

Št. projekta: **821/23**

0/2 – Načrt ceste

OBJEKT:

Sanacija posedka na vozišču R2-425/1245 Višnja vas - Dobrna v km 6,200

0/2 Načrt gradbeništva – načrt ceste

TEHNIČNO POROČILO

Vsebina

1.0 SPLOŠNO	2
1.1 Prometni podatki	3
1.2 Obstoječe razmere	3
1.3 Geodetske podloge	3
1.4 Geološko geomehansko poročilo	3
1.5 Načrt podpornih konstrukcij	4
2.0 TEHNIČNI PODATKI	5
2.1 Vrsta in pomen ceste	5
2.2 Trasirni elementi	5
3.0 OPIS PROJEKTHNIH REŠITEV	5
3.1 Potek in problematika	5
3.2 Ureditev peš prometa	6
3.3 Avtobusna postajališča	6
4.0 KONSTRUKCIJSKI ELEMENTI	6
4.1 Preddela	6
4.2 Spodnji ustroj	6
4.3 Zgornji ustroj	7
4.4 Ureditev in zaščita brežin	7
4.5 Varnostne ograje	7
4.6 Odvodnjavanje	8
5.0 PROMETNA OPREMA IN SIGNALIZACIJA	8
5.1 Vertikalna prometna signalizacija	8
5.2 Horizontalna signalizacija	10

1.0 SPLOŠNO

DRSI je naročila izdelavo projekta za potrebe sanacije »Sanacija posedka na vozišču R2-425/1245 Višnja vas - Dobrna v km 6,200«.

Predhodno izdelana dokumentacija na odseku:

- PZI št. 3091/08, november 2008, VGB Maribor d.o.o., »Sanacija brežine in plazov »Lemberg« na cesti R2-429/1245 od km 5+736 – 5+801 in od km 6+197 – km 6+354«

Opis razmer in problematike

Obravnavamo odsek regionalne ceste R2-425/1245 Višnja vas - Dobrna med km 6+141 in km 6+208.

Cesta na odseku poteka po hribovitem terenu, v vkopu na desni in po nasipu na levi strani. Tlorisno poteka v košarasti levi krivini. Vozišče na obravnavanem odseku je v slabem stanju. Kažejo se številne mrežaste razpoke, razpoke sredinskega spoja asfalta, povešeni robovi, ... Zaradi usada je močno poškodovan levi rob vozišča – posedek levega pasu vozišča po celotni širini, odnešena je bankina ter varnostna ograja. Nasipna brežina je splazena.



Slika 1 Obstoječe stanje obravnavanega odseka – lokacija poškodbe

Zaradi nastalega usada je prometna varnost odseka neustrezna – potrebna je sanacija obstoječih poškodb ter hkrati preprečitev nadaljnega plazenja nasipne brežine.

1.1 Prometni podatki

Iz podatkov Publikacije PROMET 2022 izhajajo podatki, da je prometna obremenitev obravnavanega odseka PLDP je 3.876 vozil. Struktura je sledeča (števno mesto Lemberg):

Vrsta vozila	Število vozil
Motorji	77
Osebna vozila: OV	3.366
Avtobusi: A	27
Lahka tovorna vozila: LT (< 3,5 t)	278
Srednja tovorna vozila: ST (3,5 t – 7,0 t)	51
Težka tovorna vozila: TT (> 7,0 t)	38
Težka tovorna vozila s prikolico in vlačilci: TTP	30
S K U P A J	3867

Tabela 1: Podatki o prometni obremenitvi regionalne ceste R2-425/1245

1.2 Obstoječe razmere

Obravnavani odsek v obstoječem stanju poteka po hribovitem terenu, niveleta narašča v smeri stacionaže v naklonu 4.93% oz. 4.15%. Cesta poteka v levi krivini.

Vozišče regionalne ceste je do km 6+200 v slabem stanju, od km 6+200 naprej pa je stanje vozišča ustrezno – predhodno rekonstruirani del po PZI št. 3091/08.

Komunalni vodi;

Na območju se nahajajo naslednji komunalni vodi:

- Meteorni kanal (elementi cestne odvodnje)

1.3 Geodetske podloge

Načrt je izdelan na podlagi geodetskega načrta št. GEO STUDIO 2023-174 z dne 13.12.2023 v merilu 1:250, GEO STUDIO d.o.o.

1.4 Geološko geomehansko poročilo

Izdelano je Geološko-geomehansko poročilo št. GP 4-2024, LAM BIRO d.o.o., januar 2024, ki je sestavni del projekta.

