

## 11.1 ELABORAT DIMENZIONIRANJA VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

Sprememba in novelacija PZI izgradnja pločnika Stara vas, skozi naselje Stara vas pri Bizeljskem, ob R1-219/1242 Bizeljsko – Čatež od km 3.155 do km 3.485, skozi strjen del naselja Stara vas

Naročnik	PROINFRA inženirski biro d.o.o. Gospodsvetska cesta 84 2000 Maribor		
Številka projekta	289		
Vrsta dokumentacije	PZI (projekt za izvedbo)		
Številka načrta	289-VOK		
Številka zvezka	1/1		
Vsebina	S Splošni del T Tehnični del		
Datum izdelave	december 2024	Datum izdelave po recenziji	februar 2025

S.1 Naslovna stran načrta (priloga 1B)

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

Naziv gradnje	Sprememba in novelacija PZI izgradnja pločnika Stara vas, skozi naselje Stara vas pri Bizeljskem, ob R1-219/1242 Bizeljsko – Čatež od km 3.155 do km 3.485, skozi strjen del naselja Stara vas
Kratek opis gradnje	V sklopu projektne dokumentacije so predlagane voziščne konstrukcije za traso pločnika, za razširitev regionalne ceste, izgradnjo BUS postajališč ter ureditev hišnih priključkov in javnih poti.
Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.	

Vrste gradnje	<input type="checkbox"/> novogradnja - novozgrajen objekt
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	<input type="checkbox"/> novogradnja - prizidava
	<input checked="" type="checkbox"/> rekonstrukcija
	<input type="checkbox"/> sprememba namembnosti
	<input type="checkbox"/> odstranitev

DOKUMENTACIJA

Vrsta dokumentacije	PZI (projekt za izvedbo)
(IZP, DGD, PZI, PID)	
Številka projekta	289
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije

PODATKI O NAČRTU

Strokovno področje načrta	11.1 Elaborat dimenzioniranja voziščne konstrukcije
Številka načrta	289-VOK
Datum izdelave	december 2024

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

Ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Tomaž Zajec, univ.dipl.inž.grad.
Identifikacijska številka	PI G-2790
Podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	<div><div>TOMAŽ ZAJEC</div><div>univ.dipl.inž.grad.</div><div>IZS G-2790</div></div>
Projektant načrta (naziv družbe)	Vialis projektiranje, svetovanje, inženiring, Tomaž Zajec, s.p.
Naslov	Slovenčeva ulica 123, 1000 Ljubljana
Odgovorna oseba projektanta	Tomaž Zajec, univ.dipl.inž.grad
Podpis odgovorne osebe projektanta	

PODATKI O PROJEKTANTU

Projektant (naziv družbe)	PROINFRA inženirski biro d.o.o.
Naslov	Gospodsvetska cesta 84, 2000 Maribor
Vodja projektiranja	Aljaž Vesenjaj, dipl.inž.grad.
Identifikacijska številka	PI G-2606
Podpis vodje projektiranja	

Odgovorna oseba projektanta	Aljaž Vesenjaj, dipl.inž.grad.
Podpis odgovorne osebe projektanta	
2. 12. 2024	

Številka odseka	Arhivska št.	Faza / objekt	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
1242		004.0303	S.1	

## S.2.1      Podatki o sodelujočih

Projektanti	Izdelovalec načrta	Tomaž Zajec, udig
		Vialis, Tomaž Zajec, s.p., Slovenčeva ulica 123, 1000 Ljubljana

Številka odseka	Arhivska št.	Faza / objekt	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
1242		004.0303	S.2.1	

### S.3.2 Vsebina načrta

S	Splošni del	S.1	Naslovna stran načrta (priloga 1B)
		S.2	Podatki o sodelujočih, udeležencih, gradnji in dokumentaciji
		S.2.1	Podatki o sodelujočih
		S.3.2	Vsebina načrta
T	Tehnični del	T.1	Tehnični opisi in izračuni
		T.1.1	Tehnično poročilo

Številka odseka	Arhivska št.	Faza / objekt	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
1242		004.0303	S.3.2	



Naš znak: 246-25\_Pločnik Stara vas\_Dimenzioniranje VK\_KOBE\_IZJAVA  
Ljubljana, 18.08.2025

