Naročnik	Eho Projekt d.o.o., Linhartova 9, 1109 Ljubljana
Projekt	**Sanacija plazu Podlanišče (Kladje)**
Vrsta projektne dokumentacije	**PZI**
Elaborat	**Geološko geomehansko poročilo**
Projektantsko podjetje	Geologija d.o.o. Hidrogeološke, geološke in ekološke raziskave, inženiring, svetovanje, Prešernova 2, 5280 Idrija Tel. 05 37 41 310 fax. 05 37 22 329 info@geologija.si www.geologija.si
Direktor	Jože Janež, univ. dipl. inž. geol. Žig Podpis
Odgovorni projektant	Jože Janež, univ. dipl. inž. geol. Osebni žig Podpis
Projektanti	Tomaž Arčon, univ. dipl. inž. geol. .
Zunanji sodelavci	Vrtanje: Corus inženirji d.o.o., Žapuže 19, 5270 Ajdovščina
Št. zadeve: Št. poročila:	2347-023/2011 2347-023/2011-01
Izvod	/5
Ime dokumenta	2011_023_01_EhoProjekt_Podlanisce_ig
Kraj in datum	Idrija, februar 2011

2. VSEBINA ELABORATA 2347-023/2011-01

1 Naslovna stran
2 Kazalo vsebine elaborata
3 Tehnično poročilo
4 Priloge

3. TEHNIČNO POROČILO

KAZALO

1. UVOD 4

2. GEOGRAFSKE RAZMERE OBMOČJA 4

3. GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE RAZMERE 5

3.1 Kamninska podlaga 5
3.2 Nevezan preperinski sloj 5
3.3 Hidrogeološke značilnosti 5

4. TERENSKE RAZISKAVE 5

4.1 Inženirsko geološki ogled terena 5
4.2 Sondažno vrtanje 6
4.3 Meritve z dinamičnim penetrometrom 6

5. INŽENIRSKO GEOLOŠKI OPIS 6

5.1 Karakteristike plazu 6
5.2 Vzroki za nastanek plazu 6
5.3 Geomehanski parametri zemljin in hribine 7

6. SMERNICE SANACIJSKIM UKREPOM 7

1. UVOD

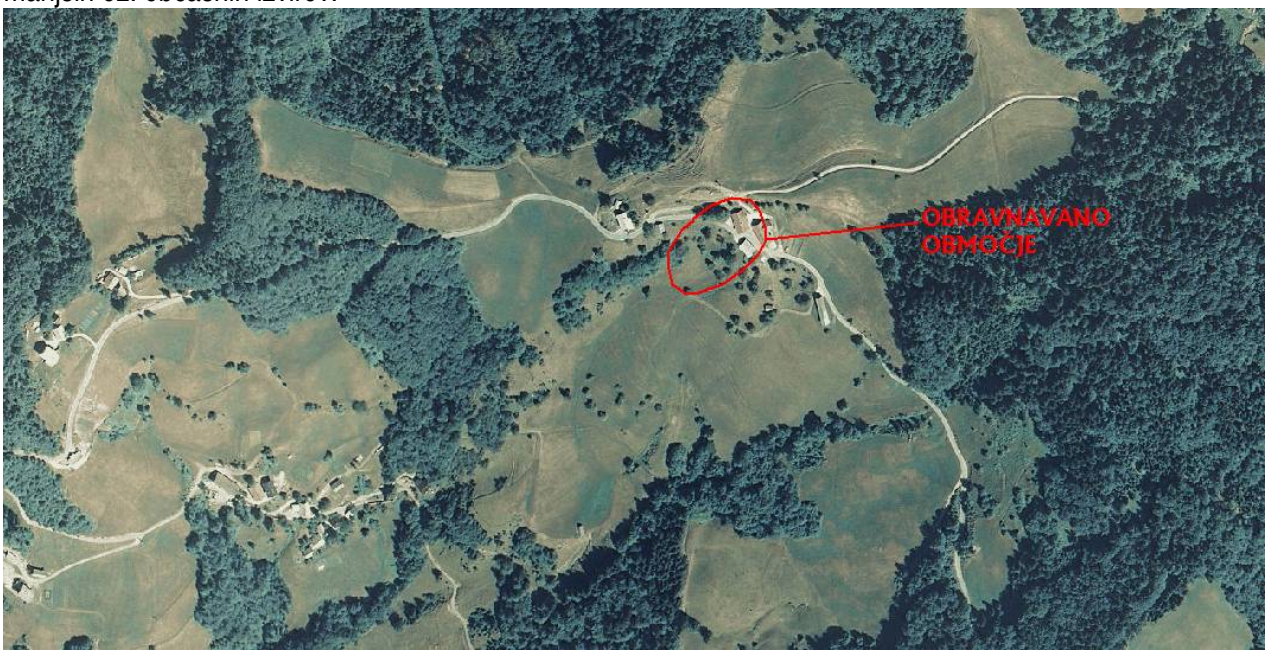
V deževju septembra 2010 so pri Laniščarju v Podlanišču (stanovanjska hiša Podlanišče 15) zaradi plazenja terena nastale poškodbe oz. razpoke na občinski cesti 10030 Stara Oselica – Kladje. Širina razpoke na cestišču znaša 2 - 3 cm, cestišče se je na dvorišču pred garažo ponižalo za ca 30 cm. Cestišče je razpokano na dolžini ca 20 m. Ob garaži pod podpornim zidom, ki je premaknjen za ca 3 cm, so v tleh vidne razpoke. Ocenjena širina plazu znaša ca 40 m, dolžina pa okrog 100 m. Na drugih objektih nismo opazili poškodb.

V okviru geološko geomehanskih raziskav so bila izvedena naslednja dela oz raziskave:

- inženirsko geološki ogled širšega območja plazu (14. 10. 2010, 19. 1., 9. 2. in 10. 2. 2011)
- sondažno vrtanje in raziskava z dinamičnim penetrometrom na območju plazu. Vrtalna dela je izvedlo podjetje Corus inženirji d.o.o. iz Žapuž pri Ajdovščini

2. GEOGRAFSKE RAZMERE OBMOČJA

Plaz se nahaja na oz. pod občinsko cesto Stara Oselica – Kladje v Podlanišču pri Laniščarju. Cesta je na tem območju speljana na južnem pobočju 5 do 10 m pod grebenom, ki se vleče v generalni smeri vzhod – zahod. Vrhovcev grič (1048 m n.v.) se nahaja ca 500 m vzhodno od obravnavanega območja. Pobočje pod cesto je strmo z nakloni med 25 in 30°. Na obravnavani lokaciji se ob cesti nahajajo štirje objekti, trije (stanovanjski, gospodarski in pomožni objekt) nad cesto in garažno-gospodarski objekt na zunanjem robu ceste. Pobočje je travnato (pašnik) z redkimi drevesi. Ca 15 – 20 m pod cesto se v pobočju nahaja nekaj manjših oz. občasnih izvirov.



Slika 1: Lokacija plazu prikazana na letalskem posnetku (vir: MOP ARSO, Atlas Okolja, 2011).

3. GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE RAZMERE

3.1 Kamninska podlaga

Kamninsko podlago raziskanega terena gradijo permokarbonski temnosivi glinasti skrilavci, sljudnati kremenovi meljevci in peščenjaki ter drobnozrnati konglomerati, ki na območju plazu nikjer ne izdanjajo na površju. Nekaj izdankov je v brežini kolovoza tik pod vrhom grebena.

