

Vrsta načrta: **9 Elaborati**

Elaborat: **9/2 GEOLOŠKO – GEOMEHANSKO POROČILO**

Investitor:  **REPUBLIKA SLOVENIJA
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana**

Objekt: **IZDELAVA IZN ZA NADGRADNJO ŽELEZNIŠKE
POSTAJE GROSUPLJE**

Vrsta projektne dokumentacije: **IZVEDBENI NAČRT**

Za gradnjo: **Vzdrževalna dela v javno korist**

Številka projekta: **3674**

Projektant: **LAMELA d.o.o.
Ul. Roberta Kukovca 8a, 2000 Maribor**


Odgovorna oseba projektanta: **Vinko ŠTERN, inž. gradb.**

Odgovorni projektant: **Ksenija ŠTERN, univ. dipl. inž. grad.
G-1494**


Številka načrta: **143**

Kraj in datum: **Maribor, marec 2018**

Odgovorni vodja projekta: **mag. Edvin Hadžiahmetović, univ. dipl. inž. grad.
G-0133**

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	S.1	

S.2 SEZNAM SODELUJOČIH

Obdelava podatkov in izdelava elaborata

Ksenija ŠTERN, univ. dipl. inž. grad.

Tehnična obdelava

Ksenija ŠTERN, univ. dipl. inž. grad.
Vinko ŠTERN, inž. gradb.

Terenska dela

GEODRILL d.o.o.
GEOTRIAS d.o.o.

Laboratorijske preiskave

UM, FGPA – Inštitut za geotehniko.

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	S.2	

S.3.2 VSEBINA ELABORATA

S.2 SEZNAM SODELUJOČIH

S.3.2 VSEBINA ELABORATA

S.6 RECENZIJA ELABORATA

T. TEHNIČNI DEL

T.1 TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

T.1.2 ANALIZE IN IZRAČUNI

T.1.3 PODATKI TERENSKIH RAZISKAV

T.1.3.1 GEOTEHNIČNI PROFILI VRTIN

T.1.3.2 GEOTEHNIČNI PROFILI JAŠKOV

T.1.3.3 DINAMIČNE PENETRACIJE (DPL)

T.1.3.4 SLIKOVNO GRADIVO

T.1.4 PODATKI LABORATORIJSKIH PREISKAV

T.1.4.1 PREGLEDNICA LABORATORIJSKIH PREISKAV

T.1.4.2 REZULTATI LABORATORIJSKIH PREISKAV

G. RISBE

G.202 SITUACIJA TERENSKIH RAZISKAV IN GEOLOŠKA KARTA

M 1 : 1000

G.240 PREČNI GEOTEHNIČNI PREREZI

M 1 : 100

G.250 VZDOLŽNI GEOTEHNIČNI PREREZ - PODHOD

M 1 : 100

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	S.3.2	

S.6 RECENZIJA ELABORATA

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	S.6	

NADGRADNJA POSTAJE GROSUPLJE

T. TEHNIČNI DEL

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	T	

NADGRADNJA POSTAJE GROSUPLJE

T.1 TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	T.1	

NADGRADNJA POSTAJE GROSUPLJE

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	T.1.1	

VSEBINA

1. SPLOŠNO	2
2. ZAKONI, PRAVILNIKI, NORMATIVI, STANDARDI, PRIPOROČILA.....	3
2.1. OBSTOJEČI PODATKI	3
3. GEOLOŠKO GEOTEHNIČNA IN HIDROGEOLOŠKA SLIKA OBMOČJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE GROSUPLJE.....	4
3.1. GENERALNA SLIKA GEOLOŠKIH, INŽENIRSKO GEOLOŠKIH IN HIDROGEOLOŠKIH RAZMER	4
3.1.1. <i>Kratek geografsko geološki opis</i>	<i>4</i>
3.1.2. <i>Opis inženirsko geoloških razmer</i>	<i>4</i>
3.2. KLIMATSKI IN HIDROLOŠKI POGOJI	4
3.2.1. <i>Globina prodiranja mraza</i>	<i>4</i>
3.2.2. <i>Poplavno območje.....</i>	<i>4</i>
3.3. SEIZMIČNOST TERENA.....	5
4. GEOTEHNIČNE RAZMERE NA OBMOČJU POSTAJE GROSUPLJE	5
4.1. GEOTEHNIČNE RAZMERE	5
4.1.1. <i>Sestav temeljnih tal</i>	<i>5</i>
4.1.2. <i>Temeljna tla pod železniškimi tiri.....</i>	<i>5</i>
5. PODATKI O RAZISKAVAH IN REZULTATI RAZISKAV	6
5.1. ZASNOVA GEOLOŠKO GEOTEHNIČNIH RAZISKAV	6
5.2. TERENSKA RAZISKOVALNA DELA	6
5.2.1. <i>Raziskovalne vrtine in meritve v vrtinah</i>	<i>6</i>
5.2.2. <i>Ročni razkopi in meritve v razkopih.....</i>	<i>7</i>
5.2.3. <i>Dinamične penetracijske preiskave.....</i>	<i>7</i>
5.3. POVZETEK REZULTATOV TERENSKIH RAZISKAV	8
5.3.1. <i>Spodnji ustroj in temeljna tla</i>	<i>8</i>
5.4. LABORATORIJSKE PREISKAVE.....	9
5.4.1. <i>Materialne lastnosti glinastih zemljin</i>	<i>9</i>
6. IZHODIŠČA ZA PROJEKTIRANJE	10
6.1. SPODNJI USTROJ.....	10
6.1.1. <i>Planum proge – predpisana nosilnost.....</i>	<i>10</i>
6.1.2. <i>Planum proge – zmrzljinska odpornost.....</i>	<i>10</i>
6.2. UKREPI ZA ZAGOTAVLJANJE NOSILNOSTI PALNUMA PROGE	10
7. PREDLOG UKREPOV NA SPODNJEM USTROJU PROGE	11
8. MINIMALNE ZAHTEVE, KI JIH MORAJO IZPOLNEVATI ZEMLJINE IN OSTALI MATERIALI 11	
8.1. NEVEZANA NOSILNA PLAST	11
8.2. GEOSINTETIKI.....	12
8.2.1. <i>Zaščitno – ločino – filtrske geotekstilije (GTX).....</i>	<i>12</i>
9. GEOTEHNIČNI POGOJI GRADNJE OBJEKTOV.....	13
9.1. PODHOD – KM 132+480,86	13

1. SPLOŠNO

Geološko geotehnično poročilo je sestavni del izvedbenega načrta (IZN) za investicijska vzdrževalna dela nadgradnje železniške postaje Grosuplje na regionalni progi št. 80 d.m. – Metlika – Novo mesto – Ljubljana t.i. smer Novo mesto, z odcepom proge št. 82 Grosuplje – Kočevje v smeri proti Kočevju.

Naročnik je vodilni projektant družba SŽ Projektivno podjetje Ljubljana d.d., Ukmarjeva ulica 6, 1000 Ljubljana. Izdelovalec geološko geotehničnih raziskav in elaborata pa podjetje Lamela d.o.o., Ulica Roberta Kukovca 8a, 2000 Maribor, ki je dela izvedelo na osnovi naročila z dne 21. 9. 2017, št. naročilnice 31/2017.

Elaborat je izdelan po usmeritvah projektne naloge naročnika iz razpisne dokumentacije.

Za potrebe izdelave raziskav in elaborata nam je projektant iz podjetja SŽ Projektivno podjetje Ljubljana d.d. posredoval situacijo postaje, vzdolžni prerez in prečne profile, v dwg zapisu. Elaborat je izdelan na podlogah prejetih do vključno 2. 3. 2018.

Z načrtovanimi investicijskimi deli je potrebno zagotoviti:

- kategorijo proge D4,
- povečanje zmogljivosti postaje,
- vzpostavitev GC profilov,
- sočasnost uvozov iz vseh smeri,
- zmanjšanje zamud in odprava počasnih voženj,
- interoperabilnost,
- ukinitve obstoječega nivojskega prehoda na B strani.

Predmet nadgradnje železniške postaje Grosuplje obsega:

- nadgradnjo postajnih tirov št. 1 do 5,
- prestavitev trase proge v smeri proti Novemu mestu,
- izgradnjo podhoda na postaji,
- načrtovanje podhoda na območju ukinjenega nivojskega prehoda.

Na postajnem območju se nahajata dva objekta, armirano betonski prepust v km 132+685,57 in nadvoz v km 132+250 kateri se po izgradnji novega nadvoza na novi lokaciji poruši.

Območje obdelave je od km 131+459 (Profil P1) do km 133+030 (Profil P65).

2. ZAKONI, PRAVILNIKI, NORMATIVI, STANDARDI, PRIPOROČILA

Pri izdelavi poročila so bili upoštevani predpisi, standardi in priporočila:

- Zakon o graditvi objektov – ZGO -1A (Ur.l. RS, št. 110/02, 97/03, 47/04, 62/04).
- Zakon o spremembah in dopolnitvah zakona o graditvi objektov – ZGO -1B (Ur.l. RS, št. 126/07), ZGO -1C (Ur.l. RS, št. 108/09).
- Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov (Ur.l. RS št. 101/2005).
- Pravilnik o spodnjem ustroju železniških prog (Ur.l. RS št. 56/2013).
- SIST EN 1990:2004, SIST EN 1991-1-1:2004, SIST EN 1997-1:2005, 1997-2:2005, 1998-5:2005, z nacionalnimi dodatki.
- Veljavni SIST/ISO/TS 17892 za geomehanske preiskave zemljin,
- Tehnične specifikacije za javne ceste, TSC 06.200:2003, Nevezane nosilne in obrabne plasti.
- Tehnične specifikacije za javne ceste, TSC 06.512:2003, Projektiranje klimatski in hidrološki pogoji.
- Strokovno mnenje o kontroli nosilnosti po postopku s krožno obremenilno ploščo in padajočo lahko utežjo, prof. dr. Janez Žmavc, 1994.

2.1. Obstoječi podatki

Na postaji Grosuplje je Gradbeni inštitut ZRMK v sklopu Geološko geomehanskega poročila za obnovo železniške proge Grosuplje – Kočevje, na odseku Grosuplje – Ortnek (km 0+000 do km 27+307), leta 2006 izvedel dva ročna izkopa za ugotovitev sestave spodnjega ustroja. Drugih geotehničnih podatkov ni na razpolago.

Koristili smo tudi splošne podatke iz:

- Osnovne geološke karte list Ribnica v merilu 1:100 000 in
- Tolmača k osnovni geološki karti lista Ribnica.

Uporabljali smo tudi javno dostopne podatke:

- <http://gis.arso.gov.si/atlasokolja> in ipd.

3. GEOLOŠKO GEOTEHNIČNA IN HIDROGEOLOŠKA SLIKA OBMOČJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE GROSUPLJE

3.1. Generalna slika geoloških, inženirsko geoloških in hidrogeoloških razmer

3.1.1. Kratek geografsko geološki opis

Železniška postaja se nahaja na jugo zahodni strani naselja Grosuplje, jugo vzhodno od Ljubljane. Železniška proga kraj razmejuje na stanovanjski in industrijski del. Poseljeno območje je ravninsko, obdano z nizkim gričevjem. Glavni vodotok je Grosupeljsnica na severovzhodu, vzporedni pa Bičje na zahodu. Ob vodotokih se nahajajo aluvialni sedimenti (al) proda peska in melja, medtem ko ravninsko območje zapolnjujejo tercijalni sedimenti pliocenske in kvartalne starosti (Pl, Q), med katerimi prevladuje rdeča in rjava glina. Ta se pojavlja v obliki večjih, med seboj ločenih krp in sega od Šmarja na zahodu preko Grosupelj in Ivančne gorice, Radohove vasi do Velike loke. Posebno velike površine prekriva prav v Grosupeljski kotlini.

Starost glin ni točno določena. Dokazano je, da so nastale pri preperevanju dolomitov in apnencev. Da gre za preperino karbonatov se vidi tudi po načinu preperevanja. Spodnji stik podlage in rdeče gline skoraj nikjer ni raven, temveč so v dolomitu vedno izoblikovani večji žepi in kotanje, ki jih glina v celoti zapolnjuje. Žepi in kotanje so ponekod globoki več metrov s širino večjo tudi od pet metrov. Med posameznimi žepi in kotanjami pa sega osnovna kamnina dolomita ali apnenca v obliki rogljev izpod rdeče gline na površino. Dolomit norijske in retijske stopnje (T_3^{2+3}) imenujemo tudi glavni dolomit. Razvit je na vsem ozemlju lista in gradi skoraj tretjino celotnega ozemlja. Dolomit je skladovit, debeline 0,5 do 1,0 m in je sestavljen iz svetlejših in temnejših pasov. Izganja tudi na območju Grosuplje, severno od železniške postaje.

Podzemna voda se pojavi v razpoklinskih sistemih in skraseli podlagi in pripada vodnemu telesu Dolenjski kras.

3.1.2. Opis inženirsko geoloških razmer

Obravnavan odsek železniške proge na območju postaje Grosuplje poteka po terenu, pred in za postajo pa v plitvem vkopu. Na progi in širšem območju železniške postaje ni inženirsko geoloških posebnosti in pojavov.

3.2. Klimatski in hidrološki pogoji

3.2.1. Globina prodiranja mraza

Na obravnavanem območju znaša globina prodiranja mraza $h_m=0,95$ m. Po karti informativnih globin prodiranja mraza (TSC) naselje Grosuplje leži na območju z globino zmrzovanja med 0,90 m in 1,00 m.

3.2.2. Poplavno območje

Po podatkih opozorilne karte poplav (Atlas okolja) območje postaje in obravnavan odsek železniške proge ni v poplavnem območju oz. območju poplavne nevarnosti.

3.3. Seizmičnost terena

Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava Republike Slovenije za geofiziko je leta 2002 izdala Karto potresne nevarnosti Slovenije, opredeljeno s projektnimi pospeški za povratno dobo 475 let in trdna tla (razred A po EC 8). Po tej karti znaša projektni pospešek tal za Grosupeljsko kotlino 0,200 g.

V skladu s preglednico 3.1 (SIST EN 1998-1) tla na lokaciji ustrezajo tipu tal E, za katera velja hitrost širjenja strižnih valov $v_{s,30}$ 180 – 360 m/s.

4. GEOTEHNIČNE RAZMERE NA OBMOČJU POSTAJE GROSUPLJE

4.1. Geotehnične razmere

Geotehnične razmere na postaji Grosuplje smo razdeli na geotehnične pogoje temeljnih oziroma raščeni tal in geotehnične razmere neposredno pod tiri, vključno z obstoječim spodnjim ustrojem proge.

4.1.1. Sestav temeljnih tal

Na območju postaje Grosuplje se v temeljnih tleh nahaja apnenec prekrit z rjavo rdečo glino. V zgornjem delu, v debelini do 0,50 m, je apnenec preperel, na večji globini mestoma rahlo skrasel. Hribina se nahaja na globini 5,50 m do 8,10 m pod površjem terena, na nadmorski višini 326,50 do 324,0 m. V zgornjem delu je teren različno nasut in nadgrajen v debelini od 0,40 m do 1,60 m. Podlaga pada v smeri od severozahoda proti jugovzhodu in severovzhoda proti jugozahodu.

Glina (Cl) je visoko plastična, pretežno težko gnetne in trdne konsistence. Mestoma je prisoten povečan delež meljne frakcije (Cl-siCl), posamezni prodniki in prehod gline v srednje gnetno konsistenčno stanje. Tanek sloj zaglinjenega gruščja (clGr) in gline z gruščem (grCl) se nahaja neposredno nad hribinsko podlago. V tem sloju se nahaja tudi voda.

V času raziskav je pojav vode zabeležen na dveh globinah. Prvi dotok oziroma omočenost terena je zaznan na območju postaje na globini 2,60 m. Gre za precejno in ujeto vodo. Podtalnica se nahaja globlje, nad apnenčasto podlago, na globini 5,30 do 8,00 m in se preceja v smeri padanja podlage. Po preboju zgornjega glinastega sloja se nivo vode dvigne na višino 1,20 do 2,60 m pod ustje vrtine. Zabeležen dvig nivoja vode za 3,75 m do 5,80 m kaže, da je voda pod pritiskom do 0,58 bara.

Sestav temeljnih tal je prikazan prečnih prerezi v prilogi G.240.

4.1.2. Temeljna tla pod železniškimi tiri

Pod tiri so raščena tla, ki so prav tako glinasta. Glina rjavo rdeče barve je pusta do visoko plastična (Cl) težko gnetne do trdne konsistence. Občasno je v zgornjem delu v glino vtisnjen apneni grušč tirne grede.

5. PODATKI O RAZISKAVAH IN REZULTATI RAZISKAV

5.1. Zasnova geološko geotehničnih raziskav

Glede na namembnost projektiranja smo geotehnične raziskave ločili na preiskave za potrebe gradnje novih podhodov in preiskave za obnovo spodnjega ustroja proge. V tem primeru je poudarek na preveritvi strukture tal vzdolž poteka tirov, z določitvijo debelin in sestava posameznih slojev in ugotovitvi nosilnosti planuma tampona, posteljice in temeljnih tal, izmerjeni direktno na terenu s ploščo z lahko padajočo utežjo (E_{vd}), premera 30 cm.

Na terenu so bile zemljine geološko in geotehnično popisane s prepoznavanjem in razvrstitvijo zemljin po enotni klasifikaciji. Geotehnični popis zemljin je usklajen s klasifikacijo SIST EN 14688-2:2004.

5.2. Terenska raziskovalna dela

Terenska raziskovalna dela so potekala od 6. do 10. 11. 2017. Sondažno vrtanje je izvajalo podjetje Geodrill d.o.o. iz Maribora, geotehnične meritve pa podjetje Geotrias d.o.o. iz Ljubljane.

Za določitev mehansko fizikalnih lastnosti zemljin in nosilnosti tal smo za potrebe pridobitve le teh izvedli:

- sondažne raziskovalne vrtine (oznaka L_i),
- dinamične penetracijske preiskave (oznaka DP_i).
- ročne sondažne razkope v kombinaciji z meritvami nosilnosti z dinamično ploščo (oznaka R_i).

Lokacije izvedenih preiskav so razvidne iz situacije terenskih preiskav v prilogi G.202.

5.2.1. Raziskovalne vrtine in meritve v vrtinah

V sklopu geotehničnih raziskav so izvedene tri raziskovalne vrtine. Vrtine, z oznako L-1, L-2 in L-3 so locirane na območju novih podhodov, vrtini L-1 in L-2 na postaji, vrtina L-3 pa na mestu obstoječega nivojskega prehoda. Skupna dolžina vrtin znaša 25 m.

Podatki o lokaciji, globini vrtine, pojavu apnenca in pojavu vode so navedeni v Preglednici 1.

Zap. št.	Oznaka vrtine	Stacionaža km	Profil	Obstoječi tir	Globina vrtine (m)	Pojav hribine (m)	Nivo vode (m)
1	L-1	132+486	P42+11m	1 desno	10,00	8,10	-8,00 / -2,20*
2	L-2	132+490	P43-10 m	5 levo	8,00	6,20	-6,30 / -2,55*
3	L-3	132+747	P53-3 m	Glavni tir, levo	7,00	5,50	-5,30 / -1,30*

Preglednica 1: Podatki o raziskovalnih vrtinah.

* dvig vode po vrtanju

Sestav tal z opisom in razvrstitvijo zemljin, mestom in rezultati meritev in laboratorijskih preiskav je podan v geotehničnih profilih vrtin v poglavju T.1.3.1.

Fotografije jeder vrtin so podane v poglavju T.1.3.4.

5.2.2. Ročni razkopi in meritve v razkopih

Na postaji Grosuplje je bilo izvedenih šest raziskovalnih razkopov, pet (R-2 do R-6) med obstoječimi tiri in en razkop (R-1) na območju spremembe trasnega poteka. Razkop R-5 je bil izveden na mestu obstoječega prepusta z namenom ugotovitve globine vrha objekta.

Podatki o lokaciji razkopov, opravljenih preiskavah v razkopih in spremljajočih preiskavah dinamičnega sondiranja so navedeni v Preglednici 2.

Zap. št.	Oznaka jaška	Stacionaža km	Profil	Obstoječi tir	Meritev E _{vd}	Odvzem vzorca	Dinamična penetracija
1	R-1	131+900	P 19	Jarek desno	1	-	DP-3
2	R-2	132+095	P27-5m	3	1	-	-
3	R-3	132+275	P35-5m	2	1	1	DP-2
4	R-4	132+570	P46-5m	3	2	-	-
5	R-5	132+685	P50+3,6m	3	-	-	-
6	R-6	132+818	P56-3m	Glavni tir	2	-	DP-1

Preglednica 2: Podatki o sondažnih razkopih.

Sestav spodnjega ustroja proge je skupaj z rezultati terenskih meritev E_{vd} , označenimi mesti odvzema porušeni vzorci zemljin in rezultati laboratorijskih preiskav, prikazan na geotehničnih profilih raziskovalnih jaškov v poglavju T.1.3.2.

5.2.3. Dinamične penetracijske preiskave

Ob treh sondažnih razkopih so bile iz nivoja temeljnih tal izvedene dinamične penetracijske preiskave z lahkim dinamičnim penetrometrom (DPL).

Podatki o lokaciji in globini dinamičnega sondiranja so navedeni v Preglednici 3.

