

Načrt: GEOLOŠKO – GEOTEHNIČNI ELABORAT

Št. elaborata E032-2015

Kraj in datum: Ljubljana, 16.9.2015

Naročnik: PNZ d.o.o.
Vojkova cesta 65

1000 LJUBLJANA

Projekt: Geološko – geotehnični in hidrogeološki elaborat za izdelavo projektne dokumentacije za odlagališče izkopnih viškov Baredi 2 na trasi hitre ceste Koper - Dragonja

Vrsta dokumentacije: IDP

Projektant: GECKO, geologija, ekologija in svetovanje d.o.o.
Cesta Dolomitskega odreda 10c
1000 LJUBLJANA

Odgovorni projektant : Blaž Praznik, udi. geol.

IZS oznaka ter žig: RG0138

Žig:

Projektant: Matej Koršič, udi. geol.
RG0146

Žig:

Tehnični direktor: Matevž U. Pavlič, udi. geol.

Podpis ter žig:

Žig:

VSEBINA POROČILA

T.1.1.1	SPLOŠNO.....	3
T.1.1.2	TERENSKÉ PREISKAVE	3
T.1.1.2.1	Pregled že opravljenih preiskav.....	3
T.1.1.2.2	Preiskave z dinamičnim penetrometrom - DPM.....	4
T.1.1.3	INŽENIRSKÉ, GEOLOŠKÉ in GEOTEHNIČNE RAZMERE.....	5
T.1.1.3.1	Morfološke in geološke značilnosti prostora	5
T.1.1.3.2	Inženirsko geološke razmere.....	5
T.1.1.3.3	Hidrogeološke razmere.....	5
T.1.1.3.4	Seizmičnost terena	5
T.1.1.3.5	Karakteristične vrednosti vplivnih tal	6
T.1.1.4	GEOTEHNIČNE OSNOVE.....	7
T.1.1.4.1	Geotehnične rešitve za vkope.....	7
T.1.1.4.1.1	Kategorizacija izkopov	7
T.1.1.4.2	Geotehnični pogoji izvedbe odlagališča	7
T.1.1.4.3	Ukrepi za zaščito pred plazenjem in erozijo	8
T.1.1.4.4	Geotehnične analize.....	9
T.1.1.4.5	Geotehnični monitoring	9
T.1.1.4.6	Primernost lokacije.....	10
T.1.1.4.7	Program geološko geotehničnih preiskav za fazi PGD in PZI.....	10
T.1.1.5	UPORABLJENI PREDPISI IN STANDARDI.....	10
T.1.1.6	ZAKLJUČEK.....	11
P.1	Fotografije	
P.2	Rezultati DPM meritev	
P.3	Geotehnične analize	
G.010	Pregledna situacija z lokacijami preiskav	
G.040	Geološko geotehnični prerezi območja	

T.1.1.1 SPLOŠNO

Po naročilu podjetja PNZ d.o.o. iz Ljubljane smo za investitorja DARS d.d. opravili terenske geološko-geotehnične ter hidrogeološke preiskave in izdelali elaborat o sestavi tal na lokaciji predvidenega odlagališča izkopnih viškov Baredi 2 na trasi hitre ceste Koper – Dragonja. Lega obravnavanega območja je prikazana na pregledni situaciji v prilogi G.010.

Raziskovalna dela so bila glede na prvotno ponudbo zaradi težav pri pridobivanju dovoljenj, časovnih omejitev ter spremenjenega obsega del temu prilagojena. O prilagoditvah preiskav smo se posvetovali z investitorjevim inženirjem. Terensko pridobljeni podatki zadoščajo za obdelavo in pripravo tega elaborata v fazi IDP.

Elaborat je pripravljen na osnovi podatkov o sestavi tal in njihovih lastnostih, ki smo jih pridobili s terenskimi geotehničnimi preiskavami, inženirsko geološkim pregledom terena ter hidrogeološkim pregledom terena.