## **IZJAVA ODGOVORNEGA RECENZENTA O DOPOLNITVI PROJEKTNE DOKUMENTACIJE PO RECENZIJ**

Podpisani recenzent: **Jernej Kobe, univ.dipl.inž.grad.**

IZJAVLJAM, da je

Načrt: **11/5 ELABORAT DIMENZIONIRANJA VOZIŠČNE  
KONSTRUKCIJE**

Naziv projekta: **Sprememba in novelacija PZI izgradnja pločnika Stara  
vas, skozi naselje Stara vas pri Bizeljskem, ob R1-  
219/1242 Bizeljsko – Čatež od km 3.202,35 do km  
3.485,21, skozi strjen del naselja Stara vas**

Investitor: **Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice**

Naročnik recenzije: **Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice**  
Projektant: **PROINFRA inženirski biro d.o.o.**

**Gospodsvetska cesta 84, 2000 Maribor**  
**VIALIS Tomaž Zajec s.p.**  
**Slovenčeva ulica 123, 1000 Ljubljana**  
**Aljaž Vesenjak, dipl.inž.grad.**

Vodja projekta: **Tomaž Zajec, dipl.inž.grad.**  
Pooblaščen inženir:

Faza: **PZI**

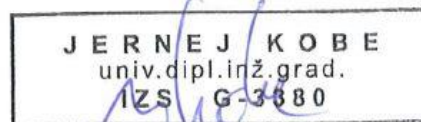
Številka projekta: **289**

Številka načrta: **289-VOK**

Datum projekta: **December 2024, po recenziji februar 2025**

dopolnjen skladno z recenzijskim poročilom z dne 10.02.2025 in sklepi recenzijske komisije oz.  
so odstopanja ustrezno utemeljena.

Odgovorni recenzent:  
Jernej Kobe, univ.dipl.inž.grad.



T.1.1 Tehnično poročilo

Številka projekta	289
Številka načrta	289-VOK

Številka odseka	Arhivska št.	Faza / objekt	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
1242		004.0303	T.1.1	

---

**Kazalo vsebine**

1 Splošno.....	2
2 Terenske in geološke razmere.....	2
2.1 Povzetek geotehničnega poročila INI d.o.o. ....	2
2.1.1 Izvedeni sondažni razkopi.....	3
2.2 Izhodišča za dimenzioniranje voziščne konstrukcije.....	3
3 Klimatski in hidrološki pogoji .....	4
4 Prometne obremenitve .....	4
4.1 Prometne obremenitve na rekonstrukciji regionalne ceste R1-219/1242 .....	4
5 Določitev dimenzij voziščnih konstrukcij .....	5
5.1 Razširitev regionalne ceste R1-219/1242 Bizeljsko - Brežice .....	5
5.2 Nova BUS postajališča ob regionalni cesti R1-219/1242 Bizeljsko - Brežice .....	6
5.3 Priključki javnih poti ter dovozi do objektov in zemljišč.....	7
5.3.1 Razširitev izven obstoječih gabaritov.....	7
5.3.2 Rekonstrukcija v območju obstoječih gabaritov.....	8
5.4 Novogradnja voziščne konstrukcije na hodnikih za pešce .....	9
6 Zahteve za kvaliteto.....	10

## 1 Splošno

V sklopu izdelave PZI projekta za ureditev hodnikov za pešce in avtobusnih postajališč na R1-219/1242 Bizeljsko – Brežice od km 3,147 do km 3,485 skozi naselje Stara vas pri Bizeljskem je potrebno izdelati tudi elaborat dimenzioniranja voziščnih konstrukcije. Dimenzioniranje je izvedeno skladno z veljavno tehnično regulativo.

## 2 Terenske in geološke razmere

Na trasi novih hodnikov za pešce in avtobusnih postajališč skozi naselje Stara vas pri Bizeljskem bodo zemeljska dela izvajana z različnimi lokalnimi materiali. Glede na rezultate, ugotovljene pri dosedanjem delu s podobnimi materiali, je mogoče pričakovati na planumu podlage iz takšnih lokalnih materialov, to je na planumu temeljnih tal v vkopih in na planumu nasipov, naslednje vrednosti nosilnosti:

- |   |  |
|---|--|
| - na zelo slabo nosilnih temeljnih tleh                     | CBR = < 3 % ( $E_{v2} < 10 \text{ MN/m}^2$ )             |
| - na vezljivih zemljinah<br>(glina, meljna glina, melj)     | CBR = 3 - 5 % ( $E_{v2} = 10\text{-}20 \text{ MN/m}^2$ ) |
| - na zelo zaglinjenih kamnitih materialih<br>(gramoz, fliš) | CBR = 6 % ( $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ )               |