3.2 Nevezan preperinski sloj

Raščena kamninska podlaga je prekrita s preperinskim slojem, ki je na območju ceste debel med 5,5 in 6,0 m. Podatke o debelini preperinskega sloja smo pridobili z dvema vrtinama ter sondo dinamičnega penetrometra. Preperinski sloj v zgornjem delu predstavlja rjava meljasta glina z gruščem, ki navzdol prehaja v rjav do sivorjav zaglinjen grušč preperelih glinastih skrilavcev, meljevcev in peščenjakov.

3.3 Hidrogeološke značilnosti

Glinasti skrilavci, meljevci in peščenjaki, ki gradijo raščeno kamninsko podlago so že zaradi primarne mineraloške sestave slabo vodoprepustni do neprepustni.

Zaglinjena preperina in zaglinjen pobočni drobir primarnih kamnin, ki pokrivata obravnavano območje, sta slabo do srednje vodoprepustna. Običajno akumulirata nekaj talne vode in jo počasi oddajata, tako da se na stiku med primarno kamninsko podlago in preperino oblikuje tanek a stalen sloj talne vode, ki zelo slabša geomehanske lastnosti terena.

V plazovitem pobočju ca 15 do 20 m pod cesto se nahaja nekaj manjših oz. občasnih izvirov in močila. V času terenskih raziskav (14. 10. 2010 ter 19. 1., 9. 2. in 10. 2. 2011, suho obdobje) so bili izviri skoraj suhi, opazno je bilo le solzenje (Q = ca 0,1 l/s). V deževnem obdobju imajo izviri veliko večjo izdatnost in gotovo tvorijo vodotok oz. potok, na kar kaže tudi rahlo razmočen in erodiran kolovoz v spodnjem delu pobočja in morfologija terena.

Okrog 200 m južno do jugovzhodno od obravnavanega območja teče v smeri severovzhod – jugozahod Podlaniška grapa. Zgoraj omenjeni izviri oz. potok se izliva v Podlaniško grapo ca 350 m jugozahodno od obravnavanega območja.

Obravnavana lokacija ni del vodovarstvenih območij.

4. TERENSKE RAZISKAVE

4.1 Inženirsko geološki ogled terena

Na dan prvega ogleda plazu (14. 10. 2010) je bila razpoka na cestišču dolga ca 13 – 14 m in široka ca 2 cm. Cestišče se je posedlo za ca 0,3 m, škarpa oz. podporni zid pri garaži je od garaže odstopil (vertikalna razpoka) za ca 2 cm. Pod zidom v tleh opazne manjše razpoke na dolžini 5 – 6 m. Razpoko na cesti in pri podpornem zidu so zapolnili z betonom, zunanji posedel rob cestišča pa nasuli z tamponskim materialom. Do terenskih raziskav (9. 2. in 10. 2. 2011) se je razpoka na cestišču odcepila v sredino

cestišča in napredovala za ca 6 m, tako, da je cestišče razpokano v skupni dolžini ca 20 m. Širina razpoke se je povečala za ca 1 cm, kar je opazno na cestišču (praznine ob zapolnitvah z betonom) in nadaljnjem odstopanju obstoječega podpornega zidu od garaže.

4.2 Sondažno vrtanje

Geomehansko vrtanje je izvedlo podjetje Corus inženirji d.o.o. iz Ajdovščine med 9. in 10. 2. 2011 z vrtalno garnituro Hydra Joy2 z dinamičnim penetrometrom DPSH. Izvrtani sta bili dve sondažni geomehanski vrtini VP-1 in VP-2. Vrtanje je bilo suho rotacijsko s kontinuiranim jedrovanjem (enojni jedrnik).

Obe vrtini sta bili izvrtani na zunanjem robu ceste. Lokaciji vrtin sta prikazani na situaciji (priloga 6). Popis in sestava izvrtanih tal so podani oz. prikazani na geološko geomehanskih profilih vrtin (priloga 2) in geološko geomehanskih prerezih (priloga 7). V vrtini VP-1 so bili izvedeni 3 SPT testi v vrtini VP-2 pa 2 SPT testa (skupno 5). Izvrednotenje rezultatov SPT testov je podano v prilogi 3. Fotografije jeder vrtin so prikazane v prilogi 1.

4.3 Meritve z dinamičnim penetrometrom

Z dinamičnim penetrometrom DPSH je bila 10. 2. 2011 izvedena ena sonda oz. meritev dinamične penetracije (DP-1) na zunanji strani cestišča. Lokacija sonde DP-1 je prikazana na situaciji v prilogi 6, rezultati (oz. izvrednotenje) meritev je v prilogi 4.

5. INŽENIRSKO GEOLOŠKI OPIS

5.1 Karakteristike plazu

Zgornji odlomni rob se nahaja v cestnem telesu do 3,5 m od roba zunanje bankine. Plaz je širok okrog 40 m. Kaže se predvsem kot razpoka v cestišču, odstopanje podpornega zidu pri garaži in v posedku ca 30 cm zunanjega roba ceste, ki so ga v zadnjem času prekrili z nasipnim materialom. Širina razpoke je 2 – 3 cm. Izrivni rob v travniku pod cesto ni izražen. Pobočje je rahlo nagubano, v telesu plazu ca 15 – 20 m pod nivojem ceste so manjši oz. občasni izviri in močila.

Plaz še nadalje ogroža prevoznost ceste.

5.2 Vzroki za nastanek plazu

Vzroki za nastanek plazu so:

1. Neugodna geološka sestava terena (vodoneprepustne permokarbonske plasti z debelim pokrovom preperinske gline in zaglinjenega grušča) in morfologija terena
2. Preperinski pokrov iz gline z gruščem in zaglinjenega grušča, ki lahko akumulira vodo, se nahaja nad slabo do neprepustnimi permokarbonskimi plastmi in je podvržen plazenju
3. Obilne padavine v septembru 2010 ter taljenje snega v začetku decembra 2010 (hitra otoplitev). Zaradi koncentriranih padavin se je povečal pretok vode, ki se akumulira v preperinskih glinasto gruščnatih plasteh
4. Dodatno so v pobočje pod cesto speljane še meteorne vode iz bližnjih objektov

5.3 Geomehanski parametri zemljin in hribine

Na podlagi terenskih raziskav in izkušenj podajamo naslednje karakteristične vrednosti geomehanskih parametrov obravnavanih zemljin in hribine. Podatke podajamo v nadaljevanju po posameznih slojih:

SLOJ 0: UMETNI NASIP
- prostorninska teža γ = 19 kN/m3 (izkustveno, izvrednotenje DP)
- strižni kot φ = 28° (izvrednotenje SPT)
- kohezija c = 0 kPa (izkustveno)

SLOJ 1: GLINA - GLINA Z GRUŠČEM
- prostorninska teža γ = 18,5 kN/m^3 (izkustveno, izvrednotenje DP)
- strižni kot φ = 23° (izvrednotenje SPT)
- kohezija c = 3 kPa (izkustveno)

SLOJ 2: ZAGLINJEN GRUŠČ
- prostorninska teža γ = 19 kN/m^3 (izkustveno, izvrednotenje DP)
- strižni kot φ = 28° (izkustveno, izvrednotenje SPT/DP)
- kohezija c = 0 kPa (izkustveno)

SLOJ 3: SKRILAVI GLINAVCI
- prostorninska teža γ = 21 kN/m^3 (izkustveno)
- strižni kot φ = 36° (izvrednotenje SPT)
- kohezija c = 30 kPa (izkustveno)

