Datum:	11.04.2018
Naročnik:	KProjektL d.o.o. Tbilisijska 61 1000 Ljubljana
Projekt:	**ELABORAT DIMENZIONIRANJA VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE**
Objekt:	**Ureditev Industrijske ceste LK113391 v Grosuplju**
Delovni nalog: Št. projekta:	DN 2006339 2006339-1-18-SZ
Naročilo:	Nar. št. 03/18 z dne 23.03.2018
Center:	**CENTER ZA PROMETNICE IN INFRASTRUKTURO**
Nosilec naloge:	**Simon ŽIBERNA,** univ. dipl. inž. grad.
Sodelavec:	**Igor BIRK,** dipl. inž. grad.
Vodja centra za prometnice:	**Simon ŽIBERNA,** univ. dipl. inž. grad.
Direktor:	**Marijan PREŠEREN,** univ. dipl. inž. grad.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o. Ljubljana, Dimičeva 12

VSEBINA

VSEBINA 2
ELABORAT DIMENZIONIRANJA VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE 3
1. UVOD 4
2. REFERENČNA DOKUMENTACIJA 4
3. PODATKI O OBSTOJEČEM TERENU 5
3.1. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA VOZIŠČA 5
3.2. SODNAŽNI RAZKOPI 6
4. SPODNJI USTROJ VOZIŠČA 9
4.1. TEMELJNA TLA 9
4.2. POSTELJICA 9
5. DIMENZIONIRANJE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJ 9
5.1. IZRAČUN PROMETNIH OBREMENITEV 9
5.2. KLIMATSKI IN HIDROLOŠKI POGOJI 10
5.3. DOLOČITEV DIMENZIJ VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE 11
6. ZAKLJUČEK 12
PRILOGA 1: PROMETNI PODATKI 15
PRILOGA 2: IZRAČUN DIMENZIONIRANJE VK 16
PRILOGA 3: LABORATORIJSKA POROČILA 17
PRILOGA 4: SITUACIJA LOKACIJ SONDAŽNIH IZKOPOV 18

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o.
Ljubljana, Dimičeva 12

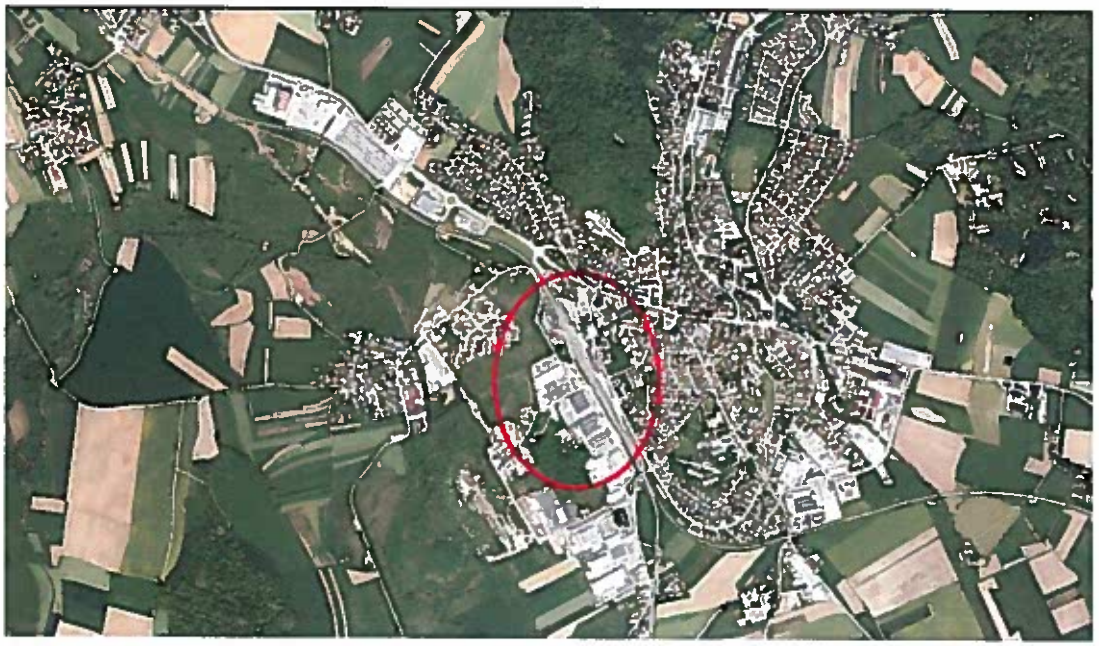
ELABORAT DIMENZIONIRANJA VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o. Ljubljana, Dimičeva 12

1. UVOD

Po naročilu KProjektL d.o.o. smo izdelali elaborat dimenzioniranja vozišče konstrukcije (VK) za izdelavo projektne dokumentacije PZI »**Ureditev Industrijske ceste LK113391**«.



