BLAN d.o.o.
Storitve v gradbeništvu in rudarstvu
Špeglova ulica 47, 3320 Velenje

www.blan.si
info@blan.si

NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O ELABORATU

ELABORAT IN ŠTEVILČNA OZNAKA:

Geološko – geomehansko poročilo, GM - 51/2024

NAROČNIK:

Občina Hrastnik, Pot Vitka Pavliča 5, 1430 Hrastnik

OBJEKT:

LK 122451 v Dolu do priključka na državno cesto

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

DGD – projektna dokumentacija za pridobitev mnenj iz gradbenega dovoljenja

PZI – projektna dokumentacija za izdelavo gradnje

ZA GRADNJO:

Novogradnja

IZDELOVALEC ELABORATA:

BLAN d.o.o., Špeglova ulica 47, 3320 Velenje

BLAN d.o.o. Storitve v gradbeništvu in rudarstvu

POOBLAŠČENI INŽENIR:

dr. ANDREJ BLAŽIČ univ.dipl.inž.rud. in geotehnol. IZS RG0119

Dr. Andrej BLAŽIČ, univ. dipl. inž. rud. in geotehnol. RG-0119

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE ELABORATA:

GM – 51/2024, Velenje, marec 2024

S. SPLOŠNI DEL

S.1KAZALO VSEBINE POROČILA

S. SPLOŠNI DEL 1
S.1 KAZALO VSEBINE POROČILA....2
S.2 KAZALO SLIK 3
T. TEHNIČNI DEL....4
T.1. SPLOŠNO 5
T.2. GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE....6
T.3. PODZEMNA IN METEORNA VODA 7
T.4. SEIZMIČNOST TERENA....8
T.5. TERENSKE PREISKAVE 9
T.5.1. Vrste, lokacije in število raziskav....9
T.5.2. Standardni penetracijski preizkus (SPT)....10
Interpretacija SPT meritev 11
- Interpretacija SPT-jev 11
T.6. OPIS POGOJEV ZA GRADNJO....12
T.6.1. Pogoji za izvajanje zemeljskih del....12
T.6.2. Karakteristike zemeljskih slojev....13
T.7. NOVA VOZIŠČNA KONSTRUKCIJA....14
T.7.1. Prometna bremenitve in pogoji za dimenzioniranje 14
T.7.2. Ureditev obstoječe vozišče konstrukcije 14
T.7.3. Kvaliteta in vgradljivost materialov 14
T.7.4. Kamnita posteljica 15
T.7.5. Tamponski sloj 15
T.7.6. Vezane nosilne plasti 16
T.7.7. Karakteristike zemeljskih slojev....16
T.8. TEMELJENJE OBJEKTA....16

T.8.1. Izvedba temeljenja 16
T.8.2. Tlačna nosilnost AB pilotov 17
T.8.3. Izračun nosilnosti pilotov pri Φ60cm 18
T.8.4. Izračun nosilnosti pilotov pri Φ80cm 20
T.9. GEOTEHNIČNE VRTINE 21
T.9.1. Fotografije geotehnične vrtine V1 21
R. POPIS SONDAŽNIH JAŠKOV 23
R.1.1 Sondažni jašek J1 24
G. RISBE 25

S.2KAZALO SLIK

Slika 1: Lokacija obravnavanega območja 5
Slika 2: Geološka karta območja 7
Slika 3: Karta projektnih pospeškov tal 8
Slika 4: Vrtalna garnitura Beretta T35 9

S.3KAZALO RISB

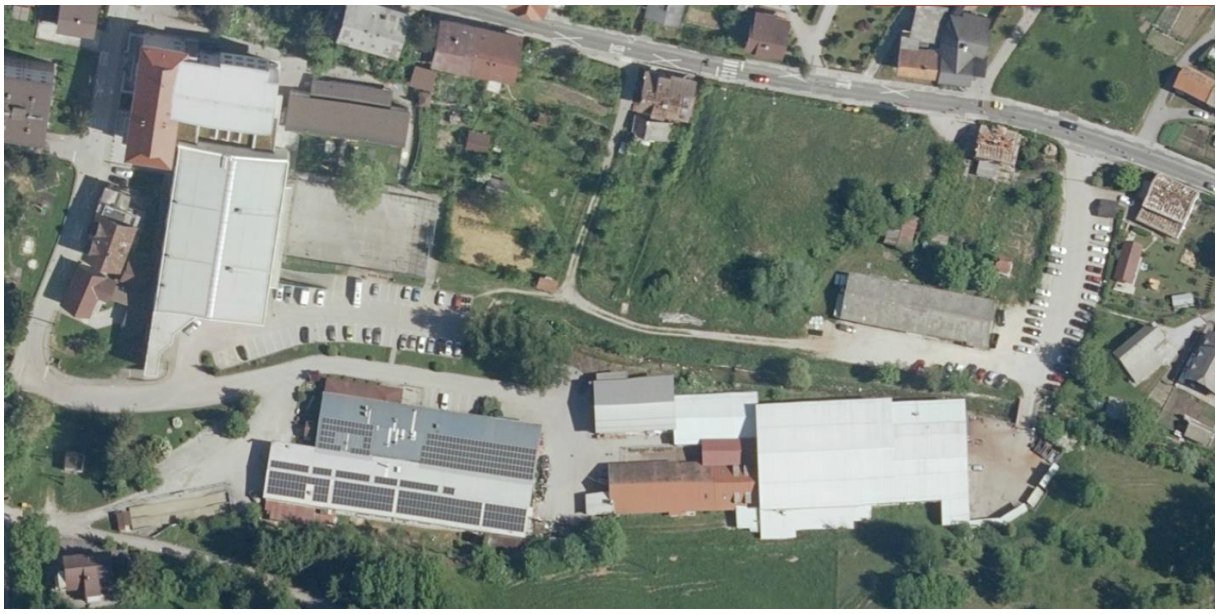
Risba G.1. Geodetski posnetek z lokacijo meritev