Pridobljeni podatki terenskih preiskav ter ogleda terena so nam služili za določitev geomehanskih karakteristik tal in izdelavo inženirsko-geološke ter hidrogeološke karte obravnavanega področja.

T.1.1.2 TERENSKE PREISKAVE

Terenske preiskave so obsegale inženirsko geološki in hidrogeološki pregled terena v širšem vplivnem območju obravnavanega področja ter izvedbo štirih preiskav dinamične penetracije.

Vse v poročilu izvedene preiskave smo izvedli skladno z veljavnimi standardi oziroma priporočili stroke. Pri vrednotenju rezultatov terenskih preiskav so bili upoštevani naslednji standardi:

- SIST EN 1997-1:2005; Evrokod 7: Geotehnično projektiranje – 1. del: Splošna pravila
- SIST EN 1997-2:2007; Evrokod 7: Geotehnično projektiranje – 2. del, Preiskovanje in preskušanje tal
- SIST EN ISO 22476-2:2005 – Geotehnično preiskovanje in preskušanje – Preskušanje na terenu - Dinamični penetracijski preskus

Grafično so lokacije in rezultati preiskav prikazani na pregledni karti terena, ki se nahaja v prilogi G.010.

T.1.1.2.1 Pregled že opravljenih preiskav

Podatke o osnovni geološki zgradbi smo črpali iz Osnovne geološke karte, list Trst v merilu 1:100.000 in pripadajočega tolmača, ter iz geološkega elaborata za potrebe projekta IDP za gradnjo hitre ceste Koper – Dragonja (Rijavec 2009).

T.1.1.2.2 Preiskave z dinamičnim penetrometrom - DPM

V sklopu elaborata smo izvedli preiskave z dinamičnim penetrometrom italijanskega proizvajalca Sunda. Pri tem tipu dinamične penetracije se uporablja 30 kilogramska utež, ki s prostim padanjem iz stalne višine prenaša energijo na standardizirano drogovje in konico. Konica ima površino 10 cm² in je širša od samega drogovja tako, da ne prihaja do trenja med zemljino in drogovjem. Terenski rezultat takšne meritve je število udarcev uteži potrebnih, da se konica pogrezne za 10 cm. Iz razmerja med energijo DPM ter energijo SPT potrebno za napredovanje konice za 10 cm dobimo vrednost N_{SPT} iz katere preko znanih korelacij lahko ocenimo strižne karakteristike zemljine. Za primerjavo preiskave DPM z drugimi preiskavami tipa DP pa se po navodilih EC7:2 lahko uporablja vrednost q_d – dinamični odpor na konico, ki ga podajamo v tekstualni prilogi P.2.

Izvedli smo 4 preiskave skupne globine 2,1 metra, ki smo jih glede na terenske danosti enakomerno porazdelili po obravnavanem območju. Lokacije posameznih preiskav so prikazane v grafični prilogi G.010 ter tabelarično v spodnji tabeli 1.

Tabela 1: Lokacije preiskav z dinamičnim penetrometrom

Sonda	GK X	GK Y	Z	Globina [m]
DPM-1	42928.30	397566.46	249.3	0.4
DPM-2	42564.44	397925.31	244.6	0.4
DPM-3	42254.26	397611.10	205.2	0.7
DPM-4	42304.22	397696.41	207.2	0.6

Spodnja tabela 2 prikazuje preko korelacij na N_{SPT} ocenjene vrednosti posameznih geomehanskih parametrov po posamezni lokaciji ter izdvojenem IG členu.

Tabela 2: Ocenjene vrednosti posameznih geomehanskih parametrov po plasteh

Oznaka	USCS	φ (°)	E_d [MPa]
DPM-1	GM	33	13
DPM-2	GM	37	22
DPM-3	GM	35	16
DPM-4	GM	35	17

Kjer so,

- $\varphi \rightarrow$ kot notranjega trenja v °
- $E_d \rightarrow$ Edometrski modul v MPa

Podatki so izvrednoteni skladno s priporočili proizvajalca ter iz korelacij na standardni penetracijski preizkus (SPT).

