

**1 NASLOVNICA NAČRTA**

Elaborat:

**11/1 GEOLOŠKO-GEOMEHANSKO POROČILO**

Investitor:



Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo  
Direkcija RS za infrastrukturo  
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana

Objekt/Projekt

**REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE  
DOMŽALE**

Vrsta projektne dokumentacije:

**IZVEDBENI NAČRT (IzN)**

Za gradnjo:

**VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST**

Projektant načrta:

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

Odgovorni predstavnik projektanta načrta:

Vinko Štern

Podpis:



Pooblaščen inženir:

Ksenija Štern  
univ. dipl. inž. grad.  
IZS G-1494

Podpis:

KSENIJA ŠTERN  
univ. dipl. inž. grad.  
IZS G-1494

Številka načrta:

**275**

Številka projekta: **3719**

Kraj in datum:

**Maribor, julij 2021**

Vodja projekta:

Gregor Rakar  
univ. dipl. inž. grad.  
IZS G-2912

Podpis:

1  
GREGOR RAKAR  
univ. dipl. inž. grad.  
IZS G-2912

<b>ZR2100</b>	<b>0032.00</b>	<b>007.0301</b>	<b>S.1</b>	
---------------	----------------	-----------------	------------	--

**2 PRILOGA 1B – NASLOVNA STRAN NAČRTA**

**OSNOVNI PODATKI O GRADNJI**

naziv gradnje **Rekonstrukcija železniške postaje Domžale**

kratak opis gradnje **V sklopu rekonstrukcije se obnovijo vsi postajni tiri s kretnicami. Zgrajena bosta otočni in bočni peron, z novim podhodom za povezavo obeh strani postaje ter nadstrešnicami nad peroni. Predvidena je obnova postajnega poslopja in prenova parkirišč, vgradi se nova SV naprava.**

VRSTE GRADNJE **REKONSTRUKCIJA**

**DOKUMENTACIJA**

vrsta dokumentacije **IZN (Izvedbeni načrt)**

številka projekta **3719**

**PODATKI O NAČRTU**

strokovno področje načrta **11 Elaborati**

številka in naziv načrta **11/I Geološko-geomehansko poročilo**

številka načrta **275**

datum izdelave **julij 2021**


**PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA**

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe **Ksenija Štern, univ. dipl. inž. grad.**

identifikacijska številka **IZS G-1494**

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe

**KSENIJA ŠTERN**  
univ. dipl. inž. grad.  
IZS G-1494



**PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA**

projektant (naziv družbe) **Lamela d.o.o.**

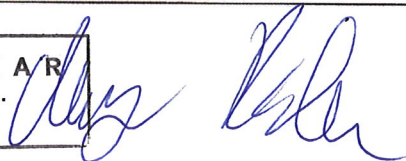
sedež družbe **Ul. Roberta Kukovca 8a, 2000 Maribor**

vodja projekta **Gregor Rakar, univ. dipl. inž. gradb.**

identifikacijska številka **IZS G-2912**

podpis vodje projekta

**GREGOR RAKAR**  
univ. dipl. inž. grad.  
IZS G-2912



odgovorna oseba projektanta načrta **Vinko Štern**

podpis odgovorne osebe projektanta načrta

**lamela** d.o.o.  
S-2000 MARIBOR, UL. ROBERTA KUKOVCA 8A



**ZR2100**

**0032.00**

**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 in meritve

GEOTRANS d.o.o.  
GEOINŽENIRING d.o.o.  
SŽ Infrastruktura d.o.o.

Laboratorijske preiskave

UM – FGPA, Kabinet za geomehaniko

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	S.2	

## S.3.2 VSEBINA ELABORATA

S.2 SEZNAM SODELUJOČIH

S.3.2 VSEBINA ELABORATA

S.6 REVIZIJA 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.101 PREGLEDNA KARTA

G.120 SITUACIJA TERENSKIH RAZISKAV  
IN GEOLOŠKA KARTA

M 1 : 1000

G.139 PREČNI GEOTEHNIČNI PREREZ

- NADSTREŠEK

M 1 : 100

G.149 VZDOLŽNI GEOTEHNIČNI PREREZ

- PODHOD

M 1 : 100

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	S.3.2	



## S.6 REVIZIJA ELABORATA

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	S.6	

## REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

# T. TEHNIČNI DEL

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	T	

## REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

### T.1 TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	T.1	

## REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

### T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	T.1.1	



## VSEBINA

<b>1. SPLOŠNO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ZAKONI, PRAVILNIKI, NORMATIVI, STANDARDI, PRIPOROČILA.....</b>	<b>4</b>
2.1. OBSTOJEČI PODATKI .....	4
<b>POROČILO O PREISKAVAH TAL .....</b>	<b>5</b>
<b>3. GEOLOŠKO GEOTEHNIČNA IN HIDROGEOLOŠKA SLIKA OBMOČJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE.....</b>	<b>5</b>
3.1. GENERALNA SLIKA GEOLOŠKIH, INŽENIRSKO GEOLOŠKIH IN HIDROGEOLOŠKIH RAZMER .....	5
3.1.1. <i>Kratek geografsko geološki opis .....</i>	<i>5</i>
3.1.2. <i>Opis inženirsko geoloških razmer .....</i>	<i>5</i>
3.1.3. <i>Opis hidrogeoloških razmer .....</i>	<i>5</i>
3.1.4. <i>Poplavno območje.....</i>	<i>5</i>
3.1.5. <i>Kategorije izkopov .....</i>	<i>5</i>
3.2. KLIMATSKI POGOJI.....	5
3.2.1. <i>Globina prodiranja mraza .....</i>	<i>5</i>
3.3. SEIZMIČNOST TERENA.....	6
<b>4. PODATKI O RAZISKAVAH IN REZULTATI RAZISKAV.....</b>	<b>6</b>
4.1. ZASNOVA GEOLOŠKO GEOTEHNIČNIH RAZISKAV .....	6
4.2. TERENSKA RAZISKOVALNA DELA .....	6
4.2.1. <i>Raziskovalne vrtime in meritve v vrtinah .....</i>	<i>6</i>
4.2.2. <i>Ročni razkopi in meritve v razkopih.....</i>	<i>8</i>
4.2.3. <i>Dinamične penetracijske preiskave.....</i>	<i>8</i>
4.3. POVZETEK REZULTATOV TERENSKIH RAZISKAV .....	8
4.3.1. <i>Spodnji ustroj in temeljna tla .....</i>	<i>8</i>
4.4. LABORATORIJSKE PREISKAVE.....	9
4.5. MATERIALNE LASTNOSTI ZEMLJIN .....	10
4.5.1. <i>Materialne lastnosti glinastih in meljnih zemljin .....</i>	<i>10</i>
4.5.2. <i>Materialne lastnosti prodno peščenih zemljin.....</i>	<i>10</i>
<b>5. GEOTEHNIČNE RAZMERE NA LOKACIJI PODVOZA .....</b>	<b>10</b>
5.1.1. <i>Sestav temeljnih tal .....</i>	<i>10</i>
5.1.2. <i>Temeljna tla pod železniškimi tiri.....</i>	<i>11</i>
5.2. RAZPOREDITEV SLOJEV IN MEHANSKE LASTNOSTI TAL .....	11
<b>GEOTEHNIČNI NAČRT .....</b>	<b>12</b>
<b>6. SPODNJI USTROJ .....</b>	<b>12</b>
6.1.1. <i>Planum proge – predpisana nosilnost.....</i>	<i>12</i>
6.1.2. <i>Planum proge – zmrzljinska odpornost.....</i>	<i>12</i>
6.2. PONIKALNA SPOSOBNOST .....	13
<b>7. MINIMALNE ZAHTEVE, KI JIH MORAJO IZPOLNEVATI ZEMLJINE IN OSTALI MATERIALI</b>	<b>13</b>
7.1. NEVEZANA NOSILNA PLAST .....	13
<b>8. GEOTEHNIČNI POGOJI GRADNJE OBJEKTOV.....</b>	<b>14</b>
8.1. PODHOD, KM 13+073,70.....	14
8.1.1. <i>Projektni odpor tal.....</i>	<i>14</i>
8.1.2. <i>Usedki.....</i>	<i>14</i>
8.1.3. <i>Koeficient reakcije tal .....</i>	<i>14</i>
8.1.4. <i>Vzgon.....</i>	<i>15</i>
8.1.5. <i>Gradbena jama.....</i>	<i>15</i>
8.2. JEKLENI NADSTREŠKI .....	15
8.2.1. <i>Projektni odpor tal.....</i>	<i>15</i>

8.2.2.	<i>Usedki</i> .....	15
8.2.3.	<i>Koeficient reakcije tal</i> .....	16
<b>9.</b>	<b>ZAKLJUČKI IN PREDLOGI</b> .....	<b>16</b>

## 1. SPLOŠNO

Geološko geotehnično poročilo je sestavni del izvedbenega načrta (IZN) za tekoča in investicijska vzdrževalna dela nadgradnje železniške postaje Domžale na regionalni progi št. 21 Ljubljana Šiška – Kamnik Graben.

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 11. 1. 2021, št. naročilnice 2/2021.

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

Za potrebe izdelave raziskav in elaborata so nam projektanti iz podjetja SŽ Projektivno podjetje Ljubljana d.d. oziroma izdelovalci posameznih načrtov posredovali situacijo postaje in prereze podhoda in postajnih nadstreškov, vse v dwg zapisu. Elaborat je izdelan na podlogah prejetih do vključno 1. 7. 2021.

Z načrtovanimi investicijskimi deli je potrebno zagotoviti:

- povečanje zmogljivosti postaje,
- dvig osne obremenitve na 225 kN/os in dolžinske obremenitve 80 kN/m<sup>2</sup>,
- vzpostavitev parametrov zmogljivosti za prometni kodi P5 in F2 v skladu s TSI kategorizacijo,
- zagotovitev interoperabilnost,
- povečanje stopnje varnosti,
- uporabnikom prijazna infrastruktura,
- fleksibilnejše odvijanje prometa,
- omogočeno obratovanje daljših tovornih vlakov,
- povečanje hitrosti pri čemer naj trasa poteka v okviru zemljišč JŽI,
- vzpostavitev GB profila,
- zagotovitev peronske infrastrukture skladno s TSI PRM.

## 2. ZAKONI, PRAVILNIKI, NORMATIVI, STANDARDI, PRIPOROČILA

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

- Gradbeni zakon (GZ) (Ur.l. RS št. 61/2017).
- Zakon o arhitekturni in inženirski dejavnosti (ZAID) (Ur.l. RS št. 61/2017).
- Zakon o vodah ZV-1, (Uradni list št. 67/02, 2/04-ZZdrl-A, 41/04-ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14 in 56/15 in 65/20).
- 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 1991-2:2004 SIST EN 1997-1:2005, SIST EN 1997-2:2007, SIST EN 1998-1:2005, SIST EN 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 zaključnem delu postaje Domžale je Gradbeni inštitut ZRMK v sklopu Geološko geomehanskega poročila za izgradnjo brvi preko regionalne ceste R3 644/1357 Šentjakob – Domžale ter brvi preko železniške proge v Domžalah, DN2006757, januarja 2020 izvedel raziskovalne vrtine, katerih podatke smo upoštevali pri interpretaciji temeljnega prostora.

Koristili smo tudi splošne podatke iz:

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

Uporabljali smo tudi javno dostopne podatke:

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



## POROČILO O PREISKAVAH TAL

### 3. GEOLOŠKO GEOTEHNIČNA IN HIDROGEOLOŠKA SLIKA OBMOČJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

#### 3.1. Generalna slika geoloških, inženirsko geoloških in hidrogeoloških razmer

##### 3.1.1. Kratek geografsko geološki opis

Železniška postaja se nahaja na jugo vzhodnem robu Mengeškega polja na prodnem vršaju (**pr**) – Kamniški vršaj. Prodne zemljine pripadajo holocenu in imajo izrazit aluvialni konus z glinastim vencem. Kamniški vršaj je močno erodirala Kamnišča Bistrica, ki je vanj vrezala več teras. Pri Mengšu vršaj leži na konglomeratnem zasipu in je debeline 4 do 13 m. Južno od postaje Domžale temeljni prostor prekriva aluvialni prod (š-a), pretežno karbonatnih prodnikov. Glinast prod, peščena glina in glina (šg-a) se pojavijo ob vodotokih (Pšata), ki je v spodnjem toku prekrit s prodom Kamniške Bistrice.

##### 3.1.2. Opis inženirsko geoloških razmer

Obravnava odsek železniške proge na območju postaje Domžale poteka v začetnem delu po terenu, za postajnim poslopjem pa preide v levi plitvi vkop in dalje pod nadvozom regionalne ceste Domžale – Trzin. Na progi in širšem območju železniške postaje ni inženirsko geoloških posebnosti in pojavov.

##### 3.1.3. Opis hidrogeoloških razmer

Peščeno prodni zasip je medzrnski aluvialni - obširni in lokalni srednje do visoko izdatni vodonosnik, ki pripada vodnemu telesu Savska kotlina in Ljubljansko barje. Podtalna voda se je med vrtanjem pojavila na globini -7,00 m (a.k. 293,30 m n.m.v.) in 7,50 m (a.k. 293,10 m n.m.v.). Vodoprepustnost prodnih zemljin je v razponu  $k = 1 \times 10^{-5}$  do  $1 \times 10^{-3}$  m/s.

Lokacija postaje Domžale se ne nahaja na vodovarstvenem območju.

##### 3.1.4. Poplavno območje

Po podatkih opozorilne karte poplav (Atlas okolja) območje postaje in obravnavan odsek železniške proge ni v poplavnem območju oz. območju poplavne nevarnosti. Za kraj Domžale je izdelana informativna karta poplavne nevarnosti (iKPN). Meja obdelave poteka ravno po progi. Območje vzhodno od proge in Ljubljanske ceste je opredeljeno kot območje razreda preostale poplavne nevarnosti in se delno zajeda tudi na obstoječa parkirišča severno od postajnega poslopja.

##### 3.1.5. Kategorije izkopov

Umetno nasute zemljine in zemljine raščenenih tal so razvrščene v 3. izkopno kategorijo.

### 3.2. Klimatski 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) lokacija leži na območju z globino zmrzovanja med 0,90 m in 1,00 m.

### 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 0,225 g.

V skladu s preglednico 3.1 (SIST EN 1998-1) tla na lokaciji ustrezajo tipu tal C, za katera velja hitrost širjenja strižnih valov  $v_{s,30} = 250$  m/s.

## 4. PODATKI O RAZISKAVAH IN REZULTATI RAZISKAV

### 4.1. Zasnova geološko geotehničnih raziskav

Glede na namembnost projektiranja smo geotehnične raziskave ločili na preiskave za potrebe gradnje podhoda in preiskave za obnovo spodnjega ustroja proge. V zadnjem 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.

### 4.2. Terenska raziskovalna dela

Terenska raziskovalna dela so potekala od 1. in 2. marca 2021. Sondažno vrтанje je izvajalo podjetje Geotrans d.o.o. iz Ljubljane, geotehnične meritve pa podjetje Geoinženiring 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  $D_i$ ),
- dinamične penetracijske preiskave (oznaka  $DPL_i$ ).
- 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.120.

