11/2 ELABORAT DIMENZIONIRANJA VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

S.1 NASLOVNA STRAN

INVESTITOR:

OBČINA DOBRNA; Dobrna 19, 3204 Dobrna

NAČRT:

SANACIJA LOKALNE CESTE LC 465011 GUTENEK - LOVSKA KOČA IN

SANACIJA JAVNE POTI JP 964711 KAČNIK - FRIDEK

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

ELABORAT DIMENZIONIRANJA VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

ZA GRADNJO:

REKONSTRUKCIJA –VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST

IZDELOVALEC NAČRTA:

PROVOG, inženirske storitve, d.o.o.

Mariborska cesta 86

3000 Celje

žig in podpis

VODJA PROJEKTA:

Uroš Vogrinc, univ. dipl. inž. grad.

IZS G-3810

osebni žig in podpis

UROŠ VOGRINC
univ.dipl.inž.grad.
IZS G-3810

POBLAŠČENI INŽENIR:

Matija Završek, dipl. inž. grad.

IZS G-4590

osebni žig in podpis

MATIJA ZAVŠEK
dipl.inž.grad.
IZS PI G-4590

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE:

EL-24/15_2_DVK, Celje, maj 2024

S.2 PODATKI O PROJEKTANTIH

VRSTA NAČRTA: **11/2 ELABORAT DIMENZIONIRANJA VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE**

ŠTEVILKA PROJEKTA: **EL 24/15_2 in EL 25/15_1**

VRSTA DOKUMENTACIJE: **EL**

ŠTEVILKA NAČRTA **EL 24/15_2_DVK**

"11/1" Elaborat dimenzioniranja vozišče konstrukcije	Izdelovalec:	PROVOG, inženirske storitve, d.o.o. Mariborska 86 3000 Celje
	Pooblaščeni inženir:	Matija Zavšek, dipl.inž.grad., G-4590
	Osebni žig: Podpis:	MATIJA ZAVŠEK dipl.inž.grad. IZS PI G-4590

S.3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

S SPLOŠNI DEL

S.1 Naslovna stran načrta

S.2 Podatki o projektantih

S.3.2 Kazalo vsebine načrta

T TEHNIČNI DEL

T.1 Tehnični opisi in izračuni

T.1.1 Tehnično poročilo

T.1.2 Izračun dimenzioniranja voziščne konstrukcije

T.1 TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

1 SPLOŠNO 5
2 OSNOVNI PODATKI ZA DIMENZIONIRANJE CESTE 5
3 GEOTEHNIČNI POGOJI 6
4 KLIMATSKI IN HIDROLOŠKI POGOJI 7
5 DOLOČITEV PROMETNE OBREMENITVE 8
6 DIMENZIONIRANJE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE 10
6.1 Minimalno potrebne dimenzije vozišče konstrukcije 10
6.2 Predlog izvedbe vozišče konstrukcije 11
7 POGOJI IZVEDBE 12
7.1 Zgostitev in nosilnost slojev konstrukcije 12
7.2 Kvaliteta in vgradljivost materialov 13
8 ZAKLJUČKI IN PREDLOGI 14

1 SPLOŠNO

Projektna dokumentacija: *24/15_2_DVK – Elaborat dimenzioniranja vozišče konstrukcije za projekt »Sanacija lokalne ceste LC 465011 Gutenek - Lovska koča« in »Sanacija javne poti JP 964711 kačnik – Fridek«* obravnava določitev ustreznih slojev in potrebnih debelin sestav vozišče konstrukcije za plansko dobo 20 let. Obravnavana rekonstrukcija ceste je razdeljena na dva odseka.

- Odsek urejana 1: LC 465011 Gutenek - Lovska koča (do MOV) – **dolžina odseka 4935,5 m**
- Odsek urejana 2: JP 964711 Kačnik - Fridek – **dolžina odseka 2109,5 m**

Dimenzioniranje je izvedeno glede na dane prometne obremenitve, geološke in hidrološko hidravlične pogoje gradnje skladno z naslednjo referenčno dokumentacijo:

- TSC 06.100: 2003 Kamnita posteljica in povozni plato
- TSC 06.200: 2003 Nevezane nosilne in obrabne plasti,
- TSC 06.511: 2009 Prometne obremenitve – določitev in razvrstitev,
- TSC 06 512: 2003 Projektiranje - klimatski in hidrološki pogoji,
- TSC 06.520: 2009 Projektiranje, dimenzioniranje novih asfaltnih vozišč,
- TSC 06.300 / 06.410: 2009 Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti,
- Žmavc, J. 2007. Gradnja cest: Vozišče konstrukcije, DRC in FGG.