Primerno enakomerno nosilnost na planumu podlage iz navedenih materialov, to je na planumu posteljice, je mogoče doseči z vgraditvijo naslednjih debelin plasti iz obstojnih kamnitih materialov (zrnivosti praviloma do 63 mm oz. 100 mm) v posteljico:

- |  |                     |
|--|---------------------|
| - na zelo slabo nosilnih vezljivih zemljinah                       | 60 cm + geosintetik |
| - na pretežno vezljivih zemljinah                                  | 40 do 60 cm         |
| - na zelo zaglinjenih kamnitih materialih                          | 30 cm               |
| - na kamnitih materialih<br>(izravnalna plast - zrnavost do 63 mm) | 20 cm               |

Na ta način je na planumu posteljice zagotovljena vrednost nosilnosti CBR = 15 % ( $E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$ ), ki zagotavlja vse potrebne pogoje za kvalitetno vgrajevanje materialov v nadgrajene plasti voziščnih konstrukcij.

V primeru, da na planumu temeljnih tal v vkopih ali na planumu nasipov iz vezljive zemljine ni zagotovljena predvidena nosilnost, je treba predvideti ukrepe za ustrezno izboljšanje nosilnosti oziroma vgraditi potrebno (večjo) debelino kamnitega materiala.

V sklopu projekta je izdelano tudi Geotehnično poročilo št. 2391/2008, izdelovalec INI d.o.o., Ljubljana, september 2011, ki je povzeto v nadaljevanju.

### 2.1 Povzetek geotehničnega poročila INI d.o.o.

*V območju gradnje pločnika in postajališča v Stari vasi so tla sestavljena iz debelejšega glinastega sloja. Njegovo debelino ocenjujemo na preko 8,0 m. Gline so po konsistenci težko gnetne, v večjih globinah tudi poltrdne. V glinastem sloju lahko registriramo tudi peščene vložke v obliki drobnih enakomernih peskov.*

*Osnovno hribino predstavljajo peščeni laporji in peščenjaki. Ti nastopajo v večjih globinah in na gradnjo pločnika in postajališča nimajo nobenega vpliva.*



Podzemno vodo lahko pričakujemo v zgornjem glinastem sloju. Nivo podzemne vode se nahaja v globinah med 3 in 4 m pod koto površja. Ob daljših deževnih obdobjih se nivo talne vode lahko dvigne tudi do kote - 1,00 m.

V območju obeh predvidenih BUS postajališč smo izkopali dva sondažna jaška. Oba sta bila izkopana v obstoječi bankini, to je tik ob asfaltu. Jaška sta bila globoka po 0,70 m glede na cestno niveleto in sta segala do raščenega planuma.

V obeh sondažnih jaških smo izvedli po dve meritvi z dinamično ploščo. Tako smo dobili podatek o zbitosti tampona pod nivojem asfalta in nosilnost zemeljskega planuma pod zgornjim cestnim ustrojem.

### 2.1.1 Izvedeni sondažni razkopi

Iz dveh izvedenih sondažnih jaškov so razvidne naslednje lastnosti obstoječih materialov:

#### Sonda S1 v profilu P20

0,00 - 0,12	asfalt
0,12 - 0,40	tampon ( $E_{v2}= 115,0$ MPa)
0,40 - 0,65	kamnita greda (stena),
> 0,65	CL, CBR=6,1 %

#### Sonda S2 v profilu P24

0,00 - 0,11	asfalt
0,11 - 0,40	tampon ( $E_{v2}= 124,0$ MPa)
0,40 - 0,60	kamnita greda (stena),
> 0,65	CL, CBR=6,8 %

Glinasti material, ki dejansko predstavlja osnovni zemeljski planum obstoječega cestnega ustroja lahko okarakteriziramo z naslednjimi parametri:

- prostorninska teža  $g=19,0$  kN/m<sup>3</sup>
- kohezijska trdnost  $c=50$  do  $70$  kPa,
- nosilnost CBR=6,1 do 6,8 %
- koeficient vodoprepustnosti  $k=10^{-7}$  do  $10^{-8}$  m/sek

Kamnita greda, ki predstavlja sanacijo zemeljskega planuma je debela 20 do 25 cm in je dobro uvaljana.

Zgornji cestni ustroj predstavljata tamponski nosilni sloj v debelini 30 cm in dvoslojni asfalt v skupni debelini 11, oziroma 12 cm. Tamponski sloj je uvaljan do modula  $E_{v2}=115$ , oziroma 124 MPa.

