



GEOINŽENIRING d.o.o.

Geotehnične, geološke in geofizikalne raziskave, projektiranje, svetovanje in inženiring,
Dimičeva 14, 1000 Ljubljana

Geofizikalne preiskave na območju Poslovne cone Sežana

GF-1441

Arhiv št.:	GF-1441
Datum:	november 2019
Obdelala:	Marjeta Car, <i>univ.dipl.inž.geol.</i>
Pregledal:	Robert Hoblaj, <i>univ.dipl.inž.rud.</i>
Direktor:	Dušan Valič, <i>dipl. ekon., inž. grad.</i>

VSEBINA

	stran
1. UVOD	1
2. TEHNIČNI PODATKI	1
3. METODOLOGIJA GEOFIZIKALNIH PREISKAV	2
Goelektrična upornostna tomografija ERT	2
4. REZULTATI GEOELEKTRIČNIH PREISKAV	2
5. ZAKLJUČEK	4

PRILOGE

Priloga 1:	Situacija geofizikalnih preiskav na območju Poslovne cone Sežana; M 1:2000
Priloga 2:	Profil geoelektrične tomografije SEŽ-ERT-1; M 1:1000

1. UVOD

V novembru 2019 smo izvedli geofizikalne preiskave na lokaciji načrtovane Poslovne cone Sežana. Geofizikalne preiskave smo naredili po predhodno določenem programu za naročnika Geoeng&Co d.o.o. na lokaciji po njegovem izboru. Od naročnika smo prejeli vhodne podatke (geodetske podlage, fotografije, zakoličba profila). V času izvedbe preiskav nismo imeli na voljo detajlnih geoloških podatkov ali vrtin za umeritev geofizikalnih podatkov.

Širše območje preiskovane lokacije je izrazito kraško. Površinska preperina je praviloma zelo tanka, apnenec pa je zakrasel z vidnimi kraškimi pojavi tudi na površini (vrtače). Na tem območju investitor načrtuje gradnjo poslovne cone. Razpored in namembnost objektov trenutno še ni znana. Za potrebe preliminarne pregleda tal se je podjetje Geoeng&Co odločilo vključiti tudi geofizikalne preiskave, zaenkrat samo v enem profilu preko parcele. Namen geofizikalnih preiskav je podati stanje karbonata pod površino s posebnim ozirom na možnost pojavljanja praznin, brezen, podzemnih kanalov ali zaglinjenih žepov. V tej fazi smo se skupaj z naročnikom odločili za izvedbo geoelektričnih 2D preiskav z globinskim dosegom okvirno 20 m. Rezultate geofizikalnih preiskav podajamo tekstovno in grafično v nadaljevanju.

2. TEHNIČNI PODATKI

Na preiskovanem odseku smo izvedli geofizikalne preiskave po metodi geoelektrične upornostne tomografije (ERT). Po predhodno izbrani liniji (določil naročnik) smo izmeril profil geoelektrične tomografije SEŽ-ERT-1. Uporabili smo tehniko zveznega DC električnega upornostnega sondiranja ($a = 5$ m, $n = 1-16$, Wenner). Na ta način smo preiskali območje vsaj do globine 30 m. Kvaliteto meritev smo preverjali z različnimi parametri (padec napetosti, q faktor, idr.). Motenj praktično ni bilo zaznati. Osnovni podatki za geoelektrični tomografski profil so zbrani v tabeli 1, njegova lokacija pa je prikazana na situaciji v prilogi 1.

Geoelektrične terenske meritve je izvedel operater I. Majhen s pomožnim tehničnim osebjem v novembru 2019. Za izvedbo geoelektričnih meritev smo uporabljali avtomatsko komutirajoči digitalni merilnik upornosti SYSCAL-R2 firme BRGM z avtomatskim vodenjem merilnega procesa. Vse geoelektrične meritve so zelo kvalitetne.

ERT profil	Smer	dolžina profila (m)	skupno št. elektrod	razdalja med elekt.	št. nivojev	razvrstitev	GF	karta 1 : 25000
SEŽ-ERT-1	NE-SW	595	120	5 m	1 – 16	Wenner	1441	Sežana

TABELA 1: Osnovni podatki za profil geoelektrične tomografije

3. METODOLOGIJA GEOFIZIKALNIH PREISKAV

Geoelektrična upornostna tomografija ERT

V osnovi je tehnika geoelektrične tomografije nadgradnja geoelektričnega upornostnega sondiranja in upornostnega kartiranja oziroma njuna sinteza. Bistveno zanjo je pridobivanje podatkov - v našem primeru navideznih električnih upornosti - z relativno veliko gostoto v ravnini profila v poljubni dolžini. Z meritvami zgradimo mersko upornostno psevdosekcijo, ki je prikaz porazdelitve navideznih električnih upornosti v ravnini merskega profila.

Bistvo terenske izvedbe je, da v poljubnem številu zaporednih točk profila merimo navidezne električne upornosti s konstantnim elektrodnim razporedom, ki je vedno faktor izbranega medelektrodnega razmika. Za pridobitev podatkov iz večjih globin faktor medelektrodnega razmika postopno povečujemo.

Interpretacija merske upornostne psevdosekcije temelji na 1-D oziroma 2-D inverziji po metodi najmanjših kvadratov in končnih diferenc. Tako mersko upornostno psevdosekcijo prevedemo v globinsko geoelektrično sekcijo, le-to pa z geoelektričnim modeliranjem v geološki profil.