2 OSNOVNI PODATKI ZA DIMENZIONIRANJE CESTE

Karakteristični profil ceste se vzdolž trase malenkostno spreminja, za dimenzioniranje pa smo privzeli najbolj neugoden prerez, ki praviloma daje konzervativno sestavo pri dimenzioniranju vozišče konstrukcije. Osnovni podatki vozišče konstrukcije, ki predstavljajo vhodne podatke potrebne za dimenzioniranje so razvidni iz spodnje tabele.

Odesek urejanja 1: LC465011

Kategorija ceste:	LC (lokalna cesta)
Število prometnih pasov:	1
Širina prometnih pasov:	od 3,25 do 3,75 m
Največji vzdolžni nagib nivelete:	cca 7,5

Odesek urejanja 2: JP964711

Kategorija ceste:	JP (javna pot)

Število prometnih pasov:	1
Širina prometnih pasov:	od 3,25 do 3,75 m
Največji vzdolžni nagib nivelete:	cca 7,5

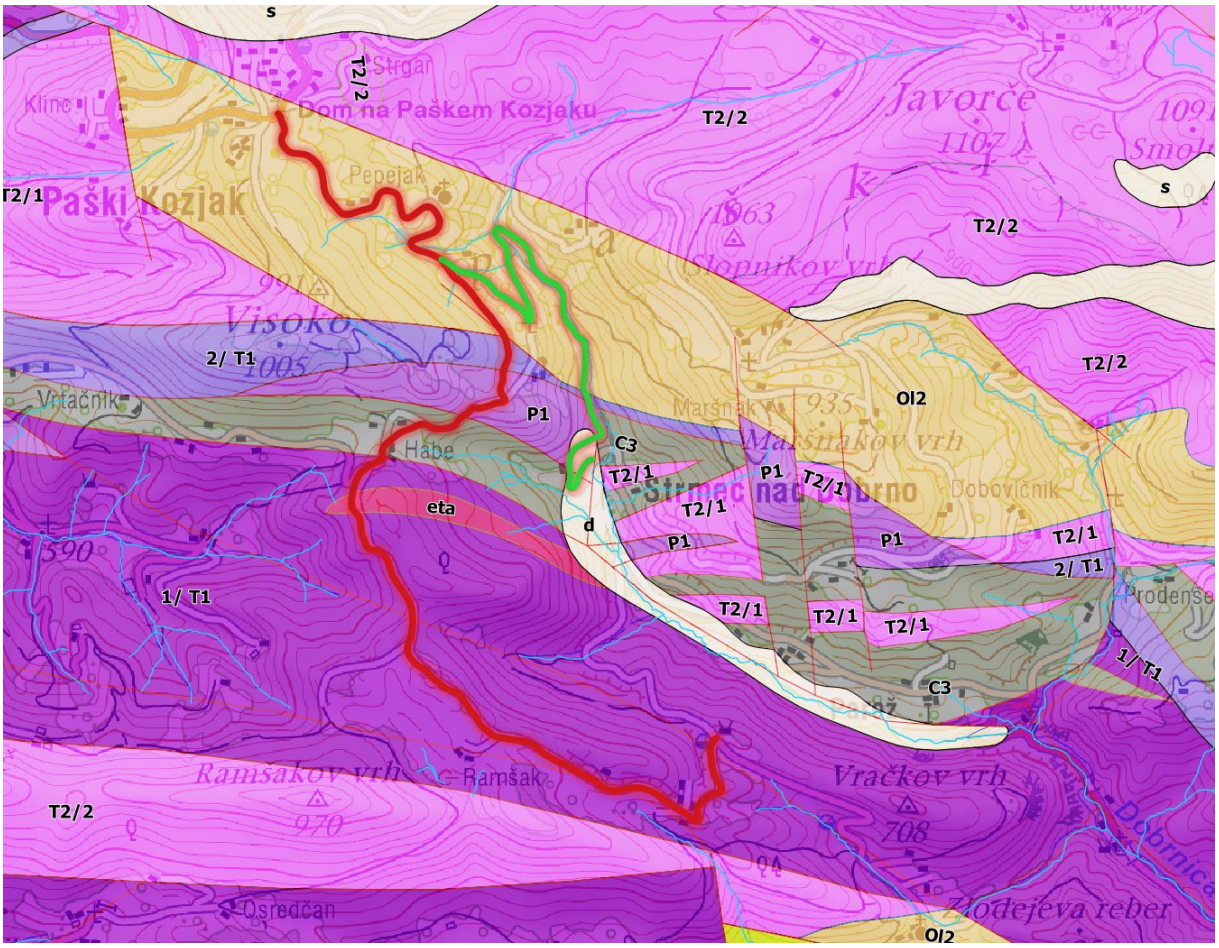
3 GEOTEHNIČNI POGOJI

Obravnavano ozemlje pripada tektonski enoti Južnih Karavank, natančneje širšemu ozemlju enote paške sinklinalne cone, ki jo gradijo skitske, anizijske in ladinijske plasti, ki so ob prelomih večkrat presekane in premaknjene. Enoto na severu omejuje reverzni prelom, ki poteka vzporedno z labotsko prelomno cono, na jugu pa narivna cona mladopaleozojskih lusk.