#### 4.2.1. Raziskovalne vrtine in meritve v vrtinah

V sklopu geotehničnih raziskav sta bili izvedeni dve raziskovalni vrtini. Vrtine, z oznako D-1 in D-2 so locirane na območju novega podhoda. Raziskovalno vrтанje je potekalo z vrталno opremo SM-400. Jedro vrtin je bilo v vezljivih in nevezljivih zemljinah, pridobljeno rotacijsko z widia kronami premera 131 mm. Začasno nestabilne cone so bile zavarovane s cevitvijo. Skupna dolžina vrtin je 20 m in so izvedene pretežno v prodih.

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

Zap. št.	Oznaka vrtine	Kota terena (m)	Stacionaža km	Profil	Lokacija	Globina vrtine (m)	Nivo vode (m)
1	D-1	300,30	13+070	12 + 20 m	Podaljšek Roške ulice	8,00	-7,00
2	D-2	300,60	13+064	12 + 14 m	Ob postajnem poslopju	12,00	-7,50

Preglednica 1: Podatki o raziskovalnih vrtinah.

V sklopu vrtnja je bilo opravljenih deset (10) standardnih penetracijskih preiskav (SPT). Ugotavljal se je pojav vode med in po končanem vrtnju. Na terenu je bilo jedro vrtine geotehnično popisano s prepoznavanjem in razvrstitvijo zemljin po enotni klasifikaciji. Geotehnični popis zemljin je usklajen s klasifikacijo SIST EN 14688-1:2018.

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.

#### 4.2.1.1. Standardni penetracijski preizkus

V sklopu vrtnja je bila, za potrebe ugotovitve gostote in posredno določitve mehansko fizikalnih lastnosti nevezanih zemljin, izvedena standardna penetracijska preiskava (SPT) s konico, z beleženjem števila udarcev  $N$  pri penetriranju konice 30,5 cm in predhodnem preboju cone poškodovanosti v debelini 15 cm (4 meritve). Terensko ugotovljene vrednosti  $N$  so po zahtevah Eurocode 7.2 reducirane z upoštevanjem energijske korekcije opreme, energijske izgube vsled dolžine palic pri penetriranju, upošteva učinek geološkega pritiska v tleh. Za uporabljeno opremo vrtnalne garniture SM-400 znaša faktor razmerja energij  $k_{60} = 1,14$ .

Po podatkih izmerjenega števila udarcev  $N$  so iz vrednotenja korigirane vrednosti  $N_{kor,60}$ , normirana vrednost  $(N_1)_{60}$ , relativna gostota  $D_r$  ter pripadajoč strižni kot  $\varphi$  oziroma enoosna tlačna trdnost  $q_u$ .

Rezultati preiskav in vrednotenja podatkov SPT so zbrani v Preglednici 2.

Vrtina	Globina preiskave (m)	Izmerjeni udarci $N/30,5$ cm	$N_{kor,60}$	$(N_1)_{60}$	$D_r$ (%)	Gostota /gnetnost	$\varphi$ (°) $q_u$ (kPa)	Opis zemljne in klasifikacija
D-1	2,30	23	20	27	67	gosto	36	mGr
	4,30	23	22	24	62	trdno	275	Si
	6,30	33	36	33	74	gosto	38	mGr
	8,30	22	24	19	56	srednje gosto	34	mGr
	10,30	24	27	20	58	srednje gosto	34,5	mGr
	12,30	32	36	25	64	srednje gosto	36	mGr
D-2	2,30	19	16	22	61	srednje gosto	35	mGr
	4,30	28	27	28	69	gosto	36,5	mGr
	6,30	30	32	30	71	gosto	37	mGr
	8,30	23	25	19	57	srednje gosto	34	mGr

Preglednica 2: Podatki in rezultati standardnega penetracijskega preizkusa.

#### 4.2.2. Ročni razkopi in meritve v razkopih

Na postaji Domžale so bili med tiri izvedeni štiri (4) raziskovalni razkopi, z oznakami R-1, ... R-4 in sicer po dva razkopa na vsakem prevoznem tiru.

Podatki o lokaciji razkopov, opravljenih preiskavah v razkopih in spremljajočih preiskavah dinamičnega sondiranja so navedeni v Preglednici 3.

Zap. št.	Oznaka razkopa	Stacionaža km	Profil	Obstoječi tir	Meritev E <sub>vd</sub>	Odvzem vzorca	Dinamična penetracija
1	R-1	12+950	P 8	TIR 1, desni	2	1	DPL-1 (2,20 m)
2	R-2	13+100	P-14	TIR 1, desni	2	1	-
3	R-3	13+160	P 16 + 10 m	TIR 2, levi	2	1	--
4	R-4	13+350	P 24	TIR 2, levi	2	1	DPL-2 (3,30 m)

Preglednica 3: Podatki o sondažnih razkopih.

Sestav spodnjega ustroja proge je skupaj z rezultati terenskih meritev E<sub>vd</sub>, označenimi mesti odvzema porušenih vzorcev zemljin in rezultati laboratorijskih preiskav, prikazan na geotehničnih profilih raziskovalnih jaškov v poglavju T.1.3.2.

#### 4.2.3. Dinamične penetracijske preiskave

V sondažnih razkopih R1 in R-4 so bile iz nivoja temeljnih tal izvedene dinamične penetracijske preiskave z lahkim dinamičnim penetrometrom (DPL) z oznakama DPL-1 in DPL-2.

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<sub>1</sub>)<sub>60</sub> standardnega penetracijskega preizkusa N/30 cm.

Rezultati dinamičnega sondiranja so podani v prilogah T.1.3.3.

### 4.3. Povzetek rezultatov terenskih raziskav

#### 4.3.1. Spodnji ustroj in temeljna tla

Iz raziskovalnih razkopov ugotovljen sestav ustroja proge (od zgornjega roba praga) je podan v Preglednici 3.

USTROJ PROGE	SLOJ – debelina (m)	R-1	R-2	R-3	R-4
ZGORNJI USTROJ	TIRNA GREDA – tolčenec	0,40*	0,30	0,30	0,32
SPODNJI USTROJ	TAMPON - zaščitna plast	0,20	0,12	0,12	0,18
	POSTELJICA - prehodna plast	/	/	/	0,20
SKUPAJ		0,20	0,12	0,12	0,38
ZGORNJI + SPODNJI	SKUPAJ	0,60	0,42	0,42	0,70
OPOMBA		*močno zablateno			

Preglednica 3: Podatki o ustroju proge.



#### 4.3.1.1. Nosilnost planuma proge in temeljnih tal

Na planumu proge neposredno pod zaščitno (TAMPONSKO) in prehodno (POSTELJICA) plastjo ali temeljnih tleh je bila izmerjena togost (nosilnost) s ploščo s padajočo utežjo. Za drobno zrnate in vezane zemljine (melj, meljni pesek) je upoštevano razmerje  $E_{v2}/E_{vd} \approx 1,0 - 1,5$  za debelo zrnate pa  $E_{v2}/E_{vd} \approx 2,0 - 2,6$ .

Izmerjene vrednosti dinamičnega deformacijskega modula s pripadajočo vrednostjo CBR so podane v Preglednici 4.

Raziskovalni razkop	Globina meritve (m)	NOSILNOST [ MN/m <sup>2</sup> ]				Sloj
		E <sub>vd</sub>	E <sub>v2</sub>	M <sub>E</sub>	CBR	
R-1	0,44	14,44	→ 38	→ 7	→ 4,5 %	Planum tampona (cGr)
	0,54	18,00	→ 45	→ 8	→ 5,1 %	"
R-2	0,42	45,64	→ 100	→ 60	→ 25 %	Tampon (fGr)
	0,68	50,67	→ 110	→ 70	→ 28 %	Temeljna tla, nasutje (mGr)
R-3	0,40	23,41	→ 60	→ 20	→ 10 %	Tampon (cGr)
	0,60	38,60	→ 85	→ 40	→ 18 %	Temeljna tla, nasutje (mGr)
R-4	0,42	46,43	→ 100	→ 60	→ 25 %	Planum tampona (mGr)
	0,62	43,72	→ 95	→ 55	→ 22 %	Planum posteljice (mGr)

Preglednica 4: Podatki o nosilnosti tal.

#### 4.4. Laboratorijske preiskave

Na skupno dvanajst (12) delno intactnih 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 5.

Preiskava v laboratoriju	Rezultati	Število preiskav	Standard
Opis in klasifikacija vzorcev	Klasifikacija zemljin	12	SIST EN ISO 14688-1,2:2004/ JUS U.B1.001
Določitev naravne vlažnosti	w <sub>0</sub> (%)	4	SIST ISO TS 17892-1:2004
Določitev gostote	ρ <sub>d</sub> , ρ (Mg/m <sup>3</sup> )	3	SIST ISO TS 17892-2:2004
Določitev Atterbergovih mej plastičnosti	w <sub>p</sub> , w <sub>L</sub> , I <sub>p</sub> , I <sub>c</sub> (%)	4	SIST ISO TS 17892-12:2004
Določitev zrnastostne sestave	krivulja	3	SIST ISO TS 17892-4:2004
Določitev strižne trdnosti v direktnem strižnem aparatu	φ, c, (kN/m <sup>2</sup> )	1	SIST ISO TS 17892-10:2004
Ugotavljanje prepustnosti	k (m/s)	1	SIST ISO TS 17892-11:2004

Preglednica 5: 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.

## 4.5. Materialne lastnosti zemljin

### 4.5.1. Materialne lastnosti glinastih in meljnih zemljin

Kot glinast sloj je upoštevan sloj srednje plastične gline neposredno pod umetnim nasutjem. Kot meljni sloj je upoštevan 1,10 – 1,50 m debeli sloj nizko do srednje plastičnega melja lahko in srednje gnetne konsistence na globini 4,00 – 5,70 m.

Za vezane zemljine so izmerjene in določene v nadaljevanju navedene lastnosti zemljin.

Naravna vlažnost glinastih zemljin ( $w_0$ ) je med 23,35% do 31,15%.

Glinaste in meljne zemljine imajo gostoto ( $\rho$ ) med 1,84 in 1,93 Mg/m<sup>3</sup>, suha gostota pa je med 1,46 in 1,57 Mg/m<sup>3</sup>.

Iz neposredne strižne trdnosti glinastih zemljin ( $\tau = c + \sigma \times \text{tg}\varphi$ ) znaša delež kohezije ( $c$ ) 3,5 kN/m<sup>2</sup>, strižni kot ( $\varphi$ ) pa 30,1°.

Vodoprepustnost meljnega sloja ( $k$ ) je med  $5,51 \times 10^{-10}$  in  $1,05 \times 10^{-9}$  m/s.

### 4.5.2. Materialne lastnosti prodno peščenih zemljin

#### 4.5.2.1. Raščena temeljna tla

V raščenih prodno peščenih tleh prevladuje srednji prod, srednje gostega in gostega sestava.

Strižni kot ( $\varphi$ ) prodno peščenih tal je med 34° in 38°.

Edometrski modul ( $E_{\text{oed}}$ ) je med 28 000 in 45 000 kN/m<sup>2</sup>.

Prepustnost ( $k$ ) raščenih tal, določena po empiričnem postopku iz presejne krivulje je med  $k_{\text{HAZEN}} = 8,31 \times 10^{-6} - 4,00 \times 10^{-4}$  m/s in  $k_{\text{U.S.B.R.}} = 7,88 \times 10^{-5} - 1,60 \times 10^{-3}$ .

#### 4.5.2.2. Zemljine v ustroju proge

V nevezani nosilni plasti (tampon) so zemljine z deležem zrn pod 0,063 mm je 22,54% m/m. Zemljina ne izpolnjuje kriterijev za tamponski sloj.

Za nasuta temeljna tla je delež zrn pod 0,063 mm med 6,45 in 12,13% m/m kar, skupaj s količnikom neenakomernosti ( $c_u$ ) med 60 in 310, predstavlja zemljino srednje občutljivosti na zmrzovanje (F2).

Nosilnost temeljnih tal je visoka, CBR > 10 MN/m<sup>2</sup>.

## 5. GEOTEHNIČNE RAZMERE NA LOKACIJI PODVOZA

### 5.1.1. Sestav temeljnih tal

Na območju postaje Domžale so temeljna tla prodno peščena. Prodno peščena zemljina (Gr/GP) se pojavi na globini 5,50 do 5,70 m (PROD). V zgornjem delu je teren nekontrolirano nasut (Mg/U.N.), mestoma površinsko utrjen (apnenčast grušč, gramoz, kamnite samice).

Nasutje (NASIP) sega do globine 0,60 in 1,00 m. Zgornji sloj raščenih tal sestavlja močno zameljen prod (mGr/GM) ki se izmenjuje s sloji preplavnega melja in gline. Neposredno pod umetnim nasutjem so temeljna tla glinasta (CIM/CL) srednje gnetne konsistence, na večji globini so prisotni prodniki (GLINA). Skupna debelina sloja je 1,0 m. Ob postajnem poslopju je zemljina meljna (Si/ML), več je tudi prodne komponente (fGr/GM-GC). Sledi 2,30 – 2,60 m debeli sloj meljno peščenega in (mGr/GM) do peščenega (mGr/GP) srednjega gramoz srednje gostega do gostega (ZAMELJEN PROD). Na globini 4,00 do 5,70 m se nahaja sloj nizkoplastičnega melja do gline (SiL/ML, SiL-CiL/ML-CL, Cl/CL, SiM-CIM/ML-CL) srednje in lahko gnetne konsistence z organskimi primesmi (MELJ). Debelina vseh naštetih slojev znaša 5,50 m in 5,70 m. Sloj, ki sledi je prodno peščeni srednji (mGr/GP) gramoz gostega do srednje gostega sestava (PROD). Sloj je vodonosnik. Sestav temeljnih tal je določen do globine 12,0 m.

Podtalna voda se je med vrtnjem pojavila na globini -7,00 m (a.k. 293,30 m n.m.v.) in -7,50 m (a.k. 293,10 m n.m.v.).

Sestav temeljnih tal je prikazan prečnih prerezi in vzdolžnih prerezi objektov v prilogah G.139 in G.149.

### 5.1.2. Temeljna tla pod železniškimi tiri

Pod tiri so raščena tla, ki so prav tako glinasta do prodnata (zaglinjen prod).

## 5.2. Razporeditev slojev in mehanske lastnosti tal

Teren (brez ustroja proge) smo razdelili na tri karakteristične sloje; zgornji sloj umetnega nasutja srednji glinasto meljni sloj in spodnji prodno peščeni sloj.

Pri izbiri projektne parametrom mehanskih lastnosti temeljnih tal smo se oprli na podatke iz mikrolokacije in makro lokacije in sicer smo za posamezne sloje upoštevali karakteristične vrednosti določene na osnovi merjenih in dobljenih najnižjih in najvišjih vrednosti, povprečne vrednosti in inženirske ocene.

Za karakteristične sloje so mehansko fizikalni parametri podani v preglednici .