Risba G.2. Geotehnični profil P5

T. TEHNIČNI DEL

T.1. SPLOŠNO

Naročnik geološko geotehničnega poročila želi na območju Dola pri Hrastniku pridobiti informacije o osnovnih značilnostih prisotnih ter mehanskih lastnostih prisotnih materialov, pogoje projektiranja ter pogojev gradnje nove vozišče konstrukcije. Osnova za izdelavo tega poročila je terenska prospekcija, predhodne raziskave na obravnavanem območju in terenske meritve ter interpretacija pridobljenih podatkov.



Slika 1: Lokacija obravnavanega območja

T.2. GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE OSNOVE

Širše območje:

Obravnavano območje spada v tunjiško cono Panonskega bazena, katere sedimenti so ohranjeni v tuhinjski, celjski, laški in vaški sinklinali. Imenovane so po Tunjicah pri Kamniku, kjer najdemo plasti od srednjega oligocena do sarmata. Spodnjesoteške plasti in bazalni konglomerat sta razvita v tektofaciesu kontinentalnega, limničnega in brakičnega sredogorskega bazena, ki se je v oligocenu in miocenu spremenil v hipersalinarični do hiposalinarični šelfni bazen, v sarmatu pa v rezidualni brakični bazen.

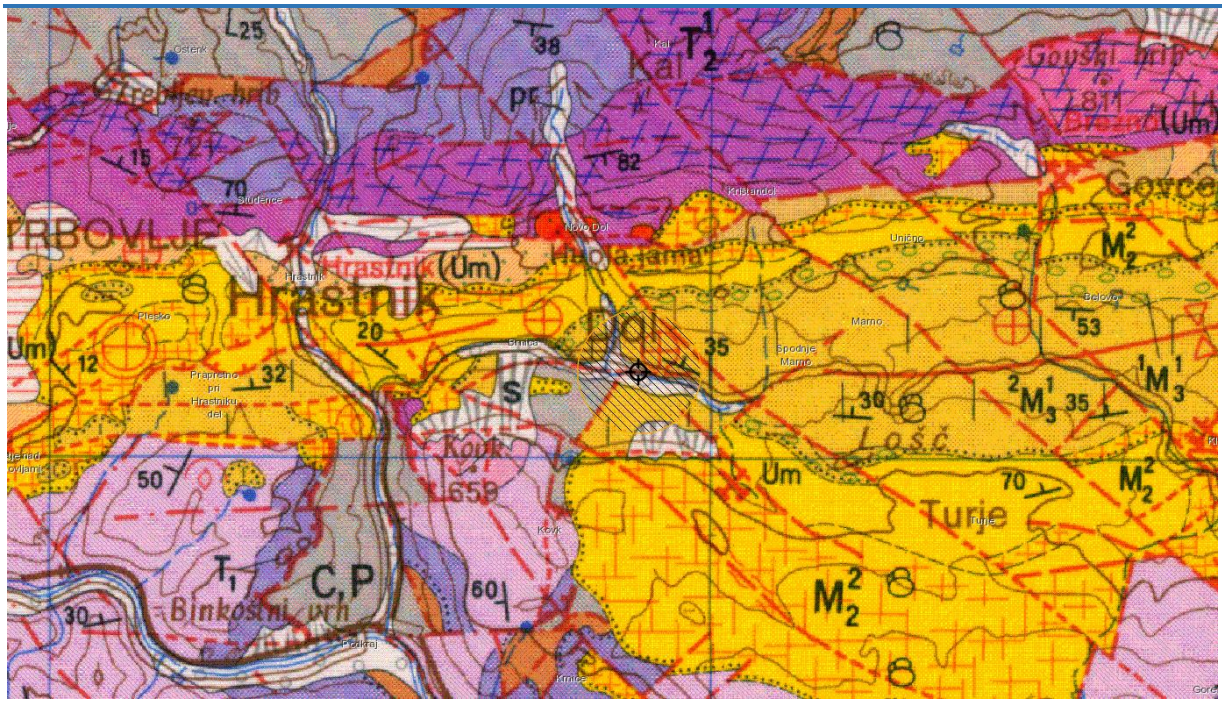
Obravnavano območje spada pod laško sinklinalo, ki leži v secernem delu litijskega nariva. Sestavljajo jo oligocenske in miocenske plasti. Os je usmerjena Z-V. Med Moravčami in Logom je sinklinala normalna, med Logom in Zagorjem je močno stisnjena in razdeljena v več gub drugega reda. Sinklinale imajo pahljačasti presek z inverznim vpadom obeh kril za 60° do 80°. Med Kolovratom in Medijo leži večja normalna sinklinala drugega reda z osjo ZSZ-VJV, ki jo imenujejo kolovraška sinklinala.