Glede na geološko karto se pretežni del trase južnega odseka trase nahaja na karbonatnih kamninah (dolomiti) triasnih kamnin, tudi skrilavcev in laporjev (v podlagi). Severni del obravnave na meji z MOV pa v podlagi gradijo paleogeni sivi peščeni laporovci. Trasa 2 v spodnjem delu poteka po deluvialnih nanosih. Zgornjo živo plast zemljine do kompaktne podlage prekrivajo pretežno melji s peskom in glino. Podlaga se nahaja na globini večji od 1,0 m – 3,0 m. Ponekod kompaktna podlaga tudi izdanja na površje.

Višina podtalnice se v bližini vodotokov giba v neposredni odvisnosti od višine vodostaja v vodotoku. Na pretežnem delu trase, kjer trasa ceste poteka po pobočju se precejne vode s pobočja praviloma nahajajo na kontaktu med kompaktnejšo podlago in preperino v obliki vodnih žil. Poudarjamo, da ne gre za prosto gladino, pač pa lokalne vode žile pobočnih precejnih vod, ki napajajo nižja vodozbirna območja.

Glede na terenske oglede usekov pobočij ter geoloških raziskav v neposredni bližini v podobnih geoloških enotah lahko smatramo, da je **CBR raščenih tal > 4 %**.



Slika 1: Geološka karta Slovenije, list Slovenj Gradec. Odsek 1 – rdeča črta, odsek 2 – zelena črta

4 KLIMATSKI IN HIDROLOŠKI POGOJI

- **Klimatske razmere:** Globina prodiranja mraza na obravnavanem območju znaša h_m = 90 cm, nadmorska višina nivelete cestne povezave pa se nahaja nad 600 m n.v.. (oba odseka)
- **Občutljivost materialov na zmrzovanje**: Materiali pod vozišču konstrukcijo se vzdolž načrtovane trase spreminjajo, predstavljajo jih peščene zaglinjene oz. zameljene zemljine. Vsi našteti materiali so neodporni proti učinkom zmrzovanja. (oba odseka)
- **Hidrološki pogoji**: Glede na naklone pobočja proste gladine podtalnice na območju ustroja vozišče konstrukcije v pretežnem delu urejanja ni za pričakovati, oz. se nahaja na globini večji kot 2 m pod površjem. Lahko pa ponekod – lokalno gledano v času deževnih dob zasledimo podtalnico na površju oz. plitko pod površjem. Hidrološke pogoje bomo v tej fazi za novogradnje ocenili kot ugodne, saj bo v sklopu projekta na novo izvedeno in tako urejeno odvodnjavanje cestnega telesa.

Za nadaljnjo obravnavo bomo upoštevali naslednjo najmanjšo potrebno debelino voziščne konstrukcije, ki znaša (za oba odseka) h_{min}:

$$h_{min} \Rightarrow 0.8 * h_m = 0.8 * 90 = 72 \text{ cm}.$$

5 DOLOČITEV PROMETNE OBREMENITVE

Štetje prometa na obravnavnem odseku LC in JP ni bilo izvedeno, niti ne obstaja baza podatkov cestnih obremenitev za omenjeno kategorizacijo cest. Podatke o cestnih obremenitvah smo določili glede na vrsto ceste ter namembnost objektov na katere se obravnavan odsek ceste navezuje. Tako smo sami generirali prometno obremenitev na podlagi ITE Trip Generation Rates – 9th Edition, (copyrights, Insitute of Transportation Engineers).

5.1 Odsek 1: LC 465011 Gutenek – Lovska koča

Na podlagi poselitve in razporeditve objektov smo ocenili, da se na omenjeno LC navezuje cca 50 stanovanjskih stavb od tega 15 majhnih do srednjih kmetij.

29-May-24
Spack CONSULTING THE TRAFFIC STUDY COMPANY

ITE Trip Generation Rates - 9th Edition
Pass-by rates from ITE Trip Generation Handbook - 2nd Edition
(copyrights, Insitute of Transportation Engineers)

Instructions: Enter Expected Unit Volumes into Column 'M'
Notes on Color Coding at Bottom

Description/ITE Code	Units	ITE Vehicle Trip Generation Rates (peak hours are for peak hour of adjacent street traffic unless highlighted)								Expected Units	Total Generated Trips			Total Distribution of Generated Trips					
		Weekday	AM	PM	Pass-By	AM In	AM Out	PM In	PM Out		Daily	AM Hour	PM Hour	AM In	AM Out	Pass-By	PM In	PM Out	Pass-By
Single Family Homes 210	DU	9.52	0.75	1.00		25%	75%	63%	37%	50.0	476	38	50	9	28	0	32	19	0

Povprečno dnevno cesto prečka cca. 476 vozil. Razporeditev vozil (glede na tip) smo opravili na podlagi izkustev za vrsto ceste glede na zgoraj navedene podatke.

