



E

NASLOVNA STRAN

E - ELABORAT

**GEOTEHNIČNO POROČILO Z ELABORATOM DIMENZIONIRANJA VOZIŠČNE
KONSTRUKCIJE**

INVESTITOR:

Občina Brežice
Cesta prvih borcev 18
8250 Brežice

OBJEKT:

Obnova vozišča na LC 024062 in LC 024063 Velike Malence – Dolenja Pirošica, od
uvoza h.š. 23c Velike Malence - do krajevne table Dolenja Pirošica v dolžini 3004 m

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

IZNačrt

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 c. 53, 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:
Projektant:

Odg. vodja projekta:

ŠTEVILKA ELABORATA, KRAJ IN DATUM izdelave elaborata in IZVOD:

DN21/20, Ljubljana, 17.09.2020, izvod 1 2 3 4 5 6 7

str.1/25

E.r	RECENZIJA ELABORATA
------------	----------------------------

- Izjava recenzenta
- Poročilo o pregledu
- Odgovori na recenzijsko poročilo

E.1	KAZALO VSEBINE	
------------	-----------------------	--

E	NASLOVNA STRAN	1
E.r	RECENZIJA ELABORATA	2
E.1	KAZALO VSEBINE	3
E.2	TEHNIČNO POROČILO	4
	1. SPLOŠNO	4
	2. OBSTOJEČE STANJE	4
	3. INŽENIRSKÉ GEOLOŠKE IN HIDROLOŠKE RAZMERE	11
	4. TERENSKÉ RAZISKAVE	12
	5. LABORATORIJSKE RAZISKAVE in TERENSKÉ MERITVE	16
	6. GEOTEHNIČNA IZHODIŠČA ZA NAČRTOVANJE	18
	7. DIMENZIONIRANJE	19
	8. PREDLOG DIMENZIONIRANJA	22
	9. ZAHTEVE KAKOVOSTI	25
P1	Poročilo o lab. raziskavah – SJ1, km 0,220 (0737-GEO-20)	
P2	Poročilo o lab. raziskavah – SJ3, km 1,000 (0738-GEO-20)	
P3	Poročilo o lab. raziskavah – SJ5, km 1,870 (0739-GEO-20)	

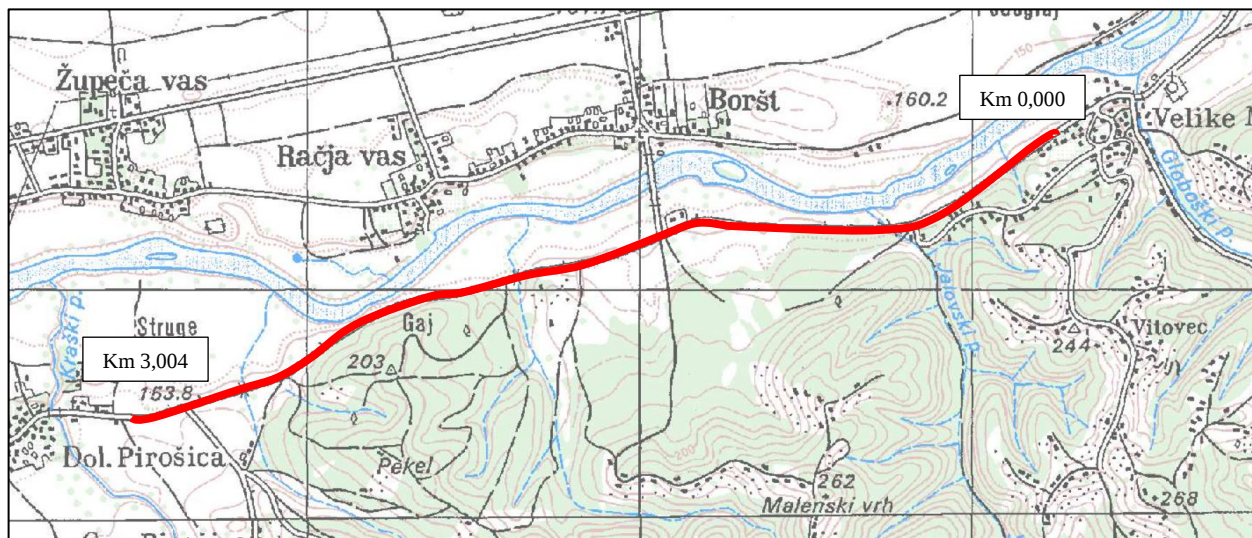
E.2

TEHNIČNO POROČILO

1. SPLOŠNO

Predmet obdelave je obnova vozišča LC 024062 in LC 024063 Velike Malence – Dolenja Pirošica od uvoza h.š. 23c Velike Malence do krajevne table Dolenja Pirošica.

Območje obdelave je omejeno na ca. 3004 m (označeno rdeče, slika 1), kjer se načrtujejo večja vzdrževalna dela obnove zgornjega ustroja vozišča v širini voznega pasu 2×2,50 m in utrditev bankin.



Slika 1: Pregledna situacija območja obdelave, vir piso

Niveletni potek bo enakomerno zvezen in se, po metodi ekstrema, iz vzdolžnega profila privzema do največ 5 %. Projektno izhodišče bazira na predvideni utrditvi asfaltnega vozišča. V skladu s projektnimi izhodišči se pri načrtovanju upošteva 20-letno projektno 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 10.09.2020.

Vse stacionaže so orientacijske, privzete na podlagi terenske odmere z geodetskim kolesom, privzemši za izhodišče (km 0,000) sredino uvoza h.š. 23c Velike Malence (vzhodni uvoz).

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

Cesta	LC024062(3)											Odsek	Velike Malence - Dolenja Pirošica										
Dolžina [km]	3,004											Zač/kon	od uvoza h.š. 23c V. Malence do krajevne table D. Pirošica										
PREGLEDNI LIST	1/1																						
	km 0,000	50				100				150				200				250					
R/O/UJ/K/D/S		2			3	2	2		3	2	2		3	2	2		3	2	2	3		3	
0/10/10-50/>50		3			2	2	3	1	2	2	3		1	2	3	1	2	1	3	2		3	
	km 0,250	50				100				150				200				250					
R/O/UJ/K/D/S		2	3		3	2	2		3		2	2		3		2		3		2	3		
0/10/10-50/>50		3	2		3	1	3	1	1		3	1		1		2	2	3		3	1		
	km 0,500	50				100				150				200				3					
R/O/UJ/K/D/S		2	2			2	2	2		3		2	3		3	2	2	3		3	2		
0/10/10-50/>50		2	1			1	2	1		1		3	1		2	2	3	1		2	2		
	km 0,750	50				100				150				200				250					
R/O/UJ/K/D/S		2	3		3	2	2	3		3	2	2	3		3	2				2			
0/10/10-50/>50		2	1		2	2	2	1		3	1	2	1		1					2			
	km 1,000	50				100				150				200				250					
R/O/UJ/K/D/S		2				2	2	1			2	2	1			2	1			2			
0/10/10-50/>50		2				1	3	1			1	3	1			1	1			1			
	km 1,250	50				100				150				200				250					
R/O/UJ/K/D/S		2					2				2	1				2	1			2			
0/10/10-50/>50		2					2				2	1				2	1			3			
	km 1,500	50				100				150				200				250					
R/O/UJ/K/D/S		2	2		3	2	2		3	2	2			3	2	2			3	2	2		
0/10/10-50/>50		3	1		1	2	3		1	2	3			2	2	3			1	2	3		
	km 1,750	50				100				150				200				250					
R/O/UJ/K/D/S		2	2		3		2	2		3	2	3	2		3	2			3	2			
0/10/10-50/>50		3	1		1		3	1		1	3	2		3	2	3	2		2	2	1		
Merjena dolžina odseka [km]	3,004											Pregledal	M. Petan										
Merjena širina vozišča [m]	4,9-5,0											Datum	10SEP20										
ZAPOREDNI LIST	1											Opombe: km 0,579 krajevna tabla V. Malence km 0,600 škatlast prepust preko Jalovskega potoka km 3,004 krajevna tabla Dolenja Pirošica											

