



10.1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI

10/1 Geološko geomehanski elaborat

INVESTITOR

Občina Ajdovščina
Cesta 5.maja 6a
5270 AJDOVŠČINA

OBJEKT

Atrij Police

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

PGD, PZI

ZA GRADNJO

Nova gradnja

PROJEKTANT IN
ODGOVORNA OSEBA PROJEKTANTA

corus inženirji d.o.o.
žapuže 19, si-5270 ajdovščina
ANDRAŽ CEKET, univ.dipl.inž.grad.

ODGOVORNI PROJEKTANT

ANDRAŽ CEKET, univ.dipl.inž.grad.
IZS G-2435

ANDRAŽ CEKET
univ. dipl. inž. grad.
IZS G-2435

ŠTEVILKA NAČRTA

IZVOD

1

2

3

4

5

6

A

KRAJ IN DATUM IZDELAVE

Vrtojba, Januar 2014



10.2 KAZALO VSEBINE ELABORATA št. 69/10-1

10.2 KAZALO VSEBINE ELABORATA št. 69/10-1	2
10.3 TEHNIČNO POROČILO	3
4.1. UVOD	3
4.2. GEOLOŠKO – GEOMORFOLOŠKI OPIS OBMOČJA	3
4.3. SEIZMIČNOST TERENA	4
4.4. RAZISKAVE	4
5. INŽENIRSKO GEOLOŠKE LASTNOSTI LOKACIJE	7
5.1. Splošno	7
5.2. Določitev osnovnih geomehanskih karakteristik materialov	7
6. POGOJI ZA IZVEDBO	7
6.1. Splošno	7
6.2. Temeljenje objekta	7
6.3. Izvedba povoznih površin	10
6.4. DRUGI POGOJI IZVEDBE GRADBENIH DEL	11
7. IZVREDNOTENJE ZABIJALNIH TESTOV	12
8. GRAFIČNE PRILOGE	16

1 Geološka situacija

M 1:200/100 G.1

10.3 TEHNIČNO POROČILO

4.1. UVOD

Na osnovi naročilnice investitorja Občine Ajdovščina, smo izvedli terenske preiskave in preučili možnost temeljenja novega večnamenskega prostora z zakloniščem v Ajdovščini. Objekt bo del sklopa športno rekreacijskega objekta Police.

Gradnja objekta je predvidena mad veliko in malo dvorano, na vmesnem travniku. Parcela je na južni, vzhodni in zahodni strani omejena z obstoječim objektom, severno pa je nogometno igrišče z umetno travo. Objekt bo pravokotne oblike in bo imel okvirne dimenzije 30 m x 12,50 m. Objekt bo dvo etažen.

Lokacija leži na izravnanim terenu približno 500 m južno od Gradišča. Teren je ravninski. Zahodno, južno in vzhodno je pozidan, proti severu pa so kmetijske površine. Namen raziskav je bil opisati lastnosti tal v katerih bodo objekti temeljeni ter podati pogoje temeljenja.



