



5.3 TEHNIČNO POROČILO

PROGRAM ZAPIRANJA ODLAGALIŠČA NENEVARNIH ODPADKOV JELŠANE

Št. projekta: PZ – 08/13

NAČRT STROJNIH INSTALACIJ IN STROJNE OPREME - ODPLINJANJE

Št. načrta: 08/13 – 5



VSEBINA:

1. SPLOŠNO	3
1.1 UVOD	3
1.2 OBSEG NAČRTA	3
1.3 GLAVNI ELEMENTI ZAPIRANJA ODLAGALIŠČA	3
1.4 OBLIKA, DIMENZIJE IN FAZNOST ZAPIRANJA	5
2. ODPLINJANJE	5
2.1 SPLOŠNO	5
2.2 OBSTOJEČE STANJE	6
2.3 PASIVNO ODPLINJANJE Z BIOFILTRI	6
2.4 POSTAVITEV PLINJAKOV	7
2.5 ZAKLJUČEK CEVI	8
2.6 BIOFILTER	8
2.7 SISTEM ZA ZAJEM VZORCA PLINA	8
2.8 OZNAČBE	9
3. ZAKLJUČEK	9
4. ZAKOLIČBA SISTEMA ODPLINJANJA	9
5. POPIS DEL	10



1. SPLOŠNO

1.1 UVOD

Na odlagališču nenevarnih odpadkov Jelšane v občini Ilirska Bistrica od 31.1.2013 ni dovoljeno več odlagati odpadkov, zato je potrebno za končno zapiranje odlagališča izdelati program zapiranja odlagališča Jelšane. V skladu z Uredbo o odlaganju odpadkov na odlagališčih (Ul. RS 61/11) in zahtevami, ki iz le te izhajajo, je v programu projektirana rešitev prekrivnega tesnjenja telesa odlagališča nad dovozno potjo z rekultivacijo, sistemom končnega, pasivnega odplinjanja in sistemom za odvodnjo meteorne vode.

Prekrivno tesnjenje brežin pod dovozno potjo se je izvajalo že med samim odlaganjem odpadkov v sklopu sanacije od leta 2002 dalje glede na razpoložljiva finančna sredstva. Po letu 2004, ko je bil izdelan Program prilagoditve, ki ga je izdelal Vodnogospodarski biro Maribor d.o.o., so se ob robovih odlagališča izvedli obodni nasipi, delno so se izvedeli obrobni jarki z betonskimi kanaletami za meteorne vode in vgradile izravnalne plasti tampona za prekrivanje odpadkov. Ob vznožju odlagališča je bila postavljena cisterna za izcedne vode volumna 20 m³ ter vgrajene drenažne cevi za zajem in odvodnjo izcedne vode. Na delu odlagališča je bilo vgrajenih tudi pet odplinjevalnih sond za zajem odlagališčnega plina.

Najvišja kota končno zaprtega odlagališča je projektirana glede na obstoječo najvišjo višino odloženih odpadkov cca 478,00 m.n.v. in jo predstavlja sleme projektirano v smeri severovzhod-jugozahod. Pred začetkom izgradnje prekrivnega tesnjenja s tesnilnimi sloji in rekultivacijo je potrebno oblikovati odpadke v projektiranih naklonih, pri čemer je potrebno odkopati in ponovno vgraditi cca 5.300 m³ odpadkov. Največ odpadkov se odstrani na vrhu telesa odlagališča med profiloma P4 in P6 in se jih vgradi za oblikovanje projektiranih naklonov na vzhodni brežini ter v depresijo med profiloma P6 in P7, kjer so se odlagali azbestni odpadki. Na ta način se zagotovi primerne prečne naklone brežin in vrha odlagališča, ki omogočajo normalno odvodnjo padavinske vode s površine telesa odlagališča tudi po zaključenem procesu posedanja vgrajenih odpadkov.

