Oddelek za geotehniko in prometnice
Geomehanski laboratorij

Ljubljana, 10.9.2010

POROČILO

št. P 905/10-740-2

Poročilo o preiskavi tal za območje Čečovje-jug

Naročnik:	Občina Ravne na Koroškem, Gačnikova pot 5, Ravne na Koroškem
Naročilo/pogodba:	Naročilnica št. 0208/2010 z dne 27.7.2010

Nosilec naloge:

doc.dr. Karmen Fifer Bizjak,univ.dipl.inž.

Vodja laboratorija:

doc.dr. Karmen Fifer Bizjak,univ.dipl.inž.

Direktor:
Izr.prof.dr. Andraž Legat,univ.dipl.fiz.

Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

VSEBINA:

1. UVOD....6
1.1 Prejeta dokumentacija....6
1.2 Dosedanje raziskave....6
2. GEOMORFOLOŠKE RAZMERE....7
3. SEIZMIČNOST TERENA....7
4. GEOMEHANSKE RAZISKAVE IN REZULTATI....7
4.1 Raziskovalno vrtanje....7
4.2 Raziskovalni jaški....8
4.3 SPT preiskave v vrtini....8
4.4 Geomehanske laboratorijske preiskave....10
5. GEOLOŠKO- GEOMEHANSKI MODEL....10
5.1 Geološke značilnosti širšega območja raziskav....10
5.2 Geološko- geomehanski model območja gradnje....10
5.2.1 Kvartarne plasti Q_2 - holocen....10
5.2.2 Plasti Paleozoika S,D – silur,devon....10
5.2.3 Geomehanske plasti....10
6. HIDROGEOLOŠKE RAZMERE....12
6.1 Ocena prepustnosti tal iz granulometrične krivulje....12
6.2 Rezultati hidrogeološkega kartiranja....12
6.3 Hidrogeološki model in hidrogeološke značilnosti tal....14
7. PREDLOGI IZVEDBE DRENIRANJA IN TEMELJENJA....15
8. ZAKLJUČEK....16

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

PRILOGE:

1.1 Situacijska karta

2.1 Popis jaška – J 1

2.2 Popis jaška – J-2

2.3 Popis jaška – J-3

2.4 Popis jaška – J-4

2.5 Popis jaška – J-5

2.6 Popis jaška – J-6

2.7 Popis jaška – J-7

2.8 Popis jaška – J-8

2.9 Popis jaška – J-9

2.10 Popis jaška – J-10

2.11 Popis jaška – J-11

2.12 Popis jaška – J-12

2.13 Popis jaška – J-13

2.14 Popis jaška – J-14

3.1 Fotografije jaškov 1-4

3.2 Fotografije jaškov 5-8

3.3 Fotografije jaškov 9-12

3.4 Fotografije jaškov 13-14

4.1 Popis vrtine CV-1

4.2 Popis vrtine CV-2,3

4.3 Popis vrtine CV-3

4.4 Popis vrtine CV-4

5.1 Fotografije vrtin CV-1

5.2. Fotografije vrtin CV-2,3

5.3. Fotografije vrtin CV-4

6.1. Legenda geološke karte in profilov

6.2 Geološka karta

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

6.3. Geološki profil 1-1`

6.4. Geološki profil 2-2`

6.5. Geološki profil 3 - 3`

6.6. Geološki profil 4 - 4`

6.7. Geološki profil 5 - 5`

7. Poročilo o laboratorijskih preiskavah 905-740-1

8. Hidrogeološko poročilo K-II-30d/c

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

SEZNAM AVTORJEV POROČILA

NOSILEC NALOGE:	Doc. Dr. Karmen Fifer Bizjak,univ.dipl.inž.geol.
TERENSKA DELA:	
Inženirsko geološki popis jaškov	Doc. Dr. Karmen Fifer Bizjak,univ.dipl.inž.geol. Barbara Likar, univ.dipl.inž.gradb.
KABINETNA DELA:	
Obdelava geoloških, geomehanskih podatkov	Doc. Dr. Karmen Fifer Bizjak,univ.dipl.inž.geol.
Izdelava poročila	Doc. Dr. Karmen Fifer Bizjak, univ.dipl.inž.geol.
LABORATORIJSKE PREISKAVE:	
Izdelava poročila o geomehanskih laboratorijskih preiskavah	Bernarda Istenič Marija Štefančič

Poročilo o preiskavi tal za območje Čečovje-jug

1. UVOD

Dne 28.7.2010 smo od investitorja prejeli naročilnico 0208/2010 z dne 27.7.2010 za izdelavo Poročila o preiskavi tal za območje Čečovje-jug.