Vozilo	Faktor ekvivalence N	Število prehodov
Osebna vozila in motorji	0,00003	450
Avtobusi	0,85	0
Lahka tovorna vozila do 3,5t	0,005	10
Srednja tovorna vozila 3,5 - 7t	0,40	9
Težka tovorna vozila nad 7t	1,0	4
Tovornjaki s priklopniki in vlačilci	1,25	3

(TSC 06.511: 2009; Prometne obremenitve: določitev in razvrstitev).

Ekvivalentna dnevna prometna obremenitev (T_d):

$$T_d = 11{,}41 \text{ prehodov NOO 100 kN}$$

Faktorji korelacije:

Faktor števila prometnih pasov	1 vozni pas	f_{pp} = 1,0
Faktor širine prometnega pasu	od 3,25 do 3,75 m	$f_{šp}$ = 1,1
Faktor vzdolžnega nagiba nivelete vozišča	do 7% do 8%	f_{nn} = 1,20
Faktor dodatne dinamične obremenitve	povprečni pogoji vožnje	f_{dv} = 1,08
Faktor trajanja in povečanja prometa	3% rast 20 let	f_{tp} = 28

Merodajna prometna obremenitev v planski dobi (T_n)

V 20 letnem obdobju uporabe ceste, pri povprečni 3% letni rasti prometa, to pomeni (TSC 06.511: 2009; Prometne obremenitve: določitev in razvrstitev) naslednjo skupno merodajno prometno obremenitev:

$$T_n = 365 \times T_d \times f_{pp} \times f_{šp} \times f_{nn} \times f_{dv} \times f_{tp}$$

$$T_{20} = 365 \times 11{,}41 \times 1{,}0 \times 1{,}1 \times 1{,}20 \times 1{,}08 \times 28$$

$T_n = 1{,}66 \times 10^5$ prehodov NOO 100 kN

Tako prometno obremenitev v 20. letih uvrščamo v razred skupine – **Zelo lahka prometna obremenitev.**

5.2 Odsek 2: JP 964711 Kačnik - Fridek

Na podlagi poselitve in razporeditve objektov smo ocenili, da se na omenjeno JPC navezuje cca 30 stanovanjskih stavb od tega 5 majhnih do srednjih kmetij.

29-May-24 Spack CONSULTING THE TRAFFIC STUDY COMPANY

ITE Trip Generation Rates - 9th Edition
Pass-by rates from ITE Trip Generation Handbook - 2nd Edition
(copyrights, Insitute of Transportation Engineers)

Instructions: Enter Expected Unit Volumes into Column 'M'
Notes on Color Coding at Bottom

Description/ITE Code	Units	ITE Vehicle Trip Generation Rates (peak hours are for peak hour of adjacent street traffic unless highlighted)								Expected Units	Total Generated Trips			Total Distribution of Generated Trips					
		Weekday	AM	PM	Pass-By	AM In	AM Out	PM In	PM Out		Daily	AM Hour	PM Hour	AM In	AM Out	Pass-By	PM In	PM Out	Pass-By
Single Family Homes 210	DU	9.52	0.75	1.00		25%	75%	63%	37%	30.0	286	23	30	6	17	0	19	11	0

Povprečno dnevno cesto prečka cca. 286 vozil. Razporeditev vozil (glede na tip) smo opravili na podlagi izkustev za vrsto ceste glede na zgoraj navedene podatke.

Vozilo	Faktor ekvivalence N	Število prehodov
Osebna vozila in motorji	0,00003	270
Avtobusi	0,85	0
Lahka tovorna vozila do 3,5t	0,005	6
Srednja tovorna vozila 3,5 - 7t	0,40	5
Težka tovorna vozila nad 7t	1,0	3
Tovornjaki s priklopniki in vlačilci	1,25	2

(TSC 06.511: 2009; Prometne obremenitve: določitev in razvrstitev).