Zap. št.	Karakteristični sloj	Globina (m)	Gostota $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	Enoosna tlačna trdnost $q_u$ (kN/m <sup>2</sup> )	Kohezija $c$ (kN/m <sup>2</sup> )	Strižni kot $\varphi$ (°)	Modul stisljivosti $E_{oed}$ (kN/m <sup>2</sup> )	Prep. $k$ (m/s)
1.	NA (nasip)	0,00 – 1,00	19,0	-	0	28	3 600	$5 \times 10^{-7}$
2.	GLINA	1,00 – 2,00	18,0	--	3,5	30	5 500	$5 \times 10^{-9}$
3.	ZAMELJEN PROD	2,00– 4,00	20,0	-	0	34	25 000	$5 \times 10^{-5}$
4.	MELJ	4,00 – 6,00	19,0	50*	--	--	15 000	$1 \times 10^{-8}$
5.	PROD	> 6,00	20,0		0	37	40 000	$5 \times 10^{-4}$

Preglednica : Mehansko fizikalne karakteristike tal. \*Ocena

## GEOTEHNIČNI NAČRT

### 6. SPODNJI USTROJ

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

PLANUM PROGE			PLANUM POSTELJICE			TEMELJNA TLA		GEOSINTETIK	
NNP	h (m)	Ev2 (MN/m <sup>2</sup> )	NNP	h (m)	Ev2 (MN/m <sup>2</sup> )	Obstoječe	Projektirano	Ločilni, zaščitni GTX	Armaturni GGR
0/31	0,30	100	0/45 0/63	0,35	80	> 45	> 25	Po potrebi	-

Preglednica 7: Predlog ukrepov na spodnjem ustroju proge.

Predlog ukrepov velja za celotni obravnavan odsek od km 12+741 (območje P1) do km 13+606 (območje profila 34). Manjša odstopanja od predpisanih zahtev se zagotavlja z lokalnimi sanacijami s poglobitvami.

#### 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
- $h_{\text{NNP, min.}} = 30 \text{ cm}$ .

#### 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:

- $h_{\text{min.}} = 0,65 \text{ m}$

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,
- ustrezna sestava tal proti učinkom mraza (zaglinjen prod).



Ob upoštevanju navedenih pogojev je pod tirno gredo potrebno zagotoviti minimalno debelino zmrzlinško odporne konstrukcije  $h \geq 0,70 h_m$ , kar za obravnavan primer predstavlja skupno debelino zmrzlinško varnega sloja  $h > 0,66$  m.

Po tem kriteriju zmrzlinško odpornost zagotovimo z vgradnjo nevezane nosilne plasti (TAMPON) v debelini 0,30 m in zmrzlinško odporno prehodno plast (POSTELJICA) v debelini 0,35 m, ki se ju vgradi vsako v svoji končni debelini.

Med temeljna tla in posteljico se vgradi ločilni geosintetik po potrebi.

## 6.2. Ponikalna sposobnost

Na območju postaje Domžale je ponikanje možno na globini večji od 6,00 m v spodnjem prodno peščenem sloju.

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

### 7.1. 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 zaželena čim bolj odprta struktura, za doseganje zadostne togosti pa čim boljše stopnjevana zrnavost. 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.
- Zrnavostna sestava: kameni agregat 0/31 ali 0/45; C<sub>u</sub>: 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 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. GEOTEHNIČNI POGOJI GRADNJE OBJEKTOV

V sklopu nadgradnje postaje Domžale je na postaji predvidena gradnja podhoda pod vsemi tiri z vmesnim izhodom na srednji peron. Del perona je prekrit z novim nadstreškom.

### 8.1. PODHOD, km 13+073,70

Nov podhoda je dolžine 22,80 m in širine 5,20 m. Dno podhoda je na 295,15 m n.m.v., 4,86 m pod ustrojem proge. Podhod je zasnovan kot zaprt okvir, širine sten 0,40 m in temeljne plošče 0,45 m. Temeljna plošča je širine 6,50 m seže v slabo nosilni sloj glinasto meljni sloj. Po podatkih je debelina sloja pod ploščo še 0,70 m, kar je najmanjša debelina potrebne zamenjave. Zemljina se nadomesti s kamnitim materialom. Skupaj s kamnito blazino bodo temeljna tla enotna prodnata oziroma gramozna.

#### 8.1.1. Projektni odpor tal

Projektna odpornost tal za temeljno ploščo  $B/L/D = 6,50/22,80/0,45$  m je določena po analitičnem postopku v skladu s SIST EN 1997-1 (Eurocode 7) in projektним pristopom PP2.

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

- prostorninska teža  $\gamma = 10,0 (20,0) \text{ kN/m}^3$
- strižna trdnost  
- strižni kot  $\varphi = 37,0^\circ$

Izračunan projektni odpor temeljnih tal za drenirane pogoje znaša  $R_d/A = 538 \text{ kPa}$ .

Pri projektiranju se naj za sanirana temeljna tla upošteva projektni odpor tal:

$$R_d/A = 540 \text{ kPa.}$$

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

#### 8.1.2. Usedki

Pri gradnji podhoda pride do razbremenitve terena, zato se teren zaradi dodatne obremenitve z objektom minimalno posedel. Za dodatno obremenitev  $p = 100 \text{ kN/m}^2$  usedki določeni po postopku Burlanda in Burbridga znašajo:

$$u = 2 \text{ mm.}$$

Vhodni podatki in rezultati izračuna so priloženi v poglavju Analize in izračuni; T.1.2.2.

#### 8.1.3. Koeficient reakcije tal

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

$$k_{s,v} = 30\,000 \text{ kN/m}^3.$$

#### 8.1.4. Vzgon

Pri projektiranju objekta je nivo podtalnice ca. 2,0 m pod koto objekta. V primeru visokih nivojev podtalnice se ta sicer lahko dvigne, vendar ne do kote, ki bi povzročila vzgonsko vplivala na objekt.

#### 8.1.5. Gradbena jama

Gradbena jama se lahko izvaja s prostimi brežinami v naklonu  $n = 1 : 1,5$  oziroma kombinacijo proste brežine in varovanja izkopa.

Pri načrtovanju zaščite se naj upošteva dodatni izkop globine 0,70 do 1,00 m. Izkopana meljna in organska zemljina se nadomesti s kamnito blazino. Na planumu blazine je potrebno doseči zgoščenost  $M_E = 60 \text{ MN/m}^2$ .

### 8.2. JEKLENI NADSTREŠKI

Na postaji Domžale je predvidenih pet jeklenih nadstreškov. Nadstreški 1, 2 in 3 so predvideni nad stopnišči podhoda in sredinskem peronu. Dva nadstreška sta na spremljajočih objektih. Jekleni nosilci so pritrjeni na čašaste točkovne temelje. Točkovni temelj z oznako DS1 je dimenzij  $B/L/H = 1,80/3,20/1,25$ . Globina temeljenja je 1,0 m pod koto terena, na prehodu med zgornjim glinastim slojem in slojem zameljenjega proda. Čeprav ima glina visoko strižno trdnost, se jo naj iz temeljnih tal odstrani in nadomesti s kamnito blazino.

#### 8.2.1. Projektni odpor tal

Projektna odpornost tal za točkovni temelj  $B/L = 1,80 / 3,20 \text{ m}$  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  $\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$
- strižna trdnost  
- strižni kot  $\varphi = 34,0^\circ$

Izračunan projektni odpor temeljnih tal za drenirane pogoje znaša  $R_d/A = 287 \text{ kPa}$ .

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.1.2.3.

#### 8.2.2. Usedki

Pri gradnji podhoda pride do razbremenitve terena, zato se teren zaradi dodatne obremenitve z objektom minimalno posedel. Za dodatno obremenitev  $p = 200 \text{ kN/m}^2$  usedki določeni po postopku Burlanda in Burbridga znašajo:

$$u = 3 \text{ mm.}$$

Vhodni podatki in rezultati izračuna so priloženi v poglavju Analize in izračuni; T.1.2.2.

### 8.2.3. Koeficient reakcije tal

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

$$k_{s,v} = 60\,000 \text{ kN/m}^3.$$

## 9. 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 nadstreškov.

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.

Maribor, 2. 7. 2021

Obdelala:

Ksenija Štern, univ. dipl. inž. gradb.

## REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

### T.1.2 ANALIZE IN IZRAČUNI

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	T.1.2	

<a href="http://www.lamela.si">www.lamela.si</a>	<b>NOSILNOST TAL POD PLITVIMI TEMELJI</b>	<b>lamela</b>
	SIST EN 1997-1:2005	

**Objekt:** PODHOD Projektni pristop 2  
**Lokacija:** POSTAJA DOMŽALE  
**Temelj:** TEMELJNA PLOŠČA B / L = 6,5 / 22,8 m

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: $\varphi$	37,0 °
Kohezija: $c'$	0,0 kPa
Prostorninska teža tal: $\gamma$	10,0 kN/m <sup>3</sup>
Širina temelja B: (B<L)	6,50 m
Dolžina temelja: L	22,80 m
Globina temelja: D	0,45 m
Nagnjenost temeljne ploskve: $\alpha$	0,0 °
Vertikalna sila: $V_d$	9900,0 kN
Ekscentričnost v smeri B: $e_B$	0,30 m
Ekscentričnost v smeri L: $e_L$	0,00 m
Horizontalna sila v smeri B: $H_{d;B}$	900,0 kN
Horizontalna sila v smeri L: $H_{d;L}$	kN

### Faktorji:

Delni faktorji za parametre zemljin: $\gamma_\phi, \gamma_c'$	1,00	,	1,00
Modelni faktor: $\gamma_M$	2,00		
Delni faktor za nosilnost tal: $\gamma_{R;v}$	1,40		

### Rezultati:

Projektni strižni kot: $\varphi_d$	37,0 °	$m_B$	1,794	
Projektna kohezija: $c'_d$	0,0 kPa	$m_L$	1,206	
Teža tal ob temelju: q	4,5 kPa	m	1,794	
Koeficienti: $N_c$	55,63	$N_q$	42,92	$N_\gamma$ 63,18
Koeficienti: $b_c$	1,000	$b_q$	1,000	$b_\gamma$ 1,000
Koeficienti: $s_c$	1,159	$s_q$	1,156	$s_\gamma$ 0,922
Koeficienti: $i_c$	0,841	$i_q$	0,843	$i_\gamma$ 0,766
Horizontalna sila: H	900,0 kN	$\theta$	1,57	
Širina centrično obremenjenega temelja: B'			5,90 m	
Dolžina centrično obremenjenega temelja: L'			22,80 m	
Ploščina: A'			134,52 m <sup>2</sup>	
Obtežba temelja: p			74 kPa	

**Računska odpornost tal: R / A'** 1.505 kPa  
**Računska odpornost / R2: R / A' / R2** 538 kPa  
**Projektna odpornost tal: R<sub>d</sub>** 72.316 kN

T.1.2.1

<a href="http://www.lamela.si">www.lamela.si</a>	<b>GEOINŽENIRING d.o.o.</b>	<b>lamela</b>
	USEDKI PLITVEGA TEMELJA SIST EN 1997-1:2005	

**Objekt:** PODHOD IN NADSTREŠEK  
**Lokacija:** POSTAJA DOMŽALE  
**Temelj:** PASOVNI TEMELJ B / L = 6,5 / 22,8 oz. 6,5 / 22,8 oz. 1,8 / 3,2 m

Burland, Burbridg

$$s = af * fs * ft * fH ((\sigma'_{v,0} / 3) + (q - \sigma'_{v,0}))$$

Kombinacija	1	2	3	
<b>Podatki:</b>				
Širina temelja: B	6,50	6,50	1,80	m
Dolžina temelja: L	22,80	22,80	3,20	m
Specifična obremenitev temelja: q	100,00	200,00	200,00	kPa
Prvotna efektivna vertikalna napetost v tem.tleh: $\sigma'_{v,0}$	85,00	85,00	25,00	kPa
Povprečno število udarcev				
od dna temelja do vplivne globine: N	25,00	25,00	25,00	
Debelina stisljivih tal: H	10,00	10,00	10,00	
Vplivna globina: $z_i$	4,00	4,00	1,63	m
Čas konsolidacije: t	0,10	0,10	0,10	leto
Korekcijski faktor: fH	1,000	1,00	1,00	
<b>Rezultati:</b>				
Koeficient, odvisen od N in B: af	0,070	0,070	0,028	mm/kPa
Korekcijski faktor: fs	1,362	1,362	1,201	
Korekcijski faktor: ft	0,518	0,518	0,518	
Korekcijski faktor: fH	-1,250	-1,250	-25,368	
<b>Usedki: s</b>				
	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>mm</b>
Koeficient reakcije tal v vertikalni smeri: $k_{s,v}$	47.011	28.425	61.894	kN/m <sup>3</sup>
Koeficient reakcije tal v horizontalni smeri: $k_{s,h}$	35.258	21.319	46.420	kN/m <sup>3</sup>

T.1.2.2

<a href="http://www.lamela.si">www.lamela.si</a>	NOSILNOST TAL POD PLITVIMI TEMELJI	<b>lamela</b>
	SIST EN 1997-1:2005	

**Objekt:** NADSTREŠEK  
**Lokacija:** POSTAJA DOMŽALE  
**Temelj:** TOČKOVNI TEMELJ B / L = 1,8 / 3,2 m

Projektjni 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: $\varphi$	34,0 °
Kohezija: $c'$	0,0 kPa
Prostorninska teža tal: $\gamma$	20,0 kN/m <sup>3</sup>
Širina temelja B: (B<L)	1,80 m
Dolžina temelja: L	3,20 m
Globina temelja: D	1,00 m
Nagnjenost temeljne ploskve: $\alpha$	0,0 °
Vertikalna sila: $V_d$	600,0 kN
Ekscentričnost v smeri B: $e_B$	0,30 m
Ekscentričnost v smeri L: $e_L$	0,30 m
Horizontalna sila v smeri B: $H_{d;B}$	150,0 kN
Horizontalna sila v smeri L: $H_{d;L}$	150,0 kN

### Faktorji:

Delni faktorji za parametre zemljin: $\gamma_\phi, \gamma_c'$	1,00	,	1,00
Modelni faktor: $\gamma_M$	1,40		
Delni faktor za nosilnost tal: $\gamma_{R;v}$	1,40		

### Rezultati:

Projektjni strižni kot: $\varphi_d$	34,0 °	$m_B$	1,684	
Projektjna kohezija: $c'_d$	0,0 kPa	$m_L$	1,316	
Teža tal ob temelju: q	20,0 kPa	m	1,316	
Koeficienti: $N_c$	42,16	$N_q$	29,44	$N_\gamma$ 38,37
Koeficienti: $b_c$	1,000	$b_q$	1,000	$b_\gamma$ 1,000
Koeficienti: $s_c$	1,267	$s_q$	1,258	$s_\gamma$ 0,862
Koeficienti: $i_c$	0,556	$i_q$	0,563	$i_\gamma$ 0,364
Horizontalna sila: H	212,1 kN	$\theta$	1,57	
Širina centrično obremenjenega temelja: B'			1,20 m	
Dolžina centrično obremenjenega temelja: L'			2,60 m	
Ploščina: A'			3,12 m <sup>2</sup>	
Obtežba temelja: p			192 kPa	