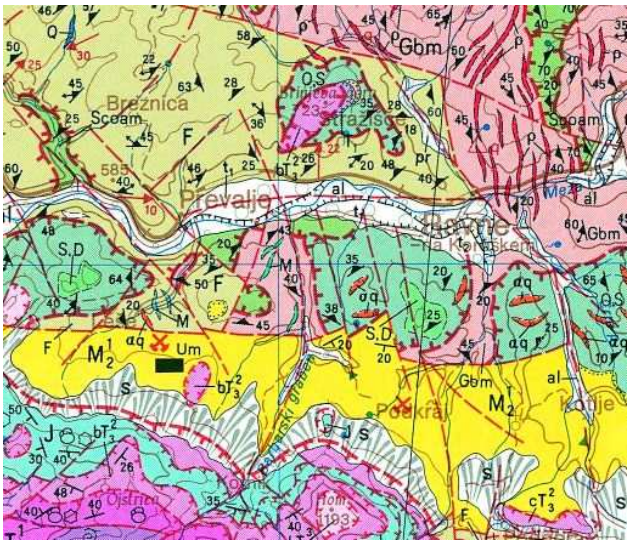
1.1 Prejeta dokumentacija

Od investitorja smo prejeli sledečo dokumentacijo:

- geodetski načrt območja pobočja Navrškega vrha,
- načrt ureditve območja pobočja Navrškega vrha.

1.2 Dosedanje raziskave

Po osnovni geološki karti, list Ravne na Koroškem je območje grajeno iz temnega filitoidnega skrilavca (O,S). Po tolmaču osnovne geološke karte te plasti predstavljajo spodnji del štalenskogorske serije. Zastopan je temnosiv filitoiden skrilavec, ki sestoji iz glinaste sericitizirane snovi in mikrokristalnega kremena; ponekod so zrnca limonitiziranega pirita. Razen skrilavca se pojavlja rahlo metamorfozirana subgrauvaka. Subgrauvaka sestoji iz kremena, glinencev in drobcev kamenin; akcesorno nastopajo kalcit, dolomit, pirit, rutil, zoisit in epidot. V filitu se pojavljajo pole kislega tufa in tufita. Tuf je pelitnega značaja. Sestoji iz mikrokristalne osnove v kateri so zrnca kremena, plagioklazov, luskice sericita in opaki minerali.



Slika 1.1. Izsek iz Osnovne geološke karte

2. GEOMORFOLOŠKE RAZMERE

Območje predvidene gradnje je pobočje Navrškega vrha. Celoten del, na katerem je gradnja predvidena, je pogozdeno. Pobočje vpada pod blagim kotom 10-15^{o} proti NE.

3. SEIZMIČNOST TERENA

Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava Republike Slovenije za geofiziko, je leta 2002 izdala Karto potresne nevarnosti Slovenije, opredeljeno s projektnimi pospeški za povratno dobo 475 let in trdna tla (razred A po EC 8). Po tej karti znaša projektni pospešek tal na območju Raven na Koroškem je 0,1 g.

4. GEOMEHANSKE RAZISKAVE IN REZULTATI

Geološke in geomehanske raziskave, ki so se izvedle v tem projektu so bile sledeče:

- izdelava štirinajstih raziskovalnih jaškov J1 – J14 (jaške je izvedel naročnik), ki so bile izvedene v prvi fazi raziskav (Poročilo št. P715/10-740-2; Poročilo za geološko geomehansko oceno o zazidljivoati območja Čečovje-jug.)
- izvedba 4 raziskovalnih vrtin z SPT preiskavami
- laboratorijske geomehanske preiskave.

Lokacije raziskovalnih jaškov in vrtin so podani v prilogi 1.1.