Cesta	LC024062(3)			Odsek	0	Velike Malence - Dolenja Pirošica	
Dolžina [km]	3,004			Zač/kon	od uvoza h.š. 23c V. Malence do krajevne table D. Pirošica		
PREGLEDNI LIST	1/1						
MSI	km 0,000	50	100	150	200	250	
		3,6	4,2	3,0	4,2	6,0	
MSI	km 0,250	50	100	150	200	250	
		6,0	3,6	3,6	4,6	4,5	
MSI	km 0,500	50	100	150	200	250	
		2,2	2,8	4,5	4,5	3,7	
MSI	km 0,750	50	100	150	200	250	
		3,7	4,3	3,1	0,8	1,6	
MSI	km 1,000	50	100	150	200	250	
		1,6	2,7	2,7	1,1	0,8	
MSI	km 1,250	50	100	150	200	250	
		1,6	1,6	1,9	1,9	3,0	
MSI	km 1,500	50	100	150	200	250	
		3,6	3,0	3,6	3,0	4,2	
MSI	km 1,750	50	100	150	200	250	
		3,6	3,6	6,6	6,0	4,2	
Merjena dolžina odseka [km]		3,004	Pregledal	M. Petan	Opombe:		
Merjena širina vozišča [m]		4,9-5,0	Datum	10SEP20	km 0,579 krajevna tabla V. Malence		
					km 0,600 škatlast prepust preko Jalovskega potoka		
ZAPOREDNI LIST		1			km 3,004 krajevna tabla Dolenja Pirošica		

Cesta	LC024062(3)			Odsek	0	Velike Malence - Dolenja Pirošica	
Dolžina [km]	3,004			Zač/kon	od uvoza h.š. 23c V. Malence do krajevne table D. Pirošica		
PREGLEDNI LIST	1/2						
MSI	km 2,000	50	100	150	200	250	
		5,4	2,8	3,6	4,2	4,2	
MSI	km 0,250	50	100	150	200	250	
		4,8	4,8	3,0	2,4	1,6	
MSI	km 0,500	50	100	150	200	250	
		1,6	1,6	1,6	2,2	2,2	
MSI	km 0,750	50	100	150	200	250	
		2,8	3,6	3,6	4,2	3,6	
MSI	km 3,000	50	100	150	200	250	
		0	0	0	0	0	
MSI	km 3,250	50	100	150	200	250	
		0	0	0	0	0	
MSI	km 3,500	50	100	150	200	250	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
MSI	km 3,750	50	100	150	200	250	
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Merjena dolžina odseka [km]		3,004	Pregledal	M. Petan	Opombe:		
Merjena širina vozišča [m]		4,9-5,0	Datum	10SEP20	km 0,579 krajevna tabla V. Malence		
ZAPOREDNI LIST		2			km 0,600 škatlast prepust preko Jalovskega potoka		
					km 3,004 krajevna tabla Dolenja Pirošica		

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

Cesta	LC024062(3)	Odsek		0	Velike Malence - Dolenja Pirošica	
Dolžina [km]	3,004	Zač/kon		od uvoza h.š. 23c V. Malence do krajevne table D. Pirošica		
PREGLEDNI LIST	1/1					
MSI _{pov}	km 0,000	50	100	150	200	250
		4,0				
MSI _{pov}	km 0,250	50	100	150	200	250
		4,0				
MSI _{pov}	km 0,500	50	100	150	200	250
		4,0				
MSI _{pov}	km 0,750	50	100	150	200	250
		4,0			1,7	
MSI _{pov}	km 1,000	50	100	150	200	250
		1,7				
MSI _{pov}	km 1,250	50	100	150	200	250
		1,7				4,0
MSI _{pov}	km 1,500	50	100	150	200	250
		4,0				
MSI _{pov}	km 1,750	50	100	150	200	250
		4,0				
Merjena dolžina odseka [km]		3,004	Pregledal	M. Petan	Opombe:	
Merjena širina vozišča [m]		4,9-5,0	Datum	10SEP20	km 0,579 krajevna tabla V. Malence	
ZAPOREDNI LIST		1			km 0,600 škatlast prepust preko Jalovskega potoka	
					km 3,004 krajevna tabla Dolenja Pirošica	

Cesta	LC024062(3)	Odsek		0	Velike Malence - Dolenja Pirošica	
Dolžina [km]	3,004	Zač/kon		od uvoza h.š. 23c V. Malence do krajevne table D. Pirošica		
PREGLEDNI LIST	1,2					
MSI _{pov}	km 2,000	50	100	150	200	250
		4,0				
MSI _{pov}	km 0,250	50	100	150	200	250
		4,0				1,8
MSI _{pov}	km 0,500	50	100	150	200	250
		1,8				
MSI _{pov}	km 0,750	50	100	150	200	250
		3,6				
MSI _{pov}	km 3,000	50	100	150	200	250
MSI _{pov}	km 3,250	50	100	150	200	250
MSI _{pov}	km 3,500	50	100	150	200	250
MSI _{pov}	km 3,750	50	100	150	200	250
Merjena dolžina odseka [km]	3,004	Pregledal	M. Petan	Opombe:		
Merjena širina vozišča [m]	4,9-5,0	Datum	10SEP20	km 0,579 krajevna tabla V. Malence		
ZAPOREDNI LIST	2				km 0,600 škatlast prepust preko Jalovskega potoka	
					km 3,004 krajevna tabla Dolenja Pirošica	

Slika 4: Povprečni MSI - homogenizacija odsekov, avgust 2020

V kontekstu homogenizacije odsekov privzemamo poenoten povprečni indeks poškodovanosti:

- Od km 0,000 do km 0,900: $MSI_{pov}=4,0$ zelo slabo $k_s=0,4$
- Od km 0,900 do km 1,450: $MSI_{pov}=1,7$ sprejemljivo $k_s=0,7$
- Od km 1,450 do km 2,450: $MSI_{pov}=4,0$ zelo slabo $k_s=0,4$
- Od km 2,450 do km 2,750: $MSI_{pov}=1,8$ sprejemljivo $k_s=0,7$
- Od km 2,750 do km 3,004: $MSI_{pov}=3,6$ zelo slabo $k_s=0,4$

Enotni količnik poškodovanosti (k_s) privzemamo po kriteriju $PLDP < 1000$.

V smislu relativnosti homogenizacije je razumeti potencialne parcialne odklone prekomerne poškodovanost v območju senčnih leg od km 0,180 do km 0,500 ali od km 1,840 do km 2,350.

Deformacije, ki se kažejo kot posledica povosov po robu asfaltne vozišča, so praviloma prepoznane na prirobu nizkih nasipov ali vzdolž priroba zalednih odvodnih jarkov. Slednji so mestoma slabo vzdrževani ali bi bili dodatno potrebni, kot razvidno v tabeli slika 5.

parcialne globinske sanacije priroba voznega pasu (do ca. 25% širine cestišča)	ureditev zalednega jarka/odvodnjavanja
od km 0,000 do km 0,150 (Drob)	od km 0,110 do km 0,300
od km 0,480 do km 0,497 (Drob)	od km 0,415 do km 0,500
od km 0,600 do km 0,700 (Drob)	ceveni prepust v km 0,500
od km 0,750 do km 0,800 (Lrob)	
od km 1,000 do km 1,100	od km 1,050 do km 1,150
od km 1,240 do km 1,250 (Drob)	
v km 0,980 - plomba (ca. 50 m ²)	
v km 1,030 - plomba (ca. 25 m ²)	
od km 1,550 do km 1,760 (Lrob)	
od km 1,840 do km 1,950 (Drob)	
od km 2,100 do km 2,120 (Drob)	od km 2,050 do km 2,415
od km 2,190 do km 2,210 (LVP+DVP)	
od km 2,270 do km 2,300 (DVP)	
od km 2,270 do km 2,299 (DVP)	
od km 2,540 do km 2,275 (Drob)	
od km 2,715 do km 2,745 (Drob)	priključek za G. Pirošico v km 2,837
od km 2,770 do km 2,810 (Drob)	od km 2,750 do km 3,004

Slika 5: Območja večjih deformacij priroba vozišča ali neurejenega odvodnjavanja

Starost vozišča ocenjujemo na več 10 let. (ca. 40 let). Privzeto po sondažnih razkopih se vozišče sestoji iz dvoslojne asfaltne obloge 2 do 4 cm AC 11 in 5 do 8 cm BG 32, pri čemer je slednji na vozišču LC 024063 praviloma razpadel.