**Računska odpornost tal: R / A'** **562 kPa**  
**Računska odpornost / R2: R / A' / R2** **287 kPa**  
**Projektjna odpornost tal: R<sub>d</sub>** **894 kN**

T.1.2.3



## REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

### T.1.3 PODATKI TERENSKIH RAZISKAV

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	T.1.3	

## REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

### T.1.3.1 GEOTEHNIČNI PROFILI VRTIN

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	T.1.3.1	

275

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

## GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE D-1

Globina:		12,00 m	Vrtna garnitura:		SM - 400, $ER_{r60} = 1,14$			
Nivo vode:		7,00 m	Datum vrtanja:		1. 3. 2021			
Naročnik:		SŽ-PP d.d.	Teren:		300,30			
Objekt:		Rekonstrukcija železniške postaje Domžale	E:		468865			
Lokacija:		Podhod Domžale_leva	N:		110674			
Obdelala:			Merilo:		1 : 50			
List:			Obdelala:		Ksenija Štern, univ. dipl. inž. grad.			
Vrtanje	Globina (m)	Litoški stolpec	Klasifikacija EN ISO 14688-1:2018	LITOLOŠKI OPIS	Presiometer	SPT	Vzorec	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV
rotacijsko, wična krona Ø 131 mm, jedernik Ø 128 mm, cevitev Ø 152 mm (do 10,5 m)	0,60		Mg (U.N.)	UMETNO NASUTJE: apnenčast grušč (mGr), svetlo sive barve				
	1,00		Si (ML)	melj, trdne konsistence, temno rjave barve				
	1,70		fGr (GM-GC)	glinast in meljast gramoz, sprijeto, rjave barve				
	4,00		mGr (GM)	meljno peščen srednji gramoz, gosto, svetlo rjave barve	$N = 23$ $N = 20$ kor,60			$k_{HAZEN} = 1,27E-05$ m/s $k_{U.S.B.R.} = 7,88E-05$ m/s $d < 0,02$ mm = 6,97% $d < 0,063$ mm = 13,76%
	4,80		SiL (ML)	melj, nizkoplastičen, zmerno gnetne konsistence, rjave barve	$N = 23$ $N = 22$ kor,60			$w = 23,35$ % $w_L = 26,78$ % $w_p = 21,34$ % $I_p = 5,38$ % $I_c = 0,628$ $\rho = 1,93$ Mg/m <sup>3</sup> $\rho_d = 1,57$ Mg/m <sup>3</sup> $k_{cr(100)} = 1,40E-09$ m/s $k_{cr(200)} = 4,86E-10$ m/s
	5,50		SiL-CIL (ML-CL)	melj do glina, nizko plastična, lahko gnetne konsistence, sive barve				$w = 30,39$ % $w_L = 32,86$ % $w_p = 24,06$ % $I_p = 8,80$ % $I_c = 0,281$ $\rho = 1,91$ Mg/m <sup>3</sup> $\rho_d = 1,46$ Mg/m <sup>3</sup> $k_{cr(100)} = 1,05E-09$ m/s $k_{cr(200)} = 5,51E-10$ m/s
7,00					$N = 33$ $N = 36$ kor,60			
10,00			mGr (GP)	peščen srednji gramoz, gosto do srednje gosto, svetlo rjave barve	$N = 22$ $N = 24$ kor,60			$k_{HAZEN} = 4,00E-04$ m/s $k_{U.S.B.R.} = 1,60E-03$ m/s $d < 0,02$ mm = n.p. $d < 0,063$ mm = 7,19%

PPV NPV

Presiometer

SPT

Porušen vzorec

Delno intaktni vzorec

Intaktni vzorec

T.1.3.1.1

275

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

GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE D-1

Globina:		12,00 m	Vrtna garnitura:	SM - 400, $ER_{r60} = 1,14$				
Nivo vode:		7,00 m	Datum vrtanja:	1. 3. 2021				
Naročnik:	SŽ-PP d.d.	Teren:	300,30	Obdelala:	Ksenija Štern, univ. dipl. inž. grad.			
Objekt:	Rekonstrukcija železniške postaje Domžale	E:	468865	Merilo:	1 : 50			
Lokacija:	Podhod Domžale_levo	N:	110674	List:	2/2			
Vrtanje	Globina (m)	Litoški stolpec	Klasifikacija EN ISO 14688-1:2018	LITOLOŠKI OPIS	Presiometer	SPT	Vzorec	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV
rotacijsko, vidia krona Ø 131 mm	12,00		mGr (GP)	peščen srednji gramoz, gosto do srednje gosto, svetlo rjave barve		$N = 24$ $N = 27$ kor.60		
						$N = 32$ $N = 36$ kor.60		



SPT



T.1.3.1.1

275

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

GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE D-2

Naročnik:		SŽ-PP d.d.		Teran:		300,60		Obdelala:		Ksenija Štern, univ. dipl. inž. grad.		
Objekt:		Rekonstrukcija železniške postaje Domžale		E:		468886		Merilo:		1 : 50		
Lokacija:		Podhod Domžale_desno		N:		110666		List:		1		
Vrtanje	Globina (m)	Litoški stolpec	Klasifikacija EN ISO 14688-1:2018	LITOLOŠKI OPIS				Presiometer	SPT	Vzorec	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV	
				asfalt								
rotacijsko, widia krona Ø 131 mm; jedernik Ø 128 mm, cevitev Ø 152 mm (do 7,5 m)	0,03											
	1,00		Mg (U.N.)	UMETNO NASUTJE: gramoz (Gr), na 0,7 m samica 10 cm, rjave barve							$w = 23,92\%$ $w_L = 36,44\%$ $w_p = 19,29\%$ $I_p = 17,14\%$ $I_c = 0,730$ $\rho = 1,84 \text{ Mg/m}^3$ $\rho_d = 1,48 \text{ Mg/m}^3$ $c = 3,5 \text{ kPa}$ $\phi = 30,1^\circ$	
	1,60		Cl (CL)	glina, srednje plastična, srednje gnetne konsistence, rjavo sive barve								
	2,00		Cl (CL)	glina, s prodniki, rjavo sive barve								
	4,60		mGr (GP)	peščen srednji gramoz, srednje gosto do gosto, svetlo rjave barve				$N = 19$ $N = 16$ kor,60			$k_{HAZEN} = 6,83E-05 \text{ m/s}$ $k_{U.S.B.R.} = 6,63E-04 \text{ m/s}$ $d < 0,02 \text{ mm} = \text{n.p.}$ $d < 0,063 \text{ mm} = 9,70\%$	
	5,00		Cl (CL)	glina, srednje gnetne konsistence, rjave barve				$N = 28$ $N = 27$ kor,60				
	5,70		SiM-CIM (ML-CL)	melj do glina, srednje plastična, srednje gnetne konsistence, z org. ostanki, temno rjave barve							$w = 31,15\%$ $w_L = 39,46\%$ $w_p = 26,42\%$ $I_p = 13,04\%$ $I_c = 0,637$	
	7,50		mGr (GM)	meljno peščen srednji gramoz, gosto do srednje gosto, svetlo rjave barve, od 7,5 m naprej razmočeno				$N = 30$ $N = 32$ kor,60			$k_{HAZEN} = 8,31E-06 \text{ m/s}$ $k_{U.S.B.R.} = 1,03E-04 \text{ m/s}$ $d < 0,02 \text{ mm} = 8,35\%$ $d < 0,063 \text{ mm} = 14,28\%$	
	8,00											
								$N = 23$ $N = 25$ kor,60				

PPV NPV

Presiometer

SPT

Porušen vzorec

Delno intaktni vzorec

Intaktni vzorec

T.1.3.1.2

## REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

### T.1.3.2 GEOTEHNIČNI PROFILI JAŠKOV

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	T.1.3.2	

275

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

Objekt: Rekonstrukcija železniške postaje Domžale

Naročnik: SŽ-PP, d.d.

Obdelala:

Ksenija ŠTERN, univ. dipl. inž. grad.

Datum: Oktober 2020

Merilo:

1 : 25

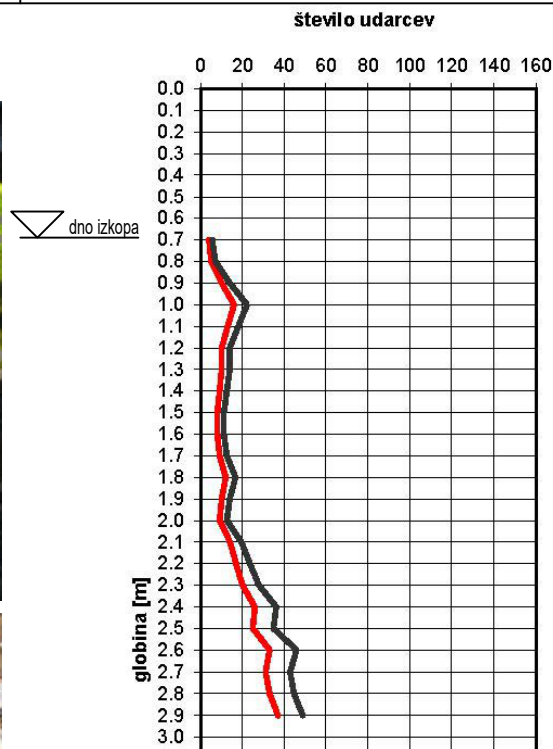
## SONDAŽNI RAZKOP R-1

km 12+950, desni tir, leseni prag

Globina (m)	Klasifikacija SIST EN ISO 14688-1: 2018		OPIS ZEMLJINE	VZOREZ	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV
	Grafika	Simbol			
0,00	GRP				
0,40		Mg (U.N.)	TIRNA GREDA: tolčenec (cGr), močno zablateno	<input type="checkbox"/>	$k_{HAZEN} = 4,66E-06$ m/s $k_{U.S.B.R.} = 3,99E-06$ m/s $d < 0,02$ mm = 9,98% $d < 0,063$ mm = 22,64%
0,60		Mg (U.N.)	NNP TAMPON: meljno peščen debel drobljenec (cGr/GM)	<input type="checkbox"/>	

 $\frac{0,44}{0,54} E_{vd} = 14,66$  MPa  
 $E_{vd} = 18,00$  MPa

Merjeno od gornjega roba praga (GRP). Ročni razkop izveden dne 2.3.2021.

Porušen  
vzorecDelno intaktni  
vzorecIntaktni  
vzorec $E_{vd}$   
Meritev  
s ploščo

T.1.3.2.1



275

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

Objekt: Rekonstrukcija železniške postaje Domžale

Naročnik: SŽ-PP, d.d.

Obdelala: Ksenija ŠTERN, univ. dipl. inž. grad.

Datum: Oktober 2020

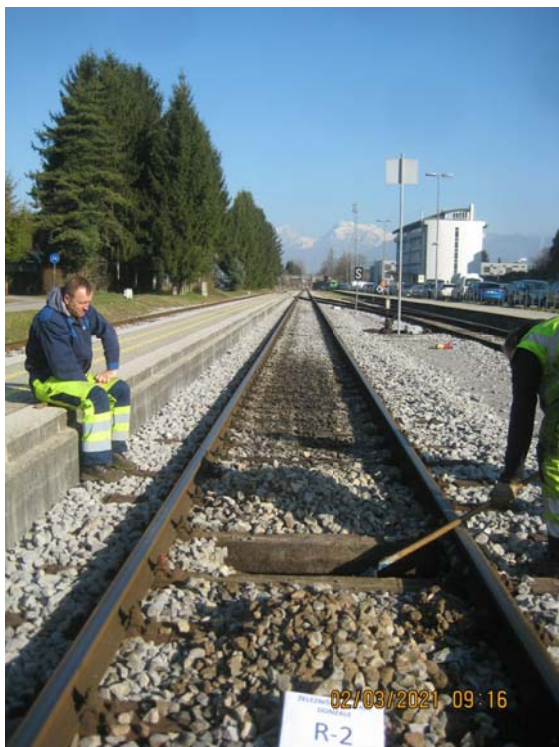
Merilo: 1 : 25

## SONDAŽNI RAZKOP R-2

km 13+100, desni tir, leseni prag

Globina (m)	Klasifikacija <small>SIST EN ISO 14688-1: 2018</small>		OPIS ZEMLJINE	VZOREC	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV
	Grafika	Symbol			
0,00	GRP	Mg (U.N.)	TIRNA GREDA: tolčenec (cGr-fGr)		
0,30		Mg (U.N.)	NNP TAMPON: meljno glinast drobljenec (fG/GM-GC), zablazeno		
0,42		mGr (GP)	peščen srednji gramoz	<input type="checkbox"/>	$k_{HAZEN} = 6,85E-04$ m/s <span style="float: right;"><u>0,42</u> <math>E_{vd} = 45,64</math> MPa</span> $k_{U.S.B.R.} = 6,47E-03$ m/s $d < 0,02$ mm = n. p. $d < 0,063$ mm = 6,45% <span style="float: right;"><u>0,68</u> <math>E_{vd} = 50,67</math> MPa</span>
0,70					

Merjeno od gornjega roba praga (GRP). Ročni razkop izveden dne 2.3.2021.

Porušen  
vzorecDelno intaktni  
vzorecIntaktni  
vzorec $E_{vd}$   
Meritev  
s ploščo

T.1.3.2.2



275

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

Objekt: Rekonstrukcija železniške postaje Domžale

Naročnik: SŽ-PP, d.d.

Obdelala: Ksenija ŠTERN, univ. dipl. inž. grad.

Datum: Oktober 2020

Merilo: 1 : 25

## SONDAŽNI RAZKOP R-3

km 13+160, levi tir, leseni prag

Globina (m)	Klasifikacija <small>SIST EN ISO 14688-1: 2018</small>		OPIS ZEMLJINE	VZORNA	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV
	Grafika	Simbol			
0,00	GRP	Mg (U.N.)	TIRNA GREDA: tolčenec (cGr), korenine (drevje ob progi)		
0,30		Mg (U.N.)	NNP TAMPON: meljni gramoz s kosi tirne grede (cGr)		$k_{HAZEN} = 3,04E-05 \text{ m/s}$ $k_{U.S.B.R.} = 9,87E-04 \text{ m/s}$ $d < 0,02 \text{ mm} = 4,20\%$ $d < 0,063 \text{ mm} = 12,13\%$ <u>0,40</u> $E_{vd} = 23,41 \text{ MPa}$ <u>0,60</u> $E_{vd} = 38,60 \text{ MPa}$
0,42		Mg (U.N.)	NASUTJE: meljno peščeni srednji drobljenec apnenca (mGr/GM-GP)		
0,60		Mg (U.N.)			

Merjeno od gornjega roba praga (GRP). Ročni razkop izveden dne 2.3.2021.

Porušen  
vzorecDelno intaktni  
vzorecIntaktni  
vzorecMeritev  
s ploščo

T.1.3.2.3

275

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

Objekt: Rekonstrukcija železniške postaje Domžale

Naročnik: SŽ-PP, d.d.

Obdelala: Ksenija ŠTERN, univ. dipl. inž. grad.