4.1 Raziskovalno vrtanje

Izvrtali smo 4 geomehanske vrtine CV-1 do CV-4. podatki o vrtinah so podani v preglednici 4.1. Popisi vrtin so v prilogi 4 in fotografije v prilogi 5.

Oznaka vrtine oz. jaška	koordinate		kota vrha	globina
	X	Y	m	m
CV-1	497,506	154,864	450,31	8,2
CV-2	497,546	154,909	438,02	9
CV-3	497,617	154,778	455,93	8
CV-4	497,617	154,778	455,93	8

Preglednica 412. Osnovni podatki o raziskovalnih vrtinah

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

4.2 Raziskovalni jaški

Izkopanih je bilo štirinajst raziskovalnih jaškov od J-1 do J-14 . Osnovni podatki o izkopih so podani v preglednici 4.1. Popis jaškov je na prilogi 2 in fotografije na prilogi 3. Koordinate jaškov niso geodetsko posnete in so ocenjene iz pregledne situacije.

Oznaka vrtine oz. jaška	koordinate		kota vrha	globina
	X	Y	m	m
J-1	497,595	154,766	462,67	1,85
J-2	497,634	154,776	453,91	1,85
J-3	497,655	154,777	450,75	1,45
J-4	497,549	154,848	451,58	1,85
J-5	497,577	154,837	450,83	1,95
J-6	497,611	154,859	441,37	1,90
J-7	497,576	154,876	442,00	1,95
J-8	497,534	154,912	438,83	1,65
J-9	497,494	154,915	440,00	1,45
J-10	497,512	154,871	448,55	2,15
J-11	497,523	154,886	444,31	2,65
J-12	497,500	154,876	448,00	2,15
J-13	497,489	154,877	447,48	1,80
J-14	497,488	154,894	444,31	2,15

Preglednica 4.1. Osnovni podatki o raziskovalnih jaških

4.3 SPT preiskave v vrtini

S standarnimi penetracijskimi preizkusi ocenjujemo gostotno stanje nevezanih zemljin in enoosne tlačne trdnosti koherentnih zemljin ter ocenimo strižne karakteristike ter module stisljivosti tal.

Rezultate podajamo v obliki števila N (N je število udarcev, potrebnih, da se penetracijska igla zabije 300mm globoko). V kolikor s 60 udarci penetracijske igle ne zabijemo 30,5 cm globoko, penetracijo izrazimo z ugrezom penetracijske igle pri 60 udarcih in jo imenujemo penetrabilnost (P). Rezultati meritev so v preglednici 4.4.

Pri izračunu strižnih kotov smo upoštevali standard SIST EN 1997-2;2007 Evrokod 7: Geotehnično projektiranje - 2. del: Preiskovanje in preskušanje tal (Dodatek F), ki obravnava področje geotehnike. Tu se najprej reducira število udarcev, da se dobi normirano število udarcev, potem se na podlagi korelacije določi enoosna tlačna trdnost za koherentne zemljine, za nekoherentne zemljine pa strižni kot.

Korigirana vrednost SPT, z upoštevanjem korekcijskih faktorjev za energijo, se izračuna po naslednji enačbi:

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

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

N.... število udarcev/30 cm

N_p.... cm/60 ud

κ .... koef. uporabe konice namesto standardnega okova

λ ..... korekcijski faktor zaradi na dolžine palice

C_n ... koeficient napetosti v zemljini, prekonsolidacije in gostote

NEKOHERENTNA ZEMLJINA (peski, prodi)				
N	Gostotno stanje	φ °	Modul stisljivosti M (kPa)	
			drobni in srednji peski	debeli pesek in prod,gramoz
< 4	zelo rahlo	< 28,4		
4-10	rahlo	28,4-30,3	< 7 500	< 15 000
10-30	srednje gosto	30,3-36,2	7 500 -15 000	15 000 - 40 000
30-50	gosto	36,2-40,9	15 000 - 30000	40 000 - 60 000
> 50	zelo gosto	> 40,9	>30 000	> 60 000
KOHERENTNA ZEMLJINA (gline, melji)				
N	Konsistenčno stanje	qu (kPa)	Modul stisljivosti M (kPa)	
< 2	židko	< 25	<500	
2-4	lahko gneteno	25-50	500-1000	
4-8	srednje gneteno	50-100	1000-2000	
8-15	težko gneteno	100-200	2000-5000	
15-30	poltrdno	200-400	5000-20000	
> 30	trdno	> 400	>20000	

