



<b>E</b>	<b>NASLOVNA STRAN</b>
----------	-----------------------

**E - ELABORAT**

**GEOTEHNIČNO POROČILO Z ELABORATOM DIMENZIONIRANJA VOZIŠČNE  
KONSTRUKCIJE**

**INVESTITOR:**

Občina Brežice  
Cesta prvih borcev 18  
8250 Brežice

**OBJEKT:**

Izgradnja oz. rekonstrukcija pločnika in AP ob LC 024662 Glogov Brod – Dečno  
selo in ob R3-676/2204 Sp. Pohanca – Kapele od km 2,590 do km 3,790

**VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: PZI**

**ZA GRADNJO: Rekonstrukcija**

**IZDELOVALEC ELABORATA:**

INŠTITUT ZA CESTE, d.o.o.  
Viška cesta 53, 1000 Ljubljana

INŠTITUT ZA CESTE  
RAZISKOVANJE IN RAZVOJ, d.o.o.  
Viška cesta 53, 1000 LJUBLJANA

Odg. predstavnik podjetja: Mitja Petan, univ.dipl.inž.grad.

**ODGOVORNI IZDELOVALEC ELABORATA:**

Mitja Petan, univ.dipl.inž.grad., IZS G-2349

**MITJA PETAN**  
univ. dipl. inž. grad.  
IZS G-2349

**PROJEKT:**

Projekt številka: D145-2020  
Projektant: DROMOS d.o.o., Podbreg 2, 5220 Tolmin

Odg. vodja projekta:  
Mag. Simona Maksimović, univ.dipl.inž.grad. IZS G-3002

**ŠTEVILKA ELABORATA, KRAJ IN DATUM izdelave elaborata in IZVOD:**

DN62/20, Ljubljana, 27.11.2020, 1 2 3 4 5 6 7

str.1/29

2204		004.0301	S.5.3.1	
------	--	----------	---------	--

<b>E.1</b>	<b>KAZALO VSEBINE</b>
------------	-----------------------

E	NASLOVNA STRAN	1
E.1	KAZALO VSEBINE	2
E.2	TEHNIČNO POROČILO	3
	1. SPLOŠNO	3
	2. OBSTOJEČE STANJE	4
	3. INŽENIRSKÉ GEOLOŠKE IN HIDROLOŠKE RAZMERE	8
	4. TERENSKÉ RAZISKAVE	9
	5. LABORATORIJSKE RAZISKAVE in TERENSKÉ MERITVE	13
	6. GEOTEHNIČNA IZHODIŠČA ZA NAČRTOVANJE	16
	7. DIMENZIONIRANJE	22
	8. PREDLOG DIMENZIONIRANJA	26
	9. ZAHTEVE KAKOVOSTI	29
P1	Geotehnični profil vrtine V1	
P2	Geotehnični profil vrtine V2	
P3	Poročilo o lab. raziskavah – SJ1, km 3,650 (1175-GEO-20)	
P4	Poročilo o lab. raziskavah – SJ2, km 3,510 (1176-GEO-20)	
P5	Poročilo o lab. raziskavah – SJ3, km 3,110 (1177-GEO-20)	
P6	Poročilo o lab. raziskavah – SJ4, km 2,820 (1178-GEO-20)	

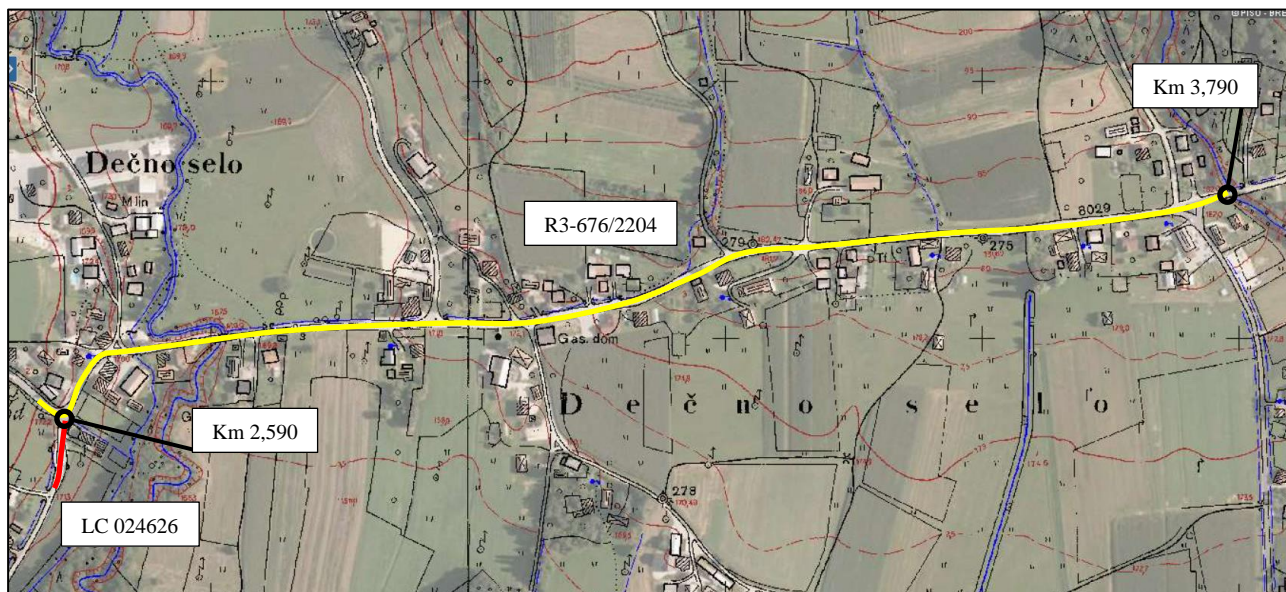
## E.2

## TEHNIČNO POROČILO

### 1. SPLOŠNO

Predmet obdelave je ureditev hodnika za pešce in preureditev para obstoječih BUS postajališč ob LC 024662 Glogov Brod – Dečno selo ter ureditev hodnika za pešce in izgradnja dveh BUS postajališč ob R3-676/2204 Sp. Pohanca – Kapele.

Območje obdelave je omejeno na ca. 1300 m (R3-676/2204 - označeno rumeno in LC 024662 – označeno rdeče , slika 1).



Slika 1: Pregledna situacija območja obdelave, vir piso (1:3500)

Povzeto po IZP projektu DROMOS, št. D145-2020 z dne nov. 2020 se načrtuje ureditev enostranskega hodnika za pešce ob robu obstoječega vozišča. Hodnik za pešce, ki bo od priroba obstoječega vozišča deniveliran s cestnim robnikom, ima širino 1,60 m. Odmik cestnega robnika od roba voznega pasu je povečan za robni pas širine 0,25 m. Zagotavlja se dvosmerno vozišče širine voznega pasu 2×2,75 m, ki se na uvozno-izvoznem pasu BUS postajališča razširi na 3,10 m.

Niveletni potek bo enakomerno zvezen in se, po metodi ekstrema, iz vzdolžnega profila privzema do največ 5 %. Projektno izhodišče bazira na predvideni utrditvi asfaltne vozišča. Pri načrtovanju konstrukcijskih utrditev je privzeto 20-letno obdobje.

## 2. OBSTOJEČE STANJE

Stanje vozišča smo, dopolnjeno terenskim raziskavam sondiranja tal, ocenjevali po metodi modificiranega švicarskega indeksa (MSI) evidentiranja intenzitete in vrste konstrukcijskih poškodb na vozni površini. Rekognosciranje posameznih segmentov vozišča poenotenih dolžin 50 m je bilo izvedeno 14.12.2020.

Vse stacionaže so orientacijske, privzete na podlagi terenske odmere z geodetskim kolesom, privzemši za izhodišče (km 0,000) v križišču R3-676/2204 in LC 024662, t.j. v km 2,590.

Rezultate podajamo v tabelah na sliki 2 (vrsta in intenziteta poškodb), sliki 3 (pripadajoči indeks MSI) in sliki 4 (homogenizacija delnih površin).

Cesta	R3-676	Odsek										2204	Sp. Pohanca - Kapele													
Dolžina [km]	1,190	Zač/kon										od km 2,590 do km 3,780														
PREGLEDNI LIST	1/1																									
	km 0,000	50				100				150				200				250								
R/O/UJ/K/D/S		3			2		3			2		3			2		2			3		2			2	
0/10/10-50/>50		2			3		1			2		2			2		2			2		3			2	
	km 0,250	50				100				150				200				250								
R/O/UJ/K/D/S		2			2		2			2		2			2	2				2				2		2
0/10/10-50/>50		3			2		3			3		3			3	1				1				2		2
	km 0,500	50				100				150				200				3								
R/O/UJ/K/D/S		2	2				2				2			3		2	2			3		3	2		3	
0/10/10-50/>50		3	1				2				3			1		3	1			1		2	1		1	
	km 0,750	50				100				150				200				250								
R/O/UJ/K/D/S		2	2		3		3			3		2	3		3		2	2				2	3			
0/10/10-50/>50		3	1		1		2			2		3	1		1		3	1				3	1			
	km 1,000	50				100				150				200				250								
R/O/UJ/K/D/S		2					2				2	2				2				2						
0/10/10-50/>50		3					3				3	1				2				2						
	km 1,250	50				100				150				200				250								
R/O/UJ/K/D/S																										
0/10/10-50/>50																										
	km 1,500	50				100				150				200				250								
R/O/UJ/K/D/S																										
0/10/10-50/>50																										
	km 1,750	50				100				150				200				250								
R/O/UJ/K/D/S																										
0/10/10-50/>50																										
Merjena dolžina odseka [km]		1,190		Pregledal		M. Petan		Opombe:																		
Merjena širina vozišča [m]		5,5 do 6,0		Datum		14DEC20		km 0,000 = sredina križišča R3-676/2204 in LC 024660																		
ZAPOREDNI LIST		1																								

Slika 2: Vrsta in intenziteta poškodb, dec. 2020

Cesta	R3-676	Odsek			2204	Sp. Pohanca - Kapele	
Dolžina [km]	1,190	Zač/kon			od km 2,590 do km 3,780		
PREGLEDNI LIST	1/1						
	km 0,000	50	100	150	200	250	
MSI		3,6	2,0	3,2	2,8	3,2	
	km 0,250	50	100	150	200	250	
MSI		3,2	3,6	3,6	3,0	1,6	
	km 0,500	50	100	150	200	250	
MSI		3,0	1,6	3,0	3,6	3,6	
	km 0,750	50	100	150	200	250	
MSI		3,6	3,6	3,9	3,0	3,3	
	km 1,000	50	100	150	200	250	
MSI		2,4	2,4	3,0	2,4		
	km 1,250	50	100	150	200	250	
MSI							
	km 1,500	50	100	150	200	250	
MSI							
	km 1,750	50	100	150	200	250	
MSI							
Merjena dolžina odseka [km]	1,190	Pregledal		M. Petan	Opombe:		
Merjena širina vozišča [m]	5,5 do 6,0	Datum		14DEC20	km 0,000 = sredina križišča R3-676/2204 in LC 024660		
ZAPOREDNI LIST	1						

Slika 3: Pripadajoči MSI po segmentih vozišča, dec. 2020

Cesta	R3-676					Odsek	2204	Sp. Pohanca - Kapele
Dolžina [km]	1,190					Zač/kon	od km 2,590 do km 3,780	
PREGLEDNI LIST	1/1							
	km 0,000	50	100	150	200	250		
MSI <sub>pov</sub>		3,2						
	km 0,250	50	100	150	200	250		
MSI <sub>pov</sub>		3,2				2,4		
	km 0,500	50	100	150	200	250		
MSI <sub>pov</sub>		2,4				3,7		
	km 0,750	50	100	150	200	250		
MSI <sub>pov</sub>		3,7				2,8		
	km 1,000	50	100	150	200	250		
MSI <sub>pov</sub>		2,8						
	km 1,250	50	100	150	200	250		
MSI <sub>pov</sub>								
	km 1,500	50	100	150	200	250		
MSI <sub>pov</sub>								
	km 1,750	50	100	150	200	250		
MSI <sub>pov</sub>								
Merjena dolžina odseka [km]	1,190		Pregledal	M. Petan	Opombe: km 0,000 = sredina križišča R3-676/2204 in LC 024660			
Merjena širina vozišča [m]	5,5 do 6,0		Datum	14DEC20				
ZAPOREDNI LIST	1							

Slika 4: Povprečni MSI - homogenizacija odsekov, dec. 2020



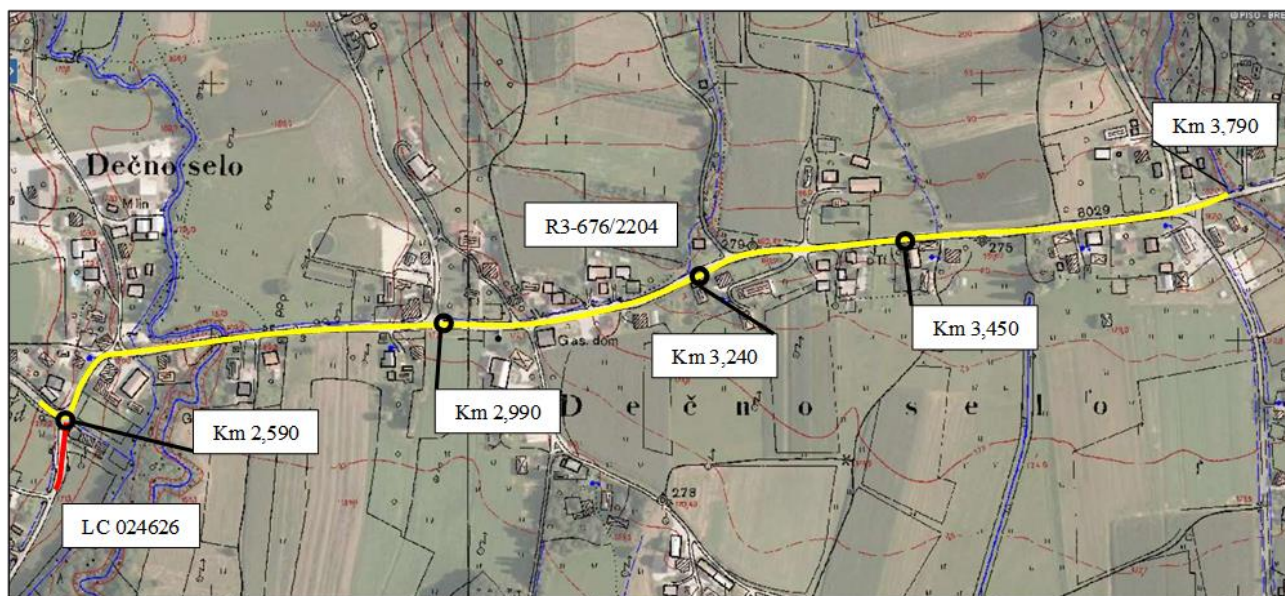
V smislu relativnosti homogenizacije je razumeti potencialne parcialne odklone.

