Izvedba 158
9.13.4.1.Priprema površine 158
9.13.4.2.Ugradnja 158

9.13.4.3.Popravci 158
9.13.4.4.Zaštita i zatrpavanje 158
9.13.5. Kontrola kvalitete 159
9.14. GEOSINTETSKI DREN ZA PLIN 161
9.14.1. Općenito 161
9.14.1.1.Opseg radova 161
9.14.1.2.Norme 161
9.14.2. Materijali 162
9.14.3. Isporuka, skladištenje i rukovanje 163
9.14.4. Izvedba 164
9.14.4.1.Priprema površine 164
9.14.4.2.Ugradnja 164
9.14.4.3.Popravci 164
9.14.4.4.Zaštita i zatrpavanje 164
9.14.4.5.Kontrola kvalitete 165
9.15. TKANI GEOTEKSTIL (100 g/m^2) 167
9.15.1. Općenito 167
9.15.1.1.Opseg radova 167
9.15.1.2.Norme 167
9.15.1.3.Obveze Proizvođača 168
9.15.2. Materijal 168
9.15.3. Isporuka, skladištenje i rukovanje 169
9.15.4. Izvedba 169
9.15.5. Kontrola kvalitete 170
9.15.6. Obračun radova i plaćanje 171
9.16. LAMINIRANI KOMPOZITNI BRTVENI SLOJ 172
9.16.1. Općenito 172
9.16.1.1.Opseg radova 172
9.16.1.2.Definicije 172
9.16.1.3.Norme 173
9.16.1.4.Prilozi 174
9.16.2. Proizvodi 174
9.16.2.1.Materijali 174
9.16.2.2.Proizvodnja laminiranog kompozitnog GCL-a 175
9.16.2.3.Fizička svojstva laminiranog kompozitnog GCL-a 175
9.16.2.4.Kontrola kvalitete proizvodnje 176
9.16.3. Isporuka, skladištenje i rukovanje 176
9.16.4. Izvedba 178
9.16.4.1.Uređenje posteljice 178

9.16.4.2.Ugradnja GCL-a 178
9.16.4.3.Prekrivni materijal 179
9.16.5. Kontrola kvalitete 179
9.16.6. Obračun radova i plaćanje 180
9.17. GEOSINTETSKA GLINENA BARIJERA (GCL) 181
9.17.1. Tekuća kontrola kvalitete 183
9.17.2. Ugradnja materijala 185
9.18. REKULTIVIRAJUĆI SLOJ 190
9.18.1. Općenito 190
9.18.2. Definicije 190
9.18.3. Norme 190
9.18.4. Materijali 190
9.18.5. Izvedba 191
9.18.6. Kontrola kvalitete 192
9.18.7. Obračun radova i plaćanje 193
9.18.8. Humusni sloj, zatravnjivanje i zaštita od erozije (geopletivo) 193
9.19. SUSTAV OTPLINJAVANJA – PLINSKE INSTALACIJE 197
9.19.1. Općenito 197
9.19.2. Materijal za cijevi 199
9.19.3. Materijal za ventile 201
9.19.4. Izvedba 201
9.19.5. Kontrola kvalitete 203
9.19.6. Tlačna proba 203
9.19.7. Obračun radova i plaćanje 205
9.20. DRENAŽNI SLOJ 32-64 MM (PLINSKI ZDENCI) 206
9.21. CIJEVI I OKNA ZA PROCJEDNE I OBORINSKE VODE 207
9.21.1. Općenito 207
9.21.1.1.Opseg radova 207
9.21.1.2.Prilozi 207
9.21.2. Materijal 207
9.21.3. Isporuka, skladištenje i rukovanje 208
9.21.4. Izvedba 208
9.21.5. Kontrola kvalitete 210
9.21.6. Obračun radova i plaćanje 210
9.22. ODVODNJA POVRŠINSKIH OBORINSKIH VODA 211
9.22.1. Obodni kanal, taložnica, AB propust i ispusna građevina 211
9.22.1.1.Općenito 211
9.22.1.2.Opseg radova 211
9.22.1.3.Izvedba 212

9.22.1.4.Obračun rada 212
9.23. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI 213
9.24. TESARSKI RADOVI 214
9.25. ISKOP, PREMJEŠTANJE I UGRADNJA OTPADA 215
9.25.1. Uvod 215
9.25.2. Tehnologija iskopa otpada 216
9.25.3. Predobrada otpada prije ugradnje 219
9.25.4. Postupanje s podtlom ispod projektirane kote iskopa starog otpada 220
9.25.5. Postupanje s glomaznim otpadom 221
9.25.6. Prijevoz otpada na mjesto ugradnje 221
9.25.7. Ugradnja starog otpada na mjesto trajnog odlaganja 222
9.25.8. Ugradnja novog otpada 223
9.25.9. Način i redoslijed punjenja tijela deponije otpadom 224
9.25.10. Putovi po odlagalištu 224
9.26. BIORAZGRADIVI PLASTIČNI FILM ZA DNEVNO PREKRIVANJE OTPADA 226
9.26.1. Opseg radova 226
9.26.2. Materijali 226
9.26.3. Izvedba 227
9.26.4. Obračun radova i plaćanje 228
10. UVJETI ZA ODRŽAVANJE ODLAGALIŠTA I PRATEĆIH SUSTAVA 229
10.1. Uvjeti održavanja tijekom rada odlagališta 229
10.1.1. Sustav otplinjavanja otpada 229
10.1.1.1.Projektirani vijek uporabe građevine 229
10.1.1.2.Uvjeti održavanja 229
10.1.2. Temeljni brtveni sustav 231
10.1.3. Otpad 231
10.1.4. Sustav sakupljanja i odvođenja procjednih voda 231
10.2. Uvjeti održavanja nakon zatvaranja odlagališta 232
10.2.1. Završni prekrivni sustav 232
10.2.2. Sustav otplinjavanja 232
11. PROGRAM PRAĆENJA UTJECAJA NA OKOLIŠ (MONITORING) 233
11.1. PROGRAM PRAĆENJA KAKVOĆE PROCJEDNE VODE ODLAGALIŠTA (PRIJE IZGRADNJE UPPV-a) 233
11.2. PROGRAM PRAĆENJA KAKVOĆE PROCJEDNE VODE ODLAGALIŠTA (NAKON IZGRADNJE UPPV-a) 236
11.3. PROGRAM PRAĆENJA KAKVOĆE OBORINSKIH VODA 237
11.4. PROGRAM PRAĆENJA KAKVOĆE VODE POTOKA ROKALOVO 237
11.5. PROGRAM PRAĆENJA PODZEMNIH VODA 240
11.6. PROGRAM PRAĆENJA KOLIČINE I SASTAVA DEPONIJSKOG PLINA 240

11.7. KONTROLA METEOROLOŠKIH PARAMETARA NA ODLAGALIŠTU.....242
11.8. Postaja za mjerenje kvalitete zraka 242
11.9. PROGRAM PRAĆENJA SLIJEGANJA ODLAGALIŠTA.....243
11.10. PROGRAM PRAĆENJA mATERIJALA U TEMELJNOM BRTVENOM SUSTAVU.....244
11.11. PROGRAM PRAĆENJA RELATIVNIH DEFORMACIJA IZMEĐU ZAVRŠNOG SLOJA ZEMLJE I GEOKOMPOZITNOG DRENAŽNOG SLOJA U ZAVRŠNOM PREKRIVNOM SUSTAVU.....245

Izradio:	**INSTITUT IGH d.d.** **Odjel Zavoda za geotehniku – RC Rijeka** **51 227 Kukuljanovo, Kukuljanovo 182/2**
Građevina:	**ODLAGALIŠTE OTPADA KAREPOVAC U SPLITU**
Oznaka paketa:	**PAKET A**
Knjiga:	**KNJIGA 1 - IZMJENA I DOPUNA GLAVNOG TEHNOLOŠKO-GRAĐEVINSKOG PROJEKTA SANACIJE ODLAGALIŠTA – TEKSTUALNI DIO**
Vrsta projekta (razina i struka):	**GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT**
Zajednička oznaka projekta:	**38000104-A**
Broj projekta:	**4000-1364-2015**

II. TEHNIČKI DIO

Mjesto i datum: Rijeka, lipanj 2015.

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. UVOD

Zbrinjavanje otpada u većini gradova i općina u Hrvatskoj svodi se na odlaganje otpada na lokalna odlagališta, a još uvijek je prisutno (premda je to jako mali postotak) i odlaganje "na crno". Spomenuta odlagališta nisu uređena kao sanitarna već se radi o više ili manje "divljim" odlagalištima. Ovakvo stanje ima niz negativnih posljedica, što se odražava na povećanom onečišćenju okoliša, neposrednoj opasnosti od požara i potencijalnih zaraza, te najviše na degradiranju površine i zemljišta.

Postojeći problemi u gospodarenju otpadom u cijeloj Hrvatskoj su evidentni (*Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske*, NN 130/05). Količina otpada raste, a postojeća infrastruktura koja bi taj otpad trebala zbrinuti je nedostatna. Neodgovarajuće gospodarenje otpadom jedan je od najvećih problema zaštite okoliša i to, između ostalog, zato što ne prevladava sanitarni način odlaganja i zbog niskog stupnja recikliranja otpada (*Nacionalna strategija zaštite okoliša*, Zagreb, 2002). Takvo stanje rezultira štetnim utjecajem na zdravlje i okoliš, a s druge strane negospodarskim ponašanjem u odnosu na moguće iskorištenje materijalnih i energetskih potencijala otpada.

Zbrinjavanje komunalnog otpada danas se najčešće svodi na odlaganje u neuređena odlagališta. Procjenjuje se da uz 126 službenih odlagališta postoji 1.000 – 3.000 nekontroliranih odlagališta (*Program mjera za postupanje s otpadom u Republici Hrvatskoj u 2004*). Službena odlagališta su odlagališta i drugi lokaliteti na kojima se otpad odlaže stalno ili povremeno na osnovi odluke mjerodavnog tijela. Mali broj službenih odlagališta ima potrebna odobrenja u vezi s lokacijom i djelovanjem, a dio nema uređene ni vlasničke odnose. Mali broj urednih službenih odlagališta i veliki broj nekontroliranih odlagališta nanose štetu okolišu, kvaliteti života i razvoju turizma. Posebno je teška situacija na otocima i priobalju.

U budućnosti se u Hrvatskoj planira izgradnja županijskih i/ili regionalnih centara za zbrinjavanje otpada kojima bi se smanjili troškovi odlaganja otpada, te povećala količina odloženog otpada na istoj lokaciji. Kod tih županijskih ili regionalnih centara razne tehnologije zbrinjavanja otpada kao što su MBO, spaljivanje, kompostiranje i reciklaža trebale bi biti ekonomski isplative.

Otpad se razlikuje po svojim karakteristikama pa se danas klasificira u više od 800 vrsta od čega oko polovinu čini opasni otpad.

Prema definiciji iz Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) opasni otpad je svaki otpad koji sadrži tvari koje imaju neko od sljedećih svojstava: eksplozivnost, reaktivnost, zapaljivost, nadražljivost, štetnost, toksičnost, infektivnost, kancerogenost, mutagenost, teratogenost, ekotoksičnost, svojstvo oksidiranja, svojstvo nagrizanja i svojstvo otpuštanja otrovnih plinova kemijskom reakcijom ili biološkom razgradnjom.

Otpad s kojim se svaki pojedinac svakodnevno susreće je komunalni otpad. Komunalni otpad je, prema definiciji iz Zakona o održivom gospodarenju otpadom, otpad iz kućanstava, kao i drugi otpad koji je po svojim karakteristikama ili sastavu sličan otpadu iz kućanstava, a koji nastaje u gospodarstvu, ustanovama i uslužnim djelatnostima. U komunalnom otpadu moguće je naići na opasni otpad u količinama u kojima se taj opasni otpad nalazi u kućanstvima (baterije, boje, lakovi, stari lijekovi, itd). Komunalni otpad posljedica je potrošačkog društva i njegove količine u uskoj su vezi sa standardom življenja građana i razinom društva uopće. Procjenjuje se da svaki stanovnik Hrvatske proizvede, ovisno o sredini u kojoj živi i drugim sličnim faktorima, od

0,5 do 1,2 kg komunalnog otpada dnevno. Prema "Programu mjera za postupanje s otpadom u Republici Hrvatskoj u 2004" godišnja količina odloženog komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj iznosi 1.200.000 t. Količina komunalnog otpada dovezena na službena odlagališta stalno se povećava, primjerice čak za 51% u razdoblju 1995.-2000.. To je rezultat većeg broja stanovnika obuhvaćenih organiziranim skupljanjem, odvozom i odlaganjem otpada, veće količine otpada po stanovniku, ali i nedovoljnih napora i nezainteresiranosti stanovništva da se smanje količine odloženog otpada. Procjenjuje se da je iste godine nastalo još oko 180.000 t komunalnog otpada, ili 16 % ukupne količine, koji nije bio obuhvaćen organiziranim skupljanjem.

Za zbrinjavanje komunalnog otpada nadležne su općine, odnosno gradovi na čijem području nastaje komunalni otpad. Oni su dužni osigurati provođenje mjera za postupanje s komunalnim otpadom (Zakon o otpadu). U okviru tih mjera nužno je odvajanje opasnog otpada iz komunalnog otpada te iskorištavanje korisnog dijela iz otpada. Za zbrinjavanje opasnog otpada nadležna je Država.

Grad Split, zajedno sa gradovima Solin, Kaštela i Omiš, te općinama Klis, Dugopolje, Podstrana i Dugi Rat, odlaže komunalni otpad i dio tehnološkog otpada na odlagalištu "Karepovac" još od godine 1964.

Odlagalište "Karepovac" nalazi se u geometrijskom središtu narasle urbane zone splitskog poluotoka, i gotovo je potpuno saturirano otpadom. Zbog navedenih činjenica nije se moguće i dalje koristiti tom lokacijom, osim na izuzetno kratko vrijeme od par godina ali pod precizno definiranim tehnološkim uvjetima. Polazeći od navedenih činjenica Grad Split je 2000. godine donio odluku o zatvaranju "Karepovca" sa 01.01.2005. godine. Kod toga se Gradsko vijeće grada Splita rukovodilo informacijama iz Županije da će već 2001. godine biti potvrđena lokacija za izgradnju županijskog centra za gospodarenje otpadom "Lećevica" koja je predviđena Prostornim planom Županije. Centar za gospodarenje otpadom "Lećevica" bi služio za prihvat i obradu komunalnog otpada za sve gradove i općine Županije splitsko-dalmatinske, uključivo i otoke. U okviru centra "Lećevica" bilo bi u funkciji i sanitarno odlagalište koje bi služilo za potrebe postupaka u centru, ali i posebno za odlaganje dijela tehnološkog otpada koji nastaje u tehnološkim procesima u Županiji. Zatvaranje "Karepovca" uvjetovano je početkom rada centra "Lećevica".

Gradsko vijeće Splita, pozivom na već izneseno, donijelo je u jesen 2000. godine odluku o zatvaranju "Karepovca", ali i o sanaciji "Karepovca". To je značilo prekrivanje ukupne mase otpada, otplinjavanje, odvodnju oborinskih (površinskih) voda, reguliranje procjednih voda, te odgovarajući tretman terena istočno od odlagališta na nižim kotama. U tom smislu donesena je i odluka o namjenskom povećanju cijene prikupljanja, odvoza i odlaganja otpada, koja je u primjeni od 1.07.2001. godine.

Svaka rasprava o "Karepovcu" direktno je vezana za realizaciju ideje o osnivanju i izgradnji županijskog "Centra za gospodarenje otpadom". Tek kad županijski "Centar" pođe u punu funkciju "Karepovac" će se definitivno zatvoriti. Dotad "Karepovac" mora biti u funkciji koja će biti zasnovana na zakonskim ograničenjima. To znači da se istočno od postojećeg odlagališta, u nastavku, mora izgraditi uređena ploha (sanitarna deponija) za odlaganje novog otpada. S obzirom na količine otpada koje se danas dovoze na odlagalište, predviđa se da će sanitarno odlagalište biti u funkciji još maksimalno 4 godine.

Izgradnjom sanitarnog odlagališta koje će prihvaćati novi otpad, do sada naraslo odlagalište otpada na "Karepovcu" može ići u postupno saniranje.

Postojeće odlagalište potrebno je sanirati i uskladiti sa važećom zakonskom regulativom: *Zakonom o održivom gospodarenju otpadom* (NN 94/13) i *Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada* (NN 117/07, 111/11, 17/13, 62/13), koji proizlazi iz *Direktive Vijeća EU 1999/31/EZ* i pristupnog ugovora sa Europskom unijom.

Grad Split odlučan je u saniranju ovakvog stanja odlagališta, tako da je u tom smislu, a s konačnim ciljem sanacije i zatvaranja odlagališta neopasnog otpada "Karepovac" do sada izrađena sljedeća dokumentacija:

- "Studija utjecaja na okoliš" u 2000. godini koja je među inim naložila provođenje određenog opsega istražnih radova, rezultati kojih su morali dati osnove za projektiranje zahvata. Ti istražni radovi provedeni su i završeni u 2002. godini.
- Rješenje izdano od Ministarstva zaštite okoliša i prirode (Klasa: UP/I 351-02/00-06/28, Ur. Broj: 531-05/01-DR-00-07, 15. siječnja 2000., Zagreb)
- Odlagalište otpada Karepovac – Split; Izvješće za sanaciju odlagališta otpada; Knjiga 1 – Istražni radovi na odlagalištu otpada (Lavčević – inženjering d.o.o., Split, kolovoz 2002.)
- Odlagalište otpada Karepovac – Split; Izvješće za sanaciju odlagališta otpada; Knjiga 2 – Istražni radovi izvan odlagališta otpada (Lavčević – inženjering d.o.o., Split, kolovoz 2002.)
- Stručna podloga za ishođenje lokacijske dozvole (IGH d.d., siječanj 2006.)
- Lokacijska dozvola izdana od Službe za prostorno uređenje, zaštitu okoliša, graditeljstvo i imovinsko-pravne odnose, Odsjek za prostorno planiranje i zaštitu okoliša (Klasa: UP/I 350-05/06-01/00053/LJB, Ur.broj: 2181-05-01-00-06-05 17.07.2006., Split)
- Idejni projekt za ishođenje načelne dozvole (IGH d.d., srpanj 2006.)
- Načelna dozvola izdana od Službe za prostorno uređenje, zaštitu okoliša, graditeljstvo i imovinsko-pravne odnose, Odsjek za graditeljstvo i obnovu (Klasa: UP/I 361-03/06-02/00005, Ur.br.: 218-05-02-00-06-05 od 08.11.2006., Split)
- Glavni projekt – Paket A za ishođenje potvrde glavnog projekta (IGH d.d., lipanj 2006.)
- Potvrda glavnog projekta za Paket A izdana od Upravnog odjela za prostorno uređenje i graditeljstvo, Odsjek za graditeljstvo (Klasa: 361-03/09-01/0091, Ur.br.: 2181/01-03-02/09-15-0009, 24.04.2015., Split)

Uvidom u stanje odlagališta Karepovac, prostorno-plansku dokumentaciju, dosad izrađene elaborate i projekte te proizašli su slijedeći ciljevi u smislu rješenja problema odlagališta "Karepovac":

- sanacija postojećeg stanja odlagališta;
- zatvaranje odlagališta po priključenju Grada Splita u integralni sustav gospodarenja otpadom Županije splitsko-dalmatinske.

Ovim projektom je predviđena sanacija postojećeg stanja, te izgradnja potrebnih pratećih građevina odlagališta oko samog tijela deponije kako bi se otpad ubuduće odlagao na kontrolirani način. Sanacija postojećeg stanja ima svrhu minimalizacije negativnih utjecaja koje odlagalište stvara u odnosu na okoliš. Na današnjem odlagalištu smeće se odlaže nekontrolirano i neracionalno.

U odnosu na glavni projekt sanacije odlagališta komunalnog otpada Karepovac iz lipnja 2006. godine koji je izrađen od strane tvrtke IGH d.d. neće doći do značajnijih promjena prilikom izrade glavnog projekta izmjena i dopuna za sanaciju odlagalište komunalnog otpada Karepovac.
Jedina razlika između projektnog rješenja iz lipnja 2006. godine i novog projektnog rješenja je podizanje obodnih nasipa i podizanje visine projektnih kota odlagališta na postojećem dijelu odlagališta u visini od 6 m.

Svi ostali sustavi građevine kao što su temeljni brtveni sustav, završni prekrivni sustav, sustav upravljanja procjednim vodama, sustav otplinjavanja, sustav upravljanja površinskim vodama, područje ulazno izlazne zone sa svom potrebnom infrastrukturom neće doživjeti nikakve promjene u odnosu na projektirano stanje iz lipnja 2006. godine.

Knjige kojima ćemo obuhvatiti promjene su:

BR. KNJIGE	NAZIV KNJIGE
KNJIGA 1.	IZMJENA I DOPUNA GLAVNOG TEHNOLOŠKO-GRAĐEVINSKOG PROJEKTA SANACIJE ODLAGALIŠTA – TEKSTUALNI DIO
KNJIGA 2.	IZMJENA I DOPUNA GLAVNOG TEHNOLOŠKO-GRAĐEVINSKOG PROJEKTA SANACIJE ODLAGALIŠTA – NACRTI
KNJIGA 3.	IZMJENA I DOPUNA GLAVNOG TEHNOLOŠKO-GRAĐEVINSKOG PROJEKTA SANACIJE ODLAGALIŠTA – PRORAČUNI
KNJIGA 5.	IZMJENA I DOPUNA GLAVNOG PROJEKTA CESTE I OBODNOG KANALA S ODVODNJOM OBORINSKIH VODA DO POTOKA "ROKALOVO"
KNJIGA 6.	IZMJENA I DOPUNA GLAVNOG GRAĐEVINSKOG PROJEKTA ULAZNOG PLATOA S PRIPADAJUĆIM PRATEĆIM OBJEKTIMA UNUTAR OGRADE ODLAGALIŠTA MAPA C – HIDRANTSKA MREŽA S PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA

Sanacija odlagališta obuhvaća sljedeće:

- Sanacija postojećeg stanja koja uključuje preoblikovanje starog otpada prema prostornim ograničenjima i prekrivanje završnim prekrivnim sustavom– sprječavanje neposrednog kontakta s okolišem, uz značajno smanjenje nastajanja procjedne vode na starom dijelu prekrivenom umjetnim materijalima (do 100 puta manje količine procjedne vode)

- Izgradnja aktivnog i pasivnog sustava za prikupljanje, obradu i energetsko iskorištavanje odlagališnog plina – izgradnja zatvorenog sustava bez emisija odlagališnog plina u zrak
- Izgradnja nove plohe za odlaganje koja uključuje, izgradnju obodnog nasipa, izgradnju temeljnog brtvenog sustava, izgradnju sustava odvodnje procjednih voda sa sabirnim bazenom za procjedne vode i priključenjem na uređaj za pročišćavanje Stupe, nakon čega će se odlagalište zatvoriti uz nastavak prikupljanja odlagališnog plina s proizvodnjom električne energije te prikupljanja i zbrinjavanja procjedne vode
- Izgradnja pratećih objekata (ulazno – izlazna zona, interne prometnice, i sl.)
- Krajobrazno uređenje saniranog dijela – podizanje vrijednosti okoliša u krugu odlagališta
- Izgradnja ograde – radovi u tijeku

Koncepcija cjelokupnog projekta sanacije odlagališta Karepovac zasniva se na sanaciji postojećeg dijela odlagališta i osiguranju kapaciteta deponije (prostora) za buduće odlaganje nakon završetka sanacije. Pored toga projektom se predviđa da se na području odlagališta osigura prostor za druge komponente sustava upravljanja otpadom kao što je prihvat otpada, sortiranje i reciklaža (postojeće), prikupljanje procjednih voda, te prihvat i obrada deponijskog plina.

Polazeći od gore navedenog projekt sanacije možemo podijelit u tri faze (PAKETA):

- PAKET A (glavni paket) – glavni projekt sanacije odlagališta Karepovac i to za dijelove: tijela odlagališta te građevina u arealu samog odlagališta, kao što su ulazni plato, obodna prometnica, obodni kanal, sabirni bazen za procjedne vode, itd. Ovoj cjelini pripada i projekt odvodnje oborinskih voda otvorenim kanalom do potoka Rokalovo, te projekt cjevovoda za procjedne vode do uređaja za pročišćavanje istih (UPPV Karepovac), smještenog na lokaciji današnjeg centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Grada Splita „Stupe“.
- PAKET B – glavni projekt plinske stanice
- PAKET C – glavni projekt uređaja za pročišćavanje procjednih voda Karepovca (UPPV Karepovac)

Treća faza (PAKET C – izgradnja uređaja za pročišćavanje procjednih voda) nastupila bi naknadno nakon obavljenog monitoringa sastava procjednih voda.

Temeljem članka 146., stavka 2. Zakona o gradnji (NN 153/13) moguće je ishoditi zasebne uporabne dozvole bez obzira na spomenute faze.

Sukladno članku 146., stavku 2. Zakona o gradnji (NN 153/13) uporabna dozvola može se na zahtjev investitora izdati prije dovršetka cijele građevine i za dio građevine ako se određeni dio građevine može početi koristiti prije dovršenja cijele građevine.

Zasebne uporabne dozvole moguće je ishoditi za :

1. Odlagališnu plohu sa pripadajućom infrastrukturom:

- Obodna prometnica oko tijela odlagališta
- Obodni kanal oko prostora odlagališta
- Sustav odvodnje procjednih voda sa sanitarne plohe

Radovi koji obuhvaćaju taj dio su i iskop i premještanje iskopanog otpada na stari dio otpada koji će biti prekriven slojem zemljanog materijala.

2. Ulazno- izlaznu zonu sa pripadajućom infrastrukturom:
   - porta
   - objekt za zaposlene sa uredima i sanitarnim čvorom
   - cestovna električna mosna vaga
   - postojeće perilište kotača i separator
   - parkiralište za osobna vozila
   - opskrba električnom energijom
   - prostor za agregat i spremnik DIESEL goriva
   - ulazna vrata
   - građevine sustava vodoopskrbe sa spremnikom za higijensko-sanitarnu vodu te vodu za hidrantsku mrežu
   - građevine sustava odvodnje čistih i zauljenih oborinskih voda te sustav odvodnje sanitarnih voda
   - asfaltirana manipulativna površina

3. Sustav pasivnog otplinjavanja sa završnim prekrivanjem saniranih postojećih ploha odlagališta

Ishođenje uporabnih dozvola nije uvjetovano redoslijedom izgradnje prethodno definiranih dijelova građevina.

1.2. GOSPODARENJE OTPADOM NA PODRUČJU GRADA SPLITA I PLANOVI ZA BUDUĆNOST

Do kraja 1965. godine komunalni i drugi otpad splitske regije odlagao se na raznim lokacijama. To se uglavnom radilo na divljim odlagalištima i to u kraćim vremenskim periodima (npr. lokacija Ravne njive, Sijovača i dr.). U tom periodu Grad Split je više puta ispitivao mogućnost pronalaženja lokacije za jedno trajno odlagalište otpada, što iz raznih razloga nije dalo povoljne rezultate. U takvoj situaciji 1964. godine izdaje se dozvola za otvaranje odlagališta otpada na lokalitetu "Karepovac" koji se nalazio u blizini grada koji je tada bio u velikoj ekspanziji. Ovo rješenje je trebalo premostiti samo period od narednih deset godina, u nadi da će se do tada naći neko drugo trajno rješenje za zbrinjavanje otpada. Do tog rješenja se u međuvremenu nije dolazilo, pa se kupnjom novih terena ovo odlagalište stalno povećavalo, tako da danas ono predstavlja jedino odlagalište za gradove Split, Kaštela, Solin i Omiš te općine Klis, Dugopolje, Podstrana i Dugi Rat. Odlagalište "Karepovac" danas zaprema oko 5.800.000 m^3 raznog otpada i površina koju zauzima postojeći otpad iznosi cca. 26 ha.

Odlagalištem otpada Karepovac upravlja J.P. "Čistoća" d.o.o. Split. Ovo komunalno poduzeće vrši prikupljanje, prijevoz i odlaganje komunalnog otpada za gradove i područja Splita, Solina i

Kaštela. Na odlagalište Karepovac komunalni otpad dovozi i odlaže i komunalno poduzeće "Peovica" Omiš koje vrši tu službu u području grada Omiša.

Broj stanovnika koji se koristi odlagalištem Karepovac, prema zadnjem popisu stanovništva iz 2011. godine, iznosi gotovo 276.000 iz čega proizlazi da se na Karepovac godišnje odlaže približno 83.000 t, što odgovara količini od 0,8 kg/stanovniku dnevno.

Ovome treba nadodati i prisutnost turista, koji za 2013. godinu dostižu brojku od 575.954 ljudi sa 2.261.202 noćenja, turizam generira 1,0 kg komunalnog otpada po jednom turističkom noćenju.

Kombinacijom gore navedenih faktora, dolazi se do podatka da se danas na Karepovcu odlaže približno 260.000,00 m^3 komunalnog otpada godišnje.

Odlagalište Karepovac zadnjih godina je uredno prekriveno pokrivkom, tako da su određene ekscesne situacije (požar i sl.) danas svedene na minimum. Kao prekrivni dnevni sloj koristi se uglavnom zemlja ili neki drugi inertni materijal kao npr. građevinski otpad. Prema podacima iz komunalnog poduzeća "Čistoća" d.o.o. na Karepovcu se danas odlaže približno 70.000 m^3 zemlje godišnje.

Sve do danas odlaganje otpada se provodilo nekontrolirano, odnosno na smetlištu se ne provode mjere kojima se smanjuje njegov štetni utjecaj na okolinu; procjedne vode nekontrolirano odlaze u podzemlje, ne vrši se odplinjavanje otpada itd. Nadalje, nema sustava za odvodnju oborinskih voda, ne postoji sustav za gašenje požara, ne prate se utjecaji odlagališta na okolinu i sl. Takovo stanje deponije potrebno je što hitnije promijeniti, što je prepoznato u Gradu Splitu, te su poduzete odgovarajuće mjere. U tijeku je ishođenje okolišne dozvole za tehničko-tehnološko rješenje sanacije prekrivanjem starog otpada, izgradnjom nove plohe te izgradnjom sustava zbrinjavanja odlagališnog plina i procjedne vode.

Sljedeći korak je ishođenje Građevinske dozvole za izvođenje radova koja predstavlja osnovni preduvjet za početak radova sanacije.

Provođenjem sanacije sukladno ishođenim Aktima za građenje stvaraju se preduvjeti za dobivanje svih potrebnih dozvola te za radom odlagališta sukladno Europskom i nacionalnom zakonodavstvu sve do uspostave Županijskog centra za gospodarenje otpadom.

Županija splitsko-dalmatinska odlučna je u namjeri realizacije jedinstvenog Centra za gospodarenje otpadom za područje cijele županije. Centar gospodarenja otpadom zamišljen je kao centar u kojem će se zbrinjavati komunalni i tehnološki otpad sa područja županije. U smislu smanjenja transportnih troškova na pojedinim lokacijama u županiji izgradit će se pretovarne stanice za komunalni otpad. U centru otpad će se prije odlaganja na odlagalište koje će biti u sastavu Centra obraditi MBO tehnologijom. MBO odnosno mehaničko-biološka tehnologija je tehnologija mehaničkog odvajanja otpada po frakcijama te biološke obrade biorazgradivog dijela. Na taj način se inertizira otpad koji se odlaže. MBO tehnologija otvara mogućnost termičke obrade suhe frakcije čime se dodatno smanjuje opterećenje odlagališta.