Zap. št.	Oznaka vrtine	Stacionaža km	Profil	Obstoječi tir	Globina Penetracije (m)	Nivo vode (m)
1	DP-1	132+818	P56-3m	Glavni tir	6,30	Ca. 2,50
2	DP-2	132+275	P35-5m	2	7,60	Ca. 2,50
3	DP-3	132+818	P56-3m	Jarek desno	4,90	Ca. 2,50

Preglednica 3: Podatki o dinamičnih penetracijah.

Izvajalec je rezultate preiskav podal v tabelaričnem zapisu in izrisu na diagramu N/globina. Izmerjeno število udarcev N/10 cm je podano tudi kot normalno korigirano število udarcev $(N_1)_{60}$ standardnega penetracijskega preizkusa N/30 cm. Glede na omočenost konice po izvlačenju je ocenjen tudi pojav vode.

Rezultati dinamičnega sondiranja so podani v prilogah T.1.3.3.

5.3. Povzetek rezultatov terenskih raziskav

5.3.1. Spodnji ustroj in temeljna tla

5.3.1.1. Sestav spodnjega ustroja

Iz raziskovalnih razkopov ugotovljen sestav ustroja proge (od spodnjega roba praga) je podan v Preglednici 4.

USTROJ PROGE	SLOJ – debelina (m)	R-1 jarek	R-2	R-3	R-4 objekt	R-5	R-6
ZGORNJI USTROJ	TIRNA GREDA – tolčenec	0,45*	0	0	8	16	10
SPODNJI USTROJ	TAMPON - zaščitna plast	/	15	12	22	15	40
	POSTELJICA - prehodna plast	/	35	8	0	25	0
	SKUPAJ	/	50	20	22	46	40
ZGORNJI + SPODNJI	SKUPAJ	/	50	20	30	56**	50
USTROJ PROGE			+ prag	+ prag	+ prag	+ prag	+ prag
OPOMBA		*humus	**vrh objekta -0,72 m pod GRT				

Preglednica 4: Podatki o ustroju proge.

5.3.1.2. Nosilnost planuma proge

Na planumu proge neposredno pod zaščitno (TAMPONSKO) in prehodno (POSTELJICA) plastjo je bila izmerjena togost (nosilnost) s ploščo s padajočo utežjo. Za drobno zrnate in vezane zemljine (gline) je upoštevano razmerje $E_{v2}/E_{vd} \approx 1,0$.

Izmerjene vrednosti dinamičnega deformacijskega modula s pripadajočo vrednostjo CBR so podane v Preglednici 5.

NOSILNOST TAL	SLOJ	R-1 jarek	R-2	R-3	R-4 objekt	R-5	R-6
DINAMIČNI MODUL E_{vd} (MPa)	TEMELJNA TLA	28,70	29,91	14,07	14,28	beton	16,96
CBR	TEMELJNA TLA	7%	7,5%	2,8 %	2,8 %	beton	3,5 %
CBR (laboratorij)	TEMELJNA TLA			6,6 %			

Preglednica 5: Podatki o nosilnosti tal.

5.4. Laboratorijske preiskave

Na skupno šestih (6) delno intaktnih in porušeni vzorcih odvzetih iz jedra vrtin in jaškov so bile v geomehanskem laboratoriju Univerze v Mariboru na Fakulteti za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo, opravljene laboratorijske preiskave zemljin v obsegu navedenem v Preglednici 6.

Preiskava v laboratoriju	Rezultati	Število preiskav	Standard
Opis in klasifikacija vzorcev	Klasifikacija zemljin	6	SIST EN ISO 14688-1,2:2004/JUS U.B1.001
Določitev naravne vlažnosti	w_0 (%)	6	SIST ISO TS 17892-1:2004
Določitev gostote	ρ_d, ρ (Mg/m ³)	6	SIST ISO TS 17892-2:2004
Določitev Atterbergovih mej plastičnosti	w_p, w_l, I_p, I_c (%)	4	SIST ISO TS 17892-12:2004
Določitev enosne tlačne trdnosti	q_u (kN/m ²)	3	SIST ISO TS 17892-7:2004
Določitev strižne trdnosti v direktnem strižnem aparatu	ϕ, c , (kN/m ²)	2	SIST ISO TS 17892-10:2004
Določitev kalifornijskega indeksa nosilnosti	CBR (%)	1	SIST EN 13268 47:2004

Preglednica 6: Obseg laboratorijskih preiskav.

Rezultati in preglednice laboratorijskih preiskav so zbrani v poglavju T.1.4, preglednice v poglavju T.1.4.1, potek posameznih aktualnih preiskav pa je razviden iz prilog v poglavju T.1.4.2.

5.4.1. Materialne lastnosti glinastih zemljin

Za raščena temeljna tla 4,60 do 7,70 m debelega sloja visoko plastične gline, pretežno težko gnetne do trdne konsistence in podatkov laboratorijskih raziskav so izmerjene in določene v nadaljevanju navedene lastnosti zemljin.

Naravna vlažnost glinastih zemljin (w_0) je med 25,72% in 46,97% in se veča z globino.

Glinaste zemljine imajo gostoto (ρ) med 1,68 in 1,99 Mg/m³, suha gostota pa je med 1,11 in 1,56 Mg/m³.

Iz neposredne strižne trdnosti ($\tau = c + \sigma \times \tan \phi$) znaša delež kohezije (c) med 18,5 in 22,4 kN/m², strižni kot (ϕ) pa med 22,2 in 25,1°.

Enosna tlačna trdnost (q_u) je med 184,22 in 252,88 kN/m².

Kalifornijski indeks nosilnosti določen v laboratoriju je CBR je 6,63 %.

Iz podatkov dinamičnega penetracijskega sondiranja pa je določen modul elastičnosti in edometerski modul, ki znaša za težko gnetno glino $E_{oed} = 7\,000$ kPa, za poltrdno glino pa 14 000 kPa.

6. IZHODIŠČA ZA PROJEKTIRANJE

6.1. Spodnji ustroj

6.1.1. Planum proge – predpisana nosilnost

Izhajajoč iz 12. člena Pravilnika o spodnjem ustroju železniških prog je potrebno zagotoviti nosilnost za:

- planum proge: $E_{v2} > 100 \text{ MN/m}^2$
in debelino utrjene plasti pod tirno gredo
- $h_{\text{NNP}, \text{min.}} = 30 \text{ cm.}$

6.1.2. Planum proge – zmrzljinska odpornost

Obravnavan postajni odsek leži na območju, kjer je globina prodiranja mraza med 1,00 in 0,90 m (TSC 06.512:2003).

Priporočena globina zmrzljinsko odporne konstrukcije znaša:

- $h_{\text{min.}} = 0,75 \text{ m}$

Pri podajanju pogojev za potrebno debelino zmrzljinsko odporne konstrukcije spodnjega ustroja pod zgornjim ustrojem grede iz tolčenca izhajamo iz klimatskih in hidroloških razmer in sicer:

- neugodni hidrogeološki pogoji – nizka niveleta, plitev vkop,
- globina prodiranja mraza 95 cm,
- neustrezna sestava tal proti učinkom mraza (glinasta temeljna tla).

Ob upoštevanju navedenih pogojev je pod tirno gredo potrebno zagotoviti minimalno debelino zmrzljinsko odporne konstrukcije $h \geq 0,8 h_m$, kar za obravnavan primer predstavlja skupno debelino zmrzljinsko varnega sloja $h > 0,76 \text{ m}$.

Po tem kriteriju zmrzljinsko odpornost zagotovimo z vgradnjo nevezane nosilne plasti (TAMPON) v debelini 0,35 m in zmrzljinsko odporno prehodno plast (POSTELJICA) v debelini 0,40 m ki se ju vgradi vsako v svoji končni debelini.

Med temeljna tla in posteljico se vgradi ločilni geosintetik.

6.2. Ukrepi za zagotavljanje nosilnosti palnuma proge

Iz empiričnih zvez med nosilnostjo in debelino slojev zemljin izhaja, da bo pri predpisani togosti / nosilnosti planuma posteljice $E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$ in predpisani debelini nevezane nosilne plasti $h_{\text{NNP}} = 0,30 \text{ m}$, na planumu proge togost / nosilnost višja od zahtevane vednosti $E_{v2} = 100 \text{ MN/m}^2$.

Glede na ugotovljene vrednosti deformacijskega modula na planumu glinastih temeljnih tal ($E_{v2} = 14 - 30 \text{ MN/m}^2$) bo za dosego predpisane togosti / nosilnosti $E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$, potrebna debelina prehodnega sloja med 0,25 in 0,55 m, povprečno pa 0,40 m.

Izhajajoč iz 12. člena Pravilnika o spodnjem ustroju železniških prog je potrebno zagotoviti nosilnost za:

- planum posteljice: $E_{v2} > 80 \text{ MN/m}^2$
in debelino utrjene plasti zmrzlinso odporne zemljine
- $h_{\text{post.}} = 40 \text{ cm}$.

V kolikor se zaobide vmesni kriterij je nosilnost na planumu proge $E_{v2} = 100 \text{ MN/m}^2$ možno doseči z enotno nevezano nosilno plastjo debeline 0,75 m. V tem primeru nevezana nosilna plast prevzame tudi vlogo zmrzlinso odporne plasti (tč. 8, 12. člena Pravilnika o spodnjem ustroju železniških prog).

7. PREDLOG UKREPOV NA SPODNJEM USTROJU PROGE

Predlog ukrepov velja za celotni obravnavan osek od km 131+459 (Profil P1) do km 133+030 (Profil P65). Manjša odstopanja od predpisanih zahtev se zagotavlja z lokalnimi sanacijami s poglobitvami.

Predpisani ukrepi in pogoji za izvedbo spodnjega ustroja so podani v Preglednici 7.

PLANUM PROGE			PLANUM NASIPA			TEMELJNA TLA		GEOSINTETIK	
NNP	h (m)	E_{v2} (MN/m ²)	NNP	h (m)	E_{v2} (MN/m ²)	Obstoječe	Projektirano	Ločilni, zaščitni GTX	Armaturni GGR
0/31	0,35	100	0/45, 0/63	0,40	80	15 - 30	> 25	Da	-

Preglednica 7: Predlog ukrepov na spodnjem ustroju proge.

V okviru projekta je potrebno kot obvezni sestavni del obnove predvideti geotehnični nadzor, še zlasti inženirski nadzor ob odpiranju zemeljskega planuma, še pred pričetkom rednih del na obnovi. Z inženirskim pregledom se oceni ali so razmere skladne z obravnavanimi v GG elaboratu in ali bodo potrebi korekcijski ukrepi.

8. MINIMALNE ZAHTEVE, KI JIH MORAJO IZPOLNEVATI ZEMLJINE IN OSTALI MATERIALI

8.1. Nevezana nosilna plast

Nevezana nosilna plast (NNP), obravnavana tudi kot zaščitna tamponska plast in prehodna, zaključna nasipna plast - posteljica, ima dvojno vlogo: je plast za zagotavljanje zaščite

zemeljskega planuma pred učinki zmrzali in plast, ki mora premostiti »mehak« zemeljski planum na način, da pod prometom ne bo prihajalo do škodljivih deformacij v podlagi. Za zmrzlinško zaščito je zaželeno čim bolj odprta struktura, za doseganje zadostne togosti pa čim boljše stopnjevanje zrnovitosti. Zato je treba zahteve kombinirati tako, da se dosežejo optimalni učinki.

Materiali za NNP so po novih SIST EN standardih podvrženi obveznemu certificiranju v sistemu 2+. V izjavi proizvajalca o lastnostih materiala za NNP morajo biti poleg Certifikata, zagotovljene navedene lastnosti materiala.

- Narava materiala: drobljenec, več kot 80 % zrn mora imeti hrapave, drobljene površine.
- Zrnovitostna sestava: kameni agregat 0/31 ali 0/45; C_U : 15 – 45.
- Delež finih zrn pod 0,063 mm: 5 - 8 %.
- Delež finih zrn pod 0,02 mm: < 3 %.
- Zgoščenost: $w_{opt} \Rightarrow \rho_{dmax} > 2200 \text{ kg/m}^3$.
- Kakovost finih zrn: $SE > 50$, $MB < 1,5 \text{ g/kg}$.
- Odpornost zrn proti drobljenju: $K_{LA} < 30 \%$ ali pogojno $K_{LA} < 35 \%$ če obstajajo dokazi, da se pri vgrajevanju, količina finih zrn velikosti pod 0,063 mm ne poveča nad vrednost 8%.

8.2. Geosintetiki

Pri načrtovanju obnove je predvidena uporaba geosintetika; zaščitno – ločilno – filtrske geotekstilije (GTX).

8.2.1. Zaščitno – ločilno – filtrske geotekstilije (GTX)

Zaščitno – ločilno – filtrske geotekstilije (GTX) so podvržene obveznemu certificiranju v sistemu 2+.

Za načrtovane namene rabe, mora imeti geotekstilija navedene minimalne lastnosti:

- Natezna trdnost pri 30 % raztezu: > 20 kN/m.
- Odpornost na preboj: konus $O_{dmax} < 20 \text{ mm}$,
statični prebod CBR > 2,5 MN.
- Površinska masa: > 300 g/m².
- Efektivna odprtina por: O_{90} : 0,06 - 0,20 mm.
- Koeficient prepustnosti: $k_G > 10 k_{zemeljine}$ ali $k > 10^{-4} \text{ m/s}$ pri tlaku 20 kN/m².

9. GEOTEHNIČNI POGOJI GRADNJE OBJEKTOV

V sklopu nadgradnje postaje Grosuplje je na postaji predvidena gradnja podhoda pod vsemi tiri z izhodi na perone in nov oporni zid na krajšem odseku spremembe poteka proge.

9.1. Podhod – km 132+480,86

Nov podhoda je dolžine 48,55 m in širine 4,0 m. Dno podhoda je na 327,60 m n.m.v., 3,50 m pod ustrojem proge. Podhod je zasnovan kot zaprt okvir, enakomerne širine sten in plošč, ki znašajo 0,35 m. Temeljna plošča je širine 5,10 m in nalega glinasta temeljna tla. Zaradi nagnjenosti hribinske podlage je debelina glinastega sloja pod objektom od 2,00 do 3,50 m.

9.1.1. Projektni odpor tal

Projektna odpornost tal za temeljno ploščo $B/L/D = 5,10/15,20/3,50$ m je določena po analitičnem postopku v skladu s SIST EN 1997-1 (Eurocode 7) in projektnim pristopom PP2.

V izračunu je so upoštevane karakteristične vrednosti mehanskih lastnosti temeljnih tal:

- prostorninska teža $\gamma = 19,0 (9,0) \text{ kN/m}^3$
- strižna trdnost
 - kohezija $c = 20,0 \text{ kN/m}^2$
 - strižni kot $\varphi = 22,0^\circ$
- enoosna tlačna trdnost $q_u = 180 \text{ kN/m}^2$

Izračunan projektni odpor temeljnih tal za drenirane pogoje znaša $R_d/A = 367 \text{ kPa}$, za nedrenirane pa je $R_d/A = 289 \text{ kPa}$.

Pri projektiranju se naj upošteva projektni odpor tal:

$$R_d/A = 280 \text{ kPa.}$$

Vhodni podatki in rezultati izračuna so priloženi v poglavju Analize in izračuni; T.1.2.1-2.

9.1.2. Usedki

Pri gradnji podhoda pride do razbremenitve terena, zato se teren zaradi dodatne obremenitve z objektom in objekta ne bo dodatno posedel.

9.1.3. Koeficient reakcije tal

Pri projektiranju se naj upošteva koeficient reakcije tal za vertikalno smer in glinasta temeljna tla:

$$k_{s,v} = 20\,000 \text{ kN/m}^3.$$

9.1.4. Vzgon

Pri projektiranju objekta je potrebno upoštevati vzgon do kote 330,00 m. n.m.v.

9.1.5. Gradbeni jama

Gradbeni jama se lahko izvaja s prostimi brežinami. Zaradi slabo prepustnih glinastih temeljnih tal se naj predvidi črpanje vode iz gradbene jame v primeru intenzivnejših padavin.

Zaradi podtalnice, ki je pod hidrostatskim pritiskom bo potrebna previdnost pri vseh posegih pod koto temeljenja objekta (jaški....).

9.2. Oporni zid – km 131+703,70 do km 131+798,82

Na kratkem odseku je predviden nov oporni zid dolžine 95,12 m in višine 5,0 m. V zaledju ima zid konzolno ročico. Temeljna ploskev je nagnjena za 3,5°.

9.2.1. Projektni odpor tal

Projektna odpornost tal za pasovni temelj $B/L/D = 2,50/10,0/1,50$ m in nagnjeno temeljno ploskev je določena po analitičnem postopku v skladu s SIST EN 1997-1 (Eurocode 7) in projektnim pristopom PP2.

V izračunu je so upoštevane karakteristične vrednosti mehanskih lastnosti temeljnih tal:

- prostorninska teža $\gamma = 17,0 \text{ kN/m}^3$
- strižna trdnost
 - kohezija $c = 5,0 \text{ kN/m}^2$ in $c = 0,00 \text{ kN/m}^2$ za izračun zemeljskih pritiskov
 - strižni kot $\varphi = 28,0^\circ$
- enoosna tlačna trdnost $q_u = 180 \text{ kN/m}^2$

Izračunan projektni odpor temeljnih tal za drenirane pogoje znaša $R_d/A = 190 \text{ kPa}$, za nedrenirane pa je $R_d/A = 267 \text{ kPa}$.

Pri projektiranju se naj upošteva projektni odpor tal:

$$R_d/A = 190 \text{ kPa.}$$

Vhodni podatki in rezultati izračuna so priloženi v poglavju Analize in izračuni; T.1.3.1-4.

9.2.2. Gradbena jama

Izkope za zid se lahko izvajajo s prostimi brežinami v kampadah največ do 5,0 m.

10. ZAKLJUČKI IN PREDLOGI

V predmetnem poročilu so podani podatki in rezultati geotehničnih raziskav izvedenih na lokaciji objekta v kvantitativnem in kvalitativnem obsegu, ki je primerna osnova za določitev načina in pogojev izvedbe spodnjega ustroja proge, temeljenja podhoda in opornega zidu.

V kolikor se bo izvajal nov podhod tudi na mestu obstoječega nivojskega prehoda se lahko privzame podatke za temeljna tla in objekt podhoda na postaji.

V času gradnje je potrebno zagotoviti geotehnični nadzor za ugotavljanje skladnosti stanja na terenu s projektni izhodišči.

Maribor, 2. 3. 2018

Obdelala:

Ksenija Štern, univ. dipl. inž. gradb.