Slika: aerofoto posnetek lokacije

4.2. GEOLOŠKO – GEOMORFOLOŠKI OPIS OBMOČJA

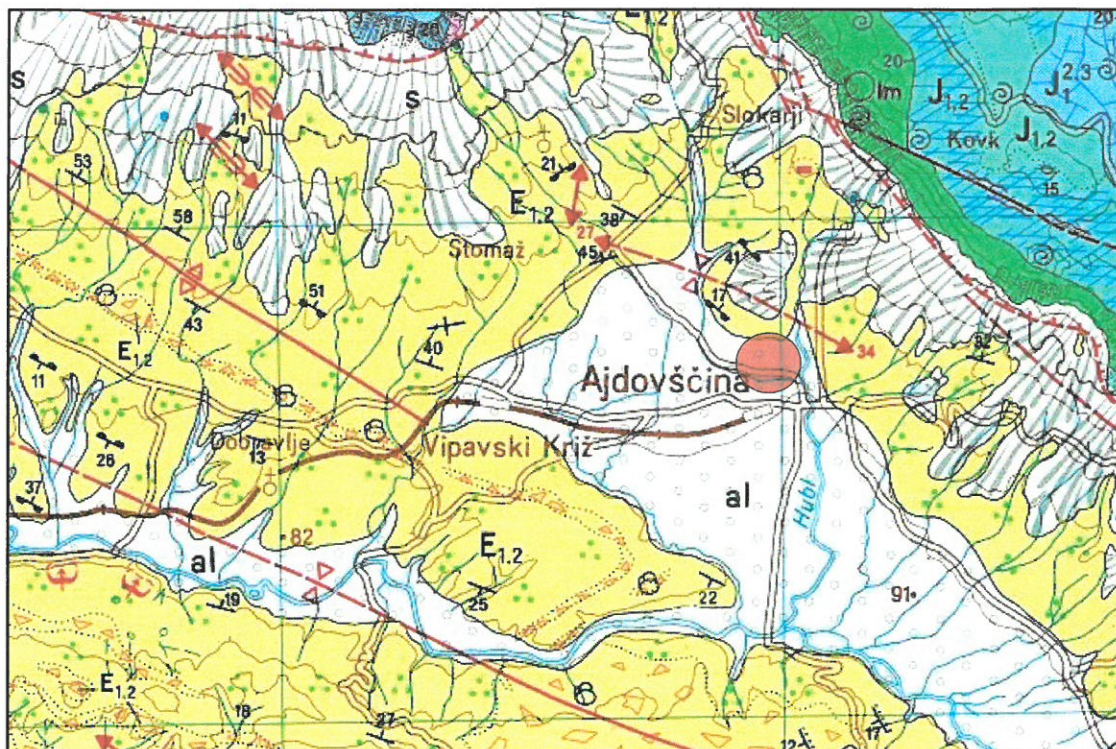
Lokacija leži na izravnanim terenu približno 500 m južno od Gradišča. Teren je ravninski. Zahodno, južno in vzhodno je pozidan, proti severu pa so kmetijske površine. Namen raziskav je bil opisati lastnosti tal v katerih bodo objekti temeljeni ter podati pogoje temeljenja.

Južno od lokacije teče, v smeri zahod – vzhod hudourniški potok Lokavšček, na severo - vzhodni strani pa teče še vodotok, ki je reguliran.

V tektonskem smislu pripada ozemlje vipavskim flišem. V osnovi je to sinklinalna struktura, ki jo v celoti gradijo eocenske flišne kamnina. Na severni strani je omejena z narivom Trnovskega gozda, ki ga gradijo karbonatne kamnine pretežno jurske in kredne starosti. Pobočja trnovskega gozda prekriva več metrov debel sloj apnenčevih pobočnih gruščev. Zaradi intenzivne tektonike in kontakta z flišnimi kamninami so na tem robu pogosti pojavi nestabilnosti terena. Kot primer »fosilnega« podora, oz. zdrsa obsežnega bloka apnenca lahko navedemo kar grič Gradišče, ki se vzpenja približno 100 m nad preostali teren.

Vipavsko dolino v večjem delu prekrivajo aluvialni sedimenti reke Vipave in njenih pritokov (Hublja, Lokavščka ...). Glede na arhivske podatke ocenjujemo debelino aluvija v tem delu Vipavske doline na 4 m do 6 m.

Za **eocenske flišne kamnine**, je značilno ciklično menjavanje mehkejših plasti glinovcev, meljevcev in laporovcev, s plastmi trdnega peščenjaka, apnenčeve breče in apnencev. Kamnina je zaradi glinovcev in meljevcev močno podvržena preperevanju. Pobočja so zaradi erozije pogosto razgaljena, preperina pa se nabira ob vznožjih pobočij.



Slika: OGK SFRJ M 1: 100.000, list Gorica (izrez ni v merilu)

Pobočja na flišnem terenu so pogosto plazovita, zato morajo biti gradbeni posegi na takšnem terenu skrbno načrtovani.

Karbonatni pobočni grušči predstavljajo slabo sortiran material s kosi in drobci apnenca velikosti od nekaj mm do m³. Material je gost, zbit in mestoma zaglinjen.

Aluvialne naplavine predstavljajo plasti prodov in peskov, ki se v vertikalni in lateralni smeri menjujejo s plastmi meljev in glin.

4.3. SEIZMIČNOST TERENA

Obravnavano območje se uvršča v 7 stopnjo seizmične intenzitete po EMS lestvici (European Macroseismic Scale). V tem območju lahko pričakujemo seizmične pospeške do 0,175 g. Podatke povzemamo po Karti makroseizmičnih intenzitet Slovenije za povratno dobo potresov 475 let in po karti projektnih pospeškov potresov a_g (vir: <http://www.arso.gov.si/podrocja/potresi/podatki/>).

Za prostorsko in urbanistično načrtovanje in za potresno varno projektiranje se uporablja karto projektnega pospeška a_g . Kategorizacija upošteva litološko sestavo tal, inženirsko geološke lastnosti kamnin, tektonske značilnosti in morfološke značilnosti.