Tabelarično ter grafično ovrednoteni podatki preiskav so podani v tekstualni prilogi P.2.

T.1.1.3 INŽENIRSKÉ, GEOLOŠKE in GEOTEHNIČNE RAZMERE

T.1.1.3.1 Morfološke in geološke značilnosti prostora

Na terenu je bil izveden inženirsko-geološki pregled z nalogo razdvojitve nastopajočih geoloških členov in pridobitve vizualnih podatkov o razmerah na terenu.

Obravnavana lokacija se nahaja ob lokalni cesti Gažon – Šared na planoti nad Izolo. Vse površine so kmetijske in so predvsem sadovnjaki, nasadi oljk ali pa samo terase na katerih še ni kmetijskih kultur. Fliš se tu pojavlja plitvo pod površjem na kar nakazujejo posamezni izdanki in bližnji cestni vkopi v katerih se lepo vidijo plasti peščenjaka in laporovca.

V geološkem smislu obravnavano območje gradijo srednje eocenske sedimentne kamnine, za katere je značilno menjavanje plasti peščenjaka in laporovca z lečami apnenega konglomerata, breče in peščenjaka.

T.1.1.3.2 Inženirsko geološke razmere

Terenski ogled je pokazal, da celotno obravnavano območje prekriva le tanka plast humusa in meljastega grušča pod katerim se že na globini ca 0,7 metra pojavlja trden fliš.

Generalno je celotno področje stabilno in ne kaže znakov plazjenja.

T.1.1.3.3 Hidrogeološke razmere

Obravnavano območje gradijo eocenski fliši, ki so zastopani z menjavanjem plasti peščenjakov in laporovcev. Vrh planote prekriva tanjša plast meljastega grušča, ob robovih pa fliš pride na površje. V hidrogeološkem smislu obravnavane eocenske flišne smatramo kot zelo slabo prepustne do neprepustne, kar dokazujejo tudi številni hudourniki po katerih se voda steka v nižje lege. V času terenskega ogleda so bili tej hudourniki suhi. Ob večjih nalivih zaradi slabe prepustnosti se hudourniki napolnijo in spirajo material v nižje ležeče lege. Meljast grušč je sestavljen iz preperlega fliša in ima medzrnsko poroznost.