Datum: Oktober 2020

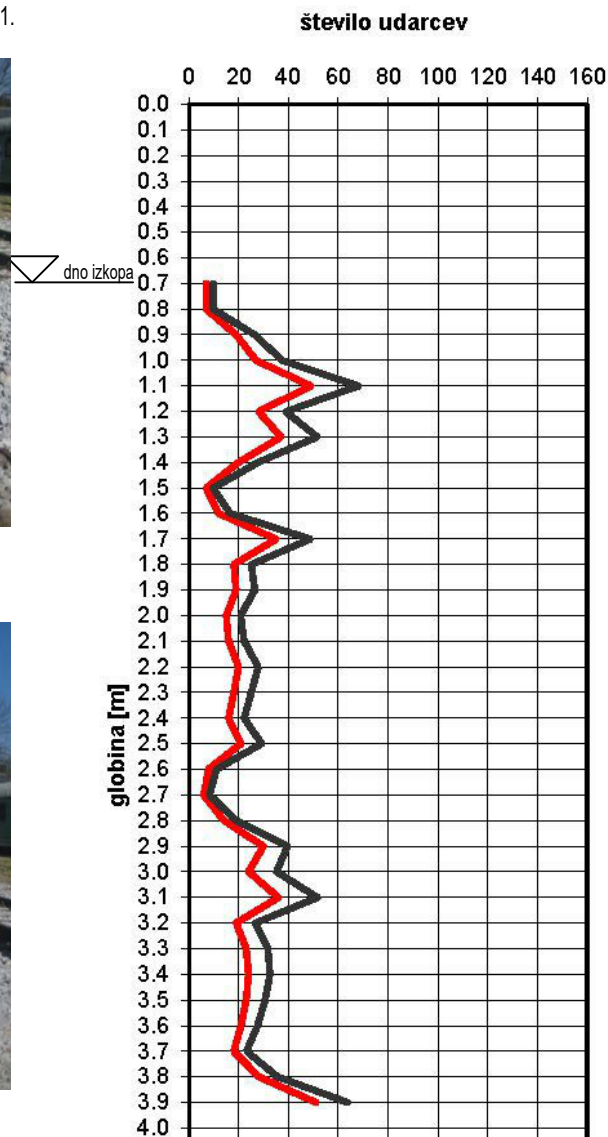
Merilo: 1 : 25

## SONDAŽNI RAZKOP R-4

km 13+350, levi tir, leseni prag

Globina (m)	Klasifikacija <small>SIST EN ISO 14688-1: 2018</small>		OPIS ZEMLJINE	VZOZI	REZULTATI TERENSKIH IN LABORATORIJSKIH PREISKAV
	Grafika	Simbol			
0,00	GRP	Mg (U.N.)	TIRNA GREDA: tolčenec (cGr-fGr), korenine (drevje ob progji)		
0,32		Mg (U.N.)	NNP TAMPON: meljni gramoz s kosi time grede (mGr/GM)		$k_{HAZEN} = 4,32E-04 \text{ m/s}$ $k_{U,S,B,R} = 8,27E-02 \text{ m/s}$ $d < 0,02 \text{ mm} = \text{n.p.}$ $d < 0,063 \text{ mm} = 6,92\%$
0,50		Mg (U.N.)	POSTELJICA: peščen srednji gramoz (mGr/GP)		
0,70		Mg (U.N.)		<input type="checkbox"/>	

Merjeno od gornjega roba praga (GRP). Ročni razkop izveden dne 2.3.2021.



Porušen vzorec



Delno intaktni vzorec



Intaktni vzorec



Meritev s ploščo

T.1.3.2.4

## REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

### T.1.3.3 DINAMIČNE PENETRACIJE (DPL)

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	T.1.3.3	

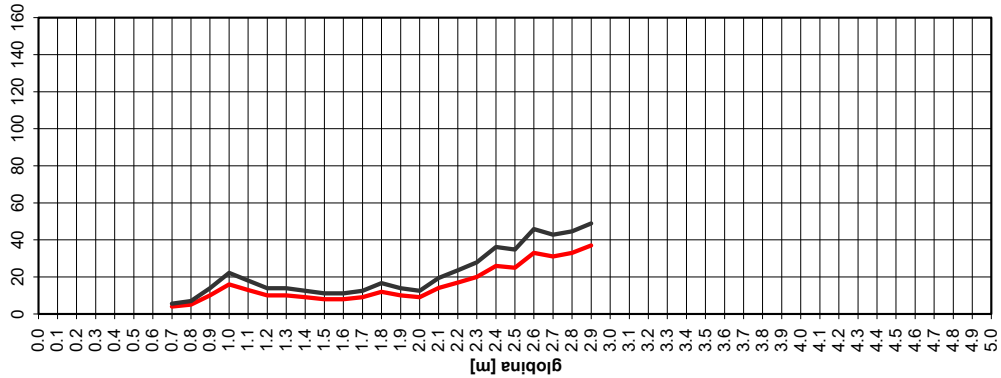


**GEOINŽENIRING d.o.o.**  
 Dimičeva 14, 1000 Ljubljana  
 tel: 01/234 56 00, fax: 234 56 10, e.p.: [geo@geon-z.si](mailto:geo@geon-z.si)

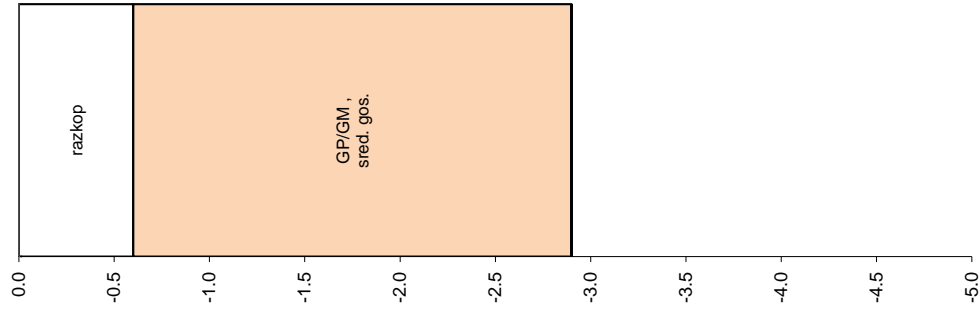
Geoteknične, geotehnične in geofizikalne  
 raziskave, projektiranje, svetovanje  
 in inženjring

**DPL-1**

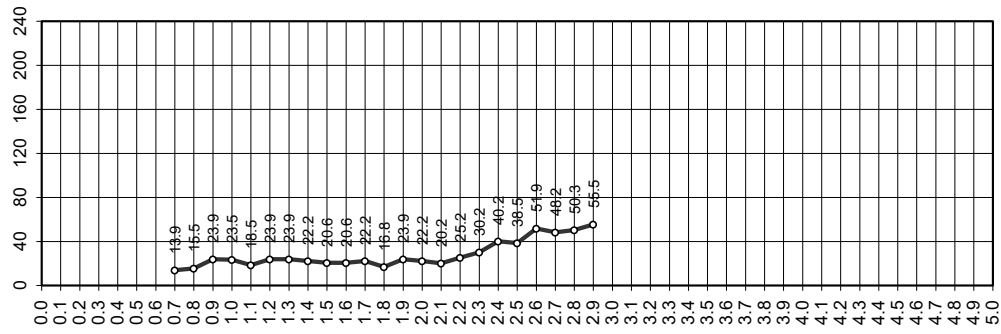
število udarcev



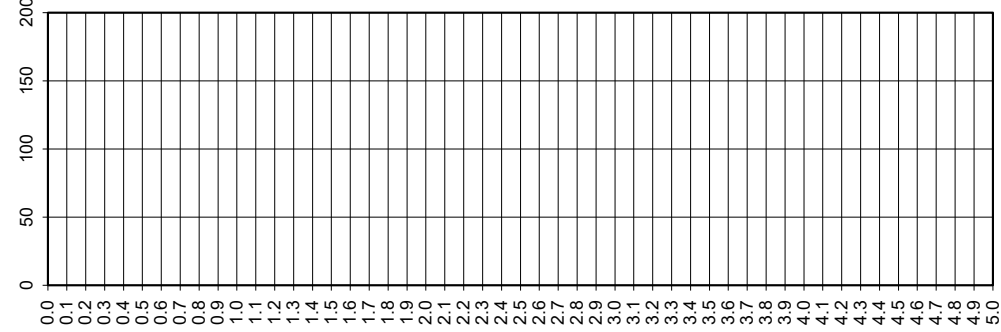
litološki opis



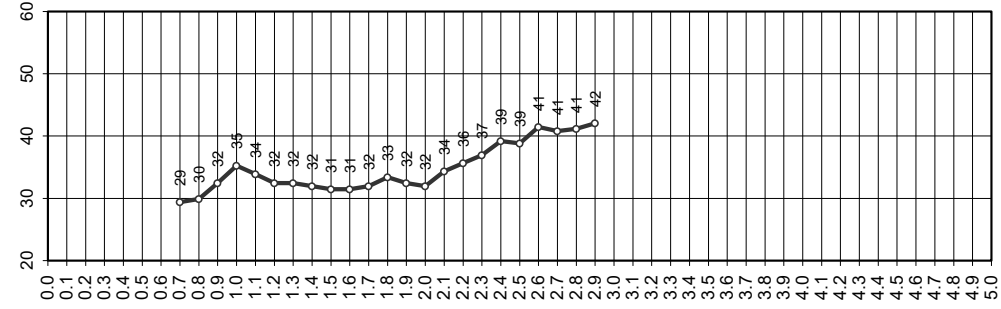
edom. modul  $E_{\text{ed}}$  [MPa]  
 (Begemann, Stroud & Butler)



nedr. striž. trd.  $c_u$  [kPa]  
 (Terzaghi & Peck)



strižni kot  $\phi$  [°]  
 (Skempton)



— N10 — (N1)60 voda

karakteristične (povprečne) vrednosti parametrov v posamezni plasti		material
$\phi$ [°]	$E_{\text{ed}}$ [kPa]	
34.8	28337	razkop
0.6 - 2.9 m		GP/GM, sred. gos.





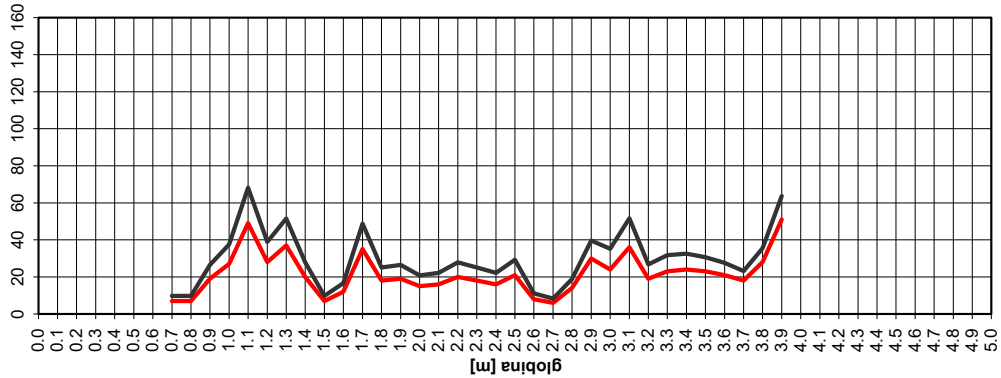


**GEOINŽENIRING d.o.o.**  
 Dimičeva 14, 1000 Ljubljana  
 tel: 01/234 56 00, fax: 234 56 10, e.p.: [eti@geo-nz.si](mailto:eti@geo-nz.si)

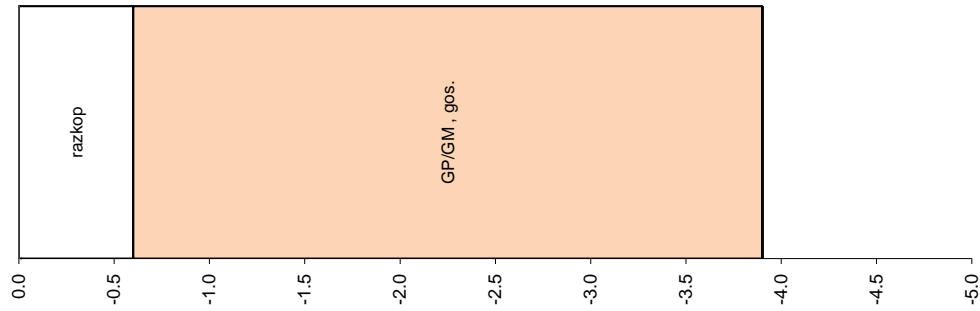
Geoteknične, geoteknične in geofizikalne  
 raziskave, projektiranje, svetovanje  
 in inženiring

**DPL-2**

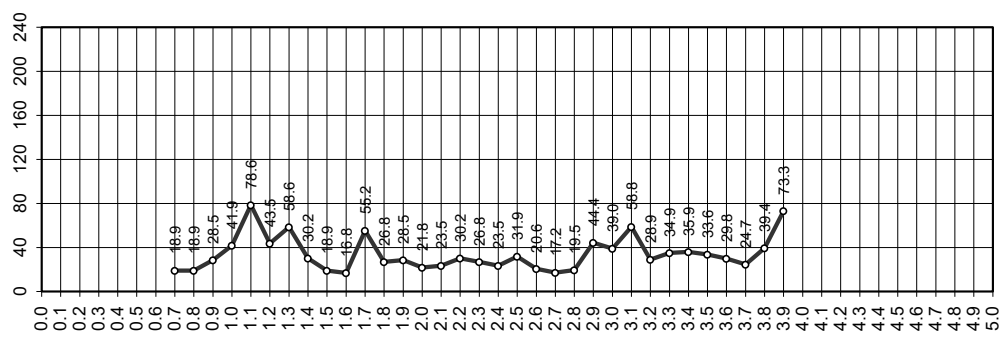
število udarcev



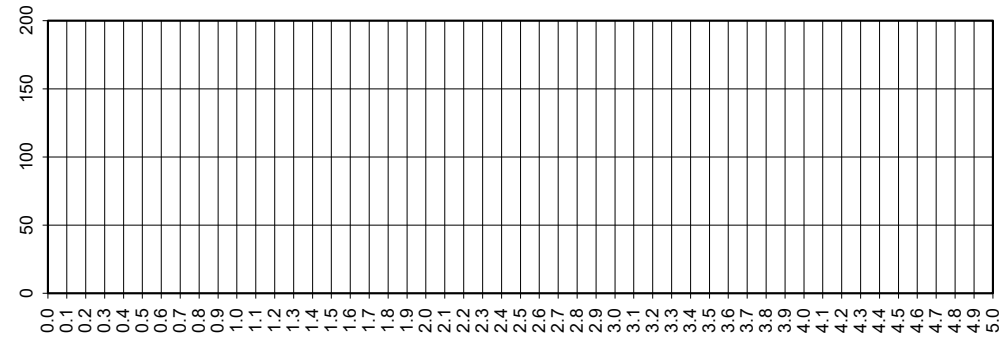
litološki opis



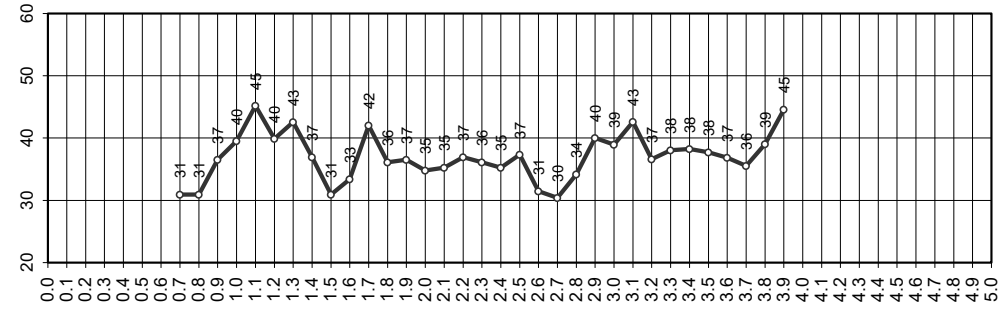
edom. modul  $E_{\text{ed}}$  [MPa]  
 (Begemann, Stroud & Butler)



nedr. striž. trd.  $c_u$  [kPa]  
 (Terzaghi & Peck)



strižni kot  $\phi$  [°]  
 (Skempton)