4. REZULTATI GEOELEKTRIČNIH PREISKAV

Rezultat geoelektrične upornostne tomografije - 2D geoelektrični model - podajamo grafično v obliki ERT profila na prilogi 2. Os x na profilu predstavlja razdaljo od prve elektrode. Zgornja sekcija predstavlja merske vrednosti oz. navidezne električne upornosti na posameznih merskih nivojih, spodnja sekcija pa je že interpretirani geoelektrični model, ki podaja prave električne upornosti in prave globine (y os). Globinski zajem geoelektrične tomografije je bil najmanj 30 m.

Podatke električne tomografije smo obdelali z različnimi metodami 2D modeliranja in tako dobili različne modele (različne verzije metode »IMAGE«, metoda »ZONGE« - vse na programskem paketu RESIX2DI Interpex Ltd.). Umeritev geoelektrične skale smo izvedli s pomočjo obstoječih podatkov geoelektričnih preiskav v bližnji okolici. Upornostna kontrastnost sedimentov je ustrezna, kljub temu pa ne moremo samo na podlagi obstoječih podatkov natančno določiti meje med zaglinjenim gruščem in močno pretrtim oziroma zaglinjenem apnencem. V zakraselem apnencu tudi ne moremo ločevati posameznih kraških pojavov manjših dimenzij (npr. razpoke in škraplje, posamezna brezna zapolnjena z gruščem, manjših kanalov ipd.) – to presega ločljivost izbrane geofizikalne metode. Stopnjo poškodovanosti karbonata (pretrtost, razpokanost, zakraselost) smo določali na podlagi geoelektričnih upornosti.

Električne upornosti na območju bodoče poslovne cone pri Sežani smo po obstoječih geoloških in geoelektričnih podatkih v grobem razdelili na geoelektrične razrede in jim pripisali najbolj verjetno litološko zgradbo (tabela 2).

interval električnih upornosti (ohmm)	litološki ekvivalent
<100	glina prevladuje
100 – 500	glina z gruščem
500 – 1000	zaglinjen grušč
1000 - 8000	malo razpokan karbonat, z glino po razpokah
8000 – 20.000	pretrt/zakrasel apnenec (možni pojavi odprtin)
>20.000	močno zakrasel/kavernozen/prevotljen karbonat (velika verjetnost pojavljanja kraških pojavov, odprtin, jam tudi večjih dimenzij)

Tabela 2: Osnovni razredi geoelektričnih plasti

Opis geoelektričnega profila SEŽ-ERT-1 (priloga 2):

ERT profil poteka po travnatem in deloma poraslem območju v smeri NE – SW. Relief terena se zelo blago spušča proti SW, izjeme so vmesne poglobitve različnih dimenzij (površinski udori, vrtače). Prva vrtača se pojavlja nekoliko južno od profila na razdalji 15 – 60 m. Naslednja vrtača se dotika profila med 165 – 210 m. Na razdalji 400 – 480 m profil seka celo linijo vrtač (jasno razvidne na reliefni karti na prilogi 1). Tud v podaljškju profila, kakih 30 – 50 m dalje, so vidni trije udori oziroma manjše poglobitve. Večino od teh anomalij sledimo tudi na geoelektričnem profilu. Na površini geoelektričnega profila po vsej dolžini zaznamo električne upornosti med 100 – 1000 ohmm, kar kaže na prisotnost glinastih in gruščnatih sedimentov do globine 0,5 – 4 m. Večjo debelino prevladujoče gline in zaglinjenega grušča zasledimo na profilnem odseku 420 – 460 m (to območje bomo posebej obdelali še v nadaljevanju). Pod površinsko preperino, glino in mestoma zaglinjenim gruščem se takoj pojavlja karbonat, ki ima v pretežnem delu električne upornosti >10.000 ohmm, kar je značilno za močno pretrt in kavernozen karbonat z odsotnostjo glinene zapolnitve (to še zlasti velja za vrednosti >20.000 ohmm). V nadaljevanju podajamo anomalije v karbonatu, ki smo jih zaznali z geoelektričnimi preiskavami:

- V zaledju prve vrtače smo zaznali značilne električne upornosti za kavernozen/zakrasel apnenec med 15 – 60 m na globinskem odseku okvirno 8 – 20 m. To kaže, da so tudi boki na površini izražene vrtače močno pretrti in zakraseli.
- Na profilnem odseku 110 – 145 m zasledimo znižanje električnih upornosti v globino do okvirno 22 m: sklepamo, da bi to bili lahko zametki nastajajočega udora/brezna, saj v tem trenutku na površini ni zaznana nobena površinska poglobitev. Takšna anomalija bi lahko nakazovala tudi potek podzemnih z glino/gruščem zapolnjenih kanalov, ki povezujejo kraške oblike v bližini.
- Na odseku 165 – 210 m profil poteka po boku manjše vrtače, ki je očitno zakrasel (močno razpokan) tudi v večje globine (>10.000 ohmm). Očitno zakraselo/pretrto kamnino sledimo tudi do razdalje okoli 260 m.
- Na odseku 270 – 320 m na podlagi geoelektričnega modela ocenjujemo, da je možnost prisotnosti podzemnih kanalov, ki so verjetno vsaj delno zapolnjeni z zaglinjenim gruščem, manjša pa je tu verjetnost pojavljanja kavernoznega karbonata.
- Celoten odsek med 320 – 560 m, se zlasti pa med 350 – 520 m je po celotni globini (t.j. najmanj do globine 25 – 30 m) močno prevotljen in zakrasel. Tu obstaja velika

verjetnost prisotnosti večjih odprtin (škraplje, brezna, odprti kanali idr.). Prav na območju med 380 – 480 m seka profil linija velikih vrtač. Očitno so te vrtače nastale ob tektonski oslavitvi (prelomu), kjer je karbonat močno razpokan in torej podvržen hitemu zakrasevanju. Z geoelektričnega profila lahko sklepamo, da je širina prelomne cone več kot 150 m.