Enotni količnik poškodovanosti ( $k_s$ ) privzemamo po kriteriju PLDP od 2000 do 5000 za

MSI<2,5 dobro 2,5<MSI<3,1 mejno MSI>3,1 slabo

Homogenizirane poteze vozišča R3-676/2204 ponazarjamo na sliki 5.

Zatečeno stanje vozišča				
stacionaža	opis	MSI <sub>pov</sub>	VK	opomba
km 2,590 do km 2,990	Prekomerna (strojna) pokrpanost vozne površine, prvenstveno zaradi naknadne vgradnje vodovoda na prirobo LVP. Krpa je je stabilna in brez poškodb. Med obema prepustoma Sromljice je prirobo vozišča tudi hladno krpano, krpe so deformirane in razpokane. Od ca. km 2,680 dalje je prirobo DVP prekomerno deformirano (posedeno prirobo nizkega nasipa) in mrežasto razpokano. Ravnost prečno in vzdolžno je slaba. V osrednjem delu primarnega vozišča izdajajo zmrzlske razpoke, ki so širokoodrte vse do 10 mm, po robovih se drobe, in se mestoma ozko širijo mrežasto.	3,2	SJ4, km 2,820 prirobo DVP 4 cm AB 11k 6 cm BG 32 (razpadel) 20 cm kvaliteten gramoz GW 30 cm zameljen pesek SM-SC TT - zagl. melj CL, sg.k (qu=100 kPa)	odkloni do MSI=3,6! trasa v nizkem nasipu
km 2,990 do km 3,240	Prevladujejo zmrzlske razpoke, ki so širokoodrte vse do 10 mm, po robovih se drobe, mestoma se ozko širijo mrežasto. Lokalno povečana obraba z izmetom zrn in delnimi sanacijami lokev s hladnim krpanjem. V ozkem pasu ob cestnem robniku hodnika za pešce je površina razpokana in deformirana. Cestni robniki so dotrajani. Ravnost prečno in vzdolžno je slaba.	2,4	SJ3, km 3,110 prirobo DVP 4 cm AB 11k 5 cm BG 32 (razpadel) 54 cm kvaliteten gramoz GW TT - zagl. melj CL, sg.k (qu=150 kPa)	odkloni do MSI=3,0! trasa v nivoju terena
km 3,240 do km 3,450	Sorodne poškodbe, kot predhodno, vendar bolj intenzivne. Prevladujejo zmrzlske razpoke, ki so širokoodrte vse do 10 mm, po robovih se drobe, mestoma se ozko širijo mrežasto. Bolj intenzivna obraba z izmetom zrn in delnimi sanacijami lokev s hladnim krpanjem. V ozkem pasu ob cestnem robniku hodnika za pešce je površina razpokana in deformirana. Ravnost prečno in vzdolžno je slaba, izrazito potencirano v izteku vkopnega dela od ca. km 3,290 do ca. km 3,340	3,7		odkloni do MSI=3,9! trasa v vkopu, prehod v nizek nasip vkop in zaledje slabo odvodnjavana, od ca. km 3,370 z zalednim jarkom
km 3,450 do km 3,780	Prevladujejo zmrzlske razpoke, ki so širokoodrte vse do 10 mm, po robovih se drobe, in se mestoma ozko širijo mrežasto. Zmrzlske razpoke praviloma sledijo osrednjemu delu vozišča in/ali sredini LVP. Potencirana je obraba z izmetom zrn. Ravnost prečno in vzdolžno je slaba.	2,8	SJ2, km 3,510 prirobo LVP 4 cm AB 11k * nosilni sloj BG - brez (preko roba) 20 cm tamponski drobljenec GW 80 cm kvaliteten gramoz GW-GP TT - zagl. pešč. melj CL, sg.k SJ1, km 3,650 prirobo LVP 4 cm AB 11k 2 cm AB (preplastitev) 5 cm BG 32 20 cm tamponski drobljenec GW 60 cm kvaliteten gramoz GW-GP TT - zagl. pešč. melj SC-CL, sg.k	odkloni do MSI=3,3! trasa v nizkem nasipu zaledje deloma odvodnjavano z jarkom SJ1 - močan dotok vode, jašek je hipoma zalilo do -0,78 m!



Slika 5: Homogenizirani segmenti vozišča R3-676/2204, dec. 2020

Starost vozišča ocenjujemo na več 10 let. Privzeto po sondažnih razkopih se primarno vozišče sestoji iz dvoslojne asfaltne obloge 4 cm AC 11 in 5 cm BG 32. Na delu od ca. km 3,450 do ca. km 3,780 je mestoma pričakovan vmesni sloj 2 cm AC 8, ki nakazuje na predhodno že izvajane ukrepe površinskih sanacij.

Nevezana nosilna plast primarnega vozišča je na večjem delu trase, od ca. km 2,590 do ca. km 3,340 poenotena s posteljico (povzeto po SJ3, deloma SJ4) in se sestoji iz kvalitetnega peščenega gramoza GW-GP debeline 20 do 50 cm v katerem se delež finih delcev do  $63\mu\text{m}$  pričakuje od 2% do 4%-m.

Na delu trase od km 2,680 do km 2,990, kjer je prepoznano sistematično deformirano prirobje DVP, so v podlago posteljice vgrajeni tudi zelo peščeni drobnozrnati gramozi in zameljeni peski SM-SC z deležem delcev do  $63\mu\text{m}$  okoli 30%-m (povzeto po SJ4), ki so tako v pogledu nosilnosti, kakor tudi heterogenega zmrzovanja problematični.

Od km ca. 3,340 in do konca v km 3,790 se nevezana nosilna plast sestoji iz peščenega in zmerno zameljenega drobljenca GW 0/45 poenotene debeline 20 cm, podlaga spodnjega ustroja – posteljice pa se sestoji iz kvalitetnega peščenega gramoza GW-GP debeline 60 do 80 cm.

Tla so pričakovano iz mineralnega sedimenta marmoriziranega zaglinjenega peščenega melja CL (povečini sg. do tg. konsistence,  $q_u=75$  do  $150\text{ kPa}$ ), z vložki gline in drobnega peska, občasno tudi s pridanimi drobnimi prodniki. Površinska nosilnost tal se giblje od CBR 3 do CBR 5, izjemoma lahko okoli CBR 10 (npr. v vkopnem delu križišča okoli km 2,590), ki pa v območju premočenih tal upade tudi do CBR 2,5 in/ali izjemoma do CBR=2. Odkloni manj nosilnih tal so (povzeto po DPL 3) pričakovani od premostitve potoka Sromljica (okoli km 2,690) do odcepa Gasilski dom (okoli km 3,090) in (povzeto po DPL 2) od izteka vkopnega dela (okoli km 3,290) do okoli km 3,450.



Slika 6: Pogled na vozišče v km 3,510 (levo) in v km 3,110 (desno), dec. 2020



Slika 7: Pogled na vozišče v km 2,820 (levo) in v km 0,060 (LC, desno), dec. 2020



### 3. INŽENIRSKÉ GEOLOŠKE IN HIDROLOŠKE RAZMERE

Začetni del trase se okoli km 2,590 naveže na gričasto zaledje vzhodnega izteka Meglice in v nadaljevanju premošča dolino potoka Sromljica, katerega prečka v okljuku okoli km 2,780. Položen ravninski svet razširjene doline trasa preči v nizkem nasipu in okoli km 2,990 (odcep za Sromlje) plitvo prirobi južno pobočje Planine. Od tu dalje se trasa prilagaja terenu, katerega nekoliko globlje zareže okoli km 3,170 in površinsko izteka okoli 3,340. V nadaljevanju, in vse do konca, se trasa prilagaja prirobu blago nagnjenega zaledja in naveže na brv za pešce preko potoka Graben.

Povzeto po OGK list Zagreb (slika 8) trasa premošča sedimente iz spodnjega pleistocena-pliopleistocena (PI,Q), ki se v litološkem smislu sestoje iz naplavin gramoza, peska in gline.



Slika 8: Izsek iz OGK, vir GeoZS

Trasa premošča izdatno vodnato območje s številnimi zalednimi in/ali talnimi izvirkami, ki gravitirajo v zbirne jarke in se odvajajo v smeri glavnega površinskega odvodnika potoka Sromljice ali odvodnih melioracijskih jarkov na nižjeležečem razlivnem polju. V ravninskem izteku - na polje, je nivo talne vode relativno blizu površja, izdatnost vodnega potenciala pa je koriščena s prihišnimi vodnjaki.

V razširjenem kontekstu je splošno vzpostavljena funkcionalna odvodnja z zemeljskimi jarki, kot npr. pritok zalednega izvira izpod Planine okoli km 3,490, ki se odvaja v melioracijski sistem jarkov nižjeležečega polja na južni strani R3-676 ceste. Vendar takšni odvodi jarki niso konsistentno zvezni, zato je v delu pričakovano zastajanje zaledne vode, ki se je izrazito pokazalo npr. z močnim zalednim dotokom v razkop SJ1, okoli km 3,650. Podobno so posledice lokalnega zastajanja vode lahko prisotne tudi zaradi preureditve odvodnikov v zacevljene kanale, kot npr. cevitev vzdolž priroba vozišča, od okoli km 3,240 do izliva v Sromljico okoli km 2,780, kateri prav tako odvaja izvir izpod Planine (stopnja poškodovanosti vozišča od km 3,240 do km 3,450 ocenjena  $MSI_{pov} = 3,7!$ ).

Dodatna infiltracija padavinske vode iz utrjenih povoznih površin v tla ni dopustna, saj je, izhajajoč iz zrnatostne sestave zaglinjenih peščenih meljev, kapaciteta prepustnosti posledično neenakomerna in zelo relativna (odvisna od pretočnosti odvodnih žil iz relativno bolj prepustnih vložkov sicer zaglinjenih drobnozrnatih peskov).

Odvodnjavanje zbirnih povoznih (preurejenih) površin, kakor tudi sistem dreniranja tal je zato voditi v smeri obstoječih površinskih odvodnikov potoka Sromljice, potoka Grabna in zbirnih melioracijskih jarkov.



#### 4. TERENSKÉ RAZISKAVE

Terenske raziskave tal smo izvedli s strojnimi razkopi, z dne 14.12.2020. Zemljine so bile terensko klasificirane po AC klasifikaciji.

Sondažni razkop SJ1

~ km 3,650 bankina LVP (zaledje brez zemeljskega jarka!)

0,00 do 0,11 m	ASF	asfaltna obloga <ul style="list-style-type: none"><li>• 4 cm AB 11k</li><li>• 2 cm AB</li><li>• 5 cm BG 32</li></ul>
0,11 do 0,31 m	GW	tamponski drobljenec 0/45 (Pišece)
0,31 do 0,91 m	GW-GP	kvalitetni peščen debelozrnat gramoz s prodniki do 90 mm
0,91 do 1,00 m	SC-CL	zaglinjen pesek z drobnimi prodniki do peščen melj sive b.

OPOMBA:

- izkop je zalila voda do globine 0,78 m; močan zaledni dotok
- odvzet vzorec VZ1 na globini 0,31 do 0,91



Slika 9: Sondažni razkop SJ1, dec. 2020

Sondažni razkop SJ2

~ km 3,510 v bankino LVP (ob globokem zalednem jarku)

0,00 do 0,04 m	ASF	asfaltna obloga <ul style="list-style-type: none"><li>• 4 cm AB 11k</li><li>• * tudi v poglobljenem izkopu do 20 cm preko asfaltne roba vezane nosilne plasti ni bilo (razpadla in/ali brez)</li></ul>
0,04 do 0,24 m	GW	tamponski drobljenec 0/45 (Pišece)
0,24 do *1,04 m	GW-GP	kvalitetni peščen debelozrnat gramoz s prodniki do 90 mm
1,04 m	CL	zaglinjen peščen melj sive b., sg.k.