Obravnavano območje:

Na obravnavanem območju se nahajajo aluvialni sedimenti.

Hidrogeološke lastnosti:

V hidrogeološkem smislu je mogoče obravnavati prode, peske,… kot dobro prepustne, gline in melje kot slabo prepustne, medtem ko je prepustnost kamnin (peščenjaki, laporji, tufi, apnenci, dolomiti,...) bolj kompleksna, saj je odvisna od same strukture in sestave kamnin.



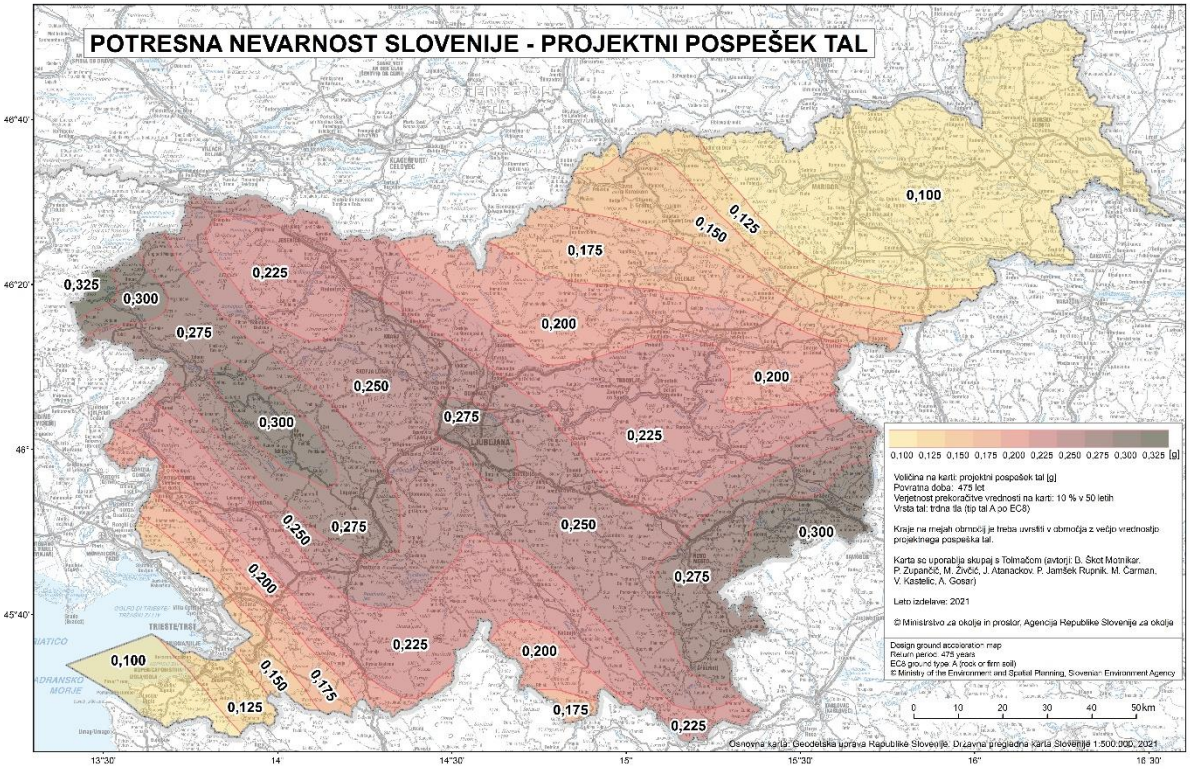
Slika 2: Geološka karta območja
Vir: Osnovna geološka karta lista Celje

T.3. PODZEMNA IN METEORNA VODA

Konkretni podatki o gibanju nivoja podzemnih vod na tem območju nam niso na voljo, ker ni na voljo opazovalnih objektov. Pri izvedbi raziskav smo zaznali podzemno vodo v eni izmed vrtin.

T.4. SEIZMIČNOST TERENA

Obravnavano področje se uvršča v 6. stopnjo seizmične intenzitete po Evrokod 8. Projektiranje potresno odpornih konstrukcij – 1.del: Splošna pravila, potresni vplivi in pravila za stavbe – Nacionalni dodatek. V tem območju pričakujemo seizmične pospeške do 0.225g za tip tal B. Podatki so povzeti po karti potresne nevarnosti Slovenije (Agencija RS za okolje, 2021) za povratno dobo potresov 475 let, ki je izdelana v skladu evropskega standarda Eurocode 8 (EC 8).



