

Načrt: GEOLOŠKO – GEOTEHNIČNI ELABORAT

Št. elaborata: E034-2015

Kraj in datum: Ljubljana, 14.10.2015

Naročnik: PNZ d.o.o.
Vojkova cesta 65

1000 LJUBLJANA

Projekt: Geološko – geotehnični in hidrogeološki elaborat za izdelavo projektne dokumentacije za odlagališče izkopnih viškov Pišine 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

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	6
T.1.1.3.5	Karakteristične vrednosti vplivnih tal	7
T.1.1.4	GEOTEHNIČNE OSNOVE.....	8
T.1.1.4.1	Geotehnične rešitve za vkope.....	8
T.1.1.4.1.1	Kategorizacija izkopov	8
T.1.1.4.2	Geotehnični pogoji izvedbe odlagališča	8
T.1.1.4.3	Ukrepi za zaščito pred plazenjem in erozijo	9
T.1.1.4.4	Geotehnične analize.....	10
T.1.1.4.5	Geotehnični monitoring	10
T.1.1.4.6	Primernost lokacije.....	11
T.1.1.4.4	Program geološko geotehničnih preiskav za fazi PGD in PZI.....	11
T.1.1.5	UPORABLJENI PREDPISI IN STANDARDI.....	11
T.1.1.6	ZAKLJUČEK.....	12
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 Pišine 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 13,7 metrov, 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	37096.14	394826.11	23.1	2.5
DPM-2	37083.31	394934.69	19.2	4.1
DPM-3	36949.50	394938.12	17.4	2.0
DPM-4	36801.03	394959.86	14.9	5.1

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	C_u (kPa)	φ (°)	E_d [MPa]
DPM-1	GM		37	21
	ML	55		14
DPM-2	GM		34	14
	ML	50		15
DPM-3	ML	36		9
DPM-4	GM		36	20
	ML	51		15

Kjer so,

- C_u → nedrenirana strižna trdnost v kPa
- φ → kot notranjega trenja v °
- E_d → Edometrski modul v MPa

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

Tabelarično ter grafično izrednoteni 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 severno od vasi Pišine, v dolini z lokalnim imenom Jeplenca, ki jo zapirajo pobočja lokalnih vrhov. Omenjena dolina je s pobočji omejena na severni, vzhodni in zahodni strani, proti jugu pa se odpira proti ravnici Drnice in Dragonje. Celotno območje doline oziroma grape so kmetijske površine, delno polja in delno travniki. Po dnu doline se stekajo manjši vodotoki, ki so hudourniškega značaja. Spodnji odprti del doline je bil v zadnjih poplavih Dragonje kljub veliki oddaljenosti od same reke prav tako poplavljen.

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

T.1.1.3.2 Inženirsko geološke razmere

Terenski ogled je pokazal, da je obravnavano območje prekrito s plastjo preperine. Izdankov matične hribine na površju ni. Tik pod zahodnim pobočjem je urejeno lovsko strelišče, ki je delno vkopano v pobočje in tam je lepo vidno menjavanje plasti peščenjaka in laporovca. Plasti peščenjaka so tu tanjše in ne presegajo debeline 30 cm.

Dno grape se koristi kot obdelovalne kmetijske površine vse od ceste na zahodni strani doline do struge vodotoka na vzhodni strani. Na območju njiv je zemljina zrahljana, drugje pa se na površju nahaja bolj gosta in kompaktna plast meljastega grušča.

Generalno je celotno področje dokaj stabilno. Ob strugah vodotokov pa je mogoče opaziti blage znake erozije.

T.1.1.3.3 Hidrogeološke razmere

Obravnavano območje gradijo eocenski fliši, ki so zastopani z menjavanjem plasti peščenjakov in laporovcev. Dno doline je prekrito s tanjšo plastjo meljastega grušča, pod njim je plast preperelega fliša, podlago pa tvori kompakten eocenski fliš. Pobočja obravnavane lokacije so relativno blaga in na njih ni vidnih izdankov hribine.

V hidrogeološkem smislu obravnavane eocenske flišne smatramo kot zelo slabo prepustne do neprepustne, kar dokazuje hudournik, ki drenira vodo v nižje lege. Struga hudournika se na sredini lokacije razdeli v dva kraka, ki drenirata vzhodno pobočje Kroga (138 m n.v.), ter območje Stare vasi (162 m n.v.). V času terenskega ogleda je bila struga suha. Ob večjih nalivih se zaradi slabe prepustnosti hudournik napolni in spirata material v nižje ležeče lege.