— N10 — (N1)60 voda

karakteristične (povprečne) vrednosti parametrov v posamezni plasti		material	
$\phi$ [°]	$c_u$ [kPa]	$E_{\text{ed}}$ [kPa]	razklop
37.0	/	34033	GP/GM, gos.
globlina			
0 - 0.6 m			
0.6 - 3.9 m			



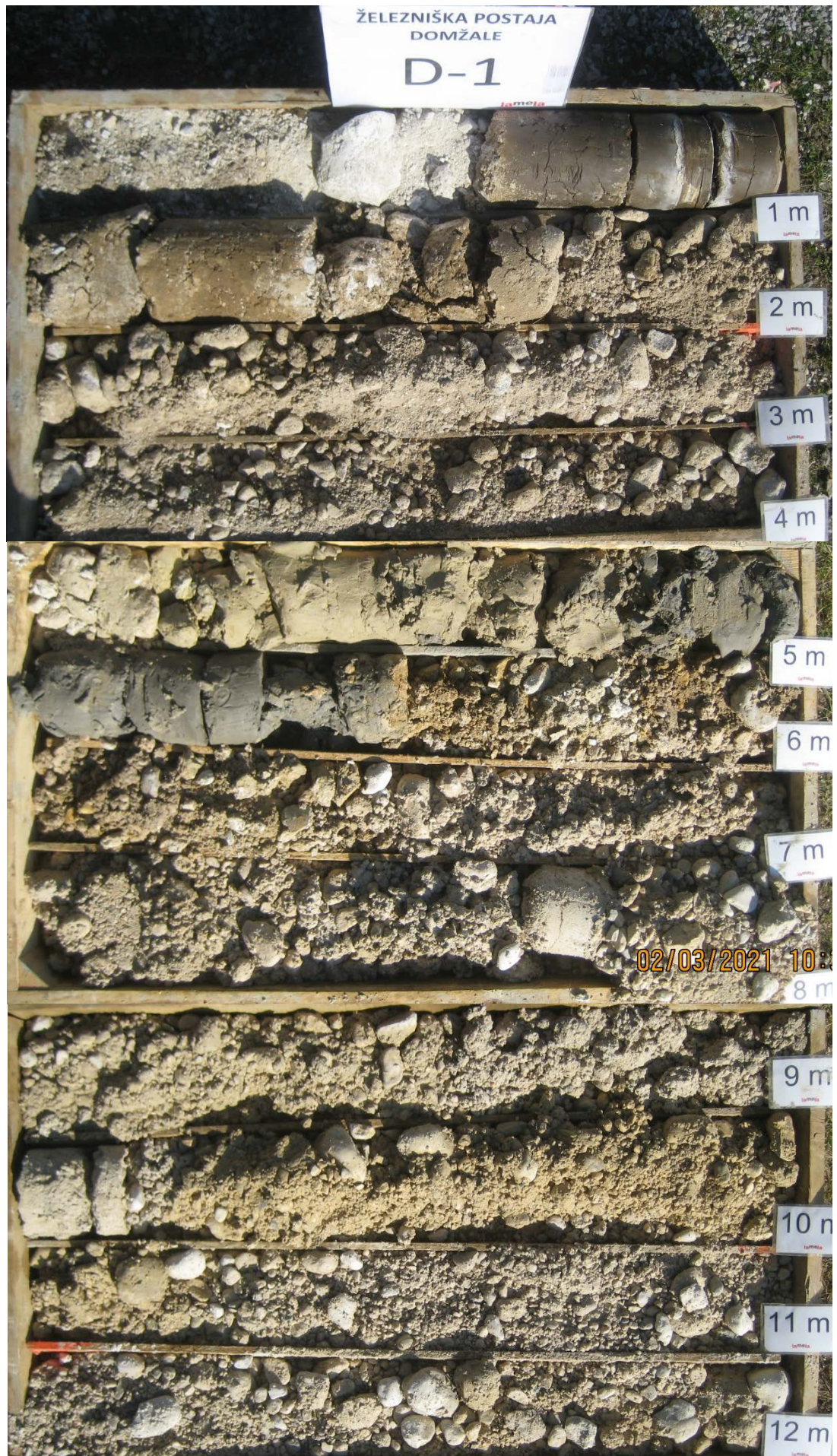
## REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

### T.1.3.4 SLIKOVNO GRADIVO

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	T.1.3.4	



SLIKOVNO GRADIVO  
Postaja Domžale



Slika 1: Jedro vrtine D-1.



SLIKOVNO GRADIVO  
Postaja Domžale



Slika 1: Jedro vrtine D-1.



SLIKOVNO GRADIVO  
Postaja Domžale



Slika 3: Lokacija raziskovalne vrtine D-1.



Slika 4: Pogled na postajno poslopje in lokacijo vrtine D-2.

## REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

### T.1.4 PODATKI LABORATORIJSKIH PREISKAV

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	T.1.4	

## REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

### T.1.4.1 PREGLEDNICA LABORATORIJSKIH PREISKAV

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	T.1.4.1	

Objekt: POSTAJA DOMZALE

Naročnik: LAMELA d.o.o.

FIZIKALNE KARAKTERISTIKE ZEMLJIN																
Vzorec	Naravna vlaga		Lezni meji		Indeks plastičnosti	Indeks kons.	Gostota			Trdnost zemljin			Odstotek zrn premera 0,02 in 0,063 mm		Žarozigiba	Klasifikacija vzorca
	globina	w %	židkosti	w <sub>p</sub> %			I <sub>p</sub> %	I <sub>c</sub>	naravna	suha	zrnja	enoosna	direkt. strižna T <sub>dr</sub>			
					p Mg/m <sup>3</sup>	p <sub>d</sub> Mg/m <sup>3</sup>							p <sub>s</sub> Mg/m <sup>3</sup>	q <sub>u</sub> kPa	c kPa	
	vertina	m														
D-1		3,0-3,3											6,97	13,76		mGr (GM) meljno peščen srednji gramoz
D-1		4,4-4,6	26,73	21,34	5,38	0,628	1,93	1,57								SIL (ML) mejl nizko plastični
D-1		5,1-5,2	30,39	32,86	8,80	0,281	1,91	1,46								SIL-CIL (ML-CL) mejl do glina nizko plastična lahko gnetne konsistence
D-1		8,5-8,7												7,19		mGr (GP) peščen srednji gramoz
D-2		1,3-1,5	23,92	36,44	17,14	0,730	1,84	1,48			3,5	30,1				CIM (CL) glina srednje plastična srednje gnetne konsistence
D-2		3,1-3,3												9,70		mGr (GP) peščen srednji gramoz
D-2		5,5-5,7	31,15	39,46	26,42	13,04	0,637									SIM-CIM (ML-CL) mejl do glina srednje plastična srednje gnetne konsistence z organskimi ostanki
D-2		6,2-6,5											8,35	14,28		mGr (GM) meljno peščen srednji gramoz
R-1		0,45											9,98	22,64		cGr (GM) meljno peščen debel drobljenec
R-2		0,60												6,45		mGr (GP) peščen srednji gramoz
R-3		0,55											4,20	12,13		mGr (GM-GP) meljno peščen srednji drobljenec
R-4		0,60												6,92		mGr (GP) peščen srednji gramoz





## REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

### T.1.4.2 REZULTATI LABORATORIJSKIH PREISKAV

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	T.1.4.2	





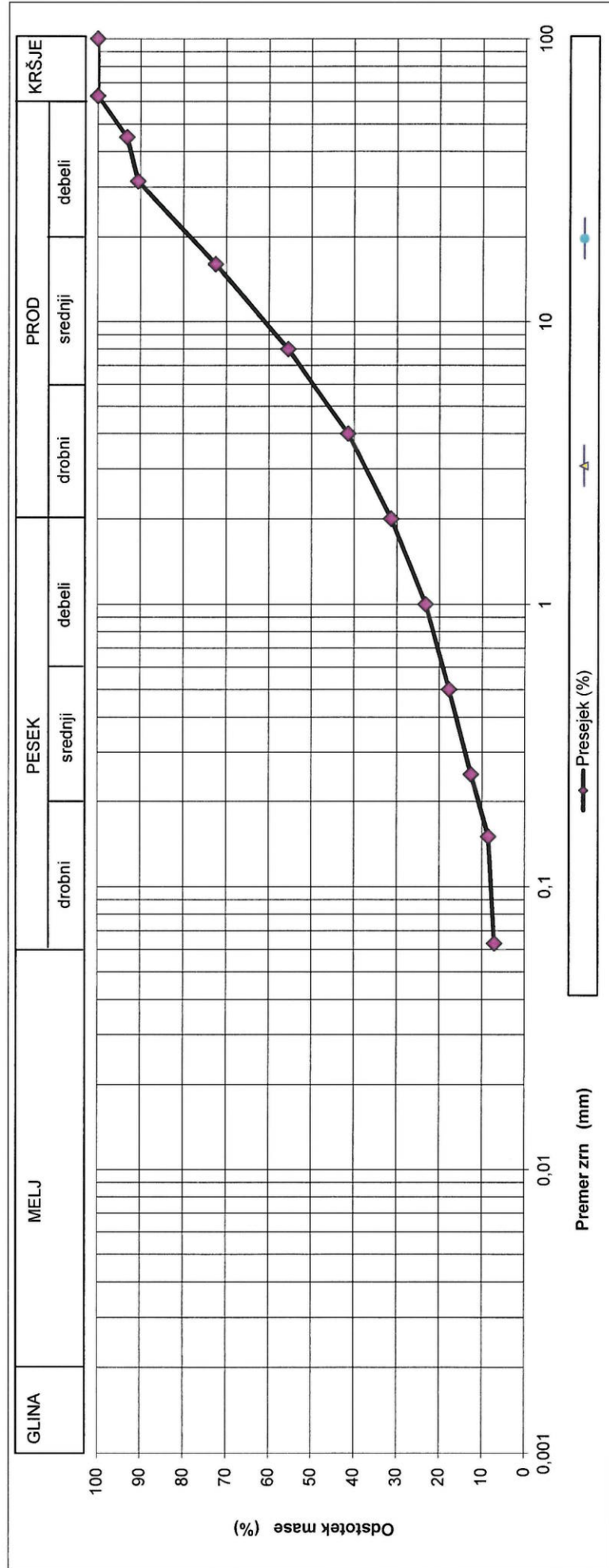


Univerza v Mariboru

Fakulteta za gradbeništvo,  
prometno inženirstvo in arhitekturo

## ZRNAVOST

SIST EN ISO 17892-4:2017

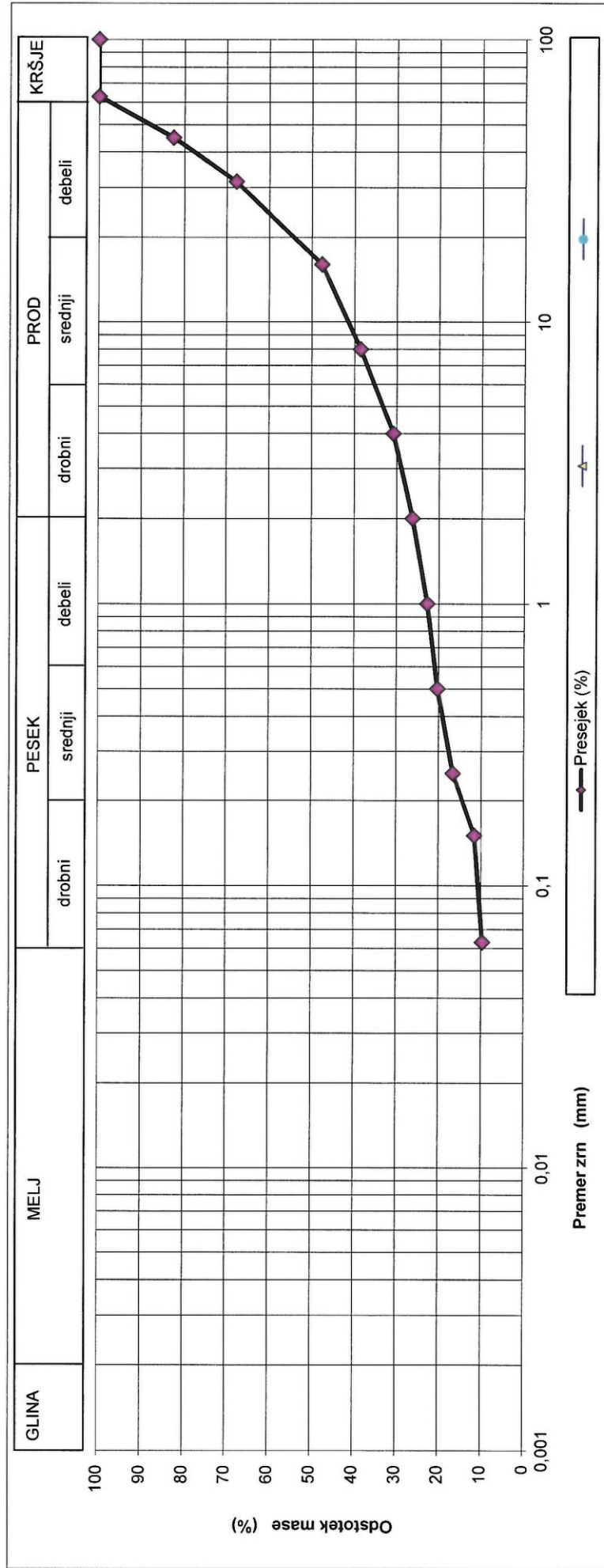


Objekt:	POSTAJA DOMŽALE	Koeficient vodoprepustnosti HAZEN:	4,00E-04 m/s	Vrtina:	D-1
Naročnik:	LAMELA d.o.o.	Koeficient vodoprepustnosti U.S.B.R.:	1,60E-03 m/s	Globina:	8,5-8,7 m
Obdelal:	Lj. Rabuzin geol. teh.	Količnik neenakomernosti Cu:	54	Klasifikacija:	mGr (GP)
Pregledal:	dr. Bojan ŽLENDER u.d.i.g.	Količnik zakrivljenosti Cc:	2		peščen srednji gramoz
Datum:	Marec, 2021	Odstotek zrn premera 0,02 mm:	0,00 %	Priloga:	
		Odstotek zrn premera 0,063 mm:	7,19 %		



## ZRNAVOST

SIST EN ISO 17892-4:2017



Objekt: POSTAJA DOMŽALE

Naročnik: LAMELA d.o.o.