NADGRADNJA POSTAJE GROSUPLJE

T.1.2 ANALIZE IN IZRAČUNI

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	T.1.2	

www.lamela.si	NOSILNOST TAL POD PLITVIMI TEMELJI SIST EN 1997-1:2005	lamela
--	---	---------------

Objekt: PODHOD NA POSTAJI, glina, potopljeno
Lokacija: GROSUPLJE
Temelj: TEMELJNA PLOŠČA B / L = 5,1 / 15,2 m

Projektni pristop 2

Dodatek D $R / A' = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma$

Podatki:

Strižni kot: φ	22,0 °
Kohezija: c'	20,0 kPa
Prostorninska teža tal: γ	9,0 kN/m ³
Širina temelja B: (B<L)	5,10 m
Dolžina temelja: L	15,20 m
Globina temelja: D	3,50 m
Nagnjenost temeljne ploskve: α	0,0 °
Vertikalna sila: V_d	5000,0 kN
Ekscentričnost v smeri B: e_B	0,00 m
Ekscentričnost v smeri L: e_L	0,00 m
Horizontalna sila v smeri B: $H_{d;B}$	0,0 kN
Horizontalna sila v smeri L: $H_{d;L}$	0,0 kN

Faktorji:

Delni faktorji za parametre zemljin: γ_ϕ, γ_c'	1,00	,	1,00
Modelni faktor: γ_M	1,30		
Delni faktor za nosilnost tal: $\gamma_{R:v}$	1,40		

Rezultati:

Projektni strižni kot: φ_d	22,0 °	m_B	1,749	
Projektna kohezija: c'_d	14,3 kPa	m_L	1,251	
Teža tal ob temelju: q	31,5 kPa	m	1,000	
Koeficienti: N_c	16,88	N_q	7,82	N_γ 5,51
Koeficienti: b_c	1,000	b_q	1,000	b_γ 1,000
Koeficienti: s_c	1,144	s_q	1,126	s_γ 0,899
Koeficienti: i_c	1,000	i_q	1,000	i_γ 1,000
Horizontalna sila: H	0,0 kN	θ	1,57	
Širina centrično obremenjenega temelja: B'			5,10 m	
Dolžina centrično obremenjenega temelja: L'			15,20 m	
Ploščina: A'			77,52 m ²	
Obtežba temelja: p			64 kPa	
Računska odpornost tal: R / A'			667 kPa	
Projektna odpornost / R2: R / A' / R2			367 kPa	
Projektna odpornost tal: R_d			28.411 kN	

T.1.2.1

www.lamela.si	NOSILNOST TAL POD PLITVIMI TEMELJI SIST EN 1997-1:2005	lamela
--	---	---------------

Objekt: PODHOD NA POSTAJI, glina, potopljeno **Projektni pristop 2**
Lokacija: GROSUPLJE
Temelj: TEMELJNA PLOŠČA B / L = 5,1 / 15,2 m

Dodatek D $R / A' = (\pi + 2) c_u b_c s_c i_c + q$

Podatki:

Nedrenirana strižna trdnost: c_u	90,0 kPa
Prostorninska teža tal: γ	9,0 kN/m ³
Širina temelja B: (B<L)	5,10 m
Dolžina temelja: L	15,20 m
Globina temelja: D	3,50 m
Nagnjenost temeljne ploskve: α	0,0 °
Vertikalna sila: V_d	5000,0 kN
Horizontalna sila: H_d	0,0 kN
Ekscentričnost v smeri B: e_B	0,00 m
Ekscentričnost v smeri L: e_L	0,00 m

Delni faktorji:

Delni faktor za parameter zemljine: γ_{cu}	1,00
Modelni faktor: γ_M	1,30
Delni faktor za nosilnost tal: $\gamma_{R,v}$	1,40

Rezultati:

Koeficient b_c	1,000
Koeficient s_c	1,067
Koeficient i_c	1,000
Projektna vrednost: $c_{u;d}$	90,0 kPa
Teža tal ob temelju: q	31,5 kPa
Širina centrično obremenjenega temelja: B'	5,10 m
Dolžina centrično obremenjenega temelja: L'	15,20 m
Ploščina: A'	77,52 m ²
Obtežba temelja: p	64,499 kPa
Računska odpornost tal: R / A'	525 kPa
Računska odpornost / R2: R / A' / R2	289 kPa
Projektna odpornost tal: R_d	22.374 kN

T.1.2.2

www.lamela.si	NOSILNOST TAL POD PLITVIMI TEMELJI SIST EN 1997-1:2005	lamela
--	---	---------------

Objekt: OPORNI ZID, glina
Lokacija: GROSUPLJE
Temelj: PASOVNI TEMELJ B / L = 2,5 / 10 m

Projektni pristop 2

Dodatek D $R / A' = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma$

Podatki:

Strižni kot: φ	28,0 °
Kohezija: c'	5,0 kPa
Prostorninska teža tal: γ	17,0 kN/m ³
Širina temelja B: (B<L)	2,50 m
Dolžina temelja: L	10,00 m
Globina temelja: D	1,15 m
Nagnjenost temeljne ploskve: α	3,5 °
Vertikalna sila: V_d	200,0 kN
Ekscentričnost v smeri B: e_B	0,20 m
Ekscentričnost v smeri L: e_L	0,00 m
Horizontalna sila v smeri B: $H_{d;B}$	80,0 kN
Horizontalna sila v smeri L: $H_{d;L}$	0,0 kN

Faktorji:

Delni faktorji za parametre zemljin: $\gamma_\phi, \gamma_{c'}$	1,00	,	1,00
Modelni faktor: γ_M	1,30		
Delni faktor za nosilnost tal: $\gamma_{R,v}$	1,40		

Rezultati:

Projektni strižni kot: φ_d	28,0 °	m_B	1,826	
Projektna kohezija: c'_d	3,6 kPa	m_L	1,174	
Teža tal ob temelju: q	19,6 kPa	m	1,826	
Koeficienti: N_c	25,80	N_q	14,72	N_γ 14,59
Koeficienti: b_c	0,935	b_q	0,936	b_γ 0,936
Koeficienti: s_c	1,106	s_q	1,099	s_γ 0,937
Koeficienti: i_c	0,606	i_q	0,614	i_γ 0,470
Horizontalna sila: H	80,0 kN	θ	1,57	
Širina centrično obremenjenega temelja: B'			2,10 m	
Dolžina centrično obremenjenega temelja: L'			10,00 m	
Ploščina: A'			21,00 m ²	
Obtežba temelja: p			10 kPa	
Računska odpornost tal: R / A'			347 kPa	
Projektna odpornost / R2: R / A' / R2			190 kPa	
Projektna odpornost tal: R_d			4.000 kN	

T.1.2.3

NADGRADNJA POSTAJE GROSUPLJE

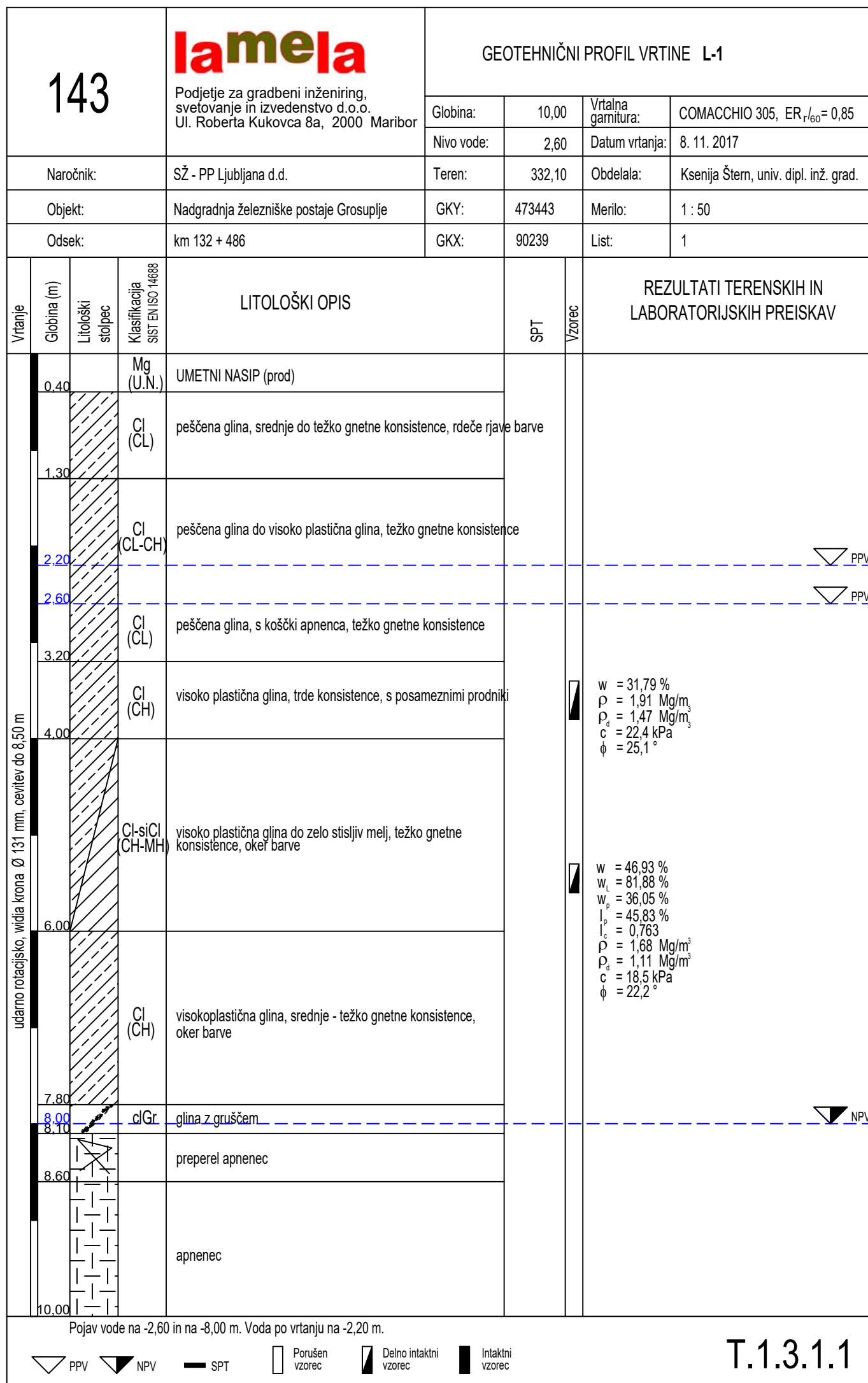
T.1.3 PODATKI TERENSKIH RAZISKAV

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	T.1.3	

NADGRADNJA POSTAJE GROSUPLJE

T.1.3.1 GEOTEHNIČNI PROFILI VRTIN

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	T.1.3.1	



143		<div>lamela</div> <div>Podjetje za gradbeni inženiring, svetovanje in izvedenstvo d.o.o. Ul. Roberta Kukovca 8a, 2000 Maribor</div>		GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE L-2			
				Globina:	8,00	Vrtna garnitura:	COMACCHIO 305, $ER_{r/60}=0,85$
				Nivo vode:	2,60	Datum vrtanja:	6. 11. 2017
Naročnik:		SŽ - PP Ljubljana d.d.		Teren:	331,70	Obdelala:	Ksenija Štern, univ. dipl. inž. grad.
Objekt:		Nadgradnja železniške postaje Grosuplje		GKY:	473399	Merilo:	1 : 50
Odsek:		km 132 + 489		GKX:	90219	List:	1
Vrtanje	Globina (m)	Litoški stolpec	Klasifikacija SIST EN ISO 14688	LITOLOŠKI OPIS	SPT	Vzorec	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV
udarno rotacijsko, vidna krona Ø 131 mm, cevitev do 6,50 m	1.00		Mg (U.N.)	skalni bloki (podest)			<div><div><div></div><div>PPV</div></div><div><div></div><div>PPV</div></div></div> <div>R.P. -2,8 m: 1,00 1,00 1,25</div> <div>R.P. -3,5 m: 2,00 2,25 2,00</div> <div>R.P. -4,2 m: 2,00 2,00 2,00</div> <div>R.P. -4,8 m: 1,00 1,25 1,50</div> <div>R.P. -5,3 m: 0,50 0,50 1,50</div> <div>R.P. -5,8 m: 1,00 0,75 0,75</div>
	1.60		Mg (U.N.)	UMETNI NASIP (siGr, Co - zameljen prod s kosi kamnine)			
	2.55	<div></div>	Cl (CH)	visokoplastična glina, težko do srednje gnetne konsistence, oker barve			
	2.60						
	6.20						
	6.30	<div></div>		preperel apnenec			
6.80	<div></div>		apnenec, temno sive barve				
8.00							
Pojav vode na -2,60 in na -6,30 do -6,50 m. Voda po vrtanju na -2,55 m.							
<div><div><div></div><div>PPV</div></div><div><div></div><div>NPV</div></div><div><div></div><div>SPT</div></div><div><div></div><div>Porušen vzorec</div></div><div><div></div><div>Delno intaktni vzorec</div></div><div><div></div><div>Intaktni vzorec</div></div></div> <div>T.1.3.1.2</div>							

NADGRADNJA POSTAJE GROSUPLJE

T.1.3.2 GEOTEHNIČNI PROFILI JAŠKOV


Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	T.1.3.2	

143

lamelaPodjetje za gradbeni inženiring, svetovanje in izvedenstvo d.o.o.
Ul. Roberta Kukovca 8a, 2000 Maribor

Naročnik:	SŽ-PP d.d.	Pregledala:	Ksenija ŠTERN, univ. dipl. inž. grad.
Objekt:	Nadgradnja železniške postaje Grosuplje	Merilo:	1 : 25
Odsek:	km 131 + 900	Datum:	10.11.2017

RAZISKOVALNI JAŠEK R-1, DP-3

Globina (m)	Klasifikacija SIST EN ISO 14688		OPIS ZEMLJINE	VZOREC	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV
	Grafika	Simbol			
0,10			travna ruša		<div>DP-3</div> <div>0,45 $E_{vd} = 28,70 \text{ MPa}$</div>
0,30			plodna zemljina		
0,60		siCl	peščena glina, težko gnetne konsistence, rjave barve		

0,00 = -0,80 m od GRT (gornji rob tira).

~ NPV  2,50

4,90 m



— dinamična plošča

T.1.3.2.1

143

lamelaPodjetje za gradbeni inženiring, svetovanje in izvedenstvo d.o.o.
Ul. Roberta Kukovca 8a, 2000 Maribor

Naročnik:	SŽ-PP d.d.	Pregledala:	Ksenija ŠTERN, univ. dipl. inž. grad.
Objekt:	Nadgradnja železniške postaje Grosuplje	Merilo:	1 : 25
Odsek:	km 132 + 095	Datum:	10.11.2017

RAZISKOVALNI JAŠEK R-2

Globina (m)	Klasifikacija SIST EN ISO 14688		OPIS ZEMLJINE	VZOREC	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV
	Grafika	Simbol			
0,15			TAMPON (Gr)		
0,50		clCo	glina z lomljencem, 1/2 sive in 1/2 rjave barve		
		CI	visokoplastična glina, težko gnetne konsistence, rjavo oker barve		

0,50 $E_{vd} = 29,91 \text{ MPa}$

0,00 = spodnji rob železniškega praga.



dinamična plošča

T.1.3.2.2

143

lamelaPodjetje za gradbeni inženiring, svetovanje in izvedenstvo d.o.o.
Ul. Roberta Kukovca 8a, 2000 Maribor

Naročnik:	SŽ-PP d.d.	Pregledala:	Ksenija ŠTERN, univ. dipl. inž. grad.
Objekt:	Nadgradnja železniške postaje Grosuplje	Merilo:	1 : 25
Odsek:	km 132 + 270	Datum:	10.11.2017

RAZISKOVALNI JAŠEK R-3, DP-2

Globina (m)	Klasifikacija SIST EN ISO 14688		OPIS ZEMLJINE	VZOREC	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV
	Grafika	Simbol			
0.12			TAMPON (siGr - zameljen grušč)		<div>DP-2</div> <div>0,26 $E_{vd} = 14,07 \text{ MPa}$</div>
0.20		CI (CL)	pusta glina, težko gnetne konsistence, rjave barve		
0.30		CI (CH)	visokoplastična glina, težko gnetne konsistence, rdeče barve		

0,00 = spodnji rob železniškega praga.

$w = 25,72 \%$
 $w_L = 40,09 \%$
 $w_p = 22,55 \%$
 $I_p = 17,54 \%$
 $I_c = 0,819$
 $\rho = 1,95 \text{ Mg/m}^3$
 $\rho = 1,55 \text{ Mg/m}^3$
 $CBR_{2,5} = 6,63 \%$



~ NPV 2,50

7,60 m



dinamična plošča


T.1.3.2.3

143

lamelaPodjetje za gradbeni inženiring, svetovanje in izvedenstvo d.o.o.
Ul. Roberta Kukovca 8a, 2000 Maribor

Naročnik:	SŽ-PP d.d.	Pregledala:	Ksenija ŠTERN, univ. dipl. inž. grad.
Objekt:	Nadgradnja železniške postaje Grosuplje	Merilo:	1 : 25
Odsek:	km 132 + 570	Datum:	10.11.2017

RAZISKOVALNI JAŠEK R-4

Globina (m)	Klasifikacija SIST EN ISO 14688		OPIS ZEMLJINE	VZOREC	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV
	Grafika	Simbol			
0,08			GREDA (zablateno)		<u>0,15</u> $E_{vd} = 31,60 \text{ MPa}$ <u>0,35</u> $E_{vd} = 14,28 \text{ MPa}$
0,30			TAMPON (siGr - zameljen grušč)		
0,50		CI (CH)	visokoplastična glina, težko gnetne konsistence, rjave barve		

0,00 = spodnji rob železniškega praga.



143

lamelaPodjetje za gradbeni inženiring, svetovanje in izvedenstvo d.o.o.
Ul. Roberta Kuvovca 8a, 2000 Maribor

Naročnik:	SŽ-PP d.d.	Pregledala:	Ksenija ŠTERN, univ. dipl. inž. grad.
Objekt:	Nadgradnja železniške postaje Grosuplje	Merilo:	1 : 25
Odsek:	km 132 + 685,6	Datum:	10.11.2017

RAZISKOVALNI JAŠEK R-5

Globina (m)	Klasifikacija SIST EN ISO 14688		OPIS ZEMLJINE	VZOREC	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV
	Grafika	Simbol			
0,15			TAMPON (clGR - glina z lomljencem, sive in rjave barve)		
0,40		Mg	UMETNI NASIP (siCo - kosi apnenca z meljnim vezivom, rjave barve)		

0,00 = spodnji rob železniškega praga.

Višina praga 0,16 m.

Razdalja med GRT (gornji rob tira) in vrhom betonskega prepusta = 0,72 m.



143

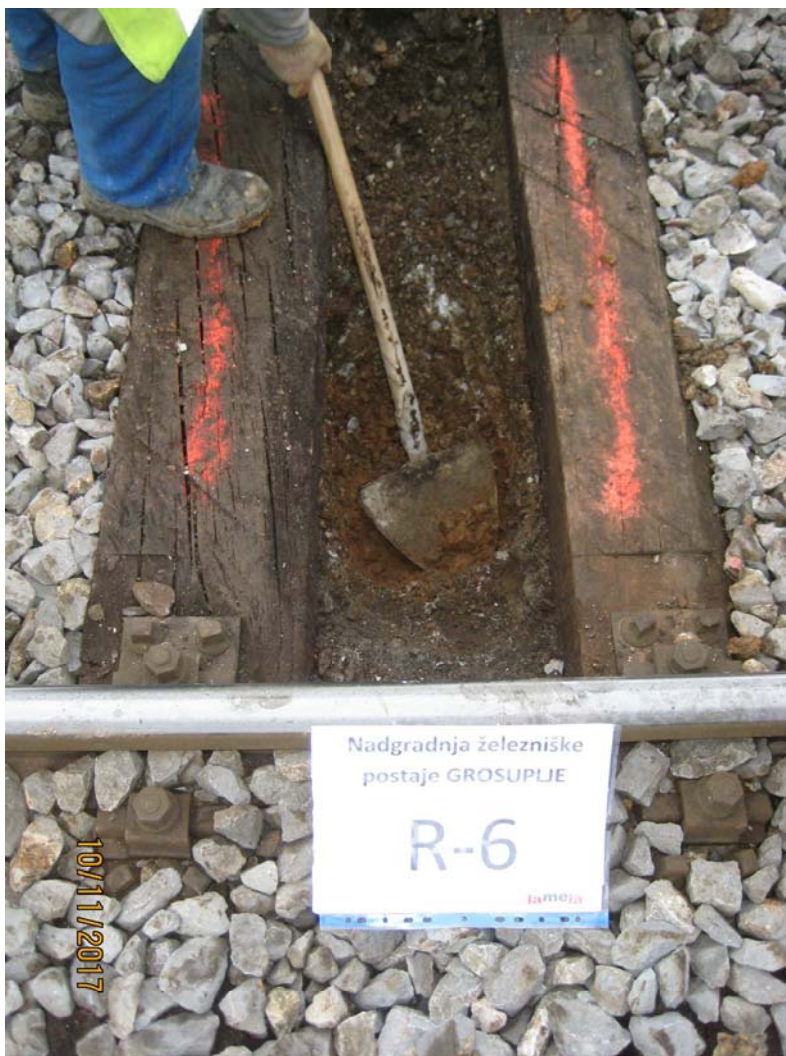
lamelaPodjetje za gradbeni inženiring, svetovanje in izvedenstvo d.o.o.
Ul. Roberta Kukovca 8a, 2000 Maribor

Naročnik:	SŽ-PP d.d.	Pregledala:	Ksenija ŠTERN, univ. dipl. inž. grad.
Objekt:	Nadgradnja železniške postaje Grosuplje	Merilo:	1 : 25
Odsek:	km 132 + 818	Datum:	10.11.2017

RAZISKOVALNI JAŠEK R-6, DP-1

Globina (m)	Klasifikacija SIST EN ISO 14688		OPIS ZEMLJINE	VZOREC	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV
	Grafika	Simbol			
0,15			TAMPON (siGr - zameljen grušč)		<div>DP-1</div> <div> <div>0,35</div> <div>$E_{vd} = 45,73 \text{ MPa}$</div> </div> <div> <div>0,50</div> <div>$E_{vd} = 16,96 \text{ MPa}$</div> </div>
0,60		clGr	lomljenec z glinastim vezivom, rjave barve		

0,00 = spodnji rob železniškega praga.