Slika 3: Karta projektnih pospeškov tal
Vir: Agencija RS za okolje

Tip tal	Opis stratigrafskega profila
B	Zelo gost pesek, prod ali zelo toga glina, debeline vsaj nekaj deset metrov, pri katerih mehanske značilnosti z globino postopoma naraščajo

Na podlagi kategorizacije tal naj se pri projektiranju upošteva projektni seizmični pospešek 0.225g.

T.5. TERENSKE PREISKAVE

T.5.1. Vrste, lokacije in število raziskav

Geološko sestavo in mehanske lastnosti smo ugotavljali z geotehničnimi vrtinami. Izvedeni sta bili dve vrtini v skupni dolžini 11 m (10 m pri V1 in 1 m pri V2). Geotehnične vrtine so bile izvedene z vrtalno garnituro Beretta T35. Lokacije meritev so bile zasnovane glede na lego objekta, konfiguracijo terena relief ter dostopnost. Pri izvedbi vrtine V1 je bila zaznana voda na globini 3.0 m.



Slika 4: Vrtalna garnitura Beretta T35

T.5.2. Standardni penetracijski preizkus (SPT)

V sklopu vrtanja so za potrebe ugotavljanja gostote in posredno določitve mehansko fizikalnih lastnosti zemljin, bile izvedene standardne penetracijske preiskave (SPT). Na vrtino sta bila izvedena dva SPT testa. V zemljinah je bil izveden preizkus SPT z beleženjem števila udarcev N, pri ugrezu penetracijske konice 30 cm.

Interpretacija rezultatov preizkusov je izvedena v skladu z zahtevami EUROCODE 7, ki zadeva uporabo in vrednotenje rezultatov SPT testov. Za uporabljeno vrtalno opremo je upoštevan korekcijski koeficient prenosa energije k60 = 1,281 ter korekcije zaradi uporabe konice (κ), dolžine drogovja (λ) in koeficienta napetosti v zemljini, prekonsolidacije in gostote (CN).

Vrtina	Globina meritev		Št. udarcev SPT-ja	
V1				
	3.0 m	15 cm	3	
		10 cm	3	
		10 cm	10	
		10 cm	10	23
	6.0 m	15 cm	7	
		10 cm	8	
		10 cm	8	
		10 cm	6	22
	9.5 m	15 cm	36	
		10 cm	48	
		6 cm	60	

Interpretacija SPT meritev

Strižne karakteristike so določene po Skempton-u glede na relativno gostoto:

$$N_{60} = N \cdot k_{60} \cdot \kappa \cdot \lambda \cdot C_N$$

$$(N_1)_{60} = N \cdot k_{60} \cdot \kappa \cdot \lambda$$

$$D_r^2 = (N_1)_{60} / 60$$

Kjer so:

N – število udarcev

k_{60} – količnik prenosa energije (SPT 1.28)

κ – korekcijski faktor pri uporabi konice (1.00)

λ – korekcija zaradi dolžine drogovja (do 4 m 0.75, do 6 m 0.85, do 10 m 0.95, nad 10 m 1.00)

C_N – korekcija zaradi efektivnega tlaka (odvisna od globine)

N_{60} – število udarcev, korigirano na 60% teoretične energije

$(N_1)_{60}$ – število udarcev, korigirano na 60% teoretične energije in na efektivni vertikalni tlak σ'_v=100 kPa

D_r – relativna gostota

- Interpretacija SPT-jev

	Globina	N	Nivo	Normalni					Dr	Gostotno	ϕ
Vrtina	preizkave	Št. Udar.	podtalnice	tlak	C_N	λ	N_{60}	$(N_1)_{60}$	(%)	stanje	(°)
	(m)	/30 cm	(m)	σ_v'(kPa)/100							
V1	3.0	23.0	/	0.60	1.25	0.75	28	22	60.7	srednje gosto	35.1
V1	6.0	22.0	/	1.20	0.91	1.75	45	49	90.6	srednje gosto	35.1
V1	9.5	300.0	/	1.90	0.69	2.75	728	1056	419.5	zelo gosto	> 44.0

T.6. OPIS POGOJEV ZA GRADNJO

T.6.1. Pogoji za izvajanje zemeljskih del

Pri izvajanju zemeljskih del oteženega dela ni za pričakovati. Izkope je mogoče opraviti strojno. Izkopi se bodo izvajali v meljastem gramozu, peščeno gramoznem melju in v glinastem produ III. kategorije izkopa, v globljih conah pa lahko preidejo v VI. in V. kategorijo izkopa (lapor).

Izdelava izkopov in nasipov:

Pri izvajanju izkopov je potrebno začasne in plitve izkope (do 1.0 m) izvesti z naklonom 1:1.5 oz. 34° in jih zaščititi pred erozijskimi procesi, v nasprotnem primeru je potrebno globlje in bolj strme izkope ustrezno zavarovati s podpornimi ukrepi, oz. preračunati stabilnost le teh. Pri izvajanju izkopov v kamninah so lahko nakloni večji, vendar je potrebno kamnino ustrezno očistiti in zavarovati pred erozijskimi procesi.