Skladno z EC 8 uvrščamo tla na območju v TIP »A« pod pogojem, da bo temeljen na flišu. V kolikor bo objekt temeljen na aluvialni plasti, se privzame tip tal »B«

4.4. RAZISKAVE

a. Splošno

Program geološko – geotehničnih raziskav je obsegal:

- Izvedbo ene raziskovalne vrtnice
- Izvedbo ene sonde dinamične penetracije (DPSH)
- Pregled terena v širši okolici objekta.

Lokacije sondažnih razkopov, vrtnin, in sond DP so prikazane na pregledni situaciji.

b. Raziskovalne vrtnice

Geološki profili raziskovalnih vrtin so podani v prilogah, v nadaljevanju podajamo kratek opis litološke zgradbe.

0,00 - 0,50 m humus z apnenčevim gruščem

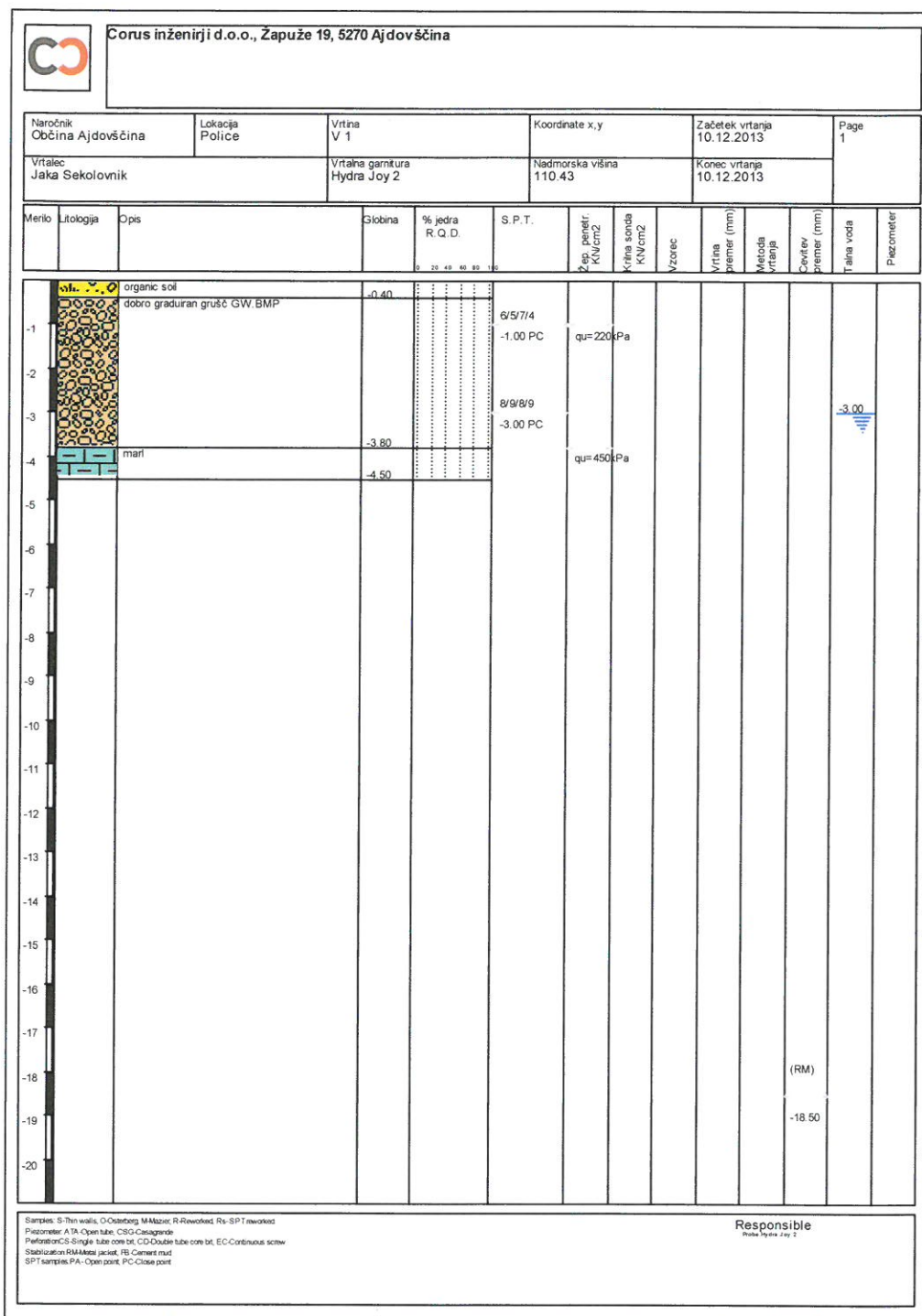
0,50 – 4,50 m zaglinjen grušč (GC-GP)

4,50 – 5,00 m preperela podlaga

Talne vode je bila na 3m.