## 2.2 Izhodišča za dimenzioniranje voziščne konstrukcije

Iz navedenega geotehničnega poročila lahko povzamemo naslednja izhodišča za dimenzioniranje voziščnih konstrukcij:

- Razširitev obstoječe R1-219/1242 v območju obstoječega cestnega nasipa: CBR = 6 %

- Nova BUS postajališča izven območja obstoječega cestnega nasipa: CBR = 3 % (prevladujoče slabo nosilne gline)
- Novi hodniki za pešce ob R1-219/1242: na območjih, kjer trasa poteka izven obstoječih cestnih nasipov in pri nizkem poteku nivelete, se upošteva majhna nosilnost temeljnih tal CBR = 4 %.

### 3 Klimatski in hidrološki pogoji

Klimatski in hidrološki pogoji so po TSC 06.512, ocenjeni kot neugodni. Globina prodiranja mraza na obravnavanem območju -  $h_m$  znaša 80 cm.

Skupna debelina plasti vgrajenih materialov, odpornih proti škodljivim vplivom heterogenega zmrzovanja mora znašati:

$$h_{min} \geq 0,8 h_m \geq 0,8 \cdot 80 \text{ cm} \geq 64 \text{ cm}.$$

### 4 Prometne obremenitve

Prometne obremenitve na hodnikih za pešce po veljavni tehnični regulativi za dimenzioniranje voziščnih konstrukcij niso definirane, zato se na hodnikih za pešce predlagajo voziščne konstrukcije, ki so v Sloveniji običajno izvajajo in so se v praksi že izkazale kot ustrezne.

Na novih avtobusnih postajališčih ob regionalni cesti R1-219/1242 ter na razširitvi regionalne ceste R1-219/1242 pa je prometna obremenitev določena na osnovi podatkov o prometnih obremenitvah iz avtomatskih števecov DRSI.

#### 4.1 Prometne obremenitve na rekonstrukciji regionalne ceste R1-219/1242

Na rekonstrukciji oz. prestavitvi osi regionalne ceste R1-219/1242 Bizeljsko - Brežice so po podatkih DRSI naslednje prometne obremenitve:

Leto	PLDP	osebna vozila	avtobusi	lahka tovorna	srednja tovorna	težka tovorna	težka tovorna s priklopniki	NOO 100 kN	Rast PLDP %	Rast NOO %
2014	3048	2724	9	158	26	39	69	153,92		
2015	3067	2724	16	158	35	52	55	162,17	0,62	5,36
2016	3321	2913	17	169	50	74	74	220,28	8,28	35,83
2017	3401	3030	12	186	45	32	68	150,67	2,41	-31,60
2018	3487	3149	9	195	29	19	58	114,12	2,53	-24,26
2019	3636	3268	9	214	30	20	63	122,07	4,27	6,97
2020	3116	2756	6	195	32	21	76	134,96	-14,30	10,56
2021	3402	2988	16	213	43	19	87	159,70	9,18	18,34
2022	3754	3335	17	222	43	20	75	146,61	10,35	-8,20
								povprečje 2014-2022	2,92	1,62

Iz navedenega je razvidno, da je bila največja prometna obremenitev na obravnavanem odseku v zadnjih 5 letih največje v letu 2021, zato kot relevantno upoštevamo to prometno obremenitev.

Povprečna merodajna letna rast PLDP v planski dobi je na obravnavanem odseku regionalne ceste 2,92 %. Glede na navedeno v izračunu za plansko dobo 20 let upoštevamo 3 % stopnjo rasti prometa.

Relevantna prometna obremenitev na R1-219/1242 Bizeljsko – Brežice je iz leta 2021 in sicer:

Osebna vozila	2988	0,00003	=	0,09	prehodov
Avtobusi	16	0,85	=	13,60	prehodov
Lahka tovorna vozila	213	0,005	=	1,07	prehodov
Srednja tovorna vozila	43	0,4	=	17,20	prehodov
Težka tovorna vozila	19	1	=	19,00	prehodov
Težka tovorna vozila s priklopniki	87	1,25	=	108,75	prehodov
		SKUPAJ:	=	<b>159,70</b>	preh. NOO 100 kN

V 20 letnem obdobju uporabe ceste to pomeni (po TSC 06.511:2009; Prometne obremenitve, Določitev in razvrstitve) naslednjo skupno ekvivalentno prometno obremenitev:

$$T_{20} = 159,7 \times 28 \times 365 \times 0,5 \times 1,08 \times 1,40 \times 1,02 \cong 1258608 = \mathbf{1,3 \times 10^6 \text{ prehodov NOO 100 kN.}}$$

Izračunano prometno obremenitev v 20. letih uvrščamo v razred skupine – srednja PO.

