



3/1.3 TEHNIČNO POROČILO

PROGRAM ZAPIRANJA ODLAGALIŠČA NENEVARNIH ODPADKOV JELŠANE

Št. projekta: PZ – 08/13

NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ – PREKRIVNO TESNENJE Z ZATRAVITVIJO

Št. načrta: 08/13 – 3/1



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. TESNENJE BREŽIN IN VRHA ODLAGALIŠČA	5
2.1 SPLOŠNO	5
2.2 UREDITEV NAKLONA VGRAJENIH ODPADKOV	5
2.3 PREKRIVNO TESNENJE ODLAGALIŠČA	5
2.4 MASNA BILANCA	10
3. VZDRŽEVALNA POT	10
4. ZID IN OGRAJA ODLAGALIŠČA OB DOSTOPNI CESTI	10
5. ZATRAVITEV ODLAGALIŠČA	11
6. ZAKLJUČEK	11
7. ZAKOLIČBA PREKRIVNEGA TESNENJA	11
8. POPIS DEL	14



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 gradbeno ureditev naklonov odpadkov, ureditev končnega prekrivnega tesnjenja na vrhu odlagališča z upoštevanjem najvišje višine odloženih odpadkov in minimalnih naklonov zaradi odvodnje meteorne vode ter končnega prekrivnega tesnjenja na brežinah nad dovozno potjo z navezavo do obstoječega prekrivnega tesnjenja pod njo ter rekultivacijo z zatraitvijo.

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:

Obstojećih 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 slemo 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. TESNENJE BREŽIN IN VRHA ODLAGALIŠČA

2.1 SPLOŠNO

Pri prekrivanju odlagališča nastopa prekrivno tesnjenje, ki je sestavni del zapiranja odlagališča po prenehanju odlaganja. Tesnilni sklop na brežini in na vrhu je nekoliko drugačen, saj je potrebno na brežini zaradi naklona in dolžine brežine vgraditi protierozijski geokompozit, ki zagotavlja stabilnost prekrivnega tesnjenja. Prav tako se razlikuje tesnilni sklop pod vzdrževalno potjo in na brežini pod njo, ki se navezuje na obstoječe prekrivno tesnjenje, saj se tukaj na izravnalni-plinodrenažni sloj vgradi le bentonitna membrana in geosintetični drenažni sloj nad njo.

2.2 UREDITEV NAKLONA VGRAJENIH ODPADKOV

Neto prostornina, ki se zapolni s predhodno izkopanimi odpadki do projektiranih kot tesnilnih slojev prekrivnega tesnjenja je 5.300 m³. Pri vgrajevanju odpadkov je potrebno upoštevati projektirane naklone in višinske kote vrha prekrivnega tesnjenja predvsem na območju projektiranih berm, vzdrževalne poti in slemena odlagališča. V slemenu se odpadki vgradijo 1,20 m pod projektirano koto vrha prekrivnega tesnjenja do 476,80 m.n.v. in prav tako se na bermah in na vzdrževalni poti odpadki vgradijo 1,20 m pod projektirano koto vrha prekrivnega tesnjenja.

2.3 PREKRIVNO TESNENJE ODLAGALIŠČA

Za prekrivno tesnjenje je projektiran tak tesnilni sklop, ki funkcionalno zadosti zahtevam prekrivnega sloja kot ga predpisuje Uredba o odlaganju odpadkov (Ul. RS 61/11) in je prilagojen stanju na odlagališču.



33. člen Uredbe v drugem člen določa, da je priporočena struktura posameznih plasti za prekrivanje površin zapolnjenih delov telesa odlagališča razvidna iz tabele v Prilogi 6, medtem ko v tretjem členu določa, da se za površinsko tesnjenje pri prekrivanju telesa odlagališča lahko uporabijo tudi druge metode in tehnike, če je z njimi doseženo enakovredno tesnjenje, kot je določeno v Prilogi 6, ki sledi v nadaljevanju.