1.2 OBSEG NAČRTA

Ta načrt obravnava ureditev sistema pasivnega odplinjanja z dograditvijo obstoječih petih plinjakov, ki se jih opremi z biofiltri. Celoten sistem odplinjanja se nato nadgradi z dodatnimi desetimi plinjaki, le-ti se prav tako opremijo z biofiltri v sistem pasivnega odplinjanja, ki preprečuje škodljive vplive na okolje, saj količina in sestava odlagališčnega plina ne omogočata izgradnje sistema aktivnega odplinjanja s sežigom na bakli.

Območje zapiranja odlagališča obsega parcele 3521/1, 3521/20, 3497 v k.o. Jelšane.

1.3 GLAVNI ELEMENTI ZAPIRANJA ODLAGALIŠČA

Pri zapiranju odlagališča, je potrebno vgraditi odpadke do projektiranih kot in v predvidenih naklonih. Ko so dosežene projektirane kote odloženih odpadkov se izdelata prekrivno tesnjenje z rekultivacijsko plastjo, vzdrževalna pot, sistem odvodnje meteorne vode in sistem pasivnega odplinjanja. Obstoječe plinjake se dogradi in nanje vgradi biofiltre, hkrati pa se vgradi še deset novih plinjakov z biofiltri.



Glavni sklopi programa zapiranja odlagališča so:

- Izkop in ponovna vgradnja odpadkov do projektiranih višinskih kot in v projektiranih naklonih.
- Prekrivno tesnjenje na vrhu in brežinah nad vzdrževalno potjo:
 - odloženi odpadki,
 - izravnalni – plinodrenažni sloj,
 - geosintetični drenažni sloj,
 - bentonitna membrana,
 - geosintetični drenažni sloj,
 - rekultivacijski sloj 100 cm,
 - zatravitev.
- Prekrivno tesnjenje na brežinah nad vzdrževalno potjo:
 - odloženi odpadki,
 - izravnalni – plinodrenažni sloj,
 - geosintetični drenažni sloj,
 - bentonitna membrana,
 - geosintetični drenažni sloj,
 - protierozijski geokompozit na brežinah,
 - rekultivacijski sloj 100 cm,
 - zatravitev.
- Prekrivno tesnjenje na in pod vzdrževalno potjo:
 - odloženi odpadki,
 - izravnalni – plinodrenažni sloj,
 - bentonitna membrana,
 - geosintetični drenažni sloj,
 - rekultivacijski sloj 100 cm / povozna plast poti 100 cm,
 - zatravitev.
- Zajem in odvodnja meteorne vode:

Meteorna voda se zajame v koritnicah ob vzdrževalni poti oziroma na bermi na koti vrha rekultivacijske plasti oziroma vrhu povozne plasti vzdrževalne poti. Vzdrževalna pot oziroma berma je projektirana z vzdolžnim padcem 1,6% - 10% od najvišje točke na vzhodni brežini do vhoda na območje odlagališča ob vznožju vzhodne brežine in 5% prečnim padcem proti brežini nad njo. Betonske koritnica je prekinjena z usmerjevalnimi jaški, ki vodo pod bermo oziroma vzdrževalno potjo odvajajo preko cevi in hudourniške kanalete na nižje ležečo bermo oziroma vzdrževalno pot ali v obodni jarek iz betonskih koritnic ob vznožju brežin, ki vodo usmerja na iztoke na teren.
- Odplinjanje:

Obstoječih peti plinjakov se dogradi in opremi z biofiltri. Celoten sistem odplinjanja se nadgradi z dodatnimi desetimi plinjaki, le-ti se prav tako opremijo z biofiltri v sistem pasivnega odplinjanja, ki preprečuje škodljive vplive na okolje, saj količina in sestava odlagališčnega plina ne omogočata izgradnje sistema aktivnega odplinjanja s sežigom na bakli.