Preglednica 4.3. Vrednotenje SPT rezultatov

Vrtina	Globina m	N ud/30cm	P cm/60ud	Cn	λ	N_{60} ud/30cm	P_{60} cm/60ud	? °	Mv kPa	qu kPa	AC	Gostota, penetrabilnost
CV-1	2.1	11		1.41	0.75	11.2			2000-5000	100-200	CL	težko gnetno
	4	15		1.11	0.75	12.0			2000-5000	100-200	CL	težko gnetno
	6.3	48		0.88	0.95	38.8			>20000	>400	CL	trdno
	8.3	42		0.75	0.95	28.8			5000-20000	200-400	CL	poltrdno
CV-2	2	24		1.43	0.75	24.7			5000-20000	200-400	CL	poltrdno
	3	21		1.25	0.75	18.9			5000-20000	200-400	CL	poltrdno
	6	41		0.91	0.85	30.4			5000-20000	200-400	CL	poltrdno
	8	25		0.77	0.95	17.6			5000-20000	200-400	CL	poltrdno
CV-3	2.1	10		1.41	0.75	10.1			2000-5000	100-200	CL	težko gnetno
	4	65		1.11	0.75	52.0			>20000	>400	CL	trdno
	6	56		0.91	0.85	41.6			>20000	>400	CL	trdno
	8		7	0.77	0.95		10.0		>20000	>400	CL	trdna glina
CV-4	2	23		1.43	0.75	23.7			5000-20000	200-400	CL	poltrdno
	4	30		1.11	0.75	24.0			5000-20000	200-400	CL	poltrdno
	6	33		0.91	0.85	24.5			5000-20000	200-400	CL	poltrdno
	8	74		0.77	0.95	52.0			>20000	>400	CL	trdno

Preglednica 4.4.Rezultati SPT meritev

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

4.4 Geomehanske laboratorijske preiskave

Laboratorijske preiskave so akreditirane po SIST EN ISO/TC 17892. Rezultati preiskav in postopki preiskav so podani v poročilu št. P 715/10-740-1.

5. GEOLOŠKO- GEOMEHANSKI MODEL

5.1 Geološke značilnosti širšega območja raziskav

Po podatkih osnovne geološke karte je podlaga na preiskanem terenu grajena iz temnega filitoidnega skrilavca in geološkega obdobja obdobje srednji ordovicij-silur.

5.2 Geološko- geomehanski model območja gradnje

Geološka karta je prikazana na prilogi 6.2 in profili na prilogi 6.3-7.

5.2.1 Kvartarne plasti Q_2 - holocen

Kvartarne plasti – preperina osnovne hribine, gradi rjava pusta glina srednje gnetna do trdna z lečami sive mastne gline ali melja debeline nekaj cm do 20 cm. Debelina preperine je 5 do 8 m. prisotnost tanjših ali debelejših leč pa vpliva na različno vodoprepustnost tal, ki oblikujejo zamočvirjena področja.

5.2.2 Plasti Paleozoika S,D – silur,devon

V globini 5-8 m se prično pojavljati plasti trdne sive gline, ki verjetno predstavlja močno tektonizirano hribino (skrilavec). Opazno je menjavanje sivih in rjavih glinenih plasti, kar kaže na območje večjih tektonskih premikov, lahko posledica narivanja.

5.2.3 Geomehanske plasti

Na območju gradnje nastopajo štiri geomehanske plasti, ki so prikazane v preglednica 5.1.

Pod humusom leži večinoma srednje gnetna do poltrdna rjava glina z vložki sive gline ali organskega melja.

Na globini 6-8 m se pojavijo plasti trdne sive gline s kosi preperele hribine.