Izvleček poglavja »2 Podatki za dimenzioniranje voziščne konstrukcije«:

Za potrebe dimenzioniranja voziščne konstrukcije je bil na podlagi meritev DPSH-B ocenjen količnik CBR. Pri dimenzioniranju voziščne konstrukcije naj se na zunanjem voznem pasu upošteva vrednost CBR $\approx 2 - 3 \%$ (zameljen in zaglinjen pesek, peščena glina).

Maksimalna globina prodiranja mraza na tem območju znaša $hm \approx 90$ cm (povzeto po karti globin prodiranja mraza na področju Republike Slovenije).

Hidrološke pogoje po ureditvi voziščne konstrukcije obravnavamo kot neugodne. Materiali pod voziščno konstrukcijo bodo neodporni proti učinkom zmrzovanja in odtajevanja, saj bodo pod voziščno konstrukcijo do globine zmrzovanja prevladovali zameljeni in zaglinjeni peski, peščene gline (F3 – zelo občutljiv material na zmrzovanje).

1.5 Načrt podpornih konstrukcij

Izdelan je Načrt podpornih konstrukcij št. GK 5-2024, LAM BIRO d.o.o., januar 2024, ki je sestavni del projekta.

Predvidena je izvedba pilotne stene dolžine 46.5 m.

- Izvedejo se uvrtni piloti $\phi 100$ cm, dolžine 11m v rastru 2m, 23 kom. Izvede se AB greda $\text{š} \times \text{h} = 1.50 \times 1.50$. Pilotna stena je sidrana – 3 vrвна geotehnična sidra, $P_{pk} = 837$ KN, $L=20+7$ m.

V sklopu načrta so predvidena naslednja dela:

Preddela

(ureditev gradbišča, gradbiščna ograja, gradbiščne table, kontejnerji, zakoličba,...)

Sidrana pilotna stena

- a) Izvedba 1. delovnega platoja za izvedbo pilotov (odstranitev JVO, poglobitev VK s prekladanjem in dosipavanjem, vgradnja jeklenih zagatnic)
- b) Izvedba uvrtnih AB pilotov (vrtanje, armatura, vgradnja inklinometrične cevi, betoniranje, odbijanje glave, test zveznosti...)
- c) Izvedba 2. (in 3.) delovnega platoja za izvedbo vezne AB grede in sidranja
- d) Izvedba vezne AB grede (podložni beton, opaževanje, armatura, betoniranje, zasip zaledne strani, dodajanje reperskih točk...)
- e) Izvedba geotehničnih sider (vrtanje, zaščitne cevi, vgradnja geotehničnih sider, injektiranje, zaklinjanje, preizkusi nosilnosti, meritve električne upornosti, protikorozijska zaščita...)

Zaključna dela

- a) Odstranitev delovnih platojev
- b) Ureditev naklonov brežin in zatravitev poškodovanih brežin
- c) Odstranitev začasnih objektov

2.0 TEHNIČNI PODATKI

2.1 Vrsta in pomen ceste

Odsek ceste vozišču R2-425/1245 Višnja vas - Dobrna spada med regionalno cestno omrežje. Po prometni obremenitvi se cesta uvršča v razred srednje prometne obremenitve ($T_{20} = 7,9 \times 10^5$ prehodov NOO 100 kN)

2.2 Trasirni elementi

2.2.1 R2-431/1350

Prometna funkcija ceste	Zbirna cesta
Vrsta terena	Hribovit teren
Vrsta ceste	Regionalna cesta
Projektna hitrost (16.člen Pravilnika)	70 km/h
NPP (28.člen Pravilnika) – širina voz. pasu (m)	3.00 m
NPP (39.člen Pravilnika) – širina robnega pasu (m)	/
NPP (25.člen Pravilnika) – varnostna širina (m)	1.00 m (70 km/h)
NPP (37.člen Pravilnika) – širina bankine (m)	1.00 m ob vozišču
Horizontalni elementi osi (19. Člen pravilnika)	$R_{min}=175$, $A_{min}=100$, $L_{min}=60$
Utemeljitev odstopanj od 19. Člena pravilnika: - /	Uporabljeni horizontalni elementi; $R_{min}=125m$
Niveleta osi ceste (21. Člen pravilnika)	Max. vzdolžni nagib 4.93% $R_{min. konveksni} = -4400$ $R_{min. konkavni} = /$

Prečni prerez ceste

Bankina levo	1,00 m
Vozišče	2x3,00m = 6,00m
Bankina desno	1.25 m
<hr/>	
8.25m	

3.0 OPIS PROJEKTHNIH REŠITEV

3.1 Potek in problematika

Obstoječa regionalna cesta poteka izven naselja na območju zaselka Lemberg v Občini Dobrna.