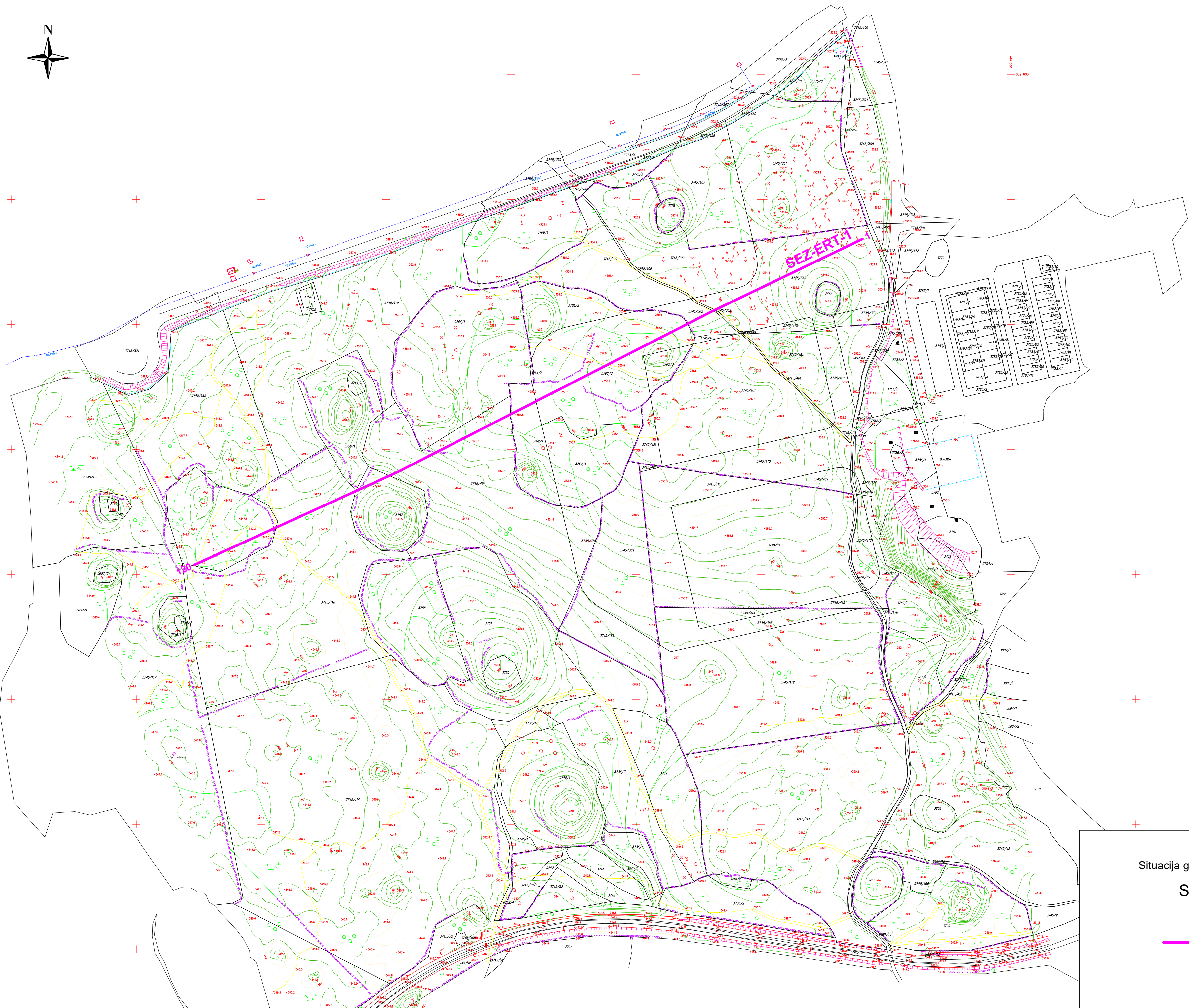
- Znotraj anomalije, ki smo jo opisali zgoraj, je na geoelektričnem profilu opazna izrazita negativna anomalija (območje znižanih električnih upornosti), ki se pojavlja v vertikalni smeri. Tu gre zelo verjetno za brezno, ki je zapolnjeno z zaglinjenim gruščem. To brezno bi lahko bila izvorna anomalija, da je kasneje na tem mestu nastala večja vrtača.

4. ZAKLJUČKI

Območje bodoče poslovne cone pri Sežani smo preliminarno pregledali z enim geofizikalnim profilom. Izvedli smo geoelektrične preiskave po metodi električne upornostne tomografije (ERT). Globinski zajem preiskav je bil okvirno 20 - 30 m, horizontalna ločljivost pa >5 m. Za sorazmerno majhno ločljivost smo se zavestno odločili, saj gre za preliminarne preiskave sicer velikega območja, kjer se bo razprostirala poslovna cona.

S preliminarnimi geoelektričnimi preiskavami smo ugotovili debelino površinske preperine, gline in zaglinjenega grušča ter stanje karbonata v globini. Ugotovili smo, da se vse vrtače, ki so nakazane na površini (in mimo katerih je potekal geoelektrični profil), odražajo tudi na geoelektričnem modelu. Največkrat se anomalija (razpokana, kavernoza kamnina) razprostira tudi izven površinsko zaznane kraške oblike. Še zlasti jasno je vidna anomalna cona širine 150 – 200 m, kjer profil na površini seka linija izrazitih vrtač. Geoelektrični model tu kaže na močno pretirano kamnino, ki je v centralnem delu tudi kavernoza in prevotljena. Zlasti v tem območju je velika verjetnost pojavljanja odprtih, brezen, kanalov, jam ipd. tudi dimenzij >5 m. Zakraselo kamnino na večjem delu profila sledimo praktično od površine do globine več kot 20 m. Za celoten pregledan profil lahko zaključimo, da zakrasela in kavernoza kamnina močno prevladuje nad manj razpokanim karbonatom.

