

**GEOLOŠKO GEOTEHNIČNO POROČILO****INVESTITOR:****Občina Domžale, Ljubljanska cesta 69, 1230 Domžale****Občina Kamnik, Glavni trg 24, 1241 Kamnik****Občina Mengeš, Slovenska cesta 30, 1234 Mengeš****Občina Cerklje na Gorenjskem, Trg Davorina Jenka 13, 4207 Cerklje na Gorenjskem****Občina Komenda, Zajčeva cesta 23, 1218 Komenda****Občina Trzin, Mengeška cesta 22, 1236 Trzin****NAROČNIK:****JP CČN Domžale- Kamnik d.o.o., Študijska 91, 1230 Domžale****NAZIV GRADNJE:****Objekt nadgradnje procesa obdelave blata s sušenjem****VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:****IDP****ZA GRADNJO:****novogradnja- novozgrajen objekt****PODATKI O PROJEKTANTU:****GEOINŽENIRING d.o.o.****Dimičeva 14, 1000 Ljubljana****Matjaž Makarovič, univ. dipl. inž. str.****POOBLAŠČENA INŽENIRKA:****Mirjana Kraljič Kenk, univ. dipl. inž. grad., IZS G – 1785**  
**MIRJANA KRALJIČ KENK**  
univ. dipl. inž. grad.  
**IZS G-1785****IZDELOVALKA POROČILA:****Maja Vochl Černe, dipl. inž. grad.****ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE:****82 166/21, Ljubljana, september 2021**

		001.0301	S.1	
--	--	----------	-----	--

**OBJEKT NADGRADNJE PROCESA OBDELAVE BLATA S SUŠENJEM**

Geološko- geotehnično poročilo o sestavi tal in pogojih gradnje objektov z geotehničnimi pogoji temeljenja

**PODATKI O IZDELOVALCIH POROČILA**

Pooblaščen inženirka:

**Mirjana Kraljič Kenk, univ. dipl. inž. grad.**

**G-1785**

Izdelovalka poročila:

**Maja Vochl Černe, dipl. inž. grad.**

**SODELAVCI NA POSAMEZNIH PODROČJIH**

Vodenje terenskih del:

**Slavko Šivec, grad. teh.**

Terenske preiskave:

**Slavko Šivec, grad. teh.**

**Boštjan Kukovica, inž. komun.**

**Bogo Mihelj, teh.**

Geomehanske laboratorijske preiskave:

**Andrej Kovačič, dipl. inž. grad. (vodja laboratorija)**

**Mišo Sambolić, teh.**

Geomehansko vrtanje

**ROVS d.o.o.**

		001.0301	S.2	
--	--	----------	-----	--

**S SPLOŠNI DEL**

- 1 Osnovni podatki o načrtu
- 2 Podatki o projektantih
- 3 Vsebina načrta

**T TEHNIČNO POROČILO O PREISKAVAH IN GEOTEHNIČNEM PROJEKTU**

1.	UVOD .....	1
2.	GEOMORFOLOŠKI OPIS LOKACIJE .....	2
3.	HIDROGEOLOŠKE RAZMERE .....	2
4.	SEIZMIČNOST RAZISKOVANEGA TERENA.....	2
5.	TERENSKÉ RAZISKAVE .....	3
5.1.	RAZISKOVALNE VRTINE .....	3
5.2.	SPT PREIZKUSI.....	3
5.3.	DINAMIČNO PENETRACIJSKO SONDIRANJE TIP DPSH-B .....	4
6.	LABORATORIJSKE PREISKAVE .....	4
6.1.	LABORATORIJSKE PREISKAVE .....	4
7.	GEOTEHNIČNE RAZMERE .....	4
7.1.	SESTAVA TEMELJNIH TAL IN MEHANSKE LASTNOSTI KARAKTERISTIČNIH SLOJEV .....	4
8.	GEOTEHNIČNI POGOJI GRADNJE.....	5
8.1.	SPLOŠNO .....	5
8.2.	GLAVNI OBJEKT .....	5
8.3.	SILOS ZA SUHO BLATO .....	6
8.4.	BIOFILTER .....	6
8.5.	VAROVANJE GRADBENE JAME.....	6
9.	ZAKLJUČEK .....	7

**KAZALO SLIK**

Slika 1: Območje gradnje (Vir: <a href="https://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=DOMZALE">https://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=DOMZALE</a> ) .....	1
Slika 2: Zasipanje poglobljenega dela terena (Vir: naročnik elaborata).....	1
Slika 3: Geološka sestava tal na območju gradnje (VIR: Osnovna geološka karta Slovenije, list Ljubljana).....	2
Slika 4: Poplavna nevarnost na območju gradnje (VIR: Vir: <a href="https://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=DOMZALE">https://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=DOMZALE</a> ).....	2

**KAZALO PREGLEDNIC**

Preglednica 1: Osnovni podatki o sondažnih vrtinah.....	3
Preglednica 2: Rezultati SPT meritev z ocenjenimi fizikalnimi parametri .....	3
Preglednica 3: Osnovni podatki o DPSH sondi .....	4
Preglednica 4: Seznam opravljenih laboratorijskih preiskav z navedbo veljavnih standardov .....	4
Preglednica 5: Mehanske lastnosti karakterističnih slojev zemljin.....	5
Preglednica 6: Projektni odpor tal in posedki pod plitvimi temelji (glavni objekt) .....	5
Preglednica 7: Projektni odpor tal in posedki pod plitvimi temelji (silos za suho blato) .....	6
Preglednica 8: Projektni odpor tal in posedki pod plitvimi temelji (biofilter) .....	6

		001.0301	S.3.2	
--	--	----------	-------	--

**P PRILOGE K TEHNIČNEMU DELU**

P.1	Geotehnični profili vrtin s fotografijami	M 1:50
P.2	Rezultati dinamičnega sondiranja DPSH	
P.3	Rezultati laboratorijskih preiskav	
P.4	Izračun projektnega odpora tal (plitvo temeljenje)	
P.5	Izračun posedkov pod temelji (plitvo temeljenje)	

**G GRAFIČNE PRILOGE**

G.1	Situacija z vrisanimi lokacijami sond	M 1:500
G.2	Geološki prerezi (glavni objekt)	M 1:100
G.3	Geološki prerez (silos za suho blato)	M 1:100
G.4	Geološki prerez (biofilter)	M 1:100

		001.0301	S.3.2	
--	--	----------	-------	--



**GEOLOŠKO- GEOTEHNIČNO POROČILO O SESTAVI TAL IN POGOJIH TEMELJENJA**

(Objekt nadgradnje procesa obdelave blata s sušenjem)

**T.1 TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI****T.1.1 TEHNIČNO POROČILO**

		001.0301	T.1	
--	--	----------	-----	--

## 1. UVOD

CČN Domžale- Kamnik se nahaja na desnem bregu reke Kamniške Bistrice v katastrski občini Študa. Na SV delu CČN se načrtuje gradnja objekta nadgradnje procesa obdelave blata s sušenjem. Po projektu je predvidena izgradnja:

- centralnega objekta,
- silosa za suho blato in
- biofiltra.

Na obravnavanem območju je bila v preteklosti deponija odpadnega blata, ki je bila kasneje opuščena. Pred desetletji so območje očistili (izkop/ odvoz blata in filtrske zaščitne plasti), teren pa zasuli oziroma izravnali z umetnim nasipom (slika 2).



Slika 1: Območje gradnje (Vir: <https://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=DOMZALE>)



Slika 2: Zasipanje poglobljenega dela terena (Vir: naročnik elaborata)

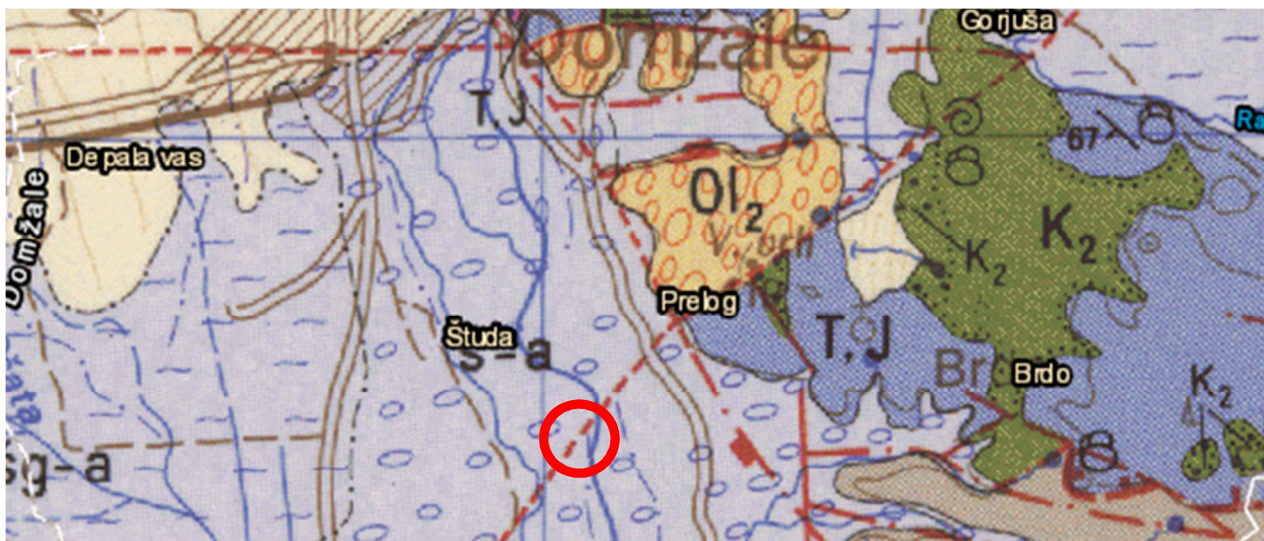
V predmetnem poročilu podajamo rezultate terenskih in laboratorijskih preiskav, na podlagi katerih smo opredelili pogoje temeljenja in gradnje zgoraj navedenih objektov.

		001.0301	T.1.1	
--	--	----------	-------	--



## 2. GEOMORFOLOŠKI OPIS LOKACIJE

Lokacija gradnje se nahaja na SV delu območja CČN na desnem bregu reke Kamniške Bistrice. Teren je raven z nadmorsko višino med ca 286 in 287,0 m n.m. Geološko gledano je sestava tal enostavna, saj teren na obravnavani lokaciji gradi aluvialni prod (š-a), ki ga sestavljajo karbonatni prodniki.



Slika 3: Geološka sestava tal na območju gradnje (VIR: Osnovna geološka karta Slovenije, list Ljubljana)

## 3. HIDROGEOLOŠKE RAZMERE

Tekom vrtanja je bil v vrtnah registriran nivo podzemne vode in sicer se je podzemna voda nahajala na globini ca 4 m pod nivojem površja, tj. na absolutni koti 282,9 m n.m.. Na podlagi rezultatov meritev nivoja podtalnice za leto 2020, ki nam jih je posredoval naročnik, nivo podtalnice na letni ravni niha za ca 1 m, med kotami 282,2 in 283,3 m n.m..

Na podlagi javno dostopnih podatkov lokacija gradnje spada v razred preostale poplavne nevarnosti (Pp), kjer poplava nastane zaradi izrednih naravnih ali od človeka povzročenih dogodkov. V praksi se med ta območja uvrščajo območja poplavne nevarnosti med Q100 in Q500. Lokacija je sicer izven območja dosega 100-letnih poplav (Q100), vendar pa je v območju dosega 500-letnih poplav (Q500).



Slika 4: Poplavna nevarnost na območju gradnje (VIR: Vir: <https://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=DOMZALE>)

## 4. SEIZMIČNOST RAZISKOVANEGA TERENA

Projektni pospešek tal je po SIST EN 1998-1:2005/A101:2009 enak največjemu pospešku tal. To je največja absolutna vrednost zapisa pospeška na prostem površju. Projektni pospešek tal na obravnavani lokaciji povzemamo po Karti projektnih pospeškov in znaša  $a_g = 0,225 g$ .

Tip tal na obravnavani lokaciji uvrščamo v **tip tal C**, to je profil tal, ki ga sestavljajo globoki sedimenti gostega ali srednje gostega peska, prod ali toge glin, globine nekaj deset do več sto metrov ( $v_{s,30} = 180 - 360$  m/s,  $N_{SPT} = 15 - 50$ ). Koeficient tal S za tip tal C je **S = 1,15**.