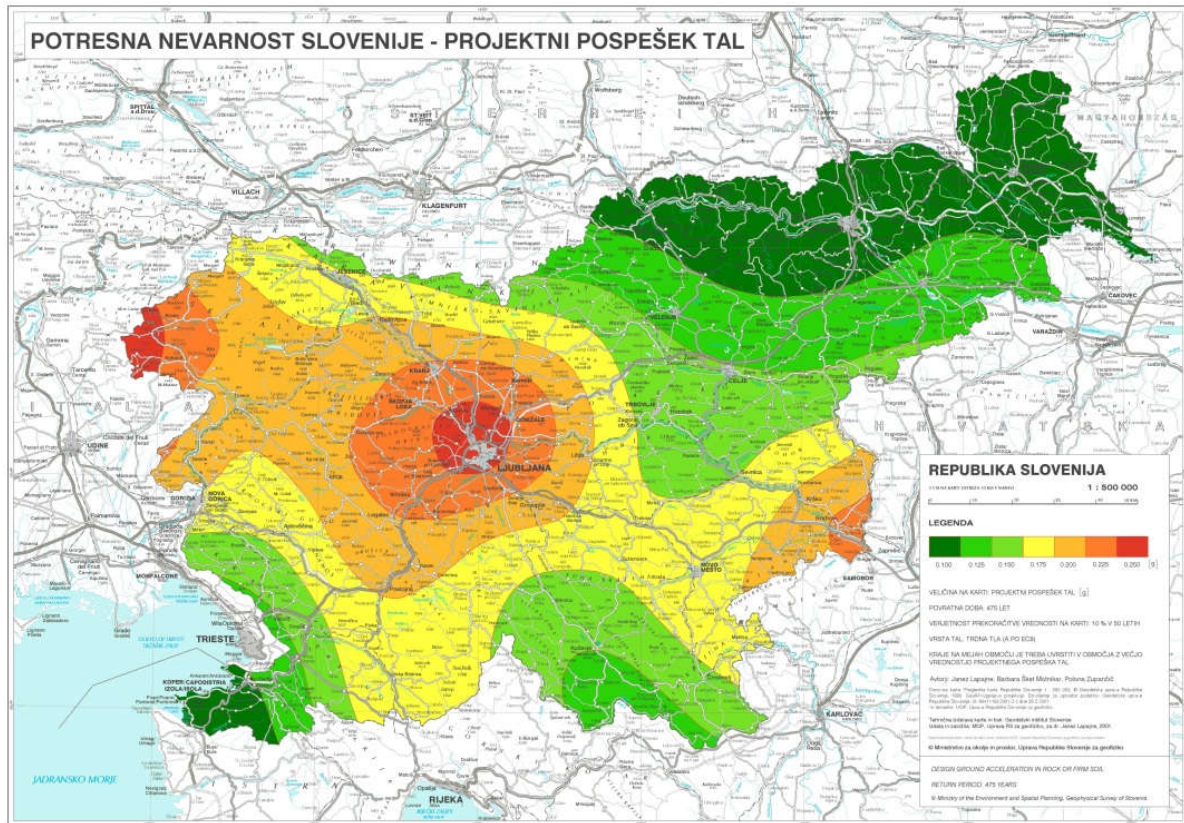
Po podatkih iz literature se za meljaste grušče lahko privzame koeficient prepustnosti $k = 2 \cdot 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s. Za fliš, ki ga na tem območju gradita peščenjak in laporovec, lahko privzamemo koeficient vodoprepustnosti $k = 10^{-7} - 10^{-12}$ m/s.

Padavinska voda večinoma odteče po površini, nekaj je tudi ponikne v meljaste grušče in se pretaka po pobočju na kontaktu flišnih plasti.

T.1.1.3.4 Seizmičnost terena

Nova karta potresne nevarnosti Slovenije za povratno dobo 475 let in karta projektnege pospeška tal celoten obravnavani prostor uvršča v cono z $a_g = 10 \% g$ (po J. Lapajne, B. Motnikar, P. Zupančič, Gradbeni vestnik Ljubljana, junij 2001).

Po slovenskem standardu SIST EN 1998-1:2006 se značilnosti lokalnih tal na obravnavani lokaciji lahko opiše z razredom A (Skala ali druga skali podobna geološka formacija, na kateri je največ 5 metrov slabšega površinskega materiala; $v_s = > 800$ m/s.).



Slika 1: Projektni pospešek tal (Lapajne, 2001)

T.1.1.3.5 Karakteristične vrednosti vplivnih tal

Pri podajanju splošnih lastnosti tal, ki se pojavljajo v obravnavanemu prostoru, se koristi karakteristične vrednosti, ki so pridobljene iz terenskih preiskav ter določene glede na izkušnje v primerljivem terenu. Podani podatki so ocenjeni za obravnavano območje in v njegovi vplivni okolici, kjer so sedimentološke in geomehanske razmere primerljive.

Teren je glede na rezultate terenskih preiskav prekrit z dokaj tanko plastjo meljastega grušča, ki je debeline do največ 0,7 metra. Pod plastjo grušča se že nahaja trden fliš. Karakteristike fliša smo ocenili glede na klasifikacijo GSI za fliše (Geological Strenght Index) (Hoek et al. 1998; Hoek and Marinos 2000,2001), ki skupaj z enosno tlačno trdnostjo (UCS) neporušene kamnine in petrografska konstanto m_i , preko splošno priznanih empiričnih enačb omogoča izračun mehanskih lastnosti hribine.