Omejitve tokratnih geofizikalnih preiskav so relativno majhna horizontalna ločljivost (t.j. zaznali smo lahko le sorazmerno velike kraške oblike >5 m), preiskave so izvedene samo v enem profilu, katerih rezultatov v kraškem okolju ni realno ekstrapolirati v okolico; geofizikalne preiskave tudi niso podprte z drugimi komplementarnimi geofizikalnimi preiskavami (npr. geoelektrično upornostno sondiranje, georadar ipd.) ali umerjene na vrtnah. Za potrebe preliminarne preiskave (rekognosciranje terena) je tak pristop ustrezen, za kakršnokoli gradnjo v tem okolju pa zelo priporočamo dodaten detajlen pregled terena. Vrtalne in sondažne preiskave je smiselno dopolniti z bolj natančnimi geofizikalnimi preiskavami z večjo ločljivostjo (npr. georadarske preiskave, detajlne ERT preiskave), s katerimi bi lahko ugotovili prisotnost sicer »manjših« anomalij (reda velikosti 0,5 – 3 m), ki pa so za gradnjo lahko zelo pomembne. Detajlne geofizikalne preiskave predlagamo zlasti na mestih/profilih, kjer bodo temeljeni objekti (npr. linija podpor industrijskih hal, temelji pomembnejših objektov, ki ne prenesejo večjih posevkov ali lokacije potencialno ekološko nevarnih objektov). Geofizikalne preiskave je najbolj koristno narediti na nivoletih bodočih objektov ali temeljev oziroma pred izvedbo nasipov (če bo poslovna cona na nasutem terenu).



Situacija geofizikalnih preiskav

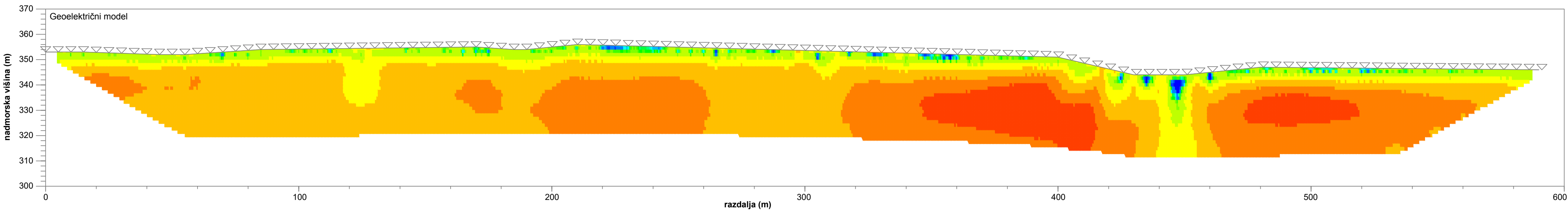
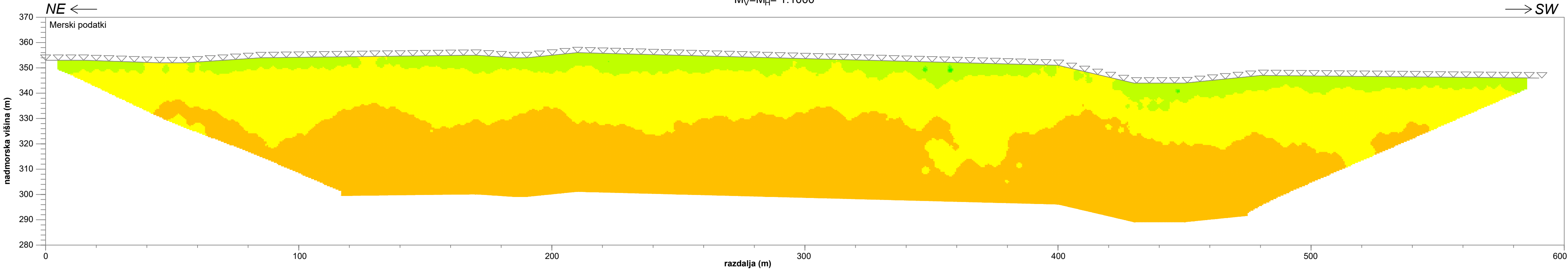
SEŽANA

M 1:2000

ERT profil

Geoelektrični profil SEŽ-ERT-1

$M_V=M_H=1:1000$



[illegible]

**ENOOSNA TLAČNA TRDNOST**

(po standardu: SIST EN 1926:2007; SIST EN 1997-2:2007/AC:2010)

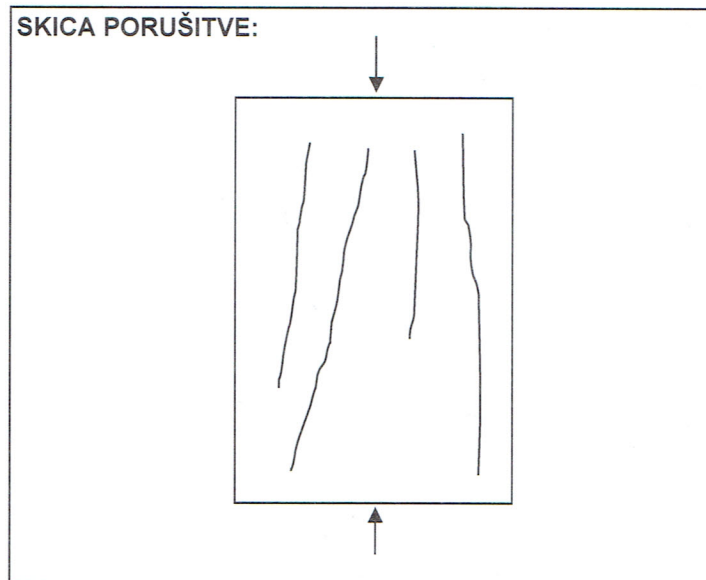
Objekt: PC SEŽANA
Vrtina: V - 1
Globina: 8,10 - 8,70