		001.0301	T.1.1	
--	--	----------	-------	--

## 5. TERENSKES RAZISKAVE

### 5.1. Raziskovalne vrtnine

Septembra 2021 smo za potrebe gradnje objektov na obravnavani lokaciji izvedli štiri raziskovalne vrtnine skupne globine 40 m z oznakami V-1/21 do V-4/21. Vrtanje je izvajalo podjetje ROVS d.o.o. rotacijsko na suho s kontinuiranim jedrovanjem. Jedro iz vrtin smo vizualno popisali in fotodokumentirali, odvzeli smo vzorce zemljin za laboratorijske preiskave ter registrirali nivo podzemne vode. V vrtinah so bili izvedeni SPT preizkusi.

V preglednici 1 podajamo osnovne podatke o sondažnih vrtinah, podrobne geotehnične profile sondažnih vrtin v merilu M 1:50 pa podajamo v prilogi P.1. Lokacije sondažnih vrtin podajamo tudi na situaciji v prilogi G.1.

**Preglednica 1: Osnovni podatki o sondažnih vrtinah**

Zap. št.	Oznaka vrtine	Koordinate ustja vrtine (D96/TM)			Globina [m]	Podzemna voda [m]
		x	y	z		
1	V-1/21	108 848,90	469 836,74	286,43	12,0	- 3,7 (abs.k. 282,73)
2	V-2/21	108 849,79	469 858,71	286,79	12,0	- 4,0 (abs.k. 282,79)
3	V-3/21	108 877,90	469 842,92	286,43	8,0	- 3,3 (abs.k. 283,13)
4	V-4/21	108 872,64	469 864,02	286,97	8,0	- 4,0 (abs.k. 282,97)

### 5.2. SPT preizkusi

V sklopu vrtanja je bilo za potrebe ugotavljanja gostote in posredno določitve mehansko fizikalnih lastnosti izvedenih osemnajst (18) standardnih penetracijskih preizkusov SPT v zemljinah z beleženjem števila udarcev N pri penetriranju konice 30,5 cm in predhodnem zabijanju konice 15 cm (da se preide cona poškodovanosti zaradi vrtanja).

Terensko ugotovljene vrednosti N smo po zahtevah EC 7.2 reducirali na  $N_{60}$  (za uporabljeno opremo znaša korekcijski faktor razmerja energij  $k_{60} = 0,93$ ) in nato iz vrednotili na normirano vrednost  $(N_1)_{60}$ .

V preglednici 2 podajamo rezultate meritev z ocenjenimi gostotnimi stanji ter strižnimi koti  $\varphi$ . Število udarcev N in normirane vrednosti  $(N_1)_{60}$  pa podajamo tudi na geotehničnih profilih vrtin v merilu M 1:50 v prilogi P.1.

**Preglednica 2: Rezultati SPT meritev z ocenjenimi fizikalnimi parametri**

Zap. št.	Vrtina	Globina [m]	N [ud]	$(N_1)_{60}$ [ud]	$I_D$	Gostotno stanje	$\varphi$ [°]	klasifikacija
1	V-1/21	2,7	32	22	0,61	srednje gosto	35	GrP-siGr (GP-GM)
2		4,2	13	9	0,38	srednje gosto	31	siGr-GrP (GM-GP)
3		6,7	30	19	0,57	srednje gosto	34	GrP (GP)
4		8,2	35	22	0,60	srednje gosto	35	GrP (GP)
5		11,7	46	27	0,67	gosto	37	GrP (GP)
6	V-2/21	2,2	42	27	0,67	gosto	37	UN (GrP-siGr/GP-GM)
7		4,2	8	5	0,30	rahlo	29	GrP-siGr (GP-GM)
8		6,2	26	17	0,53	srednje gosto	34	GrP-siGr (GP-GM)
9		8,7	33	20	0,58	srednje gosto	35	siGr (GM)
10		11,2	37	22	0,61	srednje gosto	35	GrP-siGr (GP-GM)
11	V-3/21	2,2	20	15	0,49	srednje gosto	33	GrP (GP)
12		4,2	20	14	0,48	srednje gosto	33	GrP (GP)
13		6,2	29	20	0,57	srednje gosto	34	GrP (GP)
14		8,0	32	20	0,57	srednje gosto	34	siGr-siSa (GM-SM)
15	V-4/21	2,2	21	15	0,50	srednje gosto	33	UN (siGr-clGr/GM-GC)
16		4,2	27	18	0,54	srednje gosto	34	siGr (GM)
17		6,2	26	17	0,53	srednje gosto	34	siSa (SM)
18		8,0	31	19	0,56	srednje gosto	34	GrP (GP)

		001.0301	T.1.1	
--	--	----------	-------	--

### 5.3. Dinamično penetracijsko sondiranje tip DPSH-B

Preiskava dinamičnega penetriranja se izvaja tako, da bat normirane teže prosto pada z normirane višine na konus, pri čemer se za vsakih 20 cm prodiranja konusa v zemljino štejejo za to potrebni udarci. Na podlagi rezultatov preiskav ocenjujemo gostotno stanje in slojevitost zemljin.

Sondo dinamičnega penetriranja smo izvedli na lokaciji postavitve silosa za suho blato. Sonda je segala do globine 4,3 m. Rezultate meritev (N je število udarcev na vsakih 20 cm) smo korigirali po EC7, energijski faktor zabijala je  $k_{60} = 1,497$ .

Osnovne podatke o sondi in povzetek rezultatov podajamo v nadaljevanju, podrobne rezultate pa podajamo v prilogi P.2. Lokacija sonde je prikazana tudi na situaciji v prilogi G.1.

**Preglednica 3: Osnovni podatki o DPSH sondi**

Zap. št.	Oznaka sonde	Koordinate (D96/TM)			Globina sonde [m]
		x	y	z	
1	DPSH-1	108 836,25	469 846,69	286,47	4,3

Na podlagi preiskav dinamičnega penetriranja ocenjujemo, da so prodi (siGr-GrP/GM-GP) do globine 2,5 m pretežno v srednje gostem do gostem gostotnem stanju. Na globini med 2,5 in 3,5 m se pojavlja sloj rahlega bolj zameljenega proda. Globlje do dna sonde spet sledi sloj srednje gostih do gostih prodov.

## 6. LABORATORIJSKE PREISKAVE

### 6.1. Laboratorijske preiskave

Iz raziskovalnih vrtin smo odvzeli več vzorcev zemljin za geomehanske laboratorijske preiskave. V mehanskem laboratoriju Geoinženiringa d.o.o. v Ljubljani so bili preiskani trije vzorci. Vzorci so bili preiskani v skladu z veljavnimi standardi, ki so skupaj z obsegom preiskav navedeni v preglednici 4. V nadaljevanju podajamo opis preiskav s povzetkom rezultatov, podrobne rezultate pa podajamo v prilogi P.3.

**Preglednica 4: Seznam opravljenih laboratorijskih preiskav z navedbo veljavnih standardov**

Preiskava v laboratoriju	Standard	Število preiskav
Preiskava zrnastostne sestave	SIST EN ISO 17892-4:2017	3

#### ▪ Preiskava zrnastostne sestave

Trem vzorcem zemljine smo po metodi z mokrim sejanjem v kombinaciji z areometrično preiskavo določili zrnastostno sestavo in jih na podlagi rezultatov preiskave uvrstili med zameljene (siGr/GM) oziroma dobro zrnate do zameljene prode (GrW-siGr/GW-GM).

Vzorcem so bili po metodi Hazen-a oziroma USBR določeni tudi koeficienti vodoprepustnosti, ki so bili v mejah med  $3,1 \cdot 10^{-5}$  in  $1,6 \cdot 10^{-4}$  m/s (Hazen) oziroma med  $6,6 \cdot 10^{-5}$  in  $1,5 \cdot 10^{-3}$  m/s (USBR).

## 7. GEOTEHNIČNE RAZMERE

### 7.1. Sestava temeljnih tal in mehanske lastnosti karakterističnih slojev

Sestava temeljnih tal na obravnavani lokaciji je enostavna. Do maksimalne globine raziskovalnih vrtin na 8 oziroma 12 m se nahajajo prodi, ki so pretežno slabo zrnati do zameljeni (GrP, siGr). Med prodom se pojavljajo leče peska oziroma močnejše zameljenega proda. Prodi so dobro prepustni in so pretežno v srednje gostem do gostem gostotnem stanju.

V vrtinah V-2/21 in V-4/21, ki sta bili izvedeni na nasutem delu, se nad raščenim terenom nahaja 3,0 do 3,3 m debel sloj umetnega nasutja, ki je bilo tam odloženo pred desetletji, ko je bil poglobljen del na obravnavani lokaciji zasut in izravnal. Podzemna voda se nahaja na globini ca 4 m pod nivojem terena.

Za potrebe določitve pogojev temeljenja smo na obravnavani lokaciji na osnovi terenskih raziskav opredelili tri karakteristične tipe zemljin. V preglednici 5 podajamo njihove mehanske lastnosti.

		001.0301	T.1.1	
--	--	----------	-------	--

**Preglednica 5: Mehanske lastnosti karakterističnih slojev zemljin**

Material	Globina pojavljanja [m]	Prost. teža [kN/m <sup>3</sup> ]	Strižne karakteristike		Modul stisljivosti E <sub>oed</sub> [MPa]
			φ [°]	c [kPa]	
Umetno nasutje (UN)	0,0 - 3,3	20	34	0	30
Zameljen, slabo zrnat prod (siGr, GrP), sr.g. do g.	0,0 - 12,0	20	34 - 37	1	25 - 35
Zameljen pesek (siSa), rah. do sr.g.	5,0 - 6,0	19	31	2	20

## 8. GEOTEHNIČNI POGOJI GRADNJE

### 8.1. Splošno

Računsko smo preverili mejno stanje nosilnosti MSN (projektni odpor tal) in mejno stanje uporabnosti MSU (posedki objekta). V izračunih projektnega odpora tal in posedkov smo upoštevali naslednje vhodne podatke:

- obremenitve: 140 kPa (MSN),  
100 kPa (MSU),
- materialne karakteristike temeljnih tal:
  - strižni kot:  $\varphi = 34^\circ$ ,
  - kohezija:  $c = 1$  kPa,
  - naravna prostorninska teža:  $\gamma' = 10$  kN/m<sup>3</sup>.

**Projektno odpore temeljnih tal** smo izračunali po Brinch- Hansenu, v skladu z evrokodom. Ker podatkov o obremenitvah nimamo, smo predpostavili, da so obremenitve 140 kPa. V preglednicah 6, 7 in 8 podajamo povzetke izračunov, podroben potek izračunov pa podajamo v prilogi P.4.

**Posedke temeljnih tal** smo izračunali po Steinbrennerju. V izračunu smo upoštevali tudi razbremenitev temeljnih tal zaradi izkopa. Tudi za račun posedkov smo obremenitve predpostavili in sicer smo privzeli obremenitev 100 kPa. Izračunani posedki navedeni v preglednicah 6, 7 in 8 predstavljajo grobo oceno za predpostavljene obremenitve. V primeru večjih obremenitev bodo posedki sorazmerno večji oziroma manjši, če bodo obremenitve manjše od v izračunih predpostavljenih. Izračune posedkov podajamo v prilogi P.5.

### 8.2. Glavni objekt

Glavni objekt ima tlorisne dimenzije ca 33 x 22 m. Objekt bo delno podkleten. Temeljen bo plitvo v zameljenih do peščenih srednje gostih do gostih prodih. V podkletenem delu bo objekt temeljen na temeljni plošči, preostali del objekta bo temeljen na pasovnih temeljih. Ničelno koto smo predpostavili na nivoju obstoječega terena (ca 286,5 m n.m.). Dimenzije temeljev smo povzeli iz prejetih grafičnih podlog in sicer so te:

- temeljna plošča: B x L = 9 x 12 m, globina temeljenja d = 4,85 m,
- pasovni temelj: š x L = 0,5/ 0,8/ 1,0/ 1,2 x 25 m globina temeljenja d = 1,10 m.

**Preglednica 6: Projektni odpor tal in posedki pod plitvimi temelji (glavni objekt)**

Temelj	Dimenzije temelja [m]	Globina temeljenja [m]	Projektni odpor tal R/A' [kPa]	Ocena posedkov [cm]	Modul vertikalne podajnosti [kN/m <sup>3</sup> ]
plošča	9x12	4,85	2 447	< 0,5	38 000
pasovni	š= 0,5	1,10	332	< 0,5	22 000
pasovni	š= 0,8		375	< 1,0	16 000
pasovni	š= 1,0		403	< 1,0	13 000
pasovni	š= 1,2		431	< 1,0	12 000

Pri dimenzioniranju temeljne plošče bo potrebno upoštevati vzgonske pritiske. Pri dimenzioniranju kletnih sten naj se upoštevajo mirni zemeljski pritiski zaledne zemljine: prostorninska teža:  $\gamma' = 20$  kN/m<sup>3</sup>, strižni kot:  $\varphi = 34^\circ$ .