Nadalje, i uvidom u Prostorni plan uređenja i GUP Grada Splita, konačno rješenje odlaganja otpada (komunalni i tehnološki otpad) s područja Grada Splita predviđa se na području Županijskog centra za gospodarenje otpadom koji je planiran izvan granica Grada Splita. Na području Grada Splita planira se gradnja transfer stanice i reciklažnih dvorišta. Takav sadržaj je moguće smjestiti unutar prostora današnjeg odlagališta ili u njegovoj neposrednoj blizini

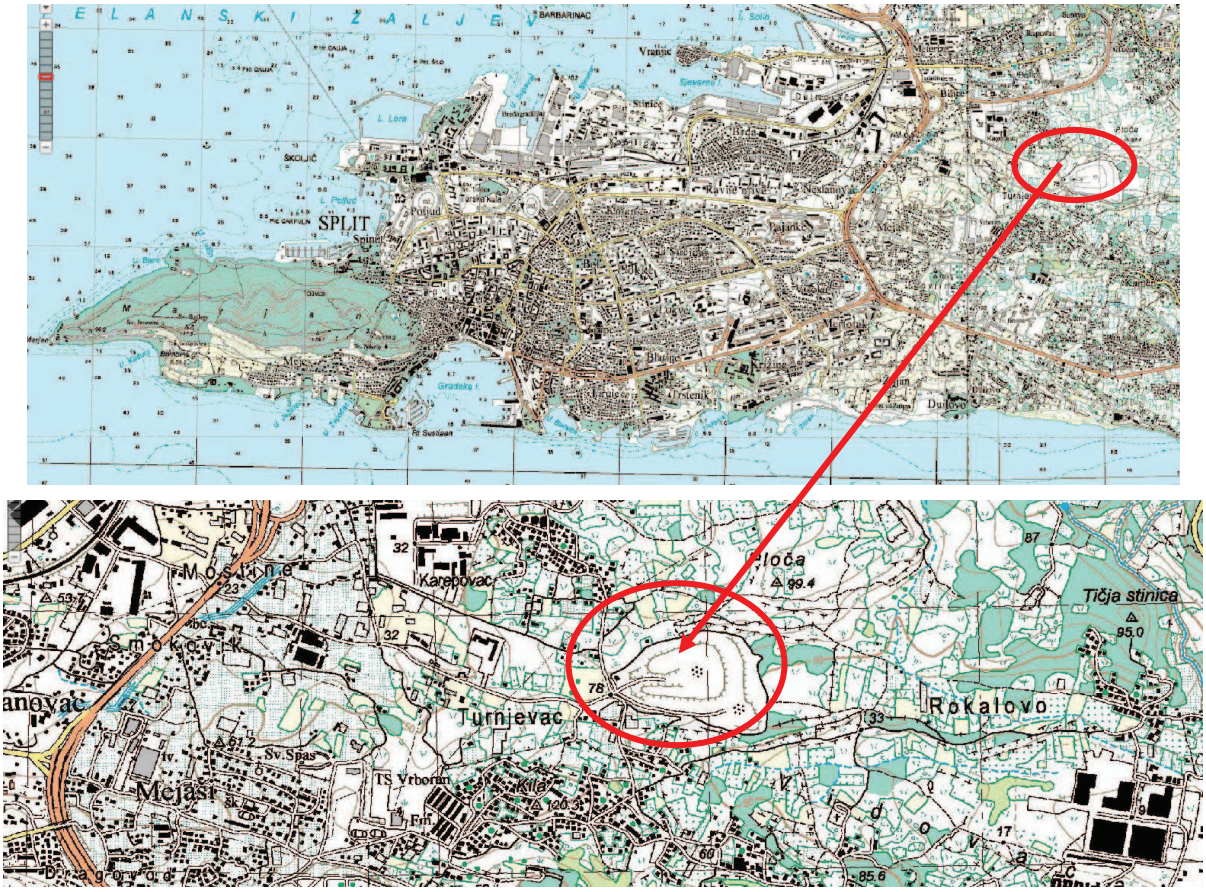
(pogon JP "Čistoć") te na drugim dijelovima Grada Splita. Planira se sanacija odlagališta komunalnog otpada Karepovac i konačni prestanak rada kada se uspostavi Županijski centar za gospodarenje otpadom.

Budući da zasad još uvijek nije detaljiziran cjeloviti sustav gospodarenja otpadom u županiji, odlagalište "Karepovac" će se sanirati i urediti za prihvat novog otpada i time zadržati svoju primarnu funkciju u naredne tri godine (2015. god. – 2018. god), a to je odlaganje komunalnog otpada.

1.3. LOKACIJA ODLAGALIŠTA KAREPOVAC

Odlagalište Karepovac nalazi se u istočnom dijelu urbane zone splitskog poluotoka, udaljeno oko 6 km od povijesne jezgre grada. Koristi se za odlaganje komunalnog, proizvodnog i građevinskog otpada s područja grada Splita, Kaštela, Solina i Omiša te općina Klis, Dugopolje, Podstrana i Dugi Rat. Odlagalište Karepovac koristi se od 1964. godine. Otpad koji stiže na odlagalište proizvede otprilike 300.000 stanovnika, kao i 10-12 milijuna turističkih noćenja.

Na slici 1.3.1. prikazana je lokacija odlagališta Karepovac.



Slika 1.3.1. Lokacija odlagališta Karepovac

Odlagalište je smješteno u istočnom dijelu grada Splita, u području zvanom Karepovac. Lokaciji se može pristupiti iz grada Splita, današnji Put Mostina koji od Dujmovače vodi prema zapadu.

Prema izvodu iz katastarskog plana ovo odlagalište se nalazi u K.O. Kamen.

Urbana gradska područja u uskom luku okružuju lokaciju odlagališta, na udaljenosti od oko 300 metara.

1.4. POSTOJEĆE STANJE

Na odlagalište otpada Karepovac otpad se počeo odlagati 1964. godine i od tada se kontinuirano odlaže do danas. Uglavnom se radi o komunalnom otpadu. Odloženi otpad se povremeno ravna buldozerom.

Prema geodetskoj snimci i vaganih količina otpada utvrđeno je da količina do sada odloženog otpada iznosi cca. 5.500.000 m^3, te da je površina koju zauzima postojeći otpad cca. 26 ha. Područje na kojem se odlaže otpad potrebno je sanirati, a buduće odlaganje otpada mora biti provedeno da se izbjegnu nepovoljni utjecaji na okoliš i zdravlje ljudi.

Površina terena oko odlagališta je blago nagnuta od zapada prema istoku. Prema geodetskoj snimci vidljivo je da se na zapadu teren rijetko izdiže iznad 83.0 m n.m., a na istoku rijetko iznad 43,00 m n.m.

Odlagalište je projektirano da dostigne konačnu kotu od 107,50 m n.m. na vrhu bočnih kosina, što je 24,50 – 64,50 m iznad terena koji ga okružuje. U sredini odlagališta će kota završnog pokrova biti nešto viša, jer je projektiran jednolični nagib završnog pokrova od centru odlagališta prema vrhu bočnih kosina.

S obzirom na različite kote terena i kote odloženog otpada u različitim presjecima, visina otpada varira od presjeka do presjeka. Maksimalna visina odloženog otpada na nekim mjestima iznosi i do 50 m. Prema posljednjoj geodetskoj snimci iz 2014. godine na lokaciji odlagališta je odloženo oko 5.800.000 m^3 otpada uz godišnje količine od 260.000 m^3 novoodloženog otpada.

Odlagalištem otpada Karepovac upravlja J.P. "Čistoća" d.o.o. Split. Ovo komunalno poduzeće vrši prikupljanje, prijevoz i odlaganje komunalnog otpada za gradove i područja Splita, Solina i Kaštela. Na odlagalište Karepovac komunalni otpad dovozi i odlaže i komunalno poduzeće "Peovica" Omiš koje vrši tu službu u području grada Omiša.

Na slikama ispod prikazane su fotografije postojećeg područja odlaganja i područja sakupljanja procjedne vode.

Slika 1.4.1. Pogled sa vrha starog dijela odlagališta na trenutni prostor odlaganja miješanog komunalnog otpada

Slika 1.4.2. Pogled s dna odlagališta (obodna prometnica na istočnom dijelu) na trenutni prostor odlaganja miješanog komunalnog otpada te na procjednu vodu pri dnu odloženog otpada

Na odlagalištu postoji porta (stražarska kućica) i objekt za zaposlene kontejnerskog tipa, te asfaltirano reciklažno dvorište s pripadajućim kontejnerima. Na odlagalištu nema priključka na

kanalizacijsku i vodovodnu mrežu. Do stražarske kućice dovedena je telefonska linija, a također postoji i priključak na NN elektroenergetsku mrežu.

Odlagalište nije ograđeno u cijelosti, već samo na svojem ulaznom dijelu gdje se provodi kontrola ulaza i evidencija vozila koja dovoze otpad. Odlagalište od 2010. godine posjeduje vagu. Otpad se odlaže na neuređenu površinu, što znači da ispod otpada nije izveden brtveni sustav i drenažni sustav za odvodnju procjednih voda. Međutim, otpad se redovito prekriva zemljanim materijalom. Ostale mjere, kojima se uobičajeno smanjuju nepovoljni utjecaji deponija na okolinu, se ne provode. Može se reći da odlaganje otpada na odlagalištu Karepovac nije na sanitarni način.

Trenutno stanje na aktivnom odlagalištu otpada Karepovac ne udovoljava uvjetima *Pravilnika o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada* (NN 117/07, 111/11, 17/13, 62/13). Na odlagalištu ne postoji sustav kontroliranog prikupljanja i zbrinjavanja procjednih voda, odnosno ne postoji sustav za smanjenje količine procjednih voda. Isto tako ne postoji sustav za prikupljanje i odvodnju oborinskih voda niti sustav za otplinjavanje.

Odlagališni plin nekontrolirano odlazi u zrak te osim što doprinosi efektu staklenika, u većim količinama može imati i negativan utjecaj na ljudsko zdravlje.

Procjedna voda (voda iz otpada i oborinska voda koja se procjeđuje kroz otpad) nekontrolirano odlazi u podzemlje i površinske vode.

Moguće lako širenje bolesti raznošenjem otpada vjetrom, pticama i glodavcima.

Iz svega navedenog može se zaključiti da odlagalište ima negativni utjecaj na okoliš (zrak, površinska i podzemna voda, tlo, krajobraz i dr.), odnosno da dovodi do degradacije površine i zemljišta. Izravne opasnosti za okolni okoliš i stanovništvo su: mogući požari, širenje bioloških agenasa i raznih toksičnih tvari, pojava kukaca, glodavaca i ptica, smrad, prašina.

Lokacija odlagališta "Karepovac" evidentirana je u grafičkom dijelu Prostornog plana uređenja grada Splita, dok se u tekstualnom dijelu Plana navodi da je predviđeno provođenje sanacije odlagališta kao predradnja za formiranje novog reciklažnog dvorišta građevinskog i komunalnog otpada.

1.5. OPIS GRAĐEVINE SA SAŽETIM OPISOM DIJELOVA OD KOJIH SE SASTOJI

Odlagalište "Karepovac" spada u kategoriju odlagališta neopasnog otpada, te se tehnologija sanacije i zatvaranja odlagališta treba provoditi u skladu s Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07 111/11, 17/13 i 62/13) za tu vrstu odlagališta.

Uvidom u stanje odlagališta "Karepovac", prostorno-plansku dokumentaciju, dosad izrađene elaborate i projekte te proizašli su slijedeći ciljevi u smislu rješenja problema odlagališta "Karepovac":

- sanacija postojećeg stanja odlagališta;
- zatvaranje odlagališta po priključenju Grada Splita u integralni sustav gospodarenja otpadom Županije splitsko-dalmatinske.

Ovim projektom je predviđena sanacija postojećeg stanja, te izgradnja potrebnih pratećih građevina odlagališta oko samog tijela deponije kako bi se otpad ubuduće odlagao na kontrolirani način. Sanacija postojećeg stanja ima svrhu minimalizacije negativnih utjecaja koje odlagalište stvara u odnosu na okoliš. Na današnjem odlagalištu smeće se odlaže nekontrolirano i neracionalno.

Sanacija postojećeg stanja predviđa preslagivanje otpada iz razloga što je potrebno urediti novu plohu za odlaganje otpada sa temeljnim brtvenim sustavom, ali i iz razloga osiguranja stabilnosti samih pokosa deponije, a i zbog odvodnje oborinskih voda. Postojeće smeće će se presložiti tako da zauzme oblik krnje piramide, te zatim prekriti završnim prekrivnim sustavom. Pokosi tako formiranog odlagališta iznosili bi 1:3, dok bi gornja površina odlagališta imala poprečne padove od 5 %.

Izgradnjom nove plohe korisnog volumena osigurava se dodatni prostor za 5-6 godina, uz pretpostavku današnjeg prosječnog godišnjeg volumena otpada koji se odloži na "Karepovcu" u iznosu od 260.000 m^3 – količina dobivena vaganjem vozila na ulazu te analizom i usporedbom geodetskih snimki od 2010. do 2014. godine.

Sanacija odlagališta obuhvaća sljedeće:

- Sanacija postojećeg stanja koja uključuje preoblikovanje starog otpada prema prostornim ograničenjima i prekrivanje završnim prekrivnim sustavom– sprječavanje neposrednog kontakta s okolišem, uz značajno smanjenje nastajanja procjedne vode na starom dijelu prekrivenom umjetnim materijalima (do 100 puta manje količine procjedne vode)
- Izgradnja aktivnog i pasivnog sustava za prikupljanje, obradu i energetsko iskorištavanje odlagališnog plina – izgradnja zatvorenog sustava bez emisija odlagališnog plina u zrak
- Izgradnja nove plohe za odlaganje koja uključuje, izgradnju obodnog nasipa, izgradnju temeljnog brtvenog sustava, izgradnju sustava odvodnje procjednih voda sa sabirnim bazenom za procjedne vode i priključenjem na uređaj za pročišćavanje Stupe, nakon čega će se odlagalište zatvoriti uz nastavak prikupljanja odlagališnog plina s proizvodnjom električne energije te prikupljanja i zbrinjavanja procjedne vode
- Izgradnja pratećih objekata (ulazno – izlazna zona, interne prometnice, i sl.)
- Krajobrazno uređenje saniranog dijela – podizanje vrijednosti okoliša u krugu odlagališta
- Izgradnja ograde – radovi u tijeku

Koncepcija cjelokupnog projekta sanacije odlagališta "Karepovac" zasniva se na sanaciji postojećeg dijela odlagališta i osiguranju kapaciteta deponije (prostora) za buduće odlaganje nakon završetka sanacije. Pored toga projektom se predviđa da se na području odlagališta osigura prostor za druge komponente sustava upravljanja otpadom kao što je prihvat otpada, sortiranje i reciklaža (postojeće), prikupljanje procjednih voda, te prihvat i obrada deponijskog plina.

1.6. NAMJENA PROSTORA OKO SAMOG TIJELA ODLAGALIŠTA

Sustav odlagališta se može prema sadržajima podijeliti na sljedeće zone:

- ulazno - izlazna zona
- radna zona
- zaštitna zona

1.6.1. Ulazno – izlazna zona

Na ulazu na odlagalište nalazi se natpis "ODLAGALIŠTE OTPADA" sa podacima o odlagalištu otpada, nazivom tvrtke, pravne osobe koja upravlja odlagalištem, te podacima o radnom vremenu. Obavezno je zaključavanje vrata izvan radnog vremena odlagališta zbog onemogućavanja ulaza ili izlaza vozilima bez kontrole.

Vozila koja dovoze otpad na odlagalište ulaze na prostor ulazno – izlazne zone kroz vrata i odlaze na vagu gdje se vrši vaganje i kontrola dovezenog otpada, te se upućuju na mjesto istresanja otpada. Nakon istresanja otpada vraćaju se nazad prema izlazu i ponovno idu na vagu, te nakon vaganja odlaze na prostor za pranje kotača. Nakon pranja kotača vozila napuštaju prostor odlagališta kroz ulazna vrata.

1.6.1.1. Objekti na prostoru ulazno – izlazne zone

Ulazno – izlazna zona obuhvaća prostor koji sadrži sljedeće sadržaje:

- postojeći objekt porta
- objekt za zaposlene sa uredima i sanitarnim čvorom
- postojeća cestovna električna mosna vaga nosivosti 30 t
- postojeće perilište kotača i separator
- parkiralište za osobna vozila (12 mjesta),
- opskrba električnom energijom,
- prostor za agregat i spremnik DIESEL goriva,
- ulazna vrata
- građevine sustava vodoopskrbe sa spremnikom za higijensko-sanitarnu vodu te vodu za hidrantsku mrežu,
- građevine sustava odvodnje čistih i zauljenih oborinskih voda te sustav odvodnje sanitarnih voda,
- asfaltirana manipulativna površina.

<u>Porta</u>

Neposredno uz sam ulaz na prostor odlagališta predviđa se smjestiti objekt porta. Objekt porta je objekt kontejnerskog tipa dimenzija 2,40x3,60 m. Spomenuti objekt se već nalazi na lokaciji odlagališta neopasnog otpada, te ga je zbog novog projektnog rješenja ulazno – izlazne zone potrebno preseliti na novu lokaciju. Kontejner se montira na pripremljenu armirano betonsku ploču i trakaste temelje.

Objekt za zaposlene

Spomenuti objekt se već nalazi na lokaciji odlagališta neopasnog otpada. Spomenuti objekt se već nalazi na lokaciji odlagališta neopasnog otpada, te ga je zbog novog projektnog rješenja ulazno – izlazne zone potrebno preseliti na novu lokaciju. Kontejneri se montiraju na pripremljene armiranobetonske ploče i trakaste temelje.

Cestovna električna mosna vaga

Postojeća cestovna električna mosna vaga se zadržava na lokaciji ulazno – izlazne zone bez premještanja. Vaga je tipski objekt dimenzija 9,0x3,0 m. Objekt treba biti priključen na električnu mrežu. Spomenuti objekt se već nalazi na lokaciji odlagališta neopasnog otpada, te ga je zbog novog projektnog rješenja ulazno – izlazne zone potrebno preseliti na novu lokaciju.

Perilište kotača i separator

Perilište kotača se postavit će se u blizini ulaza/izlaza sa deponije. Izvesti će se kao armirano betonska površina. Pranje kotača vozila se vrši putem Mini Wash uređaja. Otpadne vode sa prostora perilišta kotača prikupljaju se putem rešetke i odvode u separator sa taložnicom. Nakon pročišćavanja ove vode se ispuštaju u oborinski kanal neposredno uz lokaciju odlagališta.

Parkirališta

Za potrebe parkiranja osobnih vozila zaposlenika odlagališta otpada, neposredno uz objekt za zaposlene predviđa se izvedba 12 asfaltiranih parkirališnih mjesta.

Ulazna vrata

Ulaz u prostor odlagališta otpada "Karepovac" omogućen je sa zapadne strane kroz ulazno izlazna vrata.

Predviđa se izvođenje kliznih ulaznih vrata ukupne širine 7,64+1,00 m, s mogućnošću zaključavanja.

Građevine sustava vodoopskrbe

Postojeće odlagalište neopasnog otpada nema izgrađenu vodovodnu mrežu, a nije izveden ni dovod vode do tog područja.

Opskrba vodom objekta za zaposlene i potrebe za vodom hidrantske mreže riješeni su pomoću ukopanog rezervoara od 120 m3. Rezervoar se nalazi južno od objekta za zaposlene. Na taj način omogućen je jednostavni pristup cisternama za njegovo punjenje. Uz ovaj rezervoar smješteno je i crpno postrojenje koje distribuira vodu u hidrantsku mrežu te do prostorija za zaposlene i perilišta kotača.

Građevine sustava odvodnje ulazno – izlazne zone

Potrebno je razlikovati dva sustava prikupljanja i odvodnje oborinskih voda ulazno – izlazne zone. Jedan se odnosi na odvodnju čistih i zauljenih oborinskih voda, a drugi na odvodnju sanitarnih voda objekta za zaposlene.

Oborinske vode

Oborinske vode sa asfaltiranih i betonskih površina ulazno – izlazne zone će se prikupljati putem linijskih rešetki, revizijskih okana, slivnika i cjevovoda te odvoditi do separatora mineralnih ulja i dalje preko crpne stanice i kontrolnog mjernog okna ispustiti u oborinski kanal neposredno uz samu lokaciju odlagališta.

Sanitarne vode

Unutar objekta za zaposlene izvesti će se sanitarni čvor s unutarnjim razvodom instalacija odvodnje sanitarnih otpadnih voda. Objekt za zaposlene izvesti će se kao standardan kontejner sa već izvedenim unutarnjim razvodom instalacija prema rasporedu prostorija i sanitarnih uređaja. Nakon montaže na lokaciji kontejner se spaja na vanjski razvod sanitarne kanalizacije, te se sanitarne otpadne vode iz objekta se odvode u odgovarajuću nepropusnu sabirnu jamu volumena 15 m^3, koja će se po potrebi prazniti putem nadležnog komunalnog poduzeća u određenim intervalima. Sabirna jama smještena je sjeverno od objekta za zaposlene, neposredno uz sam objekt.

Asfaltirana manipulativna površina ulazno – izlazne zone

Cijeli prostor ulazno – izlazne zone izvesti će se kao asfaltirana površina.

Sve asfaltirane prometne površine omeđene su betonskim rubnjacima dimenzija 18/24/100 cm kako bi se spriječilo razlijevanje oborinskih voda na okolni teren. Poprečni nagib interne prometne površine iznosi 2,5 %.

Kolnička konstrukcija internih prometnih površina na području ulazno – izlazne zone je slijedećeg sastava:

- habajući sloj AB 11, debljine 4 cm
- gornji bitumenizirani nosivi sloj BNS 22, debljine 8 cm
- donji nosivi sloj od mehanički zbijenog šljunčanog materijala, debljine 40 cm
- netkani geotekstil min. 400 g/m^2

Opskrba električnom energijom

Opskrba električnom energijom prostora ulazno izlazne zone omogućena je preko stalnog izvora napajanja. Opskrba električnom energijom obuhvaća sljedeće objekte:

- portu – rasvjeta, grijanje i hlađenje prostorija
- objekt za zaposlene – rasvjeta, grijanje i hlađenje prostorija, zagrijavanje sanitarne vode
- vaga
- perilište kotača
- vanjska rasvjeta

Grijanje u objektu porta i objektu za omogućit će se putem električnih radijatora/konvektora, a hlađenje putem klima uređaja.

Za rasvjetu porte i objekta za zaposlene predviđa se koliko je tom moguće korištenje LED rasvjetnih tijela.

Potrebna radna snaga

Predviđa se rad odlagališta u jednoj smjeni u toku pet radnih dana. Prostor odlagališta treba biti čuvan 24 sata.

Za normalno poslovanje predviđa se potrebna radna snaga koja uključuje voditelja odlagališta, 3 radnika i 4 čuvara, što znači da će na prostoru odlagališta biti stalno zaposleno 8 radnika.

Zapošljavanje se vrši etapno i zavisi o obujmu potrebnog rada kojeg treba realizirati unutar prostora odlagališta neopasnog otpada "Karepovac".

1.6.2. Radna zona

Središnji i glavni dio radne zone čini tijelo odlagališta otpada tj. postojeće plohe koje se saniraju i nova ploha za odlaganje otpada sa uređenim brtvenim i drenažnim sustavom. Oko nove plohe odlagališta izvodi se obodni nasip. Obodni nasip se izvodi sa promjenjivom visinom i širinom u kruni nasipa od 6 m, dok se pokosi izvode u nagibu od 1:2 i 1:3.

Radnu zonu osim toga čine privremene interne prometnice, odlagališni putovi, radna polja za odlaganje otpada, prostor za pripremu i smještaj prekrivnog materijala. Radnu zonu čini i obodna interna prometnica koja je ujedno i protupožarni put.

Odlagališni putovi osiguravaju pristup za dovoz otpada do mjesta konačnog odlaganja, (kamionima za dovoz otpada) do radnog polja. To su putovi izgrađeni od priručnog materijala (drobljenog materijala) ili odgovarajućeg građevinskog otpada, a izrađuju se usporedno s širenjem odlagališta. Obzirom na njihov privremeni karakter, ovi putovi će biti prekriveni sljedećim etažama otpada.

Na odgovarajućem mjestu odlagališta ili izvan samog područja odlaganja zbog ograničenih površina za odlaganje, smjestit će se prostor za pripremu materijala za dnevno prekrivanje otpada i izgradnju internih putova te skladište za privremeni smještaj tog materijala.

1.6.2.1. Prometne i manipulativne površine

Obodna prometnica oko tijela odlagališta

Oko tijela odlagališta predviđeno je izgraditi obodnu makadamsku prometnicu (protupožarni put) širine 6,0 m s izvedenim bankinama s lijeve strane od 1 m širine i 1,5 m s desne strane prometnice. Protupožarni put oko odlagališta otpada udovoljava propisima za promet vatrogasnih vozila.

Kolnička konstrukcija obodne makadamske prometnice oko tijela odlagališta je sljedećeg sastava:

- mehanički zbijeni nosivi sloj šljunčanog materijala (0-63 mm) debljine 50 cm,
- netkani geotekstil min. 400 g/m^2

Situacija prometnog rješenja i normalni poprečni profil makadamske prometnice prikazani su na nacrtima u Knjizi 5: Glavnog projekta ulaznog platoa s pripadajućim pratećim objektima unutar ograde odlagališta.

Servisna prometnica po tijelu odlagališta

Servisna prometnica unutar tijela odlagališta služi za prijevoz otpada na pojedine radne razine (platoe) gdje se odvija njegovo istresanje, razastiranje i zbijanje. Da bi se osiguralo transportiranje otpada do radne plohe na koju se odlaže otpad biti će potrebno izgraditi prijelaz preko obodnog kanala i obodnog nasipa.

Budući da je po sjevernom pokosu postojećeg prekrivenog dijela odlagališta izgrađena servisna prometnica ista će se zadržati, te će se na nju nastaviti nova servisna prometnica koja će se nalaziti na krovnom dijelu sanirane i nove odlagališne plohe.

U načelu servisne prometnice su makadamske, širine oko 4 – 6 m kako bi se omogućilo nesmetano mimoilaženje vozila. Ove ceste nisu stalne i mijenjaju se kako se mijenja površina na koju se odlaže otpad.

Prometnica se izvodi nasipavanjem sloja krupnog i sitnijeg inertnog kamenog materijala.
U cilju sprečavanja naglog propadanja ili prevrtanja vozila s otpadom, ispod inertnog kamenog materijala od kojeg se gradi tehnološka prometnice, postavlja se tkani geotekstil min. 150 g/m^2. Minimalna debljina postavljenog sloja inertnog kamenog materijala je ona koja omogućava uobičajeni gradilišni autoprijevoz (preporučeno min 50 cm).
Prometnicu je potrebno dodatno stabilizirati, budući da će preko nje prometovati teški promet. Prije ugradnje slojeva prometnice u nasipu, preporuča se minimalno 10 prolaza kompaktora u cilju što boljeg zbijanja nasutog otpada. U cilju sprječavanja naglog propadanja ili prevrtanja vozila s otpadom i što bolje stabilizacije prometnice u nasipu od otpada predviđaju se sljedeći slojevi:

- zbijeni otpad (minimalno 10 prolaza kompaktora)
- tkani geotekstil 150 g/m^2
- šuta (30 cm)
- drobljeni kameni materijal 32-64 mm (20 cm)
- drobljeni kameni materijal 0-64 mm (10 cm)
- drobljeni kameni materijal 0-32 mm (5 cm)

1.6.2.2. Građevine sustava za odvodnju oborinskih voda

Obodni kanal oko odlagališta

Oko cijelog prostora odlagališta (sanirane i nove plohe za odlaganje otpada) izvesti će se obodni kanal za prihvat i odvođenje (čistih) oborinskih voda sa tijela odlagališta i obodne makadamske prometnice. Predviđa se ispust čistih oborinskih voda na jednom mjestu u kanal za oborinske vode do potoka Rokalovao.

Obodni kanali postavljaju se između obodne prometnice i tijela odlagališta. Na mjestu ispusta oborinskih voda u kanal za oborinske vode do potoka Rokalovao u kanalu se postavlja taložnica (ujedno i kontrolno mjerno mjesto). Dalje se oborinske vode ispuštaju u potok Rokalovo.

Odabran je trapezni oblik obodnog kanala, dimenzije i obrada dna i stranica su određene hidrauličkim proračunom. Širina dna kanala je 50 cm, dubina kanala je 75 cm s nagibom pokosa 1:1. Predviđena je obloga od betona koja ima minimalnu filtraciju vode, omogućuje veliku brzinu, povećava se stabilnost kosina kanala i omogućuje veći pokos kanala. Obloga sprečava eroziju dna i kosina kanala i omogućuje povećanje brzine iznad razorne brzine za dotično zemljište i ujedno smanjuje troškove za održavanje koji se javljaju kod zemljanog kanala.

Princip odvodnje oborinskih voda detaljno je opisana u poglavlju 2.2.3. Sustav prikupljanja i odvodnje oborinskih voda.

1.6.2.3. Građevine sustava za odvodnju procjednih voda

Drenirana procjedna voda izvodi se izvan tijela nove odlagališne plohe sustavom cjevovoda preko sabirnih okana. Te procjedne vode zajedno sa procjednim vodama skupljenim u drenažnom rovu uz rub obodnog nasipa odlagališta otpada odvode se do prihvatne crpne stanice i dalje do sabirne lagune.

Na istočnom dijelu uz prostor odlagališta, izvest će se zatvoreni sabirni bazen za procjedne vode sa novog odlagališnog prostora kao i dvije crpne stanice (jedna za prihvat oborinskih voda u sabirni bazen a druga za recirkulaciju procjednih voda natrag u tijelo odlagališta). Pristup sabirnom bazenu biti će omogućen obodnom cestom oko odlagališta preko silazne rampe do sabirnog bazena.

Detaljni opis sustava prikupljanja i recirkulacije procjednih voda prikazani su u poglavlju 2.2.4. Sustav upravljanja procjednim vodama.

1.6.2.4. Građevine sustava za otplinjavanje

Na odlagalištu otpada "Karepovac" predviđena je aktivni sustav otplinjavanja. Izvesti će se po preslagivanju otpada te konačnom formiranju tijela odlagališta, a prije ugradnje prekrivnog brtvenog sustava. Na starom dijelu odlagališta, gdje nema veće plinske aktivnosti, predviđena je izgradnja plićih zdenaca, dok se na novijem dijelu odlagališta i na sanitarnoj deponiji predviđa izgradnja dubljih zdenaca.

Detaljni opis građevina i sustava otplinjavanja prikazan je u poglavljima 2.4. Deponijski plin.

1.6.3. Zaštitna zona

Zaštitna zona je područje oko odlagališta kojim se nastoji vizualno odvojiti odlagalište od okolnog terena i time omogući bolje uklapanje u okoliš, a i umanjiti problem vjetrova, raznošenje prašine i širenje neugodnih mirisa. Ovom zonom stvara se jedna vrsta barijere prema vanjskom prostoru.

Zaštitna zona je ujedno i protupožarni pojas koji u slučaju odlagališta "Karepovac" ne predstavlja kritični dio zbog udaljenosti područja odlaganja od granice zahvata.

Zeleni pojas

Unutar ograđenog dijela odlagališta, uz samu ogradu odlagališta, izvodi se zeleni pojas od niskog i srednjeg autohtonog raslinja širine 2,0 do 3,0 m. Zelenim pojasom se postiže dobar vizualni efekt, odnosno izdvajanje odlagališta iz okoline.

Ograda

Ograda oko prostora odlagališta je visine 2,0 m, te duljine 2100,00 m. Osnovna namjena ograde je sprječavanje pristupa neovlaštenim osobama, te omogućavanje kontrole pristupa na odlagalište komunalnog otpada.