~ NPV 2,50

6,30 m



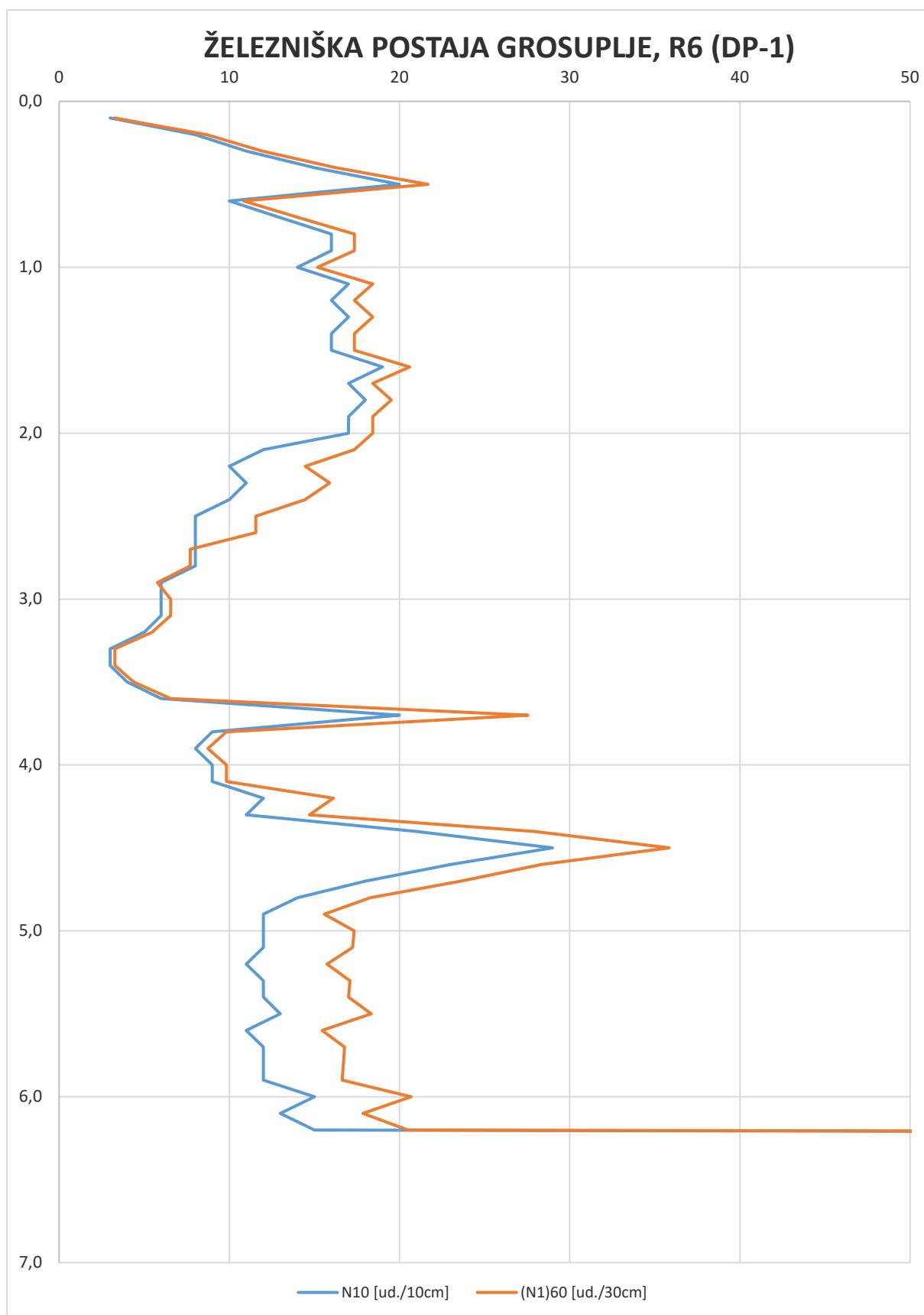
— dinamična plošča

T.1.3.2.6

NADGRADNJA POSTAJE GROSUPLJE

T.1.3.3 DINAMIČNE PENETRACIJE (DPL)

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	T.1.3.3	

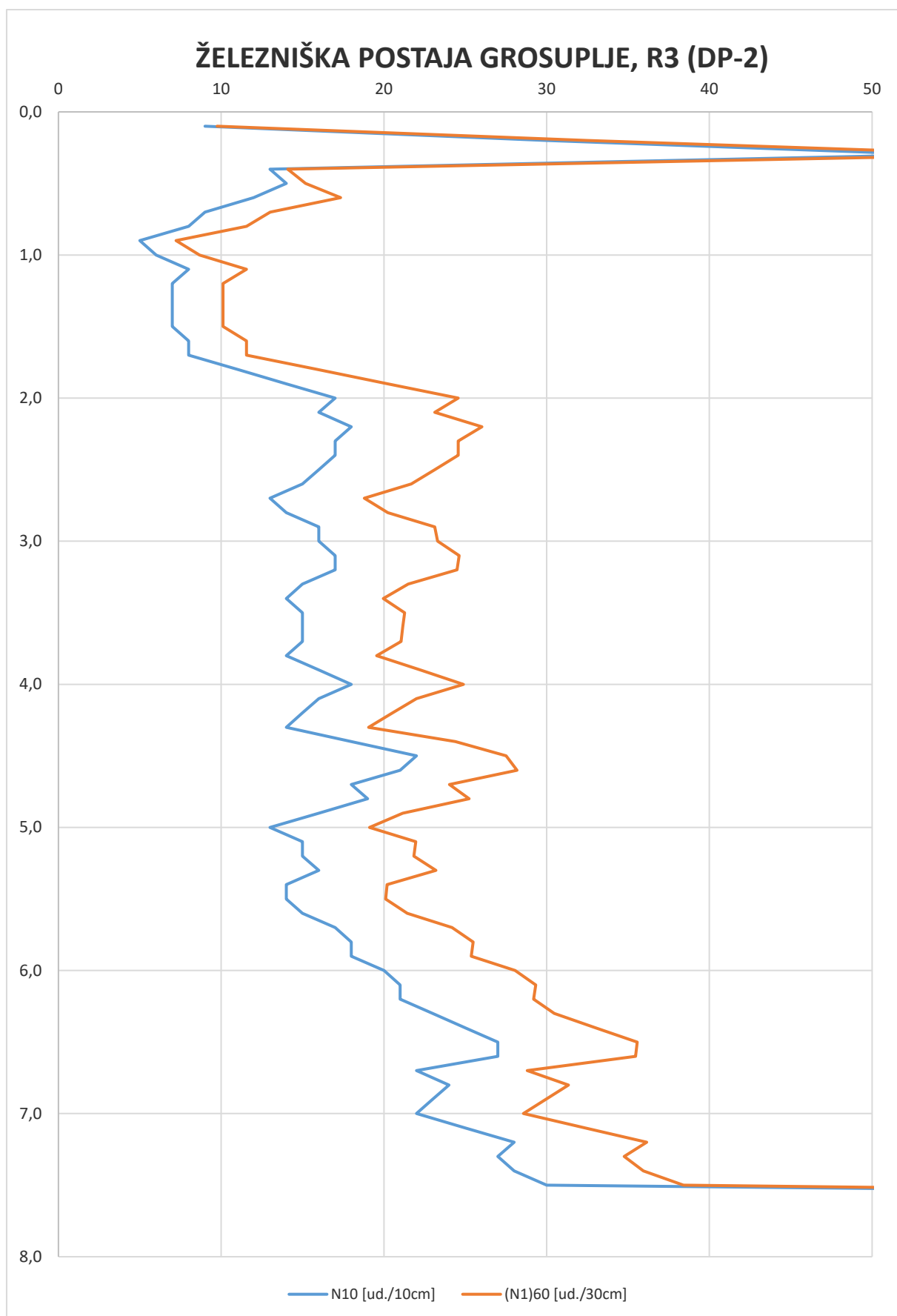


DINAMIČNI PENETRACIJSKI PRESKUS DPUL (SIST EN ISO 22476-2:2005)

naročnik: LAMELA d.o.o. objekt: Železniška postaja Grosuplje R1: DP-3 preiskave: K. Sotlar, M. obdelava: M. Kočevar		zabijalna naprava: STITZ GmbH masa uteži višina padca bata: masa nakovalja: masa drogova: konica:		energijski faktor E_r : specif. delo/udarec E_n : $k_{60}=E_r/60$		60% (CN=Er/60) 49 M/m ² 1,00		x: y: z:		2,5 m	
datum: 10. 11. 2017 datum: 10. 11. 2017		opombe:		uporaba fiksne konice, meritve trenja po drogovju niso bile izvedene		korekcijski faktor trenja C_{treno}		1			

DPL														korelacije z SPT											
konstanti za vpliv podzemne vode:						uporaba korekcije:		uporaba korekcije:		uporaba korekcije:		globina podzemne vode [m]:													
prodi [GW]				0,92		1,08		korekcijski faktor		korekcijski faktor		korekcijski faktor		2,5											
		korekcija zaradi vpliva podzemne vode		ostale korekcije																					
globina intervala		izmerjeno zaradi vpliva podzemne vode		korekcije		N ¹⁰		C _N		λ		(N ¹⁰) ₆₀		(N ¹⁰) ₆₀		ekvivalentn o število udarcev		korrigirano število udarcev		dinamični odpor		predpost. prst. teža			
d		N ¹⁰		C _{usano}		N ¹⁰		C _N		λ		(N ¹⁰) ₆₀		(N ¹⁰) ₆₀		ud./30cm		s _v		I ₀		q _d		predpost. prst. teža	
[m]		[ud./10cm]		[ud./10cm]		[ud./10cm]		[ud./10cm]		[ud./10cm]		[ud./10cm]		[ud./10cm]		[ud./10cm]		[kPa]		[MPa]		[MPa]		[kN/m ³]	
0,1	3	3	3	2	1,50	0,75	0,75	6,8	4,3	1,8	3,3	2,0	1,0	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	26,9	/	/	28,8	3,1
0,2	5	5	5	2	1,50	0,75	0,75	11,3	7,2	3,6	3,0	2,0	1,7	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	34,7	/	/	48,0	4,0
0,3	7	7	7	2	1,50	0,75	0,75	15,8	10,1	4,6	4,6	2,4	2,4	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	41,1	/	/	67,2	4,8
0,4	10	10	10	2	1,50	0,75	0,75	22,5	14,5	7,2	6,6	3,5	3,5	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	49,1	/	/	95,9	6,1
0,5	15	15	15	2	1,50	0,75	0,75	33,8	21,7	9,0	9,9	5,2	5,2	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	60,1	/	/	143,9	8,7
0,6	14	14	14	2	1,50	0,75	0,75	31,5	20,2	10,8	9,3	9,3	4,9	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	58,1	/	/	134,3	8,3
0,7	16	16	16	2	1,50	0,75	0,75	36,0	23,1	12,6	10,6	5,6	5,6	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	62,1	/	/	153,5	9,1
0,8	17	17	17	2	1,50	0,75	0,75	38,3	24,6	14,4	11,3	5,9	5,9	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	64,0	/	/	163,1	9,6
0,9	14	14	14	2	1,50	0,75	0,75	31,5	20,2	16,2	9,3	9,3	4,9	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	58,1	/	/	134,3	8,3
1,0	14	14	14	2	1,50	0,75	0,75	31,5	20,2	18,0	9,3	4,2	4,2	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	58,1	/	/	134,3	8,3
1,1	15	15	15	2	1,50	0,75	0,75	33,8	21,7	19,8	9,9	4,5	4,5	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	60,1	/	/	143,9	8,7
1,2	15	15	15	2	1,50	0,75	0,75	33,8	21,7	21,6	9,9	4,5	4,5	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	60,1	/	/	143,9	8,7
1,3	14	14	14	2	1,50	0,75	0,75	31,5	20,2	23,4	9,3	4,2	4,2	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	58,1	/	/	134,3	8,3
1,4	15	15	15	2	1,50	0,75	0,75	33,8	21,7	25,2	9,9	4,5	4,5	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	60,1	/	/	143,9	8,7
1,5	16	16	16	2	1,50	0,75	0,75	36,0	23,1	27,0	10,6	4,8	4,8	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	62,1	/	/	153,5	9,1
1,6	15	15	15	2	1,50	0,75	0,75	33,8	21,7	28,8	9,9	4,5	4,5	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	60,1	/	/	143,9	8,7
1,7	16	16	16	2	1,50	0,75	0,75	36,0	23,1	30,6	10,6	4,8	4,8	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	62,1	/	/	153,5	9,1
1,8	16	16	16	2	1,50	0,75	0,75	36,0	23,1	32,4	10,6	4,8	4,8	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	62,1	/	/	153,5	9,1
1,9	16	16	16	2	1,50	0,75	0,75	36,0	23,1	34,2	10,6	4,8	4,8	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	62,1	/	/	153,5	9,1
2,0	16	16	16	2	1,50	0,75	0,75	36,0	23,1	36,0	10,6	4,2	4,2	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	62,1	/	/	153,5	9,1
2,1	17	17	17	2	1,50	0,75	0,75	38,3	24,6	37,8	11,3	4,5	4,5	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	64,0	/	/	163,1	9,6
2,2	18	18	18	2	1,50	0,75	0,75	40,5	26,0	39,6	11,9	4,8	4,8	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	65,8	/	/	172,7	10,0
2,3	18	18	18	2	1,50	0,75	0,75	40,5	26,0	41,4	11,9	4,8	4,8	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	65,8	/	/	172,7	10,0
2,4	17	17	17	2	1,50	0,75	0,75	38,3	24,6	43,2	11,3	4,5	4,5	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	64,0	/	/	163,1	9,6
2,5	14	14	14	2	1,50	0,75	0,75	31,5	20,2	45,0	9,3	3,7	3,7	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	58,1	/	/	134,3	8,3
2,6	15	15	15	2	1,50	0,75	0,75	33,8	21,7	45,8	9,9	4,0	4,0	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	60,1	/	/	143,9	8,7
2,7	17	17	17	2	1,50	0,75	0,75	38,3	24,6	46,6	11,3	4,5	4,5	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	64,0	/	/	163,1	9,6
2,8	16	16	16	2	1,50	0,75	0,75	36,0	23,1	47,4	10,6	4,2	4,2	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	62,1	/	/	153,5	9,1
2,9	15	15	15	2	1,50	0,75	0,75	33,8	21,7	48,2	9,9	4,0	4,0	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	60,1	/	/	143,9	8,7
3,0	16	16	16	2	1,50	0,85	0,85	40,8	26,2	49,0	12,0	4,3	4,3	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	66,1	/	/	174,0	10,1
3,1	16	16	16	2	1,50	0,85	0,85	40,8	26,2	49,8	12,0	4,3	4,3	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	66,1	/	/	174,0	10,1
3,2	13	13	13	2	1,33	0,85	0,85	29,3	18,9	50,6	8,6	3,1	3,1	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	56,1	/	/	125,1	7,9
3,3	12	12	12	2	1,32	0,85	0,85	26,9	17,3	51,4	7,9	2,8	2,8	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	53,7	/	/	114,9	7,4
3,4	11	11	11	2	1,31	0,85	0,85	24,6	15,8	52,2	7,2	2,6	2,6	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	51,3	/	/	104,8	6,9
3,5	9	9	9	2	1,00	0,85	0,85	15,3	9,8	53,0	4,5	1,6	1,6	ML-CL	18,0	/	/	/	/	/	40,5	/	/	65,2	4,7

3,6	10	10	2	1,00	0,85	17,0	10,9	53,8	5,0	1,8	MI-CL	18,0	/	42,7	/	/	72,5	5,1
3,7	14	14	2	1,29	0,85	30,8	19,8	54,6	9,1	3,2	MI-CL	18,0	/	57,4	/	/	131,3	8,1
3,8	13	13	2	1,29	0,85	28,4	18,3	55,4	8,4	3,0	MI-CL	18,0	/	55,2	/	/	121,3	7,7
3,9	11	11	2	1,28	0,85	23,9	15,4	56,2	7,0	2,5	MI-CL	18,0	/	50,6	/	/	102,1	6,8
4,0	9	9	2	1,00	0,85	15,3	9,8	57,0	4,5	1,5	MI-CL	18,0	/	40,5	/	/	65,2	4,7
4,1	11	11	2	1,27	0,85	23,7	15,2	57,8	7,0	2,3	MI-CL	18,0	/	50,4	/	/	101,1	6,8
4,2	12	12	2	1,26	0,85	25,7	16,5	58,6	7,6	2,4	MI-CL	18,0	/	52,5	/	/	109,7	7,2
4,3	11	11	2	1,25	0,85	23,5	15,1	59,4	6,9	2,2	MI-CL	18,0	/	50,1	/	/	100,0	6,7
4,4	11	11	2	1,25	0,85	23,3	15,0	60,2	6,9	2,2	MI-CL	18,0	/	50,0	/	/	99,5	6,3
4,5	13	13	2	1,24	0,85	27,5	17,6	61,0	8,1	2,6	MI-CL	18,0	/	54,2	/	/	117,1	7,5
4,6	13	13	2	1,24	0,85	27,3	17,5	61,8	8,0	2,6	MI-CL	18,0	/	54,1	/	/	116,5	7,5
4,7	15	15	2	1,23	0,85	31,4	20,1	62,6	9,2	3,0	MI-CL	18,0	/	57,9	/	/	133,7	8,2
4,8	17	17	2	1,22	0,85	35,4	22,7	63,4	10,4	3,4	MI-CL	18,0	/	61,5	/	/	150,8	9,0
4,9	83	83	1,5	1,26	0,85	133,6	85,8	64,7	39,3	12,7	preperel aptiene	23,0	prekons.	119,6	prekons.	46,9	46,5	83,8
od 0,0 do 0,4 m	6	6	2	2	1	14	9	5	4	2		18		38			60	5
od 0,4 do 3,1 m	16	16	2	2	1	36	23	32	10	5		18		62			152	9
od 3,1 do 4,8	12	12	2	1	1	25	16	57	7	3		18		52			108	7
> 4,8	83	83	2	1	1	134	86	65	39	13		23		120	47	46,5		84



DINAMIČNI PENETRACIJSKI PRESKUS DPUL (SIST EN ISO 22476-2:2005)

naročnik: LAMELA d.o.o.
objekt: **Železniška postaja Grosuplje**
R3: DP-2
preiskave: K. Sodar, M.
obdelava: M. Kočevar

datum: 10. 11. 2017
datum: 10. 11. 2017

zabijalna naprava: STITZ GmbH
masa uteži
10 kg
50 cm
višina padca bata:
6 kg
masa nakovalja:
3 kg/m
masa drogovja:
10 cm²
konica:

energijski faktor E_r: 60% (CN=Er/60)
specif. delo/udarec E_n: 49 MJ/m²
k₆₀=E_n/60 1,00

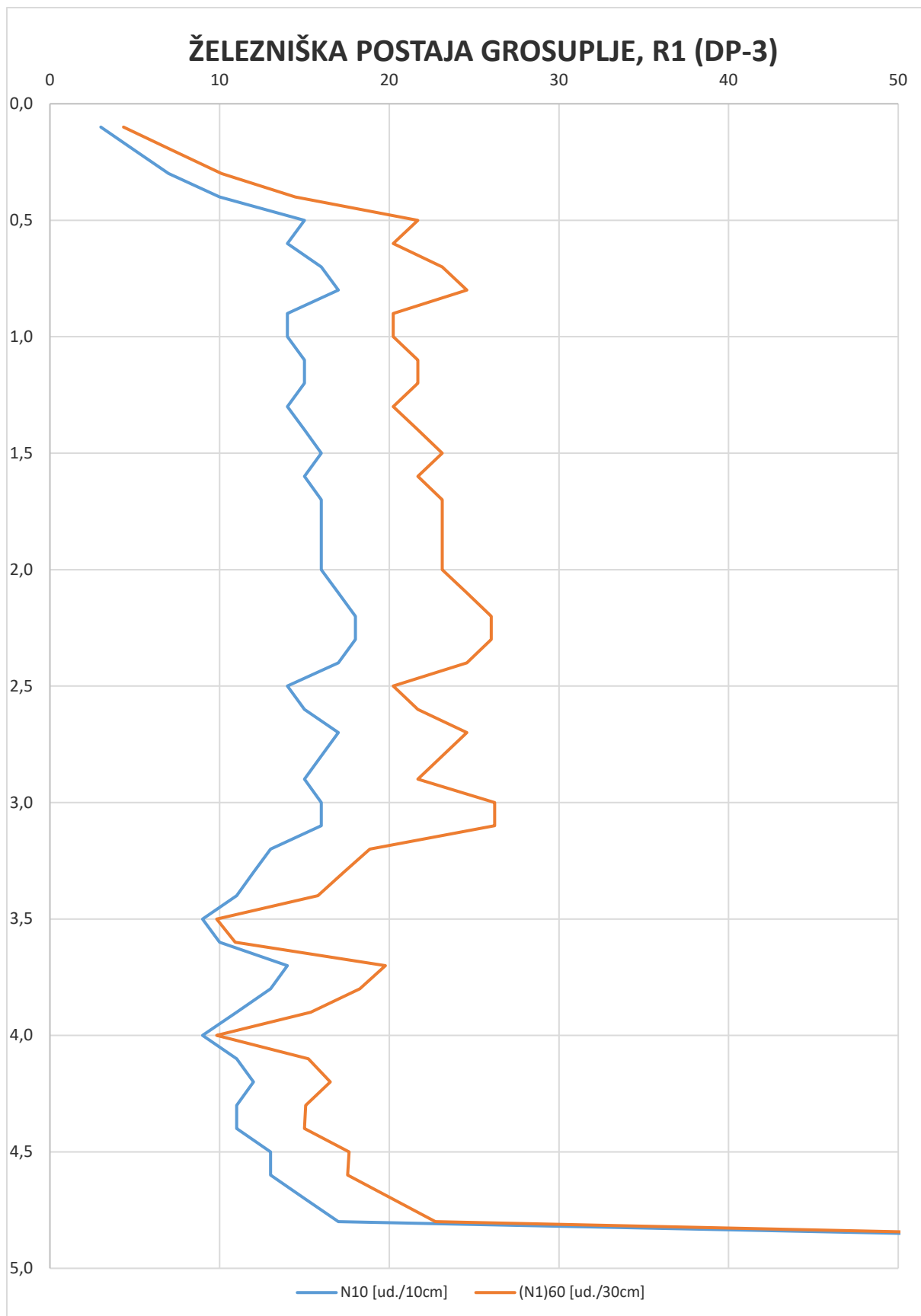
x:
y:
z:
globina podzemne vode: 2,5 m

korekcijski faktor trenja C_{trenje}

uporaba fiksne konice, meritve trenja po drogovju niso bile izvedene

DPL																	korelacije z SPT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
konstanti za vpliv podzemne vode:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
peski [SP] a ₁ =a ₂ :																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
prodi [GW]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
d [m]	N' ₁₀ [ud./10cm]	N' ₁₀ [ud./10cm]	N' ₁₀ [ud./10cm]	C _{sta}	C _N	λ	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor	korajski faktor

