

PRILOGA 1C
NASLOVNA STRAN NAČRTA

E.4 Elaborat dimenzioniranja voziščne konstrukcije

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje Sanacija udara in rekonstrukcija ceste Šober v Brestniški grabi
(cesta LC 242010, 242012; ca 1.400 m severno od ulice Na Gaj)

kratek opis gradnje Predvidena je sanacija plazu v območju lokalne ceste LP242012 in
parc.št. 970/21 in 890/5, obe v k.o. Šober (622) (severno od parc.št. 216/8,
k.o. Šober). Dolžina plazišča znaša cca. 37 m, dolžina poškodovanega
vozišča pa cca. 80 m. V sklopu rekonstrukcije se uredi tudi meteorna
odvodnja.

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 NAMEMBOSTI
	<input type="checkbox"/>	ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	<input type="checkbox"/>	LEGALIZACIJA
	<input type="checkbox"/>	MANJŠA REKONSTRUKCIJA
PODATKI O PROJEKTNIM DOKUMENTACIJAM	<input type="checkbox"/>	

vrsta dokumentacije (DPP, DGD, PZI, PZO, PID, DL) PZI
številka projekta 287.6-2023

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta Elaborat s tehničnega področja
naziv načrta E.4 Elaborat dimenzioniranja voziščne konstrukcije
številka načrta 287.6-2023-DVK
datum izdelave januar 2024
datum spremembe /

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe) ANDREJC D.O.O.
naslov Topolšica 199b, 3325 Šoštanj
odgovorna oseba projektanta Vesna ANDREJC univ.dipl.inž.gradb.
podpis odgovorne osebe projektanta



PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega inženirja Vesna ANDREJC univ.dipl.inž.gradb.
identifikacijska številka IZS G-2294

podpis pooblaščenega inženirja



242012		004.0303	S.5.3.4	
--------	--	----------	---------	--

4.1.2 KAZALO VSEBINE ELABORATA

4.1.1	S.5.3.4	NASLOVNA STRAN ELABORATA
4.1.2	S.3.2	KAZALO VSEBINE ELABORATA
4.1.3	T.1	TEHNIČNO POROČILO
4.1.3.1	T.1.1	Tehnični opis

242012		004.0303	S.3.2	
--------	--	----------	-------	--

4.1.3 TEHNIČNO POROČILO

4.1.3.1 T.1.1 Tehnični opis

1.	PROJEKTNE OSNOVE	5
1.1	Splošno	5
	Obstoječe stanje cestnega odseka in voziščne konstrukcije	6
2.	GEOLOŠKO-GEOTEHNIČNI PODATKI	8
2.1	Sestava in nosilnost planuma temeljnih tal	8
2.2	Klimatski in hidrološki pogoji	8
3.	PROMETNE OBREMENTITVE.....	8
3.1.	Prometna obremenitev – lokalna cesta.....	8
4.	DIMENZIONIRANJE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE	9
4.1	Tipi voziščne konstrukcije.....	9
4.2	Minimalne debeline plasti in potrebni debelinski indeks.....	9
	Lokalne ceste.....	9
4.3	Predvidene nove voziščne konstrukcije	9
5.	IZVEDBA IN KVALITETA MATERIALOV	10
6	ZAKLJUČEK.....	10

242012		004.0303	T.1	
--------	--	----------	-----	--

4.1.3.1 TEHNIČNI OPIS

ELABORAT DIMENZIONIRANJA VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

k projektu PZI
Sanacija udora in rekonstrukcija ceste Šober v Brestaniški grapi (cesta LC242010, 242012; cca
1.400 m severno od ulice Na Gaj)

številka projekta: 287.6-2023
številka načrta: 287.6-2023-DVK

242012		004.0303	T.1.1	
--------	--	----------	-------	--

1. PROJEKTNE OSNOVE

1.1 Splošno

Po naročilu Mestne občine Maribor, Ulica heroja Staneta 1 smo izdelali PZI št. 287.6-2023 za ureditev sanacijo udora in rekonstrukcijo ceste Šober (ceste LC242010, 242012; cca 1.400 km severno od ulice Na Gaj). Sestavni del projekta je tudi elaborat dimenzioniranja voziščne konstrukcije, ki je obdelan v tej mapi pod št.: 287.6-2023-DVK.