1.7. VRSTE OTPADA

1.7.1. Općenito o vrstama otpada

U kategoriju krutog otpada se ubrajaju svi kruti materijali proizvedeni ljudskim aktivnostima koji nisu upotrebljivi ili su nepoželjni. Postoje dvije vrste krutog otpada i to:

- Komunalni otpad
- Tehnološki otpad

U komunalni otpad koji se odlaže na sanitarnim deponijima ubrajaju se sve vrste krutog i tekućeg otpada koji je potrebno odstranjivati iz grada, neutralizirati i učiniti neopasnim po čovjeka i okolinu. Otpad koji ima neku daljnju primjenu ili se vraća u proizvodni proces na samom mjestu nastajanja, nije ovdje uključen.

Na deponijima komunalnog otpada odlaže se uglavnom slijedeći otpad:

- Kućni
- Ulični
- Industrijski – neutralni i mješoviti industrijski otpad (slično kućnom otpadu)
- Građevinski
- Glomazni
- Automobilske gume

Zbog boljeg razumijevanja navodi se opis svake od spomenutih vrsti otpada.

1.7.2. Kućni otpad

Kućni otpad sačinjavaju raznovrsni otpaci koji nastaju u procesu života u domaćinstvima, dakle u stanovima (otpaci u pripremanju hrane, čišćenju i uređenju stana i obavljanju drugih kućanskih poslova). U ovu grupu se uključuje i otpad koji nastaje u okviru poslovanja manjih trgovačkih, ugostiteljskih, zanatskih i drugih radnji, ustanova, kancelarijskih prostorija i slično.

U sastav kućnog otpada pridodaje se često i otpad iz ulica, ukoliko je zajednička služba njihovog prijevoza i prikupljanja. Budući da se veći dio cesta i ulica u gradu pere, voda odnosi

najveći dio prašine i pijeska u kanalizaciju. Na ovaj način je sastav uličnog otpada koji se uklanja poslije pranja sličan sastavu kućnog otpada. Uglavnom ostaju ostaci papira, kartona, plastike, a u manjoj mjeri organskog porijekla (voće, povrće) i manje količine prašine i pijeska.

1.7.3. Ulični otpad

Ulični otpad predstavljaju kruti otpaci koji ostaju na ulicama i javnim gradskim površinama poslije redovitog pranja ulica. Njihov sastav je sličan kućnim otpacima, kako je već objašnjeno. Veći otpad, koji se neredovito pojavljuje na ulicama, napuštena vozila i aparati, veće grane i stabla drveća ubrajaju se u glomazne otpatke, koji se uklanja na poseban način.

1.7.4. Industrijski otpad i mješoviti industrijski otpad

Industrijski otpad nastaje u procesu proizvodnje, a nije više pogodan za vraćanje u proizvodni proces, nego se mora odstraniti i ukloniti. Za odlaganje na sanitarnom odlagalištu komunalnog otpada dolazi u obzir samo takav otpad koji ne sadrži po okolinu štetne tvari, odnosno inertni otpad.

Inertni industrijski otpad se često deponira na tvorničkim odlagalištima, te tada ne opterećuje gradsko odlagalište komunalnog otpada.

Mješoviti industrijski otpad je heterogeni otpad iz industrije, po sastavu sličan kućnom otpadu. U njemu uglavnom ima veći dio papira, kartona, a manje inertnih tvari. Praktički sve industrije daju ovakve otpatke na odvoz komunalnom poduzeću.

Specifični industrijski otpad opasan za okolinu (otpadna ulja i masti, otrovni talozi itd.) ne smije se deponirati na odlagalištu komunalnog otpada, nego rješavati u okviru posebnih rješenja (spaljivanje, prikupljanje i predaja na reciklažu itd.).

U industrijski otpad spada i onaj koji nastaje u tvorničkim restoranima, po kancelarijama, itd.

1.7.5. Građevinski otpad

Kod izvođenja građevinskih radova i rekonstrukcija zgrada i ulica ostaje zemlja, pijesak i ostaci građevinskog materijala, koje treba ukloniti. Sve te i slične otpatke ubrajamo u građevinski otpad. Ova vrsta otpada je na sanitarnom odlagalištu često od posebne koristi, jer se upotrebljava za prekrivanje drugog otpada, za gradnju inertnih prometnica, obodnih nasipa i sl.

1.7.6. Glomazni otpad

Komadi neupotrebljivog i starog pokućstva, istrošeni kućni aparati, hladionici, napuštena vozila, veća ambalaža, otpad od povremenih većih čišćenja podruma i tavana, veći napušteni predmeti i sl., predstavljaju danas sve značajniju grupu otpada. Ova vrsta otpada traži poseban tretman, pa posebnu organizaciju prikupljanja. Potrebno je forsirati reciklažu, te se uglavnom odlažu ostaci od reciklaže.

1.7.7. Odbačene automobilske gume

U Hrvatskoj se u principu dopušta odlaganje autoguma, ali je svakako potrebno izbjegavati prihvaćanje većih količina guma, jer se može još uvijek naći mogućnost njihove korisne upotrebe, posebno kao gorivog dijela otpada visoke kalorične moći.

1.8. PROCJENA VRSTA I KOLIČINA ODLOŽENOG OTPADA TE NJEGOVO RASPROSTIRANJE

1.8.1. Procjena vrsta otpada

Odlagalište "Karepovac" je odlagalište neopasnog otpada. Otpad koji nastaje na području Grada Splita trenutno se organizirano prikuplja od strane komunalnog poduzeća J.P. "Čistoća" d.o.o. Split. Ovo komunalno poduzeće vrši prikupljanje, prijevoz i odlaganje komunalnog otpada za gradove i područja Splita, Solina i Kaštela. Na odlagalište Karepovac komunalni otpad dovozi i odlaže i komunalno poduzeće "Peovica" Omiš koje vrši tu službu u području grada Omiša.
Komunalni otpad u širem smislu riječi čine:

- papir
- karton
- staklo
- plastika
- sitni metalni predmeti (limenke od pića)
- ostali metali
- drvo
- organski otpad iz kuhinja
- odjeća
- tekstil
- otpad za kompostiranje (biorazgradivi otpad)
- zemlja i kamenje
- koža i kosti
- pelene
- tetrapak
- lijekovi
- baterije
- guma
- akumulatori
- bijela tehnika i olupine bijele tehnike
- ostalo

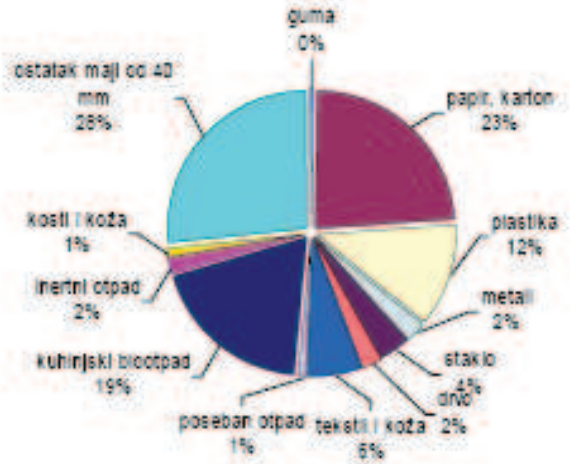
Morfološki sastav komunalnog otpada mijenja se ovisno o sredini u kojoj nastaje i ovisi o mnogim faktorima, kao što su: standard stanovništva, tip naselja te dostignuta razina komunalne higijene.

Morfološki sastav komunalnog otpada koji se odlaže na odlagalištu "Karepovac" pretpostavljen je na temelju rezultata provedenih ispitivanja. Javno poduzeće "Čistoća" naručilo je od "IPZ Uniprojekt MCF" Zagreb ispitivanje morfološkog sastava komunalnog otpada koji se dovozi na "Karepovac". Ispitivanje su obavljana cijeli niz godina na području Županije. Na bazi provedenih ispitivanja sastava komunalnog otpada definirane su karakteristike komunalnog otpada koji će se obrađivati u Centru za gospodarenjem otpada.

Tipičan sastav komunalnog otpada koji se odlaže na odlagalište "Karepovac" prikazan je u tablici 7.1.1. i pripadajućem grafu 7.1.1..

Frakcija komunalnog otpada	2/98	10/98	8/05	Prosjek
Guma	0,2	0,7	0	0,3
Papir, karton	23,8	24,6	22,0	23,47
Plastika	10,9	11,4	14,0	12,1
Metali	2,4	2,6	2,0	2,34
Staklo	5,5	3,8	2,0	3,77
Drvo	1,2	1,5	4,0	2,23
Tekstil i koža	7,3	6,9	5,0	6,4
Poseban otpad	0,0	0,2	2,0	0,73
Kuhinjski biootpad	18,6	24,8	13,0	18,8
Inertni otpad	2,2	2,1	2,0	2,1
Koža i kosti	0,5	2,1	1,0	1,2
Ostatak manji od 40 mm	27,5	19,2	33	26,56

Tablica 7.1.1. Sastav otpada za područje grada Splita



Graf 7.1.1. Prosječan sastav komunalnog otpada za područje grada Splita

1.8.2. Procijenjen volumen otpada na odlagalištu u lipnju 2010. godine

Na osnovu geodetskih elaborata "Obračun ukupnog volumena deponiranog otpadnog materijala Karepovac" za razdoblje od 1960. godine do lipnja 2010. godine, izrađenih od Geodetskog zavoda d.d. – Split, procijenjen je volumen otpada odloženog na odlagalištu Karepovac.

Obračun ukupnog volumena deponiranog materijala na odlagalištu izvršen je pomoću programa Autodesk Land Dasktop – DTM modul, a na temelju digitalnog terenskog modela ("Nulto stanje 1960" i "Stanje 2010"). Prema navedenom proračunu dolazi se do podatka da je do lipnja 2010. godine na Karepovcu odloženo 4.917.692 m^3 smeća.

1.8.3. Procjena količine otpada za razdoblje od lipnja 2010. godine do 2014. godine

Procjena količine otpada u ovom razdoblju određena je na temelju spomenutog geodetskog elaborata "Obračun ukupnog volumena deponiranog otpadnog materijala Karepovac", izrađenih od Geodetskog zavoda d.d. – Split na temelju vaganih količina otpada. Procjena je rađena za razdoblje do kraja 2014. godine.

Do procijenjene količine otpada za navedeno razdoblje došlo se na osnovi volumena odloženog otpada na Karepovcu za razdoblje od 1960. godine do lipnja 2010. godine, što predstavlja ukupno razdoblje korištenja deponije "Karepovac", te na temelju vaganih količina otpada za razdoblje od srpnja 2010. godine do kraja 2014. godine. Godišnje se u prosjeku odlagalo 260.000,00 m^3 otpada. Dolazimo do količine od cca 5.800.000 m^3 otpada.

Polazeći od navedenih pretpostavki za godišnje količine komunalnog i industrijskog neopasnog otpada po svojstvima sličnog komunalnom, dolazi se do slijedeće računice:

260.000 m^3/god x 3 godine = 780.000 m^3 ,koja odgovara ranije pretpostavljenim količinama koje generira stanovništvo od 130.000 t/god, uz pretpostavku o zbijenosti otpada u iznosu od 0,5 t/m^3, što predstavlja donju granicu zbijenosti otpada na sanitarnim odlagalištima preuzetu iz svjetskih iskustava.

1.8.4. Kapacitet odlagališta i predviđeni vijek trajanja

Kao što je u ranijim poglavljima naglašeno projekt sanacije Karepovca usko je povezan s izgradnjom Centra za gospodarenje otpadom u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Dok se "Centar" ne izgradi, odlagalište Karepovac bi trebalo zadržat svoju primarnu funkciju, a to je odlaganje otpada.

Drugim riječima ovim projektom potrebno je osigurat prostor za prihvat novog otpada u naredne tri godine (2015. god. – 2018. god).

Prema glavnom projektu koji je izrađen od strane IGH d.d. iz Splita u lipnju 2006. godine, volumen nove odlagališne plohe odlagališta otpada Karepovac iznosi oko 1.050.000,00 m^3 otpada. Prema trenutnom stanju odloženog otpada na lokaciji,da bi se izgradile nove odlagališne plohe A i B i omogućio projektirani volumen, na prostor postojećeg dijela odlagališta otpada potrebno je premjestiti oko 670.000,00 m^3 otpada. Ta količina otpada bi se morala rasporediti po postojećem otpadu na način da se podignu visine obodnog nasipa (nivelete obodne prometnice) po cijeloj dužini odlagališta, visine projektnih kota vrha odlagališta i nagibi pokosa odlagališta sa 1:3 u 1:2.5 što bi rezultiralo određenim povećanjem ukupne visine odlagališta.

Izgradnjom nove plohe, ugradnjom prema najboljoj svjetskoj praksi pomoću kompaktora s minimalno 5-6 prelazaka i izdvajanjem svih vrsta otpada osim miješanog komunalnog moguće je osigurati dovoljne količine prostora za prihvat otpada do izgradnje županijskog centra za gospodarenje otpadom i to najkasnije 2018. godine.

S obzirom na:

Proračunati volumen otpada koji je deponiran na odlagalištu u periodu od 1964. godine do kraja 2014. godine – cca 5.800.000 m^3.

Količinu (volumen) otpada koji će se deponirat na odlagalištu u periodu od ožujka 2015. godine do kraja 2018. godine (planiran prestanak rada odlagališta) – 780.000 m^3 (pretpostavka na osnovu geodetskih elaborata).

Procjenjuje se da će u trenutku zatvaranja odlagališta na njemu biti odloženo cca. 6.600.000 m^3 otpada.

1.9. OPĆENITO O POTREBNIM KARAKTERISTIKAMA ODLAGALIŠTA

Suvremena kontrolirana sanitarna odlagališta akceptiraju tri osnovna principa zaštite čovjekova okoliša od negativnog utjecaja odloženog otpada, na način da se vodi računa o tome:

1. što se odlaže (unutarnja barijera odlagališta)
2. gdje se odlaže (vanjska barijera odlagališta)
3. kako se odlaže (projekt odlagališta)

Procjenjuje se da će ubuduće, unatoč svim mjerama za smanjenje i povratno iskorištavanje otpada, sve više rasti potreba za novim odlagališnim volumenima.

1.9.1. Lokacija odlagališta

Lokacija odlagališta mora uzeti u obzir zahtjeve koji se odnose na:

- odgovarajuću udaljenost od granice odlagališta do naselja, drugih industrijskih, poljoprivrednih, prometnih ili urbanih lokacija, itd.
- postojanje podzemnih voda ili prirodnih zaštićenih zona u području,
- hidrološke uvjete područja,
- rizik poplavljivanja, slijeganja, klizišta ili odronjavanja,
- zaštita prirodne i kulturne baštine.

Lokacija odlagališta može biti odobrena ako ispunjava gore spomenute zahtjeve i ako se opremi i izgradi u takvom smislu, da odlagalište ne predstavlja ozbiljan rizik za ugrožavanje okoliša.

1.9.2. Ceste i funkcionalne površine

Za pristup se koristi današnji Put Mostina koji od Dujmovače vodi prema zapadu, odnosno do odlagališta otpada. Put Mostina je nepovoljan kako po širini kolnika tako i po ostalim tehničkim elementima, tako da je pristup vozila odlagalištu otežan. Najveći problem predstavlja prolaz ispod akvadukta "Mostine" zbog izuzetno nepovoljnih elemenata ceste i ugrožavanja značajnog spomenika kulture. Za normalno daljnje funkcioniranje odlagališta nužna je rekonstrukcija (modernizacija) Puta Mostina, posebno prolaz kroz akvadukt te proširenje kolnika i rekonstrukcija ostalih elemenata ceste. Odlagalište treba biti opremljeno u smislu da vozila ne raznose prljavštinu iz odlagališta na javne ceste.

Sve ceste i servisna područja unutar granica odlagališta moraju se izgraditi i održavati u skladu s kontrolom vode i zemlje, te mjerama zaštite podzemnih voda za samu lokaciju.

1.9.3. Ograda

Odlagalište mora biti zaštićeno odgovarajućom ogradom da se spriječi slobodan pristup. Ulaze treba zaključavati nakon prestanka radnog vremena odlagališta.

1.9.4. Oblikovanje neposrednog okoliša

Treba poduzeti mjere da se smanji nepovoljan vizualni utjecaj odlagališta, naročito kad je odlagalište lako vidljivo iz naseljenih područja, rekreacijskih područja i cesta.

1.9.5. Označavanje odlagališta i informacije

Na ulazu u odlagalište potrebno je staviti ploču s nazivom "Odlagalište otpada" i sljedećim informacijama:

- ime i kategorija odlagališta otpada
- ime vlasnika odnosno upravitelja
- radno vrijeme

Također se preporuča na ploči navesti slijedeće:

- podatke o dozvoli
- telefonske brojeve za kontakt i slučaj nužde
- služba nadležna za radnu dozvolu i kontrolu deponije

Na zahtjev javnosti uvijek moraju biti dostupne dodatne informacije, npr. tarife za odlaganje otpada na odlagalištu.

1.9.6. Kontrola pristupa i rada

Na ulazu u odlagalište potrebno je kontrolirati pristup radnim osobama, kao i sve vrste otpada koje se odlažu i to s obzirom na porijeklo, vrstu, osobine i količinu (težinu ili volumen). Ukoliko se sumnja na opasan otpad treba tražiti svu dodatnu dokumentaciju, kao ateste i analize.

1.9.7. Postupanje s površinskim i procjednim vodama

Treba poduzimati odgovarajuće mjere smanjenja ulaza površinskih voda u odloženi otpad i odvodnje površinskih voda s područja odlagališta.

Sve procjedne vode koje istječu iz odlagališta moraju se prikupljati i odgovarajuće tretirati, osim u slučaju kad procjena eventualnih utjecaja na okoliš pokaže da to nije potrebno.

Procjedna voda sakupljena iz odlagališta mora se pročišćavati prema odgovarajućem standardu koji se zahtjeva za ispuštanje.

1.9.8. Zaštita tla i podzemnih voda

Odlagalište mora ispunjavati određene uvjete koji se postižu prirodnim ili umjetnim putem da bi se spriječilo zagađivanje tla i podzemnih voda.

Geološke formacije koje čine podsloj podloge i bočnih stranica odlagališta trebaju udovoljavati zahtjevima o propusnosti i debljini. Tako je maksimalna vrijednost koeficijenta propusnosti (k) za debljinu sloja od 1 m, mjereno u uvjetima zasićenja vode, za odlagalište komunalnog otpada i sličnog neopasnog otpada vrijednosti $k = 1,0 \times 10^{-9}$ m/s.

Kada se ovaj uvjet ne može zadovoljiti prirodnim putem, treba poduzeti tehničke mjere da se postigne barem ista razina propusnosti.

1.9.9. Kontrola odlagališnog plina

Potrebno je poduzeti odgovarajuće mjere da bi se kontroliralo sakupljanje i migracija plina s odlagališta.

1.9.10. Sprječavanje ostalih štetnih utjecaja odlagališta

Potrebno je poduzeti mjere da se spriječe ostali štetni utjecaji odlagališta na okolinu, što se odnosi na sljedeće:

- emisiju mirisa i prašine
- odnošenje materijala vjetrom
- stvaranje prekomjerne buke
- privlačenje ptica, glodavaca i insekata

1.9.11. Kontrola stabilnosti

Da bi se osigurala stabilnost mase otpada i pratećih konstrukcija, naročito da se izbjegnu klizanja, na odlagalištima je potrebno odlagati otpad prema odgovarajućim nagibima, te po potrebi izgraditi obodne nasipe za povećanje stabilnosti pokosa otpada. Nadalje, kod izgradnje treba provoditi kvalitetnu kontrolu kvalitete. Dokaz stabilnosti pokosa odloženog otpada, kao i mjere koje se provode u sklopu kontrole kvalitete izgradnje, određuju se u sklopu glavnog projekta svakog odlagališta.

1.10. ISTRAŽNI RADOVI

(Izvadak iz «Istražnih radova na odlagalištu otpada Karepovac»; Lavčević - inženjering d.o.o. Split; kolovoz 2002. god.)

1.10.1. Uvod

U skladu sa stavovima baziranim na Studiji utjecaja na okoliš bilo je nužno izvršiti temeljita istraživanja trupa odlagališta kao i dijelove terena koji su dugo godina bili pod utjecajem odlagališta, a posebno pod utjecajem procjednih voda koje su se niz godina potpuno nekontrolirano procjeđivale iz trupa odlagališta i tekle otvorenim vodotokom prema rijeci Žrnovnici ili su ponirale u pukotine u terenu.

Izvedbu istražnih radova dobilo je poduzeće "Lavčević" koje je za operativno izvođenje odabralo tvrtku "Conex". Ukupan program istražnih radova realiziran je u proljeće 2002. godine.

Spoznajama dobivenim na temelju rezultata provedenih terenskih i laboratorijskih istraživanja date su neophodne smjernice za odabir primjerenog i kvalitetnog rješenja sanacije, a izvedbom takve sanacije zaustavili bi se sadašnji nepovoljni utjecaji odlagališta na okoliš i konačno ostvarile temeljne pretpostavke za početak sustavnog gospodarenjem otpadom u smislu njegovog izbjegavanja, vrednovanja i ekološki prihvatljivog odlaganja.

1.10.2. Geološke i hidrogeološke karakteristike terena

Spoznaje o geološkoj građi terena dobivene su uvidom u prethodno izvedene opsežne istraživačke radove za potrebe projektiranja hidrotehničkog tunela “Stupe” čija trasa prolazi južno od odlagališta (IGH Split, Odjel za geotehniku, 1999.). U pogledu geološke građe, teren na lokaciji odlagališta izgrađuju flišne naslage eocenske starosti izgrađene od pješčenjaka i vapnenaca u izmjeni s laporima, kao matične stijene, prekrivene naslagama kvartarnih sedimenata (površinske glinovito-prašinaste naslage s učešćem stijenskog kršja) i nasipnim materijalima nanesenim ljudskom aktivnošću (otpad). Generalni nagib slojeva fliša je prema sjeveru pod kutem od uglavnom 20° do 50°, do max. 60° do 70°, a pružanje u pravcu istok-zapad uz mjestimična boranja slojeva. Slojevi registrirani na južnom dijelu lokacije se pojavljuju u više raspona debljine (svega nekoliko cm, 6-20 cm, 20-60 cm i više) ovisno o prisutnim članovima flišne serije. Pretežiti dio stijenske mase spomenutog kompleksa izgrađuju lapori s visokim udjelom karbonatne komponente (preko 60% $CaCO_3$) i vapnenački lapori do laporoviti vapnenci, mjestimično s proslojcima vapnenačkih pješčenjaka i breča. Površinski sloj kvartarnih sedimenata iznad matične stijene je heterogenog sastava (prašinasta glina i degradirani fliš u formi laporovitog praha s nejednolokim učešćem stijenskog kršja), postanka vezanog uz degradaciju matične laporovite stijene, i varirajuće debljine (od nekoliko cm do nekoliko metara) koja je u direktnoj korelaciji sa stupnjem rastrošenosti osnovne stijene u podlozi. U području južno od odlagališta pruža se u pravcu istok-zapad izraziti greben sastavljen od karbonatnih članova fliša (brečokonglomerati, breče i pješčenjaci), debljine oko 8 do 30 m. Manji greben vapnenačkih pješčenjaka okružuje deponiju sa sjeverne strane. Zgnječene naslage fliša slabijih fizikalno-mehaničkih karakteristika i bez izražene slojevitosti uočene su s istočne strane deponije.

U hidrogeološkom smislu nasipni materijali (otpad) i kvartarne površinske glinovito-prašinaste naslage s učešćem stijenskog kršja, predstavljaju - zbog svoje međuzrnske poroznosti – sprovodnike oborinskih voda. One se kroz njih procjeđuju, kao i zagađene procjedne vode iz deponije, te nekontrolirano otječu niz depresiju. Laporovite naslage fliša posjeduju pukotinsku poroznost, i uglavnom su slabo vodopropusne. S druge strane, karbonatne naslage – “grede” unutar laporovitih članova fliša posjeduju pukotinsku do kavernoznu poroznost, te predstavljaju hidrogeološke kolektore – sprovodnike procjedne i podzemne vode. Pretpostavlja se da se dio zagađenih voda iz deponije procjeđuje i prema podzemlju kroz naslage fliša putem ovih kolektora - grebena ili “greda” karbonatnih naslaga fliša u terenu.

Podzemna voda nema kontinuirano vodno lice, već se pojavljuje unutar pukotinskih sustava, i to naročito unutar karbonatnih raspucanih naslaga u kojima se stoga mogu očekivati veći dotoci

podzemne vode nego u laporovitim litološkim članovima fliša. Prema navedenome, veći dotoci mogu se očekivati na kontaktima vapnenenačkih naslaga s laporima te općenito u kišnim razdobljima.

1.10.3. Istražni radovi u tijelu odlagališta

1.10.3.1. Terenski istraživački radovi

Na samom tijelu otpada izvedeni su slijedeći istražni radovi:

- uzorkovanje istražnim bušenjem;
- analiza morfološkog sastava i fizikalno-kemijskog sastava odloženog otpada na dobivenim uzorcima jezgrenog materijala;
- kvalitativni sastav filtrata (oborinskih, odnosno zarobljenih voda) iz unaprijed definiranih dubljih bušotina;
- kvalitativna i kvantitativna analiza odlagališnog plina iz istih bušotina;
- definiranje stabilnosti pokosa deponije.

U sklopu terenskih istraživanja izvedeno je 12 bušotina dubine 30 m za analizu otpada i 3 bušotine dubine 40 m za analizu otpada, filtrata i odlagališnog plina, što ukupno daje 480 m' istražnog bušenja. Istražno bušenje obavljeno je motornom bušaćom garniturom uz kontinuirano jezgrovanje, a sva izvađena jezgra složena je u sanduke, fotodokumentirana (karakteristični izgled jezgre, slike 1., 2. i 3.) i podvrgnuta terenskoj identifikaciji i klasifikaciji. Paralelno s napredovanjem bušenja odabrani su karakteristični reprezentativni uzorci otpada, koji su odmah potom označeni, zaštićeni od gubitka vlage i upućeni na pripadajuća laboratorijska ispitivanja. Bušotine dubine 40 m su izvedene kao piezometri i osposobljene za uzorkovanje plina i filtrata.

Odlagališni plin uzorkovan je u piezometrima pomoću peristaltičke pumpe. U vrijeme istražnih radova u piezometrima nije bilo procjedne vode, tako da ta voda nije niti mogla biti uzorkovana.

Radi definiranja stabilnosti pokosa, izveden je iskop ukupno 7 sondažnih jama, no s obzirom na veliku heterogenost uzorkovanog otpada i nemogućnost provedbe predviđenih ispitivanja u geotehničkom laboratoriju, odabrani uzorci samo su iskorišteni za dodatni detaljniji uvid u morfološki i fizikalno-kemijski sastav otpada.

U svibnju 2002. sve istražne bušotine i raskopi geodetski su snimljeni visinski i položajno.

Slika 1.9.3.1.1. Slabo razgrađen otpad

Slika 1.9.3.1.2. Srednje razgrađen otpad

Slika 1.9.3.1.3. Dobro razgrađen otpad

1.10.3.2. Sastav i karakteristike otpada

Postupnom analizom otpada provedeni su sljedeći postupci:

- priprema uzoraka; razdvajanje krupnog nerazgrađenog otpada od “sitnice” (frakcija <40 mm)
- analiza sitnice - laboratorijska ispitivanja fizikalno-kemijskih značajki analitičkim metodama
- analiza nerazgrađenog otpada - morfološki sastav (frakcije > 40 mm)

Na temelju rezultata ispitivanja utvrđeno je:

1. *Učešće nerazgrađenog otpada* (frakcija >40 mm) varira u širokim rasponima. Prosječno učešće nerazgrađenog otpada po bušotinama iznosi 26,70-71,55 %. Ako se promatra po dubinama (razdvajanjem na intervale 0-10 m, 10-20 m i 20-35 m) može se zaključiti da se učešće tog dijela otpada smanjuje s porastom dubine uzorkovanja. Stoga se deponija uvjetno može razgraničiti na zone starosti:

- **zona slabo razgrađenog otpada**: «istočna skala» na dubini 0-10 i 10-20 m (62-73 % frakcije >40 mm), karakteristični izgled jezgre prikazan slikom 1.
- **zona srednje razgrađenog otpada**: stari dio odlagališta na dubini 0-10 m (42-47 %), «istočna skala» na dubini 20-35 m (47 %), slika 2.
- **zona dobro razgrađenog otpada**: stari dio odlagališta na dubini 10-20 i 20-35 m (33-38 %), slika 3.

Prema ovako utvrđenoj razgrađenosti otpada može se preliminarno ocijeniti i starost deponije, što potvrđuje podjelu na "stari dio odlagališta" i "istočnu skalu" .

2. *Učešće* pojedinih komponenata (šljunak i građevinski materijal, staklo, drvo, metal, papir, tekstil, plastika, stiropor, guma, neidentificirano) u nerazgrađenom otpadu - frakciji >40 mm je izrazito heterogeno. Osim toga, u uzorcima je prisutna znatna količina neidentificiranih komponenata, građevinskog materijala, šljunka i tla, ponegdje i vapnenih materijala, za koje se pretpostavlja da su nasipavani na deponirani otpad i čije je prisustvo utjecalo na intenzitet razgradnje, a i na rezultate provedenih ispitivanja. Ova pojava može se smatrati odrazom neracionalnog, nesustavnog i nekontroliranog odlaganja otpada.

3. *Sadržaj vode i suhe tvari* u pojedinim komponentama nerazgrađenog otpada je ujednačen unutar iste komponente i karakterističan za pojedinu vrstu materijala.

4. *Vlažnost u uzorcima sitnice* (<40 mm) je heterogena i kreće se unutar veličina od 8% do 54%. Pravilnost promjene vlažnosti uočava se razvrstavanjem prema dubini uzorkovanja, te je iz analitičkih podataka vidljivo da vlažnost uzoraka opada s povećanjem dubine (manje izraženo na mlađem dijelu deponije gdje se nalazi slabije razgrađeni otpad). Rasponi vlažnosti na pojedinim dijelovima deponije su takvi da manje vrijednosti pripadaju starijim dijelovima deponije "stari dio", a veće vrijednosti mlađim "istočna skala", što je za očekivati jer je u starijem dijelu razgrađenost veća, a time i vlažnost manja.

5. *Mehanički (granulometrijski) sastav sitnice* proveden je razdvajanjem na 3 frakcije: 4-40 mm, 2-4 mm i <2mm. Utvrđeno je da oko 50 % sitnice otpada na čestice ispod 2 mm.

6. *Žareni ostatak (pepeo) i gubitak žarenjem* (600 °C i 1000 °C) u uzorcima sitnice u direktnoj su korelaciji sa sadržajem organske tvari. Ako se isključe uzorci vapnenih materijala (vjerojetno prekrivanje otpada gašenim ili acetilenskim vapnom), količina pepela određena žarenjem na 600 °C kreće se u granicama 35-96 %, a ako se odbace i izuzeci s najnižim vrijednostima žarenog ostatka (samo 3 uzorka od preko 50) dolazi se do zaključka da gotovo svi uzorci sitnice sadrže preko 50 % pepela. Promatrajući istovremeno i ukupni organski ugljik (TOC) uočeno je da uzorci s većim sadržajem pepela (manjim gubitkom žarenja, odnosno manjim sadržajem organske tvari) imaju niži sadržaj TOC. Povećavanjem dubine smanjuje se organska tvar, što je opet za očekivati jer je došlo do razgradnje otpada dijelom na organsku tvar i dijelom na mineralnu. Nadalje, uzorci mlađeg dijela deponije sadrže više organske tvari zbog činjenice da se u sitnici nalazi i određeni dio nerazgrađenog sitnog otpada.