- Horizontalni potek trase

Obravnavana trasa poteka izven naselja, hitrost na odseku ni omejena. Cesta na obravnavanem odseku poteka v krivini v levo ($R=135m$ in $452m$).

Vozišče regionalne ceste na širšem območju se ohrani. Rekonstruira se celotna širina vozišča na območju izvedbe predvidene pilotne stene. Izvede se nov ustroj vozišča med km 6+141 in km 6+208 z navezavo na obstoječe vozišče – stikovanje asfaltov.

Ker poteka cesta izven naselja je največja dovoljena hitrost v naselju $V_{dov} = 90 \text{ km/h}$.

- Vertikalni potek trase

Niveletno se navezujemo na obstoječe stanje.

3.2 Ureditev peš prometa

Ni ločenih površin za pešce.

3.3 Avtobusna postajališča

/

4.0 KONSTRUKCIJSKI ELEMENTI

4.1 Predдела

Najprej je potrebno izvesti zakoličbo osi in prečnih profilov. Potrebna je zakoličba obstoječih komunalnih vodov:

- Meteorni kanal

Vsa ta dela je potrebno izvajati po pogojih in ob nadzoru strokovnih služb upravljalcev teh vodov.

4.2 Spodnji ustroj

Večina zemeljskih del – izkopov bo izvedena v sklopu izvedbe pilotne stene, za potrebe izvedbe delovnega platoja. Na območju platoja se naknadno izvede nasipe za potrebe nove VK.

Poleg izkopov in nasipov bo potrebno urediti še planum temeljnih tal.

Pri zemeljskih delih je potrebno na terenu zagotoviti prisotnost geomehanika.

4.3 Zgornji ustroj

Izvede se naslednji zgornji ustroj:

Na vozišču regionalne ceste

Vrsta materiala	Debelina plasti (d _i)	Količnik ekvivalentnosti (a _i)	Debelinski indeks (D _i)
Vozišče:			
Obrabna plast bitumenskega betona AC 11 surf PmB 45/80-65, A2	4cm	0,42	1,68
Nosilna plast bituminiziranega drobljenca AC 32 base B 50/70 A1	8 cm	0,35	2,80
Nevezana nosilna plast - drobljenec D 32	25 cm	0,14	3,50
Zmrzlinško odporen material – posteljica TD 0-120mm	40 cm		
Ločilni geosintetik 14-16 kN/m ²			
Skupaj	77 cm		7,98 cm

*Asfaltne plasti so povzete po projektu št. PZI št. 3091/08, november 2008, VGB Maribor d.o.o.

Izvajalec mora dosegati kvaliteto vgrajenih materialov predpisanih s standardi. Na posameznih plasteh je potrebno doseči naslednje vrednosti nosilnosti tal:

- na planumu temeljnih tal $E_{v2} \geq 20 \text{ MN/m}^2$
- na planumu kamnite grede $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2, E_{v2}/E_{v1} \leq 3$
- na planumu NNP $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2, E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$.

4.4 Ureditev in zaščita brežin

Predvidena je zaščita nasipne brežine z izvedbo pilotne stene. Obstoječa vkopna brežina je stabilna in se ohrani.

4.5 Varnostne ograje

Ob vozišču se zaradi pogojev izvede postavitve jeklene varnostne ograje (JVO). Postavljena ograja mora zadostiti pogojema N2 in W4. Ograja se navezuje na obstoječo JVO na eni strani in zaključi z izvedbo zaključnice dolžine 4m na drugi. Ograja se pritruje z zabijanjem v bankino.

Pogoji postavitve jeklene varnostne ograje:

Predvidena je postavitve enostranske JVO na bankini brez distančnika.

Jeklena varnostna ograja se postavi na način, da znaša vertikalna oddaljenost zgornjega roba ograje od bližnjega roba vozišča min. 75 cm, horizontalna razdalja med najbolj izpostavljeno točko ograje in robom vozišča pa min. 50 cm.

Stebre predvidene JVO se fiksira z zabijanjem, pri čemer znaša dolžina stebra 1.9 m. Zaključni element je dolžine 4 m ($PLDP < 3000$), stebri zaključnega elementa morajo biti postavljeni na takšni medsebojni razdalji, da je dosežen enak nivo zadrževanja vozila, kot ja ima VO postavljena na polni dolžini.