Vrsta odlagališča	Odlagališče za nenevarne odpadke	Odlagališče za nevarne odpadke
Plast za odplinjanje	zahtevana	ni zahtevana
Tesnilna folija	ni zahtevana	zahtevana
Mineralna tesnilna plast	zahtevana	zahtevana
Drenažni sloj > 0,5 m	zahtevan	zahtevan
Rekultivacijska plast > 1 m	zahtevana	zahtevana

V programu je deloma projektirana uporaba posameznih plasti za prekrivanje iz Priloge 6, deloma pa so uporabljene druge metode in tehnike oziroma so naravni sloji nadomeščeni z umetnimi geosintetični sloji, ki zagotavljajo stabilnost enostavnejšo in hitrejšo izvedbo prekrivnega tesnjenja.

Plast za odplinjanje na vrhu in na brežinah nad vzdrževalno potjo se izvede z geosintetičnim drenažnim slojem s koeficientom prepustnosti $q_H = 0,9 \text{ l/m.s}$, medtem ko se na območju na in pod vzdrževalno potjo izvede iz 20 cm debelega sloja iz mešanega zemeljsko-kamnitega materiala.

Tesnilna folija za odlagališče nenevarnih odpadkov ni zahtevana.

Mineralna tesnilna plast se na vrhu, na brežinah nad vzdrževalno potjo in na in pod vzdrževalno potjo nadomesti z bentonitno membrano s površinsko maso minimalno 5.000 g/m^2 .

Drenažni sloj > 0,5 m se na vrhu, na brežinah nad vzdrževalno potjo in na in pod vzdrževalno potjo nadomesti z geosintetičnim drenažnim slojem s koeficientom prepustnosti $q_H = 0,9 \text{ l/m.s}$.

Rekultivacijska plast > 1 m se na vrhu, na brežinah nad vzdrževalno potjo in na in pod vzdrževalno potjo izvede z 80 cm debelim slojem jalovine ali komposta, ki je skluden s 4. odstavkom 33. člena uredbe, in nad njim izvede z 20 cm debelim slojem humusa, medtem ko se na brežinah nad vzdrževalno potjo pred vgradnjo sloja in jalovine zaradi zagotavljanja stabilnosti položi protierozijski geokompozit z ojačitvijo 45 kN/m' , ki se v vzdolžni smeri dodatno sidra z enim klinom na $1,10 \text{ m'}$, razen na območju vzhodne brežine med profiloma P4 in P7, ki se v vzdolžni smeri dodatno sidra z dvema klinoma na m' . Medsebojna razdalja med klini v prečni smeri je $1,00 \text{ m}$.

Obstoječi tesnilni sklop na brežinah pod vzdrževalno potjo je že izveden in ni predmet tega projekta.

Na vrhu in brežinah se po ponovni vgradnji odpadkov in pred polaganjem geosintetičnih tesnilnih slojev vgradi izravnalni-plinodrenažni sloj debeline $15 - 20 \text{ cm}$ iz mešanega zemeljsko-kamnitega materiala ali elektrofilskega pepela, če je le-ta na voljo in se ugotovi, da njegovo odlaganje in vgradnja ne povzroča negativnih vplivov na okolje.

Sestava prekrivnega tesnjenja na zahodni, severni in južni brežini nad vzdrževalno potjo med profiloma P4 in P7 se izvede v sledeči sestavi:



- rekultivacijski sloj 100 cm (lahko se uporabi jalovina ali kompost in zgoraj vsaj 20 cm humusa),
- protierozijski geokompozit z ojačitvijo 45 kN/m' z enim klinom na 1,10 m' vzdolž brežine,
- geosintetični drenažni sloj s koeficientom prepustnosti $q_H = 0,9$ l/m.s,
- bentonitna membrana s površinsko maso 5.000 g/m²,
- geosintetični drenažni sloj s koeficientom prepustnosti $q_H = 0,9$ l/m.s,
- izravnalni-plinodrenažni sloj.