OPOMBA:

- \* po izmeri DPL2, se debelina utrditve ujema s SJ1, t.j. 0,00 do 0,90 m
- odvzet vzorec VZ2 na globini 0,11 do \*1,04 m (upoštevam 0,11 do 0,90 m!)
- izkop suh



Slika 10: Sondažni razkop SJ2, dec. 2020

#### Sondažni razkop SJ3

~ km 3,110 v bankino DVP (navezava na vkopni potek trase)

0,00 do 0,09 m	ASF	asfaltna obloga <ul style="list-style-type: none"><li>• 4 cm AB 11k</li><li>• 5 cm BG (razpadel!)</li></ul>
0,09 do 0,63 m	GW-GP	kvalitetni peščen debelozrnat gramoz s prodniki do 63 mm
0,63 do 0,83 m	CL	zaglinjen peščen melj r b., tg.k. ( $q_u=150$ kPa)

#### OPOMBA:

- merjena nosilnost tal na globini 0,85 m z dinamično ploščo ( $E_{vd} = 20,3$  MN/m<sup>2</sup>)
- odvzet vzorec VZ3 na globini 0,09 do 0,63 m
- izkop suh



Slika 11: Sondažni razkop SJ3, dec. 2020



#### Sondažni razkop SJ4

~ km 2,820 v bankino DVP (navezava na nizek nasip)

0,00 do 0,10 m	ASF	asfaltna obloga <ul style="list-style-type: none"><li>• 4 cm AB 11k</li><li>• 6 cm BG (razpade!!)</li></ul>
0,10 do 0,30 m	GW-GP	kvalitetni peščen debelozrnat gramoz s prodniki do 45 mm
0,30 do 0,60 m	SM-SC	zameljen pesek
0,60 do 0,75 m	CL	zaglinjen peščen melj r b., sg. do tg.k. ( $q_u=100$ kPa)

#### OPOMBA:

- merjena nosilnost tal na globini 0,75 m z dinamično ploščo ( $E_{vD} = 4,4$  MN/m<sup>2</sup>)
- odvzet vzorec VZ4 na globini 0,30 do 0,60 m
- izkop suh



Slika 12: Sondažni razkop SJ4, dec. 2020

#### Sondažni razkop SJ5

~ km 0,080 v prirobje BUS postajališča na levi strani priključnega kraka LC 024662

0,00 do 0,05 m	ASF	asfaltna obloga <ul style="list-style-type: none"><li>• 5 cm AB 11k</li><li>• brez vezanega nosilnega sloja</li></ul>
0,05 do 0,25 m	GW-GP	grobozrnat peščen drobljenec s klasti do 90 mm (Pišcece)
0,25 do 0,75 m	GM-GC	heterogene nasipnine zaglinjenega gramoza
0,75 do 1,00 m	CL	zaglinjen peščen melj z org. pikami r b., p. k. ( $q_u=300$ kPa)

#### OPOMBA:

- merjena nosilnost tal na globini 0,75 m z dinamično ploščo ( $E_{vD} = 37,8$  MN/m<sup>2</sup>)
- izkop suh



Slika 13: Sondažni razkop SJ5, dec. 2020

Dopolnjeno sondažnim razkopom smo izvedli raziskave sondažnega vrtanja, ki so namenjene načrtovanju ukrepov premostitve struge potoka Sromljica okoli km 2,780 in ukrepov za sanacijo obstoječega (nagnjenega) hodnika za pešce z nevarnostjo zdrsritve v strugo potoka.

V tem kontekstu sta bili znotraj priobja struge potoka Sromljica (vplivno območje od km 2,690 do km 2,790) izvedeni sondažni vrtini (slika 14):

- SV1 v km 2,790 (ca. 6 m od roba LVP vozišča) do globine 10 m
- SV2 v km 2,710 (ca. 3,5 m od roba obst. hodnika za pešce) do globine 11 m

Ustja vrtin so privzeta orientacijsko po geodetskem posnetku.

Vrtalna dela s kontinuiranim jedrovanjem je v nov. 2020 izvedlo podjetje Geodrill z vrtalno garnituro COMACHIO-GEO 305. Na referenčnih globinah ciljnega prirasta okoli 3 m smo, po pristopu standardnega penetracijskega testa (SPT), izvedli preskuse gostotnega stanja zemljin za merjeno število udarcev N/30 cm ugreza konusa, pod padno energijo nabijala teže 63,5 kg. Preskušanje SPT je izvedeno s konico ob pričakovanem korekcijskem faktorju izgube energije  $k_{60}=0,85$ . Vrednotenje rezultatov meritev SPT je izvedeno po ENV 1997-3:1999 in uveljavljeno prakso v RS.

Vsa jedra so bila inženirsko pregledana in popisana po terenski AC klasifikaciji, kot razvidno na prilogah. Konsistenčno stanje koherentnih zemljin je zavedeno sistematično z izmero tlačne trdnosti z žepnim penetrometrom (PP).



Slika 14: Vrtalna dela SV1 v km 2,790 (levo) in SV2 v km 2,710 (desno), nov. 2020



## 5. LABORATORIJSKE RAZISKAVE in TERENSKÉ MERITVE

### 5.1 Terenske meritve

#### 5.1.1 Meritev dinamičnega deformacijskega modula

Opravljené so bile meritve s ploščo premera 300 mm in padajočo utežjo po metodi TP BF StB teil B8.3

Lokacija	Stacionaža	Razkop	Sloj	Podlaga	Globina	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>pov</sub>	E <sub>vd</sub>
					[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[MN/m <sup>2</sup> ]
SJ3	km 3,110	VK	TT	CL	0,85	1,10	1,14	1,10	1,11	20,3
SJ4	km 2,820	VK	TT	CL	0,75	5,20	4,80	5,22	5,08	4,4
SJ5	km 0,080 (LC)	VK	TT	CL	0,75	0,61	0,60	0,58	0,60	37,8

Tabela 1: Meritve nosilnosti tal, dec. 2020

#### 5.1.2 Nosilnost tal po metodi kalifornijskega indeksa nosilnosti CBR

Za pretvarjanje CBR na podlagi izhodiščne nosilnosti E<sub>v2</sub> smo upoštevali pričakovano odvisnost po diagramu R. Floß-a (Straße und Autobahn).

Korelacija merjenega dinamičnega modula E<sub>vd</sub> in statičnega E<sub>v2</sub> je privzeta po enačbi Zorn, za gosto stanje zemljin. Odstopanja gostotnega stanja so dodatno korigirana z varnostnim faktorjem.

lokacija	stacionaža	sloj	merilna plošča premera 300 mm		
			E <sub>vd</sub> [MPa]	E <sub>v2</sub> [MPa]	CBR <sub>1</sub> [%]
SJ3	km 3,110	TT	20,3	21,0	5
SJ4	km 2,820	TT	4,4	4,4	<3
SJ5	km 0,080 (LC)	TT	37,8	40,4	10

Tabela 2: Primerjalne vrednosti ocenjevanega CBR<sub>1</sub>

#### 5.1.3 Nosilnost tal po metodi dinamične penetracije DPL

Raziskave tal so bile izvedene z lahkim dinamičnim penetrometrom DPL ST 200N, skladno s standardom SIST EN ISO 22476-2:2005. Meritve so se izvedle skozi nasipno telo cestnega telesa v podlago temeljnih tal do absolutne (končne) globine 2 m oz. 2,7 m pod nivojem bankine, kot razvidno v tabeli 3.

lokacija	stacionaža	ustje		globina
				[m]
DPL1	km 3,650	bankina	LVP	2,0
DPL2	km 3,510	bankina	LVP	2,0
DPL3	km 2,820	bankina	DVP	2,7

Tabela 3: Izmere dinamičnih penetracij DPL, dec. 2020

Tekom raziskave smo beležili potrebno število udarcev bata teže 10 kg, iz padne višine 50 cm, za normiranih 10 cm penetracije konusa 10cm<sup>2</sup>, 90°. Rezultati so podani v številu udarcev N<sub>10</sub> v priloženih tabelah za DPL1 do DPL3. Sestavo tal in globino talne vode smo privzeli glede na pričakovane geološke razmere in omočenost drogova.

Vrednotenje rezultatov N<sub>10</sub> smo izvedli za pretvorjeno ekvivalentno število udarcev N<sub>60</sub> iz specifičnega dela za korak penetracije 30 cm po metodi SPT in primerjalnega indeksa gostote I<sub>d</sub> (DPL).

Privzete korelacije so po avtorjih:

- strižni kot: Gibbs
- edometrski modul: izkustveno
- nedrenirana strižna trdnost: Langton
- kalifornijski indeks nosilnosti: Livneh, Ishai

Rezultati preskušanj so razvidni na slikah 15 do 17.

DPL1																				
DINAMIČNI PENETRACIJSKI PRESKUS DPL (SIST EN ISO 22476-2:2005)																				
Objekt:	R3-676/2204 Sp. Pohanca - Kapele							Ustje	X:	masa uteži		m [kg]	10,0							
Lokacija:	km 3.650 - prirobie LVP (bankina)								Y:	masa palice		m' [kg]	3,0							
Preiskal:	M. Petan								Z:	masa nakovala		m' [kg]	6,0							
Datum:	23.12.2020									višina pada		h [m]	0,5							
										konica		[cm2]	10,0							
										energijski fakto		Er[%]	60%							
										spec. delo /ud.		En[kJ/m2]	49,05							
												k60=Er/60	1,00							
globina	udarci merjeno	korekcijski faktor drogovja	udarci korigirano	indeks gostote [N10]	efektivna vert. napetost	kor. faktor efekt. napetosti	korekcija zaradi trenja drogovja	točkovni odpor na enoto	dinamični točkovni odpor	ekvival. število ud. SPT	korekcija zaradi z vodo zasičenih tal	predpost. vrsta zemljine	kalifornijski indeks nosilnosti	strižni kot [gruš, pesek]	nedrenirana strižna trdnost	edometrski modul	prost. teža zemljine, predpost.	strižni kot [gina]	OPOMBE	
d	N10	λ	(N1)10	Id	σ'v	CN	Ctre	rd	qd	N60	N60cor		CBR	φ	Cu	Eoed	γ	φ		
[m]	[ud/10cm]		[ud/10cm]	[%/100]	[kPa]			[MPa]	[MPa]	[ud/30cm]	[ud/30cm]		[%]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kN/m3]	[°]		
0,1	22	0,75	16,5	0,59	2,00	1,96	1,00	11,10	5,84	22,6		gramoz	GW-GP	sr.g.	16,8	34,1	36199	20,0	bankina	
0,2	31	0,75	23,3	0,66	4,00	1,92	1,00	15,34	8,07	31,3		gramoz	GW-GP	sr.g.	28,2	36,5	50027	20,0	VK	
0,3	24	0,75	18,0	0,61	6,00	1,89	1,00	11,65	6,13	23,7		gramoz	GW-GP	sr.g.	18,1	34,5	38000	20,0	VK	
0,4	20	0,75	15,0	0,58	8,00	1,85	1,00	9,53	5,01	19,4		gramoz	GW-GP	sr.g.	13,6	33,2	31080	20,0	VK	
0,5	21	0,75	15,8	0,58	10,00	1,82	1,00	9,82	5,17	20,0		gramoz	GW-GP	sr.g.	14,1	33,4	32041	20,0	VK	
0,6	17	0,75	12,8	0,55	12,00	1,79	1,00	7,81	4,11	15,9		gramoz	GW-GP	sr.g.	10,4	32,2	25475	20,0	VK	
0,7	24	0,75	18,0	0,61	14,00	1,75	1,00	10,83	5,70	22,1		gramoz	GW-GP	sr.g.	16,2	34,0	35333	20,0	VK	
0,8	17	0,75	12,8	0,55	16,00	1,72	1,00	7,54	3,97	15,4		gramoz	GW-GP	sr.g.	10,0	32,0	24596	20,0	VK	
0,9	18	0,75	13,5	0,56	18,00	1,69	1,00	7,85	3,57	16,0		gramoz	GW-GP	sr.g.	10,5	32,2	25601	20,0	VK	
1,0	8	0,75	6,0	0,40	19,90	1,67	1,00	3,43	1,56	7,0		pešč. zagl. melj	CL	sr.g.	4,3	78	6999	19,0	23,9	tla
1,1	9	0,75	6,8	0,43	21,80	1,64	1,00	3,80	1,73	7,8		pešč. zagl. melj	CL	sr.g.	4,8	86	7751	19,0	24,5	tla
1,2	7	0,75	5,3	0,38	23,70	1,62	1,00	2,91	1,32	5,9		pešč. zagl. melj	CL	sr.g.	3,7	66	5936	19,0	23,1	tla
1,3	5	0,75	3,8	0,32	25,60	1,55	1,00	1,99	0,91	4,1		pešč. zagl. melj	CL	rahlo	2,7	45	4065	19,0	21,6	tla
1,4	6	0,75	4,5	0,35	27,50	1,55	1,00	2,39	1,09	4,9		pešč. zagl. melj	CL	rahlo	3,2	54	4878	19,0	22,2	tla
1,5	9	0,75	6,8	0,43	29,40	1,55	1,00	3,58	1,63	7,3		pešč. zagl. melj	CL	sr.g.	4,5	81	7296	19,0	24,1	tla
1,6	10	0,75	7,5	0,45	31,30	1,52	1,00	3,92	1,78	8,0		pešč. zagl. melj	CL	sr.g.	4,9	89	7989	19,0	24,7	tla
1,7	10	0,75	7,5	0,45	33,20	1,50	1,00	3,86	1,76	7,9		pešč. zagl. melj	CL	sr.g.	4,8	88	7875	19,0	24,6	tla
1,8	14	0,75	10,5	0,51	35,10	1,48	1,00	5,33	2,42	10,9		pešč. zagl. melj	CL	sr.g.	6,7	121	10870	19,0	26,9	tla
1,9	20	0,75	15,0	0,58	37,00	1,46	1,00	7,51	3,00	15,3		pešč. zagl. melj	CL	sr.g.	10,0	150	15313	19,0	30,4	tla
2,0	23	0,75	17,3	0,60	38,90	1,44	1,00	8,52	3,41	17,4		pešč. zagl. melj	CL	sr.g.	11,7	170	17369	19,0	32,0	tla