Slika 1: pogled na obravnavani odsek

Dimenzioniranje vozišče konstrukcije smo izdelali v skladu z zahtevami omenjene projektne naloge. Naročnik nam je posredoval podatke o širini vozišča (širina prometnega pasu 2 x 2,75m) in vzdolžnem naklonu (do 2 %). Za potrebe dimenzioniranja vozišče konstrukcije so bili na navedenem območju izvedeni trije sondažni izkopi.

2. REFERENČNA DOKUMENTACIJA

Pri dimenzioniranju je upoštevana naslednja referenčna dokumentacija:

- Geološko – geomehansko poročilo GI ZRMK d.o.o.,
- TSC 06.100 Kamnita posteljica in povozni plato,
- TSC 06.200 Nevezane nosilne in obrabne plasti,
- TSC 06.511:2009 Prometne obremenitve,
- TSC 06.512 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,

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o.
Ljubljana, Dimičeva 12

- Serija SIST EN 1038,
- Posebni tehnični pogoji za zemeljska dela in voziščne konstrukcije, SCS Ljubljana 1989 ter sprejeta dopolnila,
- J. Žmavc, Gradnja cest: Voziščne konstrukcije, DRC in FGG, 2009,
- Podatki o prometnih obremenitvah iz publikacije DRSC »PROMET«.

3. PODATKI O OBSTOJEČEM TERENU

Projektirana ureditev lokalne ceste je vezana na morfološko dokaj enostaven teren na zahodni strani železniške postaje Grosuplje. Teren je skoraj raven oziroma se zelo rahlo spušča v smeri severozahoda. Cesta poteka na koti okoliškega terena oziroma po zelo plitvem nasipu.

Obravnavan odsek lokalne ceste je dolžine približno 660 m in služi dostopu do poslovnih in industrijskih objektov industrijske cone. Cesta se na južnem delu priključi na Taborsko cesto, na severu pa na Kadunčevo cesto.

V ravninskem delu se pojavljata geološki enoti (Pl,Q), ki jo tvori rdeča in rjava pleistocenska in pliocenska glina in aluvialni nanosi rek in potokov (al), ki so v obliki grušča, proda, peska in melja. Griče in pobočja na širšem obravnavanem območju pa sestavlja zgornje triasni pasast in zrnat dolomit (T_3^{2+3}). Dolomit je površinsko preperel in razpokan.

3.1. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA VOZIŠČA

Obrabna asfaltna plast je v celotni dolžini obravnavane trase bolj ali manj poškodovana. Na začetku obravnavanega območja so na obrabni plasti vidne mrežaste razpoke ob robu vozišča, na posameznih delih ob poslovnih objektih pa so mrežaste in prečne razpoke vidne po celotni širini vozišča.

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o. Ljubljana, Dimičeva 12



Slika 2: Ugotovljene poškodbe vozišča

3.2. SODNAŽNI RAZKOPI

Zaradi ugotovitve sestave tal pod voziščem so bili na obravnavanem območju izvedeni trije sondažni izkopi. Pri sondažnih izkopih smo izvedli naslednje:

- vizualni ogled in fotodokumentacija stanja,
- popis plasti, debelin, deformacij in razpok,
- odvzem vzorcev za analizo nevezane nosilne plasti in posteljice,
- meritve nosilnosti E_{vd} z dinamično ploščo za potrebe določitve CBR.

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o.
Ljubljana, Dimičeva 12

V preglednicah 3.2.1. – 3.2.3. so prikazane in opisane debeline obstoječe voziščne konstrukcije popis posameznih plasti ter meritve z dinamično ploščo.

