

Načrt: **GEOLOŠKO – GEOTEHNIČNI ELABORAT**

Št. elaborata **E033-2015**

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 Padna 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 plazanjem in erozijo .....	9
T.1.1.4.4	Geotehnične analize.....	10
T.1.1.4.5	Geotehnični monitoring.....	11
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.....	12
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 Padna 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 dveh 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 cm<sup>2</sup> 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 2 preiskavi skupne globine 4,7 metra, ki smo jih glede na terenske danosti in obliko odlagališča 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	38546.61	397307.69	41.8	3.3
DPM-2	38638.18	397282.21	44.7	1.4

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)	$\varphi$ (°)	$E_d$ [MPa]
DPM-1	GM		36	19
	ML	56		15
DPM-2	ML	60		11

Kjer so,

- $C_u \rightarrow$  nedrenirana strižna trdnost v kPa
- $\varphi \rightarrow$  kot notranjega trenja v °
- $E_d \rightarrow$  Edometrski modul v MPa

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

Tabelarično ter grafično iz vrednoteni 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 tik ob regionalni cesti Koper – Dragonja blizu odcepa za vas Padna, ki se nahaja na grebenu lokalnega hriba. Obravnavana lokacija je ozka dolina s smerjo sever-jug, na dnu pa se združi s sosednjo dolino s katero se odpirata proti zahodu. Brežine pobočji so strme in so terasasto oblikovane tako, da omogočajo pridelavo sadja in oljk. Ob zahodnem robu doline je speljana struga manjšega vodotoka, ki je hudourniškega značaja in nosi vodo le v bolj deževnih obdobjih. Dolina Padne se proti zahodu združi z ravnico reke Drnice.

V geološkem smislu obravnavano območje gradijo delno aluvialni sedimenti, delno pa pobočni grušči in 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 v dolini ni, posamezne izdanke lahko zasledimo v zahodnem in severozahodnem robu doline, kjer so pobočja strmejša. V urejenih terasah na pobočju je mogoče zaslediti plastovito sestavo fliša, ki ga tu sestavljajo tanjše plasti peščenjaka in laporovca z vmesnimi plastmi numolitnega apnenca.

Dno grape služi kot travnik in je bilo v času našega ogleda v nekaterih delih že močno zaraščeno z mladim grmičevjem. Na bolj ravninskem območju je zemljina zrahljana, bližje pobočja pa se na površju nahaja bolj gosta in kompaktna plast meljastega grušča.

Generalno je celotno področje dokaj stabilno. Ob strugi vodotoka 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, ter ponekod tudi apnencev. Dno doline je prekrito s tanjšo plastjo meljastega grušča, pod njim je plast preperilega fliša, podlago pa tvori eocenski fliš. Flišne plasti izdanjajo na zahodnem in severozahodnem robu doline, kjer so pobočja strmejša.

V hidrogeološkem smislu obravnavane eocenske flišne smatramo kot zelo slabo prepustne do neprepustne, kar dokazujeta tudi hudournika po katerih se voda steka v nižje lege. Severni hudournik je brez imena, južni pa je imenovan Stari studenec. V času terenskega ogleda sta

bila suha. Ob večjih nalivih se, zaradi slabe prepustnosti, hudournika napolnita in spirata material v nižje ležeče lege.

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

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

Fliš, ki ga na tem območju gradita peščenjak in laporovec, ima razpoklinsko poroznost. Povzamemo, da ima fliš 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.

Neimenovani hudournik na zahodnem in severnem delu lokacije drenira površinsko vodo iz območja imenovanega Kostanje z najvišjim vrhom Sv. Sab (252 m n.v.).

Vode iz južnega in vzhodnega dela lokacije imenovanega Gabrje in Frata se drenirajo v Stari Studenec. Stari studenec ob večjih padavinah izvira pod vrhom Baretovec (289 m n.v.).

#### **T.1.1.3.4 Seizmičnost terena**

Nova karta potresne nevarnosti Slovenije za povratno dobo 475 let in karta projektne 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.).