Opis zemljine: apnenec
Opomba:

VALJ			
D _{1,2,3} [cm]	11,21	11,21	11,22
D _{pov} [cm]	11,21		
h _{1,2,3} [cm]	21,82	21,84	21,82
h _{pov} [cm]	21,83		

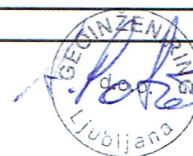
NARAVNA VLAGA		
G _t [g]		
G _{t1} [g]		
G _{t2} [g]		
G _v [g]	0	0
G _s [g]	0	0
w [%]	#DIV/0!	#DIV/0!
w _{pov} [%]	#DIV/0!	

Prerez F [cm ²]	98,7
Volumen V [cm ³]	2154,4
Masa vzorca G [g]	5694,8
Naravna vlaga w [%]	#DIV/0!
Naravna gostota [Mg/m ³]	2,64
Suha gostota [Mg/m ³]	#DIV/0!
Porušitvena sila P [kN]	423,3
Tlačna trdnost q _u [kN/m ²]	42885,4
Nedrenirana strižna trdnost c _u [kN/m ²]	21442,7

SKICA PORUŠITVE:

Preiskala: D.Radočaj

Datum: 25.02.2020



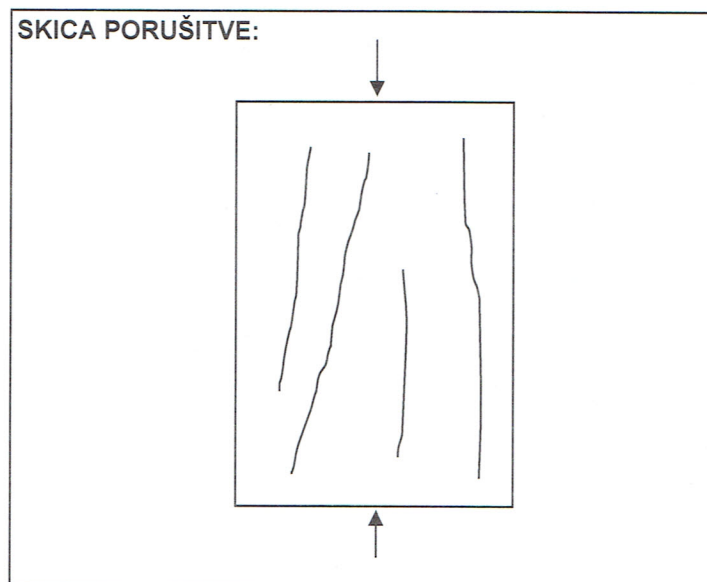
**ENOOSNA TLAČNA TRDNOST**(po standardu: **SIST EN 1926:2007; SIST EN 1997-2:2007/AC:2010**)

Objekt: PC SEŽANA Opis zemljine: apnenec
Vrtina: V - 1 Opomba: _____
Globina: 10,60 - 11,00 _____

VALJ			
D _{1,2,3} [cm]	11,22	11,23	11,23
D _{pov} [cm]	11,23		
h _{1,2,3} [cm]	21,18	21,19	21,18
h _{pov} [cm]	21,18		

NARAVNA VLAGA		
G _t [g]		
G _{t1} [g]		
G _{t2} [g]		
G _v [g]	0	0
G _s [g]	0	0
w [%]	#DIV/0!	#DIV/0!
w _{pov} [%]	#DIV/0!	

Prerez F [cm ²]	98,9
Volumen V [cm ³]	2095,9
Masa vzorca G [g]	5303,8
Naravna vlaga w [%]	#DIV/0!
Naravna gostota [Mg/m ³]	2,53
Suha gostota [Mg/m ³]	#DIV/0!
Porušitvena sila P [kN]	247,4
Tlačna trdnost q _u [kN/m ²]	25005,1
Nedrenirana strižna trdnost c _u [kN/m ²]	12502,5

SKICA PORUŠITVE:

Preiskala: J. Begič
Datum: 10.02.2020



**ENOOSNA TLAČNA TRDNOST**

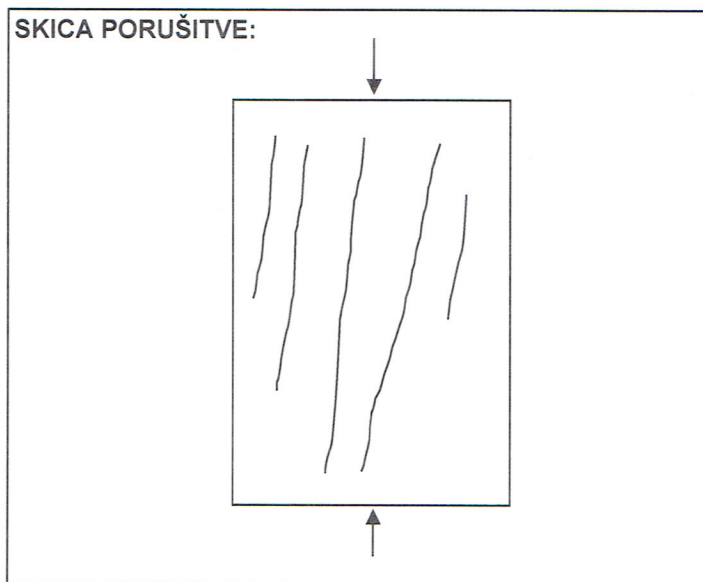
(po standardu: SIST EN 1926:2007; SIST EN 1997-2:2007/AC:2010)

Objekt: PC SEŽANA Opis zemljine: apnenec
Vrtina: V - 2 Opomba: _____
Globina: 5,20 - 5,40 _____

VALJ			
D _{1,2,3} [cm]	11,20	11,21	11,21
D _{pov} [cm]	11,21		
h _{1,2,3} [cm]	11,55	11,57	11,57
h _{pov} [cm]	11,56		

NARAVNA VLAGA		
G _t [g]		
G _{t1} [g]		
G _{t2} [g]		
G _v [g]	0	0
G _s [g]	0	0
w [%]	#DIV/0!	#DIV/0!
w _{pov} [%]	#DIV/0!	