- Preglednica 3.2.1.: Sondažni izkop št. SI-1 (v km 0+540 (P28), levi rob)

Sondažni izkop št. SI-1		
globina (m)	Sestava tal	
0,0-0,07	asfalt	
0,07-0,40	NNP	kamniti drobljenec, zelo droben, svetlo sive barve, suh
0,40-0,60	GC	peščen grušč in pesek, sivo rjave barve
0,60-0,70	TT	meljna in peščena glina, sivo rjave barve, vlažna Evd (-0,70 m) = 11,6 MPa





- Preglednica 3.2.2.: Sondažni izkop št. SI-2 (v km 0+340 (P18), desni rob)

Sondažni izkop št. SI-2		
globina (m)	Sestava tal	
0,0-0,06	asfalt	
0,06-0,50	NNP	kamniti drobljenec, svetlo sive barve, suh LZ 038-18 (delež finih delcev <0,063 = 4,7%)
0,50-0,65	TT	pusta glina, rjave barve, težko gnetna, vlažna Evd (-0,65 m) = 12,1 MPa

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o.
Ljubljana, Dimičeva 12



- Preglednica 3.2.3.: Sondažni izkop št. SI-3 (v km 0+160 (P9), desni rob)

Sondažni izkop št. SI-3		
globina (m)	Sestava tal	
0,0-0,06	asfalt	
0,06-0,50	NNP/PO	kamniti drobljenec z glinenim vezivom, sivo rjave barve, zrna velikosti do 20 cm, suh, nadaljnji izkop ni bil mogoč (komunalni vodi)



Preiskan vzorec (LZ038-18) nevezane nosilne (NNP) iz sondažnega izkopa SI-1 izkazujejo vsebnost vsebnosti finih delcev pod mejo določeno v standardu SIST EN 933-1:2012 (vsebnost finih delcev < 8%). Na podlagi laboratorijskih rezultatov ugotavljamo, da je obstoječi material (NNP) primeren za ponovno vgradnjo, kot zmrzlinsko odporen material. Pri ostalih izkopih material uporabljen kot

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o. Ljubljana, Dimičeva 12

nevezana nosilna plast (NNP) ali posteljica (PO) že vizualno ni izkazoval ustreznih lastnosti in ocenjujemo, da je primeren le za izvedbo nasipov oziroma zasipov izven območja zmrzovanja.

Rezultati laboratorijske preiskave so podani v prilogi 3.

4. SPODNJI USTROJ VOZIŠČA

4.1. TEMELJNA TLA

Na podlagi zgornjih ugotovitev smo za dimenzioniranje VK **prevzeli nosilnost temeljnih tal (pusta, meljna in peščena glina) CBR = 5 %.**

4.2. POSTELJICA

Na planumu posteljice (zmrzlinsko odporen kamniti material) je potrebno zadostiti nosilnosti CBR > 15 %. Prav tako je zahtevana nosilnost (E_{v2} > 80MPa) in zgoščenost > 98% po modificiranem Proctorjevem postopku. Kakovost kamnitega materiala plasti mora ustrezati zahtevam TSC 06.100.

5. DIMENZIONIRANJE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJ

5.1. IZRAČUN PROMETNIH OBREMENITEV

Podatke o prometni obremenitvi za obravnavano cesto smo ocenili na podlagi bližnjih odsekov regionalnih cest R3-646/1444 Cikava – Grosuplje, št. mesto 273 Cikava in R3-647/1173 Grosuplje – Mlačevo, št. mesto 275 Veliko Mlačevo ter pregleda poslovnih dejavnosti na območju industrijske cone. Kot osnovo za izračun prometne obremenitve za leto 2018 smo upoštevali stanje iz leta 2016 ob upoštevanju letnega prirasta PLDP za 3%. Od tod sledi glede na TSC 06:511, da je faktor povečanja prometa za obdobje 20 let f_{tpp} = 28. Z upoštevanjem faktorjev ekvivalentnosti za posamezno vrsto vozila smo izračunali število prehodov nominalne osne obremenitve (NOO) 100 kN na dan. Izbrani faktorji ekvivalentnosti za posamezno vrsto vozil so privzeti iz TSC 06.511:2009. Rezultati so podani v preglednici 5.1.