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

Plast	Starost	Geomehanski opis	AC Klas,	Debelina m	Opombe
0		Humus			Plast se pred izkopom odstrani
1a	Holocen - Q2	Siv organski melj, zelo lahko gneten do srednje gneten, mestoma s kosi preperele hribine	OL-CL	Nekaj dm do 0.5 m	Do globine 1-1.5 m se plast pred izkopom odstrani
1	Holocen - Q2	Kvartarne plasti – preperina osnovne gribine, gradi rjava pusta glina srednje gnetna do trdna z lečami sive mastne gline ali melja debeline nekaj cm do 20 cm	CL	5-8 m	
2	Silur-Devon - Q2	Siva pusta glina težko gnetna do trdna s kosi preperele hribine, verjetno močno tektonizirana hribina	CL		

Preglednica 5.1. Opis geomehanskih plasti v območju objekta

Za posamezne geomehanske plasti smo določili najvišje in najnižje vrednosti geomehanskih parametrov (preglednica 5.2).

PL.	AC Klas,	Globina		Naravna vlaga	Prostorninska masa		Ročni pene-trometer	Enoosna tlačna trdnost SPT	Vodo-prepu-stnost (lab)	Modul stisljivosti Mv		Nedrenirana nekonsolidirana strižna preiskava	
										edometer	SPT		
				W	g	g_d	R.p.	q_u	k			φ	c
		m		%	kN/m^3	kN/m^3	kN/m^2	kN/m^2	m/s	kN/m²	kN/m²	°	kN/m^2
1a	Humus, zgornje plasti sive gline se pred temeljenjem odstranijo												
1	Kvartarne plasti – preperina osnovne gribine, gradi rjava pusta glina srednje gnetna do trdna z lečami sive mastne gline ali melja debeline nekaj cm do 20 cm	1-5	min	15.40	2.129	1784	150.0	100.0		18518	2000	25.4	31.7
			max	19.70	2.204	1.927	350.0	400.0			20000	31.6	0
2	Siva pusta glina težko gnetna do trdna s kosi preperele hribine, verjetno močno tektonizirana hribina	3.3-4.2	min	11.20	2.036	1.696	200.0	200.0	$4{,}64 \times 10^{-10}$	21666	5000	20	16
			max	17.30	2.231	2.005	>500	>400	$1{,}06 \times 10^{-9}$		>20000	25.9	0.8

Preglednica 5.2. Rezultati preiskav po geomehanskih plasteh

Projektant mora materialne parametre posameznih slojev glede na zahtevnost gradnje, smiselno izbrati iz podatkov vseh raziskav mikrolokacije objekta.

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

6. HIDROGEOLOŠKE RAZMERE

Zaradi večjih zamočvirjenih površin, ki vplivajo na stabilnost terena smo še dodatno izvedli hidrogeološko kartiranje in oceno prepustnosti tal.

6.1 Ocena prepustnosti tal iz granulometrične krivulje

Prepustnost tal je bila izračunana po različnih metodah iz granulometričnih krivulj preiskanih vzorcev.

Rezultati so podani v preglednici 6.1.

		f	m (tot)	f			
		93,9	0,3	800			
Prepustnost	(m s^{-1})			m (tot)			
Čečovje jug				0,3			log
Vzorec	d10 mm	Hazen	Bekmetev	Terzaghi	USBR	d20 mm	k(srednji)
CV-4 (3,3-4,0 m)	0,0031	9,02E-08	1,37E-07	2,82E-08	1,38E-07	0,0120	8,32E-08
CV-1 (3,3-3,5 m)	0,0027	6,85E-08	1,04E-07	2,14E-08	1,13E-07	0,0110	6,43E-08

Preglednica 6.1. Prepustnost tal izračunana z granulometrične krivulje

6.2 Rezultati hidrogeološkega kartiranja

Za ugotovitev dejanskih hidrogeoloških razmer je bil dne 10.8.2010 opravljen hidrogeološki ogled širšega območja predvidene gradnje stanovanjskih objektov.

Območje predvidene gradnje se nahaja pod lokalno cesto, ki pelje na Navrški vrh. Površinsko napajalno zaledje območja sega okoli 270 m nad cesto do kmetije Ulšek. Omenjena kmetija ima v grapi jugozahodno od kmetije dve zajetji (novo Z-VD3 in staro Z1), kjer ima za novo zajetje pridobljeno tudi vodno dovoljenje.