		001.0301	T.1.1	
--	--	----------	-------	--

### 8.3. Silos za suho blato

Silos za suho blato bo temeljen plitvo na točkovnih temeljih v zameljenih do peščenih srednje gostih do gostih prodih. Ničelno koto smo predpostavili na nivoju obstoječega terena (ca 286,5 m n.m.).

Dimenzije temeljev in globino temeljenja smo povzeli iz prejetih grafičnih podlog in sicer so te:

- dimenzije temeljev:  $B \times L = 0,4 \times 0,5 \text{ m}$ ,
- globina temeljenja:  $d = 1,10 \text{ m}$ .

**Preglednica 7: Projektni odpor tal in posedki pod plitvimi temelji (silos za suho blato)**

Temelj	Dimenzije temelja [m]	Globina temeljenja [m]	Projektni odpor tal $R/A'$ [kPa]	Ocena posedkov [cm]	Modul vertikalne podajnosti [kN/m <sup>3</sup> ]
točkovni	0,4 x 0,5	1,1	797	< 0,5	57 000

### 8.4. Biofilter

Biofilter bo temeljen plitvo na temeljni plošči v zameljenih do peščenih srednje gostih do gostih prodih. Ničelno koto smo predpostavili na nivoju obstoječega terena (ca 286,8 m n.m.). Na podlagi prejetih grafičnih prilog bo biofilter v končnem stanju vkopan za 1,1 m.

Dimenzije temeljne plošče in globino temeljenja smo povzeli iz prejetih grafičnih podlog in sicer so te:

- dimenzije temeljne plošče  $B \times L = 10 \times 15 \text{ m}$ ,
- globina temeljenja:  $d = 4,2 \text{ m}$ .

**Preglednica 8: Projektni odpor tal in posedki pod plitvimi temelji (biofilter)**

Temelj	Dimenzije temelja [m]	Globina temeljenja [m]	Projektni odpor tal $R/A'$ [kPa]	Ocena posedkov [cm]	Modul vertikalne podajnosti [kN/m <sup>3</sup> ]
plošča	10 x 15	4,2	1 455	< 1	11 000

Pri dimenzioniranju temeljne plošče bo potrebno upoštevati vzgonske pritiske. Pri dimenzioniranju sten vkopanega dela biofiltra naj se upoštevajo mirni zemeljski pritiski zaledne zemljine: prostorninska teža:  $\gamma' = 20 \text{ kN/m}^3$ , strižni kot:  $\varphi = 34^\circ$ .

### 8.5. Varovanje gradbene jame

Začasni izkop gradbene jame se nad nivojem podzemne vode lahko izvede v naklonu  $n = 1 : 1,5$ . V kolikor prostor ne dopušča izvedbe izkopa v takem naklonu, se izkop izvede v naklonu do  $n = 1:1$ , vkopne brežine pa se zaščiti s cementnim obrizgom.

Kjer bodo za izkop gradbene jame potrebni globlji vkopi, ki bodo segali pod nivo podzemne vode (podkleteni del glavnega objekta, biofilter), naj se predvidi zaščita gradbene jame z jeklenimi zagatnicami, da se prepreči vdor podzemne vode v izkop. Ker so tla pod dnom gradbene jame zelo dobro prepustna, naj se predvidi, da bo potrebno črpanje podzemne vode iz gradbene jame.

Da bi zmanjšali dotok podzemne vode v gradbeno jamo na minimum, predlagamo, da se dela izvajajo v čim bolj sušnem obdobju.

		001.0301	T.1.1	
--	--	----------	-------	--

## 9. ZAKLJUČEK

Sestava temeljnih tal na obravnavani lokaciji je enostavna. Do maksimalne globine raziskovalnih vrtin na 8 oziroma 12 m se nahajajo prodi, ki so pretežno slabo zrnati do zameljeni (GrP, siGr). Med prodom se pojavljajo leče peska oziroma močnejše zameljenega proda. Prodi so pretežno v srednje gostem do gostem gostotnem stanju. V vrtinah V-2/21 in V-4/21 se nad raščenim terenom nahaja 3,0 do 3,3 m debel sloj umetnega nasutja, ki je bilo tam odloženo pred desetletji, ko je bil poglobljeni del na obravnavani lokaciji zasut in izravnani. Podzemna voda se nahaja na globini ca 4 m pod nivojem terena.

V elaboratu zbrani in interpretirani podatki raziskav izvedenih na obravnavani lokaciji so osnova za določitev pogojev temeljenja. Temeljenje bo možno izvesti plitvo. Temeljna tla so dobro nosilna, posedki zaradi gradnje objektov bodo minimalni.

Pozornost pa bo potrebno nameniti izkopu gradbene jame na delih, kjer bo izkop segal pod nivo podzemne vode, ki se nahaja na globini ca 4 m pod nivojem terena, tj. ca na koti dna temeljev v podkletenem delu glavnega objekta in biofiltra. Visok nivo podzemne vode je potrebno upoštevati tudi pri načrtovanju temeljenja in izgradnje objektov (vzgon).

V času izvedbe del se zagotovi **stalni geomehanski nadzor**, ki bo skladno s terenskimi ugotovitvami preverjal skladnost sestave tal s sestavo tal podano v tem elaboratu ter predlagal morebitne ukrepe v smislu varne in kvalitetne gradnje.

Ugotovljena sestava tal na obravnavani lokaciji sodi v III. kategorijo izkopa, tj. vezljiva in nevezljiva zrnata zemljina.

Ljubljana, september 2021

Obdelala:  
Maja Vochl Černe, dipl. inž. grad.

		001.0301	T.1.1	
--	--	----------	-------	--



**GEOLOŠKO- GEOTEHNIČNO POROČILO O SESTAVI TAL IN POGOJIH TEMELJENJA**  
(Objekt nadgradnje procesa obdelave blata s sušenjem)

**P PRILOGE K TEHNIČNEMU DELU**

		001.0301	P	
--	--	----------	---	--



GEOINŽENIRING d.o.o.  
LJUBLJANA, Dimičeva 14

# GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE V-1/21

Investitor:	JP CČN Domžale-Kamnik d.o.o.	Globina:	12,0 m	Vrtalna garnitura:	FRASTE PL
		Nivo vode:	-3,70 m	List:	1/2
Objekt:	Čistilna naprava Domžale-Kamnik: Objekt nadgradnje procesa obdelave blata s sušenjem	Kota vrha:	286,430	Obdelal:	B. Kukovica
		x:	108848,895	Datum:	07.09.2021
		y:	469836,736	Merilo:	1 : 50

Podatki o vrtanju	% jedra	Globina (m)	Litološki stolpec	Klasifikacija	Gnetnost/gostota	LITOLOŠKI OPIS	RQD	RMR	ŽP	Presilometer	SPT	Vzorec	REZULTATI LABORATORIJSKIH PREISKAV IN TERENSKIH MERITEV
		0,0											
		3,0		GrP-siGr (GP-GM)	sr.g.-g.	peščen do zameljen prod, sive barve, v srednje gostem do gostem stanju, prodniki in posamezni slabo zaobljeni prodniki do 4 cm, redki večji							
		3,3		siGr (GM)		zameljen prod, rjave barve, prodniki 2 - 3 cm							
		4,0		SiGr (GM)		zameljen prod, rjavo sive tudi sive barve, pos. prehodi v siGr-GrP (GM-GP), prodniki in slabo zaobljeni prodniki 4 do 5 cm, redki večji							nivo vode pri vrtanju -3,7 m
		5,3		siGr-GrP (GM-GP)	sr. g.	zameljen do peščen prod, sive barve, v srednje gostem stanju, prodniki in pos. slabo zaobljeni prodniki do 3 cm							
		5,6		siSa-siGr (SM-GM)		zameljen pesek do zameljen prod, sive barve, pos. prodniki do 1,5 cm							
		8,0		GrP (GP)	sr.g.-g.	peščen prod, rjavo sive barve, v srednje gostem do gostem stanju, prodniki in slabo zaobljeni prodniki 4 do 5 cm, redki 7 do 8 cm							
		10,0		GrP (GP)	go.	peščen prod, sive do rahlo rjavkasto sive barve, v gostem stanju, prodniki in pos. slabo zaobljeni prodniki 3 do 4 cm							



GEOINŽENIRING d.o.o.  
LJUBLJANA, Dimičeva 14

# GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE V-1/21

Investitor:	JP CČN Domžale-Kamnik d.o.o.	Globina:	12,0 m	Vrtalna garnitura:	FRASTE PL
		Nivo vode:	-3,70 m	List:	2/2
Objekt:	Čistilna naprava Domžale-Kamnik: Objekt nadgradnje procesa obdelave blata s sušenjem	Kota vrha:	286,430	Obdelal:	B. Kukovica
		x:	108848,895	Datum:	07.09.2021
		y:	469836,736	Merilo:	1 : 50

Podatki o vrtanju	% jedra	Globina (m)	Litološki stolpec	Klasifikacija	Gnetnost/gostota	LITOLOŠKI OPIS	RQD	RMR	ŽP	Presiometer	SPT	Vzorec	REZULTATI LABORATORIJSKIH PREISKAV IN TERENSKIH MERITEV
	100 %	10,85		GrP-siGr (GP-GM)		peščen do zameljen prod, sive barve, prodniki in posamezni slabo zaobljeni prodniki do 3 cm, redki večji							
		12,00		GrP (GP)	go.	peščen prod, sive barve, v gostem stanju, prodniki in pos. kosi 4 do 5 cm, redki 6 do 7 cm					46 ud. (N <sub>1</sub> ) <sub>60</sub> =27ud		

<b>Objekt:</b>	CČN DOMŽALE- KAMNIK
<b>Mesto/ odsek:</b>	V-1



**Slika 1: 0-4 m**



**Slika 2: 4-8 m**



<b>Objekt:</b>	Čistilna naprava Domžale
<b>Mesto/ odsek:</b>	V-1



**Slika 3: 8-12 m**



GEOINŽENIRING d.o.o.  
LJUBLJANA, Dimičeva 14

# GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE V-2/21

Investitor:	JP CČN Domžale-Kamnik d.o.o.	Globina:	12,0 m	Vrtna garnitura:	FRASTE PL
		Nivo vode:	-4,00 m	List:	1/2
Objekt:	Čistilna naprava Domžale-Kamnik: Objekt nadgradnje procesa obdelave blata s sušenjem	Kota vrha:	286,790	Obdelal:	B. Kukovica
		x:	108849,794	Datum:	02.09.2021
		y:	469858,705	Merilo:	1 : 50

Podatki o vrtanju	% jedra	Globina (m)	Litološki stolpec	Klasifikacija	Gnetnost/gostota	LITOLOŠKI OPIS	RQD	RMR	ŽP	Presilometer	SPT	Vzorec	REZULTATI LABORATORIJSKIH PREISKAV IN TERENSKIH MERITEV
		0,0				humus, ruša							
		0,1											
		2,5		UN	go.	peščen do zameljen prod (GrP-siGr/GP-GM), sive barve, v gostem stanju, samice proda do 10 cm					42 ud. (N <sub>1</sub> ) <sub>60</sub> =27ud		
		3,0		UN		zaglinjen do zameljen prod (clGr-siGr/GC-GM), temno sive barve, prodniki do 4 cm in kosi ostro zaobljenega gruščja do 5 cm							
		3,3		UN		zameljen prod (siGr/GM), temno sive barve, prod in grušč do 5 cm							
		4,0		siGr (GM)		zameljen prod, svetlo rjave barve, prodniki do 5 cm							
													nivo vode pri vrtanju -4,0 m
											8 ud. (N <sub>1</sub> ) <sub>60</sub> =5ud		
				GrP-siGr (GP-GM)	ra.-sr.g.	peščen do zameljen prod, sive barve, v rahlem do srednje gostem stanju, prod do 5 cm, posamezni večji prodniki					26 ud. (N <sub>1</sub> ) <sub>60</sub> =17ud		
		8,0		siGr (GM)	go.	zameljen prod, sive barve, v gostem stanju, prod do 5 cm					33 ud. (N <sub>1</sub> ) <sub>60</sub> =20ud		
		9,0		Gr(GP)		peščen prod, svetlo rjavkasto sive barve, prodniki in slabo zaobljeni prodniki do 4 cm, posamezni do 7 cm							



GEOINŽENIRING d.o.o.  
LJUBLJANA, Dimičeva 14

# GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE V-2/21

Investitor:	JP CČN Domžale-Kamnik d.o.o.	Globina:	12,0 m	Vrtalna garnitura:	FRASTE PL
		Nivo vode:	-4,00 m	List:	2/2
Objekt:	Čistilna naprava Domžale-Kamnik: Objekt nadgradnje procesa obdelave blata s sušenjem	Kota vrha:	286,790	Obdelal:	B. Kukovica
		x:	108849,794	Datum:	02.09.2021
		y:	469858,705	Merilo:	1 : 50