Prerez F [cm ²]	98,6
Volumen V [cm ³]	1140,0
Masa vzorca G [g]	3014,2
Naravna vlaga w [%]	#DIV/0!
Naravna gostota [Mg/m ³]	2,64
Suha gostota [Mg/m ³]	#DIV/0!
Porušitvena sila P [kN]	366,6
Tlačna trdnost q _u [kN/m ²]	37185,2
Nedrenirana strižna trdnost c _u [kN/m ²]	18592,6

SKICA PORUŠITVE:Preiskala: D.RadočajDatum: 25.02.2020

**ENOOSNA TLAČNA TRDNOST**

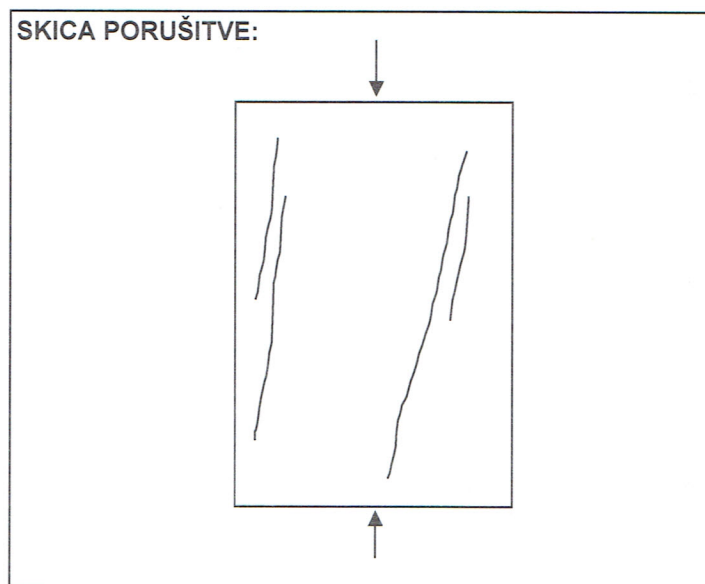
(po standardu: SIST EN 1926:2007; SIST EN 1997-2:2007/AC:2010)

Objekt: PC SEŽANA Opis zemljine: apnenec
Vrtina: V - 2 Opomba: _____
Globina: 7,80 - 8,00 _____

VALJ			
$D_{1,2,3}$ [cm]	11,19	11,20	11,20
D_{pov} [cm]	11,20		
$h_{1,2,3}$ [cm]	11,68	11,65	11,66
h_{pov} [cm]	11,66		

NARAVNA VLAGA		
G_t [g]		
G_{t1} [g]		
G_{t2} [g]		
G_v [g]	0	0
G_s [g]	0	0
w [%]	#DIV/0!	#DIV/0!
w_{pov} [%]	#DIV/0!	

Prerez F [cm ²]	98,4
Volumen V [cm ³]	1147,8
Masa vzorca G [g]	3026,2
Naravna vlaga w [%]	#DIV/0!
Naravna gostota [Mg/m ³]	2,64
Suha gostota [Mg/m ³]	#DIV/0!
Porušitvena sila P [kN]	177
Tlačna trdnost q_u [kN/m ²]	17985,6
Nedrenirana strižna trdnost c_u [kN/m ²]	8992,8

SKICA PORUŠITVE:Preiskala: D.RadočajDatum: 25.02.2020

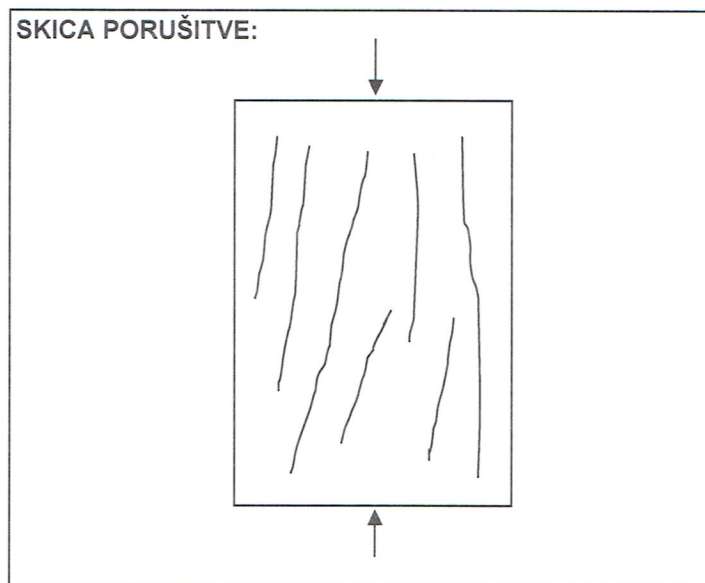
**ENOOSNA TLAČNA TRDNOST**(po standardu: **SIST EN 1926:2007; SIST EN 1997-2:2007/AC:2010**)

Objekt: PC SEŽANA Opis zemljine: apnenec
Vrtina: V - 4 Opomba: _____
Globina: 3,70 - 4,00 _____

VALJ			
D _{1,2,3} [cm]	11,22	11,22	11,23
D _{pov} [cm]	11,22		
h _{1,2,3} [cm]	17,98	18,00	21,82
h _{pov} [cm]	19,27		

NARAVNA VLAGA		
G _t [g]		
G _{t1} [g]		
G _{t2} [g]		
G _v [g]	0	0
G _s [g]	0	0
w [%]	#DIV/0!	#DIV/0!
w _{pov} [%]	#DIV/0!	