1.4 OBLIKA, DIMENZIJE IN FAZNOST ZAPIRANJA

Po zapolnitvi bo celotno območje odlagališča hrib stožčaste oblike, kjer najvišjo točko predstavlja sleme dolžine 33,00 m na koti 478,00 m.n.v.. Od slemena proti zahodni bermi, ki je na višini med 474,29 m.n.v. in 470,86 m.n.v., se izvede brežina v naklonu med 23% in 33%, od slemena proti vzhodni bermi, ki je na višini med 475,40 m.n.v. in 470,86 m.n.v., pa se izvede brežina v naklonu med 24% in 33%, kar omogoča zadosten naklon za odvodnjo meteorne vode tudi v primeru posedanja odpadkov. Brežine pod bermo se proti koritnicam na vzdrževalni poti oziroma nižji bermi ali proti stiku med telesom odlagališča in raščenim terenom ob vznožju dnu spuščajo v naklonu med 1:5 oziroma na območju pod vzdrževalno potjo, kjer je obstoječe prekrivno tesnjenje v naklonu 1:2. Najdaljša brežina je na vzhodni strani odlagališča nad vhodom na območje odlagališča, ki je dolžine 16,10 m z naklonom 1:1,5.

Neto prostornina, ki se zapolni s predhodno izkopanimi odpadki do projektiranih kot tesnilnih slojev prekrivnega tesnjenja je 5.300 m³, nad njo pa je na območju nad vzdrževalno potjo potrebno upoštevati še plast debeline 1,20 m zaradi končnega zapiranja odlagališča. Na območju brežine pod vzdrževalno potjo, kjer je obstoječe prekrivno tesnjenje se vgradi 20 cm debel humusni sloj, ki se zatravi na enak način kot ostali del prekritega odlagališča.

Zapiralna dela se izvedejo v fazah v obdobju treh let glede na razpoložljiva finančna sredstva.

2. ODPLINJANJE

2.1 SPLOŠNO

Telo odlagališča deluje kot bioreaktor, v katerem pod vplivom aerobne in anaerobne razgradnje organskih snovi nastaja odlagališčni plin.

Odlagališčni plin na odlagališču nenevarnih odpadkov je sestavljen iz cca. 45% metana (CH₄), 15% dušika (N₂), 28% ogljikovega dioksida (CO₂), 8% ogljikovega monoksida (CO), 3% kisika (O₂) in 1% argona (Ar) oz. ostalih plinov (vodik, vodikov sulfid,...).

Odlagališčni plin ustvarja v telesu odlagališča določen nadtak, zato uhaja v ozračje, s tem pa povzroča pojave in vplive potencialno nevarne za okolje. Prosto izhajanje odlagališčnega plina v atmosfero povečuje učinek "tople grede" v ozračju, poškoduje in uničuje rekultivirane površine in rastlinje na zaključenih površinah odlagališča ali v okolici (izpodriva zrak s kisikom, ki je potreben za vegetacijo), povzroča korodiranje naprav in zgradb na odlagališču in v njegovi okolici in povzroča neprijeten vonj.

Zaradi vsebnosti metana je odlagališčni plin tudi požarno nevaren, saj lahko pride do požarov v notranjosti ali na površini odlagališča.

Zaradi potencialne eksplozivnosti odlagališčnega plina je lahko izredno nevaren ljudem, objektom in bližnji okolici v primeru, da bi prišlo do nekontrolirane sprostitve kemijsko vezane reakcije-eksplozije. Z ukrepi, ki jih vrši upravitelj in drugi izvajalci, ki izvajajo dela na odlagališču se preprečuje nastanek eksplozivne atmosfere in/ali pogojev za vžig eksplozivne atmosfere.



Do pojava eksplozije pri odlagališčnem plinu pride v primeru, če so izpolnjeni trije pogoji:

- a) prisotnost gorljivega plina v mešanici z zrakom v točno določenih koncentracijah (mejah eksplozivnosti):
 - spodnja meja eksplozivnosti je 5.3 vol % metana v zraku
 - zgornja meja eksplozivnosti je 15 vol % metana v zraku,
- b) prisotnost vira vžiganja z minimalno potrebno temperaturo vžiganja,
- c) možnost porasta pritiska med potekom kemijske reakcije zgorevanja (eksplozija lahko nastane v zaprtem prostoru).