7. *Ukupni ugljik i ukupni dušik te C/N odnos* potvrđuju prethodno izneseno. Količine totalnog organskog ugljika (TOC) su vrlo heterogene ako se promatraju sve lokacije (3-25 % TOC), ali ako se razmotri distribucija vrijednosti po dubini uzorkovanja uočava se pravilnost: s povećanjem dubine TOC se smanjuje. Veća količina TOC utvrđena je kod slabije razgrađenih uzoraka s mlađeg dijela deponije. Ako se u razmatranje uvede i ukupni ugljik (5-26 % C), vidi se da uzorci otpada osim organskog ugljika u određenoj mjeri sadrže i anorganski ugljik najvjerojatnije vezan u obliku karbonata. Ugljik i organska tvar su u direktnoj vezi, te se količina organske tvari određuje na osnovi sadržaja ugljika.

Udio dušika, kao ekološki bitnog i primarnog biogenog elementa, značajan je za biorazgradnju a može služiti i pri ocjeni kvalitete materijala za eventualnu proizvodnju komposta. Najveći je dio dušika vezan u organskoj tvari. Ukupni dušik dobiven je u raponu 0,51-4,60 %. Na lokacijama slabe razgradnje organske tvari utvrđen je i niži sadržaj dušika i obratno. Omjer ugljika i dušika C/N (pokazatelj kvalitete otpada organskog porijekla, posebice ako je namijenjen proizvodnji komposta) dobiven je u granicama 6:1 do 19:1.

8. *Sadržaj mikroelemenata i/ili teških metala* u uzorcima sitnice znatno varira, što ukazuje na heterogenost otpada. Usporedba dobivenih vrijednosti s maksimalnim dozvoljenim koncentracijama MDK (Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima, NN 15/92) ukazuje na široki raspon koncentracije teških metala, što opet potvrđuje vjerojatno nesustavno i nekontrolirano odlaganje otpada. Koncentracije nekih teških metala dosežu i do nekoliko desetaka veće od dozvoljenih, a najveća opterećenost "Karepovca" je cinkom, bakrom, kadmijem i niklom. Svi uzorci otpadnog materijala sadrže kadmij iznad MDK. Olovo iznad MDK utvrđeno je u uzorcima iz tri bušotine, a u ostalim uzorcima je ispod MDK.

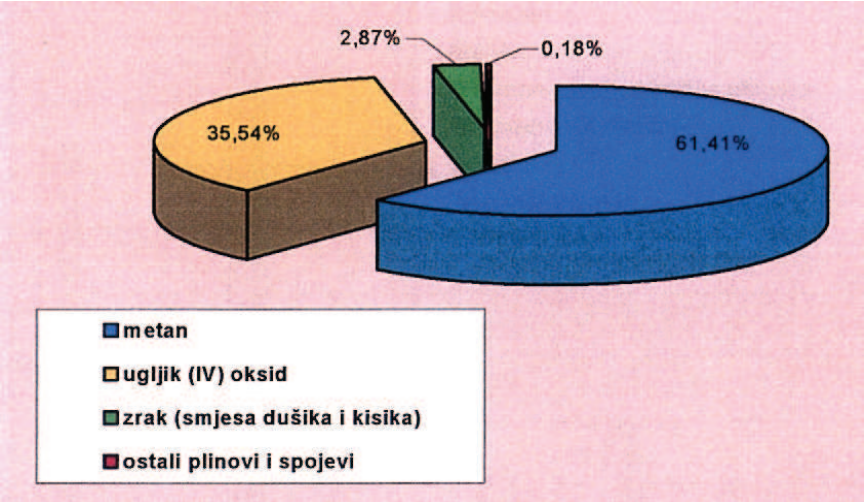
1.10.3.3. Sastav odlagališnog plina

Glavni sastojci plina su metan, ugljični dioksid, kisik, dušik i dr. Olfaktometrijski zamjetan miris plina potječe od vodik sulfida i merkaptana.

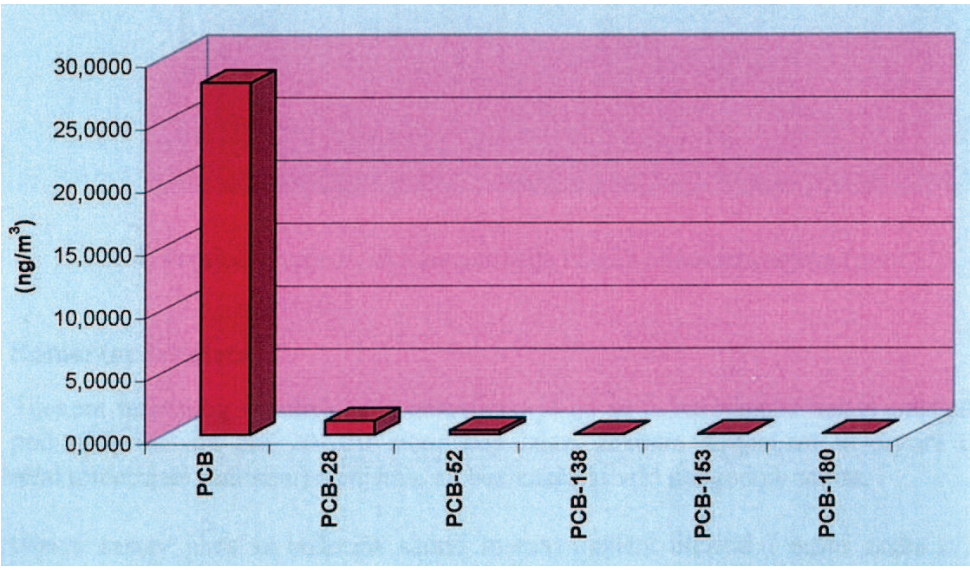
Sadržaj ostalih plinova uključivo sumporovodik, amonijak, benzenske ugljikovodike i benzen s homolozima je nizak. Analizom je ustanovljeno da nema hlapivih masnih kiselina, amina i diamina, dimetil disulfida, trisulfida i pentasulfida te nije nađen skatol.

PCB poliklorirani bifenili su pronađeni u upozoravajućim koncentracijama.

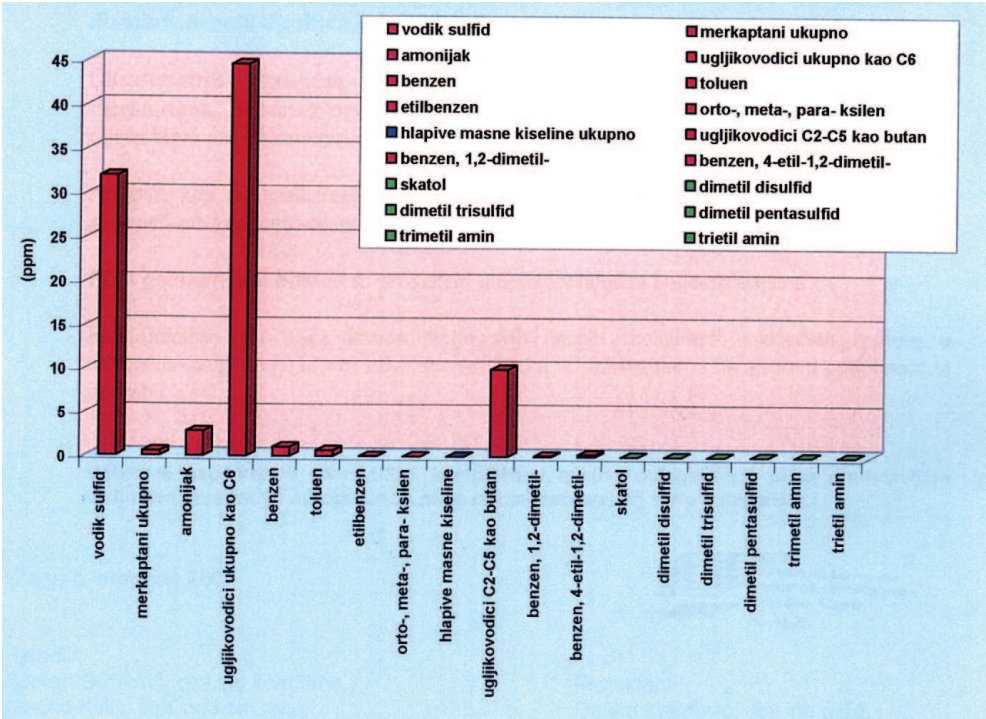
Podaci o sastavu plina dani su grafički na slikama 1.9.3.3.4, 1.9.3.3.5 i 1.9.3.3.6.



Slika 1.9.3.3.4. Prosječan odnos koncentracija glavnih sastojaka u odlagališnom plinu



Slika 1.9.3.3.5. Prosječna vrijednost koncentracija PCB (ng/m^3)



Slika 1.9.3.3.6. Prosječna vrijednost koncentracija ostalih plinova i spojeva (ppm)

1.10.4. Istražni radovi izvan tijela odlagališta

1.10.4.1. Općenito

Istražni radovi na odlagalištu otpada "Karepovac" između ostalog obuhvatili su i istraživanja izvan samog područja odlagališta u cilju definiranja opsega zagađenja okoliša u neposrednoj blizini.

Terenska istraživanja obuhvatila su geofizičke i geomehaničke radove te uzimanje uzoraka podzemne vode, eluata i tla.

Geofizički radovi su se sastojali od mjerenja brzina primarnih P seizmičkih valova uz primjenu refrakcijsko-seizmičke metode te geoelektričnog mjerenja otpornosti metodom geoelektrične tomografije. Refrakcijska seizmika je izvedena na 3 profila ukupne duljine 325 m. Geoelektrično mjerenje Wenner-Schulmererovim rasporedom elektroda provedeno je na profilu ukupne duljine 300 m. U pojasu oko potoka kojim istječe eluat iz odlagališta, izvedeno je geoelektrično mjerenje na 6 blokova dimenzija 30 x 30 m pol-pol metodom.

Geomehanički radovi obuhvatili su izvedbu 3 piezometarske bušotine i to jedna od 30,0 m i dvije po 10,0 m dubine. Ukupno je izbušeno 50 m uz kontinuirano izvlačenje jezgre. Sva jezgra dobivena bušenjem je složena u sanduke, fotodokumentirana, terenski identificirana i klasificirana. U nastavku teksta prikazane su sve slike i sondažni profili izvedenih bušotina. Na slici 1.9.4.5.3. prikazan je sondažni profil piezometarske bušotine P-3 iz kojeg je vidljiv prirodni sastav tla na kojem se predviđa izvesti sanitarna deponija za odlaganje novog otpada.

U cilju kvalitativnih pokazatelja onečišćenosti područja u neposrednoj blizini odlagališta, uzeti su uzorci vode iz potoka kojim istječe eluat iz odlagališta (5 kom) te uzorci tla u pojasu oko potoka (6 kom).

1.10.4.2. Geofizička mjerenja

Geofizička mjerenja potvrdila su geološke i hidrogeološke karakteristike terena koje su opisane u točki 1.9.2.

1.10.4.3. Podzemna voda

U cilju određivanja kvalitativnih pokazatelja onečišćenja podzemne vode, bilo je predviđeno vađenje i ispitivanje po jednog uzorka vode iz svake piezometarske bušotine. Zapadno (uzvodno) od zone odlagališta izveden je jedan piezometar dubine 30 m, a istočno (nizvodno) u dolini izvedena su dva piezometra dubine po 10 m.

U uzvodnom dubokom piezometru nivo vode je registriran na 27,5 m dubine tj. na koti 52,3 m n.m., dok su nizvodni plići piezometri bili bez prisustva vode.

Na temelju provedene analize uzorka vode uzvodnog piezomatra, predmetni uzorak pokazuje onečišćenje u pogledu sadržaja **kadmija** od 0,029 mg/l (MDK=0,005 mg/l), **mangana** od 0,30 mg/l (MDK=0,05 mg/l), **ukupne lipofilne tvari** od 1,123 mg/l (MDK=0,10 mg/l) i **ugljikovodika (mineralna ulja)** od 0,37 mg/l (MDK=0,01 mg/l). Najveće onečišćenje odnosi se na sadržaj ugljikovodika (mineralna ulja).

1.10.4.4. Eluat

Na temelju provedene analize eluata, uzorkovanog u ožujku 2002. godine u plitkim površinskim akumulacijama istočno od odlagališta, obzirom na pH vrijednost, uzorci ukazuju na bazični karakter. Vrlo velika vodljivost tj. niski specifični otpor indikativan je pokazatelj onečišćenja eluata.

Tamnosmeđa do crna boja eluata je posljedica znatne karbonizacije.

Obzirom na dozvoljenu koncentraciju (Prema pravilniku za pitku vodu), eluat ne pokazuje onečišćenje u pogledu pokazatelja kiselosti (bazičnost) te sadržaja nitrita, cijanida, fluorida, sulfata, sulfida, arsena, žive, bakra, cinka i selenija.

Onečišćenje eluata je izraženo u kemijskoj potrebi kisika (KPK), ukupnom organskom ugljiku (TOC), ukupnom dušiku (TKN), klorida, fosfata, kadmija, ukupnog kroma, nikla, olova, željeza, aluminija, mangana, ukupnih lipofilnih tvari te ugljikovodika (mineralna ulja).

Najizraženije onečišćenje je iskazano u sadržaju amonijaka, ukupnog dušika, fosfata, ukupnog kroma, ukupnih lipofilnih tvari i ugljikovodika (mineralna ulja).

Analizom organskih spojeva primjenom sistema plinske kromatografije-masene spektrometrije (GC-MS) niti u jednom uzorku nisu otkriveni ni specifični organski spojevi (BTX spojevi, PAH-ovi).

Ispitivani eluat prema tadašnjem Pravilniku o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97 i 112/01) pokazao je onečišćenja preko dopuštenih masenih koncentarcija tvari za odlagališta I. kategorije i to u pogledu *ukupnog organskog ugljika (TOC)* i *amonijaka (NH_3)*.

- Ukupni organski ugljik TOC – ispitano 2350,4 mg/l – dopušteno do 200 mg/l
- Amonijak NH3 – ispitano 338 mg/l – dopušteno do 250 mg/l

Na slici 1.9.4.4.1. prikazan je eluat koji je zadržan na površini terena istočno od odlagališta.

Slika 1.9.4.4.1. Karakterističan izgled eluata

Analizom rezultata laboratorijskih analiza uzoraka eluata izvan tijela odlagališta može se zaključiti slijedeće:

- Mjesto uzorkovanja eluata u 2002. godini je neprimjereno za potrebe procesne analize obrade eluata na uređaju za pročišćavanje, a dobiveni podaci se ne mogu smatrati mjerodavnima za projektiranje uređaja.
- U skladu s najboljom praksom uzorkovanja (tzv. "best practice"), uzorke eluata bi trebalo uzeti iz samog tijela odlagališta, ali to u 2002. godini nije uspjelo niti na jednoj od bušotina s max. dubinom bušenja od 40 m.
- Sastav eluata koji je utvrđen 2002. godine otkriva vrlo visoki omjer KPK/BPK (i do 35 :1), niske koncentracije amonijaka, neuobičajeno visoke koncentracije kroma, visoke koncentracije klorida, što ukazuje na vrlo veliku vjerojatnost da se ne radi o tipičnom eluatu kojega će nakon kaptiranja i kanaliziranja biti potrebno u budućnosti čistiti na uređaju za pročišćavanje.
- Stoga se ovim glavnim projektom predlaže (a u skladu s vodopravnim uvjetima) sprovođenje novog programa uzorkovanja nakon izvedbe sustava kaptiranja eluata (vidi poglavlje 6.), na osnovi čega bi se utvrdila stvarna kakvoća eluata koji će se čistiti na uređaju, odnosno utvrdile promjene kakvoće eluata nastale u periodu odlaganja novog otpada (2002-2006. godina).

- Tijekom sprovedbe programa monitoringa, a u ovisnosti od dobivenim rezultatima analize kakvoće kaptiranog eluata, prići će se i sprovedbi tzv. treatability trial testa, koji predstavlja jedini egzaktni i pouzdani način definiranja efikasne metode pročišćavanja eluata na uređaju. Do tada, a za potrebe tehničkog opisa u ovom glavnom projektu, usvojiti će se SBR (sequencing batch reactor) metoda pročišćavanja, koja predstavlja robusni i provjereni standard u aplikacijama ove vrste.

1.10.4.5. Tlo

Na temelju provedenih ispitivanja utvrđeno je da tlo u prosjeku do dubine 1,0 m od površine terena ne pokazuje onečišćenja u pogledu sadržaja arsena, žive, olova, bakra, cinka i ugljikovodika (mineralna ulja). Onečišćenje je izraženo samo u pogledu sadržaja nikla (89,3 mg/kg), dok je granično obzirom na krom (62,3 mg/kg).

Niti u jednom uzorku tla nisu otkriveni specifični organski spojevi (BTX spojevi, PAH-ovi).

Budući da utjecaj štetnih tvari na onečišćenje tla opada s dubinom, na osnovi dobivenih rezultata može se s dovoljnom točnošću pretpostaviti da je najveća koncentracija izražena u humusnom sloju, a potom u pripovršinskim slojevima neposredno ispod njega.

Iz provedenih ispitivanja se može zaključiti da je područje nizvodno od odlagališta onečišćeno površinskim otjecanjem eluata, a sama dubina prodiranja štetnih tvari u tlo nije vjerojatno veća od 1,0 m.

U sklopu istražnih radova izvedena su tri piezometra dubine. Lokacije su smještene unutar ograđenog prostora odlagališta. Izvedeno je bušenje i čišćenje piezometara.

Determinacijom nabušenog materijala utvrđen je sljedeći litološki sastav terena:

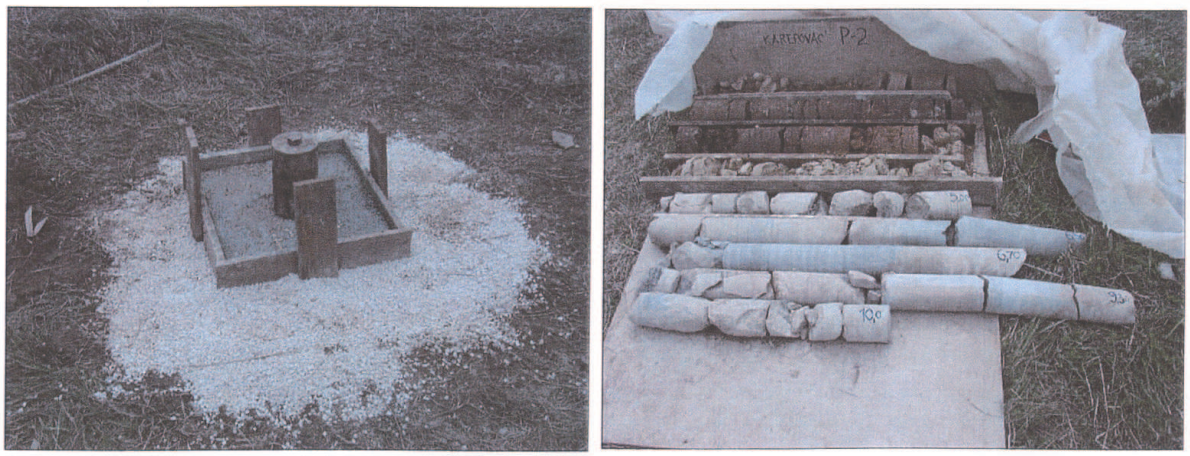
Piezometar P-1

Interval (m)	Opis materijala
0,00 - 0,20	Humus
0,20 – 3,00	Nasip raznorodnog građevnog otpada (iskop); glina prašinasta, laporovita do visoko vapneni lapori sa komadima opeke. Boja je žutozelena.
3,00 – 3,20	Industrijski otpad, šljaka i pepeo sa komadima stakla. Boja je tamnosiva do crna.
3,20 – 3,80	Glina prašinasta, lako do teško gnječivog konzistentnog stanja, sive boje.
3,80 – 8,90	Lapor srednje vanovit, čvrst ali raspucan. Nagib pukotinskog sustava je 60-70°. Zatvoreni pukotinski sustav je ispunjen fero spojevima dok je otvoreni pukotinski sustav stijenki presvučen tamnom do crnom supstancom.
8,90-9,20	Sloj gline laporovite i fragmenti čvršćeg lapora.
9,20-10,20	Jako frakturiran lapor, srednje vapnovit lapor, žutosmeđe boje.
10,20-30,20	Čvrst i kompaktan srednje do visokovapnovit lapor sa zatvorenim pukotinama kalcita i u vrlo ustrmljenom nagibu, pod kutom od 80°. Boja lapora je sivoplava. U intervalima su manje debljine (20-30 cm) vapneni pješčenjaci, frakturirani, pukotinske stijenke su smeđe boje.

Slika 1.9.4.5.1. Piezometarska bušotina P-1

Piezometar P-2

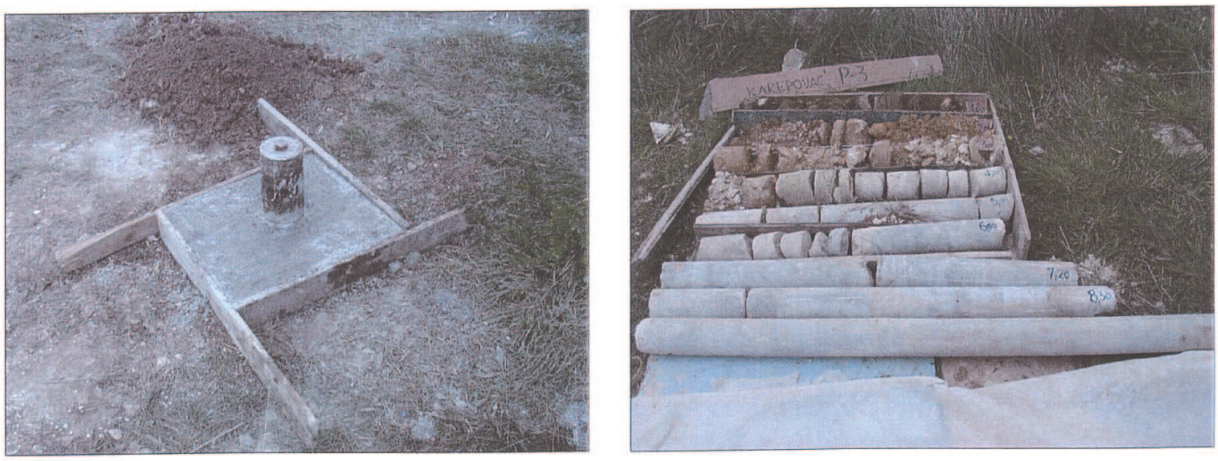
Interval (m)	Opis materijala
0,00 - 0,20	Humus
0,20 – 3,10	Glina prašinasta, srednje plastična, teško gnječivog konzistentnog stanja, sa malim udjelom komada vapnenca. Boje je smeđe do crvenkasto smeđe.
3,10-4,20	Glina laporovita, prašinasta, nisko plastična, degradirani lapor. Boje je sivožute.
4,20 – 10,20	Lapor čvrst i kompaktan, raspucan, srednje do visoko vapnovit, boje sivozelene. Stijenke otvorenih pukotina su presvučene crnom supstancom. RQD=70-80%



Slika 1.9.4.5.2. Piezometarska bušotina P-2

Piezometar P-3

Interval (m)	Opis materijala
0,00 - 0,20	Tamnije sivo smeđa zemlja (humus)
0,20 – 1,20	Glina prašinasta, srednje plastična, lako do teško gnječivog konzistentnog stanja, sa malo pijeska, humuzirana.
1,20 – 3,20	Glina prašinasta, nisko plastična, lako do teško gnječivog kontistentnog stanja, sa malo pijeska. Boje je crvenkastosmeđa.
3,20 – 3,70	Glina prašinasta, laporovita, teško gnječivog konzistentnog stanja, degradirani lapor. Boje je sivožute.
3,70 – 10,75	Lapor, čvrst i kompaktan, raspucan, srednje do visoko vaporovit, boje siva do sivoplava. Stijenke otvorenih pukotina su presvučene crvenom supstancom. RQD = 70-100%



Slika 1.9.4.5.3. Piezometarska bušotina P-3

1.11. METEOROLOŠKI POKAZATELJI

(Izvadak iz „Studije utjecaja na okoliš za sanaciju odlagališta Karepovac"; ECOINA d.o.o. Split; srpanj 2000. god.)

Na području Splita vlada mediteranska klima. To je umjereno topla kišna klima sa suhim i vrućim ljetima. Ima tri godišnja doba s promjenjivim i jedno s uglavnom stabilnim vremenom. Od jeseni do proljeća izmjenjuju se kraća ili dulja razdoblja toplog, hladnog, sunčanog, kišovitog, tihog ili vjetrovitog vremena. Ljeto je pretežito sunčano i toplo.

Zbog potrebe izrade Studije utjecaja na okoliš za odlagalište Karepovac, izrađene od strane ECOINE u srpnju 2000. godine, izrađen je meteorološki elaborat za područje odlagališta Karepovac. Podaci korišteni u ovom projektu uzeti su iz navedene SUO.

Prema podacima iz SUO maksimalne temperature zraka zabilježene su u srpnju, a minimalne u siječnju i veljači. Srednja godišnja temperatura zraka je 16,1 ^{o}C. Srednja godišnja maksimalna temperatura zraka je 19,4 ^{o}C, a srednja godišnja minimalna temperatura zraka je 12,9 ^{o}C.

Osnovni klimatološki podaci Grada Splita vrlo su slični osnovnim klimatološkim podacima ovog dijela Mediterana.

1.11.1. Oborine

Srednja godišnja količina oborina koja padne na lokaciji Karepovac je prosječno 843,6 mm. Maksimalna dnevna količina oborina na odlagalištu je iznosila 228,5 mm. Prosječni broj kišnih dana je 87,7 dana godišnje. Najviše oborina pada u studenom i prosincu, a najmanje oborina ima u srpnju i kolovozu. Oborine u glavnom padaju u obliku kiše. Snijeg pada vrlo rijetko.

Može se pretpostaviti da većina toka oborina odlazi podzemnim vodama u more.

Postaja	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Split-Marjan	77,30	65,20	65,00	62,10	55,00	52,10	28,40	41,90	64,90	78,80	108,80	104,40	803,90
Split-Tršćenica	41,60	45,30	50,90	58,80	49,70	55,50	18,80	15,30	55,80	137,10	140,40	68,20	737,30
Klis	51,70	57,30	74,70	91,70	63,80	84,40	23,10	45,50	95,10	110,70	168,10	123,60	989,70

Tablica 1.10.1.1. Srednje mjesečne i godišnje količine oborina (mm)

Srednje mjesečne i godišnje vrijednosti vlage su od 50-52% u srpnju i kolovozu, do 65% u studenom i 63% u prosincu.

Maksimalne dnevne količine oborina za siti period su prikazane u tablici 1.10.1.2.

Postaja	Sij	Velj	Ožuj	Trav	Svib	Lip	Srp	Kol	Ruj	List	Stud	Pros	God.
Split-Marjan	70,2	42,5	60	49	54,5	79,2	61,1	131,6	228,5	90,7	100	86,2	228,5
Split-Tršćenica	22,2	41	42,5	29,1	32,5	38,1	21,5	35,1	52,3	82,1	58,1	32,1	82,1
Klis	34,2	41	45,1	42,1	57,3	47,2	14,1	76,5	49,8	66,3	99,3	56	99,3

Tablica 1.10.1.2. Maksimalne dnevne količine oborina (mm)

Meteorološki podaci za područje "Karepovac" su sa meteoroloških postaja smještenih na tom području:

- Split – Marjan, smještena 122 m od obale, podaci za period – 1948/1995;
- Split – Tršćenica, smještena 776 m od obale, podaci za period – 1991/1994;
- Klis, smještena 340 m od obale, podaci za period – 1991/1995

Za lokacije navedenih meteoroloških postaja može se smatrati kako potencijalno mogu biti mjerodavne za ocjenu zbivanja na lokaciji sadašnjeg odlagališta Karepovac, jer je položaj lokacija mjernih mjesta vrlo blizak samoj lokaciji odlagališta Karepovac.

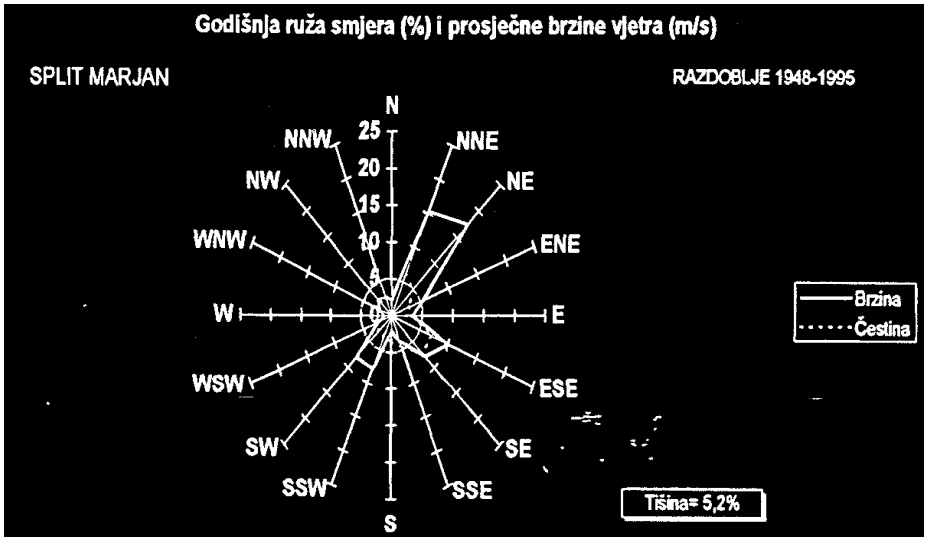
1.11.2. Vjetrovitost

Pored količina oborina najznačajniji meteorološki pokazatelj za (svakodnevni) rad naročito nesaniranih odlagališta komunalnog otpada je vjetrovitost. Također, vjetrovitost predstavlja meteorološki pokazatelj značajno uvjetovan mikrolokacijskim uvjetima obzirom da je razvoj neugodnih mirisa kod svakodnevnog rada odlagališta ili kod nesaniranog odlagališta komunalnog otpada onaj pokazatelj onečišćenja koji najviše utječe na pritužbe javnosti.

Najznačajniji vjetrovi na ovom području su sjeveroistočni vjetar koji je zastupljen 33%, zatim jugoistočni vjetar zastupljen s 17,8%, jugozapadni vjetar zastupljen 15,9 % kako je to prikazano u tablici 1.10.2.1. i ruži vjetrova (slika 1.10.2.1.)

		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Tišina
Zima	Čestina	2,6	19,8	22,9	6	3,8	10,8	8,5	4,1	1,9	4,4	2,5	1,1	1	2	2,7	2,4	3,6
	Brzina	3,6	7	5,6	3,7	4,3	7,7	7,7	5,7	4,8	2,7	2	2,3	2,2	2,4	2,5	3,1	
Proljeće	Čestina	2,1	13,2	14	4,7	3,2	13,4	8,9	3,5	2,1	8,3	9,2	2,4	1,4	2,1	3,3	2,6	5,5
	Brzina	3,7	6,6	5,6	3,1	3,5	7,4	7,5	4,1	2,9	3	3	2,6	2,2	2,3	2,6	2,5	
Ljeto	Čestina	2	12,4	13,6	5,2	3,2	6,1	5,2	2,8	1,7	9,9	14,6	4,3	1,7	2,9	4	3,5	6,8
	Brzina	2,9	5,2	4,2	2,4	2,4	5,5	5,5	2,6	2,4	3,1	3,4	3	2,2	2,2	2,5	2,5	
Jesen	Čestina	2	16,3	19,6	5,6	3,5	9,8	8,5	4,1	2,5	8,6	5,9	1,5	1	1,8	2,5	2,4	4,6
	Brzina	3,1	5,8	4,9	3,1	3,5	7,3	7,8	5,4	3,8	2,9	2,5	2,1	2,3	2,4	2,3	2,4	
God.	Čestina	2,2	15,4	17,5	5,4	3,4	10	7,8	3,6	2,1	7,8	8,1	2,3	1,2	2,2	3,1	2,7	5,2
	Brzina	3,4	6,2	5,1	3,1	3,4	7,2	7,3	4,6	3,5	3	3	2,7	2,2	2,3	2,5	2,6	

Tablica 1.10.2.1. Sezonske i godišnje čestine vjetra (%) i srednje brzine vjetra (m/s) Split – Marjan, 1948.-1995.god.