Prerez F [cm ²]	98,9
Volumen V [cm ³]	1905,1
Masa vzorca G [g]	4720,6
Naravna vlaga w [%]	#DIV/0!
Naravna gostota [Mg/m ³]	2,48
Suha gostota [Mg/m ³]	#DIV/0!
Porušitvena sila P [kN]	757,3
Tlačna trdnost q _u [kN/m ²]	76586,9
Nedrenirana strižna trdnost c _u [kN/m ²]	38293,5

SKICA PORUŠITVE:Preiskala: D.RadočajDatum: 25.02.2020

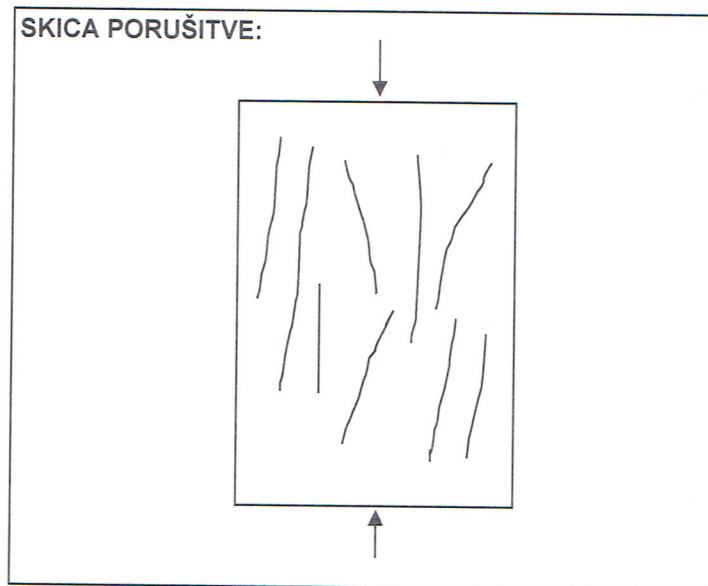
**ENOOSNA TLAČNA TRDNOST**(po standardu: **SIST EN 1926:2007; SIST EN 1997-2:2007/AC:2010**)

Objekt: PC SEŽANA Opis zemljine: apnenec
Vrtina: V - 4 Opomba: _____
Globina: 4,30 - 4,60 _____

VALJ			
$D_{1,2,3}$ [cm]	11,22	11,22	11,21
D_{pov} [cm]	11,22		
$h_{1,2,3}$ [cm]	18,52	18,53	18,54
h_{pov} [cm]	18,53		

NARAVNA VLAGA		
G_t [g]		
G_{t1} [g]		
G_{t2} [g]		
G_v [g]	0	0
G_s [g]	0	0
w [%]	#DIV/0!	#DIV/0!
w_{pov} [%]	#DIV/0!	

Prerez F [cm ²]	98,8
Volumen V [cm ³]	1830,1
Masa vzorca G [g]	4888,8
Naravna vlaga w [%]	#DIV/0!
Naravna gostota [Mg/m ³]	2,67
Suha gostota [Mg/m ³]	#DIV/0!
Porušitvena sila P [kN]	924,8
Tlačna trdnost q_u [kN/m ²]	93637,7
Nedrenirana strižna trdnost c_u [kN/m ²]	46818,8

SKICA PORUŠITVE:Preiskala: D.RadočajDatum: 25.02.2020

**ENOOSNA TLAČNA TRDNOST**

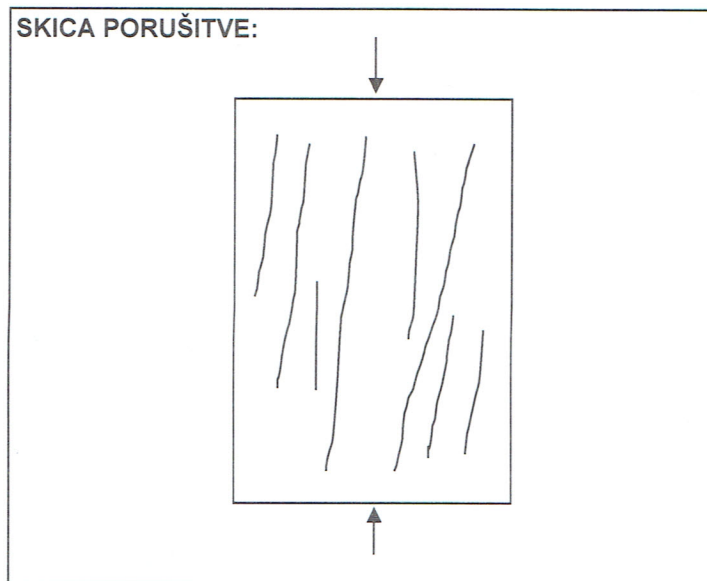
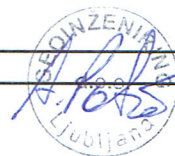
(po standardu: SIST EN 1926:2007; SIST EN 1997-2:2007/AC:2010)

Objekt: PC SEŽANA Opis zemljine: apnenec
Vrtina: V - 4 Opomba: _____
Globina: 4,60 - 4,90 _____

VALJ			
$D_{1,2,3}$ [cm]	11,22	11,22	11,23
D_{pov} [cm]	11,22		
$h_{1,2,3}$ [cm]	22,12	22,14	22,14
h_{pov} [cm]	22,13		

NARAVNA VLAGA		
G_t [g]		
G_{t1} [g]		
G_{t2} [g]		
G_v [g]	0	0
G_s [g]	0	0
w [%]	#DIV/0!	#DIV/0!
w_{pov} [%]	#DIV/0!	