Nevezana nosilna plast se sestoji iz debeložrnatega peščenega savskega gramoza heterogene debeline plasti od 20 do 30 cm. Po sestavi prevladuje zmerno do prekomerno zameljen gramoz GP-GM z deležem finih delcev do 63 μ m okvirno od 8,5 do 9,5%-m.

Posteljica, pričakovane debeline od 15 do 30 cm, se sestoji iz prekomerno zameljenega debeložrnatega gramoza GM in GM-ML z deležem finih delcev do 63 μ m > 14%-m, mestoma lahko tudi zameljenega peska z drobnimi prodniki SM ali zaglinjenega gramoza GC. V posameznih razkopih (SJ6 in SJ7) posteljica ni evidentirana oz. je zlita v skupni debelini nevezane nosilne plasti, t.j. 30 do 40 cm.

Tla so praviloma iz mineralnega aluvialnega, v izteku trase tudi proluvialnega, sedimenta zaglinjenega peščenega melja do zameljenega drobnega peska z drobnimi prodniki. Mestoma, kjer trasa dotika zaledno pobočje se tla sestojijo iz pobočne preperine glinavca s prodniki ali preperine laporja. V času razkopov (sept. 2020) so bila tla relativno suha.

Povzetek makroskopskega zaznavanja površinskega stanja vozišča dajemo v tabeli na sliki 6, slikovni prikaz karakterističnih poškodb pa je podan na slikah 7 do 10.

stacionaža	opis	MSI	VK
km 0,000 do km 0,900	Vozna površina AB 11k. Razvejane zmrzlinke razpoke, široke do 1 cm, po robovih se drobe. Lokalno izmet zrn, udarne jame v nastajanju krpane s provizoričnimi krpami. Povečana obraba asfaltnega matriksa. Prečna ravnost je slaba, prvenstveno v prirobnem pasu desnega nasipnega roba, kjer so merjeni povesi do 5 cm ali v območju senčnih leg. Robovi so mestoma strojno krpani. Prirobni jarek je mestoma slabo vzdrževan ali ga ni, npr. od km 0,000 do km 0,100 ali od km 0,180 do km 0,300 ali od km 0,415 do km 0,480. Izpod dovoza h.š. 26c Velike Malence v km 0,480 izvira zaledna voda in preliva preko ceste, kjer je posledično nasipni rob vse do km 0,497 izrazito poseđen.	4,0	SJ1, km 0,220 - bankina LVP
			(4) 4 cm AB 11k
			(6) 8 cm BG
			20 cm gramoz GP-GM
			37 cm zagl. gramoz GM
km 0,900 do km 1,450	Vozna površina AB 11k. Inicialne termične razpoke kot posledica staranja, mestoma tudi zmrzlinke razpoke, ki nakazujejo potencialne manjše plombe, kot npr. okoli km 0,980 (ca. 50 m ²) ali km 1,030 (ca. 25 m ²). Prečna in vzdolžna ravnost relativno dobra, mestoma slabše s povesi po odvodnem robu. Prirobni jarek je mestoma slabo vzdrževan ali ga ni, npr. od km 1,050 do km 1,150 ali od km 1,265 do km 1,278.	1,7	(TT) zag. pešč. melj SFs
			SJ2, km 0,460 - bankina LVP
			(4) 2 cm AB 11k
			(6) 8 cm BG
			25 cm gramoz GP-GM
km 1,450 do km 2,450	Vozna površina AB 11k. Razvejane zmrzlinke razpoke, široke do 1 cm, po robovih se drobe. Lokalno izmet zrn, udarne jame v nastajanju krpane s provizoričnimi krpami. Povečana obraba asfaltnega matriksa. Prečna ravnost je slaba, prvenstveno v prirobnem pasu desnega nasipnega roba in/ali vzdolž jarka, potencirano v območju senčne lege. Robovi so mestoma strojno krpani. Prirobni jarek je v delu od km 2,050 do km 2,415 (senčna lega) slabo vzdrževan.	4,0	15 cm zag. gramoz GM-ML
			(TT) prep. glinovca
			SJ3, km 1,000 - bankina LVP
			(4) 3 cm AB 11k
			(6) 5 cm BG
km 2,450 do km 2,750	Vozna površina AB 11k. Inicialne termične razpoke kot posledica staranja, mestoma tudi zmrzlinke razpoke in obaba asfaltnega matriksa. Prečna in vzdolžna ravnost relativno dobra, mestoma slabše s posesti na odvodnem robu.	1,8	20 cm gramoz GP-GM
			20 cm zag. gramoz GM-ML
			17 cm zam. pesek SM (UN)
			(TT) pešč. melj s prod. ML
			SJ4, km 1,420 - bankina DVP
km 2,750 do km 3,004	Vozna površina AB 11k. Razvejane zmrzlinke razpoke, široke do 1 cm, po robovih se drobe. Lokalno izmet zrn, udarne jame v nastajanju krpane s provizoričnimi krpami. Povečana obraba asfaltnega matriksa. Prečna ravnost je relativno dobra z odkloni v prirobnem pasu desnega nasipnega roba od km 2,770 do km 2,810.	3,6	(4) 4 cm AB 11k
			(6) 8 cm BG
			30 cm gramoz GP-GM
			40 cm zam. gramoz GM (UN)
			(TT) zag. pešč. melj SFs
km 0,000 do km 0,900	Vozna površina AB 11k. Razvejane zmrzlinke razpoke, široke do 1 cm, po robovih se drobe. Lokalno izmet zrn, udarne jame v nastajanju krpane s provizoričnimi krpami. Povečana obraba asfaltnega matriksa. Prečna ravnost je slaba, prvenstveno v prirobnem pasu desnega nasipnega roba in/ali vzdolž jarka, potencirano v območju senčne lege. Robovi so mestoma strojno krpani. Prirobni jarek je v delu od km 2,050 do km 2,415 (senčna lega) slabo vzdrževan.	4,0	SJ5, km 1,870 - bankina DVP
			(4) 2 cm AB 11k
			(6) 7 cm BG
			25 cm gramoz GP-GM
			35 cm zagl. gramoz GC
km 0,900 do km 1,450	Vozna površina AB 11k. Inicialne termične razpoke kot posledica staranja, mestoma tudi zmrzlinke razpoke in obaba asfaltnega matriksa. Prečna in vzdolžna ravnost relativno dobra, mestoma slabše s posesti na odvodnem robu.	1,8	(TT) zag. pešč. melj CL
			SJ6, km 2,330 - bankina LVP
			(4) 2 cm AB 11k
			(6) 6 cm BG
			40 cm gramoz GP-GM
km 1,450 do km 2,450	Vozna površina AB 11k. Inicialne termične razpoke kot posledica staranja, mestoma tudi zmrzlinke razpoke in obaba asfaltnega matriksa. Prečna in vzdolžna ravnost relativno dobra, mestoma slabše s posesti na odvodnem robu.	1,8	(TT) prep. laporja
			SJ7, km 2,570 - bankina DVP
			(4) 2 cm AB 11k
			(6) 2x5 cm BG
			30 cm gramoz GP-GM
km 2,450 do km 2,750	Vozna površina AB 11k. Inicialne termične razpoke kot posledica staranja, mestoma tudi zmrzlinke razpoke in obaba asfaltnega matriksa. Prečna in vzdolžna ravnost relativno dobra, mestoma slabše s posesti na odvodnem robu.	1,8	(TT) mejlna glina s prod. CL
km 2,750 do km 3,004	Vozna površina AB 11k. Inicialne termične razpoke kot posledica staranja, mestoma tudi zmrzlinke razpoke in obaba asfaltnega matriksa. Prečna in vzdolžna ravnost relativno dobra, mestoma slabše s posesti na odvodnem robu.	1,8	

Slika 6: Opis zatečenega stanja vozišča, sept. 2020



Slika 7: Tipične poškodbe okoli km 0,220 (levo) in okoli km 0,460 (desno), sept. 2020