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o. Ljubljana, Dimičeva 12

Preglednica 5.1: Izračun števila prehodov NOO – T_d (Industrijska cesta LK 113391)

Vrsta vozila	Število vozil	Povprečni faktor ekvivalentnosti	Število prehodov NOO Td
Povprečni letni dnevni promet: PLDP	2350	R1-R2	
Motorji: M	0		
Osebna vozila: OV	2000	0,00003	0,06
Avtobusi: A	0	0,85	0
Lahki tovorni < 3,5t: LT	200	0,005	1,00
Srednji tovorni 3,5t – 7t: ST	50	0,40	20,00
Težki tovorni > 7t: TT	30	1,00	30,00
Težki tovorni s prikolico TTP	20	1,25	25,00
Vlačilci	50	1,25	62,50
		Td=	**138,56**

Faktor trajanja in povečanja prometa (f_{tpp}) smo upoštevali po TSC 06.511:2009. Pri izračunu za posamezen odsek je upoštevano, da se širina voznega pasu ne spreminja. Glede na ostale pogoje je bil izbran faktor dinamičnega vpliva f_d za dobre pogoje vožnje (1,03).

V načrtovani dobi trajanja (i=20 let) bo znašala skupna prometna obremenitev, ob upoštevanju letne prometne rasti:

$$T_i = 356 \cdot T_d \cdot f_d \cdot f_{pp} \cdot f_{šp} \cdot f_{nn} \cdot f_{tpp} \qquad (1)$$

kjer so glede na odsek:

	LK113391
faktor dinamičnega vpliva - fd=	1,03
faktor razdelitve obremenitve - fpp=	0,5
faktor širine prom. pasu - fšp =	1,8
faktor vzdol. nag. nivelete - fnn=	1,0
faktor povečanja prometa - ftpp	28
Ti =365*Td*fd*fpp*fšp*fnn*ftpp=	**1,31E+06**
prometna obremenitev – PO =	srednja

5.2. KLIMATSKI IN HIDROLOŠKI POGOJI

Na območju bodo **neugodni hidrološki pogoji.** Material pod novo vozišče konstrukcijo je **zmrzlinsko neodporen (pusta, meljna in peščena glina).** V preglednici 5.2 je prikazan izračun potrebne debeline vozišče konstrukcije, ki je zmrzlinsko odporna v skladu s TSC 06.512.

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o.
Ljubljana, Dimičeva 12

Preglednica 5.2: Potrebna debelina

Material pod VK	Hidrološki pogoji	Globina prodiranja mraza h_m	Debelina voziščne konstrukcije h_{min}	
			do nadmorske višine 600 m	nad nadmorsko višino 600 m
neodporen	neugodni	90 cm	0,8 x h_m = 72 cm	-

5.3. DOLOČITEV DIMENZIJ VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

Predvidena prometna obremenitev za projektirano obdobje 20 let ter ob zagotovljeni minimalni nosilnosti na planumu posteljice je v skladu z diagramom za določitev dimenzij osnovnih plasti novih asfaltnih voziščnih konstrukcij potrebna naslednja voziščna konstrukcija (TSC 06.520).

Za določitev dimenzij voziščne konstrukcije smo privzeli podatke o prometni obremenitvi za odsek ocenili na podlagi bližnjih odsekov regionalnih cest R3-646/1444 Cikava – Grosuplje in R3-647/1173 Grosuplje – Mlačevo ter pregleda poslovnih dejavnosti na območju industrijske cone.

Debelinski indeks se izračuna po naslednji enačbi:

$$D_{pot} = d_k \cdot 0{,}38 + d_{sn} \cdot 0{,}14 \,. \qquad (2)$$

V spodnji preglednici 5.3 je izračunan po enačbi (2) potrebni debelinskega indeksa voziščne konstrukcije.

Preglednica 5.3: Potrebna debelina voziščne konstrukcije

Material	Debelina d_i (cm)
	LK113391
asfaltna plast – dk	14,5
NNP - dsn	22
SKUPAJ	36,5
Debelinski indeks - Dpot	**8,59**

Predlagana voziščna konstrukcija za novogradnjo z izračunanim dejanskim debelinskim indeksom D_k je prikazana v spodnji tabeli 5.4 v skladu s TSC 06.520 po enačbi:

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o.
Ljubljana, Dimičeva 12

$$D_k = \sum d_i \cdot a_i \qquad (3)$$

kjer je

di ... debelina posamezne plasti VK

ai ... količnik ekvivalentnosti materiala

Preglednica 5.4: Dejanska debelina vozišče konstrukcije

Material	Debelina d_i (cm)
AC surf	4
AC base	10
NNP	25
SKUPAJ - h_{dej}	39
Debelinski indeks D_k = di *ai	**8,68**
$D_k > D_{pot}$	**8,68 > 8,59 - OK**
$h_{dej} > h_{min}$	**39 < 72 - ni OK**
potrebna dodatna debelina zmrzlinsko odpornega materiala	potrebnih 40 cm posteljice (**79 > 72 - OK**)

6. ZAKLJUČEK

Izdelan je elaborat dimenzioniranja voziščne konstrukcije (VK) za izdelavo projektne dokumentacije PZI »**Ureditev Industrijske ceste LK113391 v Grosuplju**«.