### Mejasta preperina [ $E_3$ ]

- sestava: melj, lapor, pesek
- prostorninska teža:  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
- vodopropustnost:  $k = 10^{-7} - 10^{-8} \text{ m/sec}$  [ **$10^{-8} \text{ m/sec}$** ]\*
- nedrenirana strižna trdnost:  $C_u = 25 - 100 \text{ kPa}$  [ **$56 \text{ kPa}$** ]\*
- Edometrski modul:  $E_d = 12,6 - 25,9 \text{ MPa}$  [ **$16 \text{ MPa}$** ]\*

### Hribina [ $E_3$ ]

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

\* 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

Območje odlagališča se nahaja v dolini z dokaj strmimi pobočji. Dno doline se v blagem naklonu ca  $3^\circ$  spušča proti jugu, zahodna pobočja doline so bolj strma in imajo naklon od  $28$  do  $41^\circ$ , vzhodno pobočje pa ima bolj blagi naklon, ki se giblje od  $6 - 10^\circ$ . Debelina deluvija in preperine se giblje med 1.5 in 2.3 metra. Predvidena višina nasutja pa je do največ 5.5 metra.

Predvidena višina nasutja odlagališča je relativno majhna in zaradi tega se lahko čelne brežine odlagališča izdelajo 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. Debelina humusa se giblje med 0,1 in 0,2 m.

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  $\varphi$ ). 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 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, dodatni ukrepi za preprečevanje erozije pa so navedeni v naslednjem poglavju.

V nadaljnjih obdelavah naj se predvidijo laboratorijske edometrične 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 večjega plazenja. Znaki erozije in plitvega lezenja vrhnje deluvialne plasti so vidni v zahodnem bregu doline, kjer večja deževja povzročajo spiranje in lezenje preperinskega materiala. 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 meteorne vode 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 se 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 rastlinskimi 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. Analizirali smo profil v spodnjem delu odlagališča, kjer je debelina preperine kakor tudi nasipa večja. Analiza kaže, da se bodo tla v sredinskem delu doline, kjer je največja debelina odloženega materiala, posedla v rangi 20 cm, 97% posedkov pa se bo predvidoma izvršilo v treh letih.

Izvedli smo tudi analizo stabilnosti čelne brežine odlagališča izvedene pod pogoji navedenimi v prejšnjih poglavjih kakor tudi analizo stabilnosti samih bregov doline pred in po nasutju odloženega materiala. Analizirali smo vzdolžni profil, na severnem delu odlagališča pa prečni profil P1\_19 pred in po nasutju.

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 relativno stabilne tako brez kako z nasutim materialom. Izkaže se, da se v primeru nasutja, stabilnost brežine doline še nekoliko poveča. Grafični prikaz izvedenih analiz z uporabljenimi podatki se nahaja v prilogi P.3.

#### T.1.1.4.5 Geotehnični monitoring

Izračunani posedki so glede na dokaj majhno višino nasutja relativno veliki. Predlagamo vgradnjo posedalnih plošč v južnem delu odlagališča. Smiselno je tudi 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 Korte, bi lahko na tej lokaciji vzpostavili dostopno točko preko katere bi spremljali tudi senzorce iz prej omenjenih odlagališč. Morebitno lezenje čelnih brežin, kakor tudi posedkov odlagališča, 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. Kvaliteta vgradnje odloženega materiala se kontrolira z meritvami nosilnosti vsake odložene plasti s krožno obremenjeno ploščo.

Predlagane količine:

- 4 merilci pornih tlakov,
- 2 posedalni plošči,
- 2 inklinometra z vsaj 2 meritvama na leto ali
- 4 meritve 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 preperine relativno majhna in dobro nosilna, območje pa je v nižinskem delu ravno in zaradi tega stabilno. V času našega ogleda je bila struga vodotoka suha, vendar zna v primeru obilnejšega deževja vodotok prestopiti bregove in poplavljati. 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 Padna:

- 4x edometrska preiskava meljaste preperinske plasti ali
- 4x CPTu do podlage ali
- 4x 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 odlagališče izkopnih viškov Padna 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 in poplavnega 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 sprotim 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/cevmi.

Zaledne vode morajo biti speljane iz območja odlagališča. 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.