Ekvivalentna dnevna prometna obremenitev (T_d):

T_d = 7,54 prehodov NOO 100 kN

Faktorji korelacije:

Faktor števila prometnih pasov	1 vozni pas	f_{pp} = 1,0
Faktor širine prometnega pasu	od 3,25 do 3,75 m	$f_{šp}$ = 1,1
Faktor vzdolžnega nagiba nivelete vozišča	do 7% do 8%	f_{nn} = 1,20
Faktor dodatne dinamične obremenitve	povprečni pogoji vožnje	f_{dv} = 1,08
Faktor trajanja in povečanja prometa	3% rast 20 let	f_{tp} = 28

Merodajna prometna obremenitev v planski dobi (T_n)

V 20 letnem obdobju uporabe ceste, pri povprečni 3% letni rasti prometa, to pomeni (TSC 06.511: 2009; Prometne obremenitve: določitev in razvrstitev) naslednjo skupno merodajno prometno obremenitev:

$$T_n = 365 \times T_d \times f_{pp} \times f_{šp} \times f_{nn} \times f_{dv} \times f_{tp}$$

$$T_{20} = 365 \times 7{,}54 \times 1{,}0 \times 1{,}1 \times 1{,}20 \times 1{,}08 \times 28$$

$T_n = 1{,}10 \times 10^5$ prehodov NOO 100 kN

Tako prometno obremenitev v 20. letih uvrščamo v razred skupine – **Zelo lahka prometna obremenitev.**

6 DIMENZIONIRANJE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

V planski dobi 20 let je skupno predvidenih 1,66 x 10^5 prehodov NOO – 100 kN. Tako je po TSC 06.520: 2009 (Dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij) potrebna vozišča konstrukcija z **9,0 cm – odsek 1 in 8,2 cm – odsek 2** debelo asfaltno krovno plastjo in **19,4 cm – odsek 1 in 19,0 cm – odsek 2** debelo nevezano nosilno plastjo, ob predpostavki, da položimo kamnito posteljico (zmrzlinsko odporno). Glede na zmrzlinski pogoj in dejstvo, da je na vrhu posteljice potrebno doseči vsaj **CBR = 15 %** (E_{vd} = 40 MPa; E_{v2} = 80 MPa) je potrebna debelina kamnite posteljice vsaj **45 cm**. Zbita plast posteljice debeline 45 cm, ki deluje kot izboljšava temeljnih tal, dvigne CBR raščenih tal iz **4%** na vsaj **15%**. (J. Žmavec, Voziščne konstrukcije).

6.1 Minimalno potrebne dimenzije voziščne konstrukcije odsek 1 LC

Material	d_i (cm)	Količnik ekvivalentnosti materiala a_i	Debelinski indeks $D = d_i \times a_i$
Asfaltna krovna plast (d_k)	9,0	0,38	3,42

Nevezana nosilna plast – drobljena zrna (d_{sn})	19,4	0,14	2,72
Skupaj:			**6,14 cm**

Dimenzije in sestava izbrane vozišče konstrukcije, ki ustrezati za 20 letno plansko dobo D_{min} = 6,14 cm in pogoju zmrzlinske odpornosti vozišče konstrukcije h_{min} = 72 cm.

6.2 Minimalno potrebne dimenzije vozišče konstrukcije odsek 2 JP

Material	d_i (cm)	Količnik ekvivalentnosti materiala a_i	Debelinski indeks $D = d_i \times a_i$
Asfaltna krovna plast (d_k)	8,2	0,38	3,12
Nevezana nosilna plast – drobljena zrna (d_{sn})	19,0	0,14	2,66
Skupaj:			**5,78 cm**

Dimenzije in sestava izbrane vozišče konstrukcije, ki ustrezati za 20 letno plansko dobo D_{min} = 5,78 cm in pogoju zmrzlinske odpornosti vozišče konstrukcije h_{min} = 72 cm.

6.3 Predlog izvedbe vozišče konstrukcije – oba odseka

Glede na izračune predlagamo izvedbo naslednje vozišče konstrukcije:

Material	d_i (cm)	Količnik ekvivalentnosti materiala a_i	Debelinski indeks $D = d_i \times a_i$
Obrabno zaporna asfaltna plast: AC 8 surf B50/70, A4	**3**	0,42	1,26
Nosilna asfaltna plast: AC 16 base B50/70, A4	**6**	0,35	2,10
Nevezana nosilna plast: tamponski drobljenec 0/22 mm	**20**	0,14	2,80
Kamnita posteljica	**45**	-	-
SKUPAJ	**74 cm**		**6,16**
minimalna potrebna dimenzija	72 cm		6,14
$h_{dej} > h_{pot}$			$D_{dej} > D_{pot}$

7 POGOJI IZVEDBE

7.1 Zgostitev in nosilnost slojev konstrukcije

Nosilnost in zgoščenost posameznih plasti je potrebno izvesti skladno s programom meritev notranje kontrole izvajalca del in zagotoviti na posameznih plasteh (NNP in PO) zahtevane rezultate.