V obdobju med 15.05.2023 in 23.05.2023 je v Mariboru in širši okolici divjalo hudo neurje z dežjem in točo. Na nekaterih hribovitih predelih kot so KS Malečnik, KS Kamnica, KS Bresternica-Gaj, KS Razvanje in MČ Radvanje je padlo tudi več kot 100 l/m² dežja.

Škode posledic neurij so bile velike. Deroča voda je poškodovala in odnašala asfaltne prevleke, uničevala makadamska vozišča, uničevala prepuste, mulde, rušila odbojne ograje, bankine ter povzročala udore cestišč. Soočali smo se z velikimi količinami nanošenega mulja, zlasti na Pohorski cesti. Sprožilo se je tudi veliko število zemeljskih plazov, ki ogrožajo prevoznost kategoriziranih cest in varnost v prometu.

V cestnem svetu cest proti Žavcarjevemu vrhu, v Kamniški grabi in Brestniški grabi potekajo vzporedno s cesto potoki, katerih hudourniške vode so uničile obstoječe škarpe ter na več mestih deformirale in odplavile del cestišča.

Na območju Rupert (KS Malečnik) in Rošpoh – del (KS Kamnica) je plaz porušil oziroma odnesel cesto.

Koncesionar podjetje Nigrad d.o.o. je začasno vzpostavil prevoznost cest. Ker pa je bila sanacija izvedena le začasno je potrebno poškodovane ceste sanirati trajno, saj so zadevne prometnice prometno precej obremenjene. Po določenih linijah potekajo tudi avtobusne linije za prevoz šolskih otrok.

V območju lokalne ceste kategorizirane kot LC s številko odseka 242012 in parc.št. 970/21 in 890/5, obe v k.o. 622 Šober je prišlo do plazov. Dolžina plazišča znaša cca. 37 m. Povprečna širina asfaltirane vozišča je 3.5 do 4.0 m, dolžina poškodovanega vozišča pa cca. 80 m. V sklopu rekonstrukcije se izvede meteorna kanalizacija.

Na območju ni videti infrastrukture. Za posege v vodno telo je potrebno pridobiti vodno soglasje.

Osnova za izdelavo elaborata dimenzioniranja voziščne konstrukcije je predhodno izdelan geološko-geotehnični elaborat, št. poročila GP-4/2024 s strani podjetja GeoMežnar d.o.o.



Slika 1: Mikrolokacija obravnavanega območja

1.2 Obstoječe stanje

Obstoječe stanje cestnega odseka in voziščne konstrukcije

Sondažni izkop J1

Sestava obstoječe VK:

- Debelina asfalta: 6 cm
- Kamniti/prodni nasip: 54 cm
- Peščena glina : 90 cm

Sondažni izkop J2

Sestava obstoječe VK:

- Debelina asfalta: 6 cm
- Kamniti/prodni nasip: 54 cm
- Peščena glina z gruščem: 60 cm

Na podlagi terenskih raziskav vidimo, da je voziščna konstrukcija sestavljena iz asfaltne prevleke v debelini 6 cm ter kamnitega nasutja v debelini 54 cm.

V kamnito posteljico se lahko vgradi kamniti material iz stranskega odvzema (peščen prod, drobljenec)



Slika 2: Območje rekonstrukcije LC242012

2. GEOLOŠKO-GEOTEHNIČNI PODATKI

2.1 Sestava in nosilnost planuma temeljnih tal

Povzetek iz geološko-geotehničnega elaborata:

Za potrebe dimenzioniranja voziščne konstrukcije je bil na podlagi dinamičnega deformacijskega modula E_{vd} ovrednoten količnik CBR. Pri dimenzioniranju voziščne konstrukcije in zunanje ureditve naj se upoštevajo naslednje vrednosti CBR:

Peščena glina z gruščem: CBR $\approx 3,0$ %

Glede na izvedene raziskave bo predvidena gradnja ceste izvedena na nivoju obstoječe ceste oziroma se bodo izkopli izvedli tudi v obstoječ teren zaradi nivelete nove ceste.