Meljast grušč je sestavljen iz preperlega fliša in ima medzrnsko poroznost. Po podatkih iz literature za meljaste grušče lahko privzamemo koeficient prepustnosti v rangu $k = 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s.

Preperina fliša ima medzrnsko poroznost s koeficientom prepustnosti v rangu $k = 10^{-7} - 10^{-8}$ m/s.

Fliš, ki ga na tem območju gradita peščenjak in laporovec imata razpoklinsko poroznost. Povzamemo, da ima fliš koeficient prepustnosti $k = 10^{-7} - 10^{-12}$ 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 projektnega 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.).

Hribina [E₃]

- 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: $m_i = 7$
- Edometrski 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

Glede na to, da gre pri tem projektu za odlagališče izkopnih viškov, vkopi verjetno ne bodo potrebni. Zaradi ohranjanja rodovitne prsti se priporoča strojni odziv vrhnje humusne plasti, ki se jo lahko kasneje uporabi za sanacijo končnega stanja odlagališča. V primeru izvajanja kakšnih začasnih vkopov v brežine grape, je potrebno le te izvesti v naklonu največ 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 grape.

T.1.1.4.2 Geotehnični pogoji izvedbe odlagališča

Dno doline se v blagem naklonu ca 1-3° spušča proti jugovzhodu, pobočja doline pa so bolj strma in imajo naklon med 9 in 18°. Na dnu doline je flišna podlaga prekrita s plastjo preperelega fliša debeline do 2,5 metra nad katerem je odložen še deluvialni nanos v debelini med 1 in 2 metroma. Debelina deluvialnega nanosa je večja v nižjih predelih, kjer je zaradi obdelovanja tudi bolj rahel. Predvidena višina nasutja je med 5 in 6 metri.

Predvidena višina nasutja odlagališča je relativno majhna in zaradi tega se lahko čelne brežine odlagališča izdela v naklonu 1:2. Kamnita peta in berme niso potrebne. Pred nasipanjem naj se odstrani plast humusa, ki se ga lahko uporabi pri končni sanaciji površin odlagališča. Na območju obdelovalnih površin je humusa oziroma rodovitne prsti med 0,1 in 0,3 m, izven obdelovalnih površin pa med 0 in 0,1 m.

Nasipanje naj poteka v plasteh debeline do 0,5 metra s sprotim 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 sprednji del odlagališča, ter izkopni material z večjim deležem laporovca v osrednji in zadnji del odlagališča. Material z večjim deležem peščenjaka je priporočljivo vgrajevati v vse čelne brežine (tudi v brežine morebitnih berm).

Nasip pa 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 alternativo pa se lahko uporabijo tudi drenažne blazine. Zaledne vode morajo biti kontrolirano speljane iz območja odlagališča. Potrebno je preprečiti, da zaledna voda ne udara v telo odlagališča. Po površini odlagališča predlagamo, da se izdelata 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.

V nadaljnjih obdelavah naj se predvidijo laboratorijske edometriške preiskave meljaste preperinske plasti tako, da se dobi modul stisljivosti s katerim se preveri velikost posedka nasutega materiala. Alternativa laboratorijskim preiskavam so lahko in-situ preiskave s statičnim konusnim penetrometrom z beleženjem pornih tlakov (CPTu) ali dilatometrom (DMT) pri čemer pa je lahko zgornja plast grušča velika ovira pri vtiskanju.

T.1.1.4.3 Ukrepi za zaščito pred plazenjem in erozijo

Plazenje

Naravna pobočja so relativno stabilna in ne kažejo znakov plazenja. Izgradnja odlagališča izkopnih viškov bo zaradi obtežitve dna brežine in zmanjšanja generalnega naklona brežine pripomogla k boljši stabilnosti pobočja. Za preprečitev plazenja same odlagališča je potrebno ustrezno urediti odvodnjavanje in preprečiti zatekanje zalednih voda v telo 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 odlagališče in jih je 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 se zmanjša direktni odtok meteornih voda in odnašanje materiala preko umetno ustvarjenih žlebičev. Obdelovalne površine naj ne segajo do samega roba odlagališča in posameznih berm, ampak se na robnih delih pusti filtrski pas iz trave ali grmovja. Strmejšje površine su uredi v obliki teras. Pri zmanjšanju erozije v dobi obdelave površin pomaga tudi dosevek (facelija, gorčica, detelja, ogrščica, ...) do konca vegetacijske dobe. Prednost dosevka je poleg zmanjšanja erozije tudi omejevanje razraščanja plevela, z rastlinskim ostanki pa v tla vnesemo organske snovi.