Slika: vrtina V1



Slika: vrtina V1

5. INŽENIRSKO GEOLOŠKE LASTNOSTI LOKACIJE

5.1. Splošno

Teren je globalno stabilen in nosilen. Gradijo ga večinoma zaglinjeni pobočni grušči in aluvialni prodi. Gre za menjavo bolj ali manj zaglinjenih plasti grušč, ki mestoma mestoma preidejo v plasti puste meljne gline (CL – ML). Nižje preidejo krovne plasti v laporje.

5.2. Določitev osnovnih geomehanskih karakteristik materialov

Na osnovi terenskih preiskav, podatkov inženirsko geološkega kartiranja, smo izbrali karakteristične vrednosti strižnih karakteristik materialov.

TABELA: karakteristične vrednosti geomehanskih parametrov:

	prost. teža	enoosna tlačna trdnost	nedrenirana strižna trdnost	kohezija	strižni kot	✓	Modul stisljivosti
Material	γ	q_u	s_u	c	f		M_v
	[kN/m ³]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[°]		[kPa]
Zaglinjen pobočni grušč s prodi GC-GP	19,0	-	-	2,0	29,0	0,32	18.000
Prepereli lapor	21,0	-	-	50,0	33,0	0,29	40.000
Kompaktni lapor	22,0	-	-	100,0	36,0	0,26	150.000

6. POGOJI ZA IZVEDBO

6.1. Splošno

Predlagamo, da se objekt izvede na temeljni plošči ali na pasovnih temeljih. Primerna podlaga za temeljenje so zaglinjeni grušči (od 0,60cm nižje). Z vidika pojavov talne vode v gruščih predlagamo, da se objekt temelji na temeljni plošči.

6.2. Temeljenje objekta

a. Nosilnost temeljnih tal

Za namen temeljenja se odstrani zgornjo plast terena v debelini 60cm. Planum izkopa naj se zavalja, na tako pripravljeno podlago pa se vgradi tamponsko blazino v debelini 30cm. Izračun nosilnosti temeljnih tal temelji na opisanih predpostavkah:

Izračun nosilnosti temeljnih tal za temeljno ploščo predpostavlja, da se obremenitev s sten debelin 20cm prenese v temeljna tla na širini 1,5m. Tako preračun obravnava temelj $\bar{s}=1,5m$, $l=10m$ in $d=0,35m$. Preračun je narejen po EC7 za MSN.

NOSILNOST TEMELJNIH TAL

Vhodni podatki

Materialne karakteristike

$c' = 0$ kPa
 $\varphi' = 31$ °
 $\gamma' = 19$ kN/m³

Dimenzije temelja

$D = 0,35$ m pod koto izkopa
 $B = 1,50$ m - v smeri x
 $L = 10,00$ m - v smeri y
 $T = 0,35$ m

Tampon pod temeljem (v m)

$d_t = 0,30$ m

Obremenitev

$P_{Ed} = 5600,0$ kN, kN/m
 $H_{x,Ed} = 0,0$ kN, kN/m
 $H_{y,Ed} = 0,0$ kN, kN/m
 $M_{yy,Ed} = 0,0$ kNm, kNm/m
 $M_{xx,Ed} = 0,0$ kNm, kNm/m
 $Q_k =$ kN, kN/m

dopustna napetost pod temeljem

$q_{dop} = 373,9$ kPa
($q_{dop} = 373,9$ kPa)

računska napetost pod temeljem

$q_d = 373,33$ kPa

temelj 131,25 m³
zemljina 0 m³

Izračun (EC7)