Zaradi varnosti samega odlagališča in okolice, z namenom da bi se čim bolj izognili požarnim in eksplozivnim nevarnostim ter zmanjšali obremenjevanje zraka z emisijo metana iz aktivnega ali neaktivnega dela odlagališča v okolico, je v odlagališče potrebno vgraditi sistem pasivnega odplinjanja, ki vsebuje:

- zajemanje plina (plinjaki),
- biofiltri.

2.2 OBSTOJEČE STANJE

Na odlagališču je v rastru cca 25 do 30 m postavljenih pet vertikalnih plinjakov (PJ1-PJ5). Plinjaki so zgrajeni iz armiranobetonskih cevi premera 30 cm in segajo do 1,00 m nad višino odloženih odpadkov.

2.3 PASIVNO ODPLINJANJE Z BIOFILTRI

Izhodišče za odločitev za sistem pasivnega odplinjanja z biofiltri je »Odločba o podaljšanju veljavnosti okoljevarstvenega dovoljenja za obratovanje odlagališča« št. 35468-31/2007-6 z dne 30.10.2007, ki v obrazložitvi ugotavlja, da bi morala stranka Komunalno podjetje Ilirska Bistrica, Prešernova 7, 6250 Ilirska Bistrica v zvezi z neizpolnjevanjem pogojev iz 41. člena Uredbe (zahteve v zvezi z odlagališčnim plinom) po potrjenem programu prilagoditve urediti vertikalno odplinjevanje starega in novega dela odlagališča in sicer z izgradnjo mreže plinjakov v rastru od 25 do 30 m s končnim sežigom zajetega odlagališčnega plina na bakli s kapaciteto 40 m³/h. dela niso bila končana, ker je bilo med gradnjo ugotovljeno, da količina in sestava odlagališčnih plinov ne omogočata sežiga na bakli. Zato je bila predlagana sprememba izvedbe – obdelava odlagališčnih plinov z biofiltri.

Glede na zgoraj navedno tudi v bodoče ni pričakovati, da bi na odlagališču po prenehanju odlaganja odpadkov nastajala zadostna količina odlagališčnega plina primerne za visokotemperaturni sežig v zgorevalni komori z zadrževalnim časom 0,3 s, zato je projektiran sistem pasivnega odplinjanja z biofiltri, v skladu z 36. členom Uredbe o odlaganju odpadkov na odlagališčih (Ul. RS 61/2011), ki v drugem odstavku določa, da če se zajetih odlagališčnih plinov ne more uporabiti za pridobivanje energije, jih je treba sežigati na območju odlagališča ali preprečiti njihovo emisijo v zrak z uporabo drugih postopkov, ki so enakovredni sežiganju plinov.

Na odlagališču je za izvedbo pasivnega odplinjanja poleg dograditve obstoječih plinjakov ter montaže biofiltrov na njih, predvidenih še dodatnih deset plinjakov z



biofiltri, kar pomeni dopolnitev mreže plinjakov v rastru 25 do 30 m po celotnem območju telesa odlagališča nad vzdrževalno potjo.

2.4 POSTAVITEV PLINJAKOV

Na območju telesa odlagališča nad vzdrževalno potjo je določenih deset novih lokacij za postavitev plinjakov z biofiltrom. Glede na stanje na terenu je možno mikrolokacije plinjakov z biofiltri zaradi lažjega upravljanja zaprtega odlagališča nekoliko prilagoditi ter posamezne plinjake z biofiltri vgraditi v dveh fazah, kar omogoča, da se preveri učinkovitost njihovega delovanja in ali je gostota mreže plinjakov v rastru 25 do 30 m potrebna.

V prvi fazi naj se poleg nadgradnje obstoječih petih plinjakov, na novo zgradi vsaj še pet plinjakov z biofiltri. V primeru učinkovitega delovanja se druga faza izgradnje nadaljnjih petih plinjakov ne izvede in na ta način zmanjša potrebna investicijska sredstva in kasneje sredstva za obratovanje in vzdrževanje.

Na odlagalnem polju je predvidena postavitev jeklenih plinjakov v rastru 25 do 30 m. Pred začetkom izkopa gradbenih jam v odpadkih se najprej izvede izkop in ponovna vgradnja odpadkov do projektiranih višinskih kot in v projektiranih naklonih na brežinah in vrhu odlagališča nad vzdrževalno potjo.