Slika 1.10.2.1. Ruža vjetrova

1.11.3. Temperaturni režim

Temperatura zraka Grada Splita mjeri se na lokaciji udaljenoj nekoliko kilometara od samog odlagališta Karepovac, što predstavlja mjerodavnu temperaturu i za mikrolokaciju tog odlagališta.

U tablici 1.10.3.1. prikazana je prosječna mjesečna/godišnja temperatura zraka.

Postaja	Sij	Velj	Ožuj	Trav	Svib	Lip	Srp	Kol	Ruj	List	Stud	Pros	God.
Split-Marjan	7,8	8,2	10,5	14	18,7	22,6	25,6	25,3	21,5	17	12,3	9,2	16,1

Tablica 1.10.3.1. Prosječne mjesečne i godišnje temperature zraka, Split-Marjan (^{o}C)

Premda prosječna ljetna temperatura ne ukazuje na postojanje višesatnih maksimuma koji mogu iznositi i iznad 30°C navedena činjenica ukazuje kako su svi oblici otvorenih sustava neprikladni zbog visokih temperatura tijekom većeg dijela godine. Kako je fermentacija (organskog dijela) komunalnog otpada direktno ovisna o vanjskoj temperaturi ista može značajno utjecati na razvoj neugodnih mirisa na lokacijama nesaniranih odlagališta otpada.

Relativna visoka razina vlage u situacijama kada se pojavljuje utječe manje na isti problem, jer osnovni sadržaj vlage i vode u organskom dijelu otpada koji se odlaže predstavlja osnovnu količinu vode zbog koje se odvijaju procesi razgradnje otpada.

1.12. HIDROLOŠKE, GEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE PODRUČJA

(Izvadak iz "Studije utjecaja na okoliš za sanaciju odlagališta Karepovac"; ECOINA d.o.o. Split; srpanj 2000. god.)

1.12.1. Hidrologija

Hidrološki aspekti lokacije karakterizirani su nepostojanjem stalnih površinskih tokova, kao direktne posljedice geoloških odlika tog kraja. O hidroloških pojava u blizini odlagališta, na terenu južno od "Karepovaca" se nalazi povremeni bujični vodotok Gladnica, te na terenu istočno od odlagališta povremeni bujični vodotok Rokalovo.

Najznačajniji vodni objekti šireg područja su izvori rječica Jadro i Žrnovnica. Izvor Jadro nalazi se sjeveroistočno od odlagališta na udaljenosti od oko 3 km. Izvor se nalazi na koti oko 35 m n.m.. Izvor Žrnovnica nalazi se istočno od odlagališta Karepovac na udaljenosti od oko 4 km. Izvor se nalazi na koti oko 90 m n.m.. Izvor Jadra i Žrnovnice su temeljni objekti vodoopskrbe Splita i šire regije te zahtijevaju posebnu pozornost.

Prostor odlagališta Karepovac nalazi se izvan slivnog područja izvora Jadra i Žrnovnice, te na njihovu kvalitetu ne može utjecati.

U orografskom – geološkom pogledu područje odlagališta predstavlja blago valovitu površinu izgrađenu od flišnih sedimenata. Odlagalište Karepovac smješteno je u blagoj depresiji. Infiltracija oborina u tom području je brza. Uglavnom podzemno otječu u smjeru Dujmovače i Stobreča.

1.12.2. Geološka građa

U okviru kartiranja za osnovnu geološku kartu Splita prikazani su stratigrafski, litološki i tektonski odnosi šireg područja koji su bili podloga za detaljna istraživanja. U drugim dokumentima date su geološke, inženjerskogeološke i hidrološke značajke šireg područja odlagališta otpada Karepovac. Na geološkoj karti M 1:5000 (Slika 1.12.3.1.) i geološkom profilu (Slika 1.12.3.2.) prikazani su glavni litološki članovi i strukturni elementi u području odlagališta.

Neposredno područje odlagališta izgrađeno je od stijena eocenske i kvartarne starosti. Najveći dio prostora izgrađuju flišne naslage ($E_{2,3}$) dijelom prekrivene eluvijalnim (Q_{el}) i deluvijalnim (Q_d) naslagama, te otpadnom tvari različitog porijekla (Q_{ot}).

Flišne naslage su zastupljene pretežno laporima, a kao proslojci se javljaju vapnenačke mikrobreče, breča-konglomerati, pješčenjaci i laporoviti vapnenci. Lapori su tanko uslojeni uz mjestimičnu pojavu debelo uslojenih slojeva. Generalni nagib slojeva je prema sjeveru s kutom 30^0 – 72^0. Slojevi ispresijecani brojnim pretežito vertikalnim pukotinama, koje tvore dva sustava: jedan gotovo paralelan sa slojevitošću i drugi gotovo okomit na slojevitost.

Kvartalne eluvijalne naslage su nastale trošenjem flišnih lapora te su pretežno zaglinjene s nešto kršja. Temeljem nalaza u izvedenim zasjecima ocjenjuje se da im je debljina do 1,5 m. Eluvijalne naslage su mjestimično prekrivene osobito lokalnim depresijama deluvijalnim prašinastim glinama s kršjem. Njihova debljina u širem području odlagališta ne prelazi 2 m. U

inženjerskogeološkom smislu izdvojene su nevezane, poluvezane i vezane (čvrste) naslage. Nevezane naslage su predstavljene nasutim materijalima nastalim ljudskom aktivnošću.

Poluvezane naslage su eluvijalni i deluvijalni sedimenti zastupljeni prašinastim glinama i prahom s kršjem. Uglavnom su stišljivi i slabo sortirani.

Vezane stijene su predstavljene flišnim slojevitim naslagama. One su čvrste i kompaktne.

Geofizičkim istraživanjima koja su rađena za ispitivanje trase hidrotehničkog tunela Stupe zahvaćen je južni dio odlagališta Karepovac. Ustanovljeno je da postoje zone oštećenja u osnovnom stijenskom masivu fliša.

Strukturni sklop šireg područja karakterizira visok stupanj tektonske poremećenosti, što je rezultat složenih geoloških zbivanja. Opća morfološka karakteristika kao rezultat tih zbivanja je da se već nakon nekoliko kilometara od mora uzdižu planine Kozjak (600 m) i Mosor (1.300 m).

Generalno pružanje struktura je u pravcu sjeverozapad – jugoistok, ali ima i lokalnih odstupanja. Glavne uzdužne rasjede, koji su često reverznog karaktera sječe niz poprečnih i dijagonalnih rasjeda.

Odlagalište "Karepovac" nalazi se u strukturi Trogir – Split, koju izgrađuju flišne naslage, a formirano je u blagom morfološkom udubljenju.

1.12.3. Hidrogeološki odnosi

Na širem području grada Splita rađena su raznovrsna hidrogeološka istraživanja radi vodoopskrbe, te su dobiveni brojni hidrogeološki podaci.

U širem području mogu se izdvojiti dvije veće hidrogeološke cjeline. Vodopropusne stijene Jadra i Žrnovnice koje zauzimaju splitsku zagoru i planine između priobalja i zagore. Sliv izgrađuju sedimentne stijene taložene na karbonatnoj platformi. Rasjedi i pukotine omogućili su intenzivno okršavanje karbonatnih stijena. Erozijska baza za te podzemne vode je najniži kontakt propusnih stijena zagore s nepropusnim stijenama priobalja.

Odlagalište Karepovac nalazi se unutar nepropusnih flišnih naslaga priobalja.

Dobro vodopropusne naslage su nesortirane do slabosortirane naslage odlagališta otpada u kojima postoji međuzrnska poroznost. U dobro vodopropusne naslage ubrajaju se karbonatni slojevi fliša (mikrobreče, pješčenjaci, laporoviti vapnenci) s izraženom pukotinskom vodopropusnošću.

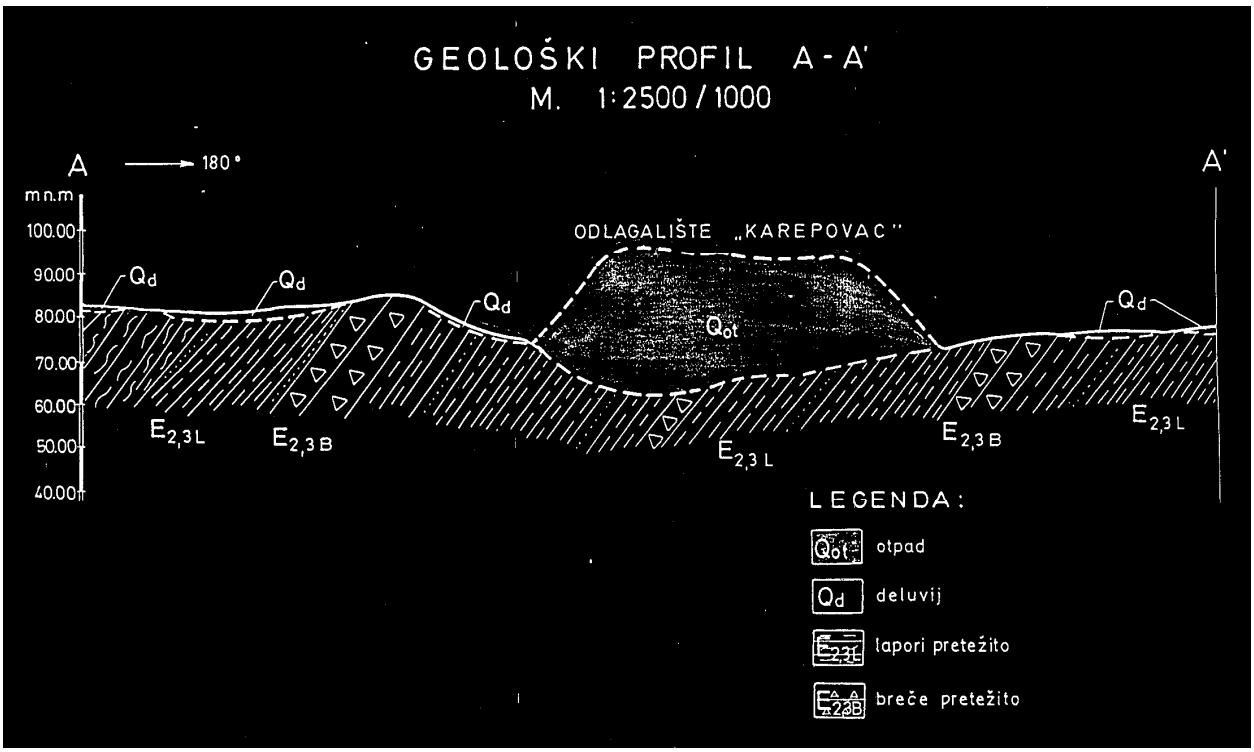
U naslage s promjenjivim stupnjem vodopropusnosti ubrajamo deluvijalne (prašinaste gline) i eluvijalne (zaglinjeni prahovi) naslage s međuzrnskom poroznošću. Stupanj vodopropusnosti tih naslaga ovisi o količini glinovite komponente u njima.

Slabo vodopropusne do vodonepropusne naslage su slojevi lapora i vapnenački lapori fliša. Poroznost im je pukotinska.

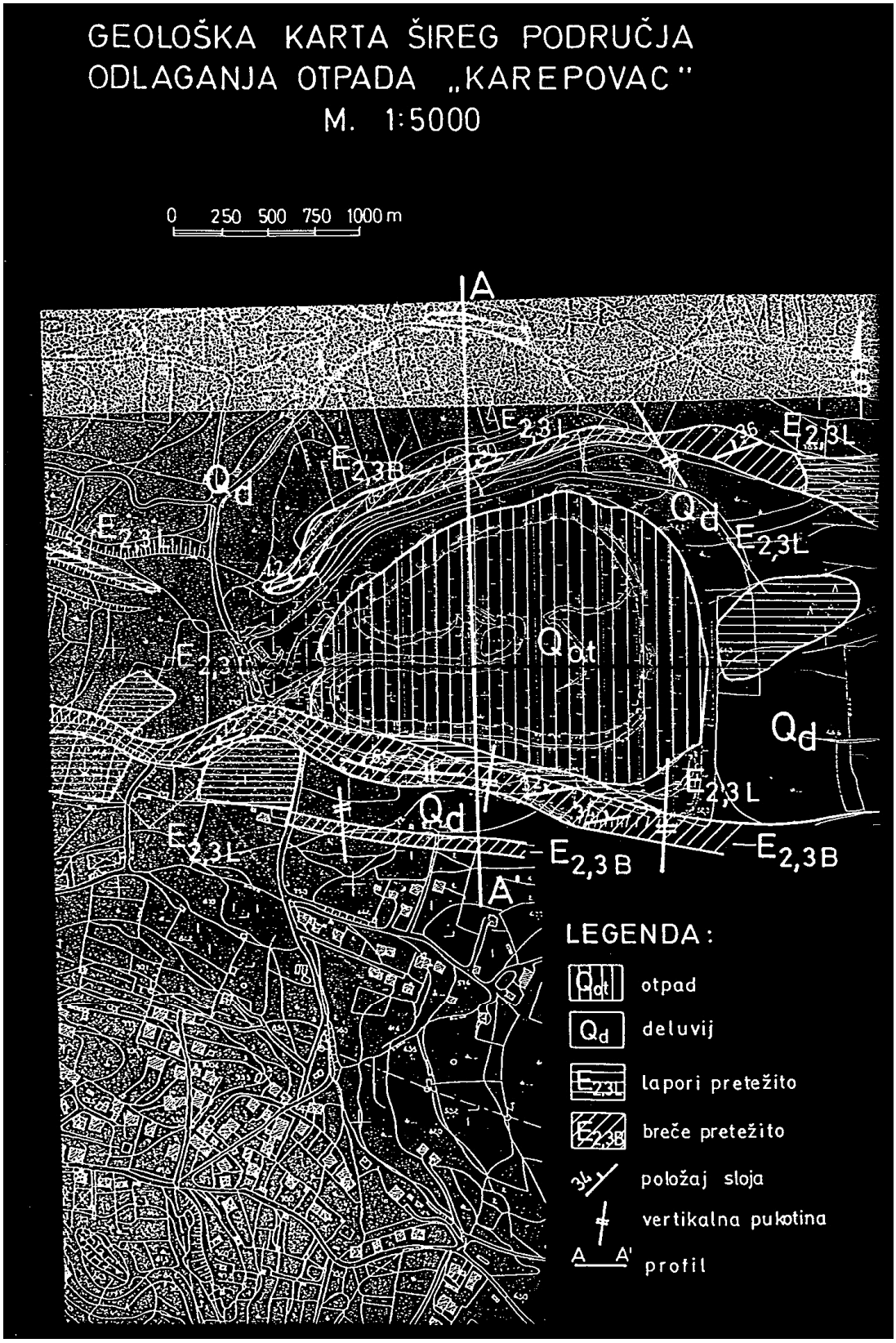
Dno odlagališta izgrađeno je pretežno od slabo vodopropusnih do vodonepropusnih naslaga. Dno odlagališta je iznad nivoa podzemnih voda u tom području. Istražnim bušenjem koja su rađena

na planiranoj trasi tunela Stupe u neposrednoj blizini odlagališta izbušene su dvije bušotine. Nivoi podzemnih voda bili su na +20 m n.m.. Oscilacije su ovisile o oborinama.

Procjedne vode odlagališta Karepovac onečišćuju plićе podzemlje, te se kreću u smjeru Stobreča i Dujmovače.



Slika 1.12.3.1. Geološki profil A-A'



Slika 1.12.3.2. Geološka karta šireg područja odlagališta "Karepovac"

1.13. SEIZMIČKE OSOBINE

(Izvadak iz „Studije utjecaja na okoliš za sanaciju odlagališta Karepovac"; ECOINA d.o.o. Split; srpanj 2000. god.)

Šire područje Splita seizmotektonski je aktivno. Prema seizmološkoj karti za povratni period od 100 godina vidljivo je da područje pripada graničnom području maksimalnog inteziteta od 7-8 MCS^0 ljestvice. Intezitet očitan s karte znači maksimalno zapažen stupanj na srednjim uvjetima tla u vremenu nastajanja potresa.

Područje Splita po seizmičkoj aktivnosti uvršteno je u zonu Adriatika gdje pretežu reverzne navučene strukture uz značajne tangencijalne pokrete.

U okviru provedbe sustava odvodnje otpadnih voda Split/Solin za izradu glavnog projekta detaljno su razmatrane seizmološke značajke, radi definiranja projektnih seizmičkih parametara za pojedine objekte sustava odvodnje. Planirani (izgrađeni) hidrotehnički tunel Stupe prolazi s južne strane odlagališta Karepovac. Tunel se nalazi u sličnim naslagama kao i odlagalište, tj. u flišnim naslagama. Duž trase tunela vjerojatno je postojanje lokalnih rasjeda, koji se nalaze samo unutar flišnih naslaga. Za taj prostor procijenjena je maksimalna magnituda M_{max}=6,2.

Za područje odlagališta "Karepovac" dobivene su slijedeće maksimalne horizontalne akceleracije a_{max}=0,22 i intenzitet I_{max}=7,5 MCS^0 koji odgovaraju povratnom periodu od 475 godina.

1.14. NAČIN I UVJETI PRIKLJUČENJA PARCELE, ODNOSNO GRAĐEVINA NA JAVNO PROMETNU I KOMUNALNU INFRASTRUKTURU

1.14.1. Uvjeti priključenja građevne čestice na prometnu površinu

Odlagalište "Karepovac" nalazi se u geometrijskom središtu narasle urbane zone splitskog poluotoka, te služi kao mjesto za odlaganje ukupnog komunalnog, tehnološkog, glomaznog i građevinskog otpada s područja grada Splita, Kaštela, Solina i Omiša te općina Klis, Dugopolje, Podstrana i Dugi Rat. Odlagalište se nalazi oko 40 m od kuća. Zahvat će se nalaziti na na katastarskim česticama k.č.br.: 7/3; 8; 9/2; 10/2; 11/2; 12; 13/3; 13/4; 14/1; 14/2; 16; 18; 20; 22; 24/2; 26/2; 28/3; 30/2; 44/3; 46/3; 48/1; 50/2; 57/2; 58; 59; 60/2; 61; 62; 63; 64; 65; 66; 67; 68; 69; 70/1; 70/2; 71; 72; 73; 74; 75; 76; 77; 78; 79; 80; 81; 82; 83/2; 84/2; 85/2; 85/3; 85/4; 85/5; 85/6; 85/7; 85/8; 85/9; 85/10; 85/11; 85/13; 86; 87; 104/2; 105/2; 131/2; 132/2; 133/2; 135/2; 142/5; 142/6; 143; 144; 145; 146; 147; 148; 149; 150; 151; 152; 153; 154; 155/1; 155/2; 156; 157; 158/1; 158/2; 159; 160; 161; 162; 163; 164; 165; 166; 167; 168; 169/1; 169/2; 169/3; 169/4; 169/5; 170/1; 170/2; 171; 172; 173; 174; 175; 176; 177; 178; 179; 180; 181; 182; 183; 184; 185; 186; 187; 188; 189; 190; 191; 192; 193; 194; 195; 196; 197; 198; 199; 200; 201; 202; 203/2; 204; 205; 206; 207; 208; 209; 210; 211; 212; 213/2; 214/2; 215/4; 217/2; 228/3; 231/2; 2327/3; 2327/4; 2330; 2348/3; K.O. Kamen.

Odlagalište ima izravnu vezu s javnom prometnom površinom. Za pristup samom odlagalištu se koristi današnji Put Mostina koji od Dujmovače vodi prema zapadu, odnosno do odlagališta

otpada. Ulaz u prostor odlagališta smješten je s zapadne strane zahvata na kojem se nalaze klizna vrata širine 7.6 m i mala vrata širine 1 m za zaposlenike na odlagalištu.

1.14.2. Opskrba vodom

Postojeće odlagalište neopasnog otpada nema izgrađenu vodovodnu mrežu, a nije izveden ni dovod vode do tog područja.

Opskrba vodom za potrebe hidrantske mreže i higijensko – sanitarne vode na prostoru odlagališta će se riješiti pomoću ukopanog AB spremnika volumena 120 m^3. Spremnik se nalazi južno od objekta za zaposlene. Na taj način omogućen je jednostavni pristup cisternama za njegovo punjenje.

Uz ovaj rezervoar smješteno je i crpno postrojenje koje distribuira vodu u hidrantsku mrežu, te do objekta za zaposlene i perilišta kotača.

1.14.3. Odvodnja oborinskih i otpadnih voda

Planirana odvodnja otpadnih i oborinskih voda s odlagališta komunalnog otpada predviđena je razdjelnim sustavom i obuhvaća:

- Odvodnju procjednih voda
- Odvodnju oborinskih voda
- Odvodnju sanitarnih otpadnih voda

<u>Procjedne vode</u>

Drenirana procjedna voda izvodi se izvan tijela odlagališta, te sustavom cjevovoda sa sabirnim oknima i crpnom stanicom odvodi do sabirne lagune za procjedne vode. Iz sabirne lagune se procjedna voda preko crpne stanice i sustava za recirkulaciju vraća u tijelo odlagališta.

<u>Oborinske vode</u>

Oborinske vode prostora odlagališta otpada su sve oborinske vode koje površinski otječu s prostora odlagališta/zahvata. Odvodnja oborinskih voda s odlagališta otpada rješava se zasebnim sustavom odvodnje u skladu s vrstama oborinskih voda.

Sustav oborinske odvodnje odlagališta "Karepovac" sastoji se od oborinske odvodnje površine novog i saniranog odlagališnog prostora, te odvodnje voda s obodne makadamske prometnice i prostora ulazno – izlazne zone.

<u>Oborinske vode sa površina novog i saniranog odlagališnog prostora</u>

Oko cijelog prostora odlagališta (sanirane i nove plohe za odlaganje otpada) izvesti će se obodni kanal za prihvat i odvođenje (čistih) oborinskih voda sa tijela odlagališta i obodne makadamske prometnice. Zbog relativno velike površine odlagališta predviđa se ispust čistih

oborinskih voda na jednom mjestu u recipijent (kanal za oborinske vode do potoka Rokalovao). To su čiste vode i nisu u kontaktu s otpadom.

Obodni kanali postavljaju se između obodne prometnice i tijela odlagališta. Na mjestu ispusta oborinskih voda u recipijent u kanalu se postavlja taložnica (ujedno i kontrolno mjerno mjesto). Dalje se oborinske vode preko betonskog propusta ispod obodne prometnice, cjevovoda i ispusne građevine ispuštaju u recipijent kanal za oborinske vode do potoka Rokalovao.

Odabran je trapezni oblik obodnog kanala, dimenzije i obrada dna i stranica su određene hidrauličkim proračunom. Širina dna kanala je 50 cm, dubina kanala je 50 cm s nagibom pokosa 1:1. Predviđena je obloga od betona koja ima minimalnu filtraciju vode, omogućuje veliku brzinu, povećava se stabilnost kosina kanala i omogućuje veći pokos kanala. Obloga sprečava eroziju dna i kosina kanala i omogućuje povećanje brzine iznad razorne brzine za dotično zemljište i ujedno smanjuje troškove za održavanje koji se javljaju kod zemljanog kanala.

Oborinske vode sa asfaltiranih površina ulazno - izlazne zone

Vode prikupljene sa ovih površina predviđa se tretirati u separatoru mineralnih ulja, te dalje preko crpne stanice i kontrolnog mjernog okna ispustiti u kanal uz cestu na istočnom dijelu odlagališta.

Sanitarne otpadne vode

Sanitarne otpadne vode su vode iz sanitarnih uređaja objekta za zaposlene na području ulazno – izlazne zone. S obzirom da ne postoji izgrađena kanalizacijska mreža sanitarne otpadne vode zbrinjavat će se privremenim skladištenjem u odgovarajuću nepropusnu sabirnu jamu volumena 15 m^3 koja će se po potrebi prazniti putem nadležnog komunalnog poduzeća u određenim intervalima.

1.14.4. Elektro instalacije

Opskrba električnom energijom prostora odlagališta omogućena je preko postojećeg priključka snage 11,04 kW i preko postojećeg DIESEL agregata snage 32 kW.

Potrošači kojim je potrebno osigurati napajanje električnom energijom:

- Rasvjeta ulazno – izlazne zone i rasvjeta uz sabirnu lagunu za procjedne vode
- Portu – rasvjeta, grijanje i hlađenje prostorija
- Objekt za zaposlene – rasvjeta, grijanje i hlađenje prostorija, zagrijavanje sanitarne vode
- Vaga
- Perilište kotača (Mini Wash)
- Pumpe rezervoara za hidrantsku mrežu (3x4 kW)
- Crpna stanica CS1 (2x1,5 kW) – dovod procjedne vode u sabirnu lagunu za procjedne vode
- Crpna stanica CS2 (2x3,5 kW) – pumpe za ispust oborinske vode ulazno – izlazne zone

Grijanje u objektu porta i objektu za omogućit će se putem električnih radijatora/konvektora, a hlađenje putem klima uređaja.

Za rasvjetu porte i objekta za zaposlene predviđa se koliko je tom moguće korištenje LED rasvjetnih tijela.

Napajanje električnom energijom pumpi rezervoara za hidrantsku mrežu i pumpi u crpnoj stanici CS2 je omogućeno putem diesel-agregata.

Pumpe u crpnoj stanici CS1, te jedna pumpa rezervoara za hidrantsku mrežu napajaju se stalnim izvorom električne mreže sa postojećeg priključka električne energije.

Jedna pumpa rezervoara za hidrantsku mrežu, koje je spojena na stalni izvor napajanja sa postojećeg priključka električne energije koristiti će se za osiguranje napajanja vodom objekta za zaposlenike i objekta perilišta kotača.

U slučaju potrebe rada svih triju pumpi rezervoara za hidrantsku mrežu, iste će se napajati putem diesel-agregata.

Automatika crpnih stanica je riješena na način da su pojedini plovci, pokazivači nivoa vode, spojeni na stalan izvor napajanja (dojava), a startanje i rad crpnih stanica CS2 putem diesel-agregata.

U slučaju potrebe odnosno nužde, isključivanjem na tipkalu kod crpnih stanica CS1 i CS2 prekida se dovod električne energije za napajanje crpnih stanica CS1 i CS2 i rasvjete uz prostor sabirne lagune, a automatski se starta diesel-agregat radi potrebe za napajanjem pumpi rezervoara za hidrantsku mrežu.

2. TEHNIČKI OPIS TIJELA ODLAGALIŠTA

2.1. SANACIJA POSTOJEĆEG OTPADA

2.1.1. Djelomično premještanje starog otpada

Kao što je već prije spomenuto otpad se odlagao nekontrolirano i neracionalno. Sanacija postojećeg stanja predviđa preslagivanje otpada iz razloga što je potrebno urediti novu plohu za odlaganje otpada sa temeljnim brtvenim sustavom, ali i iz razloga osiguranja stabilnosti samih pokosa deponije i odvodnje oborinskih voda. Postojeće smeće će se presložiti tako da zauzme oblik krnje piramide, te zatim prekriti završnim prekrivnim sustavom. Pokosi tako formiranog odlagališta iznosili bi 1:3, dok bi gornja površina odlagališta imala poprečne padove od 5 %.

2.1.2. Izvedba drenaže procjedne vode po rubu pokosa starog otpada i nove sanitarne plohe

Jedan od problema odlagališta je nastajanje procjednih voda u istočnom dijelu odlagališta. Procjedne vode se stvaraju prolaskom oborinske vode kroz otpad i njenim onečišćenjem s različitim organskim i anorganskim sastojcima. Kretanje procjedne vode u tlo, podzemlje ili površinske vode može izazvati njihovo zagađivanje.

Nakon premještanja postojeći (stari) otpad je potrebno što prije prekriti završnim prekrivnim sustavom. Nakon izvedbe završnog prekrivnog sustava iznad otpada značajno će se smanjiti infiltracija oborinske vode u otpad, a time će se na minimum svesti i količina procjednih voda koje se stvaraju na istočnom dijelu odlagališta.

Uz rub obodnog nasipa između postojećeg i novog dijela odlagališta otpada izvodi se šljunčani drenažni rov.

Drenažni rov je širine 80 cm i izvode se u padu od 1 %. Unutar drenažnog rova se postavlja perforirana cijev od polietilena visoke gustoće (PEHD) promjera 315 mm.

Procjedne vode koje se prikupe putem drenažnog rova se zajedno sa procjednim vodama nove odlagališne plohe odvode se u zatvoreni sabirni bazen. Za upuštanje procjedne vode u sabirni bazen koristi se puna cijev od polietilena visoke gustoće (HDPE) promjera 315 mm.

2.1.3. Prekrivanje otpada završnim prekrivanjem

Otpad treba prekriti završnim prekrivnim slojem koji ima osnovnu funkciju minimaliziranja procjeđivanja oborinske vode u otpad i stvaranje procjednih voda, te prikupljanja odlagališnog plina u cilju uspostave kontroliranog otplinjavanja odlagališta, koji se na adekvatan način izvodi iz tijela odlagališta i upućuje u proces neutralizacije. Završno prekrivanje starog otpada izvodi se odmah nakon njegova oblikovanja u skladu s projektom sanacije.

Nakon što se cjelokupni postojeći otpad oblikuje prema projektu, potrebno ga je prekriti završnim prekrivnim sustavom, s ciljem minimiziranja količine oborinske vode koja će se procjeđivati u otpad te dalje u podzemlje. Završni prekrivni sustav (gledano od gore prema dolje) sastojati će se od sljedećih materijala:

- Geopletivo Polyamid (PA6) 400 g/m^2
- Rekultivirajući zemljani sloj (80+20 cm) – d=100 cm

- Troslojni geokompozit za vodu
- GCL (geosintetski glineni sloj) – dvostruki tkani
- Troslojni geokompozit za plin
- Izravnavajući sloj od drobljenog sortiranog materijala (pješćenjaci i mikrobreče 0-63 mm) – d = 30 cm

Nakon izravnavajućeg sloja zemljanog materijala debljine 30 cm, a prije izvedbe završnog prekrivnog sloja ugrađuje se drenažni sloj sustava za otplinjavanje i to slojem troslojnog geokompozita za plin.

U funkciji brtvenog sloja ovim projektom predviđa se ugraditi geokompozitni bentonitni tepih (GCL) adekvatan sloju gline debljine 100 cm s koeficijentom propusnosti $k=10^{-9}$ m/s.

Kao drenažni sloj za prihvat procijeđene oborinske vode ovim projektom se predviđa ugradnja geokompozitnog drena za vodu. Na istočnom pokosu postojećeg odlagališta koje se sanira, oborinske vode koje se slijevaju niz pokos odlagališta i djelomično procjeđuju kroz hortikulturni sloj zahvaćaju se geosintetskim drenom za oborinske vode. Tako prikupljene oborinske vode se na bermi istočnog pokosa prikupljaju putem drenažnih cijevi od polietilena visoke gustoće PEHD DN 315 mm položenih u drenažni rov. Drenažne cijevi se postavljaju sa uzdužnim padom od 1 %. Drenažni rov se zasipa šljunkom granulacije 16 – 32 mm. Oborinske vode prikupljene putem geosintetskog drena za oborinske vode drenažnih cijevi i drenažnog rova se dalje ispuštaju se preko pune cijevi od polietilena visoke gustoće PEHD DN 315 u otvorenu brdsku kanalicu i dalje u obodni kanal oko odlagališta.