$q' = 6,65$ kPa

$N_q = 20,63$
 $N_c = 32,67$
 $N_\gamma = 23,59$

$e_x = 0,00$ m

$e_y = 0,00$ m

$B' = 1,50$ m

$L' = 10,00$ m

$s_q = 1,077$

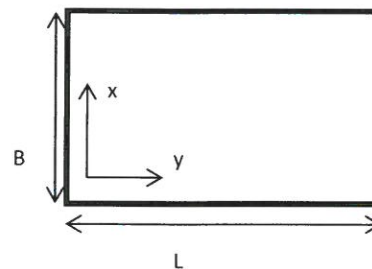
$s_c = 1,081$

$s_\gamma = 0,955$

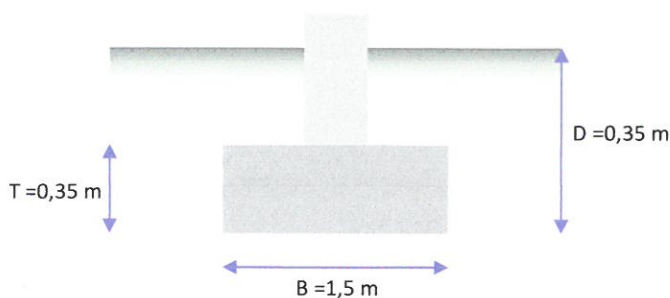
$i_q = 1,000$

$i_c = 1,000$

$i_\gamma = 1,000$



računska odpornost temelja: $R_d = 5.608.4$ kN	>	računska obremenitev temelja: $V_d = 5.600.0$ kN
---	---	---

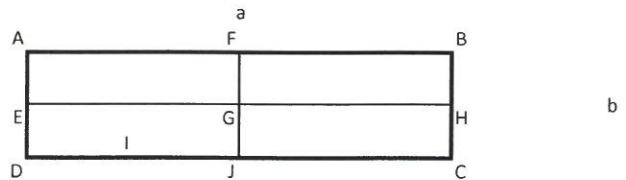


Posedek temeljev Posedki po objektom so izračunani na podlagi izvedenih DP testov.



DODATNE NAPETOSTI V TEMELJNIH TLEH

q	100	
q	100 kPa	zvezna obtežba
ni	0,3	Poissonov količnik
a	10,0 m	dolžina temelja
b	1,5 m	širina temelja



DEFORMACIJA TOGE PLOŠČE

S:

0,004

Globina m						deformacije				
	v A	v G	v E	v F	Ms	v A	v G	v E	v F	
	S_{zz} kPa	S_{zz} kPa	S_{zz} kPa	S_{zz} kPa	kPa	x m	x m	x m	x m	
0										
0,1	25,00	99,90	49,95	49,99	50000	0,000	0,000	0,000	0,000	50000
0,3	24,92	97,73	48,86	49,84	50000	0,000	0,000	0,000	0,000	50000
0,5	24,65	91,94	45,97	49,30	25400	0,000	0,001	0,000	0,000	25400
0,7	24,15	83,93	41,97	48,28	25400	0,000	0,001	0,000	0,000	25400
0,9	23,42	75,50	37,77	46,80	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
1,1	22,52	67,66	33,86	44,97	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
1,3	21,51	60,76	30,43	42,92	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
1,5	20,45	54,82	27,48	40,76	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
1,7	19,39	49,73	24,97	38,58	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
1,9	18,37	45,37	22,83	36,45	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
2,1	17,38	41,60	20,99	34,41	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
2,3	16,46	38,33	19,40	32,47	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
2,5	15,60	35,47	18,01	30,65	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
2,7	14,80	32,94	16,80	28,95	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
2,9	14,05	30,69	15,73	27,36	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
3,1	13,37	28,68	14,79	25,87	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
3,3	12,73	26,87	13,94	24,49	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
3,5	12,14	25,24	13,18	23,20	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
3,7	11,60	23,75	12,49	21,99	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
3,9	11,09	22,39	11,87	20,87	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
4,1	10,62	21,14	11,30	19,82	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
4,3	10,19	19,99	10,78	18,84	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
4,5	9,78	18,93	10,30	17,93	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
4,7	9,39	17,95	9,86	17,07	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
4,9	9,04	17,04	9,45	16,26	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
5,1	8,70	16,20	9,07	15,50	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
5,3	8,39	15,41	8,71	14,79	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
5,5	8,09	14,68	8,38	14,13	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
5,7	7,81	13,99	8,07	13,50	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
5,9	7,54	13,35	7,78	12,91	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
6,1	7,29	12,75	7,51	12,35	38700	0,000	0,000	0,000	0,000	38700
6,3	7,05	12,19	7,25	11,82	125000	0,000	0,000	0,000	0,000	125000
						0,0024	0,0063	0,0033	0,0047	
						v A	v G	v E	v F	

c. Koeficient reakcije tal

$k_z=15000\text{kN/m}^2$; $k_x=k_y=1500\text{ kN/m}^2$

6.3. Izvedba povoznih površin

a. Prometna obremenitev

Privzame se, da se bo na povoznih površinah odvijal promet, ki ga lahko smatramo kot lahko prometno obremenitev.