6. SMERNICE SANACIJSKIM UKREPOM

Pri projektiranju sanacijskih ukrepov obravnavanega območja predlagamo, da se upošteva naslednje smernice:

- Kvalitetna ureditev odvodnjavanja meteornih voda s ceste in vseh objektov (stanovanjskega in gospodarskih oz. pomožnih objektov), tako da ne bodo zamakale pobočja pod cesto
- Kvalitetno zajetje vseh površinskih voda, ki zamakajo plazovito območje oz. zajetje izvirov v telesu plazu, ki se jih kontrolirano (po kanaletah) spelje čim nižje proti spodnji grapi
- Izvedba podporne konstrukcije, ki naj bo temeljena na raščeno kamninsko podlago iz skrilavih glinavcev
- Pri projektiranju podporne konstrukcije naj projektant – statik računa z geomehanskimi parametri iz poglavja 5.3 oz. geoloških prerezov priloga 7.1 in 7.2
- Pri projektiranju podporne konstrukcije naj se posebnost pozornost nameni odvodnjevanju oz. dreniranju zalednih voda, da ne pride do zamakanja temeljnih tal
- Če se bo projektant odločil za podporno konstrukcijo z uvrtanimi ali zabitimi piloti, naj izvedbo pilotov nadzoruje geolog – geomehanik, zagotovljena mora biti minimalno vpetje v raščeno kamninsko osnovo 2 m.

4. PRILOGE

1. Fotografije
2. Geološko geomehanski profili vrtin M 1 : 50
3. Izvrednotenje SPT testov
4. Poročilo o sondiranju z dinamičnim penetrometrom
5. Pregledna karta M 1 : 10000
6. Situacija M 1 : 500
7. Geološki prerezi M 1 : 250/M 1 : 200

PRILOGA 1: Fotografije

Razpoka v cestišču dokumentiranja 14. 10. 2010.

Odstopanje podpornega zidu po zapolnitvi razpok z betonom 19. 1. 2011

Rahlo nagubano plazovito pobočje pod cesto.

Širitev razpok v cesti po zapolnitvi razpok z betonom 19. 1. 2011

Na novo formirana razpoka, odcepljena od stare razpoke, dokumentirano 9. 2. 2011

Pogled na plazovito pobočje od spodaj

Lokacija vrtine VP-1

Jedro vrtine VP-1: 0 – 5 m

Jedro vrtine VP-1: 5 – 6,9 m

Lokacija vrtine VP-2

Jedro vrtine VP-2: 0 – 5 m

Jedro vrtine VP-2: 5 – 7 m

Lokacija sonde dinamičnega penetrometra DP-1

Foto: Tomaž Arčon univ. dipl. inž. geol.

Geologija d.o.o. Idrija

Prešernova 2, 5280 Idrija
Tel: 05 37 41 310 Fax: 05 37 22 329
spletna stran: www.geologija.si
e-pošta: info@geologija.si

NAROČNIK	EHO Projekt d.o.o., Linhartova 9, 1109 Ljubljana		
PROJEKT	**Sanacija plazu Podlanišče (Kladje)**		
ELABORAT	Geološko geomehansko poročilo		FAZA: PZI
TEMATIKA	**Geološko geomehanski prerez vrtine VP-1**		
IZVAJALEC	Corus inženirji d.o.o.	Datum izvedbe	9. 2. 2011
ODG. PROJEKTANT	Jože Janež, univ. dipl. inž. geol.	IZS RG 0026	
PROJEKTANT	Tomaž Arčon, univ. dipl. inž. geol.		
DATUM	februar 2011	MERILO	1 : 50
ŠT. POR.	2347-023/2011-01	PRILOGA	P.2.1
GK koordinate vrtine	x = 108684	y = 425109	z = 918,65 m

Globina (m)	Grafični prikaz	Starost	Opis	USCS	SPT	VZORCI	pojavi vode	terenske preiskave z žepnim penetrometrom: enoosna tlačna trdnost **qu**
0,05			ASFALT					
1,5		UMETNI NASIP	UMETNI NASIP: rjavosiv grušč in pesek, kosi gruča do 5 cm	GM - GP	na 1,5 m: 2, 1, 2, 2		suho	
2,0		KVARTAR	rjav rahel melj z drobnozrnatim gruščem in peskom	ML - GM			suho	
2,7		KVARTAR	rjava glina, z malo drobnega grušča preperelih skrilavih glinavcev	CL - GC			suho	q_u= 100 - 150 kPa med 2,3 - 2,6 m
5,4		KVARTAR	rjav do sivorjav grušč do zaglinjen grušč preperelih skrilavih glinavcev	GP - GC	na 4,2 m: 7, 4, 4, 4		suho vlažno suho suho	q_u= 100 - 150 kPa na 3,7 m
6,9		PERMO KARBON	sivi skrilavi glinavci		na 6,9 m: 13, 15, 17, 24		suho	
10,0								

PODTALNICA (od kote terena)		
	DATUM:	9. 2. 2011
	Pojav:	-

Geologija d.o.o. Idrija

Prešernova 2, 5280 Idrija
Tel: 05 37 41 310 Fax: 05 37 22 329
spletna stran: www.geologija.si
e-pošta: info@geologija.si

NAROČNIK	EHO Projekt d.o.o., Linhartova 9, 1109 Ljubljana		
PROJEKT	**Sanacija plazu Podlanišče (Kladje)**		
ELABORAT	Geološko geomehansko poročilo		FAZA: PZI
TEMATIKA	**Geološko geomehanski prerez vrtine VP-2**		
IZVAJALEC	Corus inženirji d.o.o.	Datum izvedbe	10. 2. 2011
ODG. PROJEKTANT	Jože Janež, univ. dipl. inž. geol.	IZS RG 0026	
PROJEKTANT	Tomaž Arčon, univ. dipl. inž. geol.		
DATUM	februar 2011	MERILO	1 : 50
ŠT. POR.	2347-023/2011-01	PRILOGA	P.2.2
GK koordinate vrtine	x = 108695	y = 425101	z = 919,06 m

Globina (m)	Grafični prikaz	Starost	Opis	USCS	SPT	VZORCI	pojavi vode	terenske preiskave z žepnim penetrometrom: enoosna tlačna trdnost **qu**
0,05			ASFALT					
0,6		UMETNI NASIP	UMETNI NASIP: rjavosiv grušč in pesek, kosi gruča do 5 cm	GM - GP			suho	
3,4		KVARTAR	rjava meljasta glina z gruščem prepereli skrilavih glinavcev (rahlo, manjka del jedra)	CL - GC			suho rahlo vlažno suho suho	q_u= 100 - 150 kPa med 2,5 - 2,6 m q_u= 100 kPa na 3,1 m
5,7		KVARTAR	rjavi prepereli rahlo zaglinjeni skrilavi glinavci	GP - GC	na 4,2 m: 11, 8, 18, 22		suho suho	
6,7		PERMO KARBON	sivi skrilavi glinavci		na 6,7 m: 9 cm/60 ud		suho	
10,0								

PODTALNICA (od kote terena)		
	DATUM:	10. 2. 2011
	Pojav:	-

GEOLOGIJA d.o.o. IDRIJA

Izvrednotenje SPT

Št. zadeve 2347-023/2011 PRILOGA 3.1
Št. poročila 2347-023/2011-01
Objekt Sanacija plazu Podlanišče (Kladje)