Na izravnalni-plinodrenažni sloj pod bentonitno membrano se položi geosintetični drenažni sloj s koeficientom prepustnosti $q_H = 0,9$ l/m.s, ki omogoča zajem in zbiranje plina.

Nad njim je projektirana plast bentonitne membrane s površinsko maso 5000 g/m², ki ima vodoprepustnost $5 \cdot 10^{-11}$ m/s in zagotavlja tudi ustrezno tesnjenje za odlagališčni plin in preprečuje njegovo nekontrolirano izhajanje. Bentonitna membrana je sestavljena iz dveh plasti geotekstila, vmes pa je gosto zbita plast mineralnega materiala. Ta sintetični material nadomešča mineralno neprepustno plast (glino).

Na bentonitno membrano se položi plast geosintetičnega drenažnega sloja, ki ima koeficient prepustnosti $q_H = 0,9$ l/m.s in je namenjena dreniranju in zbiranju meteorne vode, ki se nabere ob padavinah v rekultivacijskem sloju in nadomešča drenažni sloj debeline $> 0,50$ m.

Pod polaganjem rekultivacijskega sloja je potrebno položiti še protierozijski geokompozit z natezno nosilnostjo 45 kN/m', ki je sestavljen iz geožimnice s 3D strukturo ojačano z armaturno geomrežo s predpisano nosilnostjo.

Prekrivne plasti razen geosintetičnega drenažnega sloja pod bentonitno membrano se zaključujejo v koritnici na vzdrževalni poti.

Najdaljša kritična brežina je dolga 11,00 m. Naklon brežine je 1:1,5.

Izračun protierozijskega geokompozita temelji na predpostavki, da obtežbo, ki nastane zaradi obtežbe rekultivacijskega sloja debeline 1,00 m prenaša prvi tesnilni sloj na vrhu (Izračun je izdelan po literaturi: Designing with Geosynthetics; Keorner R. M., Prentice-Hall, 1998). Izračun je na vpogled na sedežu podjetja HIS d.o.o.

Izračun izkazuje, da moramo vgraditi protierozijski geokompozit natezne nosilnosti 45 kN/m' in tesnilne sloje dodatno sidrati z jeklenimi klini dolžine 60 cm iz rebraste armature f_i 12 mm – z enim klinom na 1,10 m' vzdolž brežine, da dosežemo faktor varnosti 1,40, kar prepreči prevelike raztezke in trganje tesnilnih slojev pod njim.

Primarno sidranje tesnilnih slojev izvedemo na projektirani bermi s sidrnim jarkom, kjer tesnilne sloje sidramo v sidrni jarek velikost 0,80 x 0,80 m (h x š) in ga zapolnimo z zemeljskim materialom. Zunanji rob sidrnega jarka mora biti od zunanjega roba berme oddaljen minimalno 2,00 m. Na ta način sidramo vse geosintetične sloje vključno z protierozijskim geokompozitom.

Sestava prekrivnega tesnjenja na vzhodni brežini nad vzdrževalno potjo med profiloma P4 in P7 se izvede v sledeči sestavi:

- rekultivacijski sloj 100 cm (lahko se uporabi jalovina ali kompost in zgoraj vsaj 20 cm humusa),



- protierozijski geokompozit z ojačitvijo 45 kN/m' z dvema klinoma na m' vzdolž brežine,
- geosintetični drenažni sloj s koeficientom prepustnosti $q_H = 0,9$ l/m.s,
- bentonitna membrana s površinsko maso 5.000 g/m²,
- geosintetični drenažni sloj s koeficientom prepustnosti $q_H = 0,9$ l/m.s,
- izravnalni-plinodrenažni sloj.

Na izravnalni-plinodrenažni sloj pod bentonitno membrano se položi geosintetični drenažni sloj s koeficientom prepustnosti $q_H = 0,9$ l/m.s, ki omogoča zajem in zbiranje plina.