Plast meljastega grušča [Q_{GM}]

- sestava: grušč, melj
- prostorninska teža: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
- vodopropustnost: $k = 2 \cdot 10^{-6} - 10^{-8} \text{ m/sec}$ [10^{-7} m/sec]*
- kot notranjega trenja: $\phi = 32,2 - 41,9^\circ$ [35°]*
- Edometriški modul: $E_d = 10,6 - 31,0 \text{ MPa}$ [17 MPa]*

Hribina [E_3]

- sestava: trden fliš
- prostorninska teža: $\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$
- vodopropustnost: $k = 10^{-7} - 10^{-12} \text{ m/sec}$ [10^{-9} m/sec]*
- GSI: 22
- UCS: $\sigma_{ci} = 3 \text{ MPa}$
- petrografska konstanta: $m_i = 7$
- Edometriški modul: $E_d > 43 \text{ MPa}$ [50 MPa]*

* priporočena vrednost za uporabo v geotehničnih izračunih

T.1.1.4 GEOTEHNIČNE OSNOVE**T.1.1.4.1 Geotehnične rešitve za vkope**

Ker je odlagališče locirana na planoti in so robovi obravnavana območja večinoma na samem robu planote bo potrebno robove nasutja zaščititi. Robove odlagališča se izvede tako, da se stik med nasipom in obstoječim terenom stopniči. Brežine stopnic se lahko izvedejo v naklonu 2:3. Za varovanje vkopov pa predvidoma ne bo potrebno izvesti nikakršnih dodatnih varovalnih ukrepov.

T.1.1.4.1.1 Kategorizacija izkopov

Po Posebnih tehničnih pogojih za zemeljska dela in temeljenje (Dopolnila splošnih in tehničnih pogojev, 2001, IV. knjiga) se morebitna izkopna dela, ki bodo potrebna na tem projektu štejejo večinoma v 3. kategorijo (vezljiva in nevezljiva zrnata zemljina), delno pa v 4. kategorijo (mehka kamnina). V 4. kategorijo bodo sodila predvsem morebitna izkopna dela (stopničenje, urejanje brežin) na pobočjih.

T.1.1.4.2 Geotehnični pogoji izvedbe odlagališča

Predvideno območje odlagališča se nahaja na vrhu kopaste planote kjer površje pod blagim naklonom pada do roba planote, nato pa se strmo spusti. Debeline preperine je zelo majhna tako, da se flišna podlaga nahaja že na globini 0,7 metra. Predvidena višina nasutja je do največ 15 m na lokaciji Baredi 2A in 10m na lokaciji Baredi 2B.

Ker je odlagališče locirano na vrhu in robu planote, relativno blizu strmega roba, bo potrebno čelne brežine odlagališča zaščititi s kamnito peto, vpeto v flišno podlago. Kamnita peta se lahko

izvede iz apnenčevega nasipnega materiala ali pa se iz odloženega materiala izberejo večji bloki peščenjaka s katerimi se izvede kamnito peto nasipa. Čelne brežine iz kamnitega materiala se lahko izvedejo v naklonu 1:2. Zaradi večje višine nasipa na tej lokaciji predlagamo izvedbo brežine z vmesnimi bermami širine 4m na višinskih odsekih po 6 m. Pred nasipanjem naj se odstrani plast humusa, ki se ga lahko uporabi pri končni sanaciji površin odlagališča. Humusa je na tej lokaciji malo in ga najdemo le na travnatih površinah, na površinah poraslih s trto, oljko in drugim sadnim drevjem ga praktično ni. Debelino humusa ocenjujemo na 0 – 10 cm.