Podatki o vrtanju	% jedra	Globina (m)	Litološki stolpec	Klasifikacija	Gnetnost/gostota	LITOLOŠKI OPIS	RQD	RMR	ŽP	Preslonometer	SPT	Vzorec	REZULTATI LABORATORIJSKIH PREISKAV IN TERENSKIH MERITEV
	100 %	11,00		Gr(GP)		peščen prod, svetlo rjavkasto sive barve, prodniki in slabo zaobljeni prodniki do 4 cm, posamezni do 7 cm							
		12,00		GrP-siGr (GP-GM)	go.	peščen do zameljen prod, svetlo rjavkasto sive barve, v gostem stanju, prodniki do 4 cm, zbito jedro					37 ud. (N <sub>160</sub> )=22ud		



<b>Objekt:</b>	CČN DOMŽALE- KAMNIK
<b>Mesto/ odsek:</b>	V-2



**Slika 1: 0-4 m**



**Slika 2: 4-8 m**



<b>Objekt:</b>	Čistilna naprava Domžale
<b>Mesto/ odsek:</b>	V-2



**Slika 3: 8-12 m**



GEOINŽENIRING d.o.o.  
LJUBLJANA, Dimičeva 14

# GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE V-3/21

Investitor:	JP CČN Domžale-Kamnik d.o.o.	Globina:	8,0 m	Vrtalna garnitura:	FRASTE PL
		Nivo vode:	-3,30 m	List:	1/1
Objekt:	Čistilna naprava Domžale-Kamnik: Objekt nadgradnje procesa obdelave blata s sušenjem	Kota vrha:	286,428	Obdelal:	B. Kukovica
		x:	108877,903	Datum:	07.09.2021
		y:	469842,922	Merilo:	1 : 50

Podatki o vrtanju	% jedra	Globina (m)	Litološki stolpec	Klasifikacija	Gnetnost/gostota	LITOLOŠKI OPIS	RQD	RMR	ŽP	Presiometer	SPT	Vzorec	REZULTATI LABORATORIJSKIH PREISKAV IN TERENSKIH MERITEV
		0,0											
		0,15				humus s kosčki gruča do 1,5 cm							
		0,4		siGr (GM)		zameljen prod, sivo rjave barve, prodniki do 1,5 cm							
		1,0		siGr (GM)		zameljen prod, sive barve, prodniki in pos. slabo zaobljeni prodniki 3 do 4 cm							
		1,7		GrP-clGr (GP-GC)		peščen do zaglinjen prod, sive barve, prodniki od 4 cm, redke samice proda							
		2,0		siGr (GM)		zameljen prod, sive barve, prodniki do 2 cm							
		3,2		GrP (GP)	sr. go.	peščen prod, sive do rahlo rjavkasto sive barve, v srednje gostem stanju, prodniki in slabo zaobljeni prodniki 4 do 5 cm					20 ud. (N <sub>1</sub> ) <sub>60</sub> =15ud		
		4,5		GrP (GP)	sr. go.	peščen prod, rahlo rjavkasto sive barve, s prehodi v GrP-SiGr (GP-GM), v srednje gostem stanju, prodniki in pos. slabo zaobljeni prodniki do 4 cm, redki 7 do 8 cm					20 ud. (N <sub>1</sub> ) <sub>60</sub> =14ud		
		4,75		GrP (GP)		peščen prod, sive barve, slabo zaobljeni prodniki do 3 cm							
		5,1		siSa (SM)		zameljen pesek, sive barve							
		5,75		GrP-siGr (GP-GM)		peščen do zameljen prod, rahlo rjavkasto sive barve, prodniki in slabo zaobljeni prodniki do 2 cm							
		6,3		GrP (GP)	sr. go.	peščen prod, rjavkasto sive barve, prodniki 3 do 4 cm					29 ud. (N <sub>1</sub> ) <sub>60</sub> =20ud		
		6,8		siGr-siSa (GM-SM)		zameljen prod do zameljen pesek s prodniki, sive barve							
		7,25		GrP (GP)		peščen prod, sive barve, prodniki in slabo zaobljeni prodniki do 3 cm, redki večji							
		8,0		siGr-siSa (GM-SM)		zameljen prod do zameljen pesek s prodniki, v srednje gostem do gostem stanju, sive do rahlo rjavkasto sive barve, prodniki 2 do 3 cm					32 ud. (N <sub>1</sub> ) <sub>60</sub> =20ud		

nivo vode pri vrtanju -3,3 m



<b>Objekt:</b>	CČN DOMŽALE- KAMNIK
<b>Mesto/ odsek:</b>	V-3



**Slika 1: 0-4 m**



**Slika 2: 4-8 m**



GEOINŽENIRING d.o.o.  
LJUBLJANA, Dimičeva 14

# GEOTEHNIČNI PROFIL VRTINE V-4/21

Investitor:	JP CČN Domžale-Kamnik d.o.o.	Globina:	8,0 m	Vrtalna garnitura:	FRASTE PL
		Nivo vode:	-4,00 m	List:	1/1
Objekt:	Čistilna naprava Domžale-Kamnik: Objekt nadgradnje procesa obdelave blata s sušenjem	Kota vrha:	286,967	Obdelal:	B. Kukovica
		x:	108872,642	Datum:	07.09.2021
		y:	469864,017	Merilo:	1 : 50

Podatki o vrtanju	% jedra	Globina (m)	Litološki stolpec	Klasifikacija	Gnetnost/gostota	LITOLOŠKI OPIS	RQD	RMR	ŽP	Presiometer	SPT	Vzorec	REZULTATI LABORATORIJSKIH PREISKAV IN TERENSKIH MERITEV
		0,00				humus s koščki gruča do 1,5 cm							
		0,45		UN		zameljen prod (siGr/GM), sivo rjave barve, prodniki 3 do 4 cm							
		0,8		UN		zameljen do zaglinjen prod (siGr-clGr/GM-GC), rj. b., prodniki 3cm							
		1,35		UN		zameljen do zaglinjen prod (clGr-siGr/GC-GM), oranžno rjave barve, kosi do 4 cm							
		1,55		UN		zaglinjen prod (clGr/GC), s. rj. b., prodniki 2 do 3 cm							
		3,0		UN		zameljen do zaglinje prod (siGr-clGr/GM-GC), sive barve, v srednje gostem stanju, prodniki in pos. kosi do 5 cm, redke samice; gl. 1,65-1,75m beton)					21 ud. (N <sub>1</sub> ) <sub>60</sub> =15ud		
		4,0		GrW-siGr (GW-GM)		dobro granuliran do zameljen prod, sive barve, slabo zaobljeni prodniki in številne samice							
		4,45		siGr (GM)	sr. go.	zameljen prod, sive do sivo rjave barve, slabo zaobljeni prodniki 3 do 4 cm, redki večji					27 ud. (N <sub>1</sub> ) <sub>60</sub> =18ud		nivo vode pri vrtanju -4,0 m
		5,5		GrP (GP)		peščen prod, sivo rjave barve, prodniki in slabo zaobljeni prodniki do 4 cm, posamezni vložki SiGr-clGr (GM-GC)							
		5,7		GrP (GP)		peščen prod, sive barve, prodniki in slabo zaobljeni prodniki 2 do 3 cm							
		6,0		GrP (GP)		peščen prod, sivo rjave barve, redki prehodi v GrP-SiGr(GP-GM)							
		6,35		siSa (SM)	sr. go.	zameljen pesek, sive barve, v srednje gostem stanju, posamezni prodniki do 2 cm					26 ud. (N <sub>1</sub> ) <sub>60</sub> =17ud		
		6,85		GrP (GP)		peščen prod, sive in sivo rjave barve							
		7,3		siGr-GrP (GM-GP)		zameljen do peščen prod, sivo rjave barve, prodniki in slabo zaobljeni prodniki 3 do 4 cm, posamezni 5 do 6 cm							
		8,0		GrP (GP)	sr. go. do go.	peščen prod, rahlo rjavkasto sive barve, s prehodi v GrP-SiGr(GP-GM), v srednje gostem do gostem stanju, prodniki in slabo zaobljeni prodniki do 4 cm, pos. večji					31 ud. (N <sub>1</sub> ) <sub>60</sub> =19ud		



<b>Objekt:</b>	CČN DOMŽALE- KAMNIK
<b>Mesto/ odsek:</b>	V-4



**Slika 1: 0-4 m**



**Slika 2: 4-8 m**





# GEOINŽENIRING d.o.o.

Dimitičeva 14, 1000 Ljubljana  
tel.: 01/ 234 56 00, fax: 234 56 10, e.p.: dir@geo-inz.si

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

## DINAMIČNI PENETRACIJSKI PRESKUS DPSH-B (SIST EN ISO 22476-2:2005)

naročnik/investitor: JP cČN Domžale-Kamnik d.o.o.

odsek: .

objekt: Objekt nadgradnje procesa obdelave blata

oznaka sonde: DPSH-1

preiskal: Bogo Mihelj

obdelal: J. Hartman, dipl. inž. geol.

vodja lab. in ter. skupine: J. Hartman, dipl. inž. geol.

naprava: GeoTool

bat: 63.5 kg, h = 75 cm

drogovje:  $\phi 32\text{mm}$ , 6.3 kg/m

energijski faktor  $E_r$ :

0,998 % (CN=E/60=1.497)

specif. delo/udarec  $E_{10}$ :

233,6 J/cm<sup>2</sup>

konica:

20 cm<sup>2</sup>/90°

x: 108836,25

y: 469846,69

z: 286,47

datum: 13.9.2021

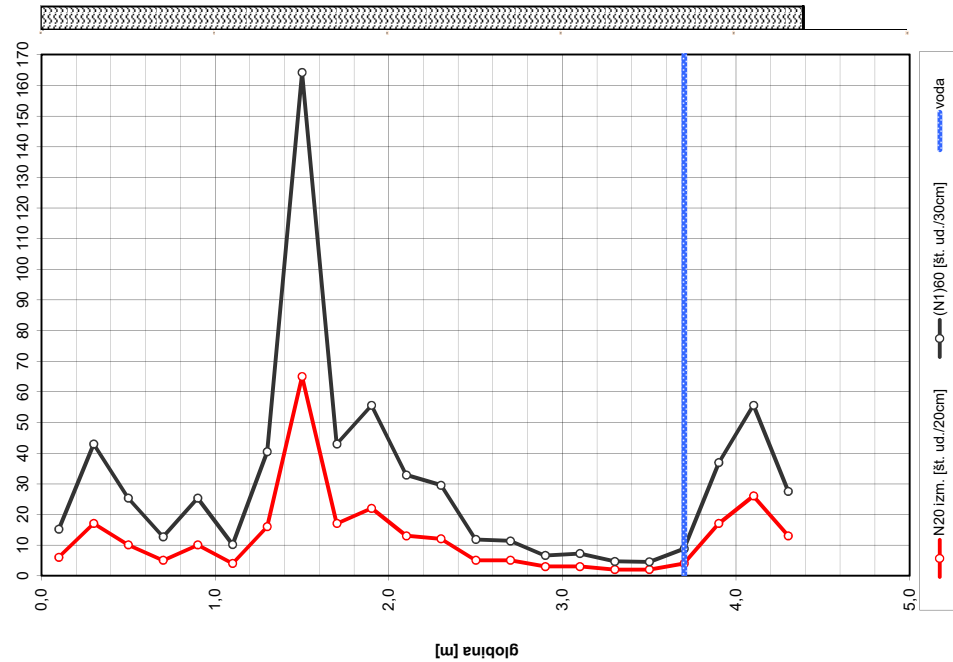
podpis: \_\_\_\_\_

podpis: \_\_\_\_\_

opombe: .

oznaka sonde: DPSH-1

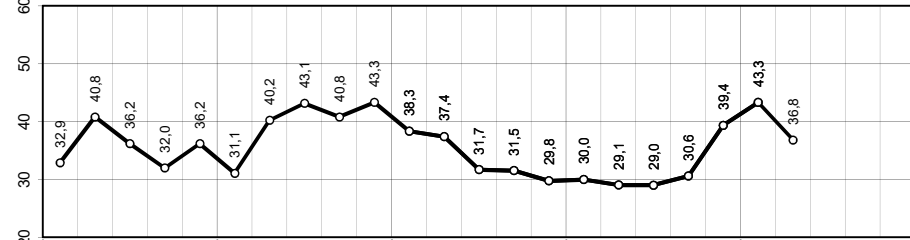
število udarcev



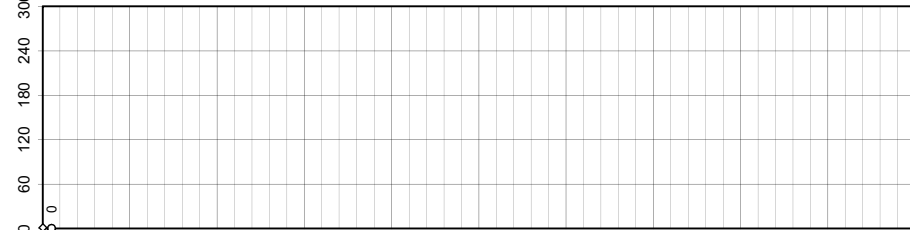
povprečne vrednosti na intervalu

0 - 4,4 m: GP  
 $s_u$  [kPa] /  $\phi$  [°]  
35,6 / 37,4  
 $E_{-60}$  [kPa]  
37689