Pri izračunu skupnega povprečnega števila prehodov NOO 100 kN so upoštevani naslednji faktorji:

- faktor trajanja in povečanja prometa (20 let, 3 % letna rast prometa) = 28
- faktor vpliva razdelitve na prometne pasove = 0,5
- faktor dinamičnih vplivov (za povprečne pogoje vožnje) = 1,08
- faktor širine prometnih pasov = 1,40
- faktor vpliva vzdolžnega nagiba nivelete = 1,02

Zaradi večjih dinamičnih obremenitev na območju novih BUS postajališč in manevriranju pri nizkih hitrostih in posledično večjemu vplivu na asfaltno plast ter zaradi boljše in enotnejše izvedbe na območju vozišča in BUS postajališča, na BUS postajališčih upoštevamo enako prometno obremenitev kot na odprti trasi.

## 5 Določitev dimenzij voziščnih konstrukcij

### 5.1 Razširitev regionalne ceste R1-219/1242 Bizeljsko - Brežice

Za prevzem predvidene srednje prometne obremenitve

$$T_{20} \cong 1,3 \times 10^6 \text{ prehodov NOO 100 kN}$$

je na planumu posteljice z min. vrednostjo nosilnosti CBR = 6 % (privzeta nosilnost temeljnih tal v območju obstoječih cestnih nasipov) po TSC 06.520:2009 (Projektiranje, Dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij) potrebno najprej izvesti posteljico v debelini 30 cm za zagotovitev nosilnosti CBR = 15 % na planumu posteljice, nato pa minimalno voziščno konstrukcijo, sestavljeno iz:

- 14 cm asfaltnih plasti in
- 22 cm nevezanih zmesi zrn.

Potrebni debelinski indeks znaša:

$$d_{\text{potr.}} = 14 \times 0,38 + 22 \times 0,14 = 8,40 \text{ cm.}$$

Debelinski indeks potrebnih asfaltnih zmesi v voziščni konstrukciji znaša:

$$D_{\text{potr. AZ}} = 14 \times 0,38 = 5,32 \text{ cm.}$$

Ob upoštevanju faktorjev ekvivalentnosti vgrajenih materialov predlagamo naslednjo minimalno voziščno konstrukcijo (zgrajeno na posteljici), ki zagotavlja primerno nosilnost:

	$d_i$ (cm)	$a_i$	$d_i \times a_i$ (cm)
Bitumenska obrabna plast AC 11 surf B 50/70 A3	4 cm	0,42	1,68
Bitumenska nosilna plast AC 32 base B 50/70 A3	11 cm	0,35	3,85
Drobljenec D32	25 cm	0,14	3,50
Posteljica iz zmrzlinso odpornega kamnitega materiala 0/63 mm	30 cm		
Ločilni geosintetik, $T_{min} > 12 \text{ kN/m}$ ; $\epsilon_{min} > 30 \%$ ; $O_d < 30 \text{ mm}$ ; $F_p > 2000 \text{ N}$			
	70 cm		9,03

Dejanski debelinski indeks znaša:

$$D_{dej.} = 9,03 \text{ cm} > 8,40 \text{ cm} = D_p$$

Dejanski debelinski indeks asfaltnih zmesi znaša:

$$d_{dej.AZ} = 5,53 \text{ cm} > d_{potr.AZ} = 5,32 \text{ cm}$$

### Odpornost proti učinkom zmrzovanja

Predlagana voziščna konstrukcija skupaj s posteljico, ki mora biti iz zmrzlinso odpornega kamnitega materiala, bo zagotavljala tudi primerno zaščito proti škodljivim učinkom heterogenega zmrzovanja:

$$30 \text{ cm (zmrzlinso odporna posteljica)} + 40 \text{ cm (voziščna konstrukcija)} = 70 \text{ cm} > h_{min} = 64 \text{ cm}.$$

## 5.2 Nova BUS postajališča ob regionalni cesti R1-219/1242 Bizeljsko - Brežice

Za prevzem predvidene srednje prometne obremenitve

$$T_{20} \cong 1,3 \times 10^6 \text{ prehodov NOO } 100 \text{ kN}$$

je na planumu posteljice z min. vrednostjo nosilnosti CBR = 3 % (privzeta nosilnost temeljnih tal na razširitvah izven obstoječih gabaritov cestnih nasipov) po TSC 06.520:2009 (Projektiranje, Dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij) potrebno najprej izvesti posteljico v debelini 60 cm za zagotovitev nosilnosti CBR = 15 % na planumu posteljice, nato pa minimalno voziščno konstrukcijo, sestavljeno iz:

- 14 cm asfaltnih plasti in
- 22 cm nevezanih zmesi zrn.