3.7	15	15	2	1.29	0.85	32.8	21.1	55.6	9.6	3.4	ML-CL	180	/	/	59.2	/	/	139.7	8.5
3.8	14	14	2	1.28	0.85	30.4	19.6	56.4	9.0	3.2	ML-CL	180	/	/	57.1	/	/	129.8	8.1
3.9	16	16	2	1.27	0.85	34.6	22.2	57.2	10.2	3.6	ML-CL	180	/	/	60.9	/	/	147.5	8.9
4.0	18	18	2	1.27	0.85	38.7	24.9	58.0	11.4	3.7	ML-CL	180	/	/	64.4	/	/	165.1	9.7
4.1	16	16	2	1.26	0.85	34.3	22.0	58.8	10.1	3.3	ML-CL	180	/	/	60.6	/	/	146.1	8.8
4.2	15	15	2	1.25	0.85	32.0	20.5	59.6	9.4	3.0	ML-CL	180	/	/	58.5	/	/	136.2	8.4
4.3	14	14	2	1.25	0.85	29.7	19.1	60.4	8.7	2.8	ML-CL	180	/	/	56.4	/	/	126.5	7.9
4.4	18	18	2	1.24	0.85	38.0	24.4	61.2	11.2	3.6	ML-CL	180	/	/	63.8	/	/	161.9	9.5
4.5	22	22	2	1.15	0.85	42.8	27.5	62.0	12.6	4.1	ML-CL	180	/	/	67.7	/	/	182.6	10.5
4.6	21	21	2	1.23	0.85	43.9	28.2	62.8	12.9	4.2	ML-CL	180	/	/	68.5	/	/	187.0	10.7
4.7	18	18	2	1.22	0.85	37.4	24.0	63.6	11.0	3.6	ML-CL	180	/	/	63.3	/	/	159.5	9.4
4.8	19	19	2	1.22	0.85	39.3	25.2	64.4	11.6	3.7	ML-CL	180	/	/	64.9	/	/	167.5	9.8
4.9	16	16	2	1.21	0.85	32.9	21.2	65.2	9.7	3.1	ML-CL	180	/	/	59.4	/	/	140.4	8.5
5.0	13	13	2	1.20	0.95	29.8	19.1	66.0	8.8	2.6	ML-CL	180	/	/	56.4	/	/	126.9	7.9
5.1	15	15	2	1.20	0.95	34.2	22.0	66.8	10.1	3.0	ML-CL	180	/	/	60.5	/	/	145.7	8.8
5.2	15	15	2	1.19	0.95	34.0	21.8	67.6	10.0	2.9	ML-CL	180	/	/	60.3	/	/	145.0	8.8
5.3	16	16	2	1.19	0.95	36.1	23.2	68.4	10.6	3.1	ML-CL	180	/	/	62.2	/	/	153.9	9.2
5.4	14	14	2	1.18	0.95	31.4	20.2	69.2	9.3	2.7	ML-CL	180	/	/	58.0	/	/	134.1	8.3
5.5	14	14	2	1.18	0.95	31.3	20.1	70.0	9.2	2.7	ML-CL	180	/	/	57.9	/	/	133.4	8.2
5.6	15	15	2	1.17	0.95	33.4	21.4	70.8	9.8	2.9	ML-CL	180	/	/	59.8	/	/	142.3	8.6
5.7	17	17	2	1.17	0.95	37.6	24.2	71.6	11.1	3.3	ML-CL	180	/	/	63.5	/	/	160.5	9.5
5.8	18	18	2	1.16	0.95	39.7	25.5	72.4	11.7	3.4	ML-CL	180	/	/	65.2	/	/	169.2	9.8
5.9	18	18	2	1.15	0.95	39.5	25.4	73.2	11.6	3.4	ML-CL	180	/	/	65.0	/	/	168.4	9.8
6.0	20	20	2	1.15	0.95	43.7	28.1	74.0	12.9	3.8	ML-CL	180	/	/	68.4	/	/	186.2	10.6
6.1	21	21	2	1.14	0.95	45.7	29.3	74.8	13.4	3.6	ML-CL	180	/	/	69.9	/	/	194.6	11.0
6.2	21	21	2	1.14	0.95	45.4	29.2	75.6	13.4	3.6	ML-CL	180	/	/	69.8	/	/	193.8	11.0
6.3	23	23	2	1.09	0.95	47.4	30.5	76.4	14.0	3.8	ML-CL	180	/	/	71.3	/	/	202.2	11.3
6.4	25	25	2	1.08	0.95	51.4	33.0	77.2	15.1	4.1	ML-CL	180	/	/	74.2	/	/	219.2	12.1
6.5	27	27	2	1.08	0.95	55.4	35.6	78.0	16.3	4.4	ML-CL	180	/	/	77.0	/	/	236.0	12.9
6.6	27	27	2	1.08	0.95	55.2	35.5	78.8	16.2	4.4	ML-CL	180	/	/	76.9	/	/	235.4	12.8
6.7	22	22	2	1.07	0.95	44.8	28.8	79.6	13.2	3.6	ML-CL	180	/	/	69.3	/	/	191.2	10.8
6.8	24	24	2	1.07	0.95	48.8	31.3	80.4	14.4	3.9	ML-CL	180	/	/	72.3	/	/	208.0	11.6
6.9	23	23	2	1.07	0.95	46.6	29.9	81.2	13.7	3.7	ML-CL	180	/	/	70.7	/	/	198.8	11.2
7.0	22	22	2	1.06	0.95	44.5	28.6	82.0	13.1	3.5	ML-CL	180	/	/	69.0	/	/	189.6	10.8
7.1	25	25	2	1.06	0.95	50.4	32.4	82.8	14.8	3.7	ML-CL	180	/	/	73.5	/	/	214.8	11.9
7.2	28	28	2	1.06	0.95	56.3	36.2	83.6	16.6	4.1	ML-CL	180	/	/	77.6	/	/	239.9	13.0
7.3	27	27	2	1.05	0.95	54.1	34.8	84.4	15.9	4.0	ML-CL	180	/	/	76.1	/	/	230.7	12.6
7.4	28	28	2	1.05	0.95	56.0	35.9	85.2	16.5	4.1	ML-CL	180	/	/	77.4	/	/	238.6	13.0
7.5	30	30	2	1.05	0.95	59.8	38.4	86.0	17.6	4.4	ML-CL	180	/	/	80.0	/	/	254.9	13.7
7.6	117	117	1.5	1.08	0.95	179.7	115.4	87.3	52.9	13.2	prepetel apneet	230	prekons.	47.5	138.7	prekons.	48.4	/	113.4



DINAMIČNI PENETRACIJSKI PRESKUS DPUL (SIST EN ISO 22476-2:2005)

x:	
y:	
z:	2,5 m
globina podzemne vode:	
faktor trenja c_{trenje}	1

jski faktor E_r :	60% (CN=Er/60)
lo/udarec E_n :	49 MJ/m ²
$k_{60}=E_r/60$	1,00
korek	

zabijalna naprava:	STITZ GmbH	
masa uteži	10 kg	spec
višina padca bata:	50 cm	
masa nakovala:	6 kg	
masa drogovja:	3 kg/m	
konica:	10 cm²	

datum: 10. 11. 2017
datum: 10. 11. 2017

naročnik: **LAMELA d.o.o.**
objekt: **Železniška postaja Grosuplje**

R6: DP-1
preiskave: **K. Sodlar, M.**
obdelava: **M. Kočever**

korekcijski faktor trenja C_{trenje}

uporaba fiksne konice, meritve trenja po drogovju niso bile izvedene

DPL															korelacije z SPT							
konstanti za vpliv podzemne vode:			uporaba korekcije:		uporaba korekcije:		uporaba korekcije:		uporaba korekcije:		uporaba korekcije:		uporaba korekcije:		uporaba korekcije:		uporaba korekcije:		uporaba korekcije:		uporaba korekcije:	
peski [SP] a ₁ =a ₂ :			0,92		1,08																	
prodi [GW]																						
globina intervala	izmerjeno število udarcev	korekcija zaradi vpliva podzemne vode	korekcijski faktor		korekcijski faktor		korekcijski faktor		korekcijski faktor		korekcijski faktor		korekcijski faktor		korekcijski faktor		korekcijski faktor		korekcijski faktor		korekcijski faktor	
			N ₁₀	N' ₁₀	C _{ostato}	ostale korekcije	ostale korekcije	ostale korekcije	ostale korekcije	ostale korekcije	ostale korekcije	ostale korekcije	ostale korekcije	ostale korekcije	ostale korekcije	ostale korekcije	ostale korekcije	ostale korekcije	ostale korekcije	ostale korekcije	ostale korekcije	ostale korekcije
d	N ₁₀	N' ₁₀	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]	[ud./10cm]
0.1	3	3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
0.2	8	8	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
0.3	11	11	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
0.4	15	15	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
0.5	20	20	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
0.6	10	10	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
0.7	13	13	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
0.8	16	16	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
0.9	16	16	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
1.0	14	14	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
1.1	17	17	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
1.2	16	16	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
1.3	17	17	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
1.4	16	16	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
1.5	16	16	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
1.6	19	19	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
1.7	17	17	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
1.8	18	18	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
1.9	17	17	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
2.0	17	17	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
2.1	12	12	2	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	
2.2	10	10	2	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	
2.3	11	11	2	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	
2.4	10	10	2	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	
2.5	8	8	2	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	
2.6	8	8	2	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	
2.7	8	8	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
2.8	8	8	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
2.9	6	6	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
3.0	6	6	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
3.1	6	6	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
3.2	5	5	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
3.3	3	3	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
3.4	3	3	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
3.5	4	4	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

3,6	6	6	2	1,00	0,85	10,2	6,6	57,8	3,0	1,1	ML-CL	180	/	/	/	33,0	/	43,5	3,8
3,7	20	20	2	1,26	0,85	42,9	27,5	58,6	12,6	4,5	ML-CL	180	/	/	/	67,8	/	182,8	10,5
3,8	9	9	2	1,00	0,85	15,3	9,8	59,4	4,5	1,6	ML-CL	180	/	/	/	40,5	/	65,2	4,7
3,9	8	8	2	1,00	0,85	13,6	8,7	60,2	4,0	1,4	ML-CL	180	/	/	/	38,2	/	58,0	4,4
4,0	9	9	2	1,00	0,85	15,3	9,8	61,0	4,5	1,5	ML-CL	180	/	/	/	40,5	/	65,2	4,7
4,1	9	9	2	1,00	0,85	15,3	9,8	61,8	4,5	1,5	ML-CL	180	/	/	/	40,5	/	65,2	4,7
4,2	12	12	2	1,23	0,85	25,1	16,1	62,6	7,4	2,4	ML-CL	180	/	/	/	51,8	/	107,0	7,0
4,3	11	11	2	1,22	0,85	22,9	14,7	63,4	6,7	2,2	ML-CL	180	/	/	/	49,5	/	97,6	6,2
4,4	21	21	2	1,22	0,85	43,5	27,9	64,2	12,8	4,1	ML-CL	180	/	/	/	68,2	/	185,4	10,6
4,5	29	29	2	1,13	0,85	55,8	35,9	65,0	16,4	5,3	ML-CL	180	/	/	/	77,3	/	238,0	13,0
4,6	23	23	2	1,13	0,85	44,1	28,3	65,8	13,0	4,2	ML-CL	180	/	/	/	68,7	/	188,2	10,7
4,7	18	18	2	1,20	0,85	36,7	23,6	66,6	10,8	3,5	ML-CL	180	/	/	/	62,7	/	156,6	9,3
4,8	14	14	2	1,19	0,85	28,4	18,3	67,4	8,4	2,7	ML-CL	180	/	/	/	55,2	/	121,2	7,7
4,9	12	12	2	1,19	0,85	24,3	15,6	68,2	7,1	2,3	ML-CL	180	/	/	/	51,0	/	103,4	6,9
5,0	12	12	2	1,18	0,95	27,0	17,3	69,0	7,9	2,3	ML-CL	180	/	/	/	53,7	/	115,0	7,4
5,1	12	12	2	1,18	0,95	26,9	17,3	69,8	7,9	2,3	ML-CL	180	/	/	/	53,6	/	114,5	7,4
5,2	11	11	2	1,17	0,95	24,5	15,7	70,6	7,2	2,1	ML-CL	180	/	/	/	51,2	/	104,5	6,9
5,3	12	12	2	1,17	0,95	26,6	17,1	71,4	7,8	2,3	ML-CL	180	/	/	/	53,4	/	113,4	7,3
5,4	12	12	2	1,16	0,95	26,5	17,0	72,2	7,8	2,3	ML-CL	180	/	/	/	53,2	/	112,9	7,3
5,5	13	13	2	1,16	0,95	28,6	18,3	73,0	8,4	2,5	ML-CL	180	/	/	/	55,3	/	121,7	7,7
5,6	11	11	2	1,15	0,95	24,1	15,5	73,8	7,1	2,1	ML-CL	180	/	/	/	50,7	/	102,5	6,8
5,7	12	12	2	1,15	0,95	26,1	16,8	74,6	7,7	2,3	ML-CL	180	/	/	/	52,9	/	111,4	7,2
5,8	12	12	2	1,14	0,95	26,0	16,7	75,4	7,7	2,3	ML-CL	180	/	/	/	52,8	/	110,8	7,2
5,9	12	12	2	1,14	0,95	25,9	16,6	76,2	7,6	2,2	ML-CL	180	/	/	/	52,6	/	110,3	7,2
6,0	15	15	2	1,13	0,95	32,2	20,7	77,0	9,5	2,8	ML-CL	180	/	/	/	58,7	/	137,3	8,4
6,1	13	13	2	1,12	0,95	27,8	17,8	77,8	8,2	2,2	ML-CL	180	/	/	/	54,5	/	118,5	7,6
6,2	15	15	2	1,12	0,95	31,9	20,5	78,6	9,4	2,5	ML-CL	180	/	/	/	58,5	/	136,1	8,4
6,3	500	500	1,5	1,13	0,95	808,0	519,1	79,9	237,8	64,3	preperel apprene	23,0	prekons.	/	prekons.	294,1	/	/	517,1

NADGRADNJA POSTAJE GROSUPLJE

T.1.3.4 SLIKOVNO GRADIVO

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	T.1.3.4	

SLIKOVNO GRADIVO
ŽELEZNIŠKA POSTAJA GROSUPLJE



Slika 1: Jedro vrtine L-1.

ZR80	0044	007.0301	T.1.3.4.1	
------	------	----------	-----------	--

SLIKOVNO GRADIVO
ŽELEZNIŠKA POSTAJA GROSUPLJE



Slika 2: Jedro vrtine L-2.

ZR80	0044	007.0301	T.1.3.4.2	
------	------	----------	-----------	--

SLIKOVNO GRADIVO
ŽELEZNIŠKA POSTAJA GROSUPLJE



Slika 3: Jedro vrtine L-3.

ZR80	0044	007.0301	T.1.3.4.3	
------	------	----------	-----------	--

SLIKOVNO GRADIVO
ŽELEZNIŠKA POSTAJA GROSUPLJE



Slika 4: Ročni izkop jaška R-6 in dinamična penetracija DP-1.

ZR80	0044	007.0301	T.1.3.4.4	
------	------	----------	-----------	--

SLIKOVNO GRADIVO
ŽELEZNIŠKA POSTAJA GROSUPLJE



Slika 5: Meritev z dinamično ploščo na planumu temeljnih tal.

ZR80	0044	007.0301	T.1.3.4.5	
------	------	----------	-----------	--

SLIKOVNO GRADIVO ŽELEZNIŠKA POSTAJA GROSUPLJE



Slika 6: Lociranje ročnih sondažnih izkopov.



Slika 7: Lokacija vrtine L-2, pogled na železniško postajo Grosuplje.

ZR80	0044	007.0301	T.1.3.4.6	
------	------	----------	-----------	--

NADGRADNJA POSTAJE GROSUPLJE

T.1.4 PODATKI LABORATORIJSKIH PREISKAV

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	T.1.4	

NADGRADNJA POSTAJE GROSUPLJE

T.1.4.1 PREGLEDNICA LABORATORIJSKIH PREISKAV

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	T.1.4.1	

NADGRADNJA POSTAJE GROSUPLJE

T.1.4.2 REZULTATI LABORATORIJSKIH PREISKAV

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	T.1.4.2	

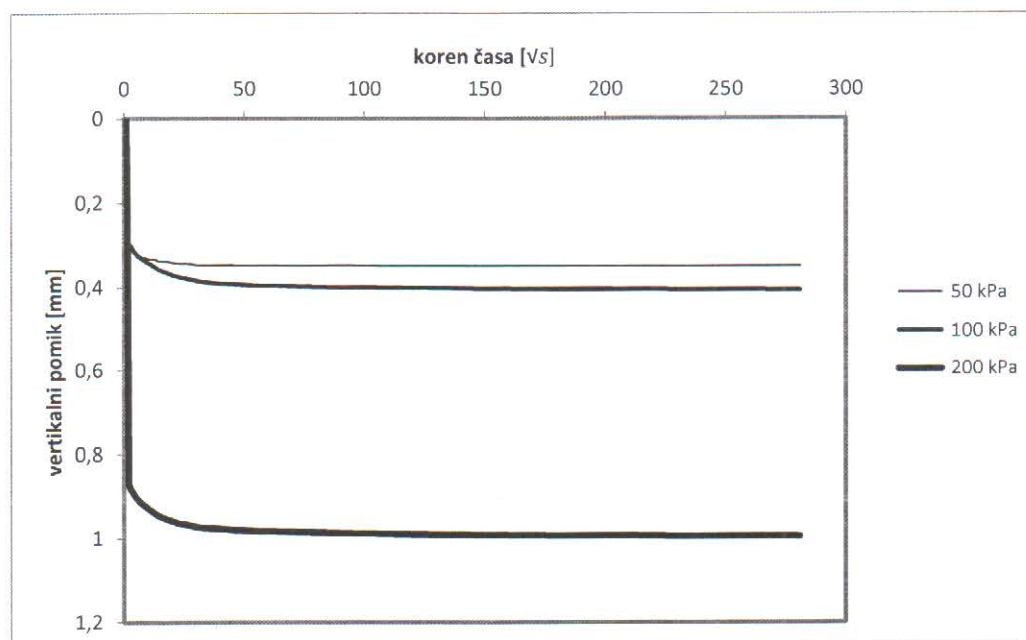
DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU

(po standardu: SIST-TS CEN ISO/TS 17892-10:2004)

Splošni podatki	
Lokacija	POSTAJA GROSUPLJE
Vrtina	L-1
Začetna globina [m]	3,4
Končna globina [m]	3,8
Začetek preiskave	9. 11. 2017
Klasifikacija vzorca	CI (CH) trdne konsistence z org.sledovi in posameznimi prodniki
Opomba	vzorec intakten, preplavljen in konsolidiran
Aparat	

Podatki preizkušancev						
Naravna vlažnost	[%]	31,79				
Naravna gostota	[Mg/m3]	1,91				
Suha gostota	[Mg/m3]	1,47				
Gostota zrnja	[Mg/m3]	2,7	opomba:	ocenjena		
Količnik por		0,836				
Stopnja zasičenosti	[%]	97,5				
Normalna napetost	[kPa]	50	100	200		
Začetna višina	[mm]	20	20	20		
Površina	[mm2]	3600	3600	3600		
Vlaga po preiskavi	[%]	32,67	30,05	27,95		

Konsolidacija



Določitev hitrosti striženja						
Normalna napetost	[kPa]	50	100	200		
hitrost	[mm/min]	0,795	0,109	0,829		
povprečna hitrost	[mm/min]	0.578				

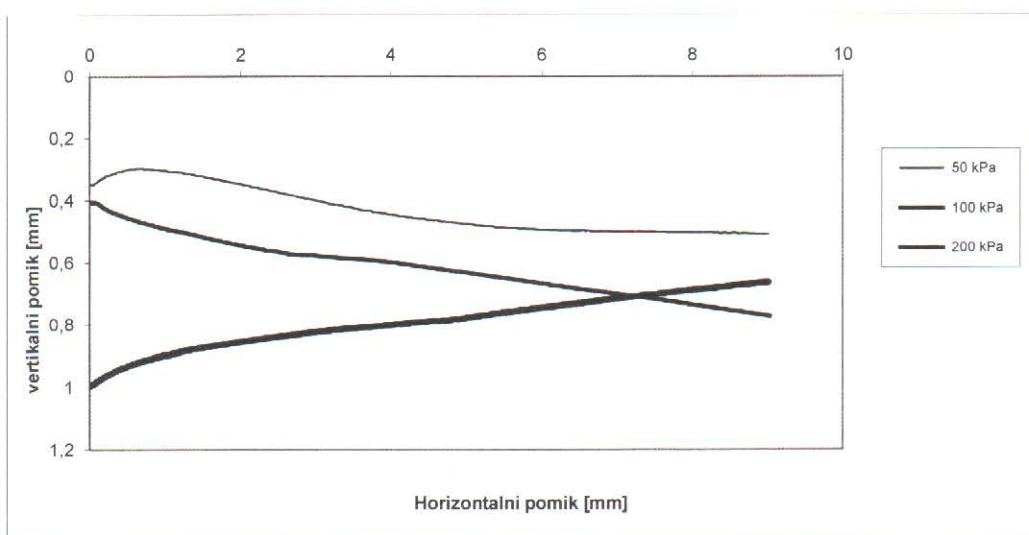
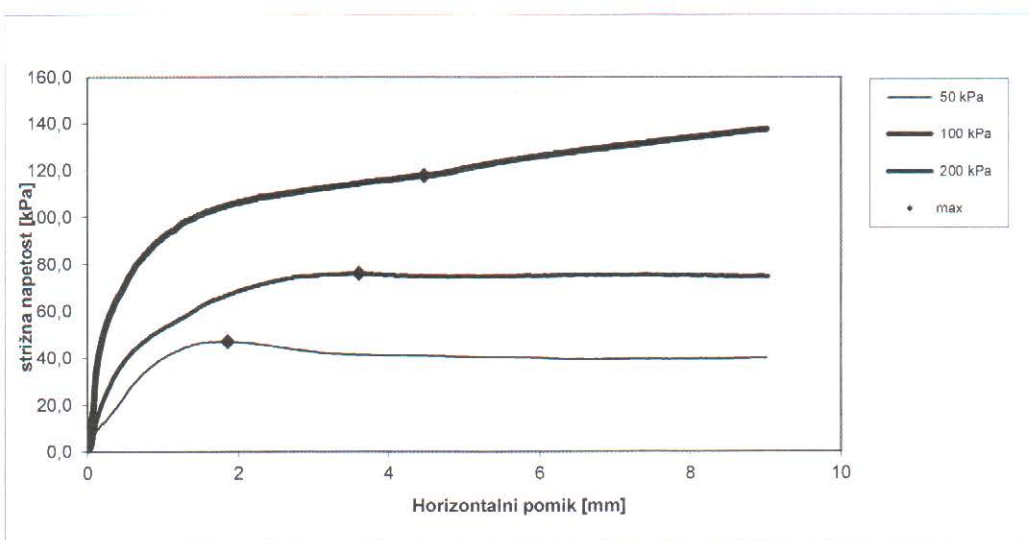
DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU

(po standardu: SIST-TS CEN ISO/TS 17892-10:2004)

Splošni podatki	
Lokacija	POSTAJA GROSUPLJE
Vrtina	L-1
Začetna globina [m]	3,4
Končna globina [m]	3,8
Začetek preiskave	9. 11. 2017
Klasifikacija vzorca	CI (CH) trdne konsistence z org.sledovi in posameznimi prodniki
Opomba	vzorec intakten, preplavljen in konsolidiran
Aparat	

Striženje

hitrost striženja	[mm/min]	0,090
-------------------	----------	-------

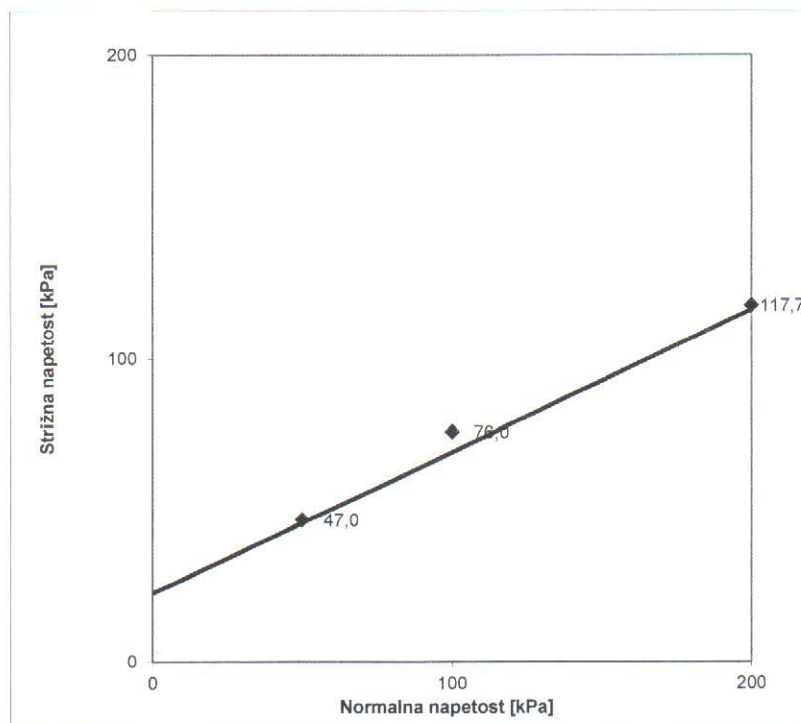


DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU

(po standardu: SIST-TS CEN ISO/TS 17892-10:2004)

Splošni podatki	
Lokacija	POSTAJA GROSUPLJE
Vrtina	L-1
Začetna globina [m]	3,4
Končna globina [m]	3,8
Začetek preiskave	9. 11. 2017
Klasifikacija vzorca	CI (CH) trdne konsistence z org.sledovi in posameznimi prodniki
Opomba	vzorec intakten, preplavljen in konsolidiran
Aparat	

Podatki porušitve					
Normalna napetost [kPa]	50	100	200		
Strižna nap. pri porušitvi [kPa]	47,0	76,0	117,7		
Hor. pomik pri porušitvi [mm]	1,859	3,602	4,469		
Vert. pomik pri porušitvi [mm]	0,341	0,589	0,792		
Končna strižna nap. [kPa]	39,9	74,5	137,4		
Končni hor. pomik [mm]	9,004	9,028	9,006		
Končni vert. pomik [mm]	0,507	0,773	0,664		
Kriterij porušitve	max. napetos	max. napetost	max. napetost		



Rezultati		
strižni kot	[°]	25,1
kohezija	[kPa]	22,4

obdelal: Edi Šketelj, g. tehnik
pregledal: dr. Bojan Žlender, u.d.i.g.
datum: November, 2017

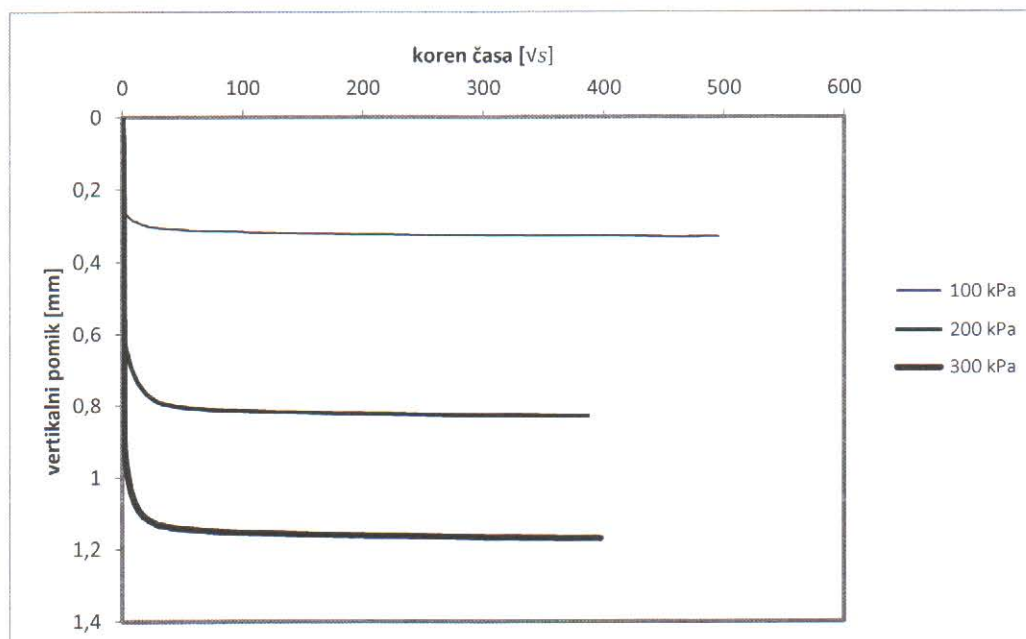
DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU

(po standardu: SIST-TS CEN ISO/TS 17892-10:2004)

Splošni podatki	
Lokacija	POSTAJA GROSUPLJE
Vrtina	L-1
Začetna globina [m]	5,3
Končna globina [m]	5,6
Začetek preiskave	10. 11. 2017
Klasifikacija vzorca	CI-siCI (CH-MH) težko gnetne konsistence
Opomba	vzorec intakten, preplavljen in konsolidiran
Aparat	

Podatki preizkušancev					
Naravna vlažnost [%]	46,93				
Naravna gostota [Mg/m ³]	1,68				
Suha gostota [Mg/m ³]	1,11				
Gostota zrnja [Mg/m ³]	2,7	opomba:	ocenjena		
Količnik por	1,424				
Stopnja zasičenosti [%]	97,0				
Normalna napetost [kPa]	100	200	300		
Začetna višina [mm]	20	20	20		
Površina [mm ²]	3600	3600	3600		
Vlaga po preiskavi [%]	53,58	50,06	49,92		

Konsolidacija



Določitev hitrosti striženja					
Normalna napetost [kPa]	100	200	300		
hitrost [mm/min]	0,088	0,102	0,123		
povprečna hitrost [mm/min]	0,104				



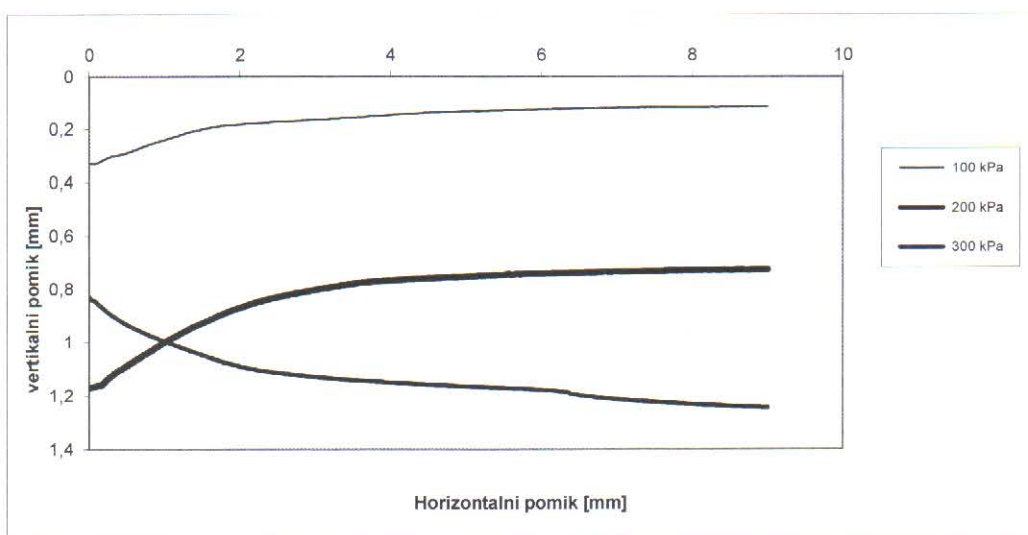
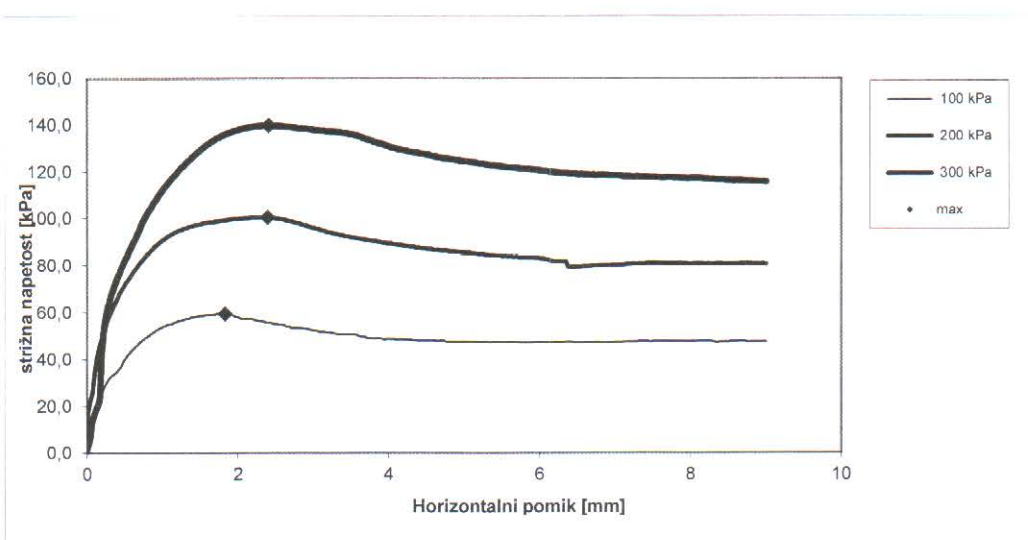
DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU

(po standardu: SIST-TS CEN ISO/TS 17892-10:2004)

Splošni podatki	
Lokacija	POSTAJA GROSUPLJE
Vrtina	L-1
Začetna globina [m]	5,3
Končna globina [m]	5,6
Začetek preiskave	10. 11. 2017
Klasifikacija vzorca	CI-siCI (CH-MH) težko gnetne konsistence
Opomba	vzorec intakten, preplavljen in konsolidiran
Aparat	

Striženje

hitrost striženja	[mm/min]	0,084
-------------------	----------	-------

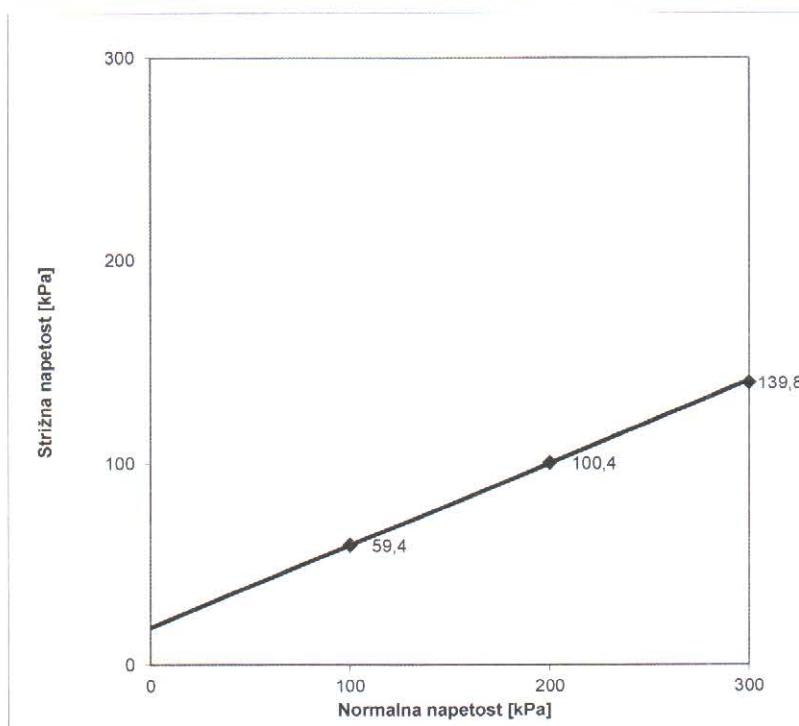


DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU

(po standardu: SIST-TS CEN ISO/TS 17892-10:2004)

Splošni podatki	
Lokacija	POSTAJA GROSUPLJE
Vrtina	L-1
Začetna globina [m]	5,3
Končna globina [m]	5,6
Začetek preiskave	10. 11. 2017
Klasifikacija vzorca	CI-siCI (CH-MH) težko gnetne konsistence
Opomba	vzorec intakten, preplavljen in konsolidiran
Aparat	

Podatki porušitve					
Normalna napetost [kPa]	100	200	300		
Strižna nap. pri porušitvi [kPa]	59,4	100,4	139,8		
Hor. pomik pri porušitvi [mm]	1,830	2,390	2,404		
Vert. pomik pri porušitvi [mm]	0,187	1,111	0,837		
Končna strižna nap. [kPa]	47,6	80,6	115,6		
Končni hor. pomik [mm]	9,002	9,003	9,004		
Končni vert. pomik [mm]	0,116	1,243	0,727		
Kriterij porušitve	max. napetos	max. napetos	max. napetos		



Rezultati		
strižni kot	[°]	22,2
kohezija	[kPa]	18,5

obdelal: Edi Šketelj, g. tehnik

pregledal: dr. Bojan Žlender, u.d.i.g.

datum: November, 2017

PREIZKUS ENOOSNE TLAČNE TRDNOSTI ZEMLJIN

SIST-TS CEN ISO/TS 17892-7:2004

objekt: POSTAJA GROSUPLJE
vrtina: L-3
globina: 2,6-2,8 m
klasifikacija: CI (CH) težko gnetne konsistence

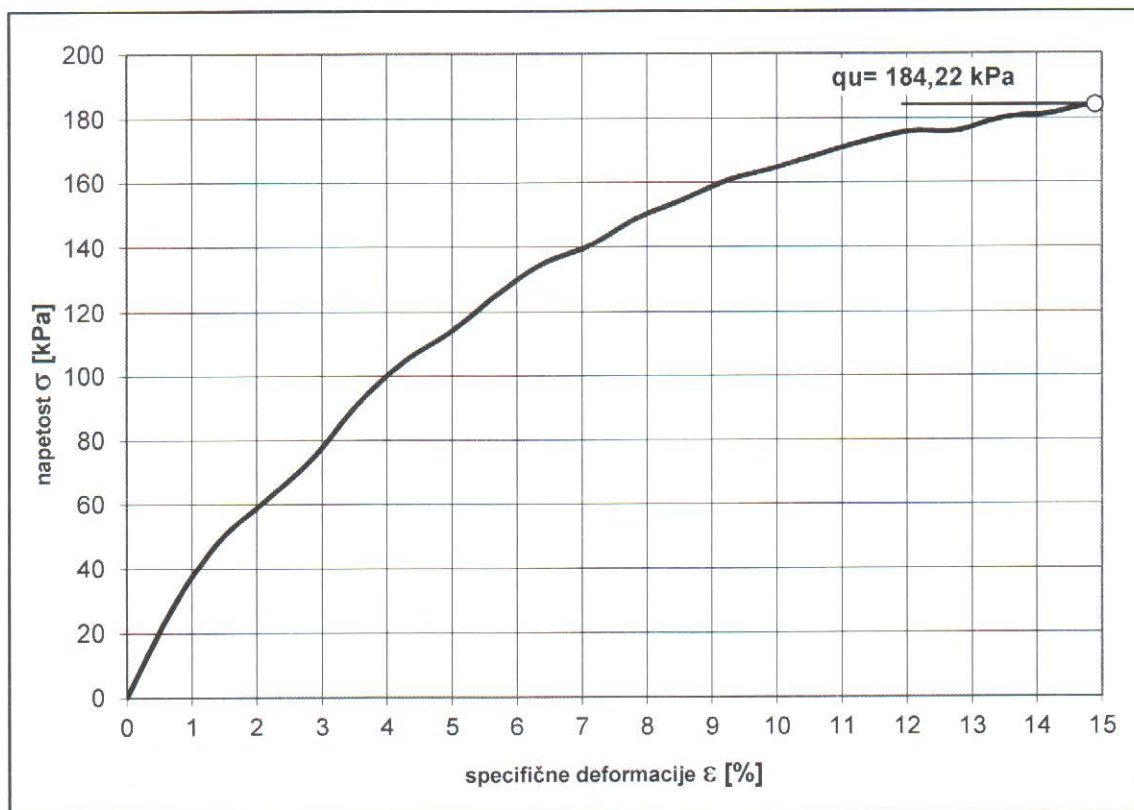
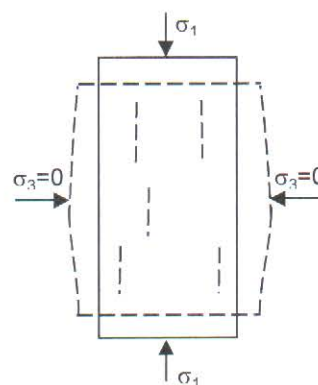
višina vzorca h [cm] : 7,05
premer vzorca d [cm] : 3,59
masa vzorca m [g] : 141,95
naravna vlaga w [%] : 27,49
naravna gostota ρ [Mg/m³] : 1,99
suha gostota ρ_d [Mg/m³] : 1,56

specifične deformacije pri porušitvi ε [%] : 14,89

kohezijska odpornost c [kPa] : 92,11

enoosna tlačna trdnost q_u [kPa] : 184,22

skica porušitve:



Obdelal: Edi Šketelj gradb.teh.
Pregledal: dr. Bojan Žlender u.d.i.g.
Datum: November, 2017



Priloga:

T.1.4.2.3

PREIZKUS ENOOSNE TLAČNE TRDNOSTI ZEMLJIN

SIST-TS CEN ISO/TS 17892-7:2004

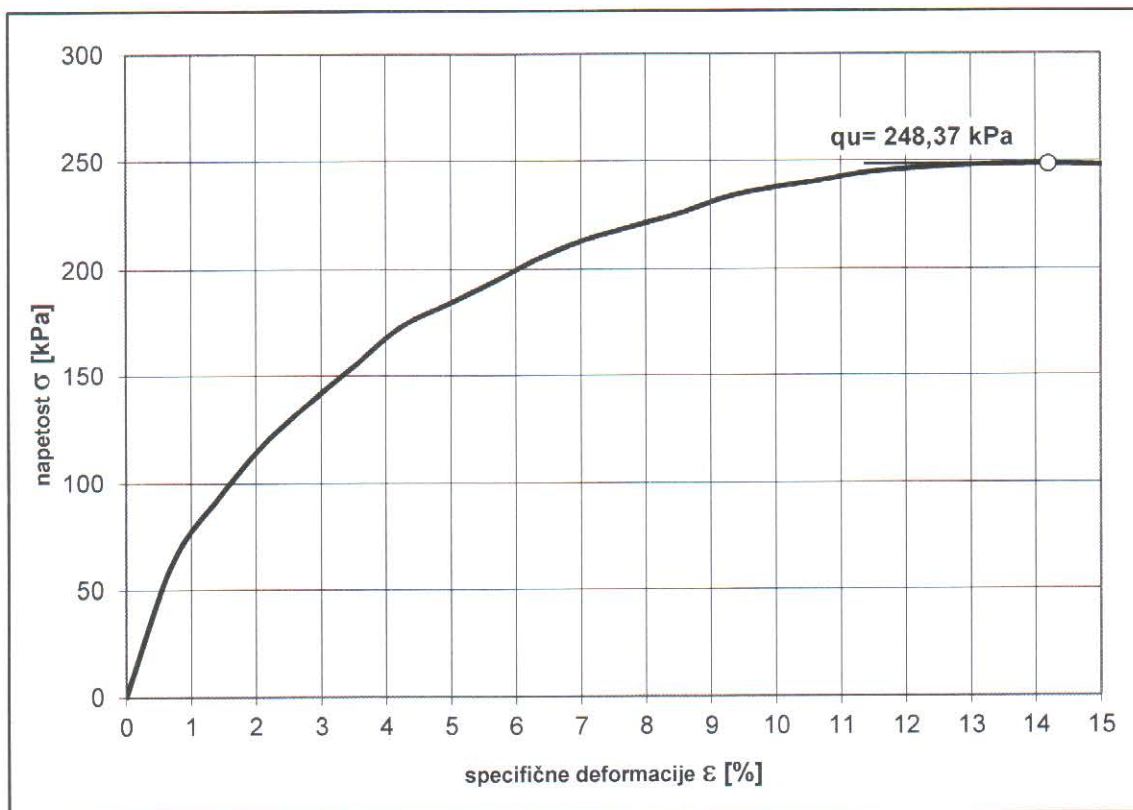
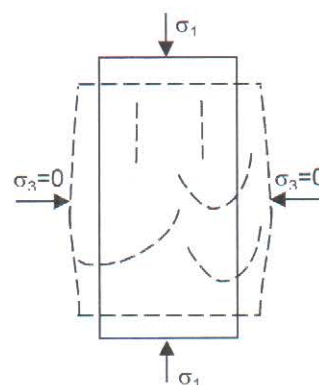
objekt: POSTAJA GROSUPLJE
vrtina: L-3
globina: 3,6-3,9 m
klasifikacija: CI (CH) trdne konsistence

višina vzorca **h** [cm] : 7,05
premer vzorca **d** [cm] : 3,59
masa vzorca **m** [g] : 134,68
naravna vlaga **w** [%] : 35,41
naravna gostota **ρ** [Mg/m³] : 1,89
suha gostota **ρ_d** [Mg/m³] : 1,39

specifične deformacije pri porušitvi **ε** [%] : 14,19
kohezijska odpornost **c** [kPa] : 124,18

enoosna tlačna trdnost **q_u** [kPa] : 248,37

skica porušitve:



Obdelal: Edi Šketelj gradb.teh.
Pregledal: dr. Bojan Žlender u.d.i.g.
Datum: November, 2017



Priloga:

T.1.4.2.4



Univerza v Mariboru

Fakulteta za gradbeništvo,
prometno inženirstvo in arhitekturo

PREIZKUS ENOOSNE TLAČNE TRDNOSTI ZEMLJIN

SIST-TS CEN ISO/TS 17892-7:2004

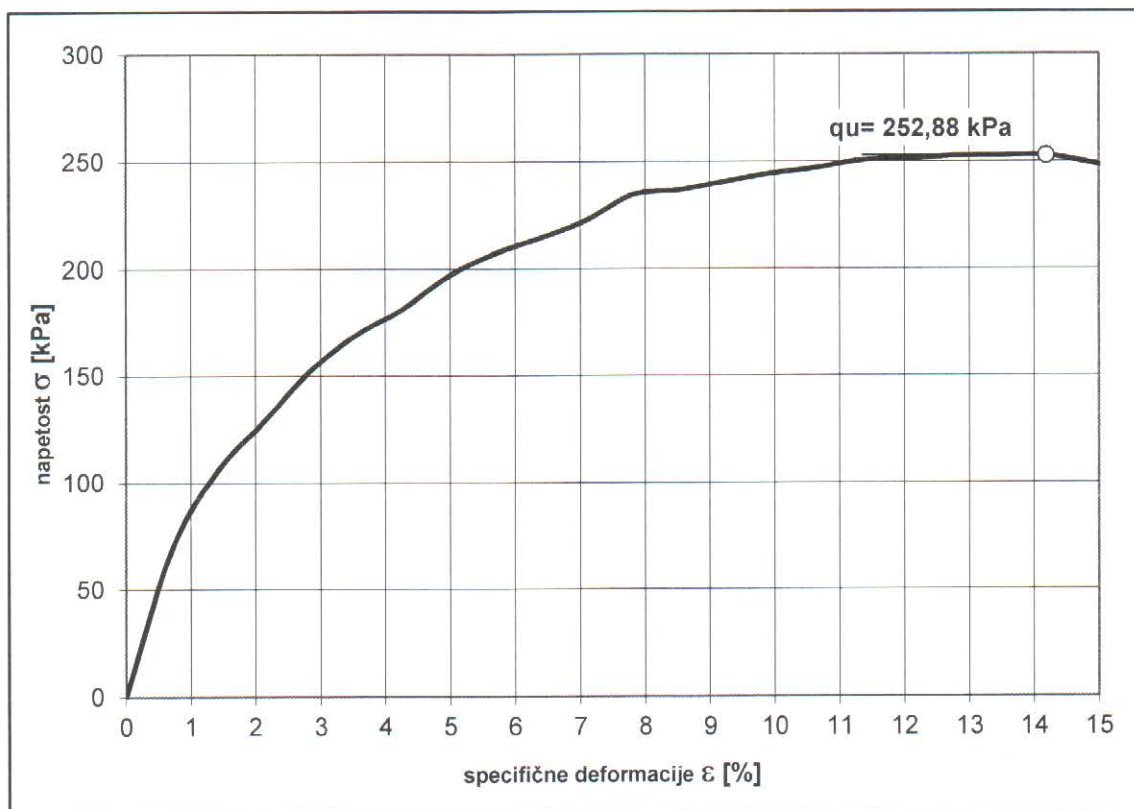
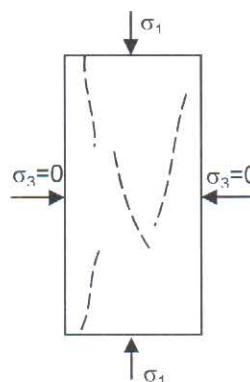
objekt: POSTAJA GROSUPLJE
vrtina: L-3
globina: 4,6-4,9 m
klasifikacija: CI (CH) trdne konsistence

višina vzorca **h** [cm] : 7,05
premer vzorca **d** [cm] : 3,59
masa vzorca **m** [g] : 131,66
naravna vlaga **w** [%] : 37,56
naravna gostota ρ [Mg/m³] : 1,85
suha gostota ρ_d [Mg/m³] : 1,34

specifične deformacije pri porušitvi ϵ [%] : 14,18
kohezijska odpornost **c** [kPa] : 126,44

enoosna tlačna trdnost **q_u** [kPa] : 252,88

skica porušitve:



Obdelal: Edi Šketelj gradb.teh.
Pregledal: dr. Bojan Žlender u.d.i.g.
Datum: November, 2017



Priloga:

T.1.4.2.5



Univerza v Mariboru

Fakulteta za gradbeništvo,
prometno inženirstvo in arhitekturo

DOLOČITEV CBR V LABORATORIJU (KALIFORNIJSKI INDEKS NOSILNOSTI)

SIST EN 13286 47:2004

objekt: POSTAJA GROSUPLJE

naročnik: LAMELA d.o.o.

mesto odvzema: R-3

globina: 0,25-0,30 m

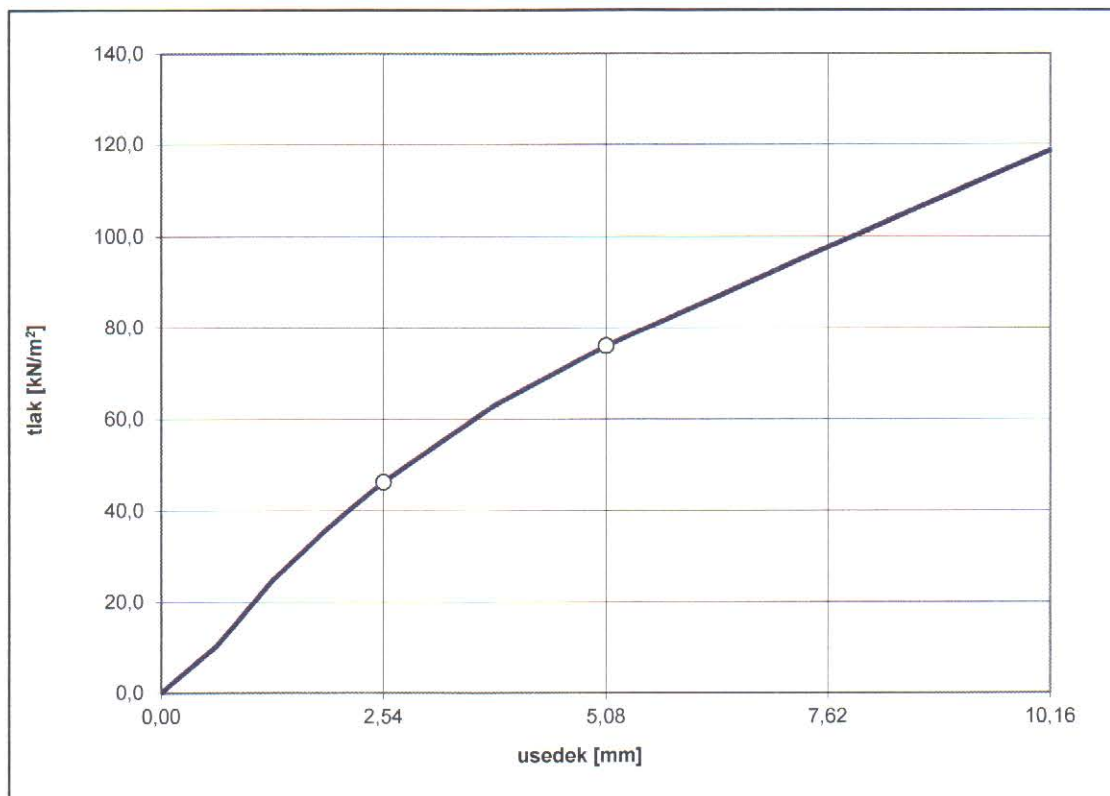
klasifikacija: saCl (CL) težko gnetne konsistence

opomba: vzorec preiskan pri naravni vlagi

naravna vlaga w [%]: **25,72**

gostota ρ [Mg/m^3]: **1,95**

suha gostota ρ_d [Mg/m^3]: **1,55**



čas [min]	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
usedek [mm]	0,0	0,635	1,270	1,905	2,540	3,810	5,080	6,350	7,620	8,890	10,160
tlak [kN/m²]	0,0	10,6	24,7	36,3	46,4	63,1	76,0	87,0	97,8	108,2	118,7

CBR_{2,54} = 6,63%

CBR_{5,08} = 7,24%

Obdelal: Edi ŠKETELJ gradb. teh.
Pregledal: dr. Bojan ŽLENDER u.d.i.g.
Datum: November, 2017



Priloga:

T.1.4.2.6

NADGRADNJA POSTAJE GROSUPLJE

G. RISBE

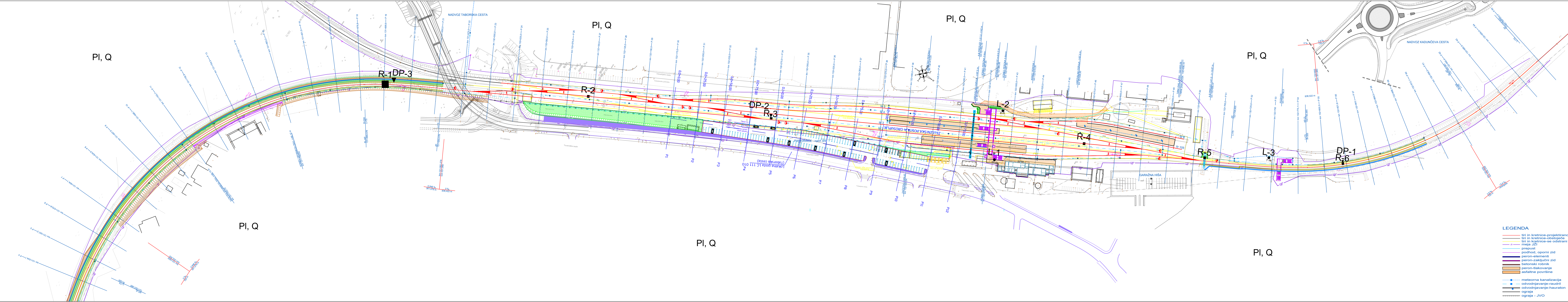
Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	G	

NADGRADNJA POSTAJE GROSUPLJE

G.202 SITUACIJA TERENSKIH RAZISKAV IN GEOLOŠKA KARTA

M 1 : 1000

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	G.202	



LEGENDA

- L-1..3 sondažna vrtna, dolžina vrtnine
- 10 m sondažni izkop
- R-1..6 sondažni izkop
- DP-1..3 dinamična penetracija DPL
- PI, Q pili in kvartarni sedimenti (rdeča in rjava glina)

SITUACIJA TERENSKIH RAZISKAV
IN GEOLOŠKA KARTA
MERILO 1:1000

Datum: Opis spremembe: Podpis:

Investitor: Republika Slovenija

Projektant: Republika Slovenija

Projektno podjetje: sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projekiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Lamela d.o.o.
Ulica Roberta Kukočnika 8a, SI - 2000 Maribor
tel.: 02 300 04 60, info@lamela.si

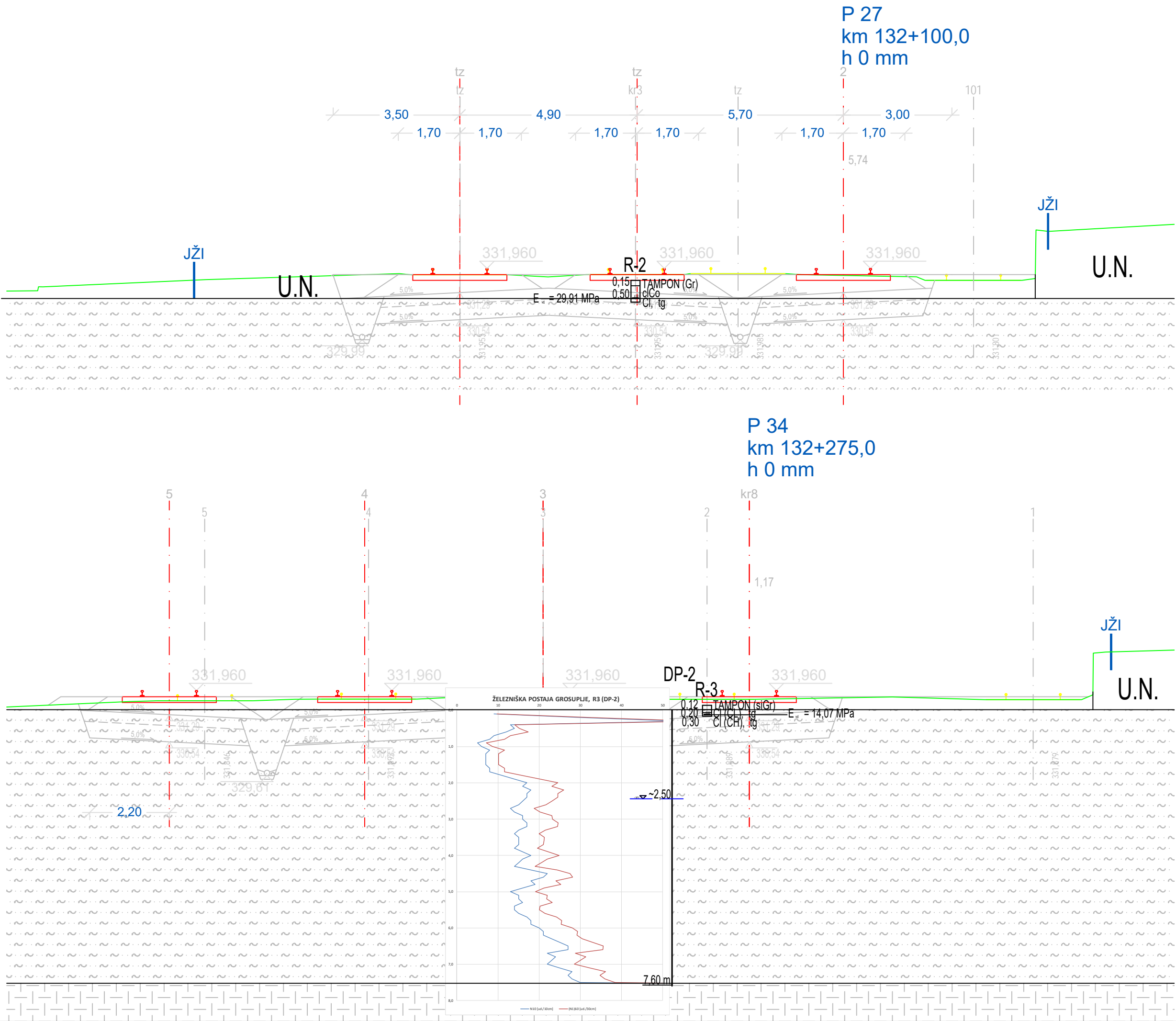
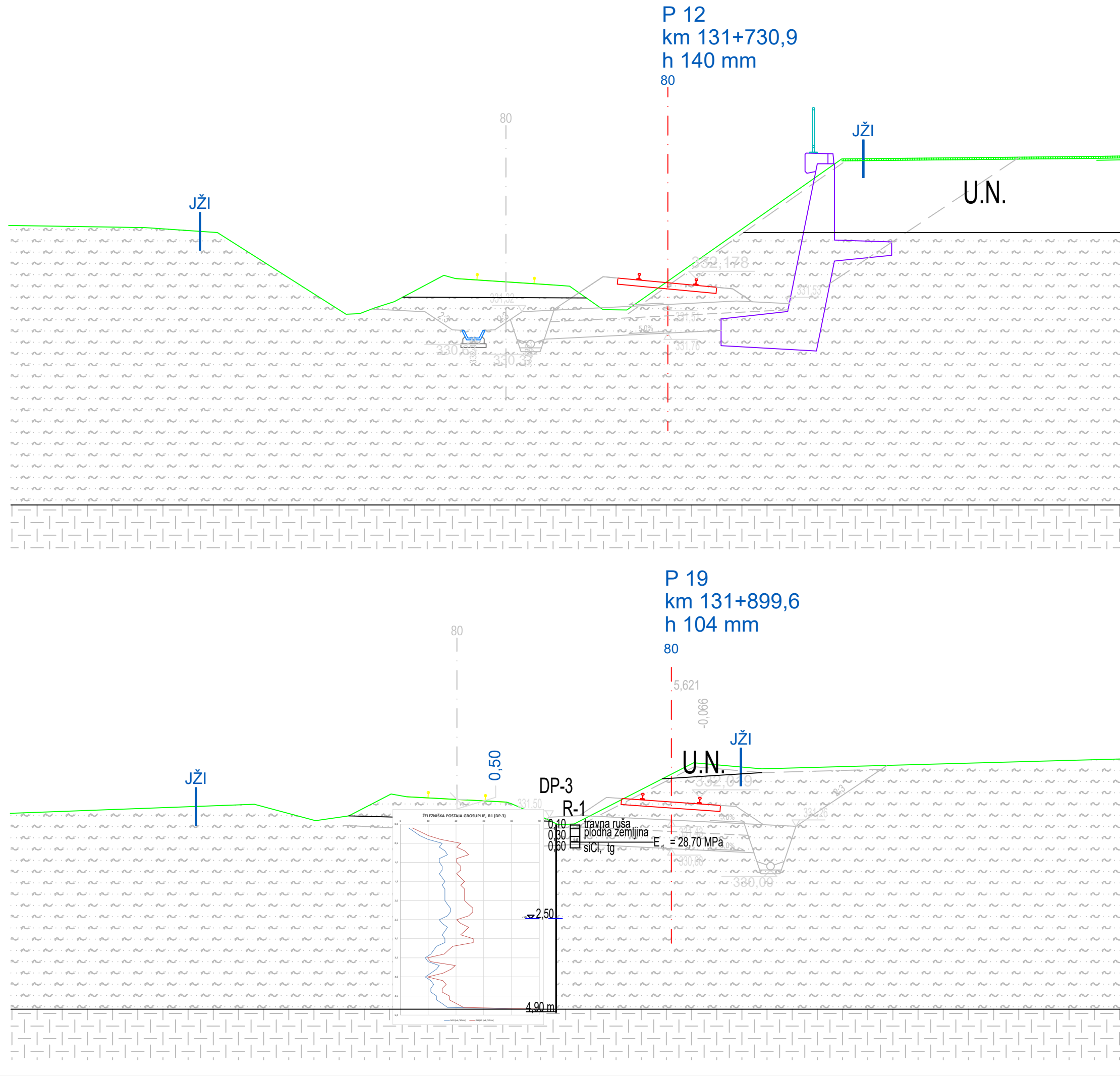
Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje		Id. št.: Ime:	
Objekt: Železniška postaja Grosuplje		Id. št.: Ime:	
Načrt: Geološko-geomehansko poročilo		Id. št.: Ime:	
Vrsta načrta: Elaborat		Id. št.: Ime:	
Raba: SITUACIJA TERENSKIH RAZISKAV IN GEOLOŠKA KARTA		Id. št.: Ime:	
Št. proge: 80	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:1000	Datum: 2018
Št. odseka: ZR80	Arhivski številka: 0044	Faza/objekt: 007.0301	Projekt št.: 3674
Načrt št.: 143		Načrt št.: 143	
Raba št.: 1		Raba št.: 1	