Predlagamo naslednjo sestavo:

VOZIŠČE

sestava	LK113391 (srednja prometna obremenitev)
AC 11 surf B 50/70 A3	4 cm
AC 32 base B50/70 A3	10 cm
nevezana nosilna plast: kam. drobljenec D32 mm	25 cm
posteljica: kamniti material	40 cm
	skupaj= 79 cm

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o. Ljubljana, Dimičeva 12

OBMOČJE PARKIRIŠČ

sestava	LC
AC 8 surf B70/100 A4	3 cm
AC 16 base B70/100 A4	5 cm
nevezana nosilna plast: kam. drobljenec D32 mm	25 cm
posteljica: kamniti material	40 cm
	skupaj = 73 cm

PLOČNIK, KOLESARSKA STEZA

sestava	
AC 8 surf B70/100 A5	4 cm
nevezana nosilna plast: kam. drobljenec D32 mm	20 cm
posteljica: kamniti material	30 cm
	skupaj= 54 cm

PREOSTALE ZAHTEVE

Glede na izvedene terenske in laboratorijske preiskave je obstoječi tampon (NNP) pod asfaltom na območju sondažnega izkopa primeren za ponovno uporabo, na ostalih delih pa tampon oziroma posteljica že vizualno ni primerna za ponovno vgradnjo kot nevezana nosilna plast ali posteljica. Je pa primeren za izvedbo nasipov oziroma zasipov izven območja zmrzovanja.

Kakovost **asfaltnih plasti** mora ustrezati zahtevam TSC 06.300/06.410.

Predlagamo, da se obstoječa asfaltna plast v celoti odrezka in se ta material doda v zmes posteljice (do 25%).

V primeru, da se bo izvajala vgradnja asfaltnih plasti pod polovično zaporo je priporočljiva uporaba ustreznih dodatkov k vezivu in ustrezna obdelava sredinskega in ostalih delovnih stikov. Vse delovne stike vroče na hladno je potrebno premazati z bitumensko tesnilno pasto.

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o.
Ljubljana, Dimičeva 12

Na planumu **nevezane nosilne plasti (NNP)** je zahtevana nosilnost E_{v2} = 120 MPa in zgoščenost > 98 % po modificiranem Proctorjevem postopku. Kakovost materiala NNP mora ustrezati zahtevam TSC 06.200.

Na planumu **posteljice** je zahtevana nosilnost E_{v2} = 80 MPa in zgoščenost > 98 % po modificiranem Proctorjevem postopku. Kakovost materiala posteljice mora ustrezati zahtevanim karakteristikam, ki so podani v TSC 06.100.

Po izvedbi voziščne konstrukcije bo potrebno redno vzdrževanje bankin in sistemov odvodnjavanja, sicer bodo poškodbe nastale prej, kot je projektno obdobje.

Ob izvajanju oziroma zagotavljanja kakovosti je potrebno upoštevati navodila PTP SCS 1989 z dopolnili in veljavne tehnične specifikacije za javne ceste – TSC ter ostalo tehnično regulativo s tega področja.

Pripravila:

Igor BIRK, dipl. inž. grad.

Simon Žiberna, univ. dipl. inž. grad.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o. Ljubljana, Dimičeva 12