Slika 15: Izmere dinamičnih penetracij DPL1 v km 3,650, dec. 2020

DPL2																				
DINAMIČNI PENETRACIJSKI PRESKUS DPL (SIST EN ISO 22476-2:2005)																				
Objekt:	R3-676/2204 Sp. Pohanca - Kapele							Ustje	X:				masa uteži	m [kg]	10,0					
Lokacija:	km 3,510 - prirobie LVP (bankina)								Y:				masa palice	m' [kg]	3,0					
Preiskal:	M. Petan								Z:				masa nakovala	m' [kg]	6,0					
Datum:	23.12.2020												višina pada	h [m]	0,5					
													konica	[cm2]	10,0					
													energijski fakto	Er[%]	60%					
													spec. delo /ud.	En[kj/m2]	49,05					
														k60=Er/60	1,00					
globina	udarci merjeno	korekcijski faktor drogovja	udarci korigirano	indeks gostote [N10]	efektivna vert. napetost	kor. faktor efekt. napetosti	korekcija zaradi trenja drogovja	točkovni odpor na enoto	dinamični točkovni odpor	ekvival. število ud. SPT	korekcija zaradi z vodo zasičenih tal	predpost. vrsta zemljine	kalifornijski indeks nosilnosti	strižni kot [gruš, pesek]	nedrenirana strižna trdnost	edometrski modul	prost. teža zemljine, predpost.	strižni kot [gina]	OPOMBE	
d	N10	λ	(N1)10	Id	σ'v	CN	Ctre	rd	qd	N60	N60cor		CBR	φ	Cu	Eoed	γ	φ		
[m]	[ud/10cm]		[ud/10cm]	[%/100]	[kPa]			[MPa]	[MPa]	[ud/30cm]	[ud/30cm]		[%]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kN/m3]	[°]		
0,1	18	0,75	13,5	0,56	2,00	1,96	1,00	9,08	4,78	18,5		gramoz	GW-GP	sr.g.	12,7	32,9	29617	20,0	bankina	
0,2	36	0,75	27,0	0,69	4,00	1,92	1,00	17,81	9,37	36,3		gramoz	GW-GP	g.	37,1	37,8	58096	20,0	VK	
0,3	38	0,75	28,5	0,70	6,00	1,89	1,00	18,44	9,71	37,6		gramoz	GW-GP	g.	39,6	38,1	60166	20,0	VK	
0,4	36	0,75	27,0	0,69	8,00	1,85	1,00	17,15	9,03	35,0		gramoz	GW-GP	g.	34,5	37,4	55944	20,0	VK	
0,5	32	0,75	24,0	0,66	10,00	1,82	1,00	14,97	7,88	30,5		gramoz	GW-GP	g.	27,1	36,3	48824	20,0	VK	
0,6	30	0,75	22,5	0,65	12,00	1,79	1,00	13,78	7,25	28,1		gramoz	GW-GP	sr.g.	23,6	35,6	44955	20,0	VK	
0,7	28	0,75	21,0	0,64	14,00	1,75	1,00	12,64	6,65	25,8		gramoz	GW-GP	sr.g.	20,5	35,0	41222	20,0	VK	
0,8	22	0,75	16,5	0,59	16,00	1,72	1,00	9,76	5,14	19,9		gramoz	GW-GP	sr.g.	14,0	33,3	31830	20,0	VK	
0,9	12	0,75	9,0	0,48	18,00	1,69	1,00	5,23	2,38	10,7		gramoz	GW-GP	sr.g.	6,6	30,5	17068	20,0	VK	
1,0	5	0,75	3,8	0,32	19,90	1,57	1,00	2,02	0,92	4,1		pešč. zagl. melj	CL	rahlo	2,8	46	4117	19,0	21,7	tla
1,1	3	0,75	2,3	0,22	21,80	1,57	1,00	1,21	0,55	2,5		pešč. zagl. melj	CL	rahlo	1,9	28	2470	19,0	20,4	tla
1,2	4	0,75	3,0	0,28	23,70	1,57	1,00	1,62	0,73	3,3		pešč. zagl. melj	CL	rahlo	2,3	37	3294	19,0	21,0	tla
1,3	6	0,75	4,5	0,35	25,60	1,57	1,00	2,42	1,10	4,9		pešč. zagl. melj	CL	rahlo	3,2	55	4941	19,0	22,3	tla
1,4	11	0,75	8,3	0,46	27,50	1,57	1,00	4,44	2,02	9,0		pešč. zagl. melj	CL	sr.g.	5,5	101	9050	19,0	25,5	tla
1,5	21	0,75	15,8	0,58	29,40	1,55	1,00	8,35	3,80	17,0		pešč. zagl. melj	CL	sr.g.	11,4	190	17023	19,0	31,7	tla
1,6	19	0,75	14,3	0,57	31,30	1,52	1,00	7,45	3,38	15,2		pešč. zagl. melj	CL	sr.g.	9,8	169	15179	19,0	30,3	tla
1,7	21	0,75	15,8	0,58	33,20	1,50	1,00	8,11	3,69	16,5		pešč. zagl. melj	CL	sr.g.	11,0	184	16538	19,0	31,3	tla
1,8	17	0,75	12,8	0,55	35,10	1,48	1,00	6,47	2,94	13,2		pešč. zagl. melj	CL	sr.g.	8,3	147	13199	19,0	28,7	tla
1,9	20	0,75	15,0	0,58	37,00	1,46	1,00	7,51	3,00	15,3		pešč. zagl. melj	CL	sr.g.	10,0	150	15313	19,0	30,4	tla
2,0	20	0,75	15,0	0,58	38,90	1,44	1,00	7,41	2,96	15,1		pešč. zagl. melj	CL	sr.g.	9,8	148	15104	19,0	30,2	tla

Slika 16: Izmere dinamičnih penetracij DPL2 v km 3,510, dec. 2020







## 6.1 Rekonstrukcija

R3-676/2204 od km 2,590 do km 3,170 vključno z dogradnjo hodnika za pešce in BUS postajališč

Pričakovano nosilnost tal privzemamo  $CBR_1 \geq 2.5$ , ki pa se v območju zasipov komunalnih vodov GJI in/ali delnih prekonsolidiranih površinah lahko poveča tudi do  $CBR_1 = 10$ . Odpornost tal na vplive heterogenega zmrzovanja se za celotno območje urejanja pričakuje razreda F3.

Površinska odvodnja se načrtuje z meteorno kanalizacijo ali disperzijsko preko odvodne bankine. Vse prispevne zbirne vode je odvajati v smeri odvodnje obstoječega kanalizacijskega sistema ali ga nadomestiti z novim v smeri struge potoka Sromljica.

Odvodnja planuma tal se načrtuje skladno tehničnim smernicam za odvodnjo planuma malo prepustnih in omočevanih tal. Kontinuirano površinsko dreniranje planuma z vzdolžno drenažo pod cestnim robnikom je obvezno.

Nadkritje planuma tal z ločilnim geosintetikom je obvezno. Pogojena je minimalna natezna porušna trdnost  $T_{min} = 14$  kN/m in minimalni raztezek (prečno, vzdolžno)  $(T_{min} \times \epsilon)_{min} = 420$  kN/m. %.

Z uporabo rezkalca za rušenje asfaltne obloge (ca. 10 cm) je pričakovana ponovna uporabna vrednost izkopnih zemljin (gramoz + asfalt) do absolutne globine rušenja 30 cm merjeno od vrha asfalta. Te zemljine je, po predhodnem ločenem deponiranju, dopustno ponovno vgraditi v spodnje nasipne plasti hodnika za pešce, ali kot višinsko izravnavo tal, kar med gradnjo potrdi geomehanski nadzor.

Vsi izkopi nasipnin obstoječe voziščne konstrukcije in/ali zemeljski izkopi za predpripravo tal se pričakujejo v 3. kategoriji izkopa, ocenjevano po Dopolnilih STP (2001), knjiga IV., tabela 2.1, str. 5 – razvrstitev zemljin in kamnin.

Odkop humozne plasti zemlje v coni razširjenega posega za dogradnjo BUS postajališč se pričakuje v povečani debelini do ca. 40 cm oz. se po potrebi prilagodi "in situ".

### 6.1.1 Premostitev potoka Sromljica in

sanacija obstoječega hodnika za pešce od ca. km 2,710 do ca. km 2,770

Pričakovani premostitvi potoka Sromljica sta v km 2,692 in v km 2,775. Obdeluje se premostitev hodnika za pešce, dočim je, vezano na potrebno rekonstrukcijo R3-676 ceste, smiselno pogojena tudi celovita obnova obstoječih premostitev pod voziščem cit. ceste, ki so dotrajane in v slabem stanju.

V prvem primeru se z nizkim ploščatim betonskim prepustom, notranjega razpona okoli 1 m, premošča opuščeno korito "primarne" struge potoka, ki danes ni več polno funkcionalno in je delno zasuto s plavinami. Večji del leta je korito suho, zgolj v izdatnejšem deževnem obdobju pa se skozi korito površinsko prevaja manjša količina vode.

Premostitev struge v km 2,775 je konkretnjša, kjer se premošča strugo potoka na globini okoli 4 m (absolutno). V območju premostitve je korito struge izpostavljeno povečani površinski eroziji saj nima grajenega protierozijskega kamnitega torkreta.

Privzeto po vrtini V1 je temeljenje premostitvene brvi hodnika za pešce v km 2,775 načrtovati na mikro pilotih, uvrstanih v togo podlago marmorizirane gline z organskimi pikami sivorjave barve (CL), ki okoli kote 160,5 mnv (7,5 m absolutno) preide v zaglinjen peščen melj z vložki zaglinjenega drobnozrnatega peska (CL). Tako izvedeni piloti bodo prebili zgornji prepustnejši in omočevan sloj prod peščenjaka in karbonata (GC), ki je z debelino nanosa okoli 1 m naplavljen



Pričakovane so vertikalne nosilnosti za posamezne pilote, kot na sliki 21.

Dopustna obremenitev pilota		
premer	dolžina	nosilnost
d	l	N
[m]	[m]	[kN]
0,30	7,50	186
0,40	7,50	330
0,60	7,50	744

Slika 21: Dopustne nosilnosti pilotov po Mayerhofu

Temeljenje premostitvene brvi za pešce na mikropilotih je smiselno saj se na tak način ne posega v korito struge potoka Sromljica. V primeru komplementarne preureditve, celostne obnove dotrajanega objekta (prepusta) pod voziščem R3-676 ceste in sočasni protierozijski zaščiti brežin v strugi potoka, pa se lahko načrtuje plitvo temeljenje novega skupnega objekta na temeljni plošči in/ali trakastih temeljih.

Po principu podaljšane brvi (prekladna konstrukcija temeljena na mikro pilotih) bi bilo načrtovati tudi sanacijo obstoječega hodnika za pešce, ki je danes nagnjen proti strugi potoka. Takšno sanacijo bi bilo načrtovati vsaj na delu od km 2,750 do premostitve struge v km 2,775 oz. na celotnem mimobežnem potezu, kjer prirobna brežina struge potoka nima protierozijske zaščite iz kamnitega torkreta in so na površju hodnika za pešce vidni evidentni znaki pomikanja proti strugi (slika 22, levo). Čeprav je konstrukcija hodnika nagnjena tudi v nadaljevanju proti km 2,710 pa je to najverjetneje posledica časovne konsolidacije visokega zasipnega klina za kamnitim protierozijskim torkretom kamnitega zidu v koritu struge. Na tem delu je struga potoka tudi nekoliko bolj oddaljena od priroboja obstoječega hodnika za pešce (slika 22, desno).



Slika 22: Nagnjenost hodnika okoli km 2,750 (levo) in okoli 2,710 (desno), dec. 2020

Premostitev opuščene iztočnega korita struge Sromljice v km 2,692 je dopustno načrtovati po sistemu podaljšanja obstoječega ploščatega oz. novogradnji nadomestnega cevne prepusta, katerega se lahko temelji plitvo. Glede na pričakovano globinsko omočenost podlage tal, povzeto po vrtini V2, vse do okoli 3 m (relativno), bi bilo, za učinkovito odvajanje precejne vode, telo prepusta očistiti oz. poglobiti v okviru danosti nadaljnjega odvodnega strmca.

Privzeto po vrtini V2 se dobro nosilna podlaga tal iz marmoriziranega zaglinjenega peščenega melja z vložki zaglinjenega drobozrnatega peska in glin rjave b. poltrdne konsistence nahaja na relativni globini okoli 3,5 m pod terenom (okoli kote 165,80 mnv) oz. okoli 2 m pod danes zaplavljenim dnom prepusta. Dopustna obremenitev takšnih tal, ocenjevano po zvezno merjeni trdnosti z žepnim penetrometrom, se lahko privzame  $p_{dop}=300/1,4=215$  kPa.

Vse potencialne višinske izravnave podlage tal do projektirane kote temeljenja prepusta se izvede iz zemeljsko vlažnega betona C8/10 in/ali tamponskega drobljenca GW 0/22 utrjenega

do  $E_{v2} \geq 80$  MPa. V kolikor iz objektivnih razlogov pričakovana globina odkopa tal okoli 3,5 m absolutno ni izvedljiva se smiselno privzame načrtovanje temeljenja na mikropilotih z uvrtnjem vsaj 1,5 m v mineralno podlago marmoriziranega zaglinjenega peščenega melja z vložki zaglinjenega drobnozrnatega peska in gline rjave barve. Okvirno pričakovana dolžina takšnih pilotov je okoli 3 m.

#### 6.2 Ojačitev - celovita obnova zgornjega ustroja; pomenljivo nadvišanje nivelete R3-676/2204 od km 3,170 do km 3,330

Izvede se rušitev obstoječega in novogradnja hodnika za pešce. Na vozišču R3-676 ceste se načrtuje nadvišanje nivelete po predhodnem rušenju obstoječe asfaltne obloge. Globinski posegi so v splošnem zgolj v prirobu dogradnje hodnika za pešce.