Na pokosima odlagališta nakon ugradnje troslojnog geokompozita za vodu, u svrhu osiguranja dodatne stabilnosti prekrivnog sloja, ugraditi će se armirano geopletivo.

Zaštitni prekrivni sloj izvest će se od mješanog materijala debljine od 80 cm, na koji će se ugraditi 20 cm debeli sloj humusa. Središnji dijelovi završnog prekrivnog sloja moraju biti izvedeni u nagibu od 5 %, kako bi se omogućilo brže otjecanje površinske vode.

U svrhu osiguranja od erozije sloja humusa na pokosima odlagališta ugraditi će se geopletivo.

Nagib završnog prekrivnog sustava prati nagib vrha odloženog otpada. Stoga je nagib na bočnim stranicama deponije otpada 1:3, dok je nagib krovnog dijela odlagališta dvostrešan i iznosi 5%. Najviša kota krovnog dijela prekrivenog odlagališta iznosi 107,50 m n.m. odnosno 103,00 m n.m. na rubovima. Krovna linija od 103 m n.m. izvesti će se sa uzdužnim padovima s obzirom na moguće vremenske razlike prekrivanja.

2.1.4. Sustav za otplinjavanje

Anaerobnom razgradnjom otpada u tijelu odlagališta nastaju plinoviti produkti CH_4 i CO_2. Od 1 kg krutog otpada teoretski nastaje 0,45 m^3 plinova, dok se s obzirom na stupanj razgradnje otpada stvarno mogu očekivati višestruko manje vrijednost.

Metan je u koncentraciji od oko 5% sa zrakom eksplozivan ukoliko postoji volumen u kojem se može nakupiti eksplozivna smjesa. Količinski produkcija metana u direktnoj je vezi s intenzitetom razgradnje otpada, te nakon brzog postizanja maksimuma produkcija metana pada s obzirom na starost otpada.

Na dijelu odlagališta starog otpada biorazgradnja odloženog otpada praktički je pri kraju pa je i moguća proizvodnja odlagališnog plina vrlo niska. Tome ide u prilog i činjenica da je postojeći otpad bio povremeno izložen gorenju.

Projektirani sustav otplinjavanja će se izgraditi i staviti u funkciju po završetku ugradnje otpada, a prije ugradnje prekrivnog brtvenog sustava.

Sustav otplinjavanja će obuhvatiti slijedeće radove:

- izvedbu plinskih bunara,
- ugradnju plinskih sondi,
- polaganje i ugradnju plinovoda s pripadajućim ispustima kondenzata i ventilima.

Ukupno se planira bušenje i izvedba 111 bunara, na koje će se ugraditi plinske sonde, koje će se povezati, putem 16 linija i 3 kolektora te pripadajućih ispusta kondenzata i ventila, u jedinstveni sustav aktivnog otplinjavanja s konačnom obradom odlagališnog plina na plinskoj stanici.

Izvedba plinske stanice nije predmet ove dokumentacije.

Zdenci za otplinjavanje starog i novog otpada

Plinski bunari će se izvoditi bušenjem, po formiranju konačne geometrije odloženog otpada, a prije, ili paralelno, s ugradnjom prekrivnog brtvenog sustava.

Plinski bunari će se izvesti na cijeloj površini odlagališta sa ciljem obuhvata svog odloženog otpada unutar kojeg postoji energetski potencijal (otpad odlagan nakon 1985. godine). Sukladno navedenom principu, izvest će se 111 bunara, čime će se osigurati dobra pokrivenost prostora i maksimalna iskoristivost odlagališnog plina (Nacrt 30. Situacija sustava otplinjavanja).

Dubina bunara je određena geometrijom odlagališta te prosječno iznosi 22,0 m.

Dubine bunara na zapadnom dijelu odlagališta (od bunara PB1 do PB46), gdje je odlagan stari otpad i gdje će se bušiti do dubine vrha odloženog starog otpada, značajnije su manje od ukupnog prosjeka i iznose od 5,0 do 15,0 m, dok na istočnom dijelu (od bunara PB47 do PB111), gdje će se bušiti do kote +4,0 m od 0-tog stanja terena, odnosno vrha konstrukcije temeljnog brtvenog sustava, dubine bunara iznose i do 52,0 m.

Bušenje svih bunara će se izvoditi strojno, bušećom garniturom, uz provedbu svih propisanih mjera zaštite. Obveza izvođača radova je doprema odgovarajuće garniture, bušenje sukladno projektnoj dokumentaciji, mobilizacija garniture te doprema na lokaciju izvedbe novog bunara, kao i izrada i održavanje svih gradilišnih puteva, rampi, platformi i platoa, tehničkih karakteristika sukladno specifikacijama bušaće garniture koju će izvođač radova koristiti. Obveza izvođača je također i uklanjanje izvedenih puteva i platoa, kao i svog ostalog otpadnog materijala, nastalog kao posljedica izgradnje bunara.

Svi bunari će se izvesti u promjeru 120,0 cm do dubine kako je navedeno u prethodnoj Tablici 2. - Dubine bušenja bunara. Ukupno će se izvesti 111 bunara, ukupne dubine 2.450,0 m.

Odmah po završetku bušenja bunara, u centar bunara će se položiti HDPE PE100 perforirana cijev SDR11, promjera 125 mm. Perforacije moraju biti izvedene u obliku proreza dimenzija 150 x 7 mm po čitavom opsegu paralelni s osi cijevi, naizmjenično položeni zakrenuti za 45 stupnjeva. Cijevi se mogu međusobno spajati isključivo sučeonim zavarivanjem ili elektrofuzijskom spojnicom. Zadnjih 350 cm cijevi nije perforirano, već će se ugraditi puna cijev, istih karakteristika.

Po polaganju cijevi u centar bunara, bunari će se pažljivo, kontraktor postupkom, zasipati drenažnim materijalom. Materijal koji će se koristiti za zasipavanje cijevi unutar bunara može biti drenažni šljunak ili kamena drobina granilacije 32 - 64 mm. Važno je napomenuti da je zasipavanje potrebno pažljivo provoditi, kao ne bi došlo do pomaka cijevi izvan centra bunara ili eventualnog oštećenja cijevi koje bi moglo rezultirati njenim diskontinuitetom i smanjenom izdašnošću bunara prilikom eventualne eksploatacije odlagališnog plina. Ukupna količina materijala za zasipavanje bunara iznosi oko 2.700,00 m^3.

Zasipni materijal će se ugraditi do dubine -1,0 m od vrha odloženog otpada. Potom će se na poravnati zasipni materijal položiti geotekstil težine 1.200 g/m^2 te će se na njega, pažljivo, uz ručno zbijanje nabijačima, ugraditi glineni čep debljine 100 cm kojim će se osigurati bolje brtvljenje na vrhu bunara. Ukupno se predviđa ugradnja oko 130,0 m^3 glinovitog materijala.

Po izvedbi opisanih radova, pristupit će se izgradnji prekrivnog brtvenog sustava. Oko plinskih bunara potreban je dodatan oprez i ručna ugradnja svih slojeva prekrivnog brtvenog sustava, kako ne bi došlo do eventualnog oštećenja vertikalno položenih PE cijevi. Slojevi geosintetskih materijala iz prekrivnog brtvenog sustava se polažu uz vertikalno položenu PE cijev, a preklop niz cijev mora biti minimalno 100 cm.

Na vrh svakog bunara će se montirati plinska sonda. Plinska sonda služi za regulaciju i kontrolu odlagališnog plina, koji ulazi u sustav aktivnog otplinjavanja i sastoji se od HDPE elemenata (cjevovoda DN 125, oblikovnih komada DN 125, itd.) i ventila (regulacionih PN10 s PE nastavcima DN 125 i kontrolnih kuglastih slavina PN10 DN 20), koji moraju tvoriti plinonepropusan spoj. Ukupno će se montirati 111 plinskih sondi, sve sukladno nacrtima, koje će se spojiti na plinovode.

2.1.5. Rekultivacija

Vegetacija na završnom prekrivnom sustavu je bitni element koji sprječava eroziju. Dobro zasađena vegetacija poboljšava i evapotranspiraciju vode iz tla završnog prekrivnog sustava, te time smanjuje količinu oborinskih i procjednih voda. Konačno, sadnja trave ima bitnu estetsku funkciju. Završni prekrivni sloj treba prekriti humusom u sloju debljine 20 cm te nakon toga zatravniti i posaditi autohtone vrste tipičnih fitocenoza lokalnog područja, a nakon sijanja treba voditi računa o stalnom održavanju. Mješavine sjemena potrebno je da su od sjemena različitih trava pri čemu se treba voditi računa da niti jedna vrsta ne dominira.

Radove izvesti principom hidrosjetve na pripremljeni i dubinski prekopani rekultivirajući sloj tla uz dodatak mineralnog gnojiva i dispergirane celuloze. Radove na izvođenju hidrosjetve na pokosima odlagališta (istočni i sjeverni pokosi saniranih odlagališnih ploha) je potrebno izvesti nakon postavljanja geopletiva.

Travna smjesa:

- Lolium perrene 30%
- Festuca rubra rubra 20%
- Poa trivialis 15%
- Poa pratensis 15%
- Phleum pratense 10%
- Dactylis glomerata 10%

Potrebna količina sjemena 50 g/m^2, gnojiva (NPK 15-15-15 startno) 60 g/m^2, celuloze 35 g/m^2. Dozvoljena su odstupanja od navedene smjese u zamjeni maksimalno dvije od navedenih vrsta trava i odstupanja od maksimalno 7,5 % u omjerima. Ponoviti postupak sjetve nakon mjesec dana ukoliko nije došlo do nicanja trave. U drugoj sjetvi za nadopunjavanje travnjaka dozvoljeno prepoloviti upotrjebljene količine sjemena, gnojiva i celuloze.

2.2. IZGRADNJA NOVE UREĐENE PLOHE

2.2.1. Uvod

Projekt sanacije odlagališta Karepovac koncipiran je na način da se postigne maksimalna zaštita okoliša te da se ostvari najveći mogući korisni prostor za odlaganje novog otpada i to unutar realnih prostornih ograničenja.

Uvidom u stanje odlagališta Karepovac, prostorno-plansku dokumentaciju, dosad izrađene elaborate i projekte te proizašli su slijedeći ciljevi u smislu rješenja problema odlagališta Karepovac:

- sanacija postojećeg stanja odlagališta;
- zatvaranje odlagališta po priključenju Grada Splita u integralni sustav gospodarenja otpadom Županije splitsko-dalmatinske.

Sanacija postojećeg stanja predviđa preslagivanje otpada iz razloga što je potrebno urediti novu plohu za odlaganje otpada sa temeljnim brtvenim sustavom, ali i iz razloga osiguranja stabilnosti samih pokosa deponije i odvodnje oborinskih voda. Postojeće smeće će se presložiti tako da zauzme oblik krnje piramide, te zatim prekriti završnim prekrivnim sustavom. Pokosi tako formiranog odlagališta iznosili bi 1:3, dok bi gornja površina odlagališta imala poprečne padove od 5 %.

Izgradnjom nove plohe korisnog volumena osigurava se dodatni prostor za 5-6 godina, uz pretpostavku današnjeg prosječnog godišnjeg volumena otpada koji se odloži na Karepovcu u iznosu od 260.000 m^3 – količina dobivena vaganjem vozila na ulazu te analizom i usporedbom geodetskih snimki od 2010. do 2014. godine.

Novi otpad će se odlagati na uređenu plohu. Pojam "uređena ploha" se odnosi na plohu za odlaganje novog otpada s donjim brtvenim slojem i sustavom za sakupljanje procjednih voda.

Njihova je uloga da spriječe prodiranja procjednih voda u podzemlje i kontrolirano ih izvodi van tijela odlagališta.

Na području gdje se planira izvesti sanitarna deponija istražnim radovima je ustanovljeno da se u površinskom sloju debljine do 4 m nalazi glina laporovita, prašinasta, nisko odnosno srednje plastična s primjesama degradiranog lapora. Ispod toga se nalaze debeli slojevi lapora.

Predviđena tlocrtna površina nove plohe iznosi oko 17.300 m^2.

2.2.2. Izvedba temeljnog brtvenog sustava

Kao temeljni brtveni sustav predviđa se iskoristiti prirodno slabo propusno tlo od gline koje je potrebno izvesti u odgovarajućim nagibima, odnosno prilagoditi uvjetima za odvođenje procjednih voda. Prije samog postavljanja temeljnog brtvenog sloja potrebno je u sklopu zemljanih radova izvršiti iskop terena, kako bi se postigli odgovarajući nagibi, odnosno uvjeti za odvodnju procjednih voda.

U poprečnom smjeru je odabrani su nagibi u iznosu od 3 %. Odabrane veličine zadovoljavaju uvjete odvodnje procjednih voda s obzirom na dužinu dijela ploha s kojih se odvodi procjedna voda. Iskopom će se formirati dvije plohe za odlaganje od kojih svaka ima nagibe prema sredini, gdje će se sakupljena procjedna voda drenažnim cijevima odvoditi izvan tijela odlagališta (nagib dna brtvenog sustava u uzdužnom smjeru iznosi 1 %) do sabirnih okana te dalje do sabirne lagune za procjedne vode. Iz sabirne lagune procjedne vode će se recirkulirati u tijelo odlagališta sustavom za privremenu recirkulaciju i to samo na dijelu predviđenom za odlaganje novog otpada.

Višak materijala iz iskopa ugradit će se u se obodni nasip oko odlagališta. Obodni nasip se izvodi po rubovima nove plohe i promjenjive je visine. Širina obodnog nasipa u kruni iznosi 6,0 m, dok se pokosi izvode u unutarnjem nagibu nagibu od 1:3, a vanjskom nagibu 1:2. Izvedba obodnog nasipa detaljno je opisana u poglavlju br. 2.2.3.

Temeljni brtveni sustav (gledano od gore prema dolje) sastojati će se od sljedećih materijala:

Dno ploha za odlaganje i unutarnja strana obodnog nasipa:

- Zaštitni sloj pijeska – d=30 cm
- Filtarski geotekstil (400 g/m^2)
- Drenažni sloj(16-32 mm) – d=30-50 cm
- Zaštitni geotekstil (1200 g/m^2)
- Obostrano hrapava HDPE geomembrana – d=2,5 mm
- GCL
- Zaštitni sloj pijeska – d= 10-15 cm
- Izravnavajući sloj – d=40 cm

Budući da zapadni dio odlagališta koji se sanira nema izgrađen temeljni brtveni sustav na dijelu zapadnog pokosa novih ploha A i B prema postojećem dijelu odlagališta koji se sanira izvesti će se temeljni brtveni sustav od sljedećih materijala:

Zapadni pokos novih ploha A i B prema postojećem otpadu koji se sanira:

- Zaštitni sloj pijeska – d=30 cm
- Filtarski geotekstil (400 g/m^2)
- Drenažni sloj(16-32 mm) – d=30-50 cm

- Zaštitni geotekstil (1200 g/m^2)
- Obostrano hrapava HDPE geomembrana – d=2,5 mm
- GCL
- Zaštitni sloj pijeska – d= 10-15 cm
- Geomreža 60x60 kN/m
- Izravnavajući sloj – d=10-20 cm

Izračuni izdržljivosti i čvrstoće odabrane HDPE geomembrane pokazuju da je odabrani brtveni sustav dovoljan za uvjete i naprezanja kakva se očekuju na odlagalištu Karepovac.

Detalji ovog brtvenog sustava prikazani su u nacrtima projekta. Svaka komponenta sustava biti će instalirana u skladu s tehničkim specifikacijama, nacrtima i Programom kontrole kvalitete.

2.2.3. Izvedba obodnog nasipa oko ploha za prihvat otpada

Po rubovima stare i nove plohe za odlaganje izvodi se obodni nasip promjenjive visine, koji osigurava globalnu stabilnost pokosa odlagališta te omogućava odvođenje procjednih voda sa nove plohe izvan tijela odlagališta. Na potezu od km 0+403,50 do km 0+520,00 (stacionaže osi prometnice) izvode se gabioni sa zategama uz desni rub prometnice.

Nasip se izvodi od laporovitog materijala odloženog uza tijelo deponije. Širina nasipa u kruni je 9,0 m, a pokosi nasipa se izvode u nagibu 1:3 prema unutarnjoj i 1:2 vanjskoj strani odlagališta. Visina obodnog nasipa na nekim mjestima (jugoistočnom dijelu) iznosi i cca. 10 m od okolnog terena. Obodni nasip u južnom dijelu izvesti će se kao terramesh sustav. Obodni nasip ujedno služi i kao nasip za odlagališnu prometnicu. Obodni nasip se na svom sjevernom i južnom dijelu izvodi u uzdužnim padovima, dok se na istoku kruna nasipa drži na cca. 55 m n.m.. Kod odabira padova vodilo se računa da visina obodnog nasipa bude dostatna s obzirom na kotu dna donjeg brtvenog sustava. Smještaj uređene plohe te obodnog nasipa dan je u projektnim nacrtima.

Za izvedbu gabionskog zida predviđena je upotreba elemenata koji se sastoje od gabionskih koševa dimenzija 2x2x1 m sa čije donje strane je pričvršćena mreža dimenzija 6x2 m. Ukupno će se ugraditi 429 komada gabiona dimenzija 2x1x1 m. Mreže su duljine 6 m od čega se jedan metar polaže između gabiona, a ostatak na nasipni materijal. Na početku i kraju konstrukcije gabiona sa zategama potrebno je izvesti keglu od kamenog materijala. Kegle se mogu izvesti od sortiranog materijala iz iskopa Spaladium Arene (pješčenjaci i mikrobreče) koji zadovoljava uvjete za nasip od kamenog materijala.

Prednje lice gabiona sa zategama formira se u nagibu 2.5:1 tj. u poprečnom presjeku gabionski koševi se slažu na način da je svaki slijedeći red izmaknut za 0,4 m u odnosu na prethodni. Najveća visina cijelog sustava gabiona sa zategama iznosi 8,0 m, mjereno od najniže kote temeljenja do vrha zadnjeg elementa.

Gabioni sa zategama se izvode u pravcu izlomljenom na tri segmenta koja geometrijski prate obodnu prometnicu koja se nalazi u horizontalnoj krivini. Konstrukcija se tlocrtno izvodi u 9 blokova pojedinačne dužine u blokovima dužine 6,8,10,12,16, 20 i 24 m.

Temeljenje gabiona sa zategama izvesti će se na nasipu obodne prometnice koji se izvodi od miješanog materijala. Eventualno će se dijelom lokalno temeljiti na autothtonom materijalu (flišne naslage prektivene kvartarnim glinovito-prašinastim naslagama). Za potrebe izvedbe prvog reda gabiona sa zategama plohe se izvode u obliku platoa. Nakon formiranja platoa, temeljno tlo treba pregledati geotehničar kako bi utvrdio da li stvarno stanje temeljnog tla odgovara pretpostavkama iz projekta te potvrditi ili modificirati način pripreme temeljne plohe.

2.2.4. Sustav upravljanja procjednim vodama

Sustav za upravljanje procjednim vodama sastoji se od nekoliko glavnih komponenti:

- sustav za sakupljanje procjedne vode unutar tijela odlagališta,
- sustav za odvodnju procjedne vode iz tijela odlagališta do zatvorenog sabirnog bazena,
- sustav za prihvat procjedne vode iz tijela odlagališta,
- gravitacijski cjevovod za odvodnju procjednih voda do uređaja za pročišćavanje,
- uređaja za pročišćavanje procjednih voda (PAKET C).

Sustav za sakupljanje procjednih voda koji se izvodi na samoj plohi gdje se odlaže otpad čine drenažni šljunak i drenažne cijevi kojom se sakupljena procjedna voda izvodi van tijela odlagališta. Ispod i iznad drenažnog šljunka potrebno je postaviti zaštitni, odnosno filterski/separacijski geotekstil.

Kod odabira tehnologije sanacije starog otpada i odlaganja novog otpada vodilo se računa o tome da se količina procjednih voda svede na minimum. Novi otpad se odlaže na malim površinama, te se vrši svakodnevno prekrivanje odloženog otpada zemljanim materijalom ili folijom.

Primijenjen je gravitacijski sustav kod kojeg procjedne vode sakupljene u drenažne cijevi otječu gravitacijski iz radnih ploha van tijela odlagališta - do šahtova koji se nalaze uz vanjsku nožicu obodnog nasipa. U tim šahtovima je osiguran pristup radi inspekcije i održavanja. Procjedne vode protječu dalje gravitacijski od šahtova do zatvorenog sabirnog bazena za procjedne vode. Na taj način sakupljene procjedne vode odvodit će se gravitacijskim cjevovodom dugim cca. 740 m do uređaja za pročišćavanje istih, smještenog na području centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Grada Splita "Stupe" na TTTS-u.

2.2.4.1. Sustav za prikupljanje procjedne vode s uređenih ploha za odlaganje novog otpada

Sustav za sakupljanje procjedne vode s uređenih ploha projektiran je tako da sakuplja i odvodi procjedne vode u periodu aktivnog funkcioniranja odlagališta i nakon njegovog zatvaranja. On se izvodi iznad zaštitnog geotekstila koji štiti geomembranu donjeg brtvenog sustava. Detalji i nagibi sustava za sakupljanje procjedne vode prikazani su u nacrtima.

Nagibi dna ploha projektirani su s poprečnim padovima od 3% prema perforiranim drenažnim cijevima, koje se postavljaju u najnižim dijelovima ploha, kako bi sakupile svu procjednu vodu.

Drenažne cijevi su projektirane s uzdužnim padom od 1% i one odvode vodu prema šahtovima koji su postavljeni s vanjske strane nožice obodnog nasipa.

Sustav za sakupljanje procjedne vode čine:

- drenažni sloj debljine 30 - 50 cm od granuliranog šljunka, min. k = $1x10^{-1}$ cm/s
- filterski/separacijski netkani geotekstil, 400 g/m^2
- drenažne cijevi za sakupljanje procjedne vode, smještene uzduž središnjeg dijela dna svake plohe, proizvedene od polietilena visoke gustoće (HDPE) s promjerom od 250 mm

Između drenažnog sloja i zaštitnog zemljanog sloja koji se polaže ispod otpada (debljini od 30 cm) postavlja se filterski/separacijski netkani geotekstil 400 g/m^2, koji će spriječiti mogućnost da sitnije čestice migriraju, odnosno prodru u drenažni sloj.

2.2.4.2. Sustav za odvodnju procjedne vode iz tijela odlagališta do zatvorenog sabirnog bazena

Na drenažne cijevi se spajaju pune cijevi koje sakupljenu procjednu vodu izvode ispod obodnog nasipa van tijela odloženog otpada.

S vanjske strane obodnog nasipa postavljaju se šahtovi u kojima je osiguran pristup radi inspekcije i održavanja. Planira se izvest tri šahta, od kojih dva prikupljaju procjedne vode iz novih ploha, te jedan šaht za prikupljanje procjedne vode iz starog dijela odlagališta.

Procjedne vode koje se skupljaju u šahtovima odvode se cijevima do zatvorenog sabirnog bazena za procjedne vode.

Sustav za odvodnju procjedne vode iz tijela odlagališta do sabirnog bazena čine:

- pune cijevi koje prolaze ispod obodnog nasipa, od polietilena visoke gustoće (HDPE) s promjerom od 200 mm
- puna cijev (za stari dio) koja prolazi ispod novih ploha i obodnog nasipa, od polietilena visoke gustoće (HDPE) s promjerom od 250 mm
- tipski šahtovi promjera 1,50 m, s dvostrukim stijenkama, od polietilena visoke gustoće (HDPE)
- cijevi od polietilena visoke gustoće (HDPE) koje povezuju šahtove i odvode procjedne vode do sabirnog bazena, cijevi su promjera 250 mm

2.2.4.3. Sustav za prihvat procjedne vode iz tijela odlagališta

Sustav za prihvat procjedne vode iz tijela odlagališta posebno je obrađen i prikazan u Knjizi 4 – "Tehnološko-građevinski projekt objekata za prihvat procjedne vode iz tijela odlagališta s odvodnjom istih do uređaja za pročišćavanje Stupe odnosno priključenje na vodovodnu mrežu i vodovod visoke zone Kila", te se ovdje daju osnovni podaci planiranog zahvata.

Objekt za prihvat procjedne voda iz tijela odlagališta smješten je na istočnom dijelu prostora sadašnjeg gradskog deponija.

Objekt se sastoji od ulaznog okna, crpne stanice, preljevnog spremnika (zatvorenog sabirnog bazena), okna mjerača protoka i prekidnog okna iz kojeg se prikupljene vode gravitacijskim cjevovodom odvode na uređaj "Stupe".

Ulazno okno je predviđeno izraditi od armiranog betona MB-30 s dodacima za vodonepropusnost. Tlocrtne vanjske dimenzije okna su 200 x 200 cm, a svijetla visina okna je 145 cm. Zidovi i podna ploča su debljine 25 cm, a pokrovna ploča je debljine 20 cm.

Na okno se priključuju dovodni cjevovodi s kotom dna 43.15 m n.m., a prema crpnoj stanici izlazi PEHD (PE 100) cjevovod DN 400 - SDR 26, s kotom dna 43.10 m n.m. Vodonepropusnost na kontaktu PEHD cijevi i betona osigurava se ugradnjom brtvećih profiliranih ogrlica učvršćenih obujmicama od nehrđajućeg čelika.

Na oknu je predviđena ugradnja kanalskog poklopca od nehrđajućeg rebrastog čeličnog lima, opremljenog ključem i bravicom. Dimenzije poklopca su 800x800 mm, a potrebna nosivost 50 kN. Za silazak u okno predviđene su penjalice od nehrđajućeg čelika.

U oknu je predviđena ugradnja zidne zapornice kojom se zatvara uljev u crpni bazen u slučaju mogućih radova unutar objekta crpne stanice.

Crpna stanica ima zadaću prikupljene procjedne vode tlačiti do prekidnog okna, odnosno dalje do uređaja "Stupe".Projektirana je kao podzemni objekt. Tlocrtne dimenzije crpne stanice su 770x360 cm. Svijetla visina crpnog bazena je 465 cm, a zasunske komore 475 cm.

Svijetli tlocrtni gabariti crpnog bazena su 300x500cm, a zasunske komore 300x180 cm.

Karakteristične visinske kote u objektu :

- dno crpnog bazena 39.95 m n.m.
- dovodni cjevovod iz ulaznog okna 43.10 m n.n.
- dovodni cjevovod iz preljevnog spremnika 40.90 m n.m.
- preljev u preljevni spremnik 42.90 m n.m.
- kota pokrovne ploče 44.80 m n.m.

Ukupna zapremina crpnog bazena je 30.0 m^3, a korisna zapremina 7.50 m^3.

Konstrukcija objekta je od armiranog betona MB-30 s dodacima za vodonepropusnost. Podna ploča je debljine 35 cm, zidovi su debljine 30 cm, a pokrovna ploča debljine 20 cm. U crpnom bazenu se na nosivoj podnoj ploči izvodi beton u padu, debljine 10 – 100 cm, MB-30.

Za silazak u crpni bazen predviđene su ljestve s leđobranom, izrađene od armiranog poliestera.

Na dnu zasunske komore izradit će se muljna jama dim. 30x30x10 cm za prikupljanje i crpljenje vode koja se tijekom servisiranja može izliti u zasunsku komoru. Za montažu crpnih agregata izvesti će se betonski blokovi – oslonci.

Kako bi se izbjegle vibracije tlačnih cjevovoda tijekom rada crpki, cjevovodi će se učvrstiti za zid zasunske komore ukrutama od nehrđajućeg čelika.

Silazak u zasunsku komoru je preko ljestvi s izvlačnim rukohvatom i vodilicom za klizač sigurnosog pojasa, izrađenih od nehrđajučeg čelika.

Izbor crpnih agregata izvršen je iz programa tvrtke EMU. U crpnoj stanici predviđena je ugradnja 2 crpke, tip FA 10.41E, s motorom FO 172-4/8. Crpke su predviđene za rad "u suho".

Crpke će raditi u režimu 1+1 (radna + rezervna).

Kapacitet jedne crpke je Q = 15.90 l/s, manometarska visina dizanja 3.9 m, a nazivna snaga jedne crpke 1.4 kW.

Preljevni spremnik (sabirni bazen) ima zadaću retencije, odnosno prikupljanja procjednih voda u kišnom periodu kad dotok na crpnu stanicu nadilazi kapacitet crpnih agregata.

Projektiran je kao podzemni objekt tlocrtnih dimenzija 23.70 x 8.30 m. Maksimalna svijetla visina (do podgleda ploče) je 370 cm, a minimalna 320 cm.

Karakteristične visinske kote u objektu :

- dno crpnog bazena 40.90 m n.m.
- preljevni cjevovod iz crpnog bazena 42.90 m n.m.
- izljevni cjevovod iz preljevnog spremnika 40.90 m n.m.
- incidentni preljev 44.00 m n.m.
- kota pokrovne ploče 44.80 m n.m.

Ukupna zapremina preljevnog spremnika je 300.0 m^3.

Konstrukcija objekta je od armiranog betona MB-30 s dodacima za vodonepropusnost. Podna ploča i zidovi su debljine 40 cm. Po obodu objekta izvedena je konzolna ploča debljine 20 cm. Ista poprečno premošćuje objekt na sredini duljine, čineći prolaz između dvaju krovišta.

Nad spremnikom je predviđena izrada dviju jednakih krovnih konstrukcija koje nadsvođuju spremnik. Dimenzije svijetlih otvora koji se natkrivaju su 510x970 cm.

Krovna konstrukcija predviđena kao tipska samonosiva montažna. Nosiva konstrukcija je u formi luka čime su stvoreni povoljniji statički uvjeti, a ukupna visina krovišta (strijele) biti će cca 90 cm (ovisno o proizvođaču konstrukcije), što je estetski zadovoljavajuće obzirom da se radi o podzemnom objektu.

Pokrov čine polikarbonatne prozirne ploče, debljine 25 mm, modularne širine 500 mm, s UV – zaštitom, klasificirane na otpornost prema požaru po HRN-DIN 4102-1. Prozirnim pločama osigurava se dovoljno prirodnog svjetla za povremenu vizualnu kontrolu spremnika.

Nosači krovišta su tipski čelični profili antikorozivno zaštićeni pocinčavanjem i plastificiranjem.

U preljevnom spremniku se na nosivoj podnoj ploči izvodi beton u padu, debljine 10 – 60 cm, MB-30.

Na podnoj ploči i dijelu zidova ispod betona u padu u crpnom bazenu izvesti će se zaštita konstrukcije HDPE geomembranom debljine 2 mm. Između geomembrane i bet. konstrukcije postavlja se sloj geotekstila.

Vidljivi dio zidova i dno crpnog bazena zaštitit će se ugrađenim HDPE pločama debljine 2 mm, sa sidrenim zupcima duljine 19 mm.

HDPE geomembrana i ploče se međusobno spajaju zavarom (ekstrudiranjem).

Podgled ploče premazati će se kemijski otpornim zaštitnim epoksidnim premazom.

Za preljevanje prikupljene vode iz crpne stanice u preljevni spremnik, kao i preljevanje iz spremnikla u crpnu stanicu predviđena su po dva para PEHD cijevi DN 315, SDR 21 (PE 100), na čijim se završetcima nalaze protupovratne žablje zaklopke.