Plast	Debelina	Priporočena sestava materiala	Priporočen E_{vd}	Zahtevani E_{v2}	Zgoščenost po Proctorju (MPP)
NNP (TSC 06.200)	20 cm	Drobljenec 0/22	> 45 MPa	> 100 MPa	≥ 98 %
PO (TSC 06.200)	45 cm	Zmrzlinsko odporen material 0/63	> 40 MPa	> 80 MPa	≥ 95 %
TT		Raščen teren	> 15 MPa		
ITT	Po potrebi se izvedejo lokalne poglobitve cca 10 cm, če se na raščenih tleh ne dobijo zahtevane vrednosti.				

- **Temeljna tla (TT) in izboljšana temeljna tla (ITT)**

Planum raščenih temeljnih tal mora pregledati in prevzeti geomehanik, ki bo na mestih s slabšimi geomehanskimi karakteristikami tal **manjšimi od Evd=15 MPa**, kot so upoštevane pri izračunu, podal predlog za izvedbo dodatnih sanacijskih ukrepov- izvesti dodatno izboljšavo temeljnih tal. Predlagamo, da se na temeljna tla položi ločilni geosintetik.

- **Posteljica (PO)**

Na območju predvidene novogradnje je zaradi zagotovitve potrebne debeline proti vplivom zmrzali in zagotovitve primerne nosilnosti podlage predvidena vgradnja posteljice iz zmrzlinsko odpornega materiala granulacije 0/63 mm v debelini **45 cm.**

Agregat, ki se bo vgrajeval v posteljico mora izpolnjevati pogoje po **TSC 06.100: 2003** (Kamnita posteljica in povozni plato).

Material v posteljici je potrebno uvaljati do zbitost **E_{v2} > 80 MPa** (primerljivo E_{vd} > 40 MPa) in doseči 98 % zgoščenost zmesi po modificiranem Proctorjevem postopku (MPP).

Meritve morajo biti izvedene s statično in dinamično ploščo po **TSC 06.720: 2003** (Meritve in preiskave: deformacijski moduli vgrajenih materialov).

- **Nevezana nosilna plast (NNP)**

Projektirana debelina NNP je **20 cm** granulacije 0/22 mm. Agregat, ki se bo vgrajeval v nevezano nosilno plat mora izpolnjevati pogoje po **TSC 06.200: 2003** (Nevezane nosilne in obrabne plasti).

NNP je potrebno zvaljati do zbitost $\mathbf{E_{vd} > 45\ MPa}$ oziroma $E_{v2} > 100$ MPa in doseči 98 % zgoščenost zmesi po modificiranem Proctorjevem postopku (MPP).

Meritve morajo biti izvedene s statično ali dinamično ploščo po **TSC 06.720: 2003** (Meritve in preiskave: deformacijski moduli vgrajenih materialov).

7.2 Kvaliteta in vgradljivost materialov

Izvajalec mora pri izvedbi voziščnih konstrukcij in posteljice ter v njo vgrajenih materialov, zagotoviti kvaliteto posameznih plasti ter dosegati zahteve, ki so navedene v veljavni tehnični regulativi:

- TSC 06.520:2009 Projektiranje: Dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij
- TSC 06.511: 2009 Prometne obremenitve: določitev in razvrstitev
- TSC 06.100:2003 Kamnita posteljica in povozni plato
- TSC 06.200:2003 Nevezana nosilna in obrabna plast
- TSC 06.512: 2003 Klimatski in hidrološki pogoji
- PTP Posebni tehnični pogoji za voziščne konstrukcije (knjiga 4)
- J. Žmavc, Gradnja cest: Voziščne konstrukcije, DRC in GFF, 2007

Kakovost materiala za izvedbo voziščne konstrukcije mora ustrezati vsem kriterijem po TSC 06.300 / 06.410 : 2009 Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti.

8 ZAKLJUČKI IN PREDLOGI

Vsa zemeljska dela, ki se bodo izvajala pri izgradnji ceste, se morajo izvajati pod stalnim nadzorom geomehanika, ki bo podajal eventualna potrebna dodatna navodila za doseganje projektnih zahtev (sanacije temeljnih tal, potrebe po vgraditvi geotekstila, spremembe debelin določenih plasti), kontroliral bo kakovost vgrajenih materialov ter izvajal meritve vgrajenih plasti).
V primeru, da se lokalno ob izkopu naleti na slabše nosilna tla - razmočeno lahko stisljivo glino/melj, se predlaga poglobitev izkopa in izvedba dodatnih 10-30 cm posteljice. Dimenzioniranje je izvedeno na podlagi obrazca, ki je podan v nadaljevanju.

Vsa dela se izvajajo kvalitetno in pod strokovnim nadzorom. Izvajalec del jamči za kvaliteto izvedbe, zato je dolžan pred pričetkom del, detajlno pregledati projektno dokumentacijo in opozoriti projektanta ter nadzornika na morebitne pomanjkljivosti načrta in le te uskladiti.