Pričakovano nosilnost tal privzemamo  $CBR_1=5$ . Odpornost tal na vplive heterogenega zmrzovanja se za celotno območje urejanja pričakuje razreda F3.

Obnova vozišča po kriteriju nosilnosti ni potrebna, saj je pričakovana nosilnost na planumu nevezane nosilne plasti – gramoza  $CBR=20$ . Nadgradnja se izvede za pogojeno zagotavljanje izboljšane zmrzljive varnosti in zaklinjenost planuma skeletne utrditve nevezane nosilne plasti s tamponskim drobljencem.

Površinska odvodnja se načrtuje z meteorno kanalizacijo. Vse prispevne zbirne vode je odvajati v smeri odvodnje obstoječega kanalizacijskega sistema ali ga nadomestiti z novim v smeri struge potoka Sromljica.

Odvodnja planuma tal se načrtuje skladno tehničnim smernicam za odvodnjo planuma malo prepustnih in omočevanih tal. Kontinuirano površinsko dreniranje planuma z vzdolžno drenažo je obvezno.

Nadkritje planuma tal z ločilnim geosintetikom ni obvezno, saj trasa hodnika za pešce sledi zasipu odvodnega kanala.

Z uporabo rezkalca za rušenje asfaltne obloge (ca. 10 cm) je pričakovana ponovna uporabna vrednost rezkanca. Slednjega je, po predhodnem ločenem deponiranju, dopustno ponovno vgraditi v spodnje nasipne plasti hodnika za pešce, ali kot višinsko izravnavo tal, kar med gradnjo potrdi geomehanski nadzor.

Vsi izkopi nasipnin obstoječe voziščne konstrukcije in/ali zemeljski izkopi za predpripravo tal se pričakujejo v 3. kategoriji izkopa, ocenjevano po Dopolnilih STP (2001), knjiga IV., tabela 2.1, str. 5 – razvrstitev zemljin in kamnin.

Odkop humozne plasti zemlje je praktično zanemarljiv.

#### 6.3 Ojačitev – delna obnova zgornjega ustroja; zmerno nadvišanje nivelete R3-676/2204 od km 3,330 do km 3,770

Na vozišču R3-676 ceste se načrtuje nadvišanje nivelete po predhodnem rušenju obstoječe asfaltne obloge in dela nevezane nosilne plasti. Globinski posegi so v splošnem zgolj v prirobu dogradnje hodnika za pešce in izgradnje BUS postajališč.

Pričakovano nosilnost tal privzemamo  $CBR_1=2,5$ . Odpornost tal na vplive heterogenega zmrzovanja se za celotno območje urejanja pričakuje razreda F3.

Obnova vozišča po kriteriju nosilnosti ni potrebna, saj je pričakovana nosilnost na planumu nevezane nosilne plasti – gramoza  $CBR=20$ . Nadgradnja se izvede za pogojeno debelino obnove



asfaltne obloge in razpoklinsko infiltriranih zaglinjenih peskov na planumu nevezane nosilne plasti obstoječega tamponskega drobljenca ter posledično dodatnega izboljšanja zmrzilske varnosti.

Površinska odvodnja se načrtuje z meteorno kanalizacijo, v delu lahko tudi disperzijsko preko odvodnega roba bankine. Vse prispevne zbirne vode je odvajati v smeri odvodnje obstoječega kanalizacijskega sistema ali ga nadomestiti z novim v smeri odvodnega melioracijskega jarka.

Odvodnja planuma tal se načrtuje skladno tehničnim smernicam za odvodnjo planuma malo prepustnih in omočevanih tal. Kontinuirano površinsko dreniranje planuma z vzdolžno drenažo pod cestnim robnikom je obvezno. Sočasno je zaradi izdatne vodnatosti zaledja urediti globok zaledni jarek s tesnjenim dnom za zajem površinske vode.

Nadkritje planuma tal z ločilnim geosintetikom je obvezno. Pogojena je minimalna natezna porušna trdnost  $T_{\min}=14$  kN/m in minimalni raztezek (prečno, vzdolžno)  $(T_{\min} \times \epsilon)_{\min}=420$  kN/m. %.

Z uporabo rezkalca za rušenje asfaltne obloge (ca. 10 cm) je pričakovana ponovna uporabna vrednost izkopnih zemljin (gramoz + asfalt) do absolutne globine rušenja 15 cm merjeno od vrha asfalta. Te zemljine je, po predhodnem ločenem deponiranju, dopustno ponovno vgraditi v spodnje nasipne plasti hodnika za pešce, ali kot višinsko izravnavo tal, kar med gradnjo potrdi geomehanski nadzor.

Vsi izkopi nasipnin obstoječe voziščne konstrukcije in/ali zemeljski izkopi za predpripravo tal se pričakujejo v 3. kategoriji izkopa, ocenjevano po Dopolnilih STP (2001), knjiga IV., tabela 2.1, str. 5 – razvrstitev zemljin in kamnin.

Odkop humozne plasti zemlje v coni razširjenega posega za dogradnjo BUS postajališč se pričakuje v povečani debelini do ca. 40 cm oz. se po potrebi prilagodi "in situ".

#### 6.4 Rekonstrukcija

LC 024662 od km 0,000 do km 0,135 vključno z dogradnjo hodnika za pešce in BUS postajališč

Pričakovano nosilnost tal privzemamo  $CBR_1 \geq 5$ , ki pa se v območju zasipov komunalnih vodov GJI in/ali delnih prekonsolidiranih površinah lahko poveča tudi do  $CBR_1=10$ . Odpornost tal na vplive heterogenega zmrzovanja se za celotno območje urejanja pričakuje razreda F3.

Površinska odvodnja se načrtuje z meteorno kanalizacijo ali disperzijsko preko odvodne bankine. Vse prispevne zbirne vode je odvajati v smeri odvodnje obstoječega kanalizacijskega sistema ali ga nadomestiti z novim v smeri obstoječega odvodnega jarka.

Odvodnja planuma tal se načrtuje skladno tehničnim smernicam za odvodnjo planuma malo prepustnih in omočevanih tal. Kontinuirano površinsko dreniranje planuma z vzdolžno zaledno drenažo je obvezno.

Nadkritje planuma tal z ločilnim geosintetikom je priporočljivo. Pogojena je minimalna natezna porušna trdnost  $T_{\min}=12$  kN/m in minimalni raztezek (prečno, vzdolžno)  $(T_{\min} \times \epsilon)_{\min}=360$  kN/m. %.

Z uporabo rezkalca za rušenje asfaltne obloge (ca. 10 cm) je pričakovana ponovna uporabna vrednost izkopnih zemljin (gramoz + asfalt) do absolutne globine rušenja 30 cm merjeno od vrha asfalta. Te zemljine je, po predhodnem ločenem deponiranju, dopustno ponovno vgraditi v spodnje nasipne plasti hodnika za pešce, ali kot višinsko izravnavo tal, kar med gradnjo potrdi geomehanski nadzor.

Vsi izkopi nasipnin obstoječe voziščne konstrukcije in/ali zemeljski izkopi za predpripravo tal se pričakujejo v 3. kategoriji izkopa, ocenjevano po Dopolnilih STP (2001), knjiga IV., tabela 2.1, str. 5 – razvrstitev zemljin in kamnin.

Odkop humozne plasti zemlje v coni razširjenega posega za dogradnjo BUS postajališč se pričakuje v povečani debelini do ca. 40 cm oz. se po potrebi prilagodi "in situ".

## 7. DIMENZIONIRANJE

### 7.1 Prometna obremenitev

Prometna obremenitev je analizirana za podatke upravljalca ceste DRSI v polpreteklem obdobju let 2009 do 2019, za pripadajoče števno mesto Artiče, št. 471.

Podrobna analiza pričakovane prometne obremenitve (slika 23) je izvedena na podlagi različnih avtomatskih števecv prometa QLTD-6, QLTD in v letu 2019 posodobljenega števca QLTC-10. Števnih podatkov za leto 2010 ne upoštevamo, saj so po naši oceni nerealni.

<b>Objekt:</b> R3-676/2204 Sp. Pohanca - Kapele od km 0,000 do km 7,740														
<b>Števno mesto:</b> Artiče (471)														
Leto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	POVP
Štetje			PLDP	PLDP	PLDP	PLDP	PLDP	PLDP	PLDP	PLDP	PLDP	PLDP	PLDP	2015/2019
Števec			QLD-6	QLD	QLD	QLD-6	QLD	QLD-6	QLD-6	QLD-6	QLD-6	QLD*	QLTC-10	
PLDP			1904	1947	2001	1906	1912	1892	1927	1994	1775	1968	2124	1941
Rast (%)	#REF!	#DIV/0!	#DIV/0!	2,26	2,77	-4,75	0,31	-1,05	1,85	3,48	-10,98	10,87	7,93	2,63
ind														
0,85			27		19	24	24	25	25	25	26	27	27	
0,005			95		97	100	98	102	99	105	97	104	111	
0,4			18		17	17	32	14	15	15	13	15	19	
1			25		40	25	44	24	25	29	32	24	18	
1,25			14		25	14	12	12	16	24	21	19	21	
Td	0	0	73	0	95	70	93	66	73	87	86	77	75	80
Rast (%)		#DIV/0!	#DIV/0!	-100,00	#DIV/0!	-25,86	32,04	-28,41	9,62	19,29	-0,85	-10,25	-2,42	3,08
<b>Td (ekst)</b>														
<b>Rast (povp)</b>			0,00											
<b>Td (povp)</b>														
<b>Rast (povp)</b>														
Rast (BUS)		#DIV/0!	#DIV/0!	-100,00	#DIV/0!	26,32	0,00	4,17	0,00	0,00	4,00	3,85	0,00	1,57
Rast (LT)		#DIV/0!	#DIV/0!	-100,00	#DIV/0!	3,09	-2,00	4,08	-2,94	6,06	-7,62	7,22	6,73	1,89
Rast (ST)		#DIV/0!	#DIV/0!	-100,00	#DIV/0!	0,00	88,24	-56,25	7,14	0,00	-13,33	15,38	26,67	7,17
Rast (TT)		#DIV/0!	#DIV/0!	-100,00	#DIV/0!	-37,50	76,00	-45,45	4,17	16,00	10,34	-25,00	-25,00	-3,90
Rast (TSP)		#DIV/0!	#DIV/0!	-100,00	#DIV/0!	-44,00	-14,29	0,00	33,33	50,00	-12,50	-9,52	10,53	14,37
<b>Rast (abs)</b>														
		2009 do 2019	Fpp=	0,50										
Rast (BUS)	1,57	1,00	22,02	Fšp=	1,80									
Rast (LT)	1,89	2,00	24,30	Fnn=	1,05									
Rast (ST)	7,17	1,00	22,01	Fdv=	1,08									
Rast (TT)	-3,90	1,00	22,01	Ftp=	26,87									
Rast (TSP)	14,37	5,00	33,07	dni=	365,00									
				leta=	20,00									
OPOMBA: Števnih podatki za leto 2010 niso realni, zato jih ne navajamo!														

Slika 23: Analiza pričakovane prometne obremenitve, nov. 2020

Na priključku LC 024662 je ocenjen PLDP<2000

Pričakovano dnevno število prehodov normiranih osi 100 kN v izhodiščnem letu 2020:

$$T_D = 27.0,85 + 111.0,005 + 19.0,4 + 10 + 10.1,25 = 54$$

Kumulativno število prehodov osi 100 kN za obdobje let 2020 do 2040 je ocenjeno na:

- Na vozišču R3-676/2204:  $T_{20} = 7,43E+05$  srednja skupina PO
- Na vozišču LC 024662:  $T_{20} = 54.0,5.1,8.1,08.365.26,87 = 5,15E+05$  lahka sk. PO
- Na BUS postajališčih:  $T_{20} = 30.0,85.0,5.1,4.1,08.365.20 = 1,41E+05$  lahka sk. PO

## 7.2 Dimenzioniranje zgornjega ustroja

### 7.2.1 Kriterij nosilnosti R3-676/2204:

- nosilnost tal: CBR=2,5
- prometna obremenitev:  $T_d=102$
- regionalni faktor:  $R=2$
- upad trenutnega indeksa uporabnosti vozišča ( $p=2,0$ );  $\Delta PSI=2,5$

Potrebni debelinski indeks  $D_{pot} = 12,45$  cm

Potrebna debelina nevezane nosilne plasti:  $D_{NNP}=(12,45-12^{5.0,38})/0,14=55$  cm – drobljenec

Potrebna debelina nevezane nosilne plasti:  $D_{NNP}=(12,45-12^{5.0,38})/0,11=70$  cm - gramoz

#### Izboljšana tla:

- nosilnost tal: CBR=15
- prometna obremenitev:  $T_d=102$
- regionalni faktor:  $R=2$
- upad trenutnega indeksa uporabnosti vozišča ( $p=2,0$ );  $\Delta PSI=2,5$

Potrebni debelinski indeks  $D_{pot} = 7,37$  cm

Potrebna debelina nevezane nosilne plasti:  $D_{NNP}=(7,37-12^{5.0,38})/0,14=19$  cm

Izbor konstrukcije novega zgornjega ustroja (minimalne debeline):

- 4 cm AC surf + 9 cm AC base +20 cm tamponski drobljenec

Debelinski indeks zg. ustroja:  $D_{zg} = 4.0,42+9.0,35+20.0,14=7,63$  cm

Potrebni debelinski indeks zgornjega ustroja:  $D_{pot}=f[CBR=15, T_d=102, R=2, \Delta PSI=2,5]=7,37$   
 $D_{zg} \geq D_{pot}$

#### Potrebna debelina posteljice:

- Nosilnost na planumu: CBR=15
- Nosilnost tal: CBR=2,5

Po izsledkih R. Voß-a za utrditev iz peščeno – prodne zemljine:  $d_{PSU}=60$  cm