Za potrebe povremenog ulaska osoblja zbog održavanja i čišćenja , nad spremnikom je predviđena ugradnja poklopca od nehrđajućeg čeličnog lima opremljenih odzrakom, bravom s ključem i mehanizmom za pridržavanje poklopca u otvorenom položaju. Dimenzije poklopaca su 800 x 800 mm.

Za silazak u spremnik predviđene su ljestve s leđobranom, izrađene od armiranog poliestera.

Okno mjerača protoka je predviđeno izraditi na tlačnom cjevovodu. Izvodi se od armiranog betona MB-30 s dodacima za vodonepropusnost. Tlocrtne vanjske dimenzije okna su 200 x 200 cm, a svijetla visina okna je 180 cm. Zidovi i podna ploča su debljine 25 cm, a pokrovna ploča je debljine 20 cm.

Kroz okno prolazi tlačni cjevovod DN 160.

Na tlačnom cjevovodu predviđena je ugradnja elektro – magnetskog mjerača protoka DN 150. Uz mjerač se ugrađuju montažno demontažni komad i ovalni zasun, antikorozivno zaštićeni epoksidnim premazom.

Vodonepropusnost proboja PEHD cijevi kroz zidove osigurati će se ugradnjom tipskih gumenih brtvećih ogrlica odgovarajućeg nazivnog promjera, pričvršćenih čeličnim obujmicama.

Na oknu je predviđena ugradnja kanalskog poklopca od nehrđajućeg rebrastog čeličnog lima, opremljenog ključem i bravicom. Dimenzije poklopca su 800x800 mm, a potrebna nosivost 50 kN. Za silazak u okno predviđene su penjalice od nehrđajućeg čelika.

Prekidno okno nalazi se neposredno uz okno mjerača protoka. Izvodi se od armiranog betona MB-30 s dodacima za vodonepropusnost. Tlocrtne vanjske dimenzije okna su 220 x 200 cm, a svijetla visina okna je 170 cm. Zidovi i podna ploča su debljine 25 cm, a pokrovna ploča je debljine 20 cm.

U oknu završava tlačni cjevovod i priključuje se gravitacijski cjevovod koji otpadnu vodu odvodi do uređaja "Stupe". Na ovo okno priključena je i cijev incidentnog preljeva preljevnog spremnika (sabirnog bazena).

2.2.4.4. Gravitacijski cjevovod za odvodnju procjedne vode do uređaja za pročišćavanje

Gravitacijski cjevovod posebno je obrađen i prikazan u Knjizi 4 – "Projekt objekta za prihvat procjednih voda iz tijela odlagališta s odvodnjom istih do uređaja za pročišćavanje, "Stupe" odnosno priključenje na vodovodnu mrežu i vodovod visoke zone Kila", te se ovdje daju osnovni podaci planiranog zahvata.

Gravitacijski cjevovod je profila DN 200 mm (radi što bolje ispunjenosti profila procjednom vodom), a izvodi od centrifugiranog poliestera nazivne krutosti PE SN 2500 (kao Hobas). Cjevovod se smješta uz rub lokalnog puta, duljina cjevovoda je 737 m, minimalni pad je 0,75 %. Na lomovima trase, radi revizije, ugrađuju se okna. Okna su prefabricirana, u cijelosti su

prozivedena od poliesterske smole ojačane staklenim vlaknima (prema DIN 19565). Okno je izrađeno u jednom komadu i otporno je na koroziju iznutra i izvana, a sastoji se od standardne cijevi s odgovarajuće izrađenom kinetom. Okna se opremaju ljestvama za silazak u okno i lijevanoželjeznim poklopcima nosivosti 250 kN.

U zadnjem oknu (R20) gravitacijski cjevovod se spaja na cjevovod gradskog kanalizacijskog sustava (tunel "Stupe"). Spoj se izvodi bušenjem vertikalne bušotine DN 110 koja se zacjevljuje SML cijevima (kao DÜKER) profila DN 100 mm. Cjevovod se sidri u tunelsku oblogu i na „dnu“ (mjesto spajanja na kanalizacijsku cijev DN 1200) sidri betonskim blokom i obujmicom. Spoj s kanalizacijskom cijevi izvodi se pod kutom od 45° radi što manjeg utjecaja na strujanje u samom cjevovodu.

Uzorkovanje vode vrši se u tunelu (na vertikalnom dijelu cjevovoda). Nakon provedenog monitoringa i odabira optimalne tehnologije pročišćavanja procjedne vode izvesti će se uređaj za pročišćavanje (u sklopu posebne građ. dozvole – PAKET C). Uređaj se spaja na okno R19 (dovod na uređaj) a veza okana R19 i R20 se zatvara zapornicom. Pročišćene vode sa uređaja se dovode na okno R20 odakle se spajaju na gradski kanalizacijsko sustav.

2.2.4.5. Uređaj za pročišćavanje procjednih voda (UPPV)

Uređaj za pročišćavanje procjednih voda (u daljnjem tekstu UPPV) biti će smješten za zapadnom dijelu lokacije centralnog uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda "Stupe", na koti terena od približno + 29,00 m n.m.

Parcela uređaja (približnih dimenzija 25 x 25 m) će biti ograđena ogradom, a na parcelu će se moći pješački i kolno pristupiti s postojećeg lokalnog puta koji ide u smjeru odlagališta "Karepovac".

Na parceli će biti smještene slijedeće građevine:

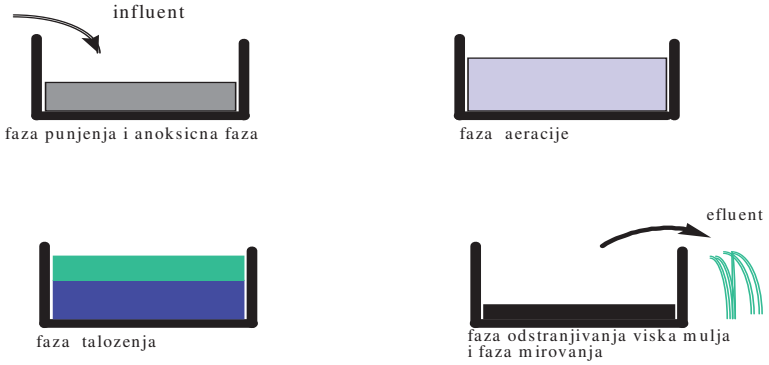
- nadzemni kružni bazen SBR reaktora, približnog promjera 10,0 m, s pratećom opremom
- podzemna crpna stanica (CS "UPPV") za šaržno doziranje dotoka u SBR reaktor
- nadzemni kružni spremnik i ugušćivač viška mulja, približnog promjera 3,0 m

Procjedne vode će do lokacije UPPV-a (u CS "UPPV") dotjecati šaržno, u obrocima koji će ovisiti o radu CS u sabirnom bazenu procjednih voda na lokaciji odlagališta. Samo doziranje dotoka u reaktor biti će regulirano radom CS "UPPV", koja će imati incidentni preljev ("by-pass") za direktno ispuštanje u tok komunalne otpadne vode u cijevima hidrotehničkog tunela.

I pored nepoznavanja stvarnih karakteristika eluata koji će se obrađivati na UPPV-u, prijedlog rješenja za obradu procjednih voda predviđa primjenu biološkog postupka s aktivnim muljem u sekvencijalnim šaržnim reaktorima, tj. SBR tehnologiju (Sequencing Batch Reactor), koja po potrebi može uključivati i recirkulaciju aktivnog mulja. Rad biološkog reaktora je reguliran u sekvencama, a hidrauličko opterećenje može varirati u relativno velikom opsegu (i do 1:6), što daje veliku fleksibilnost i robusnost u zadovoljavanju oscilacija u dotocima na uređaj (količina i kakvoća).

SBR tehnologija predstavlja princip obrade otpadnih voda kod kojeg se procesi biološke razgradnje odvijaju po periodičnom, umjesto kontinuiranom principu (vidi sliku 2.2.4.5.1.).

FAZA I	mješanje uz crpljenje influenta
FAZA II	miješanje
FAZA III	miješanje i aeracija
FAZA IV i VI	bez mješanja i aeracije
FAZA V	crpljenje efluenta



Slika 2.2.4.5.1. Osnovni princip rada SBR sustava

Dužina trajanja pojedine faze određuje se na osnovi kakvoće influenta i propisane kakvoće efluenta. Svi potrebni procesni parametri (dužina faza SBR ciklusa, vrsta i doziranje kemikalija) u uvjetima kakvoće kaptiranog influenta koji će se pratiti u periodu od 3-4 mjeseca pouzdano će se moći odrediti s pomoću tzv. "treatability trial" testa.

Osnovna prednost SBR procesa se sastoji u kompaktnosti rješenja, odnosno u tome što se u jedno te istom reaktorskom volumenu vremenski periodično izmjenjuju procesi i radne faze koji bi kod konvencionalnih bioloških sustava s kontinuiranim tokom zahtijevali dodatni prostor (bazene). Također, influenti u SBR uređaju mogu biti opterećeniji, tj. više onečišćeni nego u slučaju klasičnih bioloških sustava za pročišćavanje.

Čitav sustav SBR-a će raditi automatski, vođen lokalnim PLC sustavom te će eternet vezom biti povezan s kontrolnom salom uređaja "Stupe", na PC jedinicu. Na PC jedinici prati se rad reaktorske jedinice i svi bitni parametri procesa (protok, otopljeni kisik, količina suspendiranih čestica, mutnoća, elektrovodljivost., karakteristike efluenta u jedinici vremena).

Procjedne vode odlagališta Karepovac će gravitacijski dotjecati u crpni (egalizacijsko-retencijski) zdenac CS "UPPV", volumena cca 10 m3. U crpnom zdencu će biti smještene dvije potopne pumpe koje će prema točno utvrđenom programu rada (na osnovi "treatability testa") crpiti influent u reaktorski SBR bazen. Na kraju SBR ciklusa, višak mulja će se prebacivati u spremnik za ugušćivanje i stabilizaciju, odakle će se povremeno (1-2 puta mjesečno) odvoziti na odlagalište.

U tehničkom smislu, sustav SBR-a će se sastojati od:

- ulaznog sustava regulacije dotoka, koji koristi motorne ulazne ventile
- glavnog bazena (SBR reaktor)
- sustava doziranja kemikalija (regulacija pH i nutrijenata)

- aeracijskog sustava, uključujući membranske difuzore finih mjehurića za procesne bazene, motorne ventile na dovodu zraka i volumetrička puhala
- sustava izlaznog dekantera opremljenog s uređajem za skidanje pjene
- potopljene centrifugalne crpke za višak mulja (WAS)
- procesne upravljačke jedinice (PLC, programirani logički kontroler) i elektromotornog centra (MCC) za automatsku kontrolu opreme i ciklički (kružni) rad.

Operater će moći mijenjati cikličke sekvence u slučaju pojave uvjeta opterećenja manjih ili većih od predviđenih (npr. za vrijeme puštanja u rad).

SBR bazen će biti zatvorenog (natkrivenog) tipa, a odušci zraka i plinova izvesti će se s zaštitnim filterima za eliminaciju neugodnih mirisa u okolini. SBR bazen će biti opskrbljen sustavom za automatsko pranje spremnika. Materijal izvedbe bazena – čelični lim odgovarajuće kvalitete u smislu otpornosti na koroziju. Bazen će biti smješten na betonskom postolju, a pored njega će biti smještena i sva prateća procesna i upravljačka oprema.

Potpuna stabilizacija viška mulja (tzv. bio-mulj) postići će se u aeracijskom spremniku, smještenom pored SBR reaktora. Bio-mulj je suspenzija s oko 3% suhe tvari, koja se povremeno odvozi na sanitarno odlagalište.

2.3. ZAVRŠNI PREKRIVNI SUSTAV I SUSTAV ZA UPRAVLJANJE POVRŠINSKIM VODAMA

2.3.1. Uvod

Završni prekrivni sustav čine slojevi koji se stavljaju preko ispunjenih dijelova odlagališta kada oni dostignu projektiranu visinu određenu pojedinom fazom odlaganja otpada. Završni prekrivni sustav ima 3 glavne funkcije:

- da se spriječi direktan kontakt sa smećem
- da se ograniči dugoročna infiltracija oborina u tijelo deponije i na taj način se minimalizira nastajanje procjednih voda
- da se može kontrolirati stvaranje deponijskog plina i njegova emisija u atmosferu

U projektu su razmatrane karakteristike završnog prekrivnog sustava a to su kontrola djelovanja površinskih voda i erozije koje utječu na njegovu dugoročnu funkcionalnost. Sustav upravljanja površinskim vodama treba uklanjati oborinske vode sa završnog pokrova bez pretjerane erozije tla i smanjiti količinu vode koja će se infiltrirati kroz pokrovni sustav. Taj sustav treba imati sljedeće funkcije:

- sakupljanje i odvod površinskih voda s površine odlagališta na relativno kratkim udaljenostima; i
- drenažni putevi (kanali i berme) i drenažni uređaji (odvodne cijevi niz padinu) koji na učinkovit način odvode površinske vode odgovarajućom brzinom, tako da ograniče pretjeranu eroziju i ispiranje površine.

Sustav je projektiran tako da se prikupljena površinska voda putem bermi i odvodnih cijevi odvodi do obodnog kanala, te dalje otvorenim kanalom do potoka "Rokalovo". Razmještaj i detalji sustava za odvodnju površinskih voda prikazani su u nacrtima.

2.3.2. Završni prekrivni sustav

Pokosi završnog prekrivnog sustava

Sanacija postojećeg stanja predviđa djelomično preslagivanje otpada iz razloga što postojeća geometrija odlagališta ne odgovara projektnim zahtjevima. Ovo je potrebno zbog stabilnosti samih pokosa deponije i odvodnje oborinskih voda. Postojeće smeće će se presložiti tako da zauzme oblik krnje piramide, te zatim prekriti završnim prekrivnim sustavom. Pokosi tako formiranog odlagališta iznosili bi 1:3, dok bi gornja površina odlagališta imala poprečne padove od 5 %.

Budući da je otpad trenutno odložen na prostoru predviđene nove odlagališne plohe isti je potrebno iskopati i premjestiti na postojeću plohu za odlaganje otpadom koja se sanira. Da bi se omogućio prihvat iskopanog otpada postojeću plohu je potrebno podići u visini oko 6 m u odnosu na projektirano stanje glavnim projektom iz lipnja 2006. godine. Prema tome nadmorska visina odlagališta bi na najvišim mjestima iznosila 107,50 m n.m. s padom od 5% do kote 103,00 m n.m..

Krovna linija od 103 m n.m. izvesti će se sa uzdužnim padovima obzirom na moguće vremenske razlike završnog prekrivanja odlagališta.

Kota vrha završnog prekrivnog sustava je 1.3 m iznad kote otpada.

Komponente završnog prekrivnog sustava

Za sanaciju odlagališta Karepovac predviđene su dvije vrste završnog prekrivnog sustava, jedan je za pokose i gornju površinu novijeg dijela odlagališta, gdje će se vršiti aktivno otplinjavanje, a jedan za gornji površinu ali na starijem dijelu odlagališta, gdje će se vršiti pasivno otplinjavanje. Razlika u prekrivnom sustavu je u tome, da će se na starijem dijelu odlagališta, na njegovom vrhu izvesti kombinirani pokrov od laminiranog kompozitnog brtvenog sloja – HDPE geomembrana debljine 1.0 mm i GCL (geosintetski glineni sloj), dok će se na ostalim dijelovima odlagališta, uključujući i pokose, postaviti samo bentonitni tepih (GCL). Razlog navedenoj razlici u prekrivnom sustavu je u tome što će se na taj način dodatno spriječiti prodor oborinskih voda na dijelu odlagališta koji nema temeljni brtveni sustav. I jedna i druga površina (vrh i bočne stranice) imaju također drenažni sloj za vodu, te sloj za dreniranje plina.

Izbor materijala za završni pokrov i njihova debljina bio je predmet razmatranja a pri tome smo se rukovodili sljedećim činjenicama:

- hrvatskim propisima za projektiranje pokrova za odlagališta komunalnog otpada;
- općenito prihvaćenim inženjerskim procedurama kod projektiranja odlagališta;
- materijalima dostupnim u okolici gradilišta;
- smjernicama Europske unije za projektiranje pokrova za odlagališta komunalnog otpada;
- količinama procjednih voda koje nastaju s obzirom na odabran prekrivni sustav
- volumenom odlagališta potrebnim za prihvat otpada do kraja 2018. godine.

Konfiguracija pokrova na vrhu odlagališta i na bočnim stranicama, odnosno vrsta zaštitnih slojeva i materijala od najgornjeg dijela pokrova prema dolje:

Pokrov na vrhu novijeg dijela odlagališta, te na pokosima	**Pokrov na vrhu starijeg dijela odlagališta**
Geopletivo Polyamid (PA6) Rekultivirajući zemljani sloj debljine 1,0 m (80+20 cm humusa) Troslojni geokompozit za vodu Geosintetski glineni sloj (GCL) – bentonitni tepih Troslojni geokompozit za plin Izravnavajući sloj od drobljenog sortiranog materijala debljine 30 cm	Geopletivo Polyamid (PA6) Rekultivirajući zemljani sloj debljine 1,0 m (80+20 cm humusa) Troslojni geokompozit za vodu Laminirani kompozitni brtveni sloj – HDPE geomembrana debljine 1.0 mm i GCL Troslojni geokompozit za plin Izravnavajući sloj od drobljenog sortiranog materijala debljine 30 cm

Površina završnog pokrova trebala bi biti zasađena vegetacijom koja bi služila kao dugoročna zaštita protiv erozije. Na završnom sloju dizajnirane su berme za kontrolu površinskih voda. Te berme trebaju presjeći put otjecanju vode od vrha niz pokos i odvoditi je u cijevi do obodnog kanala. Pored toga na završnom pokrovu treba biti izgrađena i cesta za održavanje.

Rekultivirajući zemljani sloj

Rekultivirajući zemljani sloj treba biti postavljen neposredno iznad drenažnog sloja za vodu. Rekultivirajući sloj trebao bi biti debljine 1 metar, od čega se gornjih 20 cm izvodi od humusa. Za taj sloj koristiti će se lapor iz iskopa Spaladiu Arene, koji se nalazi uza samu deponiju Karepovac. Rekultivirajući zemljani sloj ima dvojaku funkciju, kao zaštita donjih slojeva od prodiranja korijenja i ostalih mogućih oštećenja, te kao pogodno tlo za razvoj vegetacijskog pokrova na samom odlagalištu.

Gornji zemljani sloj (humus) treba postaviti iznad rekultivirajućeg sloja debljine 0,2 metar. Na najgornjem sloju može se zasaditi vegatacija i on bi trebao biti takav da potiče rast biljaka.

Drenažni sloj za vodu

Na starom dijelu odlagališta gdje se izvodi pasivno otplinjavanje, drenažni sloj za vodu treba postaviti preko geomembrane, dok na pokosima i ostaloj površini odlagališta gdje se vrši aktivno otplinjavanje drenažni sloj za vodu postavlja se direktno na bentonitni tepih (GCL).

Projektom se predviđa drenažni sloj za vodu izvest od geokompozita. Taj sloj služi za drenažu, odnosno odvodnju vode koja će se infiltrirati kroz gornje zaštitne slojeve i to skroz do perioda zatvaranja i nakon zatvaranja odlagališta, i da spriječi hidraulički tlak na izvedene pokrovne

slojeve. Drenažni sloj ima zadatak odvodnje infiltrata niz površinu do drena lociranog u nožici prekrivnog pokosa.

Laminirani kompozitni brtveni sloj (GCL+HDPE geomembrana 1 mm)

Ovaj sloj u sebi sadrži geosintetski glineni brtveni sloj (GCL) koji je hidraulička barijera koja se sastoji od zrnate prirodne natrijeve bentonitne gline umetnute između dva geotekstila i učvršćene tkanjem ili šivanjem i na koji je posebnim postupka lijepljenja pričvršćena HDPE geomembrana debljine 1 mm. Zadaća ovog sloja je sprječavanje prodiranja oborinskih voda u odložen otpad.

Geosintetski glineni sloj (GCL) – bentonitni tepih

U funkciji brtvenog sloja ovim projektom predviđa se ugraditi bentonitni tepih (GCL), koji se stavlja na vrh odlagališta i na bočne strane pokrovnog sustava. Postavlja se preko drenažnog sloja za plin.

Sloj za otplinjavanje

Istražni radovi su pokazali da je u starom dijelu odlagališta biorazgradnja odloženog otpada praktički pri kraju pa je i moguća proizvodnja odlagališnog plina vrlo niska. Radi toga se na ovom dijelu odlagališta predviđa izvesti pasivno otplinjavanje, kojeg čini drenažni sloj sustava za otplinjavanje i to kao sloj geokompozitnog drena za plin koji se postavlja ispod bentonitnog tepiha. U tom sloju bi se sakupljao plin dok bi se ispuštanje istog vršilo preko odušaka postavljenih na karakterističnim mjestima na višim kotama odlagališta. Ovisno o količinama i kvaliteti plina mogu se po potrebi postavljeni odušci cijevima spojiti u sustav kojim se plin upućuje na baklju i izgaranje. Ovako sakupljeni plin će se tretirati zajedno s onim koji će se zahvaćati u sanitarnoj deponiji metodom aktivnog otplinjavanja.

Na postojećem dijelu odlagališta gdje su procesi biorazgradnje još uvijek u visokoj fazi tzv. "Istočni dio", kao i na novom dijelu sanitarne deponije predviđa se aktivno otplinjavanje putem plinskih bunara.

Sloj za otplinjavanje od geokompozitnog drena treba postaviti direktno na izravnavajući zemljani sloj i to po cijeloj površini odlagališta uključujući i pokose.

Završni vegetacijski pokrov

Vegetacija na završnom pokrovu je bitni element koji sprečava eroziju. Kvalitetna vegetacija poboljšava i evapotranspiraciju vlage iz tla završnog prekrivnog sustava. Važno je da se o vegetaciji stalno brine i održava.

Pristupna cesta za održavanje

Na završnom prekrivnom sustavu mora se izvesti neasfaltirana cesta (šljunčana cesta) za održavanje koja će omogućiti pristup vrhu odlagališta tijekom deponiranja smeća ali i za

održavanje i brigu o pokrovu nakon zatvaranja odlagališta. Projektirana širina ceste je 5 m po zapadnom pokosu (1:3), odnosno 5,80 m po vrhu odlagališta a maksimalni nagib bio bi 10 %.

Stabilnost pokosa, obodni nasip

Konfiguracija odlagališta je odabrana tako da se optimalno iskoristi raspoloživi prostor na odlagalištu, a istovremeno da se napravi stabilna konstrukcija koja se može lagano izgraditi i održavati. To uključuje projektiranje pokosa odloženog otpada i završnog prekrivnog sustava s nagibima pokosa od 1:3 te izvedbu obodnog nasipa u dnu pokosa odloženog otpada.

Obodni nasip će se izgraditi i oko postojećeg dijela odlagališta i oko nove odlagališne plohe.

Naime zbog podizanja postojećeg dijela odlagališta u visini od 6 m (u odnosu na projektirano stanje iz 2006. godine) oko postojeće odlagališne plohe potrebno je izgraditi obodni nasip. Spomenuti obodni nasipi bi se izgradili na sjevernom i južnom dijelu postojećeg dijela odlagališta. Nagib pokosa obodnog nasipa je s unutarnje strane 1:3, dok je s vanjske strane 1:2. Uz desni rub obodne prometnice od km 0+403,5 do km 0+520,00 (stacionaže iskazane po osi prometnce) izvesti će se gabionski zidovi radi postizanja projektnih kota nasipa. Dužina predmetnog zahvata iznosi 116,50 m. Najveća visina cijelog sustava gabiona sa zategama iznosi 8,0 m, mjereno od najniže kote temeljenja do vrha zadnjeg elementa. Prednje lice gabiona sa zategama formira se u nagibu 2.5:1.

Visina obodnog nasipa oko nove plohe za odlaganje otpada mijenja se u ovisnosti o prirodnom terenu, odnosno o koti dna donjeg brtvenog sustava, te na nekim mjestima (jugoistočnom dijelu) iznosi i cca. 10 m od okolnog terena. Obodni nasip ujedno služi i kao nasip za odlagališnu prometnicu, te je širina krune nasipa 14,5 m. Nagib pokosa obodnog nasipa je s unutarnje strane 1:3, dok je s vanjske strane 1:2. Obodni nasip se na svom sjevernom i južnom dijelu izvodi u uzdužnim padovima, dok se na istoku kruna nasipa drži na cca. 55 m n.m.. Kod odabira padova vodilo se računa da visina obodnog nasipa bude dostatna s obzirom na kotu dna donjeg brtvenog sustava. Smještaj uređene plohe te obodnog nasipa dan je u projektnim nacrtima.

2.3.3. SUSTAV PRIKUPLJANJA I ODVODNJE OBORISNKIH VODA

Oborinske vode kompleksa odlagališta otpada Karepovac su sve oborinske vode koje površinski otječu s prostora odlagališta. Odvođenje oborinskih voda s prostora odlagališta otpada rješava se zasebnim sustavom odvodnje u skladu s vrstama oborinskih voda, od kojih niti jedna vrsta neće biti u kontaktu s procjednim vodama odlagališta.

Obodni kanali postavljaju se između obodne prometnice i tijela odlagališta. Na mjestu ispusta oborinskih voda u recipijent u kanalu se postavlja taložnica (ujedno i kontrolno mjerno mjesto). Dalje se oborinske vode preko armiranobetonskog propusta ispod obodne prometnice, cjevovoda od PEHD DN 615 mm i ispusne građevine ispuštaju u recipijent kanal Rokalovo.

Ukupni sustav oborinske odvodnje odlagališta Karepovac sastoji se od nekoliko cjelina:

- odvodnja oborinskih voda s površine saniranog prekrivenog odlagališta (površinske i infiltrirane vode kroz završni prekrivni sloj do drenažnog sloja za vodu),
- vanjska/obodna odvodnja oborinskih voda,

- odvodnja oborinskih voda sa servisne prometnice i ulaznog manipulativnog platoa.

Oborinske vode koje se zahvaćaju drenažnim slojem za vodu radi što efektnije i brže odvodnje s površina odlagališta će se preko bermi izvedenih na pokosima odlagališta i mreže ugrađenih HDPE cijevi odvoditi u obodni kanal oko odlagališta, položenim uz unutrašnju stranu obodne prometnice (između otpada i prometnice). To su čiste vode i nisu u kontaktu s otpadom. Naime, odlagalište otpada se sanira na način da je završna površina odlagališta vodonepropusna, što se postiže ugradnjom odgovarajućih brtvenih i drenažnih slojeva kojima infiltrirana oborinska voda otječe prema nižim kotama. U skladu s time, površinske vode ne dolaze u kontakt s otpadom i zbog toga se ne zagađuju.

Projektnim rješenjem ova vrsta oborinskih voda sakuplja se obodnim otvorenim armiranobetonskim kanalom trapeznog poprečnog presjeka. Tim kanalom se odvode oborinske vode s cijelog tijela deponiranog otpada, kao i oborinske vode s prometnice i ulaznog manipulativnog platoa i reciklažnog dvorišta.

Obodni kanal

Odabran je trapezni oblik obodnog kanala, dimenzije i obrada dna i stranica su određene hidrauličkim proračunom. Prema uzdužnom padu obodni kanal je nagnut na dvije strane, s razdjelnicom u tjemenu vertikalne krivine obodne prometnice sjeverno od odlagališta (km 1+500,80 – osi prometnice). Zbog toga je obodni kanal podijeljen na dva kanala: K-1 i K-2. Širina dna oba kanala je 1,00 m, a visina oba kanala 1,00 m osim u duljini od cca 200 m prije uljeva kanala K-1 u propust gdje je zbog malog uzdužnog pada od 0,4% povećana visina kanala na 1,40 m. Nagib stranica kanala je 5:1. Duljina kanala K-1 je 1281,14 m, duljina kanala K-2 je 513,47 m, a ukupna duljina obodnog kanala je 1794,61 m. Predviđena je obloga od betona koja ima minimalnu filtraciju vode, omogućuje veliku brzinu, povećava se stabilnost kosina kanala i omogućuje veći pokos kanala. Obloga sprečava eroziju dna i kosina kanala i omogućuje povećanje brzine iznad razorne brzine za dotično zemljište i ujedno smanjuje troškove za održavanje koji se javljaju kod zemljanog kanala.

Obodnim kanalom sakupljaju se i vode sa servisne ceste budući da ona na čitavoj trasi ima poprečni nagib prema kanalu, te oborinske i druge vode s površina ulaznog platoa nakon tretmana u mastolovu.

Vanjske/obodne oborinske vode s viših terena sjeveroistočno od odlagališta površinski dotječu na prostor odlagališta i predstavljaju čiste vode koje nisu u kontaktu s otpadom. Te vode će se sakupiti putem otvorenog kanala K-3, koji štiti nožicu obodnog nasipa, te ispustiti u tranzitni kanal Karepovac-Rokalovo. Projektom je odvodnja vanjskih voda riješena otvorenim trapeznim kanalom duljine 247,92 m, postavljenim uz nožicu nasipa obodne prometnice. Kanal je predviđen u kamenoj oblozi na betonskoj podlozi, širine dna 0,50 m, visine 0,50 m, nagiba stranica 1:1.

Taložnica

Na mjestu ispusta oborinskih voda iz obodnog kanala predviđa se izgradnja armiranobetonske taložnice koja ujedno predstavlja i kontrolno mjerno mjesto.

Taložnica se izvodi od armiranog betona C 30/37, svijetlih tlocrtnih dimenzija 100x50 cm i svijetle dubine 100 cm. Debljina dna i zidova taložnice iznosi 25 cm. Ispod armirano betonskog dna izvodi se podloga od betona C 12/15, debljine 10 cm. U razini dna obodnog kanala na vrhu taložnice postavlja se bravarska rešetka sa okvirom iz glatke armature profila ϕ12 mm.

Armiranobetonski propust

Ispod cijele širine obodne prometnice izvodi se armiranobetonski popust. Širina dna armiranobetonskog propusta iznosi 80 cm, a svijetla dubina 50 cm. Debljina stjenki, dna i pokrovne ploče iznosi 25 cm. Propust se izvodi od armiranog betona C 30/37. Postavlja se na sloj podložnog betona C 12/15, debljine 10 cm.

Ispusna građevina

Ispusna građevina se izvodi od armiranog betona C 30/37. Građevina je zatvorena bravarskom rešetkom iz glatke armature profila ϕ12 mm. U građevini je ugrađena ljeveno željezna žablja zaklopka.

Cjevovod

Spoj od betonskog propusta do ispusne građevine izvodi se iz polietilenskih cijevi visoke gustoće PEHD DN 615 mm, cijevi za vanjsku ne tlačnu kanalizaciju. Spajanje cijevi izvodi se na kolčak, a brtvljenje spojeva sa gumenim prstenima.

Vanjska kanalizacija je ukopana u tlo, a cijevi za izvedbu kanalizacije polažu se u projektiranom padu na pješčanu posteljicu min. 15 cm na dnu rova i zatrpavaju pijeskom min. 30 cm iznad tjemena cijevi, uz ručno zbijanje. Konačno zatrpavanje rova može se provoditi nakon uspješno provedenog tlačnog ispitivanja na vodonepropusnost.

Za priključenje kanalizacijskih cijevi na betonska okna, ili za prolaz cijevi kroz zid predviđa se koristiti poseban sustav obujmica – RDS, koji se ubetonirava u stjenku okna. Ovaj sustav omogućuje, jednostavnim uvođenjem plastičnih cijevi u obujmicu, garantirano vodonepropusni priključak cijevi na okno.

Instalaciju kanalizacije treba ispitati na tečenje i vodonepropusnost tlakom 0,05 MPa (0,5 bara). Ispitni tlak treba držati tako dugo dok se ne pregledaju svi dijelovi instalacije, no najmanje 15 min. O provedbi ispitivanja sastavlja se zapisnik.