Pri izvajanju nasipov je potrebno te izvesti pod naklonom 1:2 oz. 26°, izvajati pa se morajo po plasteh, debeline 0.2 – 0.3 m in vsako plast sproti utrjevati. Pred izdelavo nasipa je obvezno potrebno odstraniti zgornji humusni del. Na spodnji strani nasipa oziroma v njegovi peti je priporočljivo izdelati peto. Ta se izdela z izkopom v raščen teren, tega pa se zapolni z večjimi kosi lomljenca. S tem nasipno brežino dodatno stabiliziramo, saj obtežimo njegovo peto.

Prevladujoče zemljine pri izvajanju zemeljskih del:

Meljast gramoz:

To so večji in manjši kosi grušča z vezivom. Pričakovana kategorija izkopa: III. (lahka zemljina).

Nizko plastična glina:

To je svetlo rjav do siv melj ter glinen melj z vmesnim peskom in gruščem. Pričakovana kategorija izkopa: III. (lahka zemljina)

Glinast prod:

To so večji in manjši kosi proda z vmesno glino. Pričakovana kategorija izkopa: III. (lahka zemljina)

Lapor:

Je sedimentna kamnina sive barve, ki je nastala s sprijemanjem zrn gline, apnenca ali dolomita. Pričakovana kategorija izkopa: IV.do V. (mehka do trdna kamnina).

T.6.2. Karakteristike zemeljskih slojev

Karakteristike zemeljskih slojev so bile določene na podlagi SPT meritev in meritev z žepnim penetrometrom. Nekatere karakteristike so bile določene izkustveno. Pri projektiranju naj se upošteva karakteristike slojev podane v spodnji tabeli.

Sloj	Strižni kot (°)	Kohezija (kPa)	Prostorninska teža (kN/m2)	Enoosna tlačna trdnost (MPa)
Meljast gramoz	28	1	19	/
Nizko plastična glina	38.7**	6.7**	18	0.15 – 0.35***
Glinast prod	35.1*	1	19	/
Lapornata glina	29.4*	7.0*	20	/

* Vrednosti so pridobljene iz SPT. Strižni kot definiran iz SPT – meritev, izkustveno smo dodali še kohezijo materiala.

** Vrednosti so pridobljene iz laboratorijskih preiskav

*** Vrednosti so pridobljene iz meritev z žepnim penetrometrom.

T.7. NOVA VOZIŠČNA KONSTRUKCIJA

T.7.1. Prometna bremenitve in pogoji za dimenzioniranje

Prometna obremenitev

Na obravnavanem območju lokalne ceste ni bilo izvedenega štetja prometa, prav tako ni bilo pridobljenih podatkov predvidenega prometa, zato smo obremenitve predpostavili glede na praktične vidike in izkušnje. Predpostavili smo lahko prometno obremenitev.

Klimatski pogoji in nosilnost tal

Globina zmrzovanja: ≈ 95 cm

Nosilnost temeljnih tal: E_{vd} ≈ 5.9 MPa → CBR ≈ 3.0 %

Temeljna tla: Peščeno gramozni melj in glinen melj

Pri projektiranju privzamemo, da bodo hidrološki pogoji po ureditvi vozišče konstrukcije ugodni (izvedeno odvodnjavanje – drenaže, jarki,…), material pod vozišče konstrukcijo ne bo odporen proti učinkom zmrzovanja in odtajevanja (peščeno gramozni melj in glinen melj).

T.7.2. Ureditev obstoječe vozišče konstrukcije

Na območju sanacije se izvede nova vozišče konstrukcija, za katero je izbrana zelo lahka prometna obremenitev.

Predlagamo naslednji postopek izdelave vozišče konstrukcije:

- Vgradnja ločilnega geotekstila (natezna trdnost 7,5 kN/m oziroma 150 g/m2) – po potrebi
- vgraditev zmrzlinsko obstojne kamnite posteljice D125 v debelini najmanj 30 cm,
- vgraditev nevezane nosilne plasti D32 v debelini 20 cm,
- nosilna plast bituminizirane zmesi AC 22 base B50/70, A4 6 cm,
- obrabna plast bituminizirane zmesi AC 11 surf B70/100, A4 4 cm

T.7.3. Kvaliteta in vgradljivost materialov

Kakovost vgrajenih materialov mora ustrezati zahtevam, opredeljenih v:

- TSC 06.100: 2003 Kamnita posteljica in povozni plato
- TSC 06.200: 2003 Nevezane nosilne in obrabne plasti