Slika 8: Tipične poškodbe okoli km 1,000 (levo) in okoli km 1,420 (desno), sept. 2020



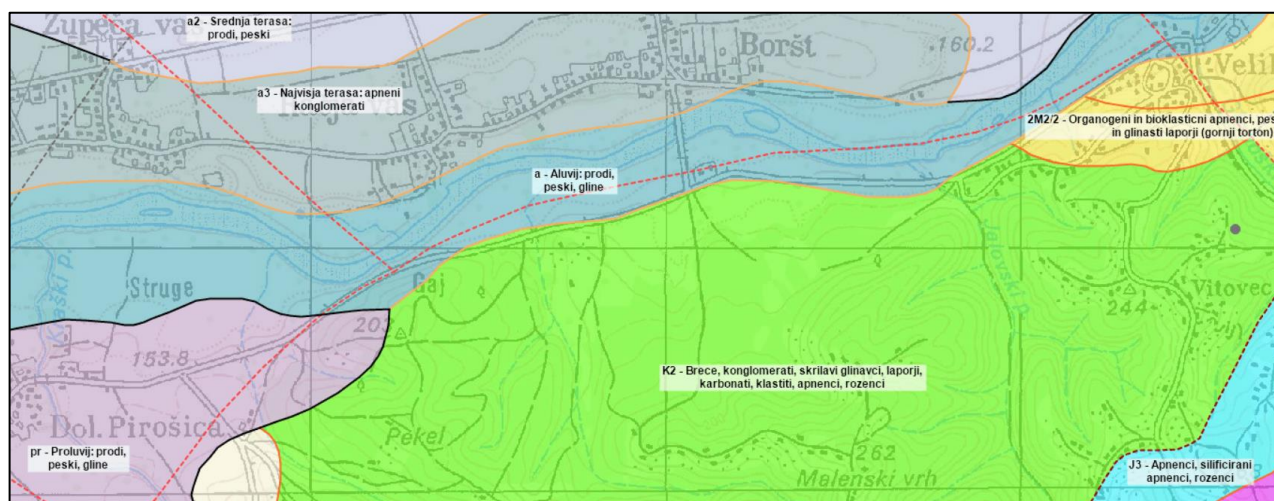
Slika 9: Tipične poškodbe okoli km 1,870 (levo) in okoli km 2,330 (desno), sept. 2020



Slika 10: Tipične zmrzlinške poškodbe in nenosilno prirobje okoli km 2,570 sept. 2020

3. INŽENIRSKÉ GEOLOŠKE IN HIDROLOŠKE RAZMERE

Trasa robí severna pobočja gričevnatega zaledja Malenskega in Piroškega vrha, ki tonejo v južno prirobje Krškega polja, na desnem bregu struge Krke. Privzeto po OGK list Zagreb, trasa v splošnem premošča aluvialno (al) ravnico Krke, ki se sestoji iz glinastega preperelega materiala z redkimi manjšimi prodniki (SJ3, SJ4, SJ5) ter od km 2,400 dalje tudi proluvialnih (pr) nanosov, ki se sestojajo iz debelo-zrnatih slabozaobljenih prodnikov pomešanih s peskom in glino (SJ7). Krajši površinski dotiki zalednega pobočja režejo v pobočno preperino glinovca npr. SJ2 ali laporja npr. SJ6 gornjekrednih sedimentov (K₂).



Slika 11: Izsek iz OGK, vir piso

Hribovito zaledje odvodnjava Jalovski potok, dopolnjeno pa tudi zbirni jarki in hudourniške struge v smeri Krke. Hidrološke razmere v koridorju ceste so v splošnem neugodne, potencirano v pasovih globoke senčne lege. Za celoten potez obdelave velja, da je zagotavljati vzdrževanje zalednih jarkov, dopolnjeno z dogradnjo, kot razvidno na sliki 5.

4. TERENSKÉ RAZISKAVE

Terenske raziskave tal smo izvedli s sondažnimi razkopi dne 14.09.2020. Zemljine so bile terensko klasificirane po AC klasifikaciji.

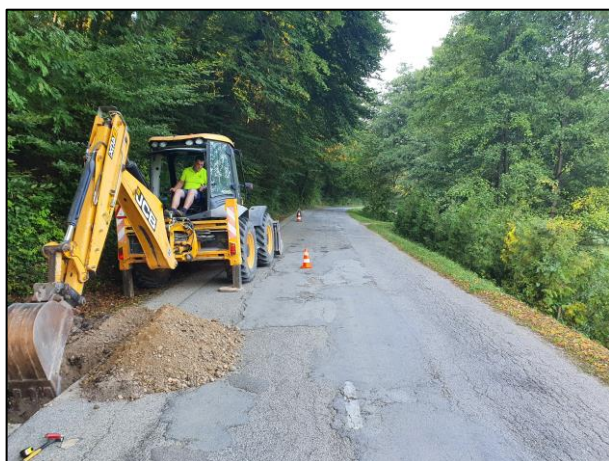
Sondažni razkop SJ-1

~ km 0,220 v bankino tik levega roba asfaltnega vozišča (senčna lega)

0,00 do 0,12 m	ASF	asfaltna obloga • 4 cm AB 11 • 8 cm BG 32
0,12 do 0,32 m	GP-GM	peščen gramoz s klasti do 50 mm
0,32 do 0,69 m	GM	zameljen peščen gramoz s klasti do 50 mm
0,39 do 0,80 m	SF _s	zaglinjen peščen melj do droben meljast pesek

OPOMBA:

- merjena nosilnost tal na globini 0,80 m z dinamično ploščo ($E_{VD} = 36,6 \text{ MN/m}^2$)
- odvzet vzorec VZ1 na globini 0,12 do 0,69 m (poenoten, homogeniziran sloj)
- izkop suh



Slika 12: Sondažni razkop SJ-1, sept. 2020

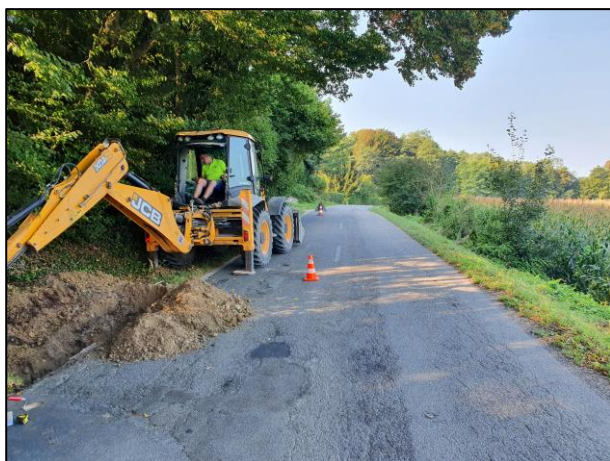
Sondažni razkop SJ-2

~ km 0,460 v bankino tik levega roba asfaltnega vozišča (senčna lega)

0,00 do 0,10 m	ASF	asfaltna obloga • 2 cm AB 11 • 8 cm BG 32
0,10 do 0,35 m	GM	peščen zameljen gramoz s klasti do 50 mm
0,35 do 0,50 m	GM-ML	zelo zameljen peščen gramoz s klasti do 50 mm
0,50 do 1,10 m	CL	preperina glinovca z redkimi prodniki do 1 cm, rjave b., p. kons.

OPOMBA:

- merjena nosilnost tal na globini 0,65m z dinamično ploščo ($E_{VD} = 21,8 \text{ MN/m}^2$)
- izkop suh



Slika 13: Sondažni razkop SJ-2, sept. 2020

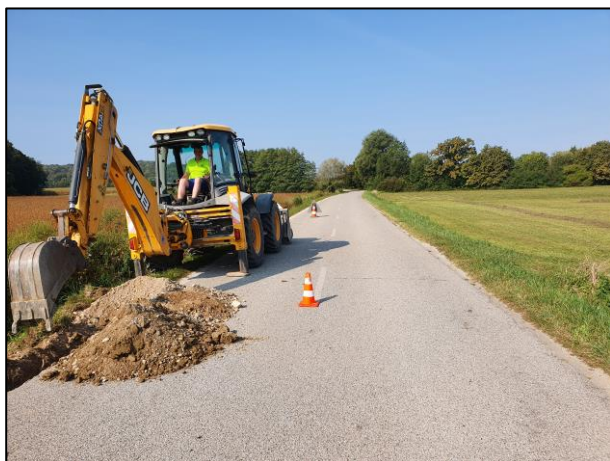
Sondažni razkop SJ-3

~ km 1,000 v bankino tik levega roba asfaltnega vozišča

0,00 do 0,08 m	ASF	asfaltna obloga • 3 cm AB 11 • 5 cm BG 32
0,08 do 0,28 m	GP-GM	peščen gramoz s klasti do 50 mm
0,28 do 0,48 m	GM-ML	zameljen zelo peščen gramoz s klasti do 50 mm
0,48 do 0,65 m	SM	zameljen pesek z redkimi prodniki do 10 mm
0,65 do 0,80 m	ML	peščen melj z redkimi prodniki do 1 cm, rjave b., p. kons.