Sve ono što eventualno nije definirano ovim tehničkim opisom mora se izvesti u skladu sa zakonskim propisima i pravilima tehničke prakse.

Hidraulički proračun oborinske odvodnje sa tijela deponije nalazi se u Knjizi 3.

2.4. DEPONIJSKI PLIN

Odlagališni plin je zajednički naziv za plinove koji nastaju u odloženom otpadu, kao rezultat procesa biološke razgradnje otpada i kemijskih procesa u otpadu. Sastav i količina odlagališnih plinova su u direktnoj vezi sa sastavom i količinom odloženog otpada te o uvjetima u kojima se otpad odlaže. Najzastupljenije sastavnice odlagališnog plina su metan i ugljični dioksid, koji čine približno 95% njegove ukupne količine, dok preostalih 5% čine vodik, sumporovodik i još čitav niz manje zastupljenih plinova i spojeva, kojih je do danas registrirano preko 550.

Odlagališni plin ima negativan učinak na ljude i sastavnice okoliša te zakonska regulativa Republike Hrvatske određuje da se mora spriječiti svaka njegova nekontrolirana emisija u zrak.

Projektirani sustav otplinjavanja će se izgraditi i staviti u funkciju po završetku ugradnje otpada, a prije ugradnje prekrivnog brtvenog sustava.

Sustav otplinjavanja će obuhvatiti slijedeće radove:

- izvedbu plinskih bunara,
- ugradnju plinskih sondi,
- polaganje i ugradnju plinovoda s pripadajućim ispustima kondenzata i ventilima.
-

Ukupno se planira bušenje i izvedba 111 bunara, na koje će se ugraditi plinske sonde, koje će se povezati, putem 16 linija i 3 kolektora te pripadajućih ispusta kondenzata i ventila, u jedinstveni sustav aktivnog otplinjavanja s konačnom obradom odlagališnog plina na plinskoj stanici.

2.4.1. Plinski bunari i sonde

Plinski bunari će se izvoditi bušenjem, po formiranju konačne geometrije odloženog otpada, a prije, ili paralelno, s ugradnjom prekrivnog brtvenog sustava.

Plinski bunari će se izvesti na cijeloj površini odlagališta sa ciljem obuhvata svog odloženog otpada unutar kojeg postoji energetski potencijal (otpad odlagan nakon 1985. godine). Sukladno navedenom principu, izvest će se 111 bunara, čime će se osigurati dobra pokrivenost prostora i maksimalna iskoristivost odlagališnog plina (Nacrt 1. - Situacija sustava otplinjavanja).

Dubina bunara je određena geometrijom odlagališta te prosječno iznosi 22,0 m.

Dubine bunara na zapadnom dijelu odlagališta (od bunara PB1 do PB46), gdje je odlagan stari otpad i gdje će se bušiti do dubine vrha odloženog starog otpada, značajnije su manje od ukupnog prosjeka i iznose od 5,0 do 15,0 m, dok na istočnom dijelu (od bunara PB47 do PB111), gdje će se bušiti do kote +4,0 m od 0-tog stanja terena, odnosno vrha konstrukcije temeljnog brtvenog sustava, dubine bunara iznose i do 52,0 m (Tablica 2.4.1. Dubine bušenja bunara).

Oznaka bunara	Dubina bušenja (m)	Oznaka bunara	Dubina bušenja (m)
PB1	9	PB56	27
PB2	7	PB57	42
PB3	5	PB58	48
PB4	8	PB59	50
PB5	14	PB60	48
PB6	9	PB61	45
PB7	5	PB62	34
PB8	7	PB63	7
PB9	5	PB64	22
PB10	13	PB65	36
PB11	14	PB66	48
PB12	9	PB67	50
PB13	6	PB68	50
PB14	5	PB69	46
PB15	5	PB70	38
PB16	9	PB71	22
PB17	13	PB72	26
PB18	10	PB73	38
PB19	10	PB74	47
PB20	8	PB75	51
PB21	15	PB76	49
PB22	7	PB77	41
PB23	8	PB78	26
PB24	11	PB79	6
PB25	10	PB80	13
PB26	10	PB81	26
PB27	10	PB82	37
PB28	8	PB83	49
PB29	5	PB84	52
PB30	8	PB85	44
PB31	8	PB86	30
PB32	8	PB87	14
PB33	10	PB88	10
PB34	10	PB89	20
PB35	10	PB90	34
PB36	9	PB91	45
PB37	7	PB92	44
PB38	7	PB93	31
PB39	10	PB94	15
PB40	10	PB95	12

Oznaka bunara	Dubina bušenja (m)	Oznaka bunara	Dubina bušenja (m)
PB41	10	PB96	26
PB42	10	PB97	37
PB43	10	PB98	41
PB44	9	PB99	37
PB45	7	PB100	25
PB46	5	PB101	5
PB47	22	PB102	24
PB48	36	PB103	29
PB49	46	PB104	28
PB50	48	PB105	23
PB51	48	PB106	5
PB52	46	PB107	10
PB53	40	PB108	17
PB54	31	PB109	17
PB55	7	PB110	15
		PB111	11

Tablica 2.4.1. Dubine bušenja bunara

Bušenje svih bunara će se izvoditi strojno, bušećom garniturom, uz provedbu svih propisanih mjera zaštite. Obveza izvođača radova je doprema odgovarajuće garniture, bušenje sukladno projektnoj dokumentaciji, mobilizacija garniture te doprema na lokaciju izvedbe novog bunara, kao i izrada i održavanje svih gradilišnih puteva, rampi, platformi i platoa, tehničkih karakteristika sukladno specifikacijama bušaće garniture koju će izvođač radova koristiti. Obveza izvođača je također i uklanjanje izvedenih puteva i platoa, kao i svog ostalog otpadnog materijala, nastalog kao posljedica izgradnje bunara.

Svi bunari će se izvesti u promjeru 120,0 cm do dubine kako je navedeno u prethodnoj Tablici 2.4.1. Dubine bušenja bunara. Ukupno će se izvesti 111 bunara, ukupne dubine 2.450,0 m.

Odmah po završetku bušenja bunara, u centar bunara će se položiti HDPE PE100 perforirana cijev SDR11, promjera 125 mm. Perforacije moraju biti izvedene u obliku proreza dimenzija 150 x 7 mm po čitavom opsegu paralelni s osi cijevi, naizmjenično položeni zakrenuti za 45 stupnjeva. Cijevi se mogu međusobno spajati isključivo sučeonim zavarivanjem ili elektrofuzijskom spojnicom. Zadnjih 350 cm cijevi nije perforirano, već će se ugraditi puna cijev, istih karakteristika.

Po polaganju cijevi u centar bunara, bunari će se pažljivo, kontraktor postupkom, zasipati drenažnim materijalom. Materijal koji će se koristiti za zasipavanje cijevi unutar bunara može biti drenažni šljunak ili kamena drobina granilacije 32 - 64 mm. Važno je napomenuti da je zasipavanje potrebno pažljivo provoditi, kao ne bi došlo do pomaka cijevi izvan centra bunara ili eventualnog oštećenja cijevi koje bi moglo rezultirati njenim diskontinuitetom i smanjenom

izdašnošću bunara prilikom eventualne eksploatacije odlagališnog plina. Ukupna količina materijala za zasipavanje bunara iznosi oko 2.700,00 m^3.

Zasipni materijal će se ugraditi do dubine -1,0 m od vrha odloženog otpada. Potom će se na poravnati zasipni materijal položiti geotekstil težine 1.200 g/m^2 te će se na njega, pažljivo, uz ručno zbijanje nabijačima, ugraditi glineni čep debljine 100 cm kojim će se osigurati bolje brtvljenje na vrhu bunara. Ukupno se predviđa ugradnja oko 130,0 m^3 glinovitog materijala (Nacrt 2. - Plinski bunari i sonde).

Po izvedbi opisanih radova, pristupit će se izgradnji prekrivnog brtvenog sustava. Oko plinskih bunara potreban je dodatan oprez i ručna ugradnja svih slojeva prekrivnog brtvenog sustava, kako ne bi došlo do eventualnog oštećenja vertikalno položenih PE cijevi. Slojevi geosintetskih materijala iz prekrivnog brtvenog sustava se polažu uz vertikalno položenu PE cijev, a preklop niz cijev mora biti minimalno 100 cm.

Na vrh svakog bunara će se montirati plinska sonda. Plinska sonda služi za regulaciju i kontrolu odlagališnog plina, koji ulazi u sustav aktivnog otplinjavanja i sastoji se od HDPE elemenata (cjevovoda DN 125, oblikovnih komada DN 125, itd.) i ventila (regulacionih PN10 s PE nastavcima DN 125 i kontrolnih kuglastih slavina PN10 DN 20), koji moraju tvoriti plinonepropusan spoj. Ukupno će se montirati 111 plinskih sondi, sve sukladno nacrtima, koje će se spojiti na plinovode.

2.4.2. Plinovodi

Plinovode na odlagalištu, ugrađene u aktivni sustav otplinjavanja, dijelimo na linije i kolektore.

Plinovodi su dimenzionirani sukladno proračunu količina odlagališnog plina, a kao referentna godina je prihvaćena 2020. godina, kada se očekuje vršna vrijednost protoka odlagališnog plina od Q = 1.200 Nm^3/h.

Dimenzioniranje je provedeno na računalu, za svaku plinsku sondu, liniju i kolektor (Knjiga 3 - Prilog 3. – Dimenzioniranje plinovoda).

Sukladno navedenom, predviđena je izgradnja slijedećih plinovoda, svaki navedene duljine:

- Linija 1 (3 sonde) - 130,0 m,
- Linija 2 (5 sondi) - 181,0 m,
- Linija 3 (6 sondi) - 232,0 m,
- Linija 4 (7 sondi) - 274,0 m,
- Linija 5 (8 sondi) - 309,0 m,
- Linija 6 (9 sondi) - 338,0 m,
- Linija 7 (8 sondi) - 322,0 m,
- Linija 8 (8 sondi) - 340,0 m,
- Linija 9 (9 sondi) - 352,0 m,
- Linija 10 (8 sondi) - 324,0 m,
- Linija 11 (8 sondi) - 295,0 m,
- Linija 12 (8 sondi) - 306,0 m,

- Linija 13 (7 sondi) - 278,0 m,
- Linija 14 (6 sondi) - 249,0 m,
- Linija 15 (6 sondi) - 221,0 m,
- Linija 16 (5 sondi) - 192,0 m,
- Kolektor A (linije 1 - 6) - 728,0 m,
- Kolektor B (linije 7 - 11) - 457,0 m,
- Kolektor C (linije 12 - 16) - 254,0 m.

Ukupna duljina svih linija i kolektora, odnosno svih cjevovoda je 5.782,0 m, od čega je DN 125 mm - 4.343,0 m, DN 250 mm - 728,0 m i DN 315 - 711,0 m.

Linije su plinovodi, kojima će se sakupljeni odlagališni plin iz odlagališta, preko bunara i plinskih sondi, transportirati prema kolektorima. Linije će biti položene u smjeru jug - sjever i svaka će povezivati od 3 do 9 plinskih sondi. Linije će biti izvedene od HDPE cijevi PE 100 materijala, DN 125 mm, SDR 17, koje će se međusobno spajati sučeonim zavarivanjem ili elektrofuzijskim spojnicama, čime mora biti postignuta plinoneprousnost.

Linije će se polagati na prekrivni brtveni sustav, unutar rekultivirajućeg sloja zemlje, u rovu minimalne širine 60 cm. Cijevi će se, po ugradnji na geosintetske materijale, zasipati materijalom iz iskopa, uz pažljivo ručno zbijanje zasipa. Nadsloj iznad tjemena ugrađenih cijevi mora iznositi minimalno 50 cm, kada se mogu početi koristiti lagani strojni nabijači. Ugradnja linija mora biti koordinirana s ugradnjom prekrivnog brtvenog sustava.

Uzdužni nagibi linija su definirani položajem sondi i geometrijom odlagališta te moraju iznositi minimalno 3,0%, radi izbjegavanja konkavnih prijeloma trase. Na mjestima konkavnih prijeloma, ugradit će se ispusti kondenzata.

Pri ugradnji linija, potrebno je zatvoriti sve ventile na plinskim sondama, a posebnu pažnju je potrebno obratiti na pažljivi iskop rovova i montažu cijevi, kako ne bi došlo do oštećenja ugrađenih slojeva prekrivnog brtvenog sustava. Na visini 30 cm od tjemena ugrađene cijevi, potrebno je ugraditi traku upozorenja - plin.

Po ugradnji linija, obavezno je provesti ispitivanje nepropusnosti.

Izvedene linije se spajaju na kolektore. Predviđeno je izvesti 3 kolektora, koji će se položiti unutar krune sjevernog obodnog nasipa te njihova ugradnja mora biti koordinirana s izgradnjom navedenog nasipa.

Kolektori će biti izvedeni od HDPE cijevi PE 100 materijala, DN 250 i DN 315 mm, SDR 17, koje će se međusobno spajati sučeonim zavarivanjem.

Kolektori će se polagati unutar prethodno iskopanog rova, na pješčanu posteljicu debljine 10 cm, na međusobnom razmaku od minimalno 20 cm. Kolektori će se, po ugradnji, zasipati pijeskom debljine nadsloja 30 cm od tjemena ugrađene cijevi, dok će ostatak nadsloja biti materijal iz iskopa, prije čega će se u rov staviti traka upozorenja - plin.

Uzdužni nagibi kolektora su definirani uzdužnim nagibom krune sjevernog obodnog nasipa, čime su izbjegnuti konkavni prijelomi kolektora.

Po ugradnji kolektora, obavezno je provesti ispitivanje nepropusnosti.

2.4.3. Ispusti kondenzata

Ispusti kondenzata su elementi izrađeni od HDPE cijevi i oblikovnih komada koji služe za prikupljanje i odvodnju kondenzata, koji se stvara u sustavu aktivnog otplinjavanja. Kondenzat negativno utječe na protok plina kroz kolektore te ga je potrebno sigurno i efikasno evakuirati iz sustava otplinjavanja natrag u odloženi otpad.

Ispusti kondenzata su izrađeni od HDPE cijevi (DN 110 i DN 125) i oblikovnih komada, sukladno nacrtima te će se ugraditi koordinirano s ugradnjom linija i prekrivnog brtvenog sustava.

Na odlagalištu će se ugraditi ukupno 52 ispusta kondenzata, od čega je 17 komada krajnjih (IKK) i 35 komada prolaznih (IKP).

Krajnji ispusti kondenzata će se ugraditi na početku svake linije i na kraju kolektora A, dok će se prolazni ugraditi na konkavnim prijelomima trase linija te prije svakog spoja linije na kolektor.

Ugradnja ispusta kondenzata će se provesti strojnim iskopom ugrađenog otpada (cca 8,0 m^3 po ispustu) te polaganjem prethodno montiranog ispusta u iskop. Polaganje će se morati geodetski nadzirati, radi osiguranja izvedbe projektiranih padova plinovoda prema montiranom i ugrađenom ispustu kondenzata.

Oko ispusta kondenzata potrebno je pažljivo ugraditi drenažni materijal (šljunak ili drobljeni kamen, granulacije 32 – 64 mm), debljine 200 cm, a potom na njega ugraditi 30 cm izravnavajućeg sloja te ostalih slojeva prekrivnog brtvenog sustava. Ukupno je predviđena ugradnja 420 m^2 drenažnog materijala.

Ispust kondenzata će se na plinovode spajati isključivo elektrofuzijskom spojnicom. Po ugradnji ispusta kondenzata, iste je potrebno napuniti vodom do visine ispusta.

2.4.4. VENTILI

Prije spoja svake linije na kolektor, ugradit će se plinski ventil, čija je funkcija regulacija dotoka plina, iz svake linije, u kolektor.

Linijski plinski ventili (LV) su smješteni unutar zaštitnog okna te će se ugraditi koordinirano s ugradnjom prekrivnog brtvenog sustava i linija.

Na odlagalištu će se ugraditi ukupno 16 linijskih ventila, po jedan na svakoj liniji. Ventili moraju biti izrađeni sukladno HRN EN 1983, s PE nastavcima za PE100 cijev DN 125 mm i teleskopskom ugradbenom garniturom duljine 60 cm (Nacrt 4. - Plinski ventili).

Zaštitno okno će se ugraditi neposredno uz kolektore, u nožici pokosa prekrivnog brtvenog sustav. Izvest će se od HDPE cijevi promjera 100 cm i visine 150 cm, s HDPE poklopcem, koji će se postaviti na prethodno izvedenu betonsku podložnu podlogu (C12/15), debljine 10 cm. Neposredno nakon izlaska linije iz okna, izvest će se spoj na kolektore, putem HDPE redukcija DN 125/160 i 160/250 (315).

2.5. OSTALE GRAĐEVINE (OBJEKTI) NA ODLAGALIŠTU

2.5.1. Odlagališna prometnica

Obodna prometnica nekategorizirana je servisna cesta koja se nalazi unutar zaštitne ograde odlagališta i ima kontrolirani pristup preko ulazne porte.

Odlagališna prometnica posebno je obrađena u Knjizi 5: "Izmjena i dopuna glavnog Projekta ceste i odvodnog kanala s odvodnjom oborinskih voda do potoka "Rokalovo"", te se ovdje daju samo osnovni parametri.

Prometnica će se koristiti za:

- prometovanje kamiona,
- servisni pristup postrojenjima odlagališta na istočnom rubu odlagališta (plinska stanica, sabirni bazen),
- kao dio prometne infrastrukture ulaznog platoa (pristup platou za prikupljanje reciklažnog otpada),
- kao protupožarni put,
- infrastrukturni koridor (hidrantska mreža, elektronapajanje ...).

Uz unutarnji rub prometnice, cijelom duljinom zahvata, pruža se armiranobetonski kanal kojim se prikupljaju površinske oborinske vode sa prostora deponije, vode s kolne površine prometnice. U spomenuti kanal prihvaćaju se i vode iz zatvorenog sustava oborinske odvodnje ulaznog platoa.

Obzirom na tu činjenicu, pri trasiranju prometnice vodilo se računa da se vertikalna geometrija trase uskladi sa projektnim rješenjem kanala, odnosno da se uzdužnim padovima prometnice osigura tečenje do točke izljeva na stacionaži 0+980 (izljev u kanal K-4 prema potoku "Rokalovo").

Obodna prometnica trasirana je kao prometni prsten duljine 1838,17 m.

Budući da tlocrtno pružanje prometnice posredno definira tijelo deponije, pri trasiranju tlocrtnih elemenata trase vodilo se računa da se na zapadnom, sjevernom i južnom rubu pružanje prometnice uskladi s postojećim stanjem. Pri tome je između prometnice i zaštitne ograde deponije planiran zaštitni pojas visokog zelenila.

Uz istočni rub deponije prometnica se tlocrtno pruža na način da se osiguraju prostorni uvjeti za deponiranje novih količina otpada u planskom periodu (4 god.), odnosno da se istočno od prometnice osigura prostor za smještaj pratećih sadržaja (plinska stanica, sabirni bazen) čiji položaj je uvjetovan topografijom terena i dominantnim padovima prema istoku.

Vertikalna geometrija trase projektirana je na način da se zadovolje slijedeći rubni uvjeti:

- na početku trase kote prometnice usklađene su s projektnim rješenjem ulaznog platoa, kako bi se uz poštivanje postojećeg stanja (izvedeni betonski platoi i asfaltne prometne površine) i projektnog rješenja ulaznog platoa, osiguralo tečenje površinskih voda i padovi kolektora oborinske kanalizacije prema obodnoj prometnici odnosno obodnom kanalu,
- da se uz zadovoljenje prethodno navedenih uvjeta osigura odgovarajuća kota priključenja oborinske kanalizacije na obodni kanal,

- da se obodna prometnica visinski uskladi s topografijom terena na način da se trasa vodi u odnosu na teren u plitkom nasipu, odnosno zasjeku. Time se izbjegava problem prihvata pribrežnih voda iz zelenog pojasa između ograde deponije i obodne prometnice
- da se na istočnom rubu deponije vođenjem trase u visokom nasipu osigura odgovarajući prostor za kontrolirano deponiranje novih količina otpada,
- da se uzdužni nagibi prometnice usklade s uvjetima tečenja u kanalu.

Poprečni profil

Poprečni profil trase prilagođen je potrebama odlagališta i namjeni prometnice. Prometnica je predviđena za dvosmjerno odvijanje prometa. U strukturi prometnog toka prevladavaju teška teretna vozila, kamioni (vozilo tip 2).

U odabiru poprečnog profila vodilo se računa i o činjenici, da će nakon potpune sanacije deponije i prestanka korištenja ovog prostora u te svrhe, moguće doći i do ograničene prenamjene prostora deponije i do aktiviranja prostora izvan zaštitne ograde u rub obuhvata deponije. U tom slučaju, obodna prometnica deponije mogla bi postati dio servisne mreže šireg prostora.

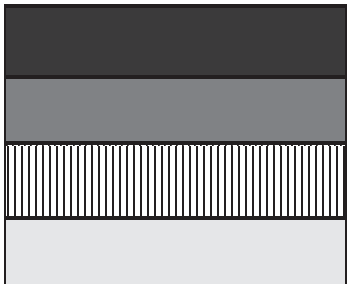
Odabrani poprečni profil i dispozicija prometnice omogućava da se u tom slučaju ova prometnica u cijelosti, ili po dijelovima (zasebno sjeverni, južni, zapadni ili istočni krak) uklopi u širu prometnu mrežu zone.

Projektirana je dvosmjerna prometnica sa dva vozna traka širine po 3 m. Ukupna širina kolničkog zastora iznosi 6 m. U oštrim krivinama izvršeno je proširenje krivine s unutarnje strane krivine za uvjet mimoilaženja teretnih vozila. Promjena širina vrši se na linearno na duljini prijelazne krivine.

Uz rub kolnika s vanjske strane prstena projektirana je bankina (berma) širine 1.50 m. Pokos nasipa izvodi se u nagibu 1:1.5 s oblogom od plodne zemlje debljine 15 cm. Iznimka je visoki nasip uz istočni rub deponije (prostor širenja odlagališta) gdje se nasip zbog uvjeta stabilnosti, te iz estetskih razloga (ozelenjivanje pokosa) izvodi u blažem pokosu 1:2.

Uz unutarnji rub prometnice izvodi se armiranobetonski kanal prema detaljima izvedbe u prilogu Knjige 5. Udaljenost osi kanala od ruba prometnice iznosi 2.80 m, te je uz unutarnji rub prometnice predviđena prohodna bankina širine 1.90 m koja se izvodi s oblogom od plodne zemlje i ozelenjava.

Karakteristični presjek usvojene kolničke konstrukcije:



Habajući sloj, d = 4,0 cm, asfaltbeton AB 11, bitumen 50/70 (prema HRN EN 12591)

Bitumenizirani nosivi sloj, d = 6,0 cm, BNS 22A, bitumen 50/70 (prema HRN EN 12591)

Nosivi sloj - MSNS, drobljena kamena sitnež, CBR = min. 80%, d = 30,0 cm

Posteljica, zemljani ili miješani materijal , CBR ≥ 4%.

2.5.2. Objekti na području ulazne zone

Radi funkcioniranja odlagališta kao sanitarne deponije potrebno je na području ulazne zone između ostalog predvidjeti portu, vagu, prostor za pranje vozila, prostorije za zaposlene itd.

Prateći objekti ulaznog platoa obrađeni su u posebnoj knjizi glavnog projekta, "Knjiga 6: Izmjena i dopuna glavnog Građevinskog projekta ulaznog platoa s pripadajućim pratećim objektima unutar ograde odlagališta", dok se ovdje daju samo osnovni parametri.

Porta i vaga

Predviđeno je postaviti montažni objekt (kontejner) dimenzija cca. 3,6x2.4 m. Svako vozilo koje doprema otpad mora se prijaviti na porti. Evidentiranje vrste i količine otpada mora se provoditi svakodnevno. Pokraj porte postavit će se vaga gdje će se svako vozilo izvagati prije i poslije upućivanja na mjesto odlaganja, kako bi su ustanovila količina dovezenog otpada. Projektom se predviđa izvesti kolnu vagu dužine cca. 9 m.

Prostor za pranje vozila

Prema propisima Republike Hrvatske odlagališta otpada moraju imati prostor predviđen za pranje kotača, gdje se vrši pranje vozila nakon što su ona istresla otpad na deponiji, te se vraćaju natrag na javnu prometnicu. Dimenzije ovog uređaja su oko 9x4 m.

Prostor za zaposlene

U ulaznoj zoni trebaju se smjestiti prostorije za zaposlene. Danas na odlagalištu ne postoji adekvatan prostor. Kako se radi o kratkom vremenu korištenja odlagališta, ovim se projektom predviđaju prostori za zaposlene kontejnerskog tipa. Kontejneri su raznih dimenzija ovisno o njihovoj namjeni (6.0x2.40 m, 4.80x2.40 m, 2.06x2.40 m). Projektom su predviđeni; ured direktora, te uredi za poslovođe, sala za sastanke, blagovaona za radnike, sanitarni čvor i svlačionica za radnike, te sanitarni čvor za upravu.

Reciklažno dvorište

Na odlagalištu Karepovac na području ulazne zone danas postoji reciklažno dvorište na koje se dovozi odvojeno prikupljen otpad s područja grada Splita. Navedeni prostor ovim se rješenjem zadržava, a u sklopu njega predviđa se izvesti i natkriti prostor za smještaj kontejnera za prihvat glomaznog otpada.

Ulazna vrata

Za ulaz i izlaz s odlagališta, odnosno ulaznog platoa predviđena su klizna vrata širine 7.60 m, dovoljno za nesmetan prolaz teretnih vozila. Na ulaznom dijelu, uz klizna vrata predviđena su i mala vrata širine 1m za zaposlenike na odlagalištu.

Kontejneri za opasni i glomazni otpad

Prije samog odlaganja novog otpada, kao i u fazi sanacije postojećeg, ako se ustanovi postojanje opasnog otpada ono se treba izdvojiti u za to predviđene kontejnere. Ovi kontejneri su različitih veličina, a predviđa ih se postaviti na ulaznom dijelu odlagališta, gdje se nalazi postojeće reciklažno dvorište.

Površina za pretovarnu stanicu

Prostorni plan uređenja Grada Splita predviđa, kao mogućnost, smještaj transfer stanice na području današnjeg odlagališta. S tim u vezi ovim projektom u arealu odlagališta na njegovom sjeverozapadnom dijelu rezervirat će se površina za buduću pretovarnu stanicu u kojoj će se otpad sa područja grada Splita nakon zatvaranja odlagališta "Karepovac" pretovarivati u veća vozila (eventualno prethodno balirati, ovisno o tehnologiji rada pretovarne stanice) i odvoziti na zbrinjavanje u županijski centar za gospodarenje otpadom.

2.6. PLINSKA STANICA

Kao i uređaj za pročišćavanje procjednih voda Karepovca (UPPV) i plinska stanica je izdvojena iz GLAVNOG PAKETA A, te će se za istu izraditi poseban projekt te ishodit posebna građevinska dozvola u daljnjoj fazi odvijanja radova na sanaciji odlagališta Karepovac u Splitu.

Sukladno tome, a radi sagledavanja projekta u cijelini, u ovome se poglavlju daje kratak osvrt na buduću plinsku stanicu, temeljen na strojarsko-tehnološkom elaboratu izrađenom u svrhu dobivanja lokacijske dozvole, koji daje osnovno tehničko rješenje, te prikazuje sastavne dijelove buduće plinske stanice.

U sklopu sanacije odlagališta komunalnog otpada "Karepovac", grada Splita, predviđena je izgradnja uređaja za obradu bioplina, te njegovu daljnju transformaciju u električnu energiju, u daljnjem tekstu "Plinska stanica".

Napominje se da je primarna uloga "Plinske stanice" obrada plina nastalog raspadanjem otpada, a da je proizvodnja električne energije "sekundarni" proces koji je rezultat iskorištenja energetske vrijednosti nastalog plina.

Cijeli proces "vođenja odlagališta" podređen je bioplinu, tj. količina proizvedene električne energije u direktnoj je svezi s "radom" odlagališta.

Sve komponente Plinske stanice: stanica za prikupljanje plina, rootova puhala, baklje, sustavi kontrole i monitoringa, generatorski sklopovi, kao i infrastrukturni objekti smješteni su na istočnom dijelu odlagališta.

Plinska stanica izgraditi će se na površini cca 30x24 m. Područje se ograđuje žičanom ogradom visine 2 m. Cjelokupno postrojenje je u kontejnerskoj izvedbi, a sastoji se od sljedećih komponenti:

- Stanica za prikupljanje plina (1 kom)
- Puhalo i baklja (2 kom)
- Generatorsko postrojenje (2 kom)
- Upravljački kontejner (1 kom)

- Sanitarni kontejner s radionicom (1 kom)

2.7. ZELENI POJAS

Unutar ograđenog dijela deponije, uz samu ogradu odlagališta, izvodi se zeleni pojas od visokog i srednjeg raslinja širine 2-3 m. U tom pojasu sadi se mlado autohtono drveće i grmlje, a tlo se zatravljuje. Zelenim pojasom se postiže dobar vizualni efekt, odnosno izdvajanje odlagališta iz okoline. Detalji oko krajobraznog uređenja odlagališta Karepovac u koji spada i zeleni pojas, detaljnije su obrađeni u posebnom projektu u sklopu glavnog projekta, a nalazi se u Knjizi 7 : "Izmjena i dopuna glavnog Projekta krajobraznog uređenja".

2.8. OGRADA

Oko cijelog odlagališta postavit će se ograda visine 200 cm (s odmakom od tla ukupne visine 220 cm) koja se sastoji od čeličnih stupova i okvira s ispunom od "isteg" čelika. Stupovi se na osnom razmaku 275 cm ubetoniravaju u betonske temelje dimenzija 40x40x80 cm. Ograda predstavlja i granicu zahvata samog projekta.

2.9. IMISIJSKA POSTAJA KAREPOVAC

Zakonski okviri na kojima se temelji praćenje kvalitete zraka i poduzimaju odgovarajuće mjere u cilju njegovog poboljšanja su *Zakon o zaštiti zraka* (NN 130/11, 47/14) i *Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku* (NN 117/12) i *Pravilnik o praćenju kvalitete zraka* (NN3/13). Prema navedenim regulatornim aktima definirane su granične vrijednosti za pojedine tipove onečišćujućih tvari kao i način praćenja kvalitete zraka.

U sklopu provođenja radova sanacije odlagališta neopasnog otpada Karepovac, uz monitoring propisan Glavnim projektom sanacije odlagališta Karepovac (IGH, 2006.) te *Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada* (NN 117/07, 111/11, 17/13, 62/13), postavljena je stacionarna imisijska postaja za mjerenje kakvoće zraka u okolici odlagališta u neposrednoj blizini naseljenih objekata.

Uzimajući u obzir ružu vjetrova prema kojoj su na području grada Splita dominantni sjevero-sjeveroistočni vjetrovi, imisijska postaja postavljena je jugozapadno od lokacije odlagališta Karepovac, kako je to prikazano na slici ispod.

Slika 2.9.1. Lokacija imisijske postaje Karepovac

Imisijska postaja se nalazi na udaljenosti od oko 300 m južno od granice starog dijela odlagališta gdje se trenutno ne odlaže otpad ali gdje je predviđeno izvođenje sanacijskih radova.

Točne koordinate imisijske postaje za mjerenje kakvoće zraka su N 43°31'47,90" E 16°30'48,24".

Rezultati mjerenja mogu se pratiti na stranicama Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije. (http://www.nzjz-split.hr/web/index.php/hr/zrak)