Obdelava izvrednotenje SPT testov
Mesto meritve vrtina VP-1

Podatki

vrtina VP-1

g \ N	10 cm	10 cm	10 cm	P (cm/60ud)	N_{30}
1,5	1	2	2		5,0
4,2	4	4	4		12,0
6,9	15	17	24		56,0

N	število udarcev za penetracijo 10 cm		
N_{30}	število udarcev za penetracijo 30 cm		
g	globina meritve		m
k_{60}	korekcijski faktor zaradi izgube energije	0,82	
κ	koeficient uporabe konice namesto vzorčevalnika	0,75	
λ	koeficient korekcije glede na dolžino drogovja		

3-4 m	4-6 m	6-10 m	>10 m
0,75	0,85	0,95	1

C_N	koeficient napetosti v zemljini, prekonsolidacije in gostote		
Cs	koeficient korekcije zaradi talne vode v peskih		
H	nivo talne vode (v razkopu oz. vrtini)		m
σ_v'	efektivna vertikalna napetost		kPa
N_{kor}	koregirano št. udarcev zaradi talne vode v peskih		
R_{sp}	specifičen odpor pri enem udarcu	800	kN/m^2
Pi	izkustveni faktor odvisen od vrste tal (med 1,25 in 2)	1,5	grušč

Uporabljene formule

korekcija št. udarcev $N_{60} = N_{30} * k_{60} * \kappa * \lambda * C_N * C_s$

strižni kot (za grušče in pesk $\varphi = 27+0,347*N_{60}-0,0014*$ (za gline se uporabi Gibbs-ov diagram)

enačba za gline: $\varphi = (N-2)*0,78+20°$

modul stisljivosti $M_E = N_{60} * R_{sp} * Pi$ kN/m^2

Izračuni-zbirna tabela-izvrednotenje

g	SLOJ	UCSC	N_{30}	P	k_{60}	λ	σ_v'	κ	C_N	C_s	N_{60}	φ	M_E
m				cm/60 ud			kPa					(º)	kPa
1,5	nasip	GM	5,0		0,82	0,75	30	0,75	1,54	1,00	3,5	28,2	3974
4,2	zgl.grušč	GC	12,0		0,82	0,85	84	0,75	1,09	1,00	6,8	29,4	7637
6,9	glinavci	hribina	56,0		0,82	0,95	138	0,75	0,82	1,00	26,7	36,2	38507

Projektant: Tomaž Arčon, univ. dipl. inž. geol.

Odgovorni projektant: Jože Janež, univ. dipl. inž. geol.

JOŽE JANEŽ
univ. dipl. inž. geol.
IZS RG0026

GEOLOGIJA d.o.o. IDRIJA

Izvrednotenje SPT

Št. zadeve 2347-023/2011 PRILOGA 3.2
Št. poročila 2347-023/2011-01
Objekt Sanacija plazu Podlanišče (Kladje)

Obdelava izvrednotenje SPT testov
Mesto meritve vrtina VP-2

Podatki

vrtina VP-2

g \ N	10 cm	10 cm	10 cm	P (cm/60ud)	N_{30}
4,2	8	18	22		48,0
6,7				9	200,0

N	število udarcev za penetracijo 10 cm		
N_{30}	število udarcev za penetracijo 30 cm		
g	globina meritve		m
k_{60}	korekcijski faktor zaradi izgube energije	0,82	
κ	koeficient uporabe konice namesto vzorčevalnika	0,75	
λ	koeficient korekcije glede na dolžino drogovja		

3-4 m	4-6 m	6-10 m	>10 m
0,75	0,85	0,95	1

C_N	koeficient napetosti v zemljini, prekonsolidacije in gostote		
Cs	koeficient korekcije zaradi talne vode v peskih		
H	nivo talne vode (v razkopu oz. vrtini)		m
σ_v'	efektivna vertikalna napetost		kPa
N_{kor}	koregirano št. udarcev zaradi talne vode v peskih		
R_{sp}	specifičen odpor pri enem udarcu	800	kN/m^2
Pi	izkustveni faktor odvisen od vrste tal (med 1,25 in 2)	1,5	grušč

Uporabljene formule

korekcija št. udarcev $N_{60} = N_{30} * k_{60} * \kappa * \lambda * C_N * C_s$

strižni kot (za grušče in peski) $\varphi = 27+0,347*N_{60}-0,0014*$ (za gline se uporabi Gibbs-ov diagram)

enačba za gline: $\varphi = (N-2)*0,78+20°$

modul stisljivosti $M_E = N_{60} * R_{sp} * Pi$ kN/m^2

Izračuni-zbirna tabela-izvrednotenje

g	SLOJ	UCSC	N_{30}	P	k_{60}	λ	σ_v'	κ	C_N	C_s	N_{60}	φ	M_E
m				cm/60 ud			kPa					(º)	kPa
4,2	zg. grušč	GP-GC	48,0		0,82	0,85	84	0,75	1,09	1,00	27,3	36,4	30547
6,7	glinavci	hribina	200,0	9	0,82	0,95	67	0,75	1,24	1,00	145,0		

Projektant: Tomaž Arčon, univ. dipl. inž. geol.

Odgovorni projektant: Jože Janež, univ. dipl. inž. geol.