Nasipanje naj poteka v plasteh debeline do 0,5 metra s sprotnim utrjevanjem. Po potrebi se lahko nasipni material še dodatno zgosti (za doseganje višjega strižnega kota ϕ). Delovne površine platojev naj bodo izvedene v ustreznem nagibu, ki bo zagotavljal dobro in kontrolirano odvajanje meteorne vode. Za zagotovitev boljše stabilnosti odlagališča predlagamo, da se izkopani material z večjim deležem peščenjaka vgrajuje v robne dele odlagališča (ob čelne brežine), ter izkopni material z večjim deležem laporovca v osrednji del odlagališča. Material z večjim deležem peščenjaka je priporočljivo vgrajevati v vse čelne brežine (tudi v brežine morebitnih berm).

Nasip mora biti ustrezno dreniran. Za dreniranje samega telesa odlagališča je potrebno predvideti drenaže v dnu odlagališča. Lahko se izvedejo drenažna rebra (npr. v vzorcu ribje kosti), ki se vodijo v centralno drenažno cev. Kot alternativa se lahko uporabi drenažna blazina. Zaradi lokacije odlagališča bo zalednih voda malo, vendar je potrebno poskrbeti za kontrolirano odvajanje teh voda iz območja odlagališča, potrebno pa bo poskrbeti tudi za odvajanje meteornih voda. Predlagamo sistem drenažnih jarkov ali kanalet, ki bodo padavinsko vodo po najhitrejši poti odvedli iz telesa odlagališča. Da se zmanjša prepustnost za vodo ter zagotovi pohodnost in dober površinski odtok meteorne vode predlagamo, da se zgornji meter odlagališča še dodatno zgosti.

Za preprečevanje erozije odloženega materiala ter preperevanja je potrebno brežine kakor tudi ostale površine odlagališča čim prej sanirati tako, da se jih prekrije z 10 – 15 centimetrsko plastjo humusa in zasadi trava, dodatni ukrepi za preprečevanje erozije pa so navedeni v naslednjem poglavju.

Smiselno bi bilo izvesti še kakšno preiskavo za določitev strižnih karakteristik preperine, kjer bo nasip blizu roba planote tako, da se lahko v nadaljnjih fazah natančneje izračuna globalne stabilnosti nasipa.

T.1.1.4.3 Ukrepi za zaščito pred plazanjem in erozijo

Plazenje

Naravna pobočja so stabilna in ne kažejo znakov plazanja. Trenutno stanje bi poslabšali v primeru, da bi robove odlagališča locirali preveč proti prelomnici pobočja. Za preprečitev plazanja je potrebno ustrezno urediti odvodnjavanje odlagališča. Meteorne vode iz odlagališča naj se ne spuščajo prosto po pobočju, ampak jih je potrebno kontrolirano odvesti v nižje lege kjer se jih spelje v obstoječe vodotoke.

Erozija

Ukrepi proti eroziji bodo potrebni takoj po končanem odlaganju materiala na odlagališča in jih priporočljivo izvajati skozi celotno življenjsko dobo odlagališča. Za omejevanje erozije je potrebno urediti kontrolirano odvodnjavanje površin odlagališča, poskrbeti je potrebno za zbiralnike spranega in odplavljenega materiala, ki jih je potrebno redno prazniti in spran material ponovno vnašati na obravnavane površine. Površine odlagališča je po odlaganju materiala in plasti humusa potrebno zaščititi pred udarci dežnih kapljic, zato se predlaga čim prejšnja zatravitev ali zaščita površine z nanosom stelje/slame, ki se jo v tla vdela z mulčenjem.

Pri nadaljnji kmetijski rabi površin naj se orje vzporedno s pobočjem, da zmanjša direktni odtok meteornih voda in odnašanje materiala preko umetno ustvarjenih žlebičev. Obdelovalne površine naj ne segajo do samega roba odlagališča ampak se na robnih delih pusti filtrski pas iz trave ali grmovja. Strmejšje površine su uredi v obliki teras. Pri zmanjšanju erozije pomaga tudi dosevek (facelija, gorčica, detelja, ogrščica, ...) do konca vegetacijske dobe. Pri tem se plevel ne razraste, z rastlinskimi ostanki pa v tla vnesemo organske snovi.