Mesto meritve	Globina (m)	E_{vd} (MPa)	CBR \approx (%)	Material	Mesto izkopa
J1	0.65	9.4	≈ 3	Peščena glina	Bankina vozišča
J2	0.60	9.8	≈ 3	Peščena glina	Bankina vozišča

Tabela 1: Rezultati meritev dinamičnega deformacijskega modula E_{vd}

2.2 Klimatski in hidrološki pogoji

Pri dimenzioniranju voziščne konstrukcije se po karti informativnih globin prodiranja mraza na obravnavanem območju upošteva $h_m = 80$ cm.

Materiali pod voziščno konstrukcijo bodo neodporni proti učinkom zmrzovanja in odtajevanja, saj bodo pod voziščno konstrukcijo do globine zamrzovanja prevladovala peščene gline z gruščem (F3 – zelo občutljiv material na zmrzovanje).

Odvodnjavanje vozišča je urejeno disperzno v jarek na levi strani vozišča.

Nivo podzemne vode v geotehničnih vrtnah je zaznati na nivoju sloja zameljnega proda in grušča. Voda v vrtnih se nahaja na globinah 1.6 – 2.0 m pod obstoječim terenom.

Potrebna debelina voziščne konstrukcije h_{min} znaša 80 % globine prodiranja mraza h_m , kar pomeni $\rightarrow h_{min} = 64$ cm.

3. PROMETNE OBREMENITVE

3.1. Prometna obremenitev – lokalna cesta

Za območje lokalnih cest in priključkov ni podatkov o številu vozil, zato smo obremenitve in dimenzioniranje predpostavili glede na praktične vidike in izkušnje. Predpostavili smo zelo lahko obremenitev do največ $T_n \approx 2 \cdot 10^5$ prehodov NOO 100 kN.

4. DIMENZIONIRANJE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

4.1 Tipi voziščne konstrukcije

Voziščno konstrukcijo smo dimenzionirali za naslednje vrste:

Priključki in lokalne ceste

Dimenzioniranje je izvedeno na podlagi geološko-geotehničnih pogojev in izračunane/določene prometne obremenitve. Dimenzioniranje voziščne konstrukcije je izvedeno skladno s Tehničnimi specifikacijami za javne ceste Republike Slovenije – TSC.

Trasa se ureja z novimi cestnimi elementi (niveleta, nakloni, radiji, razširitve...), na zaledni strani vozišča je predvidena dodatna globinska drenaža. Posledično smo se v sodelovanju s projektantom ceste odločili za izvedbo nove voziščne konstrukcije.

4.2 Minimalne debeline plasti in potrebni debelinski indeks

Lokalne ceste

Za obravnavani odsek je bila določena zelo lahka prometna obremenitev.

Na osnovi izračunane prometne obremenitve in predvidene nosilnosti posteljice (Ev2 vsaj 80 MPa oz. CBR vsaj 15 %) je potrebna voziščna konstrukcija iz plasti:

- 10 cm plasti bituminiziranih zmesi
- 20 cm plasti nevezane nosilne plasti kamnitih zrn

Debelinski indeks potrebne voziščne konstrukcije znaša: $D_{pot} = 6,58$

Zaradi zagotovitve zmrzlinke odpornosti voziščne konstrukcije in dodatne izboljšave nosilnosti (Ev2 80 MPa oz. CBR iz 3 % na 15 %) je predvidena vgradnja zmrzlinke odpornega kamnitega materiala (posteljice) v debelini 45 cm (izračun po Janez Žmavc: Voziščne konstrukcije). Dimenzioniranje voziščne konstrukcije je izvedeno po TSC 06.520 : 2009, na podlagi prometne obremenitve in nosilnosti temeljnih tal:

Sloj	d [cm]	a_i	$a_i \cdot d_i$
Bitumenski beton BB - obrabna plast	4	0,42	1,68
Bituminizirani drobljenec BD - nosilna plast	6	0,35	2,8
Nevezana nosilna plast D	20	0,14	3,5
Zmrzlinke odporna kamnita posteljica D	45	-	-
SKUPAJ	75		6,58

$$D_{dej} = 6,58 \geq D_{pot} = 6,58$$
$$h_{dej} = 75 \text{ cm} \geq h_{min} = 64 \text{ cm}$$

pogoj je izpolnjen
pogoj je izpolnjen

4.3 Predvidene nove voziščne konstrukcije

Kategorizirne lokalne ceste

- Vgradnja ločilnega geotekstila (min. 12 kN/m)
- Zmrzlinke odporna posteljica kamnitega drobljenca D125 45 cm
- Nevezana nosilna plast kamnitega drobljenca D32 20 cm
- Nosilna plast bituminizirane zmesi AC 22 base B 50/70,NV, A4, NT 6 cm
- Obrabna plast bituminizirane zmesi AC 11 surf B 70/100,NV, A4,NT 4 cm

5. IZVEDBA IN KVALITETA MATERIALOV

5.1 Kamnita posteljica

V kamnito posteljico se vgradi kamniti material – drobljenec D125. V kamnito posteljico se lahko vgradi kamniti material (peščeni prod, drobljenec) iz stranskega odvzema.

**Reciklirani asfalt (zelena uredba) se lahko ponovno vgradi v spodnje sloje kamnite posteljice v količini do 30% deleža skupne količine).*

**V primeru, da se namesto drobljenca v kamnito posteljico vgradi prod se debelina kamnite posteljice v voziščni konstrukciji poveča za faktor 1.27 oziroma razmerje 0.14/0.11.*

Zgoščenost v kamnito posteljico vgrajene zmesi zrn mora znašati v povprečju najmanj 98% glede na največjo gostoto zmesi zrn po modificiranem postopku po Proctorju. Spodnja mejna vrednost zgoščenosti lahko od povprečja odstopa največ 3%.

Na planumu kamnite posteljice mora biti zagotovljena nosilnost:

- Regionalna cesta; Priključki in priključne kategorizirane lokalne ceste

$$E_{vd} > 40 \text{ MPa}, E_{v2} > 80 \text{ MPa}$$

5.2 Nevezana nosilna plast

Za nevezano nosilno plast se vgradi kamniti drobljenec D32. Zgoščenost v nevezano nosilno plast vgrajene zmesi zrn mora znašati v povprečju najmanj 98% glede na največjo gostoto zmesi zrn po modificiranem postopku po Proctorju. Spodnja mejna vrednost zgoščenosti lahko od povprečja odstopa največ 3%.

Na planumu nevezane nosilne plasti mora biti zagotovljena nosilnost:

- Regionalna cesta; Priključki in priključne kategorizirane lokalne ceste

$$E_{vd} > 45 \text{ MPa}, E_{v2} > 100 \text{ MPa}$$

5.3 Vezane nosilne plasti

Kvaliteta vgrajenih asfaltnih slojev naj ustreza standardu TSPI – PVG.06.460: 2021.

6 ZAKLJUČEK

Vsa dela morajo biti izvedena v skladu s to dokumentacijo, tehnično pravilno ter v skladu s predpisi in standardi. Morebitna odstopanja od projekta se morajo reševati v dogovoru z geomehanikom, projektantom in nadzornim organom investitorja.

Topolšica, januar 2024

Sestavila:
Špela Kok mag.inž.grad.

Pooblaščen inženir:
Vesna Andrejc univ.dipl.inž.grad.