JOŽE JANEŽ
univ. dipl. inž. geol.
IZS RG0026

Geologija d.o.o. Idrija

PRILOGA 4: Poročilo o sondiranju z dinamičnim penetrometrom

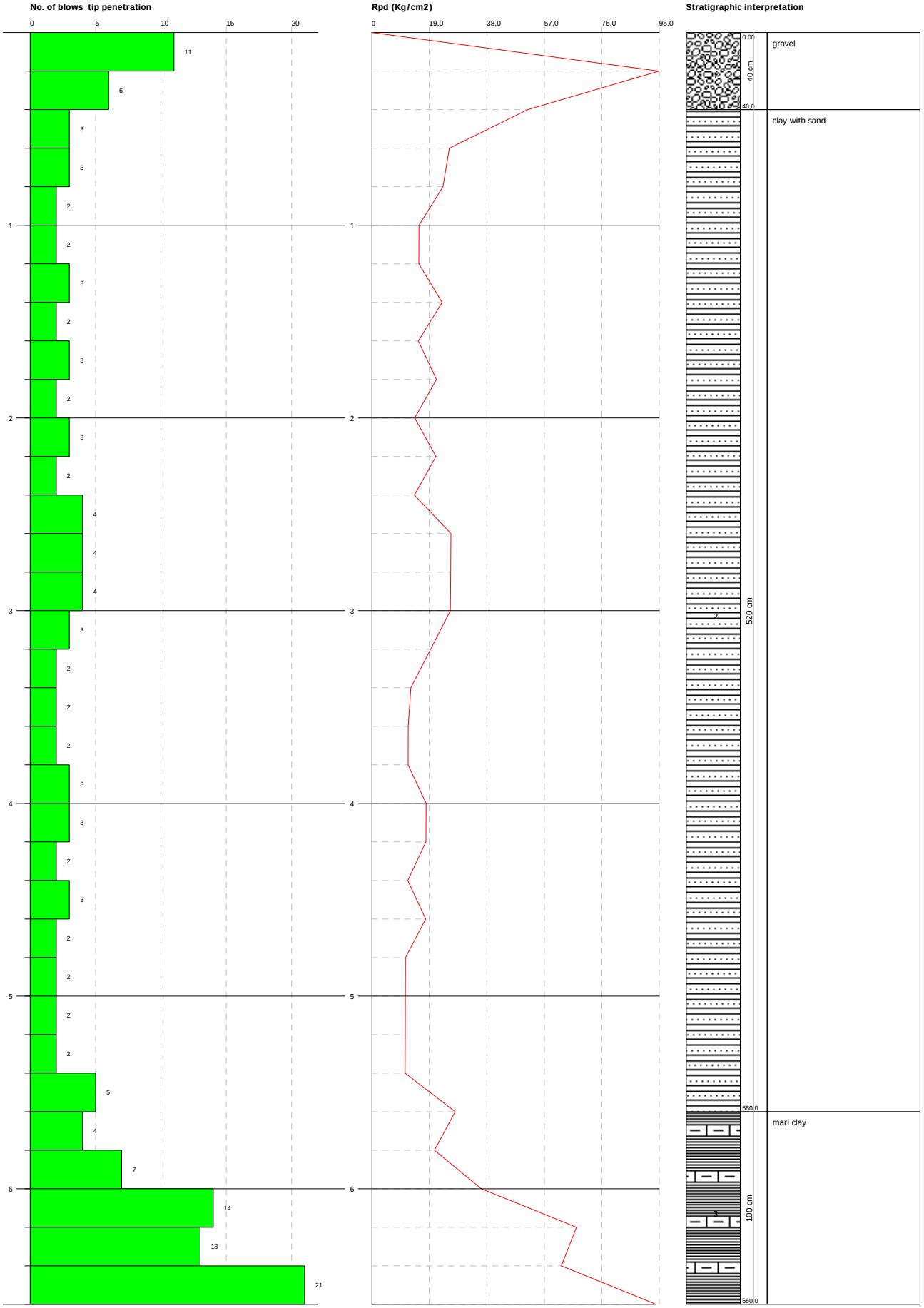
Corus inženirji d.o.o.
Žapuže 19. 5270 Ajdovščina
info@corusinzenirji.si

DYNAMIC PENETROMETRIC TEST Nr.1
Utilised equipment... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
NO. OF BLOWS PER TIP DIAGRAM-Rpd

Customer :
Site :
Location :

Date :12.02.2011

Scale 1:28



DYNAMIC PENETROMETRIC TEST

Customer:
Site:
Location:

Technical Probing equipment characteristics DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Regulation ref.	DIN 4094
Weight of striking mass	63,5 Kg
Freefall height	0,75 m
Weight of striking system	5 Kg
Diameter of cone tip	50,46 mm
Area of tip base	20 cm2
Rod length	1 m
Weight of rods /mt.	6,4 Kg/m
Depth first rod joint	0,60 m
Tip penetration	0,20 m
Number of blow by tip	N(20)
Correlation coeff.	1,5
Coating/Slurries	No
Cone tip angle	90 °

TEST... Nr.1

Utilised equipment... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Test performed on 12.2.2011
Test depth 6,60 mt
No GWT found

Depth (m)	No. of blows	Calculation Chi probe reduction coeff.	Reduced dyn. resistance (Kg/cm2)	Dynamic resistance (Kg/cm2)	Reduced allowable pressure Herminier - Olandesi (Kg/cm2)	Allowable Pressure Herminier - Olandesi (Kg/cm2)
0,20	11	0,855	94,89	111,03	4,74	5,55
0,40	6	0,851	51,53	60,56	2,58	3,03
0,60	3	0,847	25,65	30,28	1,28	1,51
0,80	3	0,843	23,53	27,90	1,18	1,39
1,00	2	0,840	15,62	18,60	0,78	0,93
1,20	2	0,836	15,55	18,60	0,78	0,93
1,40	3	0,833	23,24	27,90	1,16	1,39
1,60	2	0,830	15,43	18,60	0,77	0,93
1,80	3	0,826	21,37	25,86	1,07	1,29
2,00	2	0,823	14,19	17,24	0,71	0,86
2,20	3	0,820	21,21	25,86	1,06	1,29
2,40	2	0,817	14,09	17,24	0,70	0,86
2,60	4	0,814	28,08	34,48	1,40	1,72
2,80	4	0,811	26,08	32,14	1,30	1,61
3,00	4	0,809	25,99	32,14	1,30	1,61
3,20	3	0,806	19,43	24,10	0,97	1,21
3,40	2	0,803	12,91	16,07	0,65	0,80
3,60	2	0,801	12,87	16,07	0,64	0,80
3,80	2	0,798	12,01	15,05	0,60	0,75
4,00	3	0,796	17,97	22,57	0,90	1,13
4,20	3	0,794	17,91	22,57	0,90	1,13
4,40	2	0,791	11,91	15,05	0,60	0,75
4,60	3	0,789	17,81	22,57	0,89	1,13
4,80	2	0,787	11,13	14,14	0,56	0,71
5,00	2	0,785	11,10	14,14	0,56	0,71
5,20	2	0,783	11,08	14,14	0,55	0,71
5,40	2	0,781	11,05	14,14	0,55	0,71
5,60	5	0,779	27,55	35,36	1,38	1,77
5,80	4	0,777	20,75	26,69	1,04	1,33
6,00	7	0,775	36,22	46,71	1,81	2,34
6,20	14	0,724	67,61	93,42	3,38	4,67
6,40	13	0,722	62,63	86,75	3,13	4,34
6,60	21	0,670	93,94	140,13	4,70	7,01

ESTIMATE TEST GEOTECHNIC PARAMETERS Nr.1

COHESIVE SOILS

Undrained cohesion

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Cu (Kg/cm2)
Layer 1	9	0,40	Terzaghi-Peck	0,61
Layer 2	3	5,60	Terzaghi-Peck	0,19
Layer 3	6	6,60	Terzaghi-Peck	0,38

Qc (CPT Cone resistance)

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Qc (Kg/cm2)

Layer 1	9	0,40	Robertson (1983)	18,00
Layer 2	3	5,60	Robertson (1983)	6,00
Layer 3	6	6,60	Robertson (1983)	12,00

Confined consolidation modulus

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Eed (Kg/cm2)
Layer 1	9	0,40	Stroud e Butler (1975)	41,29
Layer 2	3	5,60	Stroud e Butler (1975)	13,76
Layer 3	6	6,60	Stroud e Butler (1975)	27,53

Young's modulus

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Ey (Kg/cm2)
Layer 1	9	0,40	Apollonia	90,00
Layer 2	3	5,60	Apollonia	30,00
Layer 3	6	6,60	Apollonia	60,00

AGI Classification (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Classification
Layer 1	9	0,40	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Layer 2	3	5,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
Layer 3	6	6,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Unit volume weight

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Unit volume weight (t/m3)
Layer 1	9	0,40	Meyerhof ed altri	1,94
Layer 2	3	5,60	Meyerhof ed altri	1,63
Layer 3	6	6,60	Meyerhof ed altri	1,81

Saturated unit volume weight

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Saturated unit volume weight (t/m3)
Layer 1	9	0,40	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---
Layer 2	3	5,60	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,86
Layer 3	6	6,60	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,89

COHESIONLESS SOILS

Relative density

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Relative density (%)
Layer 1	9	0,40	9	Gibbs & Holtz 1957	73,3
Layer 2	3	5,60	3	Gibbs & Holtz 1957	33,18
Layer 3	6	6,60	6	Gibbs & Holtz 1957	39,27