Potrebni debelinski indeks znaša:

$$d_{potr.} = 14 \times 0,38 + 22 \times 0,14 = 8,40 \text{ cm}.$$

Debelinski indeks potrebnih asfaltnih zmesi v voziščni konstrukciji znaša:

$$D_{potr.AZ} = 14 \times 0,38 = 5,32 \text{ cm}.$$

Ob upoštevanju faktorjev ekvivalentnosti vgrajenih materialov predlagamo naslednjo minimalno voziščno konstrukcijo (zgrajeno na posteljici), ki zagotavlja primerno nosilnost:

	$d_i$ (cm)	$a_i$	$d_i \times a_i$ (cm)
Bitumenska obrabna plast AC 11 surf B 50/70 A3	4 cm	0,42	1,68
Bitumenska nosilna plast AC 32 base B 50/70 A3	11 cm	0,35	3,85
Drobljenec D32	25 cm	0,14	3,50
Posteljica iz zmrzlinso odpornega kamnitega materiala 0/63 mm	30 cm		
Posteljica iz kamnitega materiala 0/63 mm	30 cm		
Ločilni geosintetik, $T_{min} > 12 \text{ kN/m}$ ; $\epsilon_{min} > 30 \%$ ; $O_d < 30 \text{ mm}$ ; $F_p > 2000 \text{ N}$			
	100 cm		9,03

Dejanski debelinski indeks znaša:

$$D_{dej.} = 9,03 \text{ cm} > 8,40 \text{ cm} = D_p$$

Dejanski debelinski indeks asfaltnih zmesi znaša:

$$d_{dej.AZ} = 5,53 \text{ cm} > d_{potr.AZ} = 5,32 \text{ cm}$$

### Odpornost proti učinkom zmrzovanja

Predlagana voziščna konstrukcija skupaj s posteljico, ki mora biti iz zmrzlinso odpornega kamnitega materiala, bo zagotavljala tudi primerno zaščito proti škodljivim učinkom heterogenega zmrzovanja:

$$30 \text{ cm (zmrzlinso odporna posteljica)} + 40 \text{ cm (voziščna konstrukcija)} = 70 \text{ cm} > h_{min} = 64 \text{ cm}.$$

## 5.3 Priključki javnih poti ter dovozi do objektov in zemljišč

V sklopu novih hodnikov za pešce je potrebno urediti tudi priključke javnih poti ter hišne priključke in dovoze, na katerih se odvija tudi promet kmetijske mehanizacije, zato na teh lokacijah upoštevano lahko prometno obremenitev in sicer  $T_{20} = 2 \times 10^5$  NOO 100 kN.

### 5.3.1 Razširitev izven obstoječih gabaritov

Najprej se odstranijo vsi obstoječi materiali do potrebne globine (odvisno od poteka nove nivelete) ter se nato izvede nova voziščna konstrukcija.

Za prevzem predvidene lahke prometne obremenitve

$$T_{20} \cong 2 \times 10^5 \text{ prehodov NOO 100 kN}$$

je na planumu posteljice z min. vrednostjo nosilnosti CBR = 3 % na območjih izven obstoječih gabaritov, po TSC 06.520:2009 (Projektiranje, Dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij) potrebno najprej vgraditi kamnito posteljico v debelini 60 cm za zagotovitev nosilnosti na planumu posteljice CBR = 15 % ter nato izvesti minimalno voziščno konstrukcijo, sestavljeno iz:

- 9,5 cm asfaltnih plasti in
- 20 cm nevezanih zmesi zrn.

Potrebni debelinski indeks znaša:

$$d_{potr.} = 9,5 \times 0,38 + 20 \times 0,14 = 6,41 \text{ cm}.$$

Potrebni debelinski indeks asfaltnih plasti znaša:

$$d_{potr.AP} = 9,5 \times 0,38 = 3,61 \text{ cm}.$$

Zgradi se torej naslednja minimalna voziščna konstrukcija (zgrajeno na posteljici), ki zagotavlja primerno nosilnost in sicer:

	$d_i$ (cm)	$a_i$	$d_i \times a_i$ (cm)
Bitumenska obrabna plast AC 8 surf B 70/100 A4 Z3	3 cm	0,42	1,26
Bitumenska nosilna plast AC 22 base B 50/70 A4	7 cm	0,35	2,45
Drobljenec D32	20 cm	0,14	2,80
posteljica iz zmrzljivo odpornega kamnitega materiala 0/63 mm	35 cm		
posteljica iz kamnitega materiala 0/63 mm	25 cm		
Ločilni geosintetik, $T_{min} > 12 \text{ kN/m}$ ; $\epsilon_{min} > 30 \%$ ; $O_d < 30 \text{ mm}$ ; $F_p > 2000 \text{ N}$			
	90 cm		6,51

Dejanski debelinski indeks znaša:

$$D_{dej.} = 6,51 \text{ cm} > 6,41 \text{ cm} = D_p$$

Dejanski debelinski indeks asfaltnih zmesi znaša:

$$d_{dej.AZ} = 3,71 \text{ cm} > d_{potr.AZ} = 3,61 \text{ cm}$$

#### **Potrebne debeline posteljice:**

Merodajna vrednost CBR	Kriterij zmrzovanja	Kriterij nosilnosti TT	Izbrana debelina posteljice
3 % izven obstoječih gabaritov	35 cm	60 cm	60 cm

#### **Odpornost proti učinkom zmrzovanja**

Predlagana voziščna konstrukcija skupaj z obstoječimi nevezanimi materiali v debelini 35 cm, bo zagotavljala tudi primerno zaščito proti škodljivim učinkom heterogenega zmrzovanja:

$$30 \text{ cm (VK)} + 35 \text{ cm (zmrzljivo odporna posteljica)} = 65 \text{ cm} > h_{min} = 64 \text{ cm}.$$

#### **5.3.2 Rekonstrukcija v območju obstoječih gabaritov**

Ker priključki praviloma potekajo v območju obstoječih utrjenih površin, kjer je nosilnost TT po geotehničnem poročilu boljša, se najprej odstranijo vsi obstoječi materiali do potrebne globine (odvisno od poteka nove nivelete) ter se nato izvede nova voziščna konstrukcija.

Za prevzem predvidene lahke prometne obremenitve

$$T_{20} \cong 2 \times 10^5 \text{ prehodov NOO } 100 \text{ kN}$$

je na planumu posteljice z min. vrednostjo nosilnosti CBR = 6 % po TSC 06.520:2009 (Projektiranje, Dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij) potrebno najprej vgraditi kamnito posteljico v debelini 35 cm za zagotovitev nosilnosti na planumu posteljice CBR = 15 % ter nato izvesti minimalno voziščno konstrukcijo, sestavljeno iz:

- 9,5 cm asfaltnih plasti in
- 20 cm nevezanih zmesi zrn.

Potrebni debelinski indeks znaša:

$$d_{potr.} = 9,5 \times 0,38 + 20 \times 0,14 = 6,41 \text{ cm}.$$

Potrebni debelinski indeks asfaltnih plasti znaša:

$$d_{potr.AP} = 9,5 \times 0,38 = 3,61 \text{ cm}.$$

Zgradi se torej naslednja voziščna konstrukcija, ki zagotavlja primerno nosilnost in sicer:

	$d_i$ (cm)	$a_i$	$d_i \times a_i$ (cm)
Bitumenska obrabna plast AC 8 surf B 70/100 A4 Z3	3 cm	0,42	1,26
Bitumenska nosilna plast AC 22 base B 50/70 A4	7 cm	0,35	2,45
Drobljenec D32	20 cm	0,14	2,80
posteljica iz zmrzlinso odpornega kamnitega materiala 0/63 mm	35 cm		
Ločilni geosintetik, $T_{min}>12\text{kN/m}$ ; $\varepsilon_{min}>30\%$ ; $O_d < 30\text{mm}$ ; $F_p>2000\text{ N}$			
	65 cm		6,51

Dejanski debelinski indeks znaša:

$$D_{dej.} = 6,51 \text{ cm} > 6,41 \text{ cm} = D_p$$

Dejanski debelinski indeks asfaltnih zmesi znaša:

$$d_{dej.AZ} = 3,71 \text{ cm} > d_{potr.AZ} = 3,61 \text{ cm}$$

#### Potrebne debeline posteljice:

Merodajna vrednost CBR	Kriterij zmrzovanja	Kriterij nosilnosti TT	Izbrana debelina posteljice
6 % v območju obstoječih gabaritov	35 cm	35 cm	<b>35 cm</b>