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

PRILOGA 1: PROMETNI PODATKI

Prometni podatki cest v bližini

	Kat. ceste	Štev. ceste	Štev. odseka	rometni odse	Stac. začetka	Stac. konca	Številno mesto	Stevnega m	Tip štetja	Vsa vozila (PLDP)	Motorji	Osebna vozila	Avtobusi	Lah. tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik.	Vlačilci
2011	R3	646	1444	CIKAVA - G	0	2.141	273	Cikava	GLD	12.099	48	10.515	86	1.000	151	133	91	75
2012	R3	646	1444	CIKAVA - (	0	2.141	273	Cikava	GLTC10	10.417	43	9.127	84	858	124	83	66	52
2013	R3	646	1444	CIKAVA - (	0	2.141	273	Cikava	GLD*	12.602	42	11.116	87	960	136	83	86	72
2014	R3	646	1444	CIKAVA - G	0	2.141	273	Cikava	GLTC8	12.769	33	11.249	89	988	133	89	102	86
2015	R3	646	1444	CIKAVA - G	0	2.141	273	Cikava	GLTC8	13.044	50	11.518	91	992	127	73	100	93
2016	R3	646	1444	CIKAVA - G	0	2.141	273	Cikava	GLTC8	13.028	49	11.501	92	971	124	86	97	108
2011	R3	647	1173	GROSUPL	0	2.317	275	Veliko Mače	GLD5	6.885	54	6.011	37	469	113	147	29	25
2012	R3	647	1173	GROSUPL	0	2.317	275	Veliko Mače	GLD5	6.695	50	5.840	35	456	76	100	20	18
2013	R3	647	1173	GROSUPL	0	2.317	275	V. Mačevo	GLD5	6.383	43	5.653	34	441	75	99	20	18
2014	R3	647	1173	GROSUPLJE	0	2 317	275	Velko Mače	GLD5	6.439	42	5 722	38	446	66	86	19	18
2015	R3	647	1173	GROSUPLJE	0	2 317	275	V. Mačevo	GLD5	6.696	46	5 790	40	449	68	90	22	20
2016	R3	647	1173	GROSUPLJE	0	2.317	275	Velko Mače	GLD5	6.841	48	5 793	39	452	69	91	26	23

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o. Ljubljana, Dimičeva 12

PRILOGA 2: IZRAČUN DIMENZIONIRANJE VK

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o.
Ljubljana, Dimičeva 12

Priloga 2a

Objekt: Grosuplje-Industrijska cesta LK113391

OSNOVNI PODATKI:

Razred ceste:	LC
Vozišče:	dvosmerno
Širina vozišča:	2,75
Max. vzdolžni nagib:	do 2 %
Načrtovana doba trajanja:	20
Podlaga:	pusta, meljna in peščena glina
CBR podlage:	5%
Klimatski in hidrološki pogoji:	neugodni
Material pod VK zmrzlinsko odporen:	ni odporen
Globina prodiranja mraza hm:	90 cm
Obdobje (začetek l.+ planska doba):	l. 2018+20 let
Izbrali štev no mesto:	ocena

PROMETNA OBREMEITEV: leto 2018

Vrsta vozila:	Število vozil	Povprečni faktor ekvivalentnosti	Število prehodov NOO Td
Povprečni letni dnevni promet: PLDP	2.350	R1-R2	
Motorji: M			
Osebna vozila: OV	2.000	0,00003	0,06
Avtobusi: A	0	0,85	0,00
Lahki tovorni < 3,5t: LT	200	0,005	1,00
Srednji tovorni 3,5t – 7t: ST	50	0,40	20,00
Težki tovorni > 7t: TT	30	1,00	30,00
Težki tovorni s prikolico TTP	20	1,25	25,00
Vlačilci	50	1,25	62,50
		Td=	**138,56**

		VP	PP
	fd=	1,03	
	fpp=	0,5	
	fšp=	1,8	
	fnn=	1	
izbral 3% rast prometa za 20 let	**ftpp**	28	
Ti =365*Td*fd*fpp*fšp*fnn*ftpp=		**1,31E+06**	**0,00E+00**
	PO:	srednja	

VP

Material	Debelina d_i (cm)	Faktor ekvivalentnosti materiala a_i	Potreben debelinski indeks Dpot $d_i * a_i$
asfaltna plast	14,5	0,38	5,51
NNP-tampon	22	0,14	3,08
SKUPAJ	36,5		**8,59**

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o. Ljubljana, Dimičeva 12

Priloga 2b

Objekt: Grosuplje-Industrijska cesta LK113391

Material pod VK	Hidrološki pogoji	Globina prodiranja mraza h_m	Min. debelina voziščne konstrukcije $h_{min\,(cm)}$	
			do nadmorske višine 600 m	nad nadmorsko višino 600 m
neodporen	neugodni	90	72	

faktor: 0,8

GLAVNA CESTA, POTREBNA DEBELINA-srednja prometna obremenitev

Material	Debelina d_i (cm)	Faktor ekvivalentnosti materiala a_i	Potrebni debelinski indeks $Dob = d_i * a_i * u$
asfaltna plast	14,5	0,38	5,51
tampon	22	0,14	3,08
SKUPAJ Hdej:	**36,5**	Dpot=	**8,59**