Obdelal: Lj. Rabuzin geol. teh.

Pregledal: dr. Bojan ŽLENDER u.d.i.g.

Datum: Marec, 2021

Koeficient vodoprepustnosti HAZEN: 6,83E-05 m/s

Koeficient vodoprepustnosti U.S.B.R.: 6,63E-04 m/s

Količnik neenakomernosti Cu: 333

Količnik zakrivljenosti Cc: 7

Odstotek zrn premera 0,02 mm: 0,00 %

Odstotek zrn premera 0,063 mm: 9,70 %

Vrtina: D-2

Globina: 3,1-3,3 m

Klasifikacija: mGr (GP)

peščen srednji gramoz

Priloga:







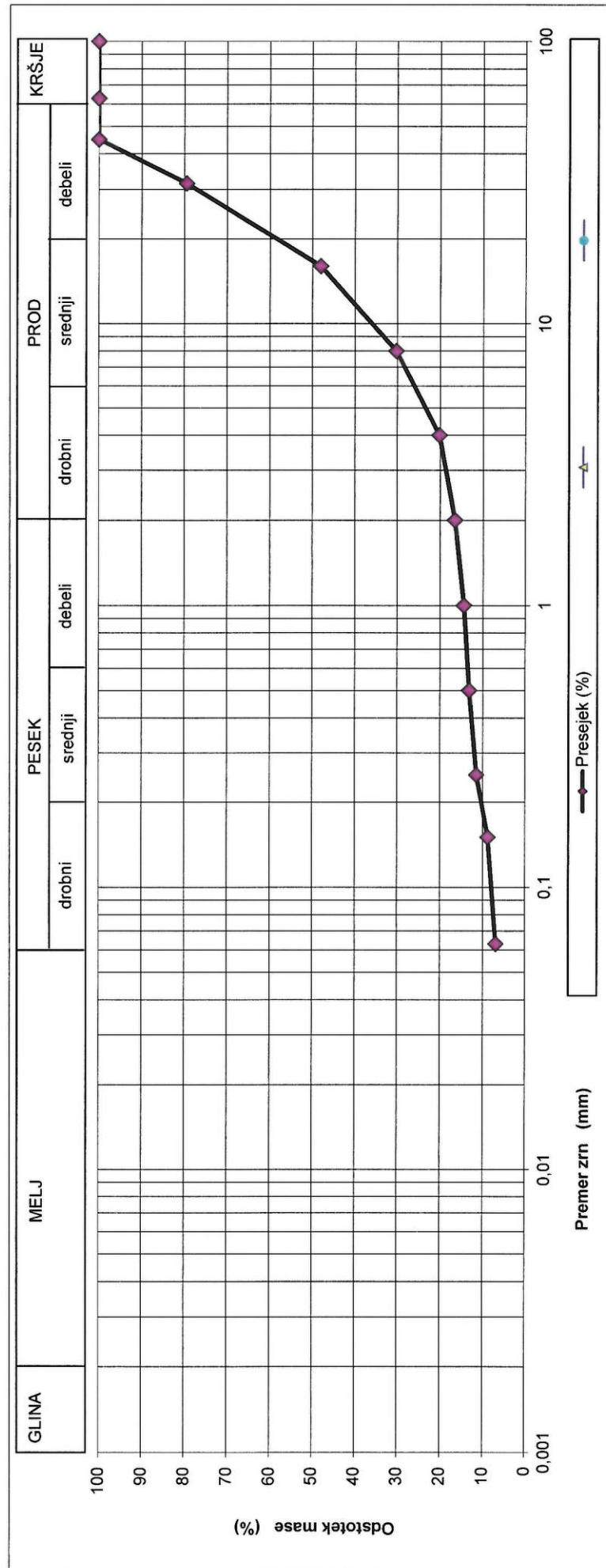






## ZRNAVOST

SIST EN ISO 17892-4:2017



Objekt: POSTAJA DOMŽALE

Naročnik: LAMELA d.o.o.

Obdelal: Lj. Rabuzin geol. teh.

Pregledal: dr. Bojan ŽLENDER u.d.i.g.

Datum: Marec, 2021

Koeficient vodoprepustnosti HAZEN: 4,32E-04 m/s

Koeficient vodoprepustnosti U.S.B.R.: 8,27E-02 m/s

Količnik neenakomernosti Cu: 113

Količnik zakrivljenosti Cc: 15

Odstotek zrn premera 0,02 mm: 0,00 %

Odstotek zrn premera 0,063 mm: 6,92 %

Vrtina: R-4

Globina: 0,60 m

Klasifikacija: mGr (GP)  
peščen srednji gramoz

Priloga:



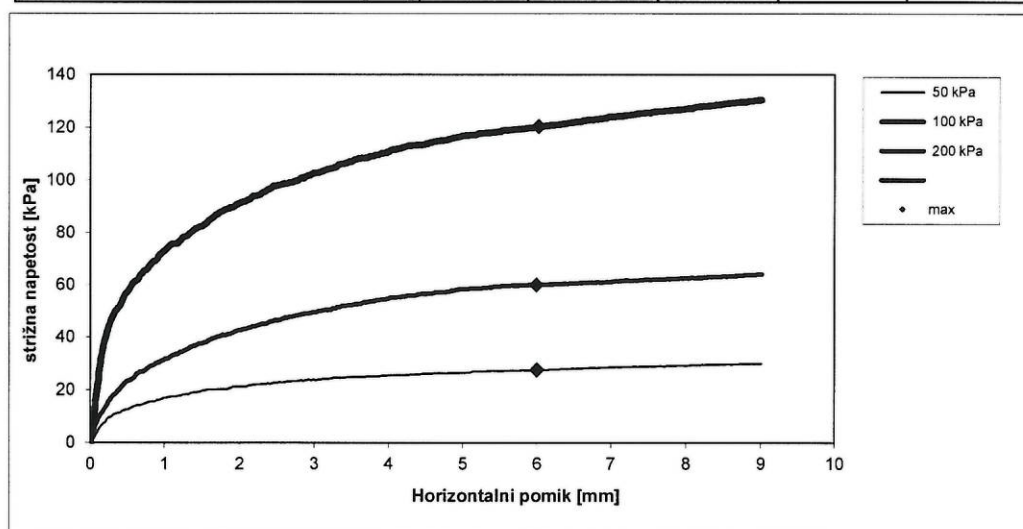
## DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU (po standardu: SIST EN ISO 17892-10:2019)

Splošni podatki	
Lokacija	POSTAJA DOMŽALE
Vrtina	D-2
Začetna globina [m]	1,30
Končna globina [m]	1,50
Začetek preiskave	10. 3. 2021
Klasifikacija vzorca	CIM (CL) glina srednje plastična srednje gnetne konsistence
Opomba	vzorec intakten, preplavljen in konsolidiran
Aparat	ELE

Podatki preizkušancev					
Naravna vlažnost [%]	23,92				
Naravna gostota [Mg/m <sup>3</sup> ]	1,84				
Suha gostota [Mg/m <sup>3</sup> ]	1,48				
Gostota zrnja (ocenjena) [Mg/m <sup>3</sup> ]	2,7				
Količnik por	0,827				
Stopnja zasičenosti [%]	79,4				
Normalna napetost [kPa]	50	100	200		
Začetna višina [mm]	20	20	20		
Površina [mm <sup>2</sup> ]	3600	3600	3600		
Vlaga po preiskavi [%]	26,02	24,84	22,23		

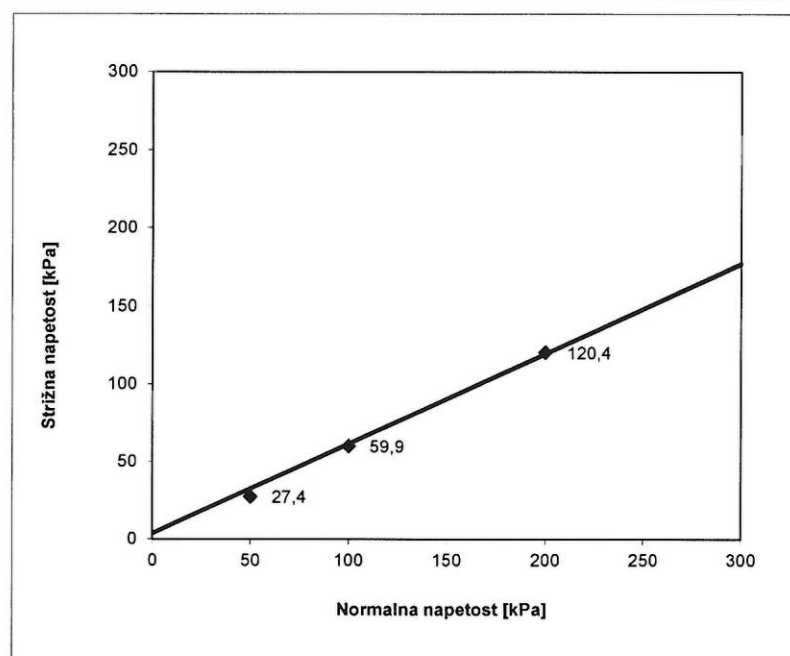
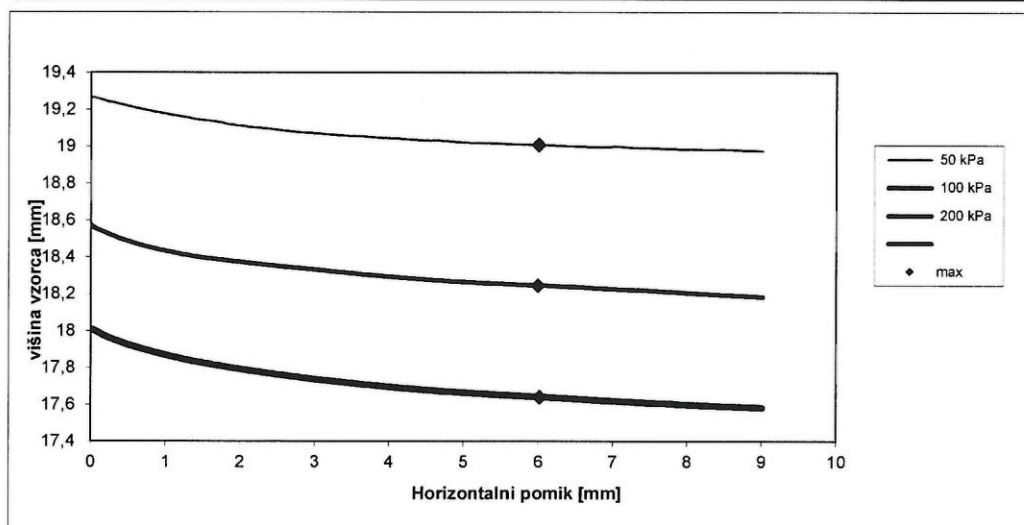
izbrana hitrost striženja [mm/min]	0,042
------------------------------------	-------

Podatki porušitve					
Normalna napetost [kPa]	50	100	200		
Strižna nap. pri porušitvi [kPa]	27,4	59,9	120,4		
Hor. pomik pri porušitvi [mm]	5,998	5,990	6,017		
Viš. vzorca pri porušitvi [mm]	19,009	18,247	17,643		
Končna strижna nap. [kPa]	29,9	64,0	130,4		
Končni hor. pomik [mm]	9,005	9,010	9,004		
Končna viš. vzorca [mm]	18,976	18,185	17,584		



## DRENIRANA STRIŽNA PREISKAVA V DIREKTNEM STRIŽNEM APARATU (po standardu: SIST EN ISO 17892-10:2019)

Splošni podatki	
Lokacija	POSTAJA DOMŽALE
Vrtina	D-2
Začetna globina [m]	1,30
Končna globina [m]	1,50
Začetek preiskave	10. 3. 2021
Klasifikacija vzorca	CIM (CL) glina srednje plastična srednje gnetne konsistence
Opomba	vzorec intakten, preplavljen in konsolidiran
Aparat	ELE



Rezultati		
strižni kot	[°]	30,1
kohezija	[kPa]	3,5

obdelal: Lj. Rabuzin, g.tehnik  
 pregledal: dr. Bojan Žlender, d.i.g.  
 datum: Marec, 2021

## REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

### G. RISBE

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	G	

## REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

### G.101 PREGLEDNA KARTA

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	G.101	





Vir: Atlas okolja, M 1:10000

# LEGENDA



Območje železniške postaje Domžale

## Postaja Domžale PREGLEDNA KARTA

MERILO 1:10000

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

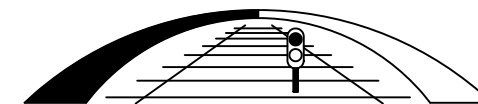
Opis spremembe:

Podpis:



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

Podizvajalec:

**lamela**

Lamela, podjetje za gradbeni inženiring,  
svetovanje in izvedenstvo, d.o.o.  
Uli. Roberta Kukovca 8a, 2000 Maribor  
tel.: 02 300 04 60, info@lamela.si

### REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

Železniška postaja Domžale

Id. št.: Ime:

11/1 Geološko - geomehansko poročilo

Vodja projekta: PI G-2912 Gregor Rakar univ.dipl.inž.grad.

Pooblaščen inženir: PI G-1494 Ksenija Štern, univ.dipl.inž.grad.

Vrsta načrta:  
Elaborat

Izdela: Vinko Štern, inž.gradb.