Nad njim je projektirana plast bentonitne membrane s površinsko maso 5000 g/m², ki ima vodoprepustnost $5 \cdot 10^{-11}$ m/s in zagotavlja tudi ustrezno tesnjenje za odlagališčni plin in preprečuje njegovo nekontrolirano izhajanje. Bentonitna membrana je sestavljena iz dveh plasti geotekstila, vmes pa je gosto zbita plast mineralnega materiala. Ta sintetični material nadomešča mineralno neprepustno plast (glino).

Na bentonitno membrano se položi plast geosintetičnega drenažnega sloja, ki ima koeficient prepustnosti $q_H = 0,9$ l/m.s in je namenjena dreniranju in zbiranju meteorne vode, ki se nabere ob padavinah v rekultivacijskem sloju in nadomešča drenažni sloj debeline $> 0,50$ m.

Pod polaganjem rekultivacijskega sloja je potrebno položiti še protierozijski geokompozit z natezno nosilnostjo 45 kN/m', ki je sestavljen iz geožimnice s 3D strukturo ojačano z armaturno geomrežo s predpisano nosilnostjo.

Prekrivne plasti razen geosintetičnega drenažnega sloja pod bentonitno membrano se zaključujejo v koritnici na vzdrževalni poti.

Najdaljša kritična brežina je dolga 16,10 m. Naklon brežine je 1:1,5.

Izračun protierozijskega geokompozita temelji na predpostavki, da obtežbo, ki nastane zaradi obtežbe rekultivacijskega sloja debeline 1,00 m prenaša prvi tesnilni sloj na vrhu (Izračun je izdelan po literaturi: Designing with Geosynthetics; Keorner R. M., Prentice-Hall, 1998). Izračun je na vpogled na sedežu podjetja HIS d.o.o.

Izračun izkazuje, da moramo vgraditi protierozijski geokompozit natezne nosilnosti 45 kN/m' in tesnilne sloje dodatno sidrati z jeklenimi klini dolžine 60 cm iz rebraste armature $\phi 12$ mm – dva klina na m' vzdolž brežine, da dosežemo faktor varnosti 1,40, kar prepreči prevelike raztezke in trganje tesnilnih slojev pod njim.

Primarno sidranje tesnilnih slojev izvedemo na projektirani bermi s sidrnim jarkom, kjer tesnilne sloje sidramo v sidrni jarek velikost 0,80 x 0,80 m (h x š) in ga zapolnimo z zemeljskim materialom. Zunanji rob sidrnega jarka mora biti od zunanjega roba berme oddaljen minimalno 2,00 m. Na ta način sidramo vse geosintetične sloje vključno z protierozijskim geokompozitom.

Sestava prekrivnega tesnjenja na in pod vzdrževalno potjo do obstoječega prekrivnega tesnjenja:

- povozna plast poti 100 cm (sloj kamnitega materiala 0-64 mm debeline 70 cm in sloj kamnitega material 0-32 mm debeline 30 cm) na vzdrževalni poti oziroma rekultivacijski sloj 100 cm (lahko se uporabi jalovina ali kompost in zgoraj vsaj 20 cm humusa) pod vzdrževalno potjo,
- geosintetični drenažni sloj s koeficientom prepustnosti $q_H = 0,9$ l/m.s,



- bentonitna membrana s površinsko maso 5.000 g/m²,
- izravnalni-plinodrenažni sloj.

Na izravnalni-plinodrenažni sloj se položi plast bentonitne membrane s površinsko maso 5000 g/m², ki ima vodoprepustnost $5 \cdot 10^{-11}$ m/s in zagotavlja tudi ustrezno tesnjenje za odlagališčni plin in preprečuje njegovo nekontrolirano izhajanje. Bentonitna membrana je sestavljena iz dveh plasti geotekstila, vmes pa je gosto zbita plast mineralnega materiala. Ta sintetični material nadomešča mineralno neprepustno plast (glino).

Na bentonitno membrano se položi plast geosintetičnega drenažnega sloja, ki ima koeficient prepustnosti $q_H = 0,9$ l/m.s in je namenjena dreniranju in zbiranju meteorne vode, ki se nabere ob padavinah v povozni plasti poti ozroma v rekultivacijskemu sloju in nadomešča drenažni sloj debeline $> 0,50$ m.