### 7.2.2 Kriterij zmrzovanja R3-676/2204

- občutljivost tal: F3
- hidrol. pogoji: NEugodni
- nadmorska višina: 170 mnnv
- indeks mraza: -
- gl. prodiranja mraza: 80 cm

Potrebna debelina posteljice  $d_{PSU}=[0,8.80]-33=31$  cm

Primerjalna ocena zmrzljinske varnosti po nemških smernicah RStO 12, za cit. kriterije:

- $d_{PSU}=[50+5+5+5+5+0]-33=40$  cm

### 7.2.3 Kriterij nosilnosti BUS postajališče:

- nosilnost tal: CBR=15
- prometna obremenitev:  $T_d=20$
- regionalni faktor:  $R=2$
- upad trenutnega indeksa uporabnosti vozišča ( $p=2,0$ );  $\Delta PSI=2,5$

Potrebni debelinski indeks  $D_{pot} = 5,33$  cm

Potrebna debelina nevezane nosilne plasti:  $D_{NNP}=(5,33-9.0,38)/0,14=15$  cm – drobljenec

Izbor konstrukcije novega zgornjega ustroja (minimalne debeline) - BUS postajališča:

- 4 cm AC surf + 6 cm AC base +20 cm tamponski drobljenec

Debelinski indeks zg. ustroja:  $D_{zg} = 4.0,42+6.0,35+20.0,14=6,58$  cm

Potrebni debelinski indeks zgornjega ustroja:  $D_{pot}=f[CBR=15, T_d=20, R=2, \Delta PSI=2,5]=5,33$

$$D_{zg} \geq D_{pot}$$

### 7.2.4 Kriterij nosilnosti – hodnik za pešce ob R3-676/2204:

- nosilnost na planumu: CBR=15
- nosilnost tal: CBR=2,5

Po izsledkih R. Voß-a za utrditev iz peščeno – prodne zemljine:  $d_{PSU}=60$  cm

### 7.2.5 Kriterij zmrzovanja – hodnik za pešce

- občutljivost tal: F3
- hidrol. pogoji: NEugodni
- nadmorska višina: 170 mnn
- indeks mraza: -
- gl. prodiranja mraza: 80 cm

Potrebna debelina zmrzlinosko varnih materialov - delna zmrzlinoska varnost

- $d_{PSU}=[0,8.0,8.80]=55$  cm

Primerjalna ocena zmrzlinoske varnosti po nemških smernicah RStO 12, za cit. kriterije:

- $d_{PSU}=[50+5+5+5+5+0]=70$  cm

### 7.2.6 Kriterij nosilnosti LC 024662:

- nosilnost tal: CBR=5
- prometna obremenitev:  $T_d=70$
- regionalni faktor:  $R=2$
- upad trenutnega indeksa uporabnosti vozišča ( $p=2,0$ );  $\Delta PSI=2,5$

Potrebni debelinski indeks  $D_{pot} = 9,65$  cm

Potrebna debelina nevezane nosilne plasti:  $D_{NNP}=(9,65-11^5.0,38)/0,14=40$  cm – drobljenec

Potrebna debelina nevezane nosilne plasti:  $D_{NNP}=(9,65-11^5.0,38)/0,11=50$  cm - gramoz

Izboljšana tla:

- nosilnost tal: CBR=15
- prometna obremenitev:  $T_d=70$
- regionalni faktor:  $R=2$
- upad trenutnega indeksa uporabnosti vozišča ( $p=2,0$ );  $\Delta PSI=2,5$



Potrební debelinski indeks  $D_{pot} = 7,11$  cm

Potrebna debelina nevezane nosilne plasti:  $D_{NNP} = (7,11 - 11^{5.0,38}) / 0,14 = 20$  cm

Izbor konstrukcije novega zgornjega ustroja (minimalne debeline):

- 4 cm AC surf + 8 cm AC base + 20 cm tamponski drobljenec

Debelinski indeks zg. ustroja:  $D_{zg} = 4.0,42 + 8.0,35 + 20.0,14 = 7,28$  cm

Potrební debelinski indeks zgornjega ustroja:  $D_{pot} = f[CBR=15, T_d=70, R=2, \Delta PSI=2,5] = 7,11$   
 $D_{zg} \geq D_{pot}$

Potrebna debelina posteljice:

- Nosilnost na planumu: CBR=15
- Nosilnost tal: CBR=5

Po izsledkih R. Voß-a za utrditev iz peščeno – prodne zemljine:  $d_{PSU} = 40$  cm

#### 7.2.7 Kriterij zmrzovanja LC 024662

- občutljivost tal: F3
- hidrol. pogoji: NEugodni
- nadmorska višina: 170 mnn
- indeks mraza: -
- gl. prodiranja mraza: 80 cm

Potrebna debelina posteljice  $d_{PSU} = [0,8.80] - 32 = 32$  cm

Primerjalna ocena zmrzljinske varnosti po nemških smernicah RStO 12, za cit. kriterije:

- $d_{PSU} = [50 + 5 + 5 + 0 + 5 + 0] - 32 = 33$  cm

#### 7.2.8 Kriterij nosilnosti – hodnik za pešce ob LC 024662:

- nosilnost na planumu: CBR=15
- nosilnost tal: CBR=5

Po izsledkih R. Voß-a za utrditev iz peščeno – prodne zemljine:  $d_{PSU} = 40$  cm

## 8. PREDLOG DIMENZIONIRANJA

### 8.1 Rekonstrukcija

R3-676/2204 od km 2,590 do km 3,170 vključno z dogradnjo hodnika za pešce in BUS postajališč

R3-676/2204

- 4 cm AC 11 surf B50/70 A3
- 9 cm AC 22 base B50/70 A3
- 20 cm NNP - tamponski drobljenec GW-GP 0/32
- 60 cm PSU – posteljica, kvalitetni nasipni drobljenec GW-GP 0/63 do 0/100
- - geosintetik

BUS postajališče

- 4 cm AC 11 surf B50/70 A3
- 6 cm AC 22 base B50/70 A3
- 20 cm NNP - tamponski drobljenec GW-GP 0/32
- 60 cm PSU – posteljica, kvalitetni nasipni drobljenec GW-GP 0/63 do 0/100
- - višinska izravnava tal z materialom iz rušitve zg. ustroja obst. vozišča
- - geosintetik

Hodnik za pešce

- 5 cm AC 8 surf B70/100 A5
- 20 cm NNP - tamponski drobljenec GW-GP 0/32
- 40 cm PSU – posteljica, kvalitetni nasipni drobljenec GW-GP 0/63 do 0/100
- - višinska izravnava tal z materialom iz rušitve zg. ustroja obst. vozišča
- - geosintetik

### 8.2 Ojačitev

R3-676/2204 od km 3,170 do km 3,330 vključno z rekonstrukcijo hodnika za pešce

\*R3-676/2204

- 4 cm AC 11 surf B50/70 A3
- 9 cm AC 22 base B50/70 A3
- 20 cm NNP - tamponski drobljenec GW-GP 0/32
- - planum gramozne posteljice po rušenju asfaltne obloge

Hodnik za pešce

- 5 cm AC 8 surf B70/100 A5
- 20 cm NNP - tamponski drobljenec GW-GP 0/32
- 40 cm PSU – posteljica, kvalitetni nasipni drobljenec GW-GP 0/63 do 0/100

OPOMBA: Pojasnila k predlogu dimenzioniranja

- Pogojeno je preliminarno rušenje asfaltne obloge z rezkalcem do globine 10 cm
- Pogojeno je nadvišanje nivelete za +23 cm
- \*Možen je alternativni pristop ojačitve z izvedbo hladne reciklaže s penjenim bitumnom v debelini 25 cm in nadgradnje z asfaltno oblogo +13 cm. Ukrep ni dopustno izvesti po predhodni rušitvi asfaltne obloge do globine 10 cm z rezkalcem, kar posledično pogojuje pričakovani dvig nivelete +13 cm

### 8.3 Ojačitev

R3-676/2204 od km 3,330 do km 3,770 vključno z dogradnjo hodnika za pešce in BUS postajališč

\*R3-676/2204

- 4 cm AC 11 surf B50/70 A3
- 9 cm AC 22 base B50/70 A3
- ≥10 cm NNP - tamponski drobljenec GW-GP 0/22 (izravnalni sloj neenak. deb.)
- - planum posteljice iz drobljenca po rušenju asfaltne obloge

BUS postajališče

- 4 cm AC 11 surf B50/70 A3
- 6 cm AC 22 base B50/70 A3
- 20 cm NNP - tamponski drobljenec GW-GP 0/32
- 60 cm PSU – posteljica, kvalitetni nasipni drobljenec GW-GP 0/63 do 0/100
- - višinska izravnava tal z materialom iz rušitve zg. ustroja obst. vozišča
- - geosintetik

Hodnik za pešce

- 5 cm AC 8 surf B70/100 A5
- 20 cm NNP - tamponski drobljenec GW-GP 0/32
- 40 cm PSU – posteljica, kvalitetni nasipni drobljenec GW-GP 0/63 do 0/100
- - višinska izravnava tal z materialom iz rušitve zg. ustroja obst. vozišča
- - geosintetik

OPOMBA: Pojasnila k predlogu dimenzioniranja

- Pogojeno je preliminarno rušenje asfaltne obloge in del podlage iz tamponskega drobljenca z rezkalcem do globine 15 cm
- Pogojena je izravnava planuma s tamponskim drobljencem min. 10 cm
- Pogojeno je nadvišanje nivelete za +8 cm
- \*Možen je alternativni pristop ojačitve z izvedbo hladne reciklaže s penjenim bitumnom v debelini 25 cm in nadgradnje z asfaltno oblogo +13 cm. Ukrep je dopustno izvesti po predhodni rušitvi obstoječe asfaltne obloge do globine 10 cm z rezkalcem, kar posledično zmanjša pričakovani dvig nivelete na +3 cm

#### **8.4 Rekonstrukcija**

LC 024662 od km 0,000 do km 0,135 vključno z dogradnjo hodnika za pešce in BUS postajališč

LC 024662

- 4 cm AC 11 surf B50/70 A3
- 8 cm AC 22 base B50/70 A3
- 20 cm NNP - tamponski drobljenec GW-GP 0/32
- 40 cm PSU – posteljica, kvalitetni nasipni drobljenec GW-GP 0/63 do 0/100
- - višinska izravnava tal z materialom iz rušitve zg. ustroja obst. vozišča
- - geosintetik

BUS postajališče

- 4 cm AC 11 surf B50/70 A3
- 6 cm AC 22 base B50/70 A3
- 20 cm NNP - tamponski drobljenec GW-GP 0/32
- 40 cm PSU – posteljica, kvalitetni nasipni drobljenec GW-GP 0/63 do 0/100
- - višinska izravnava tal z materialom iz rušitve zg. ustroja obst. vozišča
- - geosintetik

Hodnik za pešce

- 5 cm AC 8 surf B70/100 A5
- 20 cm NNP - tamponski drobljenec GW-GP 0/32
- 35 cm PSU – posteljica, kvalitetni nasipni drobljenec GW-GP 0/63 do 0/100
- - višinska izravnava tal z materialom iz rušitve zg. ustroja obst. vozišča
- - geosintetik



## 9. ZAHTEVE KAKOVOSTI

Vsi uporabljeni materiali morajo ustrezati zahtevam normativov in veljavne tehnične regulative v Republiki Sloveniji, s posebnim poudarkom na odpornost napram vplivom heterogenega zmrzovanja.

Predpisane asfaltne zmesi morajo ustrezati zahtevam kakovosti po SIST 1038-1:2008 in TSC 06.300/06.410:2009.


Tamponski drobljenec mora ustrezati zahtevam kakovosti po SIST EN 13242 in TSC 06.200:2003, pri čemer elaborat dimenzioniranja dodatno predpisuje zrnavost po deležu finih delcev v vgrajeni plasti razreda  $f_8$ , kakovosti finih delcev  $MB \leq 1,5$  g/kg in odpornosti kamnitih zrn proti drobljenju (po postopku Los Angeles) do največ 30 %.

Nasipni drobir mora ustrezati zahtevam kakovosti po TSC 06.100:2003.


Predpisane so robne zahteve nosilnosti:

- Planum nevezane nosilne plasti – tampona:  $E_{v2} \geq 100$  MPa
- Planum spodnjega ustroja - posteljica:  $E_{v2} \geq 80$  MPa
- Podlaga pod cestnim robnikom:  $E_{v2} \geq 45$  MPa
- Planum temeljnih tal:  $E_{v2} \geq 10$  MPa (R3-676/2204) in  $E_{v2} \geq 20$  MPa (LC 024662)

Za vsa dela je vršiti spremljavo terenskih razmer inženirja (PI) z utečeno prakso pri načrtovanju in izvajanju zemeljskih del za gradnjo cest in inženirskih objektov.