GLAVNA CESTA, DEJANSKA DEBELINA-težka prometna obremenitev

Material	Debelina d_i (cm)	Faktor ekvivalentnosti materiala a_i	Dejanski debelinski indeks $D_p = d_i * a_i$
AC 11 surf	4	0,42	1,68
AC 22 bin		0,35	0,00
AC 32 base	10	0,35	3,50
CS 32		0,20	0,00
NNP - TD 32	25	0,14	3,50
zmrzlinsko odporen kamniti mat.	40		
SKUPAJ Hdej:	79	Ddej=	**8,68**
POGOJ: Ddej > Dpot	OK	Dpot=	**8,59**
	,	razlika	**0,09**

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o. Ljubljana, Dimičeva 12

PRILOGA 3: LABORATORIJSKA POROČILA

-Laboratorijska poročila Laboratorija za zemljine in kameni agregat GI-ZRMK d.o.o.

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o.
Ljubljana, Dimičeva 12

POROČILO

o laboratorijskih preiskavah zemljin

št.poročila: LZ 038-18

DELOVNI NALOG:	2006339
LAB. ŠT. VZORCA:	LZ 038-18
IZVAJALEC:	/
NAROČNIK:	K Projekt L d.o.o.
GRADBIŠČE:	LC Grosuplje
MESTO ODVZEMA:	S 2/1
PLAST:	NNP
VRSTA MATERIALA:	kamniti drobljenec
VZOREC ODVZEL:	Žiberna (po SIST EN 932-1:1999)
DATUM ODVZEMA:	3.04.2018
DATUM ZAKLJUČKA:	5.04.2018

REZULTATI PRESKUSOV:					PRILOGE:
KLASIFIKACIJA: (U.S.C.S.)	GW #				/
VLAŽNOST: (SIST EN 1097-5:2008)	2,1 #				/
ZRNAVOST: (SIST EN 933-1:2012)	< 0,063 = 4,7%		Cu = 16,5 #	Cc = 2 #	Priloženo
HUMOZNOST: (SIST EN 1744-1:2010+A1:2013)	/				/
OPT. VLAŽNOST IN GOSTOTA: (SIST EN 13286-2:2010/AC:2013)	Wopt=	/	Wkor=	/	/
	ρ d (Mg/m^3)=	/	ρ d kor (Mg/m^3) =	/	
METILEN MODRO: (SIST EN 933-9:2009+A1:2013)	/				/
DELEŽ LOMLJENIH ZRN: (SIST EN 933-5 in SIST EN 933-5/A1:2004)	Ctr=	/	Ctc=	/	/
	Cr=	/	Cc=	/	
PLASTIČNOST: (JUS U.B1.020:1980)	Wp=	/	Wl=	/	/
	Ip=	/	Ic=	/	
CBR : (SIST EN 13286-47)	/				/

Opombe:

Datum poročila: 5.04.2018

OBDELAL:
Demian SALOM, grad.teh.

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o. Ljubljana, Dimičeva 12

VODJA LABORATORIJA:
dr. Samo GOSTIČ, univ.dipl.inž.grad.

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o., Dimičeva 12, p.p. 2554, 1000 Ljubljana, Slovenija, T: +386 (0)1/ 280 81 81, F: +386 (0)1/ 280 81 91, E: info@gi-zrmk.si, http://www.gi-zrmk.si
identif. št. za DDV: SI93205783, matična št.: 1795490, osnovni kapital: 1.094.660,61 EUR, družba registrirana pri okr. sodišču v Ljubljani SRG2002/11018

Krivulja	Vrtina	Globina (m)	U d_{60}/d_{10}	C $d_{30}^2/(d_{60}*d_{10})$	Vrsta zemljine	Delci pod 0,02 mm	Delci pod 0,063 mm
+		0,05-0,50	16,5	2,0	GW	ni pod.	4,7%