OPOMBA:

- merjena nosilnost tal na globini 0,50 m z dinamično ploščo ($E_{vD} = 24,5 \text{ MN/m}^2$)
- odvzet vzorec VZ2 na globini 0,08 do 0,28 m
- izkop suh



Slika 13: Sondažni razkop SJ-3, sept. 2020

Sondažni razkop SJ-4

~ km 1,420 v bankino tik desnega roba asfaltnega vozišča

0,00 do 0,12 m	ASF	asfaltna obloga • 4 cm AB 11 • 8 cm BG 32 - razpadel
0,12 do 0,42 m	GP-GM	peščen gramoz s klasti do 50 mm
0,42 do 0,82 m	GM	zameljen peščen gramoz s klasti do 50 mm - nasip
0,82 do 1,10 m	SF _s	zaglinjen peščen melj s prodniki do 2 mm, tg. kons.

OPOMBA:

- izkop suh



Slika 14: Sondažni razkop SJ-4, sept. 2020

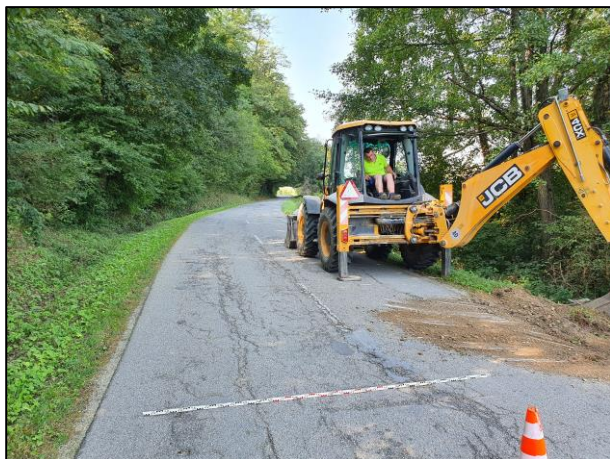
Sondažni razkop SJ-5

~ km 1,870 v bankino tik desnega roba asfaltnega vozišča (senčna lega)

0,00 do 0,09 m	ASF	asfaltna obloga • 2 cm AB 11 – se lušči • 7 cm BG 32 – se drobi
0,09 do 0,33 m	GP-GM	peščen gramoz s klasti do 50 mm
0,33 do 0,69 m	GC	zaglinjen peščen gramoz
0,69 do 1,00 m	CL	zaglinjen peščen melj s prodniki do 3 mm, p. kons., sivorjav

OPOMBA:

- merjena nosilnost tal na globini 0,56 m z dinamično ploščo ($E_{vD} = 10,7 \text{ MN/m}^2$)
- odvzet vzorec VZ3 na globini 0,09 do 0,33 m
- izkop suh



Slika 15: Sondažni razkop SJ-5, sept. 2020

Sondažni razkop SJ-6

~ km 2,330 v bankino tik levega roba asfaltnega vozišča (senčna lega)

0,00 do 0,08 m	ASF	asfaltna obloga
		• 2 cm AB 11 • 6 cm BG 32 – razpadel
0,08 do 0,48 m	GP-GM	peščen gramoz s klasti do 50 mm
0,48 do 0,98 m	CL	preperina laporja rjave b., p. kons.

OPOMBA:

- merjena nosilnost tal na globini 0,55 m z dinamično ploščo ($E_{vD} = 38,5 \text{ MN/m}^2$)
- izkop suh



Slika 16: Sondažni razkop SJ-6, sept. 2020

Sondažni razkop SJ-7

~ km 2,570 v bankino tik desnega roba asfaltnega vozišča

0,00 do 0,12 m	ASF	asfaltna obloga • 2 cm AB 11 • 2×5 cm BG 32 – razpadel
0,12 do 0,42 m	GP-GM	peščen gramoz s klasti do 50 mm
0,42 do 0,80 m	CL	peščena meljna glina tg. kons. z drobnimi prodniki

OPOMBA:

- merjena nosilnost tal na globini 0,60 m z dinamično ploščo ($E_{vD} = 8,0 \text{ MN/m}^2$)
- izkop suh



Slika 17: Sondažni razkop SJ-7, sept. 2020

5. LABORATORIJSKE RAZISKAVE in TERENSKÉ MERITVE

5.1 Terenske meritve

5.1.1 Meritev dinamičnega deformacijskega modula

Opravljenе 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_1	S_2	S_3	S_{pov}	E_{vD}
					[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[MN/m ²]
SJ-1	km 0,220	VK	TT	SF _s	0,80	0,65	0,61	0,58	0,61	36,6
SJ-2	km 0,460	VK	TT	CL	0,65	1,05	1,04	1,02	1,03	21,8
SJ-3	km 1,000	VK	TT	ML	0,50	0,91	0,91	0,89	0,90	24,5
SJ-5	km 1,870	VK	TT	CL	0,56	2,13	2,09	2,09	2,10	10,7
SJ-6	km 2,330	VK	TT	CL	0,55	0,61	0,58	0,56	0,58	38,5
SJ-7	km 2,570	VK	TT	CL	0,60	2,84	2,83	2,82	2,83	8,0

Tabela 1: Meritve nosilnosti karakterističnih slojev, sept. 2020

6. GEOTEHNIČNA IZHODIŠČA ZA NAČRTOVANJE

Pričakovano nosilnost tal v splošnem privzemamo $CBR_1 > 6$, od km 1,450 dalje pa reducirano na $CBR_1 = 3$. Odpornost tal na vplive heterogenega zmrzovanja se za celotno območje urejanja pričakuje razreda F3.

Obstoječa utrditev nevezane nosilne plasti se praviloma sestoji iz peščenega debelozrnatega gramoza (GP-GM), ki ima zmerno povečanje finih delcev do $63\mu m \leq 9,5\%-m$. Debelina plasti variira od 20 do 30 cm, t.j. na LC 024062 od 20 do 25 cm in LC 024063 od 25 do 30 cm.

Po kriteriju zrnivosti zgornji del nevezanega nosilnega sloja – tampon (GP-GM) razvrščamo v skupino že problematičnih na vplive heterogenega zmrzovanja (delci do $63\mu m \geq 8,0\%-m$), dočim so spodnje nasipne plasti – posteljica praviloma neodporne na vplive heterogenega zmrzovanja.

Zaledna odvodnja je večji del sprejemljivo urejena s prirobnim jarkom, vendar je načrtovati dodatne izboljšave z dopolnjeno mrežo jarkov, cestnim prepustom, kakor tudi tekočim vzdrževanjem obstoječih skladno tabeli slika 5.

Pri načrtovanju je upoštevati dodatne robne pogoje relativno omejenega dviga nivelete, katerega pogojuje obstoječa širina nasipnega telesa.