GEOLOŠKO - GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE				<div>INŠTITUT ZA CESTE, d.o.o.</div>											
R3-676/2204 Sp. Pohanca - Kapele, km 2,790 (ca. 6 m od roba LVP)															
NAROČNIK: Občina Brežice															
IZVAJALEC VRTANJA: Geodrill d.o.o., Maribor VRTALNA OPREMA: COMACCHIO NAČIN VRTANJA: rotacijsko; jedrnik D=128 mm % JEDRA: 100 % VODJA DEL: M. Juvan				KOORDINATE X: Y: Z: ~168,00				OZNAKA VRTINE: V1 GLOBINA VRTINE: 10 m POPIS IN OBDELAVA: M. Petan							
klasifikacija (AC)	Vzorec	Globina [m]	Opis jedra - makroskopsko	PP [kN/m2]	SPT [N]	w [%]	wp [%]	wl [%]	Ip [%]	Ic	p [Mg/m3]	φ' [st]	c' [kN/m2]	Beležka	
U.N.			heterogene nasipnine:												
			30 cm zemlja												
			70 cm zagl. droben pesek SFc												
			40 cm zagl. grušč GC-CL r.b.												
			40 cm samica apnenca												
			30 cm zagl. grušč GC-CL r.b.												
		1,0													
		1,5													
		2,0													
CL		2,5												organske primesi	
				75											
				100											
		3,0													
					2										
					2										
				75	3									SPT (3,00 do 3,45 m)	
					3										
		3,5	marmoriziran zaglinjen peščen melj z vložki zaglinjenega drobnozrnatega peska, sivorjave b.	75											
		4,0		125										grušč do 30 mm in pesek (nivo struge?) razmočeno	
		4,5		125											
			125												
	5,0														
T.V.	-4,0 m; (vodonosni sloj od 4,0 do 6,1 m)										Datum: 06.11.2020				

FOTODOKUMENTACIJA




vrтина: V1


stran 1/2

Priloga :



GEOLOŠKO - GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE				<div>INŠTITUT ZA CESTE, d.o.o</div>											
R3-676/2204 Sp. Pohanca - Kapele, km 2,790 (ca. 6 m od roba LVP)															
NAROČNIK: Občina Brežice															
IZVAJALEC VRTANJA: Geodrill d.o.o., Maribor VRTALNA OPREMA: COMACCHIO NAČIN VRTANJA: rotacijsko; jedrnik D=128 mm % JEDRA: 100 % VODJA DEL: M. Juvan				KOORDINATE X: Y: Z: ~168,00				OZNAKA VRTINE: V1  GLOBINA VRTINE: 10 m  POPIS IN OBDELAVA: M. Petan							
klasifikacija (AC)	Vzorec	Globina [m]	Opis jedra - makroskopsko	pp [kN/m2]	SPT [N]	w [%]	wp [ %]	wl [%]	lp [%]	lc	p [Mg/m3]	φ' [st]	c' [kN/m2]	Beležka	
GC			zaglinjen peščen prod s klasti do 30 mm (lepo zaobljeni prodniki peščenjaka in slabo zaobljeni karbonatni prodniki)												
		5,5													
		6,0													
CL			marmorizirana glina z organskimi pikami, sivorjave b., tg.k. v dnu sloja s pridanim gruščem (peščenjaka, karbonat) velikosti do 10 mm		17									SPT (6,00 do 6,45 m)	
					13										
					16										
		6,5		125	11										
				150											
CL			marmoriziran zaglinjen peščen melj z vložki zaglinjenega drobnozrnatega peska, sivorjave b., tg. do p.k.	225										pridan grušč velikost zrn do 10 mm	
		7,5		250											
				250											
				400											
		8,0													
				200											
		8,5		225											
				225											
		9,0													
				300											
		9,5		375											
				275											
				325											
		10,0													
								SPT (10,00 do 10,45 m) N=16,11,12,15							
T.V.	-4,0 m; (vodonosni sloj od 4,0 do 6,1 m)			Datum: 06.11.2020											

FOTODOKUMENTACIJA



vrtina: V1

stran 2/2

Priloga :













GEOLOŠKO - GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE				<div>INŠTITUT ZA CESTE, d.o.o.</div>											
R3-676/2204 Sp. Pohanca - Kapele, km 2,710 (ca. 5 m od roba LVP)															
NAROČNIK: Občina Brežice															
IZVAJALEC VRTANJA: Geodrill d.o.o., Maribor VRTALNA OPREMA: COMACCHIO NAČIN VRTANJA: rotacijsko; jedrnik D=128 mm % JEDRA: 100 % VODJA DEL: M. Juvan				KOORDINATE X: Y: Z: ~169,20				OZNAKA VRTINE: V2 GLOBINA VRTINE: 11 m POPIS IN OBDELAVA: M. Petan							
Klasifikacija (AC)	Vzorec	Globina [m]	Opis jedra - makroskopsko	PP [kN/m2]	SPT [N]	w [%]	wp [%]	wl [%]	lp [%]	lc	p [Mg/m3]	φ' [st]	c' [kN/m2]	Beležka	
CL			marmoriziran zaglinjen peščen melj z vložki zaglinjenega drobnozrnatega peska in gline, rjave b., p.k.	375											
				400											
		10,5		450											
				450											
		11,0													
		11,5													
		12,0													
		12,5													
		13,0													
		13,5													
		14,0													
		14,5													
	15,0														
T.V.	-2,3 m; (razmočeno od 2,3 do 3,3 m)										Datum: 06.11.2020				

FOTODOKUMENTACIJA



vrтина: V2

stran 3/3

Priloga :



**SLOVENSKA  
AKREDITACIJA**  
SIST EN ISO/IEC 17025  
**LP-017**

**Inštitut za ceste d.o.o.**

Viška cesta 53  
1000 Ljubljana

**Poročilo: 1175-GEO-20**  
Datum: 21.12.2020

**Poročilo o laboratorijskih preiskavah**

**1.0 Splošni podatki**

Naročnik: Inštitut za ceste d.o.o., Viška cesta 53 1000 Ljubljana  
Naročilo: naročilnica št. 01/17 (Nalog Igmt: 26/17)  
Oznaka vzorca: 1175-GEO-20  
Gradbišče: Laboratorijske preiskave  
Objekt: Dečno selo  
Izvajalec: Inštitut za ceste d.o.o.  
Material: kamnina prod  
Izvor materiala: sondažni jašek  
Vrsta plasti: posteljica  
Mesto odvzema: SJ 1, globina 0.31-0.91m  
Vzorec odvzet: po vgraditvi  
Vzorec odvzel: Naročnik  
Datum odvzema: 14.12.2020  
Metoda odvzema: Vzorec je odvzel naročnik. Poročilo se nanaša na prejeti vzorec.  
Datum prevzema: 17.12.2020  
Tuja oznaka vzorca: -  
Opomba: -

Obdelal: Matjaž Smrtnik, grad.tehn.

Vodja odd. za geomehaniko: Marko Bebar, inž.grad.

za

## 2.0 Rezultati preiskav

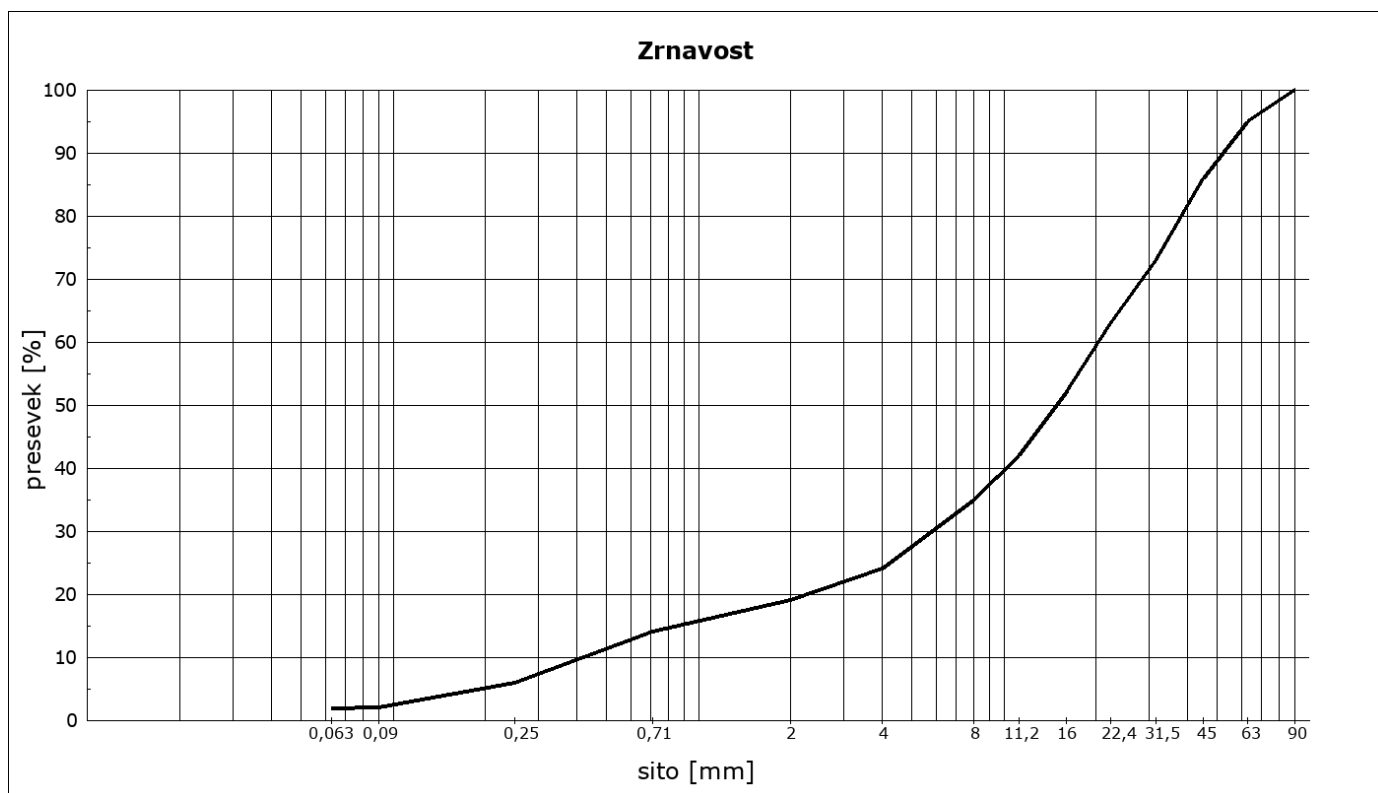
### 2.1 Določevanje zrnivosti - Metoda sejanja (celoten prikaz rezultatov je v prilogi)

SIST EN 933-1:2012

f	$U_{d60/d10}$	Datum preiskave
1,9 %	49,0	17.12.2020-21.12.2020

## Zrn timer s sejanjem

SIST EN 933-1:2012



Sito [mm]	0,063	0,09	0,25	0,71	2	4	8	11,2	16	22,4	31,5	45	63	90	125
Presevky [%]	1,9	2	6	14	19	24	35	42	52	63	73	86	95	100	

Količnik zrn timer: 49,0

Količnik ukrivljenosti: 4,4

Tip analize: Mokro

Datum preiskave: 17.12.2020-21.12.2020

Izvedel: Matjaž Smrtnik





**SLOVENSKA  
AKREDITACIJA**  
SIST EN ISO/IEC 17025  
**LP-017**

**Inštitut za ceste d.o.o.**

Viška cesta 53  
1000 Ljubljana

**Poročilo: 1176-GEO-20**  
Datum: 21.12.2020

**Poročilo o laboratorijskih preiskavah**

**1.0 Splošni podatki**

Naročnik: Inštitut za ceste d.o.o., Viška cesta 53 1000 Ljubljana  
Naročilo: naročilnica št. 01/17 (Nalog Igmt: 26/17)  
Oznaka vzorca: 1176-GEO-20  
Gradbišče: Laboratorijske preiskave  
Objekt: Dečno selo  
Izvajalec: Inštitut za ceste d.o.o.  
Material: kamnina prod  
Izvor materiala: sondažni jašek  
Vrsta plasti: posteljica  
Mesto odvzema: SJ 2, globina 0.24-1.04m  
Vzorec odvzet: po vgraditvi  
Vzorec odvzel: Naročnik  
Datum odvzema: 14.12.2020  
Metoda odvzema: Vzorec je odvzel naročnik. Poročilo se nanaša na prejeti vzorec.  
Datum prevzema: 17.12.2020  
Tuja oznaka vzorca: -  
Opomba: -

Obdelal: Matjaž Smrtnik, grad.tehn.

Vodja odd. za geomehaniko: Marko Bebar, inž.grad.

za

## 2.0 Rezultati preiskav

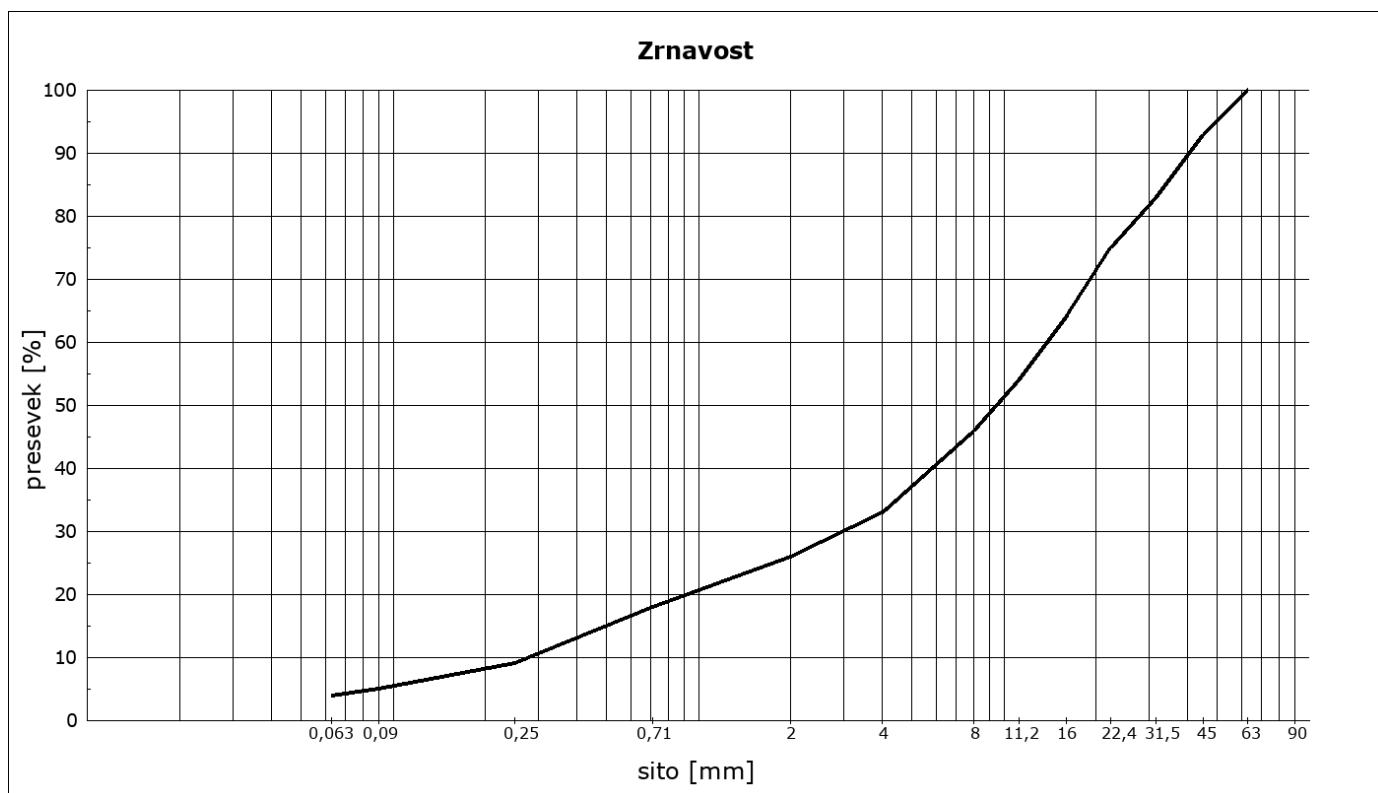
### 2.1 Določevanje zrnivosti - Metoda sejanja (celoten prikaz rezultatov je v prilogi)