Pod kmetijo Ulšek je travnik, ki sega do okoli 100 m nad cesto, od koder se prične gozd. Na robu gozda, tik pod hišo s hišno št. Navrški vrh 30 je zgrajen nov vodohran (VH novi) za javni vodovodni sistem. Stari vodohran (VH stari) leži okoli 20 m zahodno od novega. Preliv za višek vode iz vodohrana je speljan podzemno proti severu, pod cesto ter preko predvidene parcele za gradnjo stanovanjskih objektov.

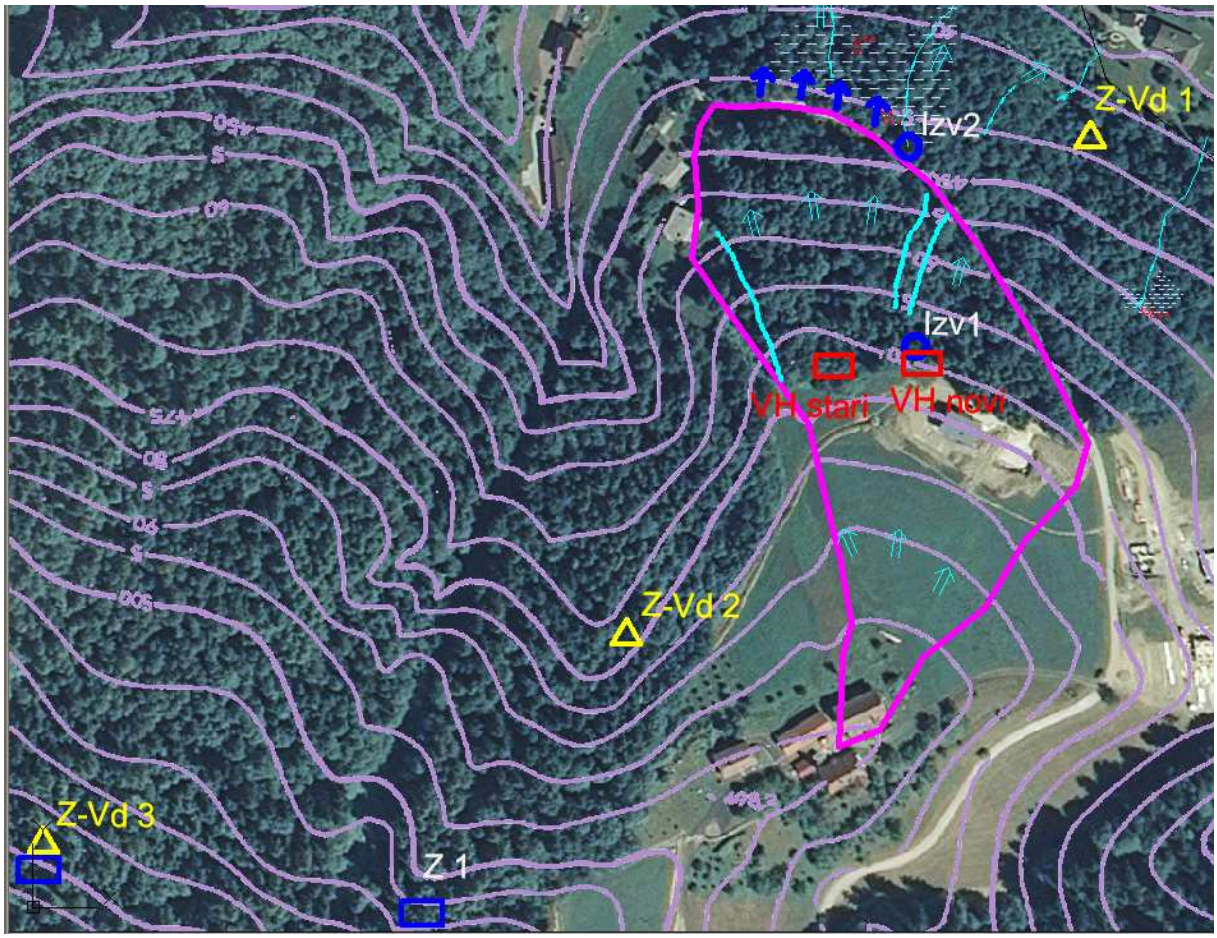
V gozdu nad cesto so vidne tri struge, v katerih se lahko zbira in odteka površinska voda. Vse struge so bile v času kartiranja brez pretoka »suhe«. Najbolj zahodna struga poteka nekako od starega vodohrana v smeri proti severozahodu do prve hiše, kjer se konča tik pred travnikom za hišo. Pred travnikom ni bilo videti prepusta, tako da sklepamo, da voda najverjetneje