T.1.1.4.4 Geotehnične analize

Analiz posedkov za obravnavano lokacijo nismo izvajali, saj je debeline preperinskega in deluvialnega materiala izredno majhna in do omembe vrednih posedkov tal ne bo prišlo. Izvedli smo analizo stabilnosti čelne brežine odlagališča izvedene pod pogoji navedenimi v prejšnjih poglavjih in analizo stabilnosti stanja brez zgoraj omenjenih ukrepov. Analizirali smo profil B2A_3 na severnem delu odlagališča in profil B2B_30B na južnem delu odlagališča. Izbrana profila smo obdelali, ker je v njih višina nasutja najvišja.

V analizi smo za nasuti material uporabili sledeče geometrijske karakteristike, ki ustrezajo nasutemu flišnemu materialu brez intenzivnega strojnega utrjevanja:

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi = 35^\circ$$

$$c = 0.5 \text{ kPa}$$

Analiza stabilnosti kaže, da je odlagališča stabilna v primeru, da je telo odlagališča dobro drenirano in čelna brežina izvedena z vmesnimi bermami. Grafični prikaz izvedenih analiz z uporabljenimi podatki se nahaja v prilogi P.3.

T.1.1.4.5 Geotehnični monitoring

Ker je odlagališče locirano na vrhu planote, in je debelina preperine majhna, posedkov nasutega materiala ne bo. Smiselno bi bilo le spremljanje nivojev podzemne vode in lezenje čelnih brežin. Za dolgoročno spremljavo nivojev podzemne vode je najbolj primerna vgradnja avtomatskih merilcev pornih tlakov. Zaradi predvidene kmetijske rabe bodočih površin predlagamo zajemne enote merilcev, ki bi se jih brezžično navezalo na centralno dostopno točko. Zaradi bližine odlagališča Baredi 1 bi lahko zajemne enote s te lokacije brezžično

navezali na dostopno točko na odlagališču Baredi 1. Morebitno lezenje čelnih brežin se lahko spremlja geodetsko (meritve fiksnih kontrolnih točk) ali pa z občasnimi preleti z AUV (brezpilotni letalnik), kjer se zajame celotno območje v 3D in se ga primerja s prvotnim stanjem. Glede na veliko višino nasutja pa predlagamo tudi vgradnjo inklinometrov. Kvaliteta vgradnje odloženega materiala se kontrolira z meritvami nosilnosti vsake odložene plasti s krožno obremenjeno ploščo.

Predlagane količine:

- 8 merilcev pornih tlakov,
- 6 inklinometrov z vsaj 2 meritvama na leto,
- 9 meritev nosilnosti/odloženo plast
- Meritve gostote in vlage z izotopskim merilnikom.

T.1.1.4.6 Primernost lokacije

Geologija na umeščenost odlagališča bistveno ne vpliva saj je trdna flišna podlaga plitvo pod površjem. Kar vzbuja pomisleke o primernosti lokacije je dejstvo, da je področje namenjeno za odlagališča blizu roba, kjer se planota prevesi v pobočje oziroma na samem robu. V primeru splazitve nasutja tako lahko pride do večje škode na nižje ležečih parcelah. Zaradi možnosti splazitve je prav tako smiselno omejiti višino nasipanja, ki pa je odvisna tudi od naklona pobočja. Kjer je pobočje bolj blago je lahko višina nasutja večja, kjer pa je pobočje strmo je priporočljiva manjša višina nasutja. Lokacije je primerna pod pogojem, da se zagotovi stabilnost nasipa oziroma prepreči morebitno odnašanje splazelega materiala po pobočju.

T.1.1.4.7 Program geološko geotehničnih preiskav za fazi PGD in PZI

V primeru, da bo nasip blizu roba planote bo potrebno v nadaljnjih fazah preveriti globalno stabilnost nasipa. V ta namen bo potrebno na teh lokacijah izvesti dodatne preiskave za pridobitev strižnih karakteristik pobočnega materiala. Za fazi PGD in PZI predlagamo sledeči program geološko geotehničnih preiskav za lokacijo Baredi 2:

- 10x preiskava z dinamičnim penetrometrom tipa DPM, DPH ali DPSH,
- 3x geomehanska vrtina z odvzemom vzorca hribine na kateri se izvede preizkus enoosne tlačne trdnosti.