ZRNAVOST po SIST EN 933-1:2012

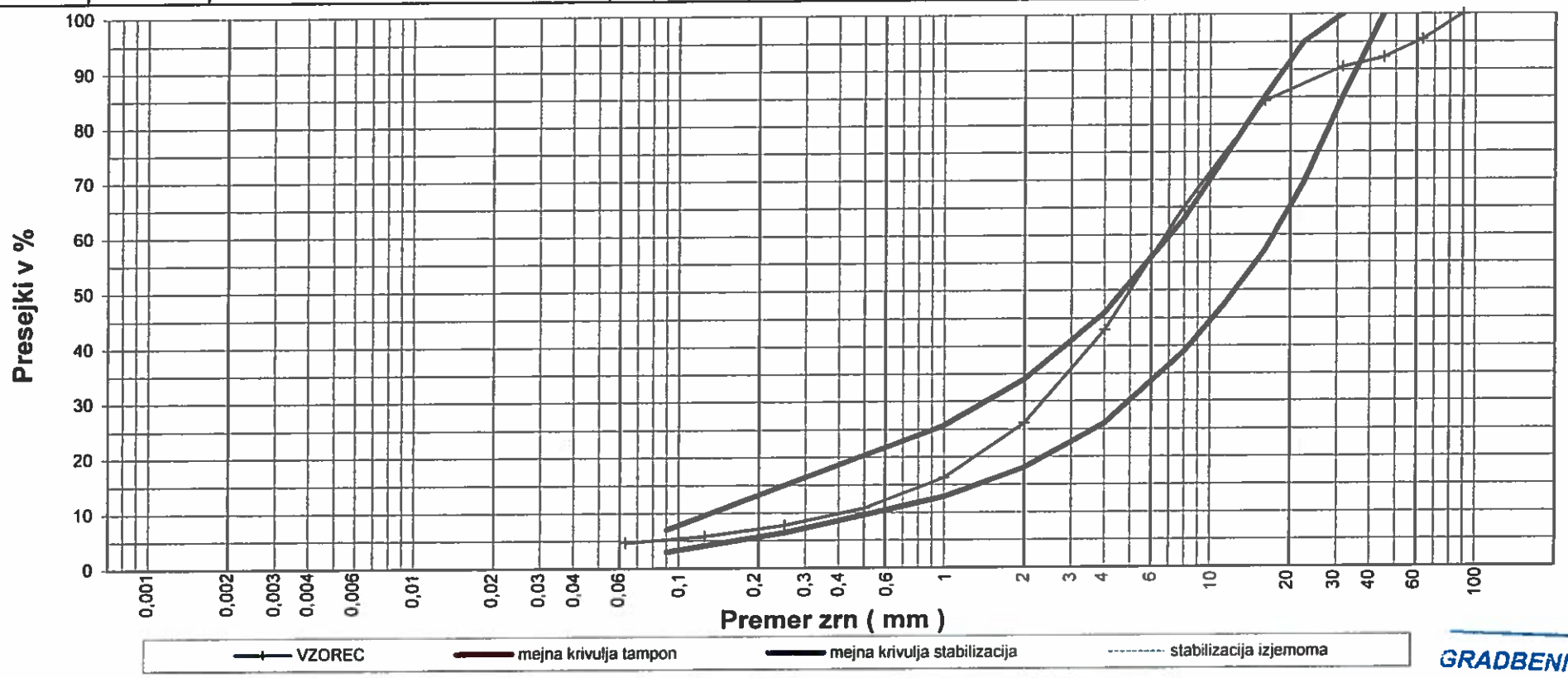
VZ. ŠT. : LZ 038-18
D.N. : 2006339
DATUM ODVZEMA : 03.04.18 DATUM IZVEDBE: 05.04.18
DELOVIŠČE : LC Grosuplje
S 2/1

ZRMK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o.
Building and Civil Engineering Institute

Geomehanski laboratorij
TAMPON 0/32 mm

sito (mm)	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	31,5	45	63	90	125	nad 125
Kumulativni presevek (%)	4,7	6	8	11	16	26	43	65	84	90	92	95	100		

Zemljine	Glina	Melj	Pesek			Prod (gramoz)			Kršje
			drobni	srednji	debeli	drobni	srednji	debeli	



Preiskal Del Negro

GRADBENI INŠTITUT ZRMK d.o.o. Ljubljana, Dimičeva 12

PRILOGA 4: SITUACIJA LOKACIJ SONDAŽNIH IZKOPOV



Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.