Shear resistance angle

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Angle of friction (°)
Layer 1	9	0,40	9	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	29,57
Layer 2	3	5,60	3	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	27,86
Layer 3	6	6,60	6	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	28,71

Young's modulus

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Young's modulus (Kg/cm2)
Layer 1	9	0,40	9	Terzaghi	---
Layer 2	3	5,60	3	Terzaghi	---
Layer 3	6	6,60	6	Terzaghi	---

Confined consolidation modulus

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Confined consolidation modulus (Kg/cm2)
Layer 1	9	0,40	9	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	45,95
Layer 2	3	5,60	3	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	33,63
Layer 3	6	6,60	6	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	39,79

AGI Classification (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	AGI Classification (Assoc. It. Geolog.)
Layer 1	9	0,40	9	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Layer 2	3	5,60	3	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Layer 3	6	6,60	6	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO

Unit volume weight

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Gamma (t/m3)
Layer 1	9	0,40	9	Meyerhof ed altri	1,70
Layer 2	3	5,60	3	Meyerhof ed altri	1,45
Layer 3	6	6,60	6	Meyerhof ed altri	1,58

Saturated unit volume weight

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water	Correlation	Saturated gamma (t/m3)

			table		
Layer 1	9	0,40	9	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,91
Layer 2	3	5,60	3	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,87
Layer 3	6	6,60	6	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,89

Poisson's modulus

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Poisson
Layer 1	9	0,40	9	(A.G.I.)	0,34
Layer 2	3	5,60	3	(A.G.I.)	0,35
Layer 3	6	6,60	6	(A.G.I.)	0,34

Shear deformation modulus

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	G (Kg/cm2)
Layer 1	9	0,40	9	Ohsaki (Sabbie pulite)	512,74
Layer 2	3	5,60	3	Ohsaki (Sabbie pulite)	182,56
Layer 3	6	6,60	6	Ohsaki (Sabbie pulite)	350,25

Wave velocity

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Velocita onde m/s
Layer 1	9	0,40	9		165
Layer 2	3	5,60	3		95,26
Layer 3	6	6,60	6		134,72

Liquefaction

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Potential Liquefaction
Layer 1	9	0,40	9	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Layer 2	3	5,60	3	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Layer 3	6	6,60	6	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04

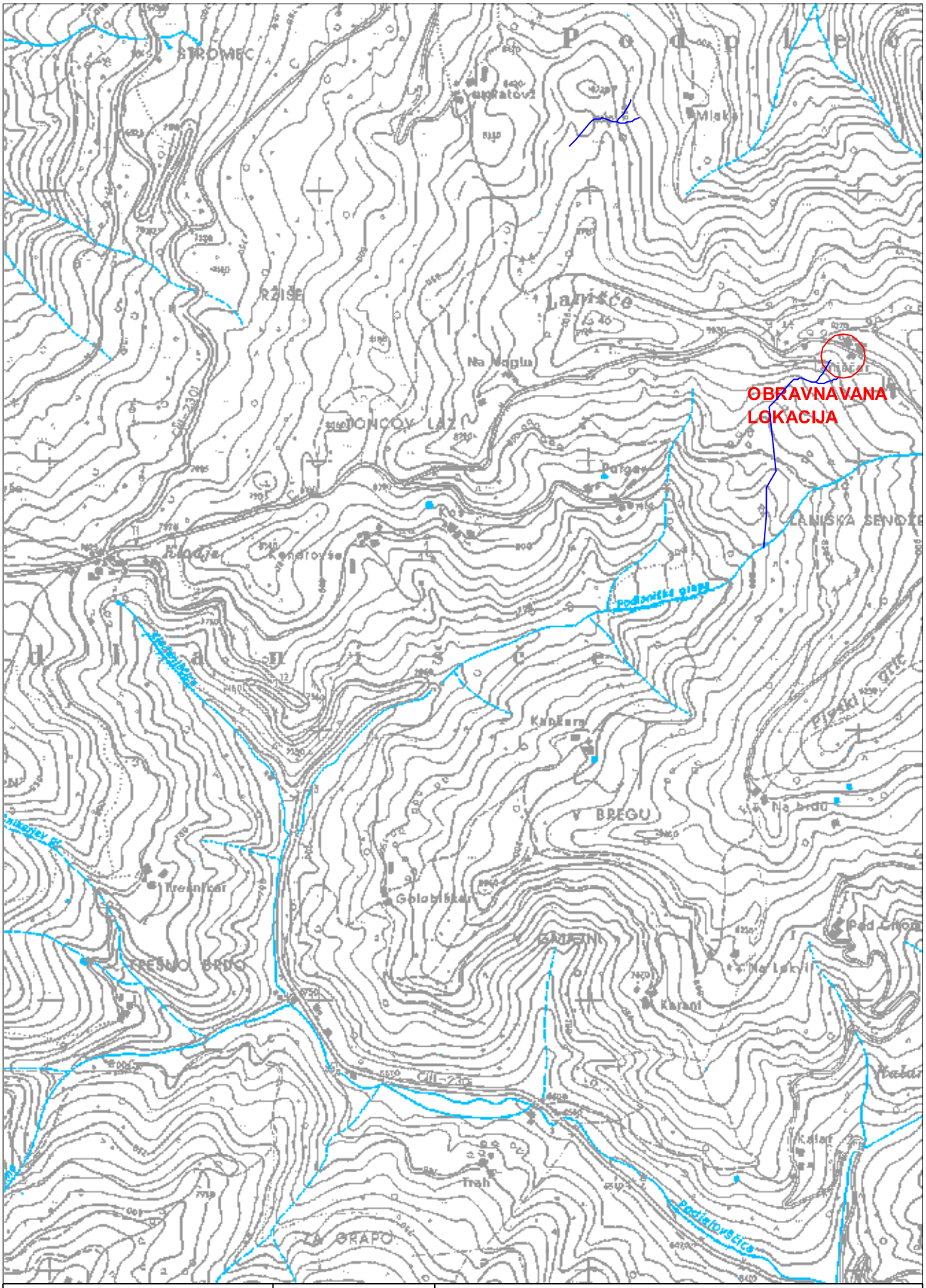
Subgrade reaction modulus

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Ko
Layer 1	9	0,40	9	Navfac 1971-1982	1,89
Layer 2	3	5,60	3	Navfac 1971-1982	0,51
Layer 3	6	6,60	6	Navfac 1971-1982	1,22