Nosilno podlago predstavljajo pretežno glinasti do gruščni, deloma je to osnovni material, deloma pa umetni nasip. Karakteristična nosilnost tal na globini od 0 do 30 cm je se giblje od 4 do 5 % CBR. Zemljine, ki bodo podlaga bodočemu cestnemu telesu niso zmrzljivo odporne.

b. Hidrološki in klimatski pogoji

Globina zmrzovanja na obravnavanem področju je $h_m = 50\text{ cm}$. Hidrološke pogoje upoštevamo kot ugodne, zemljine pod voziščno konstrukcijo ter objektom pa so neodporne proti učinkom zmrzovanja.

Razpredelnica 2 : Skupna debelina v voziščno konstrukcijo vgrajenih in proti škodljivim učinkom mraza odpornih materialov h_{min}

Globina zmrzovanja h (cm)	50	
Hidrološki pogoji	ugodni	0,7
Material pod VK	neodporen	
h (cm)	35	

Potrebna debelina voziščne konstrukcije je $h_{min} > 0,8 * h_m = 35\text{ cm}$.

c. DOLOČITEV DIMENZIJ VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

Minimalne debeline plasti in potrebni debelinski indeks

Vrednost nosilnosti planuma (zameljen in peščen grušč) \rightarrow CBR = 4 - 8 %. Nosilnost povečamo s kamnito gredo debeline 20 cm; na ta način je na planumu posteljice zagotovljena nosilnost CBR = 15 % oz. $Ev_2 = 80\text{ MN/m}^2$ (po tehnični regulativi TSC 06.541/2003 DRSC naj bi se zagotovila minimalna vrednost nosilnosti tal CBR = 15 %).

Razpredelnica 3 : Minimalne dimenzije voziščne konstrukcije

Material	Debelina d_i (cm)	Faktor ekvivalentnosti materiala	Debelinski indeks $D = d_i \times a_i$
Asfaltna zmes	8	0,38	3,04
Nevezana nosilna plast prodca	35	0,11	3,85
SKUPAJ			$D_{min} = 6,89$

Izbrane dimenzije in sestava voziščne konstrukcije mora ustrezati minimalnemu skupnemu debelinskemu indeksu $D_{min} = 6,89$ in pogoju zmrzljinske odpornosti voziščne konstrukcije $h_{min} = 35\text{ cm}$.

d. Predlog izvedbe rekonstrukcije oz. novogradnje

Glede na zahteve minimalnega debelinskega indeksa voziščne konstrukcije, vrsto prometne obremenitve, pogoje vgrajevanja in minimalno debelino celotne konstrukcije glede na pogoj zmrzljinske odpornosti enotne dimenzije voziščne konstrukcije predlagamo na obravnavanem območju :

Material	d_i (cm)	a_i	$D = d_i \times a_i$
vezana obrabno zaporna plast	3	0,42	1,26
vezana zgornja nosilna plast	6	0,35	2,1
nevezana nosilna plast	25	0,14	3,5



kamnita greda iz zmrzljivo odp. materiala	20	0,11	2,2
SKUPAJ	44		9,06
Potrebne dimenzije	60		6,89

$a_0 = 0,42$ količnik ekvivalentnosti za obrabno plast -- bitumenski beton

$a_{zv} = 0,35$ količnik ekvivalentnosti za vezano nosilno plast – bitumenizirani drobljenec

$a_{Td} = 0,14$ količnik ekvivalentnosti za nevezano nosilno plast – tamponski drobljenec

Skupni debelinski indeks je precej večji od potrebnega zato smatramo predlagano voziščno konstrukcijo zadostno za prevzem predvidenih prometnih obremenitev.

e. Zgostitev in nosilnost slojev konstrukcije

- planum kamnite grede $E_{v2} \geq 80 \text{ MPa}$ (CBR $\geq 15 \%$), zgoščenost $\geq 98 \%$
- planum tampona $E_{v2} \geq 100 \text{ MPa}$, $E_{v2} / E_{v1} \leq 2,2$, zgoščenost $\geq 98 \%$

6.4. DRUGI POGOJI IZVEDBE GRADBENIH DEL

Predviden objekt je možno izvesti na pasovnih temeljih ali na temeljni plošči, na poprej izdelani tamponski blazini, debeline 40cm. Predlagamo, da se na pripravljena in zavaljana temeljna tla položi geotekstil, nanj pa vgradi tamponsko blazino. Zbitost naj bo 98% po Proctorju, nosilnost na planumu temeljev pa 60MPa v primeru izvedbe na temeljni plošči. Temeljna tla naj prevzame geomehanik. V primeru lokalno slabših tal se jih zamenja po navodilih geomehanika.