### PREGLEDNA KARTA

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št.:
21	IZN	1:10000	julij 2021	3719	275	
	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:
ZR2100	0032.00	007.0301	G.101			1



REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

**G.120 SITUACIJA TERENSKIH RAZISKAV  
IN GEOLOŠKA KARTA**

**M 1 : 1000**

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	007.0301	G.120	





# Postaja Domžale SITUACIJA TERENSKIH RAZISKAV IN GEOLOŠKA KARTA

MERILO 1:1000

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

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

Podizvajalec:  **lamela**  
**Lamela, podjetje za gradbeni inženiring,**  
**svetovanje in izvedenstvo, d.o.o.**  
 Uli. Roberta Kukovca 8a, 2000 Maribor  
 tel.: 02 300 04 60, info@lamela.si

Projekt: **REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE**

Objekt: **Železniška postaja Domžale** Id. št.: **Ime:**

Načrt: **11/1 Geološko - geomehansko poročilo** Vodja projekta: **PI G-2912 Gregor Rakar, univ.dipl.inž.grad.**

Vrsta načrta: **Elaborat** Pooblaščen inženir: **PI G-1494 Ksenija Štern, univ.dipl.inž.grad.**

Risba: **SITUACIJA TERENSKIH RAZISKAV IN GEOLOŠKA KARTA** Izdelal: **Vinko Štern, inž.gradb.**

Št. proge: <b>21</b>	Vrsta projekta: <b>IZN</b>	Merilo: <b>1:1000</b>	Datum: <b>julij 2021</b>	Projekt št.: <b>3719</b>	Načrt št.: <b>275</b>	Int. št.:
Št. odseka: <b>Arhivna številka:</b>	<b>Faza/objekt:</b>	<b>Šifra risbe:</b>	<b>Prostor za črtno koda:</b>			Risba št.:
<b>ZR2100</b>	<b>0032.00</b>	<b>007.0301</b>	<b>G.120</b>			<b>2</b>



REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

**G.139 PREČNI GEOTEHNIČNI PREREZ  
- NADSTREŠEK  
M 1 : 100**

Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	ZR2100	G.139	



# LEGENDA

D-1  
300,30  
0,60  
12,00

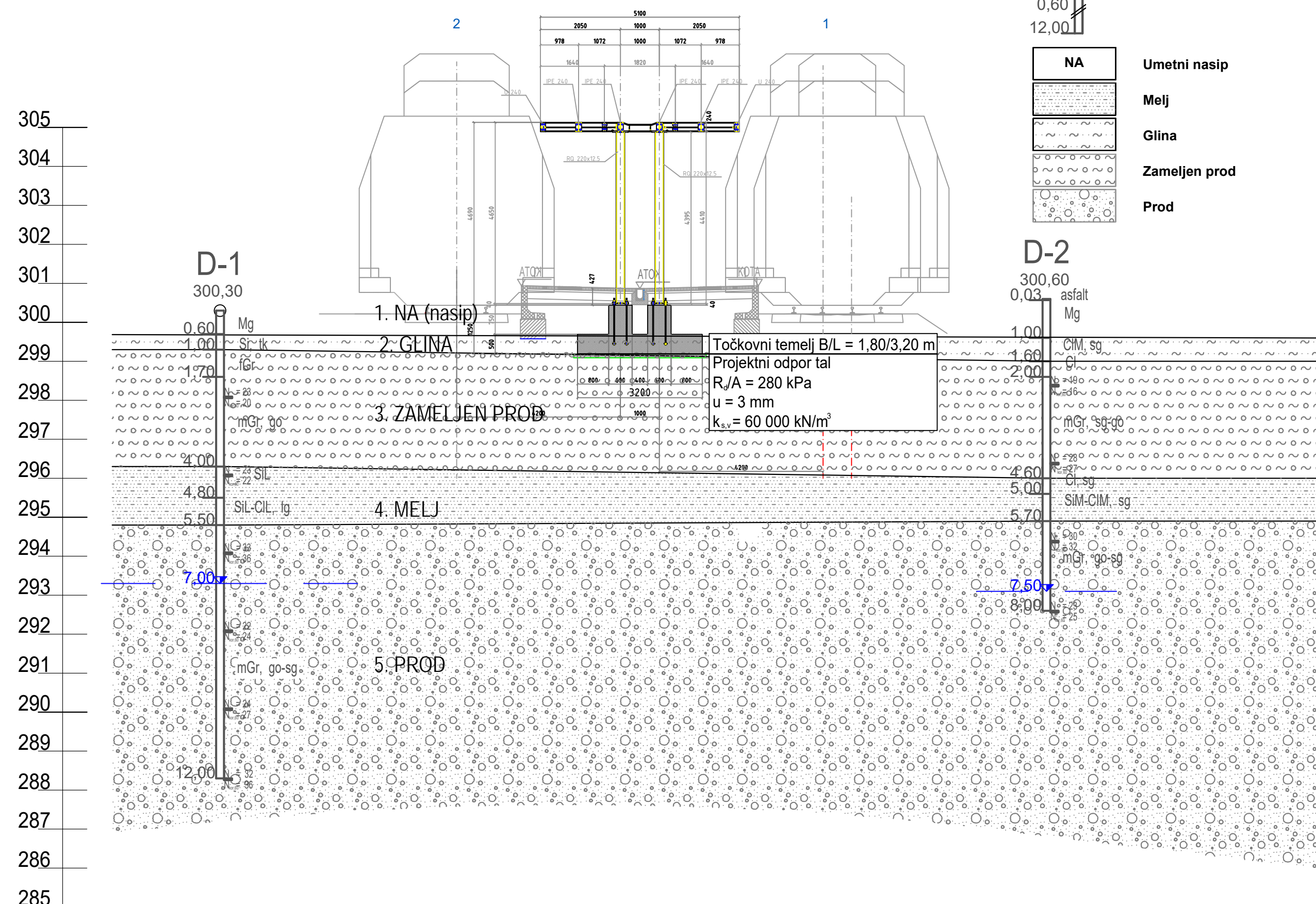
Raziskovalna vrtna,  
nadmorska višina, globina

- NA Umetni nasip
- Melj
- Glina
- Zameljen prod
- Prod

D-2

300,60  
0,03  
1,00  
1,60  
2,00  
4,60  
5,00  
5,70  
7,50  
8,00

asfalt  
Mg  
CIM, sg  
Cl, sg  
SiM-CIM, sg  
mGr, go-sg  
mGr, go-sg




## Postaja Domžale PREČNI GEOTEHNIČNI PREREZ - NADSTREŠEK

MERILO 1:100

Opis spremembe: \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_


**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

**Podizvajalec:**  

**Lamela**, podjetje za gradbeni inženiring,  
 svetovanje in izvedenstvo, d.o.o.  
 Uli. Roberta Kukovca 8a, 2000 Maribor  
 tel.: 02 300 04 60, info@lamela.si

### REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

Železniška postaja Domžale		Id. št.: Ime:	
11/1 Geološko - geomehansko poročilo	Vodja projekta:	PI G-2912	Gregor Rakar univ.dipl.inž.grad.
	Pooblaščen inženir:	PI G-1494	Ksenija Štern, univ.dipl.inž.grad.
Vrsta načrta: Elaborat	Izdal:	Vinko Štern, inž.gradb.	

PREČNI GEOTEHNIČNI PREREZ - NADSTREŠEK						
Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št.:
ZR2100	IZN	1:100	julij 2021	3719	275	
	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:
	0032.00	007.0301	G.139			<b>3</b>

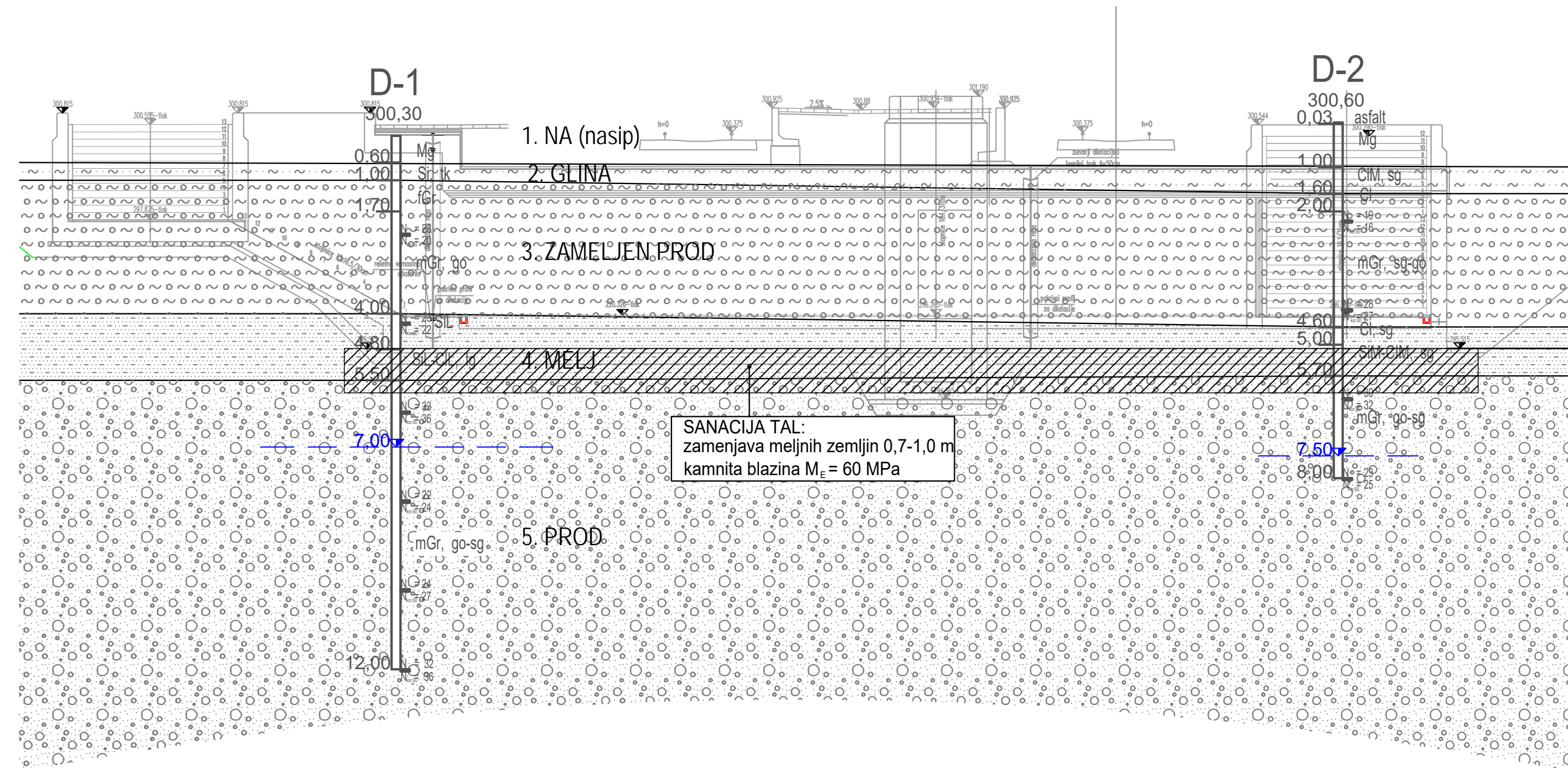
REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

**G.149 VZDOLŽNI GEOTEHNIČNI PREREZ**  
**- PODHOD**  
**M 1 : 100**

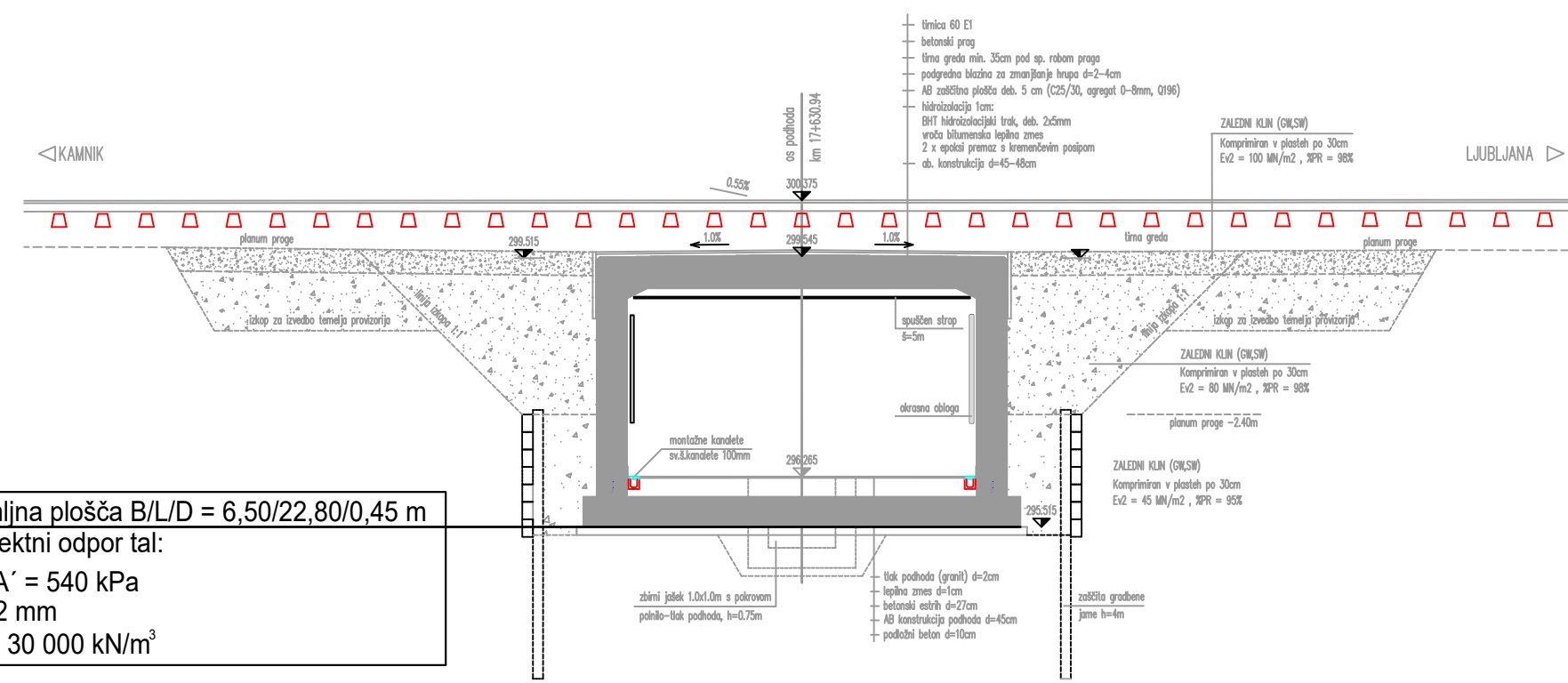
Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZR2100	0032.00	ZR2100	G.149	



305  
304  
303  
302  
301  
300  
299  
298  
297  
296  
295  
294  
293  
292  
291  
290  
289  
288  
287  
286  
285



Temeljna plošča B/L/D = 6,50/22,80/0,45 m  
 Projektni odpor tal:  
 $R_d/A' = 540 \text{ kPa}$   
 $u = 2 \text{ mm}$   
 $k_{s,v} = 30\,000 \text{ kN/m}^3$



**LEGENDA**

- D-1**  
300,30  
0,60  
12,00  
Raziskovalna vrtna,  
nadmorska višina, globina
- NA**  
Umetni nasip
- Melj
- Glina
- Zameljen prod
- Prod

**Postaja Domžale**  
**VZDOLŽNI GEOTEHNIČNI PREREZ**  
**- PODHOD**  
 MERILO 1:100

Opis spremembe: \_\_\_\_\_  
 Podpis: \_\_\_\_\_

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

Lamela, podjetje za gradbeni inženiring,  
 svetovanje in izvedenstvo, d.o.o.  
 Uli. Roberta Kukovca 8a, 2000 Maribor  
 tel.: 02 300 04 60, info@lamela.si

REKONSTRUKCIJA ŽELEZNIŠKE POSTAJE DOMŽALE

Železniška postaja Domžale		Id. št.: Ime:	
11/1 Geološko - geomehansko poročilo	Vodja projekta: PI G-2912	Gregor Rakar univ.dipl.inž.grad.	
	Pooblaščen inženir: PI G-1494	Ksenija Štern, univ.dipl.inž.grad.	
Vrsta načrta: Elaborat	Izdal:	Vinko Štern, inž.gradb.	

VZDOLŽNI GEOTEHNIČNI PREREZ - PODHOD

Št. prge: 21	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:100	Datum: julij 2021	Projekt št.: 3719	Načrt št.: 275	Int. št.:
	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:
ZR2100	0032.00	007.0301	G.149			<b>4</b>