V naslednjih fazah bo potrebno natančno definirati način dreniranja nasipov. Po eni strani moramo z drenažami doseči ustrezno dreniranje zaradi stabilnosti nasipov, po drugi strani pa ne smemo preveč osušiti odlagališče, ker bi s tem poslabšali razmere za kmetovanje.

T.1.1.5 UPORABLJENI PREDPISI IN STANDARDI

Obravnavano Geološko-geomehansko poročilo za potrebe projektne dokumentacije za odlagališče izkopnih viškov Baredi 2 je pripravljeno na podlagi ogleda terena in terenskih preiskavah z dinamičnim penetrometrom. Podajanje rezultatov predstavljenih v poročilu sledi načelom naslednjih pravilnikov, standardov in smernic:

- Zakon o graditvi objektov (ZGO-1) z vsemi spremembami in dopolnitvami;
- Pravilnik o projektni in tehnični dokumentaciji; Uradni list RS št. 66/04, 20.5.2004
- Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov; Uradni list RS št. 101, 11.11.2005
- SIST EN 1997-1: 2005; Evrokod 7: Geotehnično projektiranje – 1. del, Splošna pravila
- SIST EN 1997-2: 2007; Evrokod 7: Geotehnično projektiranje – 2. del, Preiskovanje in preskušanje tal
- SIST EN ISO 22476-2: 2005; Geotehnično preiskovanje in preskušanje – Dinamični penetracijski preskus
- Klasifikacijski načrt za projektno dokumentacijo; RS, Ministrstvo za promet, Direkcija Republike Slovenije za ceste, dopolnitev, oktober 2003
- Dopolnila splošnih in tehničnih pogojev, 4. knjiga; DDC svetovanje inženiring, 2004

T.1.1.6 ZAKLJUČEK

Po naročilu podjetja PNZ d.o.o. iz Ljubljane smo pripravili geološko geomehansko poročilo na podlagi terenskih preiskav, ki so vključevale inženirsko geološko in hidrogeološko kartiranje ter meritve dinamične penetracije tipa DPM.

Na podlagi opravljenih terenskih ogledov in meritev smo izdvojili posamezne geološke člene in jim določili geomehanske karakteristike. Generalno se na tem področju pojavljata le dva značilna geološka člena, ki ju zastopata meljasti grušč, ki je gost in kompakten ter podlaga iz trdnega fliša (menjavanje plasti peščenjaka in laporovca). Področje je relativno stabilno in ne kaže znakov plazjenja.

Predlagamo, da se stik med nasipom in obstoječim terenom stopniči. Brežine stopnic se lahko izvedejo v naklonu 2:3. Čelne brežine se izvede s kamnito peto vpeto v fliš. Pred nasipanjem naj se odstrani plast humusa, ki se ga lahko uporabi pri končni sanaciji površin odlagališča. Nasipanje naj poteka v plasteh s sprotim utrjevanjem. Brežine nasipa so lahko urejene v naklonu največ 1:2 z vmesnimi bermami širine 4 m na višinskih odsekih po 6 m in morajo biti čim prej zatravljene. Nasip mora biti ustrezno dreniran z drenažnimi kanali/cevmi.

Zaledne vode morajo biti speljane iz območja odloženega materiala. Potrebno je preprečiti, da zaledna voda ne udara v telo nasutja. Predlagamo, da se po površini odlagališča, izdelata sistem drenažnih jarkov, ki bodo padavinsko vodo po najhitrejši poti odvedli iz telesa odlagališča.

PRIPRAVILA:

Blaž Praznik, u.d.i. geol.

Matej Koršič, u.d.i.geol.