4.6 Odvodnjavanje

Odvodnjavanje vozišča ter zalednih voda je rešeno z obstoječim zemeljskim jarkom, ki poteka ob levem robu vozišča – na strani vkopa. Zemeljski jarek se ohrani, v sklopu sanacije usada se izvede čiščenje jarka.

V km 6+163 levo se nahaja poljski priključek ki prekinja jarek. V obstoječem stanju je na območju priključka izveden prepust BC DN fi40cm. Prepust se zamenja z novim BC DN fi60 cm. Izvede se novo vtočno in iztočno glavo.

Vzdolžno ob AB gredi pilotne stene se izvedejo čelno stikovane betonske kanaletе (širina dna 30 cm). Kanaletе se izvedejo ob celotni dolžini AB grede in navežejo na predvideni betonski jašek iz BC fi80cm. Iz jaška se vode odvede prek PVC DN fi250mm z iztokom v brežini. Na iztoku se izvede iztočno glavo ter zavarovanje iztoka s kamnom v betonu.

Ob levem robu (na zaledni strani) je predvidena izvedba globinske drenaže fi160 mm. Drenaža se naveže na revizijski jašek RJ1.

4.7 Zbirna karta komunalnih vodov

V območju obdelave ni evidentiranih obstoječih komunalnih vodov. Predvidena je ureditev odvodnje.

5.0 PROMETNA OPREMA IN SIGNALIZACIJA

Prometna oprema in signalizacija sta projektirani v skladu s Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah.

Predvidena je ohranitev obstoječe vertikalne prometne signalizacije ter izvedba nove horizontalne prometne signalizacije.

5.1 Vertikalna prometna signalizacija

Znaki so pritrjeni na pocinkanih jeklenih stebričkih $\Phi 64$ mm, temelj je $\Phi 30$ cm, globine 80 cm – obbetonirano.

Dimenzije prometnih znakov so sledeče:

- Trikotnik z dolžino stranice $a=90$ cm
- Krog z premerom $d= 60$ cm
- Osmerokotnik z premerom $d=60$ cm
- Pravokotnik $h/d= 60/ 60$ cm

Višina spodnjega roba prometnega znaka oziroma spodnjega roba dopolnilne table mora biti ob postavitvi:

- ob vozišču 1,50 m nad višino roba vozišča ali odstavnega pasu, ob katerem je znak postavljen,
- nad površinami za pešce min. 2,25 m nad najvišjim robom prečnega profila površine nad katero je postavljen

Vodoravna razdalja med robom vozišča in najbližjo točko oziroma projekcijo najbližje točke prometnega znaka mora biti:

- Vodoravna razdalja med robom vozišča in najbližjo točko oziroma projekcijo najbližje točke prometnega znaka mora biti 0,30 m, če je cesta omejena z robniki, oziroma najmanj 0,75 m, če cesta ni omejena z robniki, vendar ne več kot 2,00 m.

Nosilni drogovi prometnih znakov pa morajo biti postavljeni izven površin za pešce in kolesarje. V tem primeru vodoravna razdalja med robom vozišča in najbližjo točko oziroma projekcijo najbližje točke prometnega znaka ne sme biti večja kot 2,00 m. Minimalni vzdolžni razmik prometnih znakov na cesti mora biti pri najvišji dovoljeni hitrosti:

> 50 ≤ 90 km/h, najmanj 30 m

Svetlobno odbojne in kromatične lastnosti vertikalne prometne signalizacije

Zahtevani koeficient retrorefleksije vertikalne prometne signalizacije mora ustrezati razredom glede preglednico 1:

Vrsta znakov		Normalno/naravno osvetljena okolica			Osvetljena okolica in/ali več zunanjih virov svetlobe		
	Mesto postavitve znaka	Avtocesta, hitra cesta	Ceste zunaj naselij	Ceste v naseljih	Avtocesta, hitra cesta	Ceste zunaj naselij	Ceste v naseljih
Vsi znaki, razen spodaj navedenih	Na desni strani vozišča/cestišča	RA2	RA1 RA2	RA1 RA2	RA2 RA3	RA2	RA2 RA3
	Nad voziščem /cestiščem ali na njegovi levi strani	RA2	RA2	RA2	RA3	RA2 RA3	RA3
Znaki za nevarnost in znaki za prednost na prehodih ceste čez železniško progo v isti ravnini		—	RA2	RA2	—	RA3	RA3
Znaki za nevarnost in prednost na križiščih in cestnih priključkih, znaki za obvezne in dovoljene smeri		RA2	RA2	RA2	RA3	RA3	RA3
Znaki za označevanje del in drugih ovir na cesti, znaki za prepovedi in omejitve, znaki za obvestila		RA2	RA1 RA2	RA1 RA2	RA2	RA2	RA2
Znaki za kolesarje, pešce in jezdece, turistična in druga obvestilna signalizacija		RA1					