Celje, maj 2024

Sestavil:

Matija Zavšek, dipl.inž.grad.



T.1.2 IZRAČUN DIMENZIONIRANJA VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

TSC 06.511 : 2009 Prometne obremenitve določitev in razvrstitev

Kategorija ceste:	R1 in R2	
Kategorije vozil:	določene na podlagi induktivnih števcev prometa	
Število prometnih pasov:	1	
	1	f_{pp} = **1**
Širina prometnih pasov:	3.26m do 3.75m	$f_{šp}$ = **1.1**
Vzdolžni nagib nivelete vozišča:	nad 7% do 8%	f_{nn} = **1.20**
Dinamični vplivi:	za povprečne pogoje	f_{dv} = **1.08**
Trajanje in povečanje prometne obtežbe:		
Letna stopnja rasti prometa:	3%	f_{tp} = **28**
Načrtovana doba trajanja let:	20 let	

Določitev merodajne prometne obtežbe:

	Faktor ekvivalence F	preh. na dan N	Zmnožek F*N
osebna vozila	0.00003	450	0.0135
avtobusi	0.85	0	0
lahka tovorna vozila	0.005	10	0.05
srednja tovorna vozila	0.4	9	3.6
težka tovorna vozila	1	4	4
težka tovorna vozila s prikolico, vlačilci TTP	1.25	3	3.75

$$T_n = 365 \cdot T_d \cdot f_{pp} \cdot f_{šp} \cdot f_{nn} \cdot f_{dv} \cdot f_{tp}$$

T_d = 11.4135

Tabela prometne obremenitve

Določitev merodajne prometne obremenitve: **T_n = 1.66E+05**

Zelo lahka prometna obremenitev

TSC 06.512 : 2003 Projektiranje klimatski in hidrološki pogoji

Odpornost materiala pod vozišču konstrukcijo
proti učinkom zmrzovanja in odtajevanja:

		neodporen	
Hidrološki pogoji:		ugodni	**$h_{min} \geq 0.8*hm$**
Nadmorska višina:		nad 600m	
Globina zmrzlinska cone:	Karta	90cm	

$h_{min} \geq$ 72.0cm

TSC 06.520 : 2009 Projektiranje dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij

Količniki ekvivalentnosti Iz tabele

Vrsta materiala:

za obrabno plast:	bitumenski beton	a_0 = 0.42
za zgornjo vezano nosilno plast:	bituminizirani drobljenec	a_{zv} = 0.35
za spodnjo vezano nosilno plast:	stabilizirana zmes kamnitih zrn s ceme	a_{sv} = 0.2
za spodnjo nevezano nosilno plast:	drobljenec	a_{sn} = 0.14

Potrebna debelina:

Debelina asfaltne krovne plasti: Iz grafa d_k = 9.00cm

Debelina spodnje nevezane nosilne plasti drobljenca: Iz grafa d_{sn} = 19.40cm

Povečana nosilnosti zaradi posteljice CBR 15% **D_{pot} = 6.14cm**

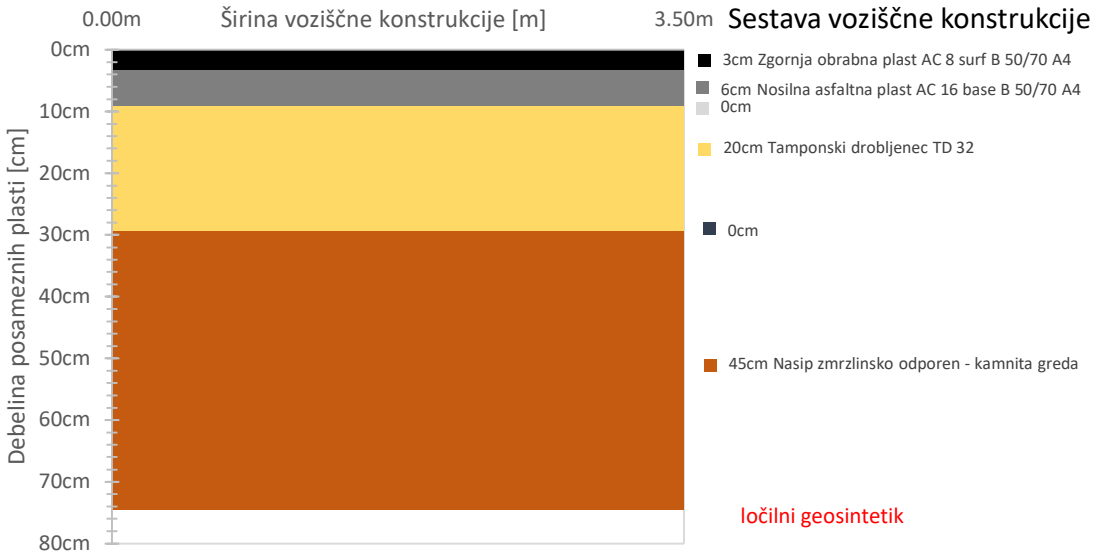
Izbira materialov vozišče konstrukcije:

	d_i[cm]	a_i	α	$a_i * d_i$
Zgornja obrabna plast AC 8 surf B 50/70 A4	3	0.42		1.26
Nosilna asfaltna plast AC 16 base B 50/70 A4	6	0.35		2.10
				0.00
Tamponski drobljenec TD 32	20	0.14		2.80
			0	0.00
Nasip zmrzlinsko odporen - kamnita greda	45	0		0.00
	h_{dej} = 74.0cm			D_{dej} = 6.16cm

$h_{dej} > h_{min}$	
74.0cm	72.0cm
✓ OK ✓	

$D_{dej} > D_{pot}$	
6.16cm	6.14cm
✓ OK ✓	

Širina vozišča = 3.50m



TSC 06.511 : 2009 Prometne obremenitve določitev in razvrstitev

Kategorija ceste:	R1 in R2	
Kategorije vozil:	določene na podlagi induktivnih števcev prometa	
Število prometnih pasov:	1	
	1	f_{pp} = **1**
Širina prometnih pasov:	3.26m do 3.75m	$f_{šp}$ = **1.1**
Vzdolžni nagib nivelete vozišča:	nad 7% do 8%	f_{nn} = **1.20**
Dinamični vplivi:	za povprečne pogoje	f_{dv} = **1.08**
Trajanje in povečanje prometne obtežbe:		
Letna stopnja rasti prometa:	3%	f_{tp} = **28**
Načrtovana doba trajanja let:	20 let	

Določitev merodajne prometne obtežbe:

	Faktor ekvivalece F	preh. na dan N	Zmnožek F*N
osebna vozila	0.00003	270	0.0081
avtobusi	0.85	0	0
lahka tovorna vozila	0.005	6	0.03
srednja tovorna vozila	0.4	5	2
težka tovorna vozila	1	3	3
težka tovorna vozila s prikolico, vlačilci TTP	1.25	2	2.5

$$T_n = 365 \cdot T_d \cdot f_{pp} \cdot f_{šp} \cdot f_{nn} \cdot f_{dv} \cdot f_{tp}$$

T_d = 7.5381

Tabela prometne obremenitve

Določitev merodajne prometne obremenitve: **T_n = 1.10E+05**

Zelo lahka prometna obremenitev

TSC 06.512 : 2003 Projektiranje klimatski in hidrološki pogoji

Odpornost materiala pod vozišču konstrukcijo
proti učinkom zmrzovanja in odtajevanja:

		neodporen	
Hidrološki pogoji:		ugodni	**$h_{min} \geq 0.8*hm$**
Nadmorska višina:		nad 600m	
Globina zmrzlinska cone:	Karta	90cm	

$h_{min} \geq$ 72.0cm

TSC 06.520 : 2009 Projektiranje dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij

Količniki ekvivalentnosti Iz tabele

Vrsta materiala:

za obrabno plast:	bitumenski beton	a_0 = 0.42
za zgornjo vezano nosilno plast:	bituminizirani drobljenec	a_{zv} = 0.35
za spodnjo vezano nosilno plast:	stabilizirana zmes kamnitih zrn s ceme	a_{sv} = 0.2
za spodnjo nevezano nosilno plast:	drobljenec	a_{sn} = 0.14

Potrebna debelina:

Debelina asfaltne krovne plasti: Iz grafa d_k = 8.20cm

Debelina spodnje nevezane nosilne plasti drobljenca: Iz grafa d_{sn} = 19.00cm

Povečana nosilnosti zaradi posteljice CBR 15% **D_{pot} = 5.78cm**

Izbira materialov vozišče konstrukcije:

	d_i[cm]	a_i	α	$a_i * d_i$
Zgornja obrabna plast AC 8 surf B 50/70 A4	3	0.42		1.26
Nosilna asfaltna plast AC 16 base B 50/70 A4	6	0.35		2.10
				0.00
Tamponski drobljenec TD 32	20	0.14		2.80
			0	0.00
Nasip zmrzlinsko odporen - kamnita greda	45	0		0.00
	h_{dej} = 74.0cm			D_{dej} = 6.16cm

$h_{dej} > h_{min}$	
74.0cm	72.0cm
✓ OK ✓	

$D_{dej} > D_{pot}$	
6.16cm	5.78cm
✓ OK ✓	

Širina vozišča = 3.50m