Za vseh deset projektiranih plinjakov ter za obstoječih pet plinjakov, ki jih je potrebno dograditi se v odložene odpadke izkoplje gradbena jama globine 5,70 m. Na dnu gradbene jame se vgradi 1,00 m debela plast kamnitega filtrskega materiala 32-64 mm z manj kot 30% apnenca in nanjo namesti jekleni plinjak, ki služi kot opaž. Jekleni plinjak je izdelan iz jeklene pločevine debeline 4 mm. Visok je 4 m, v premeru pa ima 800 mm.

V sredino jeklenega plinjaka se namesti PE 100 do 0,85 m pod vrhom perforirana cev OD110, SDR 17 cev dolžine 6,00 m, ki se jo do višine 2,50 m obsuje s kamnitim filtrskim materialom 32-64 mm z manj kot 30% apnenca. Jeklen plinjak se na zunanji strani obsuje s predhodno izkopanimi odpadki in s sproti utrjuje z bagersko žlico.

Plinjak se nato izvleče s pomočjo privarjenih ušes za izvlačenje iz odpadkov tako, da ga je 1,0 m še v odpadkih in s kamnitim filtrskim materialom ponovno obsuje perforirano cev v sredini do nivoja odloženih odpadkov in plinjak zopet obsuje s predhodno izkopanimi odpadki in s sproti utrjuje z bagersko žlico.

Ko kamniti filtrski material okoli sredinske PE perforirane cevi doseže nivo odloženih odpadkov in je okolica plinjaka zasuta s predhodno izkopanimi odpadki in ustrezno utrjena se jekleni plinjak izvleče v celoti in prestavi v naslednjo gradbeno jamo, kjer se postopek izgradnje plinjaka ponovi.

Izkop gradbene jame in postavitev jeklenega plinjaka je potrebno vršiti skrajno previdno, da se ne poškoduje tesnilnih plasti na dnu odlagalnega polja in če je potrebno zmanjšati globino gradbene jame. Izvajalci del pa v gradbeno jamo ne vstopajo.

Po vgradnji plinjakov se odlagališče prekrije s projektiranim 20 cm debelim izravnalnim-plinodrenažnim slojem ter 80 cm debelim slojem rekultivacije pri čemer se na lokacijah plinjakov v rekultivacijskem sloju pripravi platoje za postavitev biofiltru dimenzij 2 m x 2 m. Delno na izravnalni-plinodrenažni sloj in delno na pripravljen plato se nad plinjakom položi obojestransko hrapava PEHD membrana debeline 2,5 mm dimenzij 2,5 m x 5 m. Pred polaganjem PEHD membrane se na območju pod njo odstranijo morebitni ostri predmeti. Nad PEHD membrano se nato



nad izravnalnim-plinodrenažnim slojem vgradi rekultivacijski sloj, tako je območje platoja za postavitev biofiltra že pripravljeno za njegovo postavitev. Z vgradnjo PEHD membrane se poveča pretok odlagališčnega plina skozi biofilter in prepreči vdor zraka v plinjak in telo odlagališča.

2.5 ZAKLJUČEK CEVI

Na vrh vgrajene PE cevi, ki sega 10 cm nad pripravljeno podlago se z mufno montira PE zaključek iz PE perforirane cevi za razpršitev zajetega odlagališčnega plina v biofilter, ki hkrati preprečuje uhajanje biofilterskega materiala v PE cev.

2.6 BIOFILTER

Ogrodje biofiltra se izdelava iz armaturne mreže Q196 dimenzij 2,15 m x 6,00 m. Mreža se zvije v valj premera cca 2,00 m s preklopom 30 do 40 cm in se na preklopu zavari. Ogrodje iz armaturne mreže se namesti nad zgrajeni plinjak in z notranje strani obloži z PEHD membrano debeline 2,5 mm dimenzij 2,00 m x 6,50 m, ki se na zgornji strani na ogrodje preko izvrtanih lukenj v PEHD membrani pritrdi s sintetično vrvo. Ogrodje biofiltra z volumnom 6,30 m³ se do vrha zapolni z bifilterskim materialom-lesnimi sekanci. Pred vgradnjo biofilterskega materiala se montira še sistem za zajem vzorca plina na dnu biofiltra ter kasneje še sistem za zajem vzorca plina 20 cm pod vrhom biofiltra.