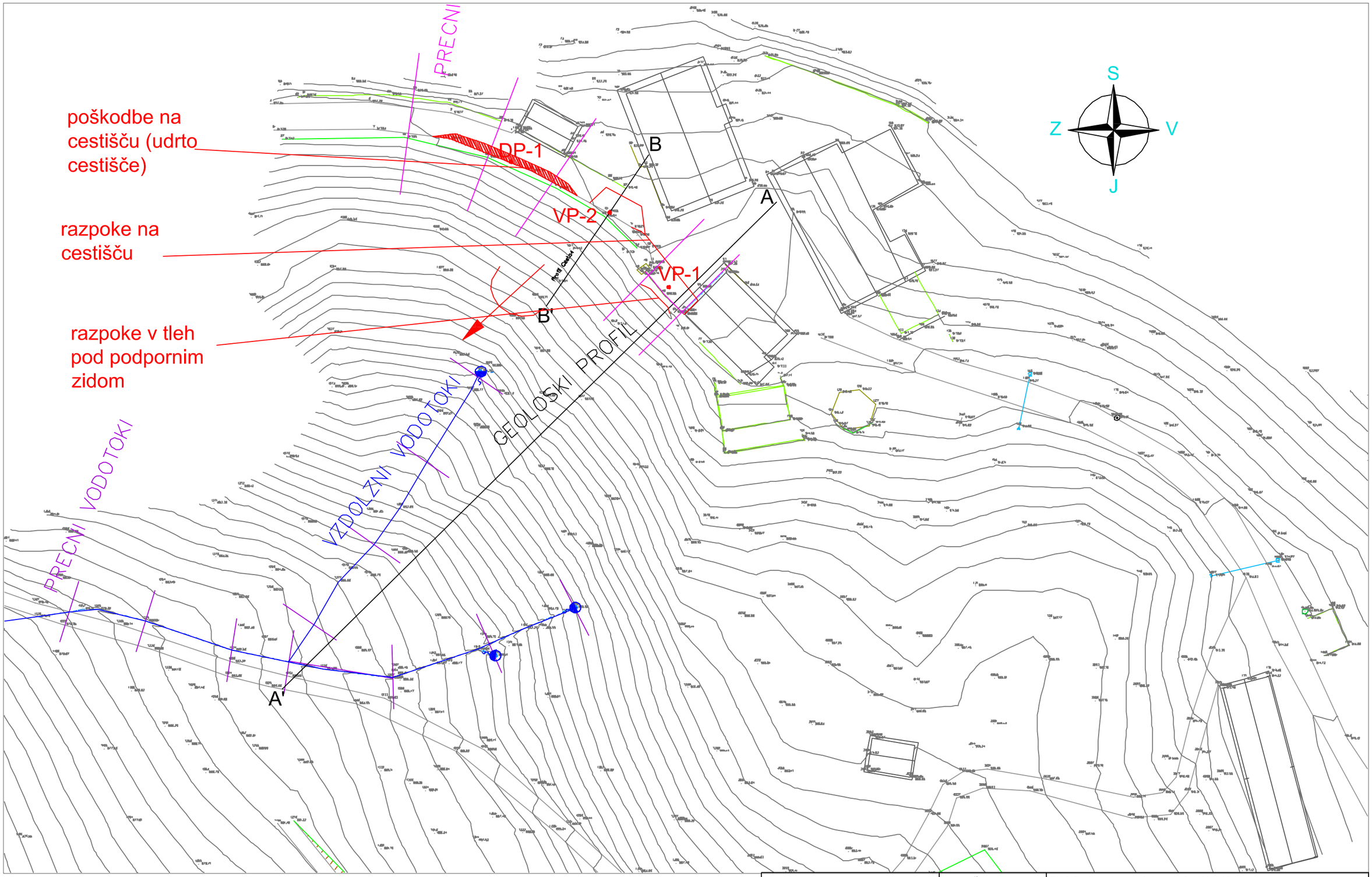
Qc (CPT Cone resistance)

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Qc (Kg/cm2)
Layer 1	9	0,40	9	Robertson 1983	18,00
Layer 2	3	5,60	3	Robertson 1983	6,00

Layer 3	6	6,60	6	Robertson 1983	12,00



Geologija d.o.o. Idrija	NAROČNIK	EHO Projekt d.o.o., Linhartova 9, 1109 Ljubljana	
	PROJEKT	**Sanacija plazu Podlanišče (Kladje)**	
	ELABORAT	Geološko geomehansko poročilo	FAZA: **PZI**
	TEMATIKA	**PREGLEDNA KARTA**	
	ODG. PROJEKTANT	Jože Janež, univ. dipl. inž. geol.	IZS RG 0026
Prešernova 2, 5280 Idrija Tel: 05 37 41 310 Fax: 05 37 22 329 spletna stran: www.geologija.si e-pošta: info@geologija.si	PROJEKTANT	Tomaž Arčon, univ. dipl. inž. geol.	
	DATUM	februar 2011	MERILO 1 : 10000
	ŠT. POR.	2347-023/2010-01	**PRILOGA 5**



LEGENDA

VP-2 • lokacija geomehanskih vrtin

DP-1 • lokacija sonde dinamičnega penetrometra

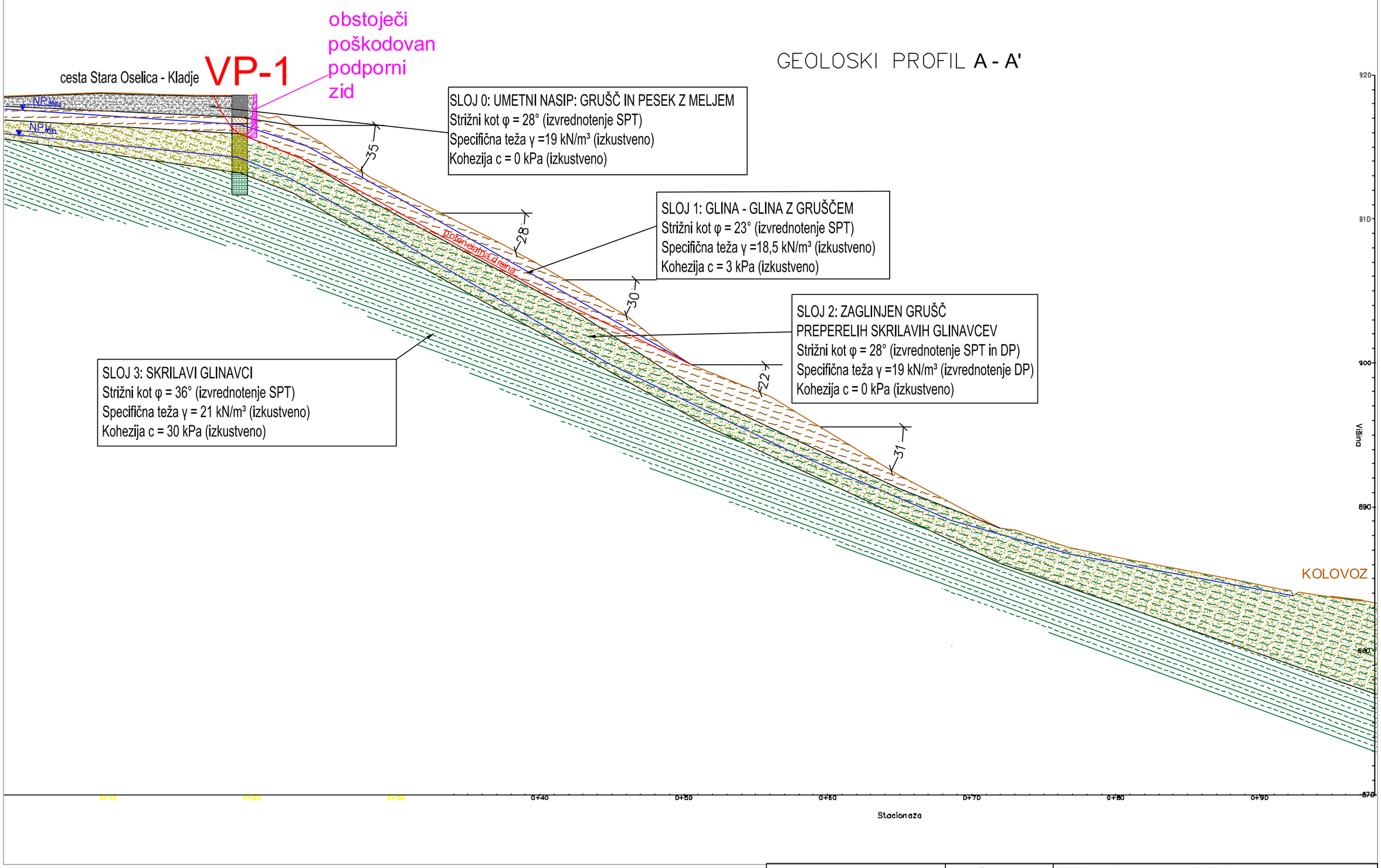
smer plazenja

manjši ali občasni izviri vode
(19. 1., 9. 2. in 10. 2. 2011 - solzi, Q < 0,1 l/s)