#### **Odpornost proti učinkom zmrzovanja**

Predlagana voziščna konstrukcija skupaj z obstoječimi nevezanimi materiali v debelini 50 cm, bo zagotavljala tudi primerno zaščito proti škodljivim učinkom heterogenega zmrzovanja:

$$30 \text{ cm (VK)} + 35 \text{ cm (zmrzlinso odporna posteljica)} = 65 \text{ cm} > h_{min} = 64 \text{ cm}.$$

### **5.4 Novogradnja voziščne konstrukcije na hodnikih za pešce**

Na hodnikih za pešce ob regionalni cesti R1-219/1242 se izvede standardna voziščna konstrukcija in sicer:

	$d_i$
bitumenska obrabna plast AC 8 surf B 70/100 A5	5 cm
drobljenec D 22	20 cm
posteljica iz zmrzlinso odpornega kamnitega materiala 0/63 mm	50 cm
Ločilni geosintetik, $T_{min}>12\text{kN/m}$ ; $\varepsilon_{min}>30\%$ ; $O_d < 30\text{mm}$ ; $F_p>2000\text{ N}$	
Skupaj:	75 cm

#### Potrebne debeline posteljice:

Merodajna vrednost CBR	Kriterij zmrzovanja	Kriterij nosilnosti TT	Izbrana debelina posteljice
6 % na območju obstoječih cestnih nasipov	40 cm	30 cm	<b>40 cm</b>
4 % na raščeni tleh v območju glineno meljnih zemljin	40 cm	50 cm	<b>50 cm+geosintetik</b>

Na območju hišnih uvozov in priključkov se pod obrabno plast na hodniku za pešce vgradi še nosilna asfaltna plast AC 16 base B 50/70 A4 v debelini 5 cm.

## Odpornost proti učinkom zmrzovanja

Predlagana voziščna konstrukcija skupaj s posteljico v minimalni debelini 40 cm (glej zgornjo razpredelnico), ki mora biti iz zmrzljivo odpornega kamnitega materiala, bo zagotavljala tudi primerno zaščito proti škodljivim učinkom heterogenega zmrzovanja:

25 cm (VK) + 40 cm (posteljica iz zmrzljivo odpornega materiala) = 65 cm >  $h_{\min} = 64$  cm.

## 6 Zahteve za kvaliteto

Izvajalec mora pri izvedbi del voziščne konstrukcije in zagotavljanju kvalitete posameznih plasti dosegati zahteve, ki so navedene v veljavni tehnični regulativi:

- Evropskih produktnih standardih SIST EN 13108 - 1 do 8
- Slovenskih nacionalnih dodatkih SIST 1038 - 1 do 8
- SIST EN 13043, SIST EN 12591 in SIST EN 14023
- SIST 1035 in SIST 1043
- Splošnih tehničnih pogojev
- TSC 06.100 Kamnita posteljica in povozni plato
- TSC 06.200 Nevezane nosilne in obrabne plasti in
- TSC 06.300/06.410, Tehničnih specifikacijah za javne ceste - Smernicah in tehničnih pogojih za graditev asfaltnih plasti.

### Zahteve za nosilnost:

Na planumu posteljice (zmrzljivo odporen kamniti material) je potrebno zadostiti nosilnosti CBR = 15 % ( $E_{v2} = 80$  MPa) in  $E_{v2}/E_{v1} < 3$ . Prav tako je zahtevana zgoščenost > 98 % po modificiranem Proctorjevem postopku. Kakovost kamnitega materiala posteljice mora ustrezati zahtevam TSC 06.100:2003.

Na planumu nevezane nosilne plasti je potrebno zadostiti nosilnosti CBR > 20 % ( $E_{v2} = 100$  MPa) in  $E_{v2}/E_{v1} < 2,2$ . Prav tako je zahtevana zgoščenost > 98 % po modificiranem Proctorjevem postopku. Kakovost nevezane nosilne plasti mora ustrezati zahtevam TSC 06.200:2003.

### Zahteve za izvedbo:

Med gradnjo je potrebno zagotavljati geomehanski nadzor ter po potrebi, glede na dejansko vrednosti nosilnosti temeljnih tal, tudi ustrezno korigirati debelino posteljice.

Prav tako je v sklopu izgradnje voziščnih konstrukcij potrebno ustrezno in celovito urediti odvodnjavanje ter preprečiti zatekanje podzemne, pobočne in zaledne vode v voziščno konstrukcijo.

*Izdelal: Tomaž Zajec, univ. dipl. inž. grad.*

*Ljubljana, november 2024, dopolnjeno po recenziji februar 2025*