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

ponikne v tla. Drugi dve strugi potekata od novega vodohrana proti severu. Po teh dveh strugah naj bi odtekala voda iz izvira Izv1, ki naj bi se nahajal nekje pod novim vodohranom, vendar pretoka v času kartiranja ni bilo (»suho«).

Nikjer v gozdu nad cesto ni bilo zaznanih izvirov ali akumulacij vode.

Parcela, na kateri je predvidena gradnja stanovanjskih objektov, leži pod cesto oziroma znotraj ovinka. Celoten zahodni del parcele je zaglinjen in zamočvirjen, izviri vode pa se pojavijo tik pod robom ceste nad parcelo. Glede na podatke kartiranja predvidevamo, da se izviri pod cesto pojavijo, ko infiltrirana voda na napajalnem zaledju priteka po vrhnjih plasteh preperine do ceste, pod njo pa naleti na slabše prepustne glinaste plasti. Glede na hidrodinamično razdelitev izvirov, lahko te izvire uvrstimo v prelivne izvire.



Slika 6.1 Karta strug (svetlo modre linije), smeri toka vode (svetlo modre puščice), zamočvirjenega območja (svetle črtice), zajetij (modri kvadrat), vodnih dovoljenj (rumeni trikotnik), izvirov (modri krog), območje izvirov pod cesto (temno modre puščice), vodohranov (rdeč kvadrat) in napajalnega območja (vijolični poligon)

Predvidene dotoke vode z infiltracijo za napajalno območje, smo ocenili na podlagi ocene infiltracije po metodi Kennessy in ostalih parametrov:

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

Povprečna letna infiltracija: I = 310,7 mm/leto,

Površina napajalnega območja: A = 23.011 m^2,

Povprečni pretok glede na infiltracijo na celotnem napajalnem območju: Q = 0,23 l/s.

Gradient terena: i = 45 m /240 m; i = 0,1875; i = 18,75 %,

Ocenjen koeficient prepustnosti: k = 1 × 10^{-6} m s^{-1}

Ocenjena učinkovita poroznost: 0,07

Ocenjena debelina omočenega sloja v preperelem delu: D = ~ 1 m

Širina parcele ob cesti: š = ~ 185 m

Dejanska hitrost vode: v_{dej} = 0,2 m/dan

Dinamične zaloge vode: Q = 0,037 l/s

6.3 Hidrogeološki model in hidrogeološke značilnosti tal

Glede na popise vrtin, jaškov in postavljen geološko-geomehanski model, lahko plasti na območju predvidene gradnje, glede na hidrogeološke lastnosti, razdelimo na štiri hidrogeološko značilne plasti (preglednica 6.2).

	Geološki opis	Hidrogeološki opis	Drenažna sposobnost / vplivni polmer pri znižanju za 1 m
1.	Glina do meljna glina, rjave ali sive barve, s kosi preperele hribine in posameznimi lečami peska	Srednje prepustno 10^{-6} m s^{-1}	Slaba / 3 m
2.	Leče sivega organskega melja	Slabo prepustno < 10^{-7} m s^{-1}	Slaba / < 1 m
3.	Leče težko do srednje gnetne gline	Slabo prepustno < 10^{-7} m s^{-1}	Slaba / < 1 m
4.	Rjava in siva trdna glina	Slabo prepustno < 10^{-7} m s^{-1}	Slaba / < 1 m

Preglednica 6.2. Hidrogeološke plasti

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

Tla so stalno omočena že plitvo pod površino. Piezometrična gladina se v času nizkih do srednjih vod zadržuje približno 1m pod površjem. V času srednjih do visokih vod se dvigne praktično do površja.

Slabše prepustne spodaj ležeče debele glinaste plasti preprečujejo, da bi voda odtekla globlje, pač pa se stalno preceja vzdolž pobočja in v posameznih depresijah, drenažnih jarkih in ob zaporah z lečami organskega melja izdanja na površino in povzroča zamočvirjenost tal.