Prekrivni plasti se na spodnji strani zaključujeta s preklopom cca 2,00 m preko obstoječega prekrivnega tesnjenja, na zgornji strani pa s preklopom cca 2,00 m čeznju segajo tesnilni sloji prekrivnega tesnjenja brežin. Na ta način se zagotovi neprepustnost prekrivnega tesnjenja na celotni površini telesa odlagališča.

Sestava prekrivnega tesnjenja na vrhu se izvede v sledeči sestavi:

- rekultivacijski sloj 100 cm (lahko se uporabi jalovina in zgoraj vsaj 20 cm humusa),
- geosintetični drenažni sloj s koeficientom prepustnosti $q_H = 0,9$ l/m.s,
- bentonitna membrana s površinsko maso 5.000 g/m²,
- geosintetični drenažni sloj s koeficientom prepustnosti $q_H = 0,9$ l/m.s,
- izravnalni-plinodrenažni sloj

Na izravnalni-plinodrenažni sloj pod bentonitno membrano se položi geosintetični drenažni sloj s koeficientom prepustnosti $q_H = 0,9$ l/m.s, ki omogoča zajem in zbiranje plina.

Za zagotovitev tesnosti zaprtega odlagališča projektirana bentonitna membrana, ki ima površinsko maso 5.000 g/m² in je sestavljen iz dveh plasti geotekstila, vmes pa je gosto zbita plast mineralnega materiala. Ta sintetični material nadomesti mineralno neprepustno plast. Hidravlična prevodnost bentonitne membrane je $5,0 \cdot 10^{-11}$ m/s. Ta sintetični material nadomešča mineralno neprepustno plast (glino).

Za dreniranje pod slojem rekultivacije se položi plast geosintetičnega drenažnega sloja, ki ima koeficient prepustnosti $q_H = 0,9$ l/m.s in je namenjena dreniranju in zbiranju meteorne vode, ki se nabere ob padavinah v rekultivacijskemu sloju in nadomešča drenažni sloj debeline $> 0,50$ m.

Tesnilne plasti na vrhu se zaključujejo nad sidrnim jarkom, kjer so sidrane tesnilne plasti prekrivnega tesnjenja brežin.

Rekultivacijski sloj na vrhu in bermi je potrebno pravilno formirati, da omogoča zbiranje in odvodnjo meteorne vode na bermi, ki ima 1,6% - 4,2% vzdolžni padec in 5% prečni padec proti slemenu, kjer se položijo betonske koritnice.

Da se prepreči erozijo rekultivirane brežine z vmesno bermo in vrha odlagališča, je potrebno rekultivirane površine zasaditi s travo.



2.4 MASNA BILANCA

Po premeščanju in vgradnji izkopanih odpadkov in končnem oblikovanju naklonov telesa odlagališča se na brežinah in vrhu odlagališča vgradi izravnalni-plinodrenažni sloj v povprečni debelini 20 cm, ki je iz inertnega, mešanega zemeljsko-kamnitega materiala v količini 1.953 m³. Mešani zemeljsko-kamnit material se lahko nadomesti z elektrofitrskim pepelom, če je le-ta na voljo in se ugotovi, da njegovo odlaganje in vgradnja ne povzroča negativnih vplivov na okolje.

Nad geosintetičnimi sloji prekrivnega tesnjenja se vgradi 0,80 m debela plast jalovine ali kompostnega materiala, ki ga ima na voljo investitor, medtem ko se za zgornjih 0,20 m uporabi humusni zemeljski material. Potrebnih je 6.049 m³ jalovine oziroma kompostnega materiala in 1.512 m³ humusnega zemeljskega materiala. Dodatno se humusni zemeljski material vgradi tudi na obstoječe že tesnjenje brežine v sloju 20 cm in skupni količini 1.158 m³.