- TSC 06.300/06.410: 2009 Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti
- TSC 06.330: 2003 Vezane spodnje nosilne plasti z bitumenskimi vezivi
- TSC 06.416: 2003 Vezane asfaltne obrabne in zaporne plasti tankoplastne prevleke
- TSC 06.720: 2003 Meritve in preiskave
- SIST EN 13108, 1-8: 2003 Bitumenske zmesi - Specifikacije materialov - 1. do 8. del
- SIST 1038, 1-8: 2006 Bituminizirane zmesi – Specifikacije materialov - 1. do 8. del
- SIST EN 13043: 2002 Agregati za bituminizirane zmesi in površinske prevleke za ceste, letališča in druge prometne površine
- SIST 1035: Bitumen in bitumenska veziva

T.7.4. Kamnita posteljica

Kamnito posteljico je potrebno vgraditi v debelini najmanj 30 cm. Pri izbiri materiala za kamnito posteljico ne priporočamo dolomitnega drobljenca. Za vgradnjo so primerne ostale vrste drobljenca, kot so npr. apneni drobljenci in podobni.

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 CBR > 10 % oziroma Evd > 40 MN/m^2, Ev_2 > 80 MN/m^2.

T.7.5. Tamponski sloj

Tamponski material je potrebno vgraditi v debelini najmanj 20 cm. Pri izbiri materiala za tamponsko nasutje ne priporočamo dolomitnega drobljenca. Za vgradnjo so primerne ostale vrste drobljenca, kot so npr. apneni drobljenci in podobni.

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 tamponskega sloja mora biti zagotovljena nosilnost Evd > 45 MN/m^2, Ev_2 > 100 MN/m^2.

T.7.6. Vezane nosilne plasti

Kvaliteta vgrajenih asfaltnih slojev naj ustreza standardu TSC 06.416 : 2003 za obrabne sloje in TSC 06.330 : 2003 za spodnje nosilne sloje.

T.7.7. Karakteristike zemeljskih slojev

Karakteristike zemeljskih slojev so bile določene na podlagi laboratorijskih preiskav in SPT meritev. Nekatere karakteristike so bile določene izkustveno. Pri projektiranju naj se upošteva karakteristike slojev podane v spodnji tabeli.

Sloj	Strižni kot (°)	Kohezija (kPa)	Prostorninska teža (kN/m2)	Enoosna tlačna trdnost (MPa)
Meljast gramoz	28	1	19	/
Nizko plastična glina	38.7	6.7	18	0.15 – 0.35
Glinast prod	35.1	1	10	/
Lapornata glina	29.4	7.0	20	/

T.8. TEMELJENJE OBJEKTA

T.8.1. Izvedba temeljenja

Temeljenje mostu je mogoče izvesti s pasovnim temeljem, ki je dodatno stabilizirano v lapornato glino. Pod temelji je potrebno, po izravnavi izkopa in izvedbi primarnega nasutja, ki se sproti statično utrjuje izvesti tamponsko nasutje v debelini minimalno 0,8 m ter primerno statično utrditi do Evd ≥ 50 MPa. Za stabilizacijo temeljev se izvedejo AB piloti premera fi 60.

Predlagamo, da se brežina struge na območju temeljev dodatno stabilizira s podporno konstrukcijo, da se onemogoči erozijsko odnašanje materiala ob visokih vodah.

T.8.2. Tlačna nosilnost AB pilotov

Za temeljenje na pilotih je izveden izračun nosilnosti pod piloti (EC 7 projektni pristop 2) dimenzije Φ60cm in 80cm. Za nosilnost na peti so bile upoštevane karakteristike lapornate gline.

Projektna nosilnost na plašču in peti pilota:

Φ60cm $\mathbf{R_{c,d}}$ **= 694,3 kN**

Φ80cm $\mathbf{R_{c,d}}$ **= 1096,8 kN**

T.8.3. Izračun nosilnosti pilotov pri Φ60cm

Tlačna nosilnost uvrtanih pilotov skladno z SIST-EN 1997-1					
Določitev nosilnosti pilota:			Faktorji nosilnosti:	Meyerhof	
$F_{c;d} <= R_{c;d}$ - pogoj			Projektni pristop:	2	
$R_{s;k} = \Sigma A_{s;i} * q_{s;k;i}$ - plašč pilota			γ_b	1.1	
$R_{b;k} = A_b * q_{b;k}$ - peta pilota			γ_s	1.1	
			γ_c	1	
			γ_θ	1	
Premer pilota:	0.6	m	ξ	1.3	