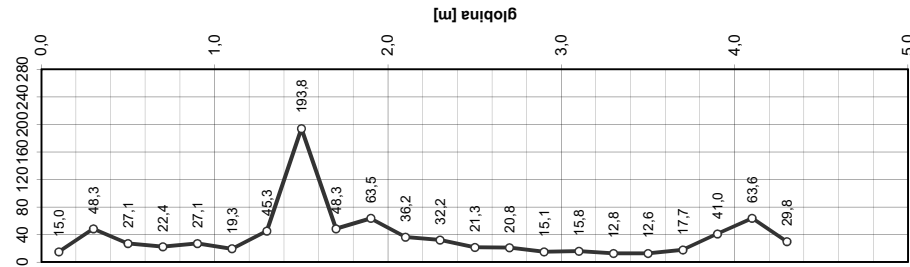
strižni kot  $\phi$  [°]  
(Skempton)



nedr. striž. trd.  $s_u$  [kPa]  
(Terzaghi & Peck)



edom. modul  $E_{-60}$  [MPa]  
(Begemann, Stroud & Butler)







**GEOINŽENIRING d.o.o.**  
Geotehnične, geološke in geofizikalne raziskave,  
projektiranje, svetovanje in inženiring

Dimičeva 14, 1000 Ljubljana  
tel.: 01/ 234 56 00  
e.p.: [dir@geo-inz.si](mailto:dir@geo-inz.si)

Objekt: CČN Domžale-Kamnik  
Naročnik: JP CČN Domžale - Kamnik d.o.o.

DN: 82166

Datum poročila: 17.09.2021

Številka poročila: 82166-lab213/21-AK

Preglednica št.: 1

PREGLEDNICA REZULTATOV PREISKAV GEOTEHNIČNIH PARAMETROV ZEMLJIN IN HRIBIN

[illegible]

1 - SIST EN ISO 14688-2:2018, 2 - SIST EN ISO 17892-1:2015, 3 - SIST EN ISO 17892-3:2016,	
9 - SIST EN 13286-47:2012, 18 - ASTM D 5731-95, 19 - SIST EN 1926:2007	

20-

19-361 051

GEINZERING  
d.o.o.  
Ljubljana  
1

*Adrian*





# ZRNAVOST - KOMBINIRANA ANALIZA

SIST EN ISO 17892-4:2017

št. obr. LAB-013

Geoinženiring d.o.o.  
Dimičeva 14

LOKACIJA: CČN Domžale-Kamnik

VRTINAJAŠEK: V-2/21

GLOBINA [m]: 4,50

OPIS MATERIALA: siGr

Št. vzorca: 947/21

D.N.: 82166

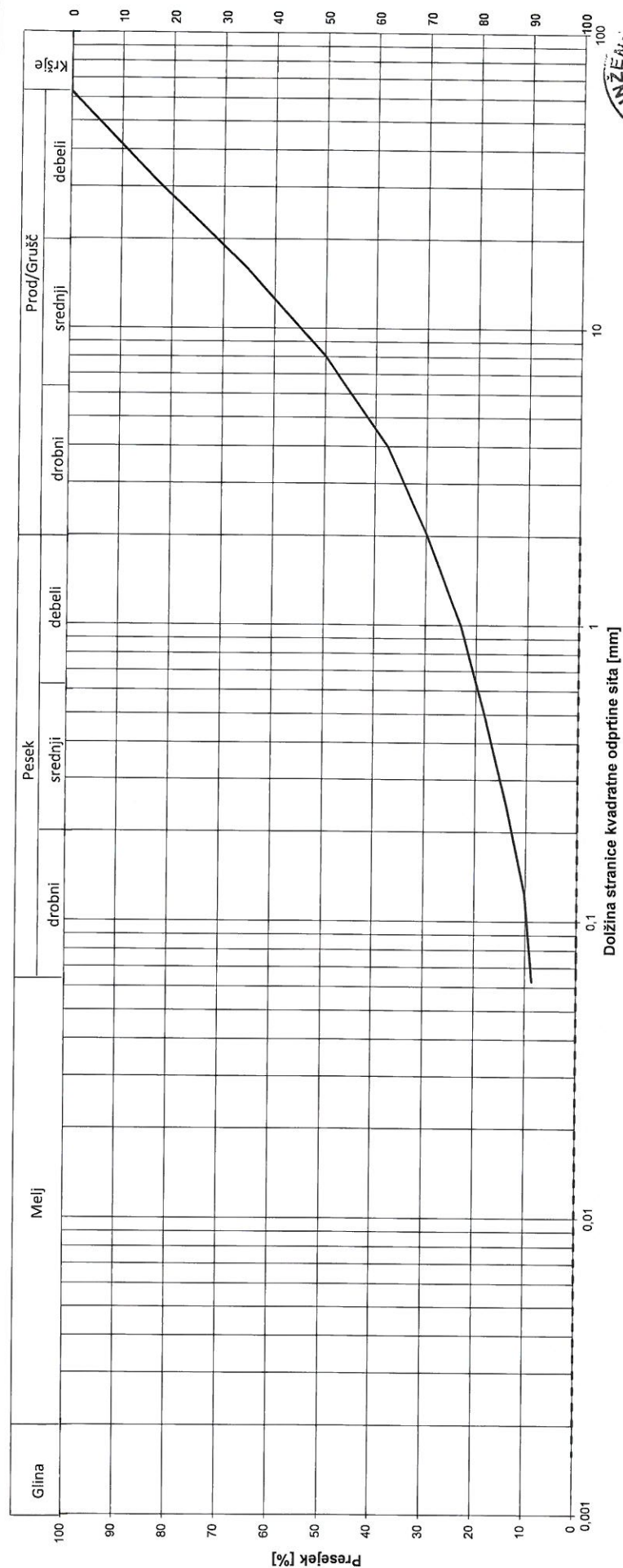
OBMOČJE SESTAVE ZRN:

preselek [%]	premer [mm]
10	1,2E-01
20	6,8E-01
30	2,1E+00
60	1,3E+01

$C_u = d_{60}/d_{10}$	112,8
$C_c = d_{30}^2/d_{10} \cdot d_{60}$	2,8

VDP Hazen [m/s]:	1,6E-04
VDP USBR [m/s]:	1,5E-03

frakcija	delež [%]
2 mm < prod. gruč	70,3
0,063 mm < pesek < 2 mm	21,2
mejl. glina < 0,063 mm	8,6



PREISKAL: M. Sambolc

ZAČ. PREISKAVE: 8.09.2021

KON. PREISKAVE: 10.09.2021

PREGLEDAL: A. Kovacic

PRILOGA:





# ZRNAVOST - KOMBINIRANA ANALIZA

SIST EN ISO 17892-4:2017

št. obr. LAB-013

Geoinženiring d.o.o.  
Dimitčeva 14

LOKACIJA: CČN Domžale-Kamnik

VRTINAJAŠEK: V-2/21

GLOBALNA [m]: 1,85

OPIS MATERIALA: siGr

Št. vzorca: 948/21

D.N.: 82166

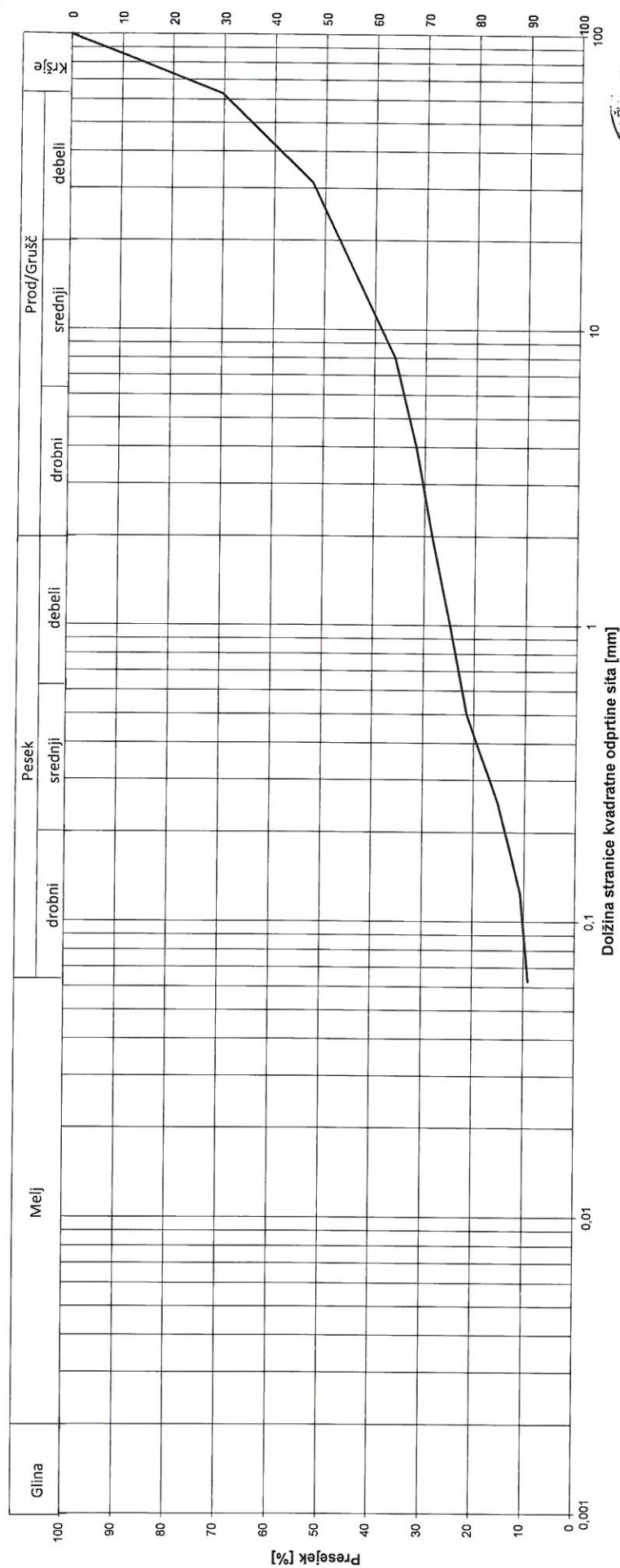
OBMOČJE SESTAVE ZRN:

preselek [%]	premer [mm]
10	9,8E-02
20	4,4E-01
30	3,0E+00
60	4,5E+01

$C_u = d_{60}/d_{10}$	456,5
$C_c = d_{30}^2/d_{10} \cdot d_{60}$	2,0

VDP Hazen [m/s]:	1,1E-04
VDP USBR [m/s]:	5,6E-04

frakcija	delež [%]
2 mm < prod. grušč	71,6
0,063 mm < pesek < 2 mm	19,3
meľ. glina < 0,063 mm	9,1



PREISKAL: M. Sambolić

ZAČ. PREISKAVE: 8.09.2021

KON. PREISKAVE: 10.09.2021

PREGLEDAL: A. Kovačič

PRILOGA:





# ZRNAVOST - KOMBINIRANA ANALIZA

SIST EN ISO 17892-4:2017

št. obr. LAB-013

Geoinženiring d.o.o.  
Dimitčeva 14

LOKACIJA: CČN Domžale-Kamnik

VRTINAJAŠEK: V-4/21

GLOBINA [m]: 3,00-3,30

OPIS MATERIALA: GW-s(G)