Za izvedbo vzdrževalne poti se nad tesnilne sloje vgradi 0,70 m debela plast kamnitega materiala 0-64 mm z utrjevanjem v slojih do 0,35 m v količini 1.013 m³ in kamnit material 0-32 mm debeline 0,30 m z utrjevanjem v količini 271 m³. Za zagotavljanje povoznosti berme v nadaljevanju vzdrževalne poti do vrha odlagališča se nad sloj ločilnega geotekstila 300 g/m² vgradi kamnit material 0-32 mm debeline 0,30 m z utrjevanjem v količini 239 m³.

3. VZDRŽEVALNA POT

Geosintetična tesnilna sloja se položita tudi čez obstoječo vzdrževalno pot, ki se podaljša za 53,00 m preko vzhodne brežine. Na območju poti se tesnilna sloja v debelini 0,70 m prekrijeta s kamnitim materialom 0-64 mm do 30 cm pod projektirano niveleto poti. Prva plast materiala se zaradi zaščite tesnilnih slojev vgradi in utrjuje do predpisane zbitosti v debelini 0,50 m, naslednja pa v debelini 20 cm. Vrhnja nevezana nosilna plast debeline 30 cm se izvede s kamnitim materialom 0-32 mm z utrjevanjem do predpisane zbitosti.

Med vgrajevanjem se kontrolira zgoščenost v % MPP. Zahteve so naslednje:

- pod globino 2,00 m je zahtevana zgoščenost > 92% po MPP,
- v območju od globine raščenege terena do globine 2,00 m je zahtevana zgoščenost > 95% MPP,
- v nevezanih nosilnih plasteh je zahtevana zgoščenost > 97% MPP.

Na zaključenih planumih nevezanih nosilnih plasti je zahteva $E_{v2} > 80\text{MPa}$.

4. ZID IN OGRAJA ODLAGALIŠČA OB DOSTOPNI CESTI

Ob dostopni makadamski cesti se z zidu odstrani obstoječa ograja v dolžini 119,50 m, ki se trajno odloži na odlagališču. Na zid se postavi nova aluminijasta ograja z napenjalnimi in vmesnimi stebri z mrežnim pletivom iz žice iz aluminijske zlitine AlMg3 z okni 50/50mm višine 2,0. Vmesni stebri s enakomerno razporedijo med napenjalnimi stebri na razdalji 3 – 3.5m. Krajni, vogalni in napenjalni stebri so dodatno podprti z diagonalnimi oporami. Stebri ograje se izdelajo iz visokokakovostne aluminijske zlitine AlMgSi0.5 z visoko trdnostjo in korozijsko obstojnostjo. Nosilni-napenjalni stebri, vmesni stebri in razbremenilni stebrički se vbetonirajo v obstoječi zid.



V obstoječem ograjnem zidu se na iztokih na teren izdelajo odprtine velikosti (š x h) 1,50 m x 0,40 m, hkrati se ob vhodnih vratih sanira zid v dolžini 2,00 m.

5. ZATRAVITEV ODLAGALIŠČA

Sejanje mešanice travnega semena iz senenega drobirja in semena detelje ali ječmena se izvede ročno. Setev je predvidena po celotnem površinskem obsegu prekrivanja odlagališča, kot primarna zaščita zemljine pred erozijo po opravljenem oblikovanju brežin in vrha odlagališča.

6. ZAKLJUČEK

V 33. členu Uredbe o odlaganju odpadkov na odlagališčih (UI. RS 61/11) je zapisano, da je treba površine zapoljenih 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 naštetе 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 biofiltrrov.