Prerez F [cm ²]	98,9
Volumen V [cm ³]	2188,6
Masa vzorca G [g]	5768,2
Naravna vlaga w [%]	#DIV/0!
Naravna gostota [Mg/m ³]	2,64
Suha gostota [Mg/m ³]	#DIV/0!
Porušitvena sila P [kN]	631,3
Tlačna trdnost q_u [kN/m ²]	63844,3
Nedrenirana strižna trdnost c_u [kN/m ²]	31922,2

SKICA PORUŠITVE:Preiskala: D.RadočajDatum: 25.02.2020

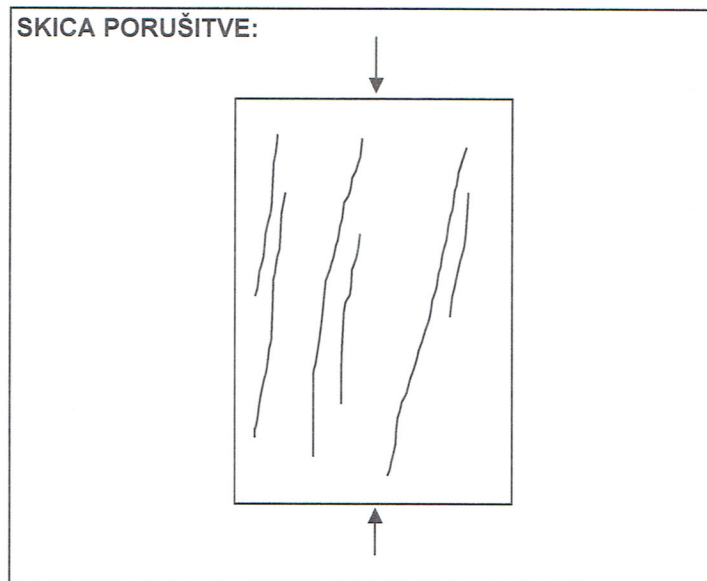
**ENOOSNA TLAČNA TRDNOST**(po standardu: **SIST EN 1926:2007; SIST EN 1997-2:2007/AC:2010**)

Objekt: PC SEŽANA Opis zemljine: apnenec
Vrtina: V - 7 Opomba: _____
Globina: 3,10 - 3,40 _____

VALJ			
$D_{1,2,3}$ [cm]	11,21	11,20	11,21
D_{pov} [cm]	11,21		
$h_{1,2,3}$ [cm]	19,45	19,47	19,45
h_{pov} [cm]	19,46		

NARAVNA VLAGA		
G_t [g]		
G_{t1} [g]		
G_{t2} [g]		
G_v [g]	0	0
G_s [g]	0	0
w [%]	#DIV/0!	#DIV/0!
w_{pov} [%]	#DIV/0!	

Prerez F [cm ²]	98,6
Volumen V [cm ³]	1918,2
Masa vzorca G [g]	5080,2
Naravna vlaga w [%]	#DIV/0!
Naravna gostota [Mg/m ³]	2,65
Suha gostota [Mg/m ³]	#DIV/0!
Porušitvena sila P [kN]	390,7
Tlačna trdnost q_u [kN/m ²]	39629,7
Nedrenirana strižna trdnost c_u [kN/m ²]	19814,9

SKICA PORUŠITVE:Preiskala: D.RadočajDatum: 25.02.2020



GEOINŽENIRING d.o.o.

Dimičeva 14, 1000 Ljubljana

tel.: 01/ 234 56 00, fax: 234 56 10, e.p.: dir@geo-inz.si

št. obr. LAB-019

Geotehnične, geološke in geofizikalne
raziskave, projektiranje, svetovanje
in inženiring

TOČKOVNI TRDNOSTNI INDEKS I_s

(ISRM - Suggested method for determining Point Load Strength)

Objekt: PC SEŽANA
Lokacija:
Naročnik: GEOENG & CO., d.o.o.

*tip preizkusa:

A diametralno
B aksialno
C nepravilne grude
II vzporedno s plastmi
T pravokotno na plasti

Vrtina	Globina [m]	Tip preizkusa	Tip preizkusa*				Sila P [kN]	D _e [cm]	I _{S (50)}	Indeks	q _u [MPa]	Opis hribine
			A		B, C							
			D [cm]	2L [cm]	D [cm]	w [cm]						
V - 1	4,00-4,30	C			4,09	5,11	11,50	5,16	4,38	14	61,36	apnenec
V - 2	4,30-4,50	C			5,52	7,91	15,10	7,46	3,25	12	39,01	apnenec
V - 3	4,10-4,30	C			5,05	7,08	17,70	6,75	4,45	14	62,29	apnenec
V - 4	1,90-2,10	C			5,72	7,24	16,20	7,26	3,63	12	43,61	apnenec
V - 5	3,50-3,80	C			3,98	5,92	17,20	5,48	5,97	14	83,63	apnenec
V - 6	2,40-2,60	C			3,83	5,06	13,80	4,97	5,58	12	66,91	apnenec
V - 8	2,20-2,50	C			4,46	5,45	18,20	5,56	6,17	12	74,04	apnenec
											61,55	

Preiskala: D.Radočaj. J.Begič