2.7 SISTEM ZA ZAJEM VZORCA PLINA

Na posameznem plinjaku sta potrebni dve merilni mesti za odvzem vzorca odlagališčnega plina, prvo pred biofiltrom in drugo za biofiltrom, da se preveri učinkovitost njegovega delovanja.

Merilno mesto za zajem vzorca plina pred biofiltrom se izvede s PVC cevjo premera 6 mm, ki je speljana v PE cev OD110 mm v sredini plinjaka. PVC cev je od sredinske cevi po dnu biofiltra in skozi prehodni kos preko PEHD membrane na obodu biofiltra speljana v zaščitni PE cevi in se zaključuje z nastavkom za odvzem vzorca in čepom za zaprtje sistema, ki se sname ob opravljanju meritev.

Merilno mesto za zajem vzorca za biofiltrom se izvede s perforirano PVC cevjo premera 6 mm v zaščitni PE perforirani cevi in je oblikovana v spiralo s pomočjo križnega PE nosilca. Zadnji del PVC cevi in zaščitne PE cevi, ki poteka skozi prehodni kos preko PEHD membrane na obodu biofiltra sta iz polne cevi, PVC polna cev pa se zaključuje z nastavkom za odvzem vzorca in čepom za zaprtje sistema, ki se sname ob opravljanju meritev. Drugi konec PVC cevi je blindiran. Opisani sistem se vgradi na biofilterski material 20 cm pod vrhom biofiltra in se nato prekrije s 20 cm debelo plastjo biofilterskega materiala, ki sega do vrha biofiltra.

Upravljalavec odlagališča redno spremlja rezultate meritev sestave plina pred in za biofiltrom in tako spremlja učinkovitost njegovega delovanja. V kolikor se učinkovitost posameznega biofiltra zmanjša, se biofilterski material navlaži z vodo, če pa naslednje mesečne meritve ne pokažejo izboljšanja učinkovitosti delovanja biofiltra se biofilterski material doda oziroma zamenja.



2.8 OZNAČBE

Posamezni obstoječi in projektirani plinjaki z biofiltri se oštevilčijo skladno z označbenim sistemom, ki je uveden na odlagališču s PE označbeno tablico, ki se pritrdi na ogrodje biofiltra.

3. ZAKLJUČEK

V 33. členu Uredbe o odlaganju odpadkov na odlagališčih (UI. RS 61/11) je zapisano, da je treba površine zapolnjenih delov telesa odlagališča za inertne odpadke, odlagališča za nenevarne in odlagališča za nevarne odpadke prekrivati in zagotoviti potrebno površinsko tesnjenje z vgrajenim sistemom površinskega odvajanja padavinske vode ter odplinjanja.

Z izvedbo programa zapiranja na odlagališču nenevarnih odpadkov Jelšane bodo vse zgoraj naštetih zahteve Uredbe izpolnjene, saj program zapiranja predvideva izgradnjo prekrivnega tesnjenja vrha in brežin odlagališča, površinsko odvajanje meteorne vode po sistemu betonskih koritnic, hudourniških kanalet in cevi ter pasivno odplinjanje z vgradnjo dodatnih plinjakov in izvedbo biofiltrir.

4. ZAKOLIČBA SISTEMA ODPLINJANJA

ZAKOLIČBA PLINJAKOV

ID	X	Y
124	38.311,43	443.400,72
125	38.292,15	443.408,31
126	38.272,74	443.386,02
127	38.276,65	443.364,69
128	38.270,07	443.343,38
129	38.247,05	443.349,46
130	38.250,39	443.370,18
132	38.246,94	443.392,03
133	38.225,23	443.357,15
134	38.228,36	443.378,46



5. POPIS DEL