Geologija d.o.o. Idrija
Prešernova 2, 5280 Idrija
Tel: 05 37 41 310 Fax: 05 37 22 329
spletna stran: www.geologija.si
e-pošta: info@geologija.si

NAROČNIK	EHO Projekt d.o.o., Linhartova 9, 1109 Ljubljana		
PROJEKT	**Sanacija plazu Podlanišče (Kladje)**		
ELABORAT	Geološko geomehansko poročilo		FAZA: **PZI**
TEMATIKA	**SITUACIJA**		
ODG. PROJEKTANT	Jože Janež, univ. dipl. inž. geol.	IZS RG 0026	
PROJEKTANT	Tomaž Arčon, univ. dipl. inž. geol.		
DATUM	februar 2011	MERILO	1 : 500
ŠT. POR.	2347-023/2010-01	**PRILOGA 6**	

GEOLOSKI PROFIL A - A'

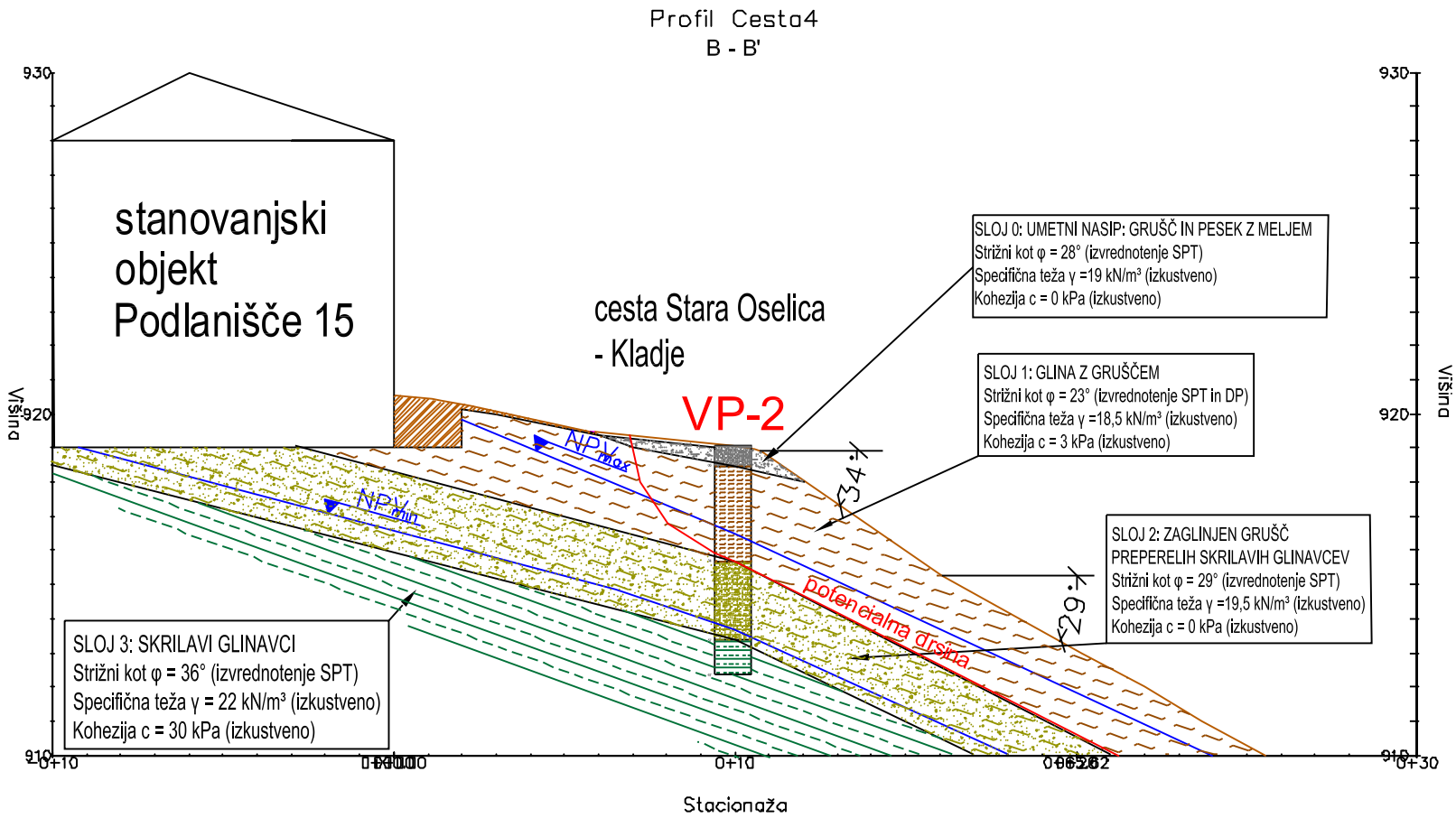


LEGENDA

NPVmax	visok nivo podzemne vode
NPVmin	nizek nivo podzemne vode
VP-1	lokacija vrtine

Geologij d.o.o. Idrija
Prešernova 2, 5280 Idrija
Tel: 05 37 41 310 Fax: 05 37 22 329
spletna stran: www.geologija.si
e-pošta: info@geologija.si

NAROČNIK	EHO Projekt d.o.o., Linhartova 9, 1109 Ljubljana		
PROJEKT	**Sanacija plazu Podlanišče (Kladje)**		
ELABORAT	Geološko geomehansko poročilo		FAZA: **PZI**
TEMATIKA	**PREČNI GEOLOŠKI PREREZ A - A'**		
ODG. PROJEKTANT	Jože Janež, univ. dipl. inž. geol.	IZS RG 0026	
PROJEKTANT	Tomaž Arčon, univ. dipl. inž. geol.		
DATUM	februar 2011	MERILO	1 : 250
ŠT. POR.	2347-023/2010-01	**PRILOGA 7.1**	



Geologija d.o.o. Idrija	NAROČNIK	EHO Projekt d.o.o., Linhartova 9, 1109 Ljubljana	
	OBJEKT	**Sanacija plazu Podlanišče (Kladje)**	
	ELABORAT	Geološko geomehansko poročilo	FAZA: **PZI**
	TEMATIKA	**PREČNI GEOLOŠKI PREREZ B - B'**	
	ODG. PROJEKTANT	Jože Janež, univ. dipl. inž. geol.	IZS RG 0026
Prešernova 2, 5280 Idrija Tel: 05 37 41 310 Fax: 05 37 22 329 spletna stran: www.geologija.si e-pošta: info@geologija.si	PROJEKTANT	Tomaž Arčon, univ. dipl. inž. geol.	
	DATUM	februar 2011	MERILO 1 : 200
	ŠT. POR.	2347-023/2010-01	**PRILOGA 7.2**