Žapuže, januar 2014

ANDRAŽ CEKET, univ.dipl.inž.grad.

7. IZVREDNOTENJE ZABIJALNIH TESTOV

TEST...dp3

Utilised equipment... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Test performed on 8.5.2012
Test depth 3,80 mt
GWT found

Depth (m)	No. of blows	Calculation Chi probe reduction coeff.	Reduced dyn. resistance (Kg/cm2)	Dynamic resistance (Kg/cm2)	Reduced allowable pressure Herminier - Olandesi (Kg/cm2)	Allowable Pressure Herminier - Olandesi (Kg/cm2)
0,20	4	0,855	34,51	40,38	1,73	2,02
0,40	5	0,851	42,94	50,47	2,15	2,52
0,60	10	0,847	85,50	100,94	4,27	5,05
0,80	11	0,843	86,27	102,29	4,31	5,11
1,00	11	0,840	85,90	102,29	4,30	5,11
1,20	10	0,836	77,77	92,99	3,89	4,65
1,40	10	0,833	77,45	92,99	3,87	4,65
1,60	10	0,830	77,14	92,99	3,86	4,65
1,80	10	0,826	71,24	86,21	3,56	4,31
2,00	12	0,823	85,16	103,45	4,26	5,17
2,20	18	0,770	119,50	155,18	5,98	7,76
2,40	17	0,767	112,43	146,55	5,62	7,33
2,60	21	0,714	129,30	181,04	6,47	9,05
2,80	14	0,761	85,65	112,48	4,28	5,62
3,00	18	0,759	109,72	144,62	5,49	7,23
3,20	17	0,756	103,26	136,59	5,16	6,83
3,40	8	0,803	51,64	64,28	2,58	3,21
3,60	22	0,701	123,89	176,76	6,19	8,84
3,80	90	0,598	405,16	677,06	20,26	33,85

Liquefaction method: Shi-Ming (1982)

Layer	VII Nspt critical	VIII Nspt critical	IX Nspt critical	X Nspt critical	Condition

ESTIMATE TEST GEOTECHNIC PARAMETERS dp3

COHESIVE SOILS

Undrained cohesion

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Cu (Kg/cm2)
Layer 1	6	0,40	Terzaghi-Peck	0,38
Layer 2	15	3,20	Terzaghi-Peck	1,01
Layer 3	12	3,80	Terzaghi-Peck	0,81

Qc (CPT Cone resistance)

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Qc (Kg/cm2)
Layer 1	6	0,40	Robertson (1983)	12,00
Layer 2	15	3,20	Robertson (1983)	30,00
Layer 3	12	3,80	Robertson (1983)	24,00

Confined consolidation modulus

	Nspt	Layer Depth	Correlation	Eed
--	------	-------------	-------------	-----

		(m)		(Kg/cm ²)
Layer 1	6	0,40	Stroud e Butler (1975)	27,53
Layer 2	15	3,20	Stroud e Butler (1975)	68,82
Layer 3	12	3,80	Stroud e Butler (1975)	55,06

Young's modulus

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Ey (Kg/cm ²)
Layer 1	6	0,40	Apollonia	60,00
Layer 2	15	3,20	Apollonia	150,00
Layer 3	12	3,80	Apollonia	120,00

AGI Classification (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Classification
Layer 1	6	0,40	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
Layer 2	15	3,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Layer 3	12	3,80	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Unit volume weight

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Unit volume weight (t/m ³)
Layer 1	6	0,40	Meyerhof ed altri	1,81
Layer 2	15	3,20	Meyerhof ed altri	2,07
Layer 3	12	3,80	Meyerhof ed altri	2,02

Saturated unit volume weight

	Nspt	Layer Depth (m)	Correlation	Saturated unit volume weight (t/m ³)
Layer 1	6	0,40	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,89
Layer 2	15	3,20	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---
Layer 3	12	3,80	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---

COHESIONLESS SOILS

Relative density

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Relative density (%)
Layer 1	6	0,40	6	Gibbs & Holtz 1957	61,48
Layer 2	15	3,20	15	Gibbs & Holtz 1957	97,21
Layer 3	12	3,80	12	Gibbs & Holtz 1957	93,91