T.1.1.4.4 Geotehnične analize

Za obravnavano lokacijo smo izvedli analizo posedkov na profilu z najdebelejšo plastjo preperine. Ker naš program za analize posedkov ne omogoča modeliranja nasipov v dolini (neraven teren) smo v analizi uporabili model navadnega nasipa na ravninska tla. Analiza kaže, da se bodo tal v sredinskem delu odlagališča, kjer je največja debelina odloženega materiala, posedla v rangu od 5 do 6 cm, vsi posedki pa se bodo izvršili že tretji mesec po koncu odloženega materiala.

Izvedli smo tudi analizo stabilnosti čela brežine odlagališča izvedene pod pogoji navedenimi v prejšnjih poglavjih tako na levi kakor tudi na desni strani odlagališča. Analizirali smo prečni profil P27, na srednjem delu odlagališča.

V analizi smo za nasuti material uporabili sledeče geomehanske 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 odlagališče stabilno v primeru, da je telo odlagališča dobro drenirano. Brežine doline pa so stabilne tako brez kako z nasutim materialom. Izkaže se, da se v primeru nasutja, stabilnost brežine doline še poveča. Grafični prikaz izvedenih analiz z uporabljenimi podatki se nahaja v prilogi P.3.

T.1.1.4.5 Geotehnični monitoring

Glede na analize posedkov in relativno nizko nasutje, so pričakovani posedki odlagališča majhni in se bodo izvršili v zelo kratkem času. Menimo, da zaradi tega spremljanje posedkov odlagališča z geotehničnimi sondami ni potrebno. Smiselno je 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 odlagališč Sv. Peter in Padna, bi lahko senzorje iz te lokacije navezali na skupno dostopno točko v Padni. Morebitno lezenje čelnih brežin, kakor tudi posedkov odlagališča, se lahko spremlja geodetsko (meritve fiksnih kontrolnih točk) ali pa z občasnimi preleti z AUJ (brezpilotni letalnik), kjer se zajame celotno območje v 3D in se ga primerja s prvotnim stanjem. S to metodo snemanja sicer ne moremo ločiti posedkov tal pod nasipom od sesedanja samega nasipa, vendar bodo posedki tal v vsakem primeru zanemarljivi. Kvaliteta vgradnje odloženega materiala se kontrolira z meritvami nosilnosti vsake odložene plasti s krožno obremenjeno ploščo.

Predlagane količine:

- 4 merilcev pornih tlakov,
- 2 inklinometra z vsaj 2 meritvama na leto ali
- 6 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 debelina nasutega materiala relativno majhna, območje pa je v nižinskem delu ravno in zaradi tega stabilno. V času našega ogleda je bila struga vodotoka suha, domačini pa pravijo, da znajo ob močnejšem deževju vode iz njega poplavljeni. V primeru izbora te lokacije bo potrebno zagotoviti poplavno varnost okoliških kmetijskih in bivalnih parcel. Lokacije je primerna.

T.1.1.4.4 Program geološko geotehničnih preiskav za fazi PGD in PZI

Zaradi močno okrnjenega programa geološko geotehničnih preiskav za fazo IDP, bo potrebno za nadaljnje faze projektov (PGD, PZI) le te dopolniti. Ker celotno obravnavano območje pride nasuto, je smiselno preveriti temeljna tla pod bodočim nasipom proti posedanju. Za fazi PGD in PZI predlagamo sledeči program geološko geotehničnih preiskav za lokacijo Pišine:

- 5x edometrska preiskava meljaste preperinske plasti ali
- 5x CPTu do podlage ali
- 5x DMT do podlage.

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 odlagališča izkopnih viškov Pišine 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 pojavljajo trije značilni geološki členi, ki jih zastopajo meljasti grušč, ki je gost in kompakten, plast preperine, ki je večinoma iz laporja in melja ter podlaga iz trdnega fliša (menjavanje plasti peščenjaka in laporovca). Področje je stabilno in ob upoštevanju hudourniškega značaja vodotokov primerno za odlagališče.

Pred nasipanjem naj se odstrani plast humusa, ki se ga lahko uporabi pri končni sanaciji površin odlagališča. Nasipanje naj poteka v plasteh s sprotnim utrjevanjem. Brežine nasipa so lahko urejene v naklonu največ 1:2 in morajo biti čim prej zatravljene. Nasip mora biti ustrezno dreniran z drenažnimi kanali/cevami.

Zaledne vode morajo biti speljane iz območja odlagališča. Potrebno je preprečiti, da zaledna voda ne vdira v telo odlagališča. Po površini odlagališča predlagamo, da se 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.