Izračun karakterističnega in projektnega odpora na plaču pilota					
Sloj 1					
Debelina sloja D	1.6	m	Projektna kohezija c	1	kPa
Kohezija c	1	kPa	Projektni strižni kot ϕ	28	°
Strižni kot ϕ	28	°	Adhezija v sloju ca	1	kPa
Prostorninska teža γ	19	kN/m3	Trenjski kot δ=βϕ	28.00	°
Koeficient adhezije α	1	-	Vertikalna napetost σv	15.2	kPa
Koeficient trenjskega kota β	1	-	Koef.mirnega. zem. p. K_0	0.53	
Vrednost trenja na plašču qs	5.29	kPa	Nc	25.82	
Površina plašča As	3.02	m2	Nq	14.73	
Karakteristični odpor na plašču Rs;k	**15.95**	kN	NΥ	11.20	
Sloj 2					
Debelina sloja D	1.9	m	Projektna kohezija c	6.7	kPa
Kohezija c	6.7	kPa	Projektni strižni kot ϕ	38.7	°
Strižni kot ϕ	38.7	°	Adhezija v sloju ca	6.7	kPa
Prostorninska teža γ	18	kN/m3	Trenjski kot δ=βϕ	38.70	°
Koeficient adhezije α	1	-	Vertikalna napetost σv	47.5	kPa
Koeficient trenjskega kota β	1	-	Koef.mirnega. zem. p. K_0	0.37	°
Vrednost trenja na plašču qs	20.96	kPa	Nc	65.89	
Površina plašča As	3.58	m2	Nq	53.79	
Karakteristični odpor na plašču Rs;k	**75.07**	kN	NΥ	73.14	
Sloj 3					
Debelina sloja D	4	m	Projektna kohezija c	1	kPa
Kohezija c	1	kPa	Projektni strižni kot ϕ	35.1	°
Strižni kot ϕ	35.1	°	Adhezija v sloju ca	1	kPa
Prostorninska teža γ	19	kN/m3	Trenjski kot δ=βϕ	35.10	°
Koeficient adhezije α	1	-	Vertikalna napetost σv	102.6	kPa
Koeficient trenjskega kota β	1	-	Koef.mirnega. zem. p. K_0	0.42	°
Vrednost trenja na plašču qs	31.65	kPa	Nc	46.59	
Površina plašča As	7.54	m2	Nq	33.74	
Karakteristični odpor na plašču Rs;k	**238.60**	kN	NΥ	37.85	
Sloj 4					
Debelina sloja D	1.5	m	Projektna kohezija c	7	kPa
Kohezija c	7	kPa	Projektni strižni kot ϕ	29.7	°
Strižni kot ϕ	29.7	°	Adhezija v sloju ca	7	kPa
Prostorninska teža γ	20	kN/m3	Trenjski kot δ=βϕ	29.7	°
Koeficient adhezije α	1	-	Vertikalna napetost σv	155.6	kPa
Koeficient trenjskega kota β	1	-	Koef.mirnega. zem. p. K_0	0.50	°
Vrednost trenja na plašču qs	51.78	kPa	Nc	29.45	
Površina plašča As	2.83	m2	Nq	17.80	
Karakteristični odpor na plašču Rs;k	**146.40**	kN	NΥ	14.91	
Nosilnost na plašču pilota Rs;d:	**332.9**	kN	$R_{s;d} = \Sigma R_{s;k} / (\gamma_s * \xi)$		

Izračun karakterističnega in projektnega odpora na peti pilota					
Kohezija c	7	kPa	Projektna kohezija c	7	kPa
Strižni kot ϕ	29.7	°	Projektni strižni kot ϕ	29.7	°
Prostorninska teža γ	20	kN/m3	Vertikalna napetost σv	170.60	kPa
			Koef.mirnega. zem. p. K_0	0.50	
Vrednost odpora na peti qb	1827.73	kPa	Nc	29.45	
Površina pete Ab	0.28	m2	Nq	17.80	
Karakteristični odpor na peti Rb;k	**516.78**	kN	NΥ	14.91	
Nosilnost na peti pilota Rb;d:	**361.4**	kN	$R_{b;d} = R_{b;k} / (\gamma_s * \xi)$		
Nosilnost pilota skupaj Rc;d:	**694.3**	kN	$R_{c;d} = R_{b;d} + R_{s;d}$		
Prispevek plašča k nosilnosti:	47.9	%			
Prispevek pete k nosilnosti:	52.1	%			

T.8.4. Izračun nosilnosti pilotov pri Φ80cm

Tlačna nosilnost uvrtanih pilotov skladno z SIST-EN 1997-1					
Določitev nosilnosti pilota:			Faktorji nosilnosti:	Meyerhof	
$F_{c;d}<=R_{c;d}$ - pogoj			Projektni pristop:	2	
$R_{s;k}=\Sigma A_{s;i}*q_{s;k;i}$ - plašč pilota			γ_b	1.1	
$R_{b;k}=A_b*q_{b;k}$ - peta pilota			γ_s	1.1	
			γ_c	1	
			γ_θ	1	
Premer pilota:	0.8	m	ξ	1.3	