Preglednica 1

- Kromatične lastnosti prometnih znakov in svetlobni faktor morajo ustrezati razredu CR2
- Prometni znaki na istem nosilcu morajo imeti enake svetlobno odbojne lastnosti.
- Konstrukcija prometnega znaka mora skladno s standardom SIST EN 12899-1 glede mehanske odpornosti dosegati naslednje minimalne zahteve:
 - faktor varnosti za obremenitve – razred PAF1,
 - pritisk vetra – razred WL5,
 - dinamični pritisk pri čiščenju snega – razred DSL1,
 - najmanjša dopustna deformacija pri upogibanju – razred TDB4,
 - prebadanje znaka – razred P3 in
 - robovi plošče znaka – razred E2
- Hrbtna stran prometnega znaka mora biti brez leska in vsebine. Če je površina znaka večja od 2 m², mora biti hrbtna stran sive barve (RAL 7040).
- Ne glede na prejšnji odstavek mora imeti znak na hrbtni strani identifikacijsko oznako skladno s SIST EN 12899-1. Oznaka ne sme biti svetlobno odbojna, nameščena mora biti na spodnjem desnem delu znaka in mora biti vidna pri postavljenem prometnem znaku.
- Rob prometnega znaka mora biti pokrit z zaščitnim kotnim profilom za ojačitev znaka.

5.2 Horizontalna signalizacija

Navedba uporabljenih talnih označb:

- 5121 (1-1-1) (prekinjena robna črta), š= 12cm, tankoslojna, bela
- 5111 , š= 12 cm, neprekinjena sredinska črta, tankoslojna, bela

Horizontalne označbe so iz eno komponentne tankoslojne bele barve, kjer je debelina suhe plasti 250gm, posuta z odsevnimi kroglicami 0,25 kg/m².

Minimalne vrednosti karakteristik talnih označb

Inicialne – minimalne vrednosti karakteristik novih označb na prometnih površinah se morajo skladati s preglednico 2.

Prometna obremenitev ceste		Avtoceste in hitre ceste		Druge ceste	
Lastnosti označb na vozišču	Barva	minimalna vrednost		minimalna vrednost	
		(mcd/luxm ²)	razred	(mcd/luxm ²)	razred
Koeficient odbojne svetlosti (R _L)	BELA	≥ 300	R5	≥ 200	R4
– nočna vidnost v suhih razmerah	RUMENA	≥ 200	R4	≥ 200	R4
Koeficient odbojne svetlosti (R _w)	BELA	≥ 50	RW3	≥ 50	RW3
– nočna vidnost v mokrih razmerah*	RUMENA	≥ 50	RW3	≥ 50	RW3
Koeficient odbojne svetlosti (Q _d)	BELA	≥ 160	Q4	≥ 160	Q4
– dnevna vidnost v suhih razmerah	RUMENA	≥ 100	Q2	≥ 100	Q2
Drsnost (SRT)	BELA	≥ 45	S1	≥ 45	S1
	RUMENA	≥ 45	S1	≥ 45	S1
Faktor svetlosti (β)	BELA	≥ 0,40	B3	≥ 0,40	B3

* Koeficient odbojne svetlosti – nočna vidnost v mokrih razmerah se zahteva samo za označbe tipa II skladno s standardom SIST EN 1436.

Preglednica 2: Inicialne – minimalne vrednosti karakteristik novih označb na prometnih površinah (vir: Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah)

Lastnosti barvnih koordinat se morajo skladati s preglednico 3.

Kotna točka	Deleži barvne vrednosti*					
	Bele označbe		Rumene označbe (trajne)		Rumene označbe (začasne)	
	x	y	x	y	x	y
1	0,355	0,355	0,443	0,399	0,494	0,427
2	0,305	0,305	0,545	0,455	0,545	0,455
3	0,285	0,325	0,465	0,535	0,465	0,535
4	0,335	0,375	0,389	0,431	0,427	0,483

* Po standardu SIST EN 1436.

Preglednica 3: Minimalne vrednosti karakteristik obstoječih označb na prometnih površinah v času uporabe površina (vir: Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah)

Celje, december 2023
Lenart Ugovšek, mag.inž.grad