Št. vzorca: 949/21

D.N.: 82166

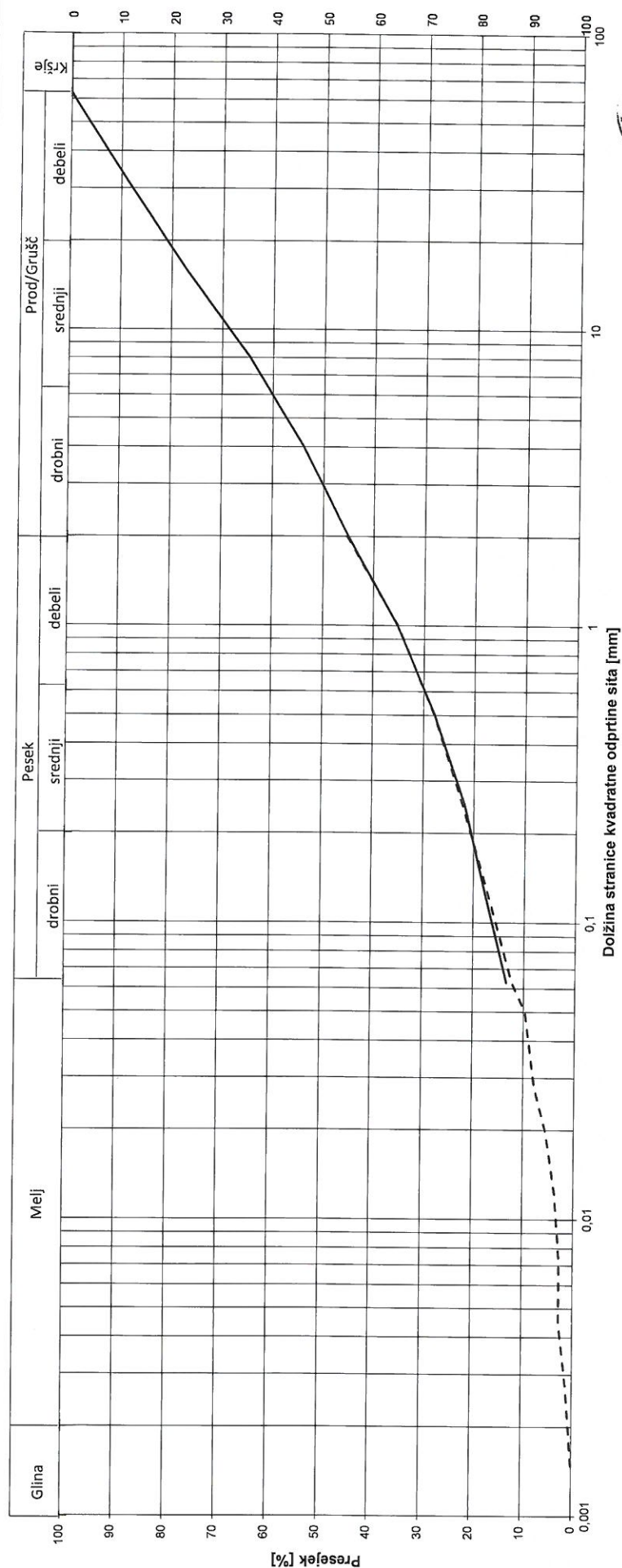
OBMOČJE SESTAVE ZRN:

presejek [%]	premer [mm]
10	5,1E-02
20	2,0E-01
30	6,5E-01
60	6,3E+00

$C_u = d_{60}/d_{10}$	122,8
$C_c = d_{30}^2/d_{10} \cdot d_{60}$	1,3

VDP Hazen [m/s]:	3,1E-05
VDP USBR [m/s]:	8,6E-05

frakcija	delež [%]
2 mm < prod. grušč	55,0
0,063 mm < pesek < 2 mm	32,7
melj. glina < 0,063 mm	12,3



PREISKAL: M. Sambolič

ZAČ. PREISKAVE: 8.09.2021

KON. PREISKAVE: 16.09.2021

PREGLEDAL: A. Kovačič

PRILOGA:



**Projektni odpor tal pod temeljno ploščo**  
**v skladu z ENV 7, PP 2**

**Objekt: glavni objekt**

**Lokacija: CČN Domžale-Kamnik**

**Podatki:**

Strižni kot: $\varphi$ (°)	34,0
Kohezija: $c'$ (kPa)	1,0
Prostorninska teža tal: $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,0
Širina temelja B (m): (B<L)	9,00
Dolžina temelja: L (m)	12,00
Globina temelja: D (m)	4,85
Nagnjenost temeljne ploskve $\alpha$ (°)	0,0
Nagnjenost brežine $\beta$ (°)	0,0

Vertikalna sila: V (kN)	15120,0
ekscentričnost v smeri B: $e_B$ (m)	0,000
ekscentričnost v smeri L: $e_L$ (m)	0,000
Horizontalna sila v smeri B: $H_B$ (kN)	0,00
Horizontalna sila v smeri L: $H_L$ (kN)	0,00

**Rezultati:**

Projektni strižni kot: $\varphi_d$ (°)	34,0	$m_B =$	1,571
Projektna vrednost $c'_d$ (kPa)	1,0	$m_L =$	1,429
Teža tal ob temelju: $q = \gamma D$ (kPa)	48,5	$m =$	1,000

Koeficient $N_c$	42,16	Koeficient $N_q$	29,44	Koeficient $N_\gamma$	38,37
Koeficient $b_c$	1,000	Koeficient $b_q$	1,000	Koeficient $b_\gamma$	1,000
Koeficient $s_c$	1,434	Koeficient $s_q$	1,419	Koeficient $s_\gamma$	0,775
Koeficient $i_c$	1,000	Koeficient $i_q$	1,000	Koeficient $i_\gamma$	1,000
Koeficient $g_c$	1,000	Koeficient $g_q$	1,000	Koeficient $g_\gamma$	1,000

Horizontalna sila: H (kN)	0,0	$\theta =$	1,57
Širina centr.obr.tem. B'(m)	9,00		
Dolžina centr.obr.tem. L'(m)	12,00		
Ploščina: $A' = B' \cdot L'$ (m <sup>2</sup> )	108,00		

Obtežba temelja: $p = V/A'$ (kPa)	140 kPa
specifična mejna nosilnost tal: $q_{fu}$	3.425 kPa
faktor odpornosti $\gamma_R = 1,4$	

<b>projektni odpor tal: <math>R/A'</math></b>	<b>2.447 kPa</b>
---	------------------

**Projektni odpor tal pod plitvim pasovnim temeljem  
v skladu z ENV 7, PP 2**

**Objekt: glavni objekt**

**Lokacija: CČN Domžale-Kamnik**

**Podatki:**

Strižni kot: $\varphi$ (°)	34,0
Kohezija: $c'$ (kPa)	1,0
Prostorninska teža tal: $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,0
Širina temelja B (m): (B<L)	0,50
Dolžina temelja: L (m)	25,00
Globina temelja: D (m)	1,10
Nagnjenost temeljne ploskve $\alpha$ (°)	0,0
Nagnjenost brežine $\beta$ (°)	0,0
Vertikalna sila: V (kN)	1750,0
ekscentričnost v smeri B: $e_B$ (m)	0,000
ekscentričnost v smeri L: $e_L$ (m)	0,000
Horizontalna sila v smeri B: $H_B$ (kN)	0,00
Horizontalna sila v smeri L: $H_L$ (kN)	0,00

**Rezultati:**

Projektni strižni kot: $\varphi_d$ (°)	34,0	$m_B=$	1,980		
Projektna vrednost $c'_d$ (kPa)	1,0	$m_L=$	1,020		
Teža tal ob temelju: $q=\gamma D$ (kPa)	11,0	$m=$	1,000		
Koeficient $N_c$	42,16	Koeficient $N_q$	29,44	Koeficient $N_\gamma$	38,37
Koeficient $b_c$	1,000	Koeficient $b_q$	1,000	Koeficient $b_\gamma$	1,000
Koeficient $s_c$	1,012	Koeficient $s_q$	1,011	Koeficient $s_\gamma$	0,994
Koeficient $i_c$	1,000	Koeficient $i_q$	1,000	Koeficient $i_\gamma$	1,000
Koeficient $g_c$	1,000	Koeficient $g_q$	1,000	Koeficient $g_\gamma$	1,000
Horizontalna sila: H (kN)	0,0	$\theta =$	1,57		
Širina centr.obr.tem. B'(m)	0,50				
Dolžina centr.obr.tem. L'(m)	25,00				
Ploščina: A'=B'*L' (m <sup>2</sup> )	12,50				
Obtežba temelja: $p=V/A'$ (kPa)	140 kPa				
specifična mejna nosilnost tal: $q_{fu}$	465 kPa				
faktor odpornosti $\gamma_R = 1,4$					
<b>projektni odpor tal: R/A'</b>	<b>332</b>	<b>kPa</b>			

**Projektni odpor tal pod plitvim pasovnim temeljem  
v skladu z ENV 7, PP 2**

**Objekt: glavni objekt**

**Lokacija: CČN Domžale-Kamnik**

**Podatki:**

Strižni kot: $\varphi$ (°)	34,0
Kohezija: $c'$ (kPa)	1,0
Prostorninska teža tal: $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,0
Širina temelja B (m): (B<L)	0,80
Dolžina temelja: L (m)	25,00
Globina temelja: D (m)	1,10
Nagnjenost temeljne ploskve $\alpha$ (°)	0,0
Nagnjenost brežine $\beta$ (°)	0,0
Vertikalna sila: V (kN)	2800,0
ekscentričnost v smeri B: $e_B$ (m)	0,000
ekscentričnost v smeri L: $e_L$ (m)	0,000
Horizontalna sila v smeri B: $H_B$ (kN)	0,00
Horizontalna sila v smeri L: $H_L$ (kN)	0,00

**Rezultati:**

Projektni strižni kot: $\varphi_d$ (°)	34,0	$m_B=$	1,969		
Projektna vrednost $c'_d$ (kPa)	1,0	$m_L=$	1,031		
Teža tal ob temelju: $q=\gamma D$ (kPa)	11,0	$m=$	1,000		
Koeficient $N_c$	42,16	Koeficient $N_q$	29,44	Koeficient $N_\gamma$	38,37
Koeficient $b_c$	1,000	Koeficient $b_q$	1,000	Koeficient $b_\gamma$	1,000
Koeficient $s_c$	1,019	Koeficient $s_q$	1,018	Koeficient $s_\gamma$	0,990
Koeficient $i_c$	1,000	Koeficient $i_q$	1,000	Koeficient $i_\gamma$	1,000
Koeficient $g_c$	1,000	Koeficient $g_q$	1,000	Koeficient $g_\gamma$	1,000
Horizontalna sila: H (kN)	0,0	$\theta =$	1,57		
Širina centr.obr.tem. B'(m)	0,80				
Dolžina centr.obr.tem. L'(m)	25,00				
Ploščina: A'=B'*L' (m <sup>2</sup> )	20,00				
Obtežba temelja: $p=V/A'$ (kPa)	140 kPa				
specifična mejna nosilnost tal: $q_{fu}$	525 kPa				
faktor odpornosti $\gamma_R = 1,4$					
<b>projektni odpor tal: R/A'</b>	<b>375</b>	<b>kPa</b>			

**Projektni odpor tal pod plitvim pasovnim temeljem  
v skladu z ENV 7, PP 2**

**Objekt: glavni objekt**

**Lokacija: CČN Domžale-Kamnik**

**Podatki:**

Strižni kot: $\varphi$ (°)	34,0
Kohezija: $c'$ (kPa)	1,0
Prostorninska teža tal: $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,0
Širina temelja B (m): (B<L)	1,00
Dolžina temelja: L (m)	25,00
Globina temelja: D (m)	1,10
Nagnjenost temeljne ploskve $\alpha$ (°)	0,0
Nagnjenost brežine $\beta$ (°)	0,0

Vertikalna sila: V (kN)	3500,0
ekscentričnost v smeri B: $e_B$ (m)	0,000
ekscentričnost v smeri L: $e_L$ (m)	0,000
Horizontalna sila v smeri B: $H_B$ (kN)	0,00
Horizontalna sila v smeri L: $H_L$ (kN)	0,00

**Rezultati:**

Projektni strižni kot: $\varphi_d$ (°)	34,0	$m_B =$	1,962
Projektna vrednost $c'_d$ (kPa)	1,0	$m_L =$	1,038
Teža tal ob temelju: $q = \gamma D$ (kPa)	11,0	$m =$	1,000

Koeficient $N_c$	42,16	Koeficient $N_q$	29,44	Koeficient $N_\gamma$	38,37
Koeficient $b_c$	1,000	Koeficient $b_q$	1,000	Koeficient $b_\gamma$	1,000
Koeficient $s_c$	1,023	Koeficient $s_q$	1,022	Koeficient $s_\gamma$	0,988
Koeficient $i_c$	1,000	Koeficient $i_q$	1,000	Koeficient $i_\gamma$	1,000
Koeficient $g_c$	1,000	Koeficient $g_q$	1,000	Koeficient $g_\gamma$	1,000

Horizontalna sila: H (kN)	0,0	$\theta =$	1,57
Širina centr.obr.tem. B'(m)	1,00		
Dolžina centr.obr.tem. L'(m)	25,00		
Ploščina: $A' = B' \cdot L'$ (m <sup>2</sup> )	25,00		