SIST EN 933-1:2012

f	$U_{d60/d10}$	Datum preiskave
3,9 %	50,2	17.12.2020-21.12.2020

## Zrnavaost s sejanjem

SIST EN 933-1:2012



Sito [mm]	0,063	0,09	0,25	0,71	2	4	8	11,2	16	22,4	31,5	45	63	90	125
Presevek [%]	3,9	5	9	18	26	33	46	54	64	75	83	93	100		

Količnik zrnivosti: 50,2

Količnik ukrivljenosti: 2,5

Tip analize: Mokro

Datum preiskave: 17.12.2020-21.12.2020

Izvedel: Matjaž Smrtnik



**SLOVENSKA  
AKREDITACIJA**  
SIST EN ISO/IEC 17025  
**LP-017**

**Inštitut za ceste d.o.o.**

Viška cesta 53  
1000 Ljubljana

**Poročilo: 1177-GEO-20**  
Datum: 21.12.2020

**Poročilo o laboratorijskih preiskavah**

**1.0 Splošni podatki**

Naročnik: Inštitut za ceste d.o.o., Viška cesta 53 1000 Ljubljana  
Naročilo: naročilnica št. 01/17 (Nalog Igmt: 26/17)  
Oznaka vzorca: 1177-GEO-20  
Gradbišče: Laboratorijske preiskave  
Objekt: Dečno selo  
Izvajalec: Inštitut za ceste d.o.o.  
Material: kamnina prod  
Izvor materiala: sondažni jašek  
Vrsta plasti: nevezana nosilna plast  
Mesto odvzema: SJ 3, globina 0.09-0.63m  
Vzorec odvzet: po vgraditvi  
Vzorec odvzel: Naročnik  
Datum odvzema: 14.12.2020  
Metoda odvzema: Vzorec je odvzel naročnik. Poročilo se nanaša na prejeti vzorec.  
Datum prevzema: 17.12.2020  
Tuja oznaka vzorca: -  
Opomba: NNP + PSU

Obdelal: Matjaž Smrtnik, grad.tehn.

Vodja odd. za geomehaniko: Marko Bebar, inž.grad.

za

## 2.0 Rezultati preiskav

### 2.1 Določevanje zrnivosti - Metoda sejanja (celoten prikaz rezultatov je v prilogi)

SIST EN 933-1:2012

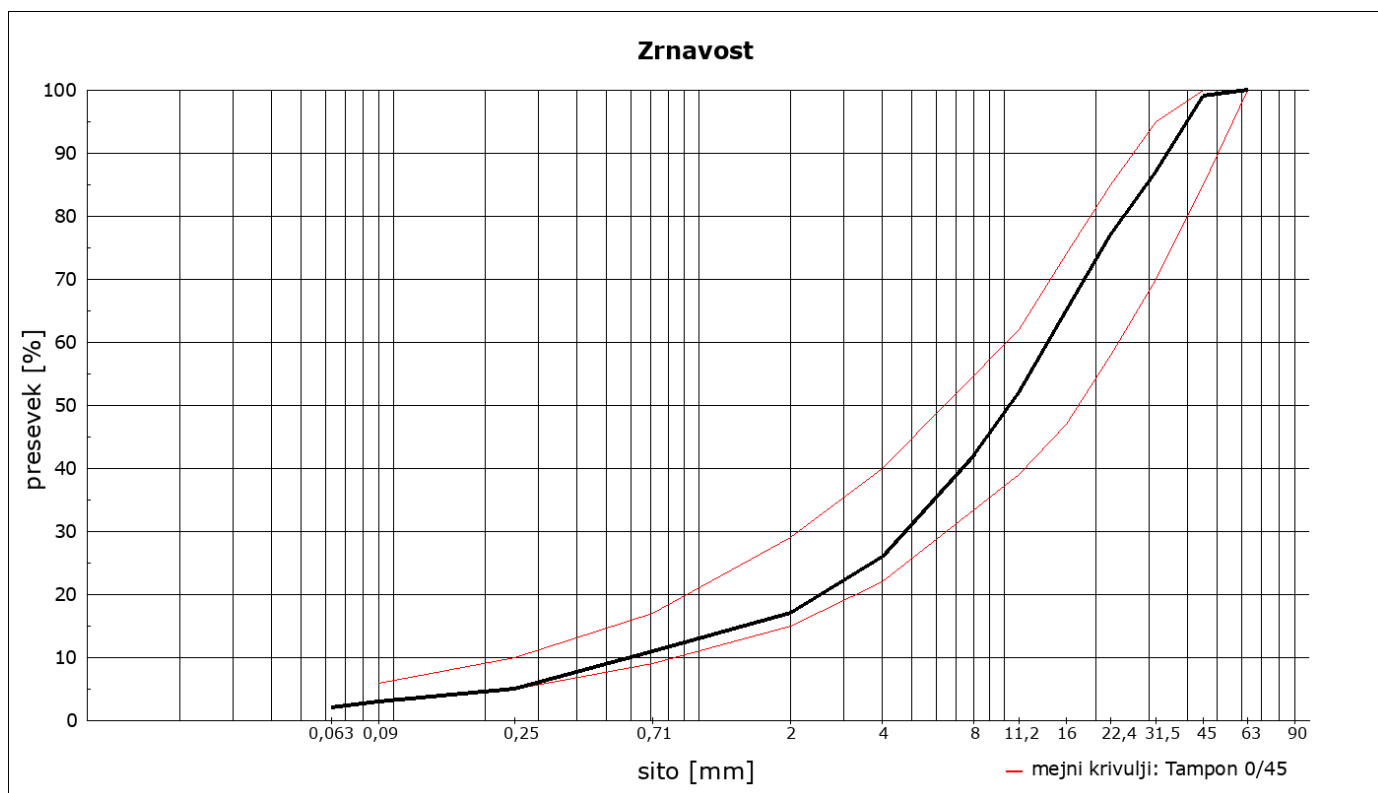
f	$U_{d60/d10}$
2,1 %	23,7

Datum preiskave
17.12.2020-21.12.2020



## Zrnastost s sejanjem

SIST EN 933-1:2012



Sito [mm]	0,063	0,09	0,25	0,71	2	4	8	11,2	16	22,4	31,5	45	63	90	125
Presevky [%]	2,1	3	5	11	17	26	42	52	65	77	87	99	100		

Količnik zrnastosti: 23,7

Količnik ukrivljenosti: 3,0

Tip analize: Mokro

Datum preiskave: 17.12.2020-21.12.2020

Izvedel: Matjaž Smrtnik



**SLOVENSKA  
AKREDITACIJA**  
SIST EN ISO/IEC 17025  
**LP-017**

**Inštitut za ceste d.o.o.**

Viška cesta 53  
1000 Ljubljana

**Poročilo: 1178-GEO-20**  
Datum: 21.12.2020

**Poročilo o laboratorijskih preiskavah**

**1.0 Splošni podatki**

Naročnik: Inštitut za ceste d.o.o., Viška cesta 53 1000 Ljubljana  
Naročilo: naročilnica št. 01/17 (Nalog Igmt: 26/17)  
Oznaka vzorca: 1178-GEO-20  
Gradbišče: Laboratorijske preiskave  
Objekt: Dečno selo  
Izvajalec: Inštitut za ceste d.o.o.  
Material: kamnina peščen prod  
Izvor materiala: sondažni jašek  
Vrsta plasti: posteljica  
Mesto odvzema: SJ 4, globina 0.30-0.60m  
Vzorec odvzet: po vgraditvi  
Vzorec odvzel: Naročnik  
Datum odvzema: 14.12.2020  
Metoda odvzema: Vzorec je odvzel naročnik. Poročilo se nanaša na prejeti vzorec.  
Datum prevzema: 17.12.2020  
Tuja oznaka vzorca: -  
Opomba: -

Obdelal: Matjaž Smrtnik, grad.tehn.

Vodja odd. za geomehaniko: Marko Bebar, inž.grad.

za

## 2.0 Rezultati preiskav

### 2.1 Določevanje zrnavosti - Metoda sejanja (celoten prikaz rezultatov je v prilogi)

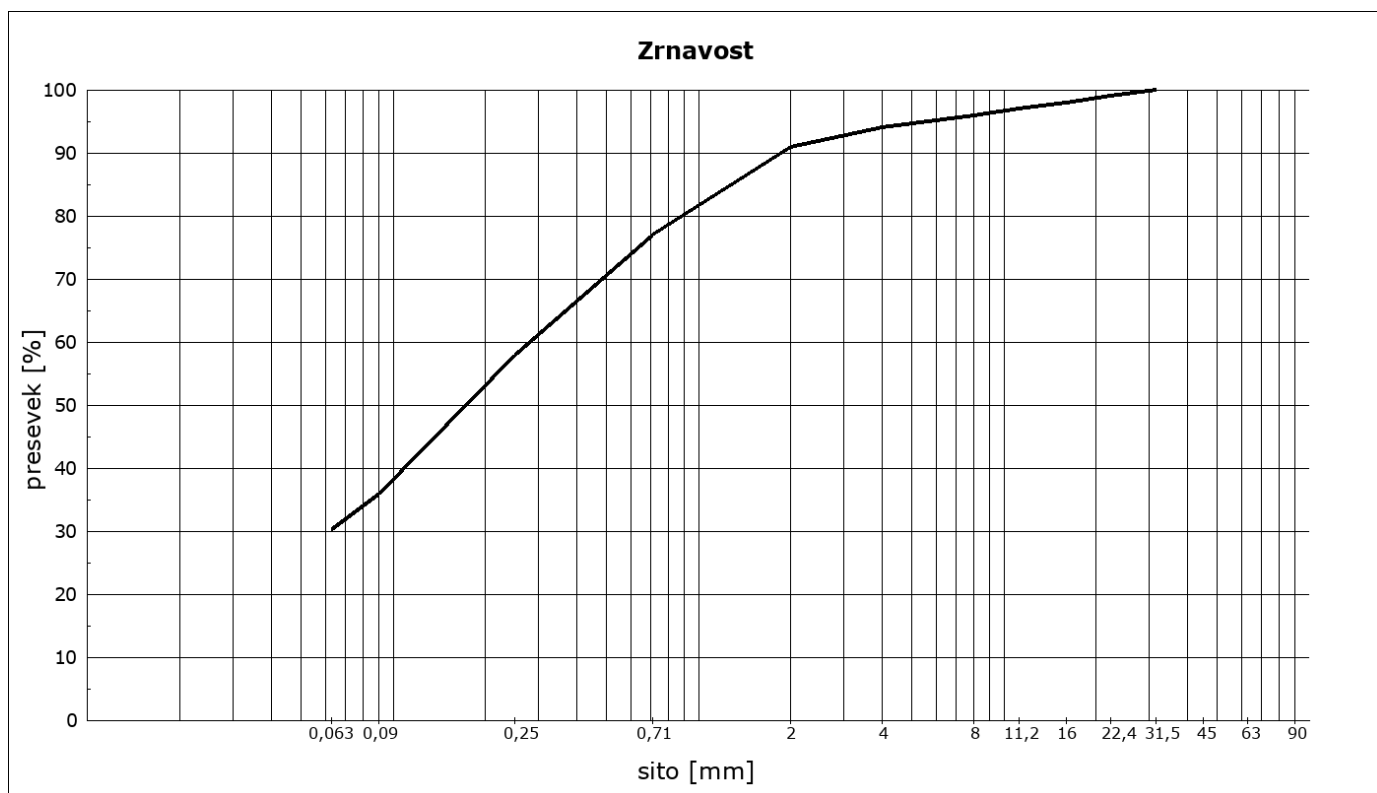
SIST EN 933-1:2012

f	$U_{d60/d10}$
30,3 %	

Datum preiskave
17.12.2020-21.12.2020

## Zrnavost s sejanjem

SIST EN 933-1:2012



Sito [mm]	0,063	0,09	0,25	0,71	2	4	8	11,2	16	22,4	31,5	45	63	90	125
Presevky [%]	30,3	36	58	77	91	94	96	97	98	99	100				

Količnik zrnivosti:

Količnik ukrivljenosti: 0,0

Tip analize: Mokro

Datum preiskave: 17.12.2020-21.12.2020

Izvedel: Matjaž Smrtnik