Količina vode, ki se preceja vzdolž pobočja na obravnavanem zemljišču je v razponu redov velikosti 0,1 do 1 l/s.

Vplivni polmer je ocenjen po Sichardtu ($R=3000.s.k^{1/2}$).

Detajli hidrogeoloških preiskav so podani v prilogi 8.

7. PREDLOGI IZVEDBE DRENIRANJA IN TEMELJENJA

Z raziskovalnimi jaški in vrtinami je bilo ugotovljeno, da bi bilo potrebno za izgradnjo stanovanjskega naselja izvesti predhodne drenažne ukrepe in zagotoviti stabilnost terena.

Predlog izvedbe drenaže

Za doseganje stabilnosti temeljnih tal bi bilo potrebno predvideti sistematično dreniranje temeljnih tal do globine dna temeljenja. Sistematično odvodnjo bi bilo potrebno predvideti za celotno obravnavano zemljišče tudi že vzdolž obstoječe ceste z odvodnjo drenirane vode izven obravnavanega območja. Tako odvodnjo bi bilo potrebno urediti že pred začetkom gradnje oziroma izkopov na obravnavanem zemljišču.

Drenažna sposobnost tal je slaba. Zaradi tega je potrebno računati z možnimi lokalnimi dotoki vode tudi z dna pod objekti, kljub izvedbi obodne drenaže.

Zaradi slabe drenažne sposobnosti tal je namreč učinkovitost drenaže majhna in je njen vplivni polmer lahko le okoli red velikosti 1 do 3 m. Drenažo okoli objektov bi bilo potrebno zato izvesti z drenažnim materialom od drenažne cevi do površja.

V območjih dotoka vode so možne porušitve zemljine v gradbeno jamo, če bo ta izvedena brez ustreznega drenažnega sistema.

Predlog izvedbe podpornih ukrepov za zagotovitev stabilnosti terena

Na globini 6-8 m se pojavi siva trdna glina, ki pa ima nizke strižne karakteristike. Na litološkem stiku se pretaka voda in s tem poslabšuje strižne karakteristike sive gline.

Pri gradnji naselja je potrebno opozoriti, da bodo za zagotavljanje stabilnosti stanovanjskih hiš potrebni dodatni podporni ukrepi npr. v obliki pilotnih sten, ki jih določi projektant na podlagi stabilnostnih analiz. V nasprotnem primeru je možno, da pride do večjih zdrsov v

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

globini 5-8 m, kar lahko ogrozi tudi stabilnost sosednjih objektov. V zgornji plasti rjave gline so možni tudi lokalni zdrsi.

Plast humusa in pod njim lahkognetno sivo ali rjavo glino je potrebno v območju temeljenja odstraniti (0.5-1.5 m), saj izkazujejo te plasti prenizko trdnost, kar posebej velja v območju močvirja.

Za oceno stabilnosti tal je potrebno računati, da so tla lahko v celoti omočena praktično tik pod površjem.

8. ZAKLJUČEK

V predlaganem območju stanovanjskega naselja smo izkopali štirinajst raziskovalnih jaškov in 4 raziskovalne vrtine.

Območje predvidenega stanovanjskega naselja leži na pobočju ki vpada pod blagim kotom 10-15^{o} proti NE. Do globine 5-8 m pobočje gradi srednjegnetna do poltrdna rjava glina, pod to globino pa se pojavi siva trdna glina z nizkimi strižnimi karakteristikami. Za oceno stabilnostni tal je potrebno računati, da so tla lahko v celoti omočena praktično tik pod površjem.

Za celotno območje predlagamo, da se že pred gradnjo uredi stalni drenažni sistem in izvedbo ustreznih podpornih ukrepov za zagotovitev stabilnosti terena. Območje bo potrebno podpirati npr. s pilotnimi stenami ali z drugimi ukrepi, ki jih bo določil projektant na podlagi stabilnostnih analiz.

Sestavila: Pregledal:

Doc.dr. Karmen Fifer Bizjak

Barbara Likar, univ.dipl.inž. gradb. dr. Stanislav Lenart

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