Obtežba temelja: $p = V/A'$ (kPa)	140 kPa
specifična mejna nosilnost tal: $q_{fu}$	564 kPa
faktor odpornosti $\gamma_R = 1,4$	
<b>projektni odpor tal: <math>R/A'</math></b>	<b>403 kPa</b>

**Projektni odpor tal pod plitvim pasovnim temeljem  
v skladu z ENV 7, PP 2**

**Objekt: glavni objekt**

**Lokacija: CČN Domžale-Kamnik**

**Podatki:**

Strižni kot: $\varphi$ (°)	34,0
Kohezija: $c'$ (kPa)	1,0
Prostorninska teža tal: $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,0
Širina temelja B (m): (B<L)	1,20
Dolžina temelja: L (m)	25,00
Globina temelja: D (m)	1,10
Nagnjenost temeljne ploskve $\alpha$ (°)	0,0
Nagnjenost brežine $\beta$ (°)	0,0
Vertikalna sila: V (kN)	4200,0
ekscentričnost v smeri B: $e_B$ (m)	0,000
ekscentričnost v smeri L: $e_L$ (m)	0,000
Horizontalna sila v smeri B: $H_B$ (kN)	0,00
Horizontalna sila v smeri L: $H_L$ (kN)	0,00

**Rezultati:**

Projektni strižni kot: $\varphi_d$ (°)	34,0	$m_B=$	1,954		
Projektna vrednost $c'_d$ (kPa)	1,0	$m_L=$	1,046		
Teža tal ob temelju: $q=\gamma D$ (kPa)	11,0	$m=$	1,000		
Koeficient $N_c$	42,16	Koeficient $N_q$	29,44	Koeficient $N_\gamma$	38,37
Koeficient $b_c$	1,000	Koeficient $b_q$	1,000	Koeficient $b_\gamma$	1,000
Koeficient $s_c$	1,028	Koeficient $s_q$	1,027	Koeficient $s_\gamma$	0,986
Koeficient $i_c$	1,000	Koeficient $i_q$	1,000	Koeficient $i_\gamma$	1,000
Koeficient $g_c$	1,000	Koeficient $g_q$	1,000	Koeficient $g_\gamma$	1,000
Horizontalna sila: H (kN)	0,0	$\theta =$	1,57		
Širina centr.obr.tem. B'(m)	1,20				
Dolžina centr.obr.tem. L'(m)	25,00				
Ploščina: A'=B'*L' (m <sup>2</sup> )	30,00				
Obtežba temelja: $p=V/A'$ (kPa)	140 kPa				
specifična mejna nosilnost tal: $q_{fu}$	603 kPa				
faktor odpornosti $\gamma_R = 1,4$					
<b>projektni odpor tal: R/A'</b>	<b>431</b>	<b>kPa</b>			



**Projektni odpor tal pod plitvim točkovnim temeljem  
v skladu z ENV 7, PP 2**

**Objekt: silos za suho blato**

**Lokacija: CČN Domžale-Kamnik**

**Podatki:**

Strižni kot: $\varphi$ (°)	34,0
Kohezija: $c'$ (kPa)	1,0
Prostorninska teža tal: $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	20,0
Širina temelja B (m): (B<L)	0,40
Dolžina temelja: L (m)	0,50
Globina temelja: D (m)	1,10
Nagnjenost temeljne ploskve $\alpha$ (°)	0,0
Nagnjenost brežine $\beta$ (°)	0,0
Vertikalna sila: V (kN)	20,0
ekscentričnost v smeri B: $e_B$ (m)	0,000
ekscentričnost v smeri L: $e_L$ (m)	0,000
Horizontalna sila v smeri B: $H_B$ (kN)	0,00
Horizontalna sila v smeri L: $H_L$ (kN)	0,00

**Rezultati:**

Projektni strižni kot: $\varphi_d$ (°)	34,0	$m_B =$	1,556		
Projektna vrednost $c'_d$ (kPa)	1,0	$m_L =$	1,444		
Teža tal ob temelju: $q = \gamma D$ (kPa)	22,0	$m =$	1,000		
Koeficient $N_c$	42,16	Koeficient $N_q$	29,44	Koeficient $N_\gamma$	38,37
Koeficient $b_c$	1,000	Koeficient $b_q$	1,000	Koeficient $b_\gamma$	1,000
Koeficient $s_c$	1,463	Koeficient $s_q$	1,447	Koeficient $s_\gamma$	0,760
Koeficient $i_c$	1,000	Koeficient $i_q$	1,000	Koeficient $i_\gamma$	1,000
Koeficient $g_c$	1,000	Koeficient $g_q$	1,000	Koeficient $g_\gamma$	1,000
Horizontalna sila: H (kN)	0,0	$\theta =$	1,57		
Širina centr.obr.tem. B'(m)	0,40				
Dolžina centr.obr.tem. L'(m)	0,50				
Ploščina: $A' = B' \cdot L'$ (m <sup>2</sup> )	0,20				
Obtežba temelja: $p = V/A'$ (kPa)	100 kPa				
specifična mejna nosilnost tal: $q_{fu}$	1.116	kPa			
faktor odpornosti $\gamma_R = 1,4$					
<b>projektni odpor tal: <math>R/A'</math></b>	<b>797</b>	<b>kPa</b>			

**Projektni odpor tal temeljno ploščo  
v skladu z ENV 7, PP 2**

**Objekt: biofilter**

**Lokacija: ČČN Domžale-Kamnik**

**Podatki:**

Strižni kot: $\varphi$ (°)	34,0
Kohezija: $c'$ (kPa)	1,0
Prostorninska teža tal: $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	10,0

Širina temelja B (m): (B<L)	10,00
Dolžina temelja: L (m)	15,00
Globina temelja: D (m)	1,10
Nagnjenost temeljne ploskve $\alpha$ (°)	0,0
Nagnjenost brežine $\beta$ (°)	0,0

Vertikalna sila: V (kN)	15000,0
ekscentričnost v smeri B: $e_B$ (m)	0,000
ekscentričnost v smeri L: $e_L$ (m)	0,000
Horizontalna sila v smeri B: $H_B$ (kN)	0,00
Horizontalna sila v smeri L: $H_L$ (kN)	0,00

**Rezultati:**

Projektni strižni kot: $\varphi_d$ (°)	34,0	$m_B =$	1,600
Projektna vrednost $c'_d$ (kPa)	1,0	$m_L =$	1,400
Teža tal ob temelju: $q = \gamma D$ (kPa)	11,0	$m =$	1,000

Koeficient $N_c$	42,16	Koeficient $N_q$	29,44	Koeficient $N_\gamma$	38,37
Koeficient $b_c$	1,000	Koeficient $b_q$	1,000	Koeficient $b_\gamma$	1,000
Koeficient $s_c$	1,386	Koeficient $s_q$	1,373	Koeficient $s_\gamma$	0,800
Koeficient $i_c$	1,000	Koeficient $i_q$	1,000	Koeficient $i_\gamma$	1,000
Koeficient $g_c$	1,000	Koeficient $g_q$	1,000	Koeficient $g_\gamma$	1,000

Horizontalna sila: H (kN)	0,0	$\theta =$	1,57
Širina centr.obr.tem. B'(m)	10,00		
Dolžina centr.obr.tem. L'(m)	15,00		
Ploščina: $A' = B' \cdot L'$ (m <sup>2</sup> )	150,00		

Obtežba temelja: $p = V/A'$ (kPa)	100 kPa
specifična mejna nosilnost tal: $q_{fu}$	2.038 kPa
faktor odpornosti $\gamma_R = 1,4$	

<b>projektni odpor tal: <math>R/A'</math></b>	<b>1.455 kPa</b>
---	------------------

## Izračun dodatnih napetosti in posedkov po STEINBRENNERJU

**OBJEKT:** CČN Domžale- Kmanik (glavni objekt, temeljna plošča)**Obremenitev temeljnih tal:**

$z =$	<b>4,85 m</b>	globina temeljenja
$\gamma =$	20 kN/m <sup>3</sup>	prostorninska teža
$z_1 =$	4,85 m	globina odkopa
$z_w =$	3,7 m	globina podtalnice
$\sigma_\alpha = z_1 \cdot \gamma - z_w \cdot \gamma_w =$	85,7 kPa	začetne napetosti na koti temeljenja
$\sigma_{\max.d} =$	100,00 kPa	projektna vrednost obremenitve na tem. tla
$q = \sigma_{\max.d} - \sigma_\alpha =$	<b>14,3 kPa</b>	dodatne napetosti na nivoju tem.

**Dimenzije temelja:**

$b =$	<b>4,50 m</b>	širina 1/2 temelja
$a =$	<b>6,00 m</b>	dolžina 1/2 temelja
$a/b =$	1,3	

**Modul stisljivosti:**

<b>Sloj 1:</b>	$E_{\text{oad}} =$	25000 kPa	$\nu_1 = 0,3$
	$E_1 = 0.75 \cdot E_{\text{oad}} =$	18571 kPa	
<b>Sloj 2:</b>	$E_{\text{oad}} =$	20000 kPa	$\nu_2 = 0,3$
	$E_2 = 0.75 \cdot E_{\text{oad}} =$	14857 kPa	
<b>Sloj 3:</b>	$E_{\text{oad}} =$	35000 kPa	$\nu_3 = 0,3$
	$E_3 = 0.75 \cdot E_{\text{oad}} =$	26000 kPa	
	$\nu =$	0,3	

Koeficient f za posedke in dodatne napetosti po Steinbrennerju:

z	z/b	f	$\Delta\sigma_z/q$	$\Delta\sigma_z$
0	0,000	0,000	0,250	14,3
0,3	0,067	0,009	0,250	14,3
0,3	0,067	0,009	0,250	14,3
0,6	0,133	0,019	0,250	14,3
0,6	0,133	0,019	0,250	14,3
7	1,556	0,256	0,134	7,7

**Posedek temeljnih tal po slojih:**

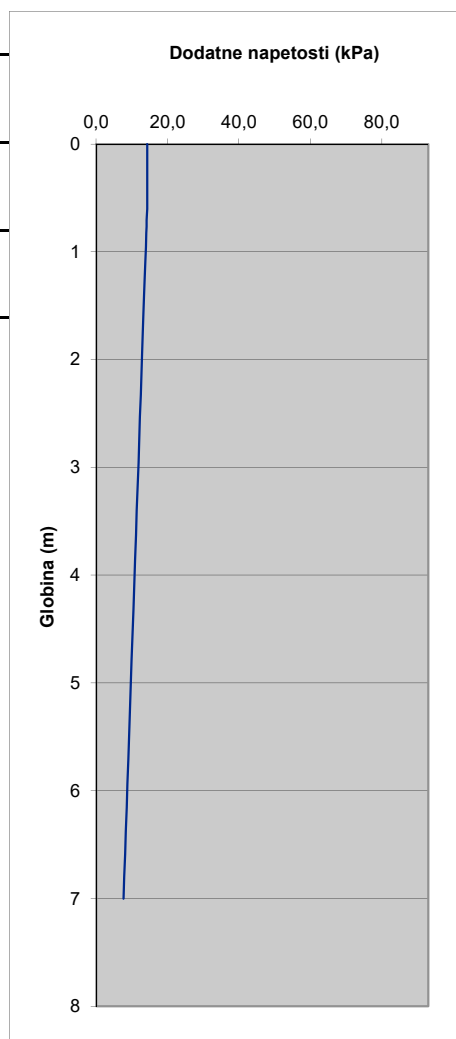
$\rho_1 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1) / E_1 =$	0,012	cm
$\rho_2 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1) / E_2 =$	0,017	cm
$\rho_3 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1) / E_3 =$	0,235	cm

**Skupni posedek temeljnih tal:**

$$\rho_{\text{kon.}} = \sum \rho_i = \boxed{0,264 \text{ cm}}$$

**Vertikalni modul reakcije tal:**

$$C_v = \sigma_{\max.d} / \rho_{\text{kon.}} = \boxed{37831 \text{ kN/m}^3}$$



## Izračun dodatnih napetosti in posedkov po STEINBRENNERJU

**OBJEKT:** CČN Domžale- Kmanik (glavni objekt, pasovni temelj,  $\bar{s} = 0,5$  m)**Obremenitev temeljnih tal:**

$z =$	<b>4,85 m</b>	globina temeljenja
$\gamma =$	20 kN/m <sup>3</sup>	prostorninska teža
$z_1 =$	1,1 m	globina odkopa
$z_w =$	3,7 m	globina podtalnice
$\sigma_\alpha = z_1 \cdot \gamma - z_w \cdot \gamma_w =$	22,0 kPa	začetne napetosti na koti temeljenja
$\sigma_{\max.d} =$	100,00 kPa	projektna vrednost obremenitve na tem. tla
$q = \sigma_{\max.d} - \sigma_\alpha =$	<b>78,0 kPa</b>	dodatne napetosti na nivoju tem.