V kontekstu navedenih izhodišč in robnih pogojev privzemamo splošne usmeritve za načrtovanje obnove, kot razvidno v tabeli 4.

stacionaža	ukrepi na vozišču	MSI
km 0,000 do km 0,150	delna obnova (ojačitev)/rekonstrukcija	3,6
km 0,150 do km 0,500	celovita rekonstrukcija + prepust v km 0,500	4,6
km 0,500 do km 0,600	delna obnova (ojačitev)/rekonstrukcija	2,5
km 0,600 do km 0,900	celovita rekonstrukcija	4,1
km 0,900 do km 1,450	delna obnova (ojačitev)	1,7
km 1,450 do km 1,850	delna obnova (ojačitev)/rekonstrukcija	3,5
km 1,850 do km 2,450	celovita rekonstrukcija	4,5
km 2,450 do km 2,750	delna obnova (ojačitev)	1,8
km 2,750 do km 3,004	delna obnova (ojačitev)/rekonstrukcija	3,6

Tabela 4: Splošna izhodišča za načrtovanje obnove

Prvenstveno na specificiranih delih delne obnove (ojačitve) je opsijsko primeren tudi ukrep hladne reciklaže s penjenim bitumnom, ki pa je pogojen s predhodnimi ukrepi parcialnih globinskih sanacij prirobnja vozišča, (kot specificirano v tabeli na sliki 5), kakor tudi še dopustnim nadvišanjem nivelete, upošteva zadostno (razpoložljivo) širino krone nasipnega telesa za zagotavljanje normalnega prečnega profila v širini asfaltne vozišča $2 \times 2,50m$ in obojestranskih bankin $min. 2 \times 0,50 m$.

7. DIMENZIONIRANJE

7.1 Prometna obremenitev

Zajem osnovnih podatkov je pridobljen z 11-dnevnim štetjem prometa od 04.06. do 15.06.2020, kot razvidno na sliki 18.

Čas obdelave		4. junij 2020,13:00 - 15. junij 2020,13:00			
Omejitev hitrosti	50 km/h	Šteti	Vd[km/h]	Vmaks[km/h]	V85 [km/h]
Kršitve omejitve hitrosti	38,90 %	Enosledna	820	23	95
Povprečen časovni razmik	121,25 s	Osebnostno vozilo	6346	49	99
Prometne kolone	7,54 %	Kombinirano vozilo	1807	47	89
PDP	913	Tovorno vozilo	822	41	80
PLP	333245	Tovorno vozilo s priki	252	28	72
Delež daljših vozil	10,69 %	Skupno	10047	45	99
Smer odbelave	Obe smeri				58
Obdelal podatke: Občina Brežice					
Komentar:					
Kraj:					
Prihajajoča vozila od:					
Odhajajoča vozila proti:					

Slika 18: Nabor podatkov iz prenosnega števca, vir Občina Brežice

Zaradi, po naši oceni, nesorazmernega dela števila beleženih vozil po reprezentativnih skupinah merodajnih vozil, smo pri nadaljnji analizi upoštevali faktor strukture vozil f_{PLDP} glede na zajem podatkov avtomatskega števca QLD6 upravljalca DRSI za števno mesto Župeča vas, ki je merodajen za regionalno cesto R2-419/1206 Križaj – Čatež ob Savi, vzporedno kateri poteka tudi obravnavana lokalna cesta LC 024062 in LC 024063 Velike Malence – Dolenja Pirošica.

Pričakovano je dnevno število prehodov normiranih osi 100 kN v izhodiščnem letu 2020:
 $T_D = 913.0,044 = 40$

Kumulativno število prehodov osi 100 kN za obdobje let 2020 do 2040 je ocenjeno na:
 $T_{20} = 40.0,5.1,8.1,05.1,08.24,3.365 = 3,62E+05$

7.2 Dimenzioniranje voziščne konstrukcije

7.2.1 Kriterij nosilnosti:

- nosilnost tal: CBR=6
- prometna obremenitev: $T_d=50$
- regionalni faktor: $R=5$ (senčna lega, neugodne hidrološke razmere)
- upad trenutnega indeksa uporabnosti vozišča ($p=2,0$); $\Delta PSI=2,5$

Potrebni debelinski indeks $D_{pot} = 9,91$ cm

Potrebna debelina nevezane nosilne plasti: $D_{NNP} = (9,91 - 11.0,38) / 0,14 = 40$ cm – drobljenec

Potrebna debelina nevezane nosilne plasti: $D_{NNP} = (9,91 - 11.0,38) / 0,11 = 55$ cm - gramoz

- nosilnost tal: CBR=3
- prometna obremenitev: $T_d=50$
- regionalni faktor: $R=5$
- upad trenutnega indeksa uporabnosti vozišča ($p=2,0$); $\Delta PSI=2,5$

Potrebni debelinski indeks $D_{pot} = 11,94$ cm

Potrebna debelina nevezane nosilne plasti: $D_{NNP}=(11,94-11.0,38)/0,14=55$ cm – drobljenec

Potrebna debelina nevezane nosilne plasti: $D_{NNP}=(11,94-11.0,38)/0,11=70$ cm - gramoz

Izboljšana tla:

- nosilnost tal: CBR=15
- prometna obremenitev: $T_d=50$
- regionalni faktor: $R=5$ (senčna lega, neugodne hidrološke razmere)
- upad trenutnega indeksa uporabnosti vozišča ($p=2,0$); $\Delta PSI=2,5$

Potrebni debelinski indeks $D_{pot} = 7,62$ cm

Potrebna debelina nevezane nosilne plasti: $D_{NNP}=(7,62-11.0,38)/0,14=25$ cm

Izbor konstrukcije novega zgornjega ustroja (minimalne debeline):

- 3 cm AC surf + 8 cm AC base +25 cm tamponski drobljenec

Debelinski indeks zg. ustroja: $D_{zg} = 3.0,42+8.0,35+25.0,14=7,56$ cm

Potrebni debelinski indeks zgornjega ustroja: $D_{pot}=f[CBR=15, T_d=50, R=5, \Delta PSI=2,5]=7,62$

$$D_{zg} \sim D_{pot}$$

Potrebna debelina posteljice:

- Nosilnost na planumu: CBR=15
- Nosilnost tal: CBR=6

Po izsledkih R. Voß-a za utrditev iz peščeno – prodne zemljine: $d_{PSU}=35.0,14/0,11=45$ cm

Po izsledkih R. Voß-a za utrditev iz kamnitega drobirja: $d_{PSU}=35$ cm

- Nosilnost na planumu: CBR=15
- Nosilnost tal: CBR=3

Po izsledkih R. Voß-a za utrditev iz peščeno – prodne zemljine: $d_{PSU}=50.0,14/0,11=65$ cm

Po izsledkih R. Voß-a za utrditev iz kamnitega drobirja: $d_{PSU}=50$ cm

7.2.2 Kriterij zmrzovanja

- občutljivost tal: F3
- hidrol. pogoji: NEugodni
- nadmorska višina: <600 mnv
- indeks mraza: -
- gl. prodiranja mraza: 80 cm

Potrebna debelina posteljice $d_{PSU}=[0,8.80]-36=30$ cm

Od km 0,900 do km 1,450 in od km 2,450 do km 2,750 upoštevam ugodne hidrološke razmere (globok zaledni jarek), kar reducira skupno debelino zmrzlinosko varnih materialov na $h_{min}=0,7.80=56$ cm.

7.2.3 Kriterij uporabne vrednosti obstoječega zgornjega ustroja

- Od km 0,900 do km 1,450: $D_{ob} = (4.0,42 + 6.0,28) \cdot 0,7 = 2,35$ cm
- Od km 1,450 do km 1,850: $D_{ob} = (4.0,42 + 6.0,28 \cdot 0,3) \cdot 0,4 = 0,87$ cm
- Od km 2,450 do km 2,750: $D_{ob} = (4.0,42 + 6.0,28) \cdot 0,7 = 2,35$ cm
- Od km 2,750 do km 3,004: $D_{ob} = (4.0,42 + 6.0,28 \cdot 0,3) \cdot 0,4 = 0,87$ cm

Potrebna debelina ojačitve z vročimi asfaltnimi zmesmi:

- Od km 0,900 do km 1,450: $D_{oj} = (4,06 - 2,35) / 0,38 = 5$ cm
- Od km 1,450 do km 1,850: $D_{oj} = (4,06 - 0,87) / 0,38 = 9$ cm
- Od km 2,450 do km 2,750: $D_{oj} = (4,06 - 2,35) / 0,38 = 5$ cm
- Od km 2,750 do km 3,004: $D_{oj} = (4,06 - 0,87) / 0,38 = 9$ cm

Presoja izboljšanja zmrzljinske varnosti – potrebna debelina ojačitve s tamponskim drobljencem