Shear resistance angle

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Angle of friction (°)
Layer 1	6	0,40	6	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	28,71



Layer 2	15	3,20	15	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	31,29
Layer 3	12	3,80	12	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	30,43

Young's modulus

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Young's modulus (Kg/cm ²)
Layer 1	6	0,40	6	Schmertmann (1978) (Sabbie)	48,00
Layer 2	15	3,20	15	Schmertmann (1978) (Sabbie)	120,00
Layer 3	12	3,80	12	Schmertmann (1978) (Sabbie)	96,00

Confined consolidation modulus

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Confined consolidation modulus (Kg/cm ²)
Layer 1	6	0,40	6	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	39,79
Layer 2	15	3,20	15	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	58,28
Layer 3	12	3,80	12	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	52,11

AGI Classification (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	AGI Classification (Assoc. It. Geolog.)
Layer 1	6	0,40	6	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Layer 2	15	3,20	15	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Layer 3	12	3,80	12	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

Unit volume weight

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Gamma (t/m ³)
Layer 1	6	0,40	6	Meyerhof ed altri	1,58
Layer 2	15	3,20	15	Meyerhof ed altri	1,88
Layer 3	12	3,80	12	Meyerhof ed altri	1,79

Saturated unit volume weight

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Saturated gamma (t/m ³)
Layer 1	6	0,40	6	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,89
Layer 2	15	3,20	15	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,95



Layer 3	12	3,80	12	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,93
---------	----	------	----	----------------------------	------

Poisson's modulus

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Poisson
Layer 1	6	0,40	6	(A.G.I.)	0,34
Layer 2	15	3,20	15	(A.G.I.)	0,32
Layer 3	12	3,80	12	(A.G.I.)	0,33

Shear deformation modulus

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	G (Kg/cm ²)
Layer 1	6	0,40	6	Ohsaki (Sabbie pulite)	350,25
Layer 2	15	3,20	15	Ohsaki (Sabbie pulite)	828,78
Layer 3	12	3,80	12	Ohsaki (Sabbie pulite)	671,96

Wave velocity

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Velocita onde m/s
Layer 1	6	0,40	6		134,72
Layer 2	15	3,20	15		213,01
Layer 3	12	3,80	12		190,53

Liquefaction

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Potential Liquefaction
Layer 1	6	0,40	6	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Layer 2	15	3,20	15	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10
Layer 3	12	3,80	12	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04

Subgrade reaction modulus

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Ko
Layer 1	6	0,40	6	Navfac 1971-1982	1,22
Layer 2	15	3,20	15	Navfac 1971-1982	3,12
Layer 3	12	3,80	12	Navfac 1971-1982	2,52

Qc (CPT Cone resistance)

	Nspt	Layer Depth (m)	Nspt correct for presence of water table	Correlation	Qc (Kg/cm ²)
Layer 1	6	0,40	6	Robertson 1983	12,00
Layer 2	15	3,20	15	Robertson 1983	30,00
Layer 3	12	3,80	12	Robertson 1983	24,00



8. GRAFIČNE PRILOGE

217

112.15

112.11 112.10

112.10

112.06 112.04

112.10

112.07

112.03

112.23

112.00

112.14

112.03

112.02

112.02

112.07

112.02

112.02

111.21

110.49

110.40

110.47

110.43

110.37

110.36

110.34

110.35

110.35

110.36

110.36

110.34

110.38

110.40

110.40

110.40

110.34

110.38

110.38

110.36

110.38

110.38

110.43

110.39

V1

110.35

110.45 119.25=ŽLEB
PODPREKLADO

AL

110.34

110.38

110.43

110.47

110.30

110.33

110.33

110.35

110.42

110.36

110.42

110.50

120.08

110.91=DND FASADE

110.38

119.23=STREHA

118.54=PODPREKLADO

110.41

110.46

110.46

110.46

122.19=STREHA

110.46

V

V

110.92

1

110.33

110.38

119.23=STREHA

118.54=PODPREKLADO

110.41

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

110.46

218/1

DP1

110.54

110.48

110.59

110.50

110.46

110.53

110.65 110.64 110.67

110.59

114.25=STREHA

113.38=PODPREKLADO

113.32=POD PREKLADO

114.27=STREHA

110.46

110.63

114.69=STREHA

114.67=STREHA

117.92=STREHA

117.96=STREHA

123.60=STREHA

125.94=STREHA

215

-V

218

ICE

114.10