Izračun karakterističnega in projektnega odpora na plašču pilota					
Sloj 1					
Debelina sloja D	1.6	m	Projektna kohezija c	1	kPa
Kohezija c	1	kPa	Projektni strižni kot ϕ	28	°
Strižni kot ϕ	28	°	Adhezija v sloju ca	1	kPa
Prostorninska teža γ	19	kN/m3	Trenjski kot δ=βϕ	28.00	°
Koeficient adhezije α	1	-	Vertikalna napetost σv	15.2	kPa
Koeficient trenjskega kota β	1	-	Koef.mirnega. zem. p. K_0	0.53	
Vrednost trenja na plašču qs	5.29	kPa	Nc	25.82	
Površina plašča As	4.02	m2	Nq	14.73	
Karakteristični odpor na plašču Rs;k	**21.26**	kN	NΥ	11.20	
Sloj 2					
Debelina sloja D	1.9	m	Projektna kohezija c	6.7	kPa
Kohezija c	6.7	kPa	Projektni strižni kot ϕ	38.7	°
Strižni kot ϕ	38.7	°	Adhezija v sloju ca	6.7	kPa
Prostorninska teža γ	18	kN/m3	Trenjski kot δ=βϕ	38.70	°
Koeficient adhezije α	1	-	Vertikalna napetost σv	47.5	kPa
Koeficient trenjskega kota β	1	-	Koef.mirnega. zem. p. K_0	0.37	°
Vrednost trenja na plašču qs	20.96	kPa	Nc	65.89	
Površina plašča As	4.78	m2	Nq	53.79	
Karakteristični odpor na plašču Rs;k	**100.09**	kN	NΥ	73.14	
Sloj 3					
Debelina sloja D	4	m	Projektna kohezija c	1	kPa
Kohezija c	1	kPa	Projektni strižni kot ϕ	35.1	°
Strižni kot ϕ	35.1	°	Adhezija v sloju ca	1	kPa
Prostorninska teža γ	19	kN/m3	Trenjski kot δ=βϕ	35.10	°
Koeficient adhezije α	1	-	Vertikalna napetost σv	102.6	kPa
Koeficient trenjskega kota β	1	-	Koef.mirnega. zem. p. K_0	0.42	°
Vrednost trenja na plašču qs	31.65	kPa	Nc	46.59	
Površina plašča As	10.05	m2	Nq	33.74	
Karakteristični odpor na plašču Rs;k	**318.14**	kN	NΥ	37.85	
Sloj 4					
Debelina sloja D	1.5	m	Projektna kohezija c	7	kPa
Kohezija c	7	kPa	Projektni strižni kot ϕ	29.7	°
Strižni kot ϕ	29.7	°	Adhezija v sloju ca	7	kPa
Prostorninska teža γ	20	kN/m3	Trenjski kot δ=βϕ	29.7	°
Koeficient adhezije α	1	-	Vertikalna napetost σv	155.6	kPa
Koeficient trenjskega kota β	1	-	Koef.mirnega. zem. p. K_0	0.50	°
Vrednost trenja na plašču qs	51.78	kPa	Nc	29.45	
Površina plašča As	3.77	m2	Nq	17.80	
Karakteristični odpor na plašču Rs;k	**195.20**	kN	NΥ	14.91	
Nosilnost na plašču pilota Rs;d:	**443.8**	kN	Rs;d=ΣRs;k/(γs*ξ)		

Izračun karakterističnega in projektnega odpora na peti pilota					
Kohezija c	7	kPa	Projektna kohezija c	7	kPa
Strižni kot ϕ	29.7	°	Projektni strižni kot ϕ	29.7	°
Prostorninska teža γ	20	kN/m3	Vertikalna napetost σv	170.60	kPa
			Koef.mirnega. zem. p. K_0	0.50	
Vrednost odpora na peti qb	1857.54	kPa	Nc	29.45	
Površina pete Ab	0.50	m2	Nq	17.80	
Karakteristični odpor na peti Rb;k	**933.70**	kN	NΥ	14.91	
Nosilnost na peti pilota Rb;d:	**652.9**	kN	Rb;d=Rb;k/(γs*ξ)		
Nosilnost pilota skupaj Rc;d:	**1096.8**	kN	Rc;d=Rb;d+Rs;d		
Prispevek plašča k nosilnosti:	40.5	%			
Prispevek pete k nosilnosti:	59.5	%			

T.9. GEOTEHNIČNE VRTINE

T.9.1. Fotografije geotehnične vrtine V1



Geološko - geotehnični profil vrtine				Oznaka vrtine: V1
Koordinate: Y =111126.4160, X=509054.9779				
Globina		Litološki stolpec	Klasifikacija po SIST EN ISO 14688-2:200	Geološko - geotehnični opisi	SPT
n.m.v.	m.				
306.78	0.0		/	Humus	
	-0.5				
	-1.0		siGr	Meljast gramoz	
	-1.5				
	-2.0		sagrSi	Peščeno gramozni melj	
	-2.5				23
	-3.0				
	-3.5		clGr	Glinast prod	
	-4.0				
	-4.5				
	-5.0				
	-5.5				22
	-6.0				
	-6.5				
	-7.0				
	-7.5		/	Lapor	
	-8.0				
	-8.5				
	-9.0				60ud/ 6cm
	-9.5				
	-10.0				

R. POPIS SONDAŽNIH JAŠKOV

R.1.1 Sondažni jašek J1

- POPIS SONDAŽNEGA JAŠKA

Globina (m)	Material
0.00 – 0.90	Glinen melj
0.90 m	Meritev Evd ≈ 5.9 MPa

- FOTOGRAFIJE SONDAŽNEGA JAŠKA



G. RISBE