- Od km 0,900 do km 1,450: $D_{oj} = 54 - (30 + 10 + 5) = 9$ cm
- Od km 1,450 do km 1,850: $D_{oj} = 64 - (30 + 10 + 9) = 15$ cm
- Od km 2,450 do km 2,750: $D_{oj} = 54 - (30 + 10 + 5) = 9$ cm
- Od km 2,750 do km 3,004: $D_{oj} = 64 - (30 + 10 + 9) = 15$ cm

Pogojeno nadvišanje nivelete

- Od km 0,900 do km 1,450: $D_{oj} = 5 + 10 = 15$ cm
- Od km 1,450 do km 1,850: $D_{oj} = 9 + 15 \sim 25$ cm
- Od km 2,450 do km 2,750: $D_{oj} = 5 + 10 = 15$ cm
- Od km 2,750 do km 3,004: $D_{oj} = 9 + 15 \sim 25$ cm

Ukrep potrebnega nadvišanja nivelete je strogo pogojen s širino obstoječega nasipnega telesa. Prekomeren dvig do +25 cm je neizvedljiv brez širitve cestnega nasipa in/ali roliranja nasipnih brežin, dočim nadvišanje do +15 cm ocenjujemo kot še sprejemljivo. V tem kontekstu je v nadaljevanju podan predlog za obnovo voziščne konstrukcije po pripadajočih homogenih odsekih.

8. PREDLOG DIMENZIONIRANJA

Predlog dimenzioniranja, ki temelji na danih izhodiščih in tehnoloških postopkih izvedbe del posameznih zaključenih celot dajemo na sliki 19.

stacionaža	ukrepi	dvig nivelete	VK
km 0,000 do km 0,900	rekonstrukcija (celovit pristop)	ni pogojen	3 cm AC 8surf B70/100 A4,Z2
		navezava na mejo obdelave	8 cm AC 22 base B50/70 A4
			25 cm GW 0/32 tamponski drobljenec
			35 cm GP 0/100 posteljica
			ločilni geosintetik
km 0,900 do km 1,450 in km 2,450 do km 2,750	ojačitev v polnem prerezu vozišča (delni pristop)	8 cm	3 cm AC 8surf B70/100 A4,Z2
			5 cm AC 22 base B50/70 A4
			pobrizg s kationsko emulzijo*
			* predhodne parcialne globinske sanacije na prirobu vozišča
km 1,850 do km 2,450	rekonstrukcija (celovit pristop)	15 cm	3 cm AC 8surf B70/100 A4,Z2
			7 cm AC 22 base B50/70 A4
			30 cm hladna reciklaža*
			* pred izvedbo reciklaže nadgradnja s tamponskim drobljencem min. 5 cm in parcialne sanacije utrditve na prirobu vozišča
km 1,450 do km 1,850 in km 2,750 do km 3,004	ojačitev v polnem prerezu vozišča (delni pristop)	15 cm	3 cm AC 8surf B70/100 A4,Z2
			7 cm AC 22 base B50/70 A4
			30 cm hladna reciklaža*
			* pred izvedbo reciklaže nadgradnja s tamponskim drobljencem min. 5 cm in parcialne sanacije utrditve na prirobu vozišča
	rekonstrukcija (celovit pristop)	ni pogojen	3 cm AC 8surf B70/100 A4,Z2
		navezava na mejo obdelave	8 cm AC 22 base B50/70 A4
			25 cm GW 0/32 tamponski drobljenec
			50 cm GP 0/100 posteljica
			ločilni geosintetik

Slika 19: Predlog izvedbe konstrukcijskih utrditev

Okvirni obseg pričakovanih spremljevalnih ukrepov globinskih sanacij na prirobbu vozišča in/ali komplementarnih ukrepov odvodnjavanja podajamo v tabeli na sliki 20.

stacionaža	ukrepi
km 0,000 do km 0,900	parcialne globinske sanacije prirobbja voznega pasu (do ca.25% širine cestišča):
	od km 0,000 do km 0,150 (Drob)
	od km 0,480 do km 0,497 (Drob)
	od km 0,600 do km 0,700 (Drob)
	od km 0,750 do km 0,800 (Lrob)
	ojačitev v polnem prerezu vozišča in/ali rekonstrukcija
	ureditev zalednega jarka od km 0,110 do km 0,300 in od km 0,415 do km 0,500 ter cevni prepust v km 0,500
km 0,900 do km 1,450	parcialne globinske sanacije prirobbja voznega pasu (do ca.15% širine cestišča):
	od km 1,000 do km 1,100
	od km 1,240 do km 1,250 (Drob)
	v km 0,980 - plomba (ca. 50 m2)
	v km 1,030 - plomba (ca. 25 m2)
	ojačitev v polnem prerezu vozišča
	ureditev zalednega jarka od km 1,050 do km 1,150
km 1,450 do km 2,450	parcialne globinske sanacije prirobbja voznega pasu (do ca.25% širine cestišča):
	od km 1,550 do km 1,760 (Lrob)
	od km 1,840 do km 1,950 (Drob)
	od km 2,100 do km 2,120 (Drob)
	od km 2,190 do km 2,210 (LVP+DVP)
	od km 2,270 do km 2,300 (DVP)
	ojačitev v polnem prerezu vozišča in/ali rekonstrukcija
	ureditev zalednega jarka od km 2,050 do km 2,415
km 2,450 do km 2,750	parcialne globinske sanacije prirobbja voznega pasu (do ca.25% širine cestišča):
	od km 2,270 do km 2,299 (DVP)
	od km 2,540 do km 2,275 (Drob)
	od km 2,715 do km 2,745 (Drob)
	ojačitev v polnem prerezu vozišča
km 2,750 do km 3,004	parcialne globinske sanacije prirobbja voznega pasu (do ca.25% širine cestišča):
	od km 2,770 do km 2,810 (Drob)
	ojačitev v polnem prerezu vozišča in/ali rekonstrukcija
	urediti odvodnjo priključne ceste za Gorenjo Pirošico v km 2,837
	urediti zaledni odvodni jarek

Slika 20: Spremljevalni ukrepi po predlogu dimenzioniranja

Skladno danemu predlogu so pričakovane okvirne količine potrebnih nasipnih zemljin in asfaltnih zmesi po posameznih sklopih obnove, kot razvidno na sliki 21.