NADGRADNJA POSTAJE GROSUPLJE

G.240 PREČNI GEOTEHNIČNI PREREZI

M 1 : 100

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	G.240	



LEGENDA

R-1, R-2, R-3 raziskovalni jašek
0.10
0.30
0.60 siCl, tg

DP-2, DP-3 dinamična penetracija DPL

U.N. umetni nasip
glina
apnenec

PREČNI GEOTEHNIČNI PREREZI

MERILO 1:100

Datum: Opis spremembe: Podpis:

Investitor:  Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Projektant:  **lamela**

Lamela d.o.o.
Ul. Roberta Kukovca 8a, SI - 2000 Maribor
tel.: 02 300 04 60, info@lamela.si

Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje

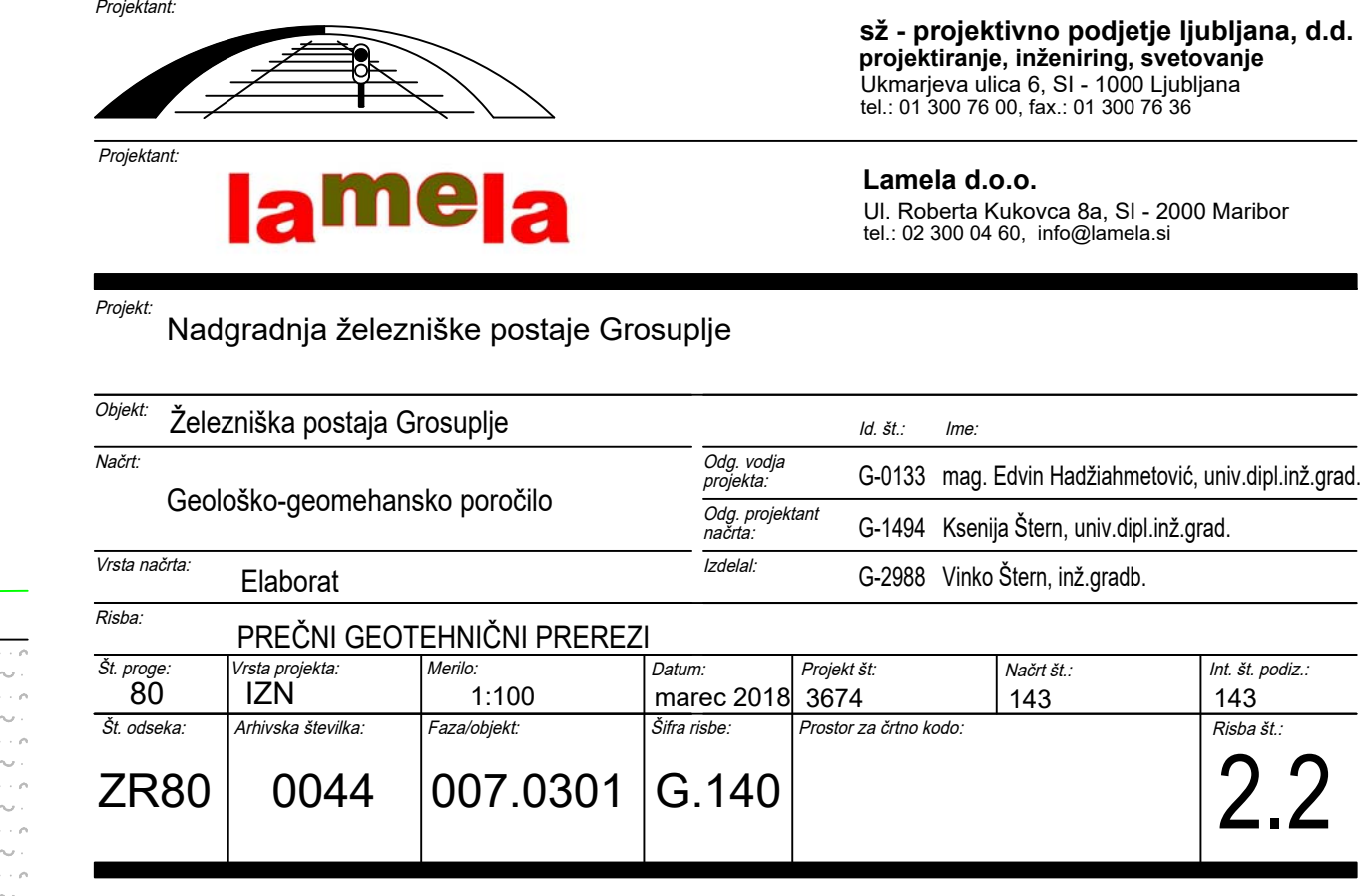
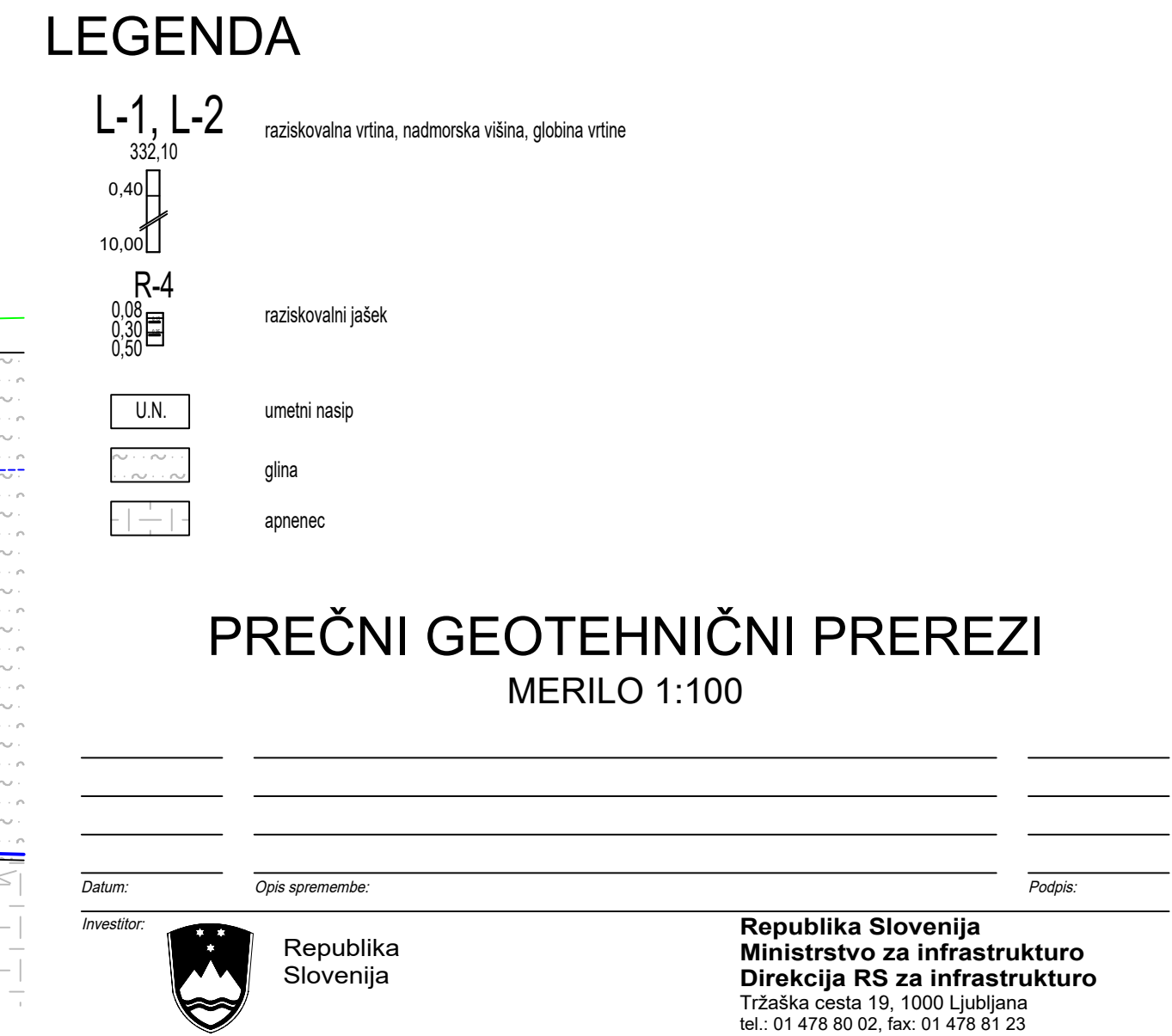
Objekt: Železniška postaja Grosuplje Id. št.: Ime:

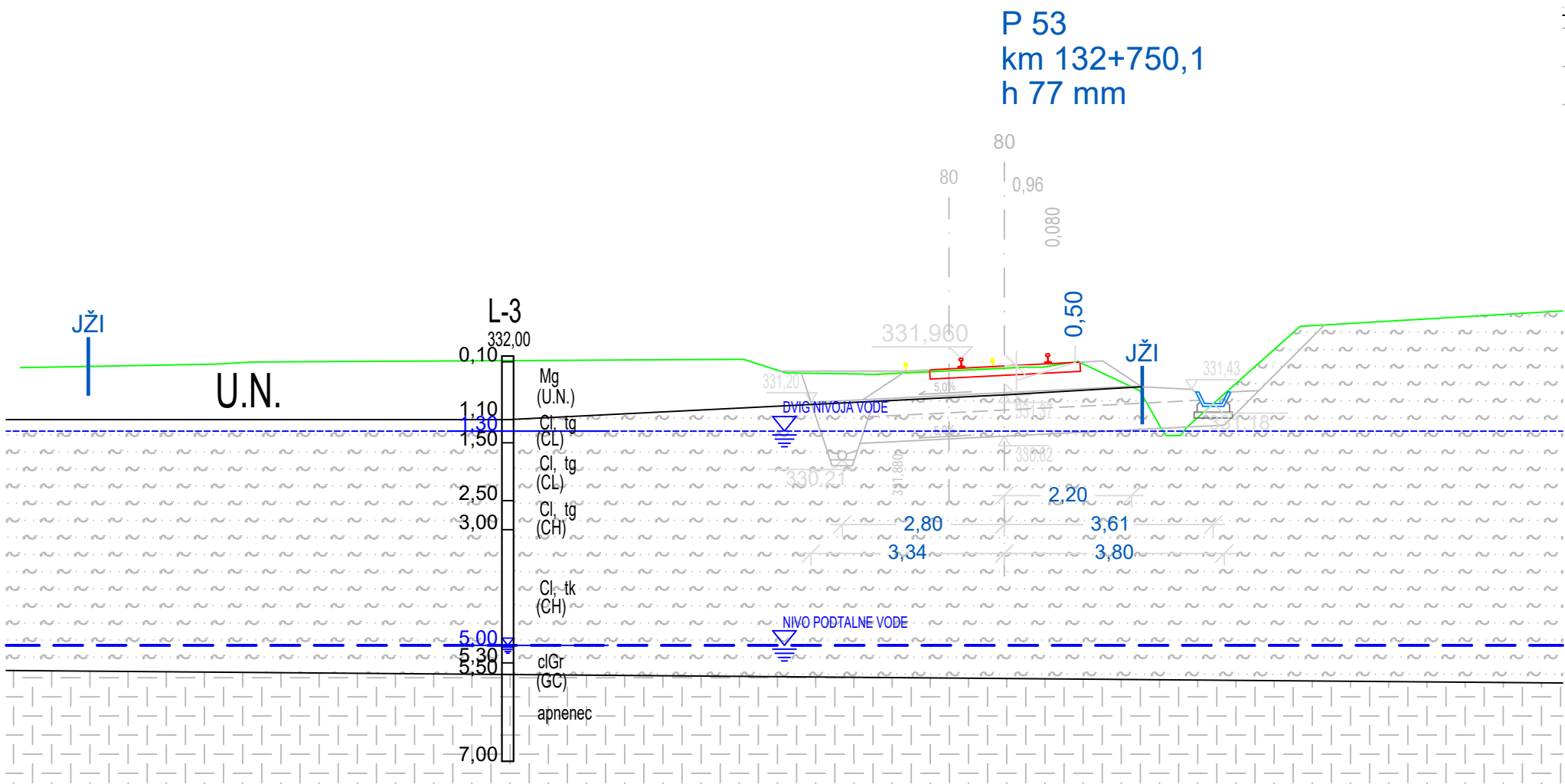
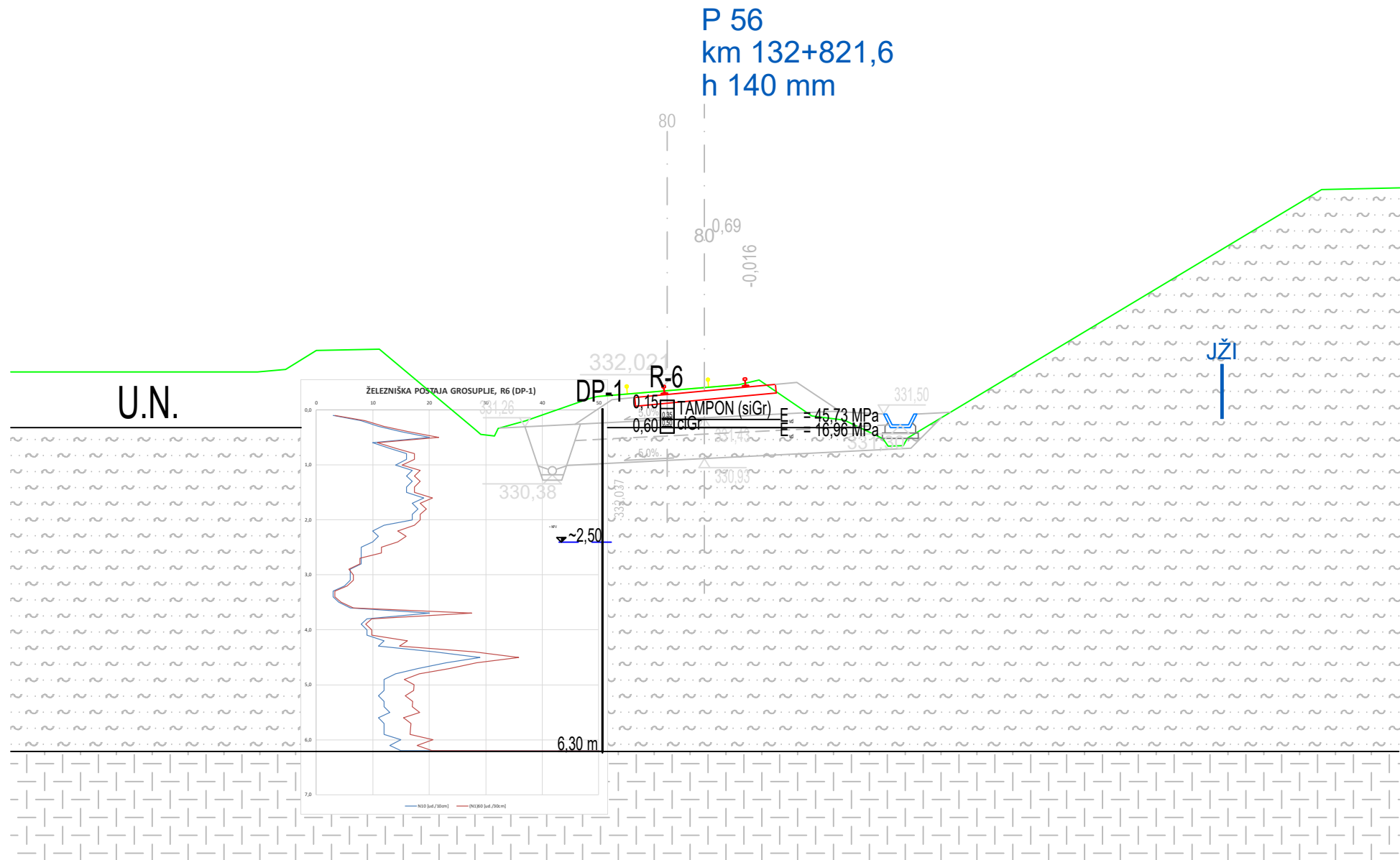
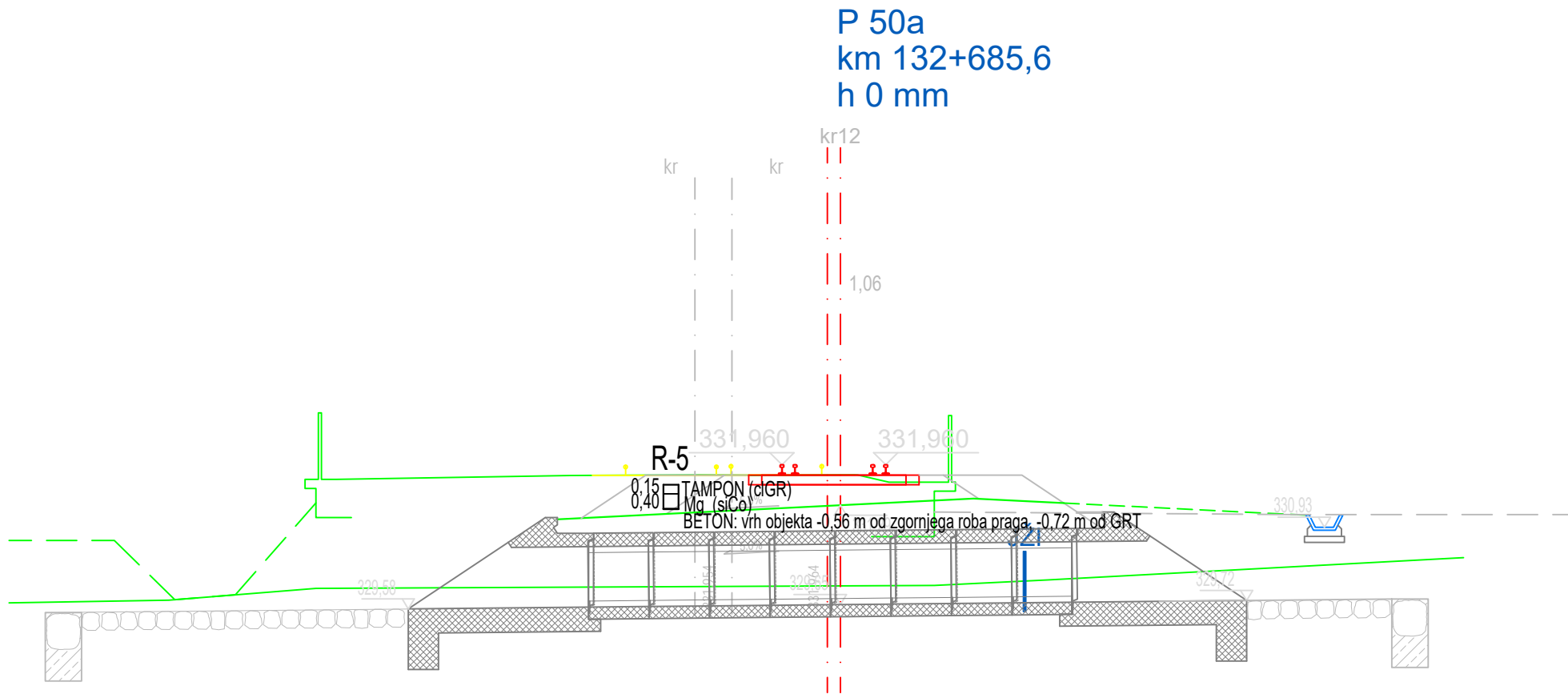
Načrt: Geološko-geomehansko poročilo Odg. vodja projekta: G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad.

Vrsta načrta: Elaborat Odg. projektant načrta: G-1494 Ksenija Štern, univ.dipl.inž.grad.

Risba: Elaborat Izdelal: G-2988 Vinko Štern, inž.gradb.

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št. podiz.:
80	IZN	1:100	marec 2018	3674	143	143
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:	
ZR80	0044	007.0301	G.140		2.1	





LEGENDA

- L-3
0,10
332,00
7,00
0,10
0,18
0,40
Mg
R-5, R-6
DP-1
U.N.
glina
apnenec
- raziskovalna vrtina, nadmorska višina, globina vrtine
- raziskovalni jašek
- dinamična penetracija DPL
- umetni nasip
- glina
- apnenec

PREČNI GEOTEHNIČNI PREREZI

MERILO 1:100

Datum: Opis spremembe: Podpis:

Investitor:  Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant:  SŽ - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Projektant:  Lamela d.o.o.
Ul. Roberta Kukovca 8a, SI - 2000 Maribor
tel.: 02 300 04 60, info@lamela.si

Projekt: Nadgradnja železniške postaje Grosuplje

Objekt: Železniška postaja Grosuplje	Id. št.: Ime:
Načrt: Geološko-geomehansko poročilo	Odg. vodja projekta: G-0133 mag. Edvin Hadžiahmetović, univ.dipl.inž.grad.
	Odg. projektant načrta: G-1494 Ksenija Štern, univ.dipl.inž.grad.
Vrsta načrta: Elaborat	Izdelal: G-2988 Vinko Štern, inž.gradb.

PREČNI GEOTEHNIČNI PREREZI					
Št. proge: 80	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:100	Datum: marec 2018	Projekt št: 3674	Načrt št.: 143
Št. odseka: ZR80	Arhivska številka: 0044	Faza/objekt: 007.0301	Šifra risbe: G.140	Prostor za črtno kodo:	Int. št. podiz.: 143
					Risba št.: 2.3

NADGRADNJA POSTAJE GROSUPLJE

G.250 VZDOLŽNI GEOTEHNIČNI PREREZ - PODHOD

M 1 : 100

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR80	0044	007.0301	G.250	