7. ZAKOLIČBA PREKRIVNEGA TESNJENJA

ZAKOLIČBA PREKRIVNEGA TESNJENJA (VRH REKULTIVACIJE)

ID	X	Y	H
2	38.205,14	443.367,46	462,24
3	38.209,12	443.361,95	462,24
5	38.216,27	443.352,09	463,88
6	38.219,97	443.346,97	464,32
9	38.217,14	443.384,99	461,16
13	38.227,78	443.370,29	468,93
14	38.235,92	443.359,04	470,53
15	38.239,19	443.354,52	470,73
16	38.250,69	443.338,65	456,04
17	38.255,30	443.332,28	465,23
19	38.233,03	443.397,14	460,16
20	38.235,08	443.394,31	460,07
22	38.242,81	443.383,63	468,84
23	38.244,85	443.380,82	468,75
24	38.250,14	443.373,51	474,75
25	38.252,19	443.370,68	474,66
26	38.268,71	443.347,87	471,69
27	38.270,81	443.344,96	471,84



29	38.278,31	443.334,60	465,95
32	38.243,96	443.407,99	459,11
33	38.246,40	443.405,28	459,91
35	38.249,74	443.408,17	459,87
36	38.258,01	443.396,75	469,20
37	38.260,01	443.393,98	469,11
38	38.265,36	443.386,59	475,11
39	38.267,42	443.383,74	475,02
40	38.273,09	443.375,92	478,00
41	38.286,19	443.357,81	472,19
42	38.288,24	443.354,98	472,28
43	38.293,52	443.347,69	466,19
44	38.295,57	443.344,85	466,28
46	38.263,98	443.368,45	478,00
48	38.267,27	443.403,23	469,44
50	38.269,07	443.400,96	469,32
52	38.274,39	443.408,23	469,58
53	38.276,45	443.405,39	469,49
55	38.281,73	443.398,08	475,49
56	38.283,79	443.395,24	475,40
57	38.289,50	443.389,37	478,00
58	38.300,57	443.372,06	473,06
59	38.302,73	443.369,08	473,15
61	38.308,33	443.361,33	466,92
62	38.310,43	443.358,44	467,01
65	38.295,79	443.412,77	470,00
66	38.298,57	443.408,92	469,64
68	38.306,23	443.398,35	475,15
69	38.314,61	443.386,77	473,73
70	38.320,52	443.378,61	467,50
71	38.322,66	443.375,65	467,56
76	38.320,90	443.403,39	468,38
77	38.318,07	443.401,30	468,29
79	38.310,80	443.395,93	474,29
80	38.307,90	443.393,78	474,20
81	38.251,67	443.352,25	470,81
82	38.248,54	443.349,95	470,86
84	38.240,51	443.344,01	464,74
85	38.237,39	443.341,71	464,80
92	38.276,21	443.337,50	465,84

ZAKOLIČBA TESNILNIH SLOJEV POD VZDRŽEVALNO POTJO

ID	X	Y
1	38.202,03	443.371,75
4	38.212,75	443.356,94



7	38.222,92	443.342,89
8	38.214,98	443.387,98
11	38.220,51	443.380,34
87	38.247,77	443.342,68
88	38.255,93	443.331,41
18	38.231,85	443.398,77
21	38.236,37	443.392,53
28	38.274,89	443.339,32
30	38.280,30	443.331,85
31	38.242,92	443.409,35
34	38.248,28	443.403,20
89	38.292,23	443.349,47
45	38.297,84	443.341,72
90	38.261,83	443.410,06
91	38.270,82	443.398,77
51	38.269,07	443.415,58
54	38.277,74	443.403,60
60	38.306,92	443.363,29
63	38.313,39	443.354,34
64	38.288,52	443.422,80
67	38.300,46	443.406,32
92	38.319,07	443.380,61
72	38.325,41	443.371,86
73	38.327,20	443.403,48
74	38.338,70	443.387,00
75	38.323,79	443.405,53
78	38.316,29	443.399,99
83	38.242,48	443.345,47
86	38.236,22	443.340,85

ZAKOLIČBA TESNILNIH SLOJEV NA BREŽINAH 2 KLINA NA 1 m'

ID	X	Y
10	38.219,07	443.382,15
12	38.225,70	443.373,00
20	38.235,08	443.394,31
22	38.242,81	443.383,63
35	38.249,74	443.408,17
36	38.258,01	443.396,75
47	38.257,43	443.416,56
49	38.267,82	443.403,50



8. POPIS DEL