stacionaža	VK	količina		površina				
km 0,000 do km 0,900	3 cm AC 8surf B70/100 A4,Z2	338	ton	4500	m2	asfaltno vozišče		
	8 cm AC 22 base B50/70 A4	846	ton					
	25 cm GW 0/32 tamponski drobljenec	1575	m3	6300	m2	globinska sanacija (vozišče + bankina)		
	35 cm GP 0/100 posteljica	2205	m3					
	ločilni geosintetik	6300	m2					
km 0,900 do km 1,450	3 cm AC 8surf B70/100 A4,Z2	206	ton	2750	m2	asfaltno vozišče		
	5 cm AC 22 base B50/70 A4	323	ton					
	pobrizg s kationsko emulzijo*	2750	m2					
		206	m3	825	m2	predpriprava in utrjevanje bankin		
	3 cm AC 8surf B70/100 A4,Z2	206	ton	2750	m2	asfaltno vozišče		
	7 cm AC 22 base B50/70 A4	452	ton					
	30 cm hladna reciklaža*	825	m3	2750	m2	hladna reciklaža s penjenim bitumnom		
	* pred izvedbo reciklaže nadgradnja s tamponskim drobljencem min. 5 cm in parcialne sanacije utrditve na priroboju vozišča	138	m3	2750	m2	ojačitev s tamponskim drobljencem		
		206	m3	825	m2	predpriprava in utrjevanje bankin s tamponskim drobljencem		
km 1,450 do km 1,850	3 cm AC 8surf B70/100 A4,Z2	150	ton	2000	m2	asfaltno vozišče		
	8 cm AC 22 base B50/70 A4	376	ton					
	25 cm GW 0/32 tamponski drobljenec	700	m3	2800	m2	globinska sanacija (vozišče + bankina)		
	50 cm GP 0/100 posteljica	1400	m3					
	ločilni geosintetik	2800	m2					
	3 cm AC 8surf B70/100 A4,Z2	150	ton	2000	m2	asfaltno vozišče		
	7 cm AC 22 base B50/70 A4	329	ton					
	30 cm hladna reciklaža*	600	m3	2000	m2	hladna reciklaža s penjenim bitumnom		
	* pred izvedbo reciklaže nadgradnja s tamponskim drobljencem min. 5 cm in parcialne sanacije utrditve na priroboju vozišča	100	m3	2000	m2	ojačitev s tamponskim drobljencem		
		150	m3	600	m2	predpriprava in utrjevanje bankin s tamponskim drobljencem		
km 1,850 do km 2,450	3 cm AC 8surf B70/100 A4,Z2	225	ton	3000	m2	asfaltno vozišče		
	8 cm AC 22 base B50/70 A4	564	ton					
	25 cm GW 0/32 tamponski drobljenec	1050	m3	4200	m2	globinska sanacija (vozišče + bankina)		
	50 cm GP 0/100 posteljica	2100	m3					
	ločilni geosintetik	4200	m2					
km 2,450 do km 2,750	3 cm AC 8surf B70/100 A4,Z2	113	ton	1500	m2	asfaltno vozišče		
	5 cm AC 22 base B50/70 A4	176	ton					
	pobrizg s kationsko emulzijo*	1500	m2					
		113	m3	450	m2	predpriprava in utrjevanje bankin		
	3 cm AC 8surf B70/100 A4,Z2	113	ton	1500	m2	asfaltno vozišče		
	7 cm AC 22 base B50/70 A4	247	ton					
	30 cm hladna reciklaža*	450	m3	1500	m2	hladna reciklaža s penjenim bitumnom		
	* pred izvedbo reciklaže nadgradnja s tamponskim drobljencem min. 5 cm in parcialne sanacije utrditve na priroboju vozišča	75	m3	1500	m2	ojačitev s tamponskim drobljencem		
		113	m3	450	m2	predpriprava in utrjevanje bankin s tamponskim drobljencem		
km 2,750 do km 3,004	3 cm AC 8surf B70/100 A4,Z2	95	ton	1270	m2	asfaltno vozišče		
	8 cm AC 22 base B50/70 A4	239	ton					
	25 cm GW 0/32 tamponski drobljenec	445	m3	1778	m2	globinska sanacija (vozišče + bankina)		
	50 cm GP 0/100 posteljica	889	m3					
	ločilni geosintetik	1778	m2					
	3 cm AC 8surf B70/100 A4,Z2	95	ton	1270	m2	asfaltno vozišče		
	7 cm AC 22 base B50/70 A4	209	ton					
	30 cm hladna reciklaža*	381	m3	1270	m2	hladna reciklaža s penjenim bitumnom		
	* pred izvedbo reciklaže nadgradnja s tamponskim drobljencem min. 5 cm in parcialne sanacije utrditve na priroboju vozišča	64	m3	1270	m2	ojačitev s tamponskim drobljencem		
		95	m3	381	m2	predpriprava in utrjevanje bankin s tamponskim drobljencem		

Slika 21: Okvirne količine porabe materialov po predlogu konstrukcijskih utrditev

Privzeto po raziskavah zrnitve obstoječih nasipnih gramozov se za ponovno vgradnjo v spodnje nasipne plasti – posteljico in/ali dosipavanje bankin lahko pričakuje izkopni material vse do relativne globine rušenja od 30 do 40 cm (asfaltni rezkanec + nasipni gramoz). Uporabnost zemljin se tekoče preverja z laboratorijskimi sejalnimi analizami, pričakovano količino pa podrobneje določi z gostejšim rastrom sondiranja tal v pripravljalni fazi izvedbe.

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_s , kakovosti finih delcev $MB \leq 1,5$ g/kg in odpornosti kamnitih zrn proti drobljenju (po postopku Los Angeles) do največ 30 %.

Nasipni drobir in/ali gramoz mora ustrezati zahtevam kakovosti po TSC 06.100:2003.

Predpisane so robne zahteve nosilnosti in zgoščenosti - rekonstrukcije vozišča:

- Planum nevezane nosilne plasti – tampona: $E_{v2} \geq 100$ MPa, $D_{PR} \geq 98\%$
- Planum spodnjega ustroja - posteljica: $E_{v2} \geq 80$ MPa, $D_{PR} \geq 98\%$
- Planum temeljnih tal
 - o od km 0,000 do km 0,900: $E_{v2} \geq 20$ MPa
 - o od km 1,450 do km 3,004: $E_{v2} \geq 10$ MPa

Temeljna tla se nadkrije z ločilnim geosintetikom natezne trdnosti $T_{min} = 12$ kN/m.

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.



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

Inštitut za ceste d.o.o.

Viška cesta 53
1000 Ljubljana

Poročilo: 0737-GEO-20
Datum: 17.09.2020

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: 0737-GEO-20
Gradbišče: Laboratorijske preiskave
Objekt: V. Malence - D. Pirošica
Izvajalec: Inštitut za ceste d.o.o.
Material: kamnina gramoz
Izvor materiala: sondažni jašek
Vrsta plasti: nevezana nosilna plast
Mesto odvzema: SJ 1, globina 0.12-0.69m
Vzorec odvzel: Naročnik
Datum odvzema: 14.09.2020
Metoda odvzema: Vzorec je odvzel naročnik. Poročilo se nanaša na prejeti vzorec.
Datum prevzema: 15.09.2020
Tuja oznaka vzorca: VZ 1
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	$U_{d60/d10}$	Datum preiskave
14,0 %	259,2	15.09.2020-17.09.2020

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 [%]	14,0	16	22	33	42	50	60	66	75	84	89	97	100		

Količnik zrnastosti: 259,2 (ocenjen)

Količnik ukrivljenosti: 1,4 (ocenjen)

Tip analize: Mokro

Datum preiskave: 15.09.2020-17.09.2020

Izvedel: Matjaž Smrtnik



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

Inštitut za ceste d.o.o.

Viška cesta 53
1000 Ljubljana

Poročilo: 0738-GEO-20
Datum: 17.09.2020

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: 0738-GEO-20
Gradbišče: Laboratorijske preiskave
Objekt: V. Malence - D. Pirošica
Izvajalec: Inštitut za ceste d.o.o.
Material: kamnina gramoz
Izvor materiala: sondažni jašek
Vrsta plasti: nevezana nosilna plast
Mesto odvzema: SJ 3, globina 0.08-0.28m
Vzorec odvzel: Naročnik
Datum odvzema: 14.09.2020
Metoda odvzema: Vzorec je odvzel naročnik. Poročilo se nanaša na prejeti vzorec.
Datum prevzema: 15.09.2020
Tuja oznaka vzorca: VZ 2
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
9,3 %	102,8	15.09.2020-17.09.2020

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 [%]	9,3	11	19	28	37	46	62	70	79	87	95	100			

Količnik zrn timer: 102,8

Količnik ukrivljenosti: 1,8

Tip analize: Mokro

Datum preiskave: 15.09.2020-17.09.2020

Izvedel: Matjaž Smrtnik



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

Inštitut za ceste d.o.o.

Viška cesta 53
1000 Ljubljana

Poročilo: 0739-GEO-20
Datum: 17.09.2020

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: 0739-GEO-20
Gradbišče: Laboratorijske preiskave
Objekt: V. Malence - D. Pirošica
Izvajalec: Inštitut za ceste d.o.o.
Material: kamnina gramoz
Izvor materiala: sondažni jašek
Vrsta plasti: nevezana nosilna plast
Mesto odvzema: SJ 5, globina 0.09-0.33m
Vzorec odvzel: Naročnik
Datum odvzema: 14.09.2020
Metoda odvzema: Vzorec je odvzel naročnik. Poročilo se nanaša na prejeti vzorec.
Datum prevzema: 15.09.2020
Tuja oznaka vzorca: VZ 3
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
8,4 %	97,5	15.09.2020-17.09.2020

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
Presevek [%]	8,4	9	15	25	32	40	54	62	71	80	88	93	100		

Količnik zrnastosti: 97,5

Količnik ukrivljenosti: 2,4

Tip analize: Mokro

Datum preiskave: 15.09.2020-17.09.2020

Izvedel: Matjaž Smrtnik