**Dimenzije temelja:**

$b =$	<b>0,25 m</b>	širina 1/2 temelja
$a =$	<b>12,50 m</b>	dolžina 1/2 temelja
$a/b =$	50,0	

**Modul stisljivosti:**

<b>Sloj 1:</b>	$E_{\text{oed}} =$	25000 kPa	$\nu_1 = 0,3$
	$E_1 = 0.75 \cdot E_{\text{oed}} =$	18571 kPa	
<b>Sloj 2:</b>	$E_{\text{oed}} =$	20000 kPa	$\nu_2 = 0,3$
	$E_2 = 0.75 \cdot E_{\text{oed}} =$	14857 kPa	
<b>Sloj 3:</b>	$E_{\text{oed}} =$	35000 kPa	$\nu_3 = 0,3$
	$E_3 = 0.75 \cdot E_{\text{oed}} =$	26000 kPa	
	$\nu =$	0,3	

Koeficient  $f$  za posedke in dodatne napetosti po Steinbrennerju:

$z$	$z/b$	$f$	$\Delta\sigma_z/q$	$\Delta\sigma_z$
0	0,000	0,000	0,250	78,0
4,1	16,400	0,896	0,019	6,0
4,1	16,400	0,896	0,019	6,0
4,4	17,600	0,917	0,018	5,6
4,4	17,600	0,917	0,018	5,6
10	40,000	1,159	0,007	2,3

**Posedek temeljnih tal po slojih:**

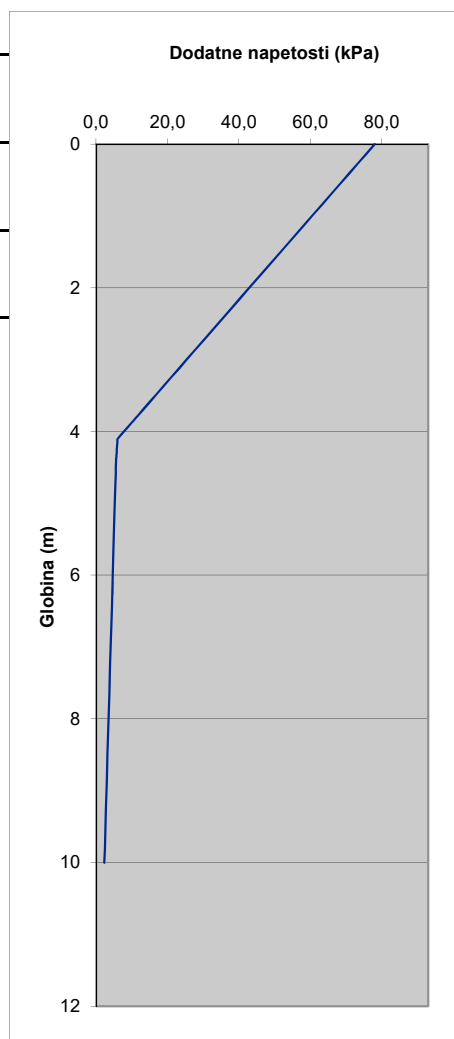
$\rho_1 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1) / E_1 =$	0,376	cm
$\rho_2 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1) / E_2 =$	0,011	cm
$\rho_3 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1) / E_3 =$	0,072	cm

**Skupni posedek temeljnih tal:**

$$\rho_{\text{kon.}} = \sum \rho_i = \boxed{0,460 \text{ cm}}$$

**Vertikalni modul reakcije tal:**

$$C_v = \sigma_{\max.d} / \rho_{\text{kon.}} = \boxed{21748 \text{ kN/m}^3}$$



## Izračun dodatnih napetosti in posedkov po STEINBRENNERJU

**OBJEKT:** CČN Domžale- Kmanik (glavni objekt, pasovni temelj, š= 0,8 m)**Obremenitev temeljnih tal:**

$z=$	<b>4,85 m</b>	globina temeljenja
$\gamma=$	20 kN/m <sup>3</sup>	prostorninska teža
$z_1=$	1,1 m	globina odkopa
$z_w=$	3,7 m	globina podtalnice
$\sigma_\alpha = z_1 \cdot \gamma - z_w \cdot \gamma_w =$	22,0 kPa	začetne napetosti na koti temeljenja
$\sigma_{\max.d} =$	100,00 kPa	projektna vrednost obremenitve na tem. tla
$q = \sigma_{\max.d} - \sigma_\alpha =$	<b>78,0 kPa</b>	dodatne napetosti na nivoju tem.

**Dimenzije temelja:**

$b=$	<b>0,40 m</b>	širina 1/2 temelja
$a=$	<b>12,50 m</b>	dolžina 1/2 temelja
$a/b=$	31,3	

**Modul stisljivosti:**

<b>Sloj 1:</b>	$E_{\text{ned}} =$	25000 kPa	$v_1 = 0,3$
	$E_1 = 0.75 \cdot E_{\text{ned}} =$	18571 kPa	
<b>Sloj 2:</b>	$E_{\text{ned}} =$	20000 kPa	$v_2 = 0,3$
	$E_2 = 0.75 \cdot E_{\text{ned}} =$	14857 kPa	
<b>Sloj 3:</b>	$E_{\text{ned}} =$	35000 kPa	$v_3 = 0,3$
	$E_3 = 0.75 \cdot E_{\text{ned}} =$	26000 kPa	
	$v =$	0,3	

Koeficient f za posedke in dodatne napetosti po Steinbrennerju:

z	z/b	f	$\Delta\sigma_z/q$	$\Delta\sigma_z$
0	0,000	0,000	0,250	78,0
4,1	10,250	0,761	0,031	9,6
4,1	10,250	0,761	0,031	9,6
4,4	11,000	0,781	0,029	8,9
4,4	11,000	0,781	0,029	8,9
10	25,000	1,023	0,012	3,7

**Posedek temeljnih tal po slojih:**

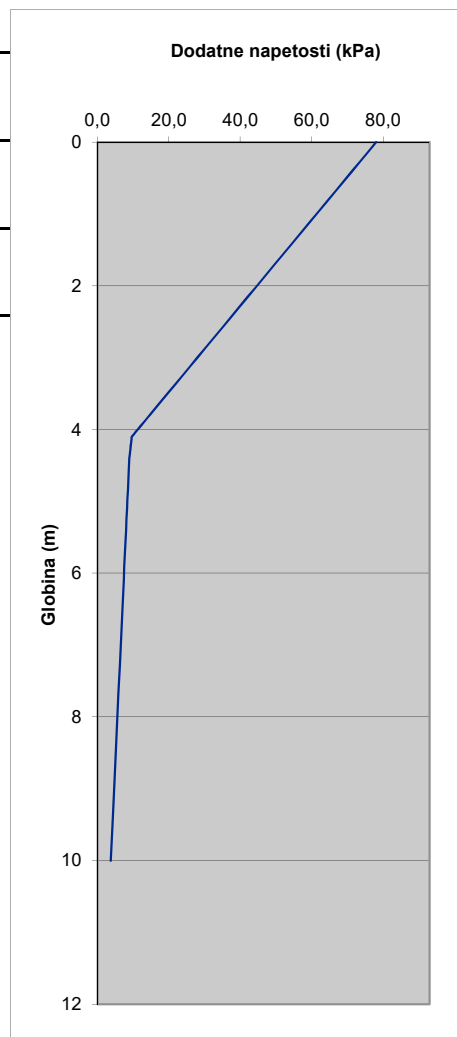
$\rho_1 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1) / E_1 =$	0,511	cm
$\rho_2 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1) / E_2 =$	0,017	cm
$\rho_3 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1) / E_3 =$	0,116	cm

**Skupni posedek temeljnih tal:**

$$\rho_{\text{kon.}} = \sum \rho_i = \boxed{0,644 \text{ cm}}$$

**Vertikalni modul reakcije tal:**

$$C_v = \sigma_{\max.d} / \rho_{\text{kon.}} = \boxed{15519 \text{ kN/m}^3}$$



## Izračun dodatnih napetosti in posedkov po STEINBRENNERJU

**OBJEKT:** CČN Domžale- Kmanik (glavni objekt, pasovni temelj, š= 1,0 m)**Obremenitev temeljnih tal:**

$z =$	<b>4,85 m</b>	globina temeljenja
$\gamma =$	20 kN/m <sup>3</sup>	prostorninska teža
$z_1 =$	1,1 m	globina odkopa
$z_w =$	3,7 m	globina podtalnice
$\sigma_\alpha = z_1 \cdot \gamma - z_w \cdot \gamma_w =$	22,0 kPa	začetne napetosti na koti temeljenja
$\sigma_{\max.d} =$	100,00 kPa	projektna vrednost obremenitve na tem. tla
$q = \sigma_{\max.d} - \sigma_\alpha =$	<b>78,0 kPa</b>	dodatne napetosti na nivoju tem.

**Dimenzije temelja:**

$b =$	<b>0,50 m</b>	širina 1/2 temelja
$a =$	<b>12,50 m</b>	dolžina 1/2 temelja
$a/b =$	25,0	

**Modul stisljivosti:**

<b>Sloj 1:</b>	$E_{\text{oed}} =$	25000 kPa	$\nu_1 = 0,3$
	$E_1 = 0.75 \cdot E_{\text{oed}} =$	18571 kPa	
<b>Sloj 2:</b>	$E_{\text{oed}} =$	20000 kPa	$\nu_2 = 0,3$
	$E_2 = 0.75 \cdot E_{\text{oed}} =$	14857 kPa	
<b>Sloj 3:</b>	$E_{\text{oed}} =$	35000 kPa	$\nu_3 = 0,3$
	$E_3 = 0.75 \cdot E_{\text{oed}} =$	26000 kPa	
	$\nu =$	0,3	

Koeficient f za posedke in dodatne napetosti po Steinbrennerju:

z	z/b	f	$\Delta\sigma_z/q$	$\Delta\sigma_z$
0	0,000	0,000	0,250	78,0
4,1	8,200	0,697	0,038	11,9
4,1	8,200	0,697	0,038	11,9
4,4	8,800	0,717	0,036	11,1
4,4	8,800	0,717	0,036	11,1
10	20,000	0,958	0,015	4,6

**Posedek temeljnih tal po slojih:**

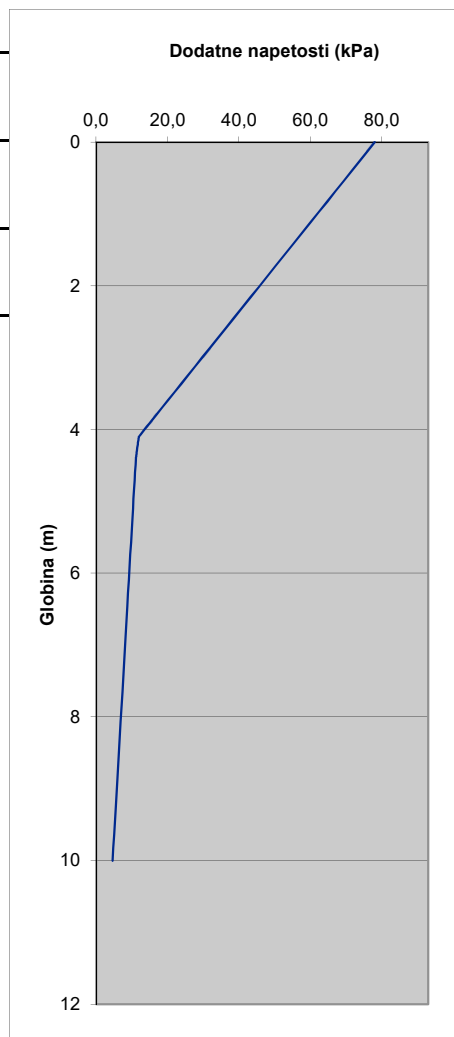
$\rho_1 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1)) / E_1 =$	0,585	cm
$\rho_2 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1)) / E_2 =$	0,022	cm
$\rho_3 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1)) / E_3 =$	0,144	cm

**Skupni posedek temeljnih tal:**

$$\rho_{\text{kon.}} = \sum \rho_i = \boxed{0,751 \text{ cm}}$$

**Vertikalni modul reakcije tal:**

$$C_v = \sigma_{\max.d} / \rho_{\text{kon.}} = \boxed{13309 \text{ kN/m}^3}$$



## Izračun dodatnih napetosti in posedkov po STEINBRENNERJU

**OBJEKT:** CČN Domžale- Kmanik (glavni objekt, pasovni temelj, š= 1,2 m)**Obremenitev temeljnih tal:**

$z =$	<b>4,85 m</b>	globina temeljenja
$\gamma =$	20 kN/m <sup>3</sup>	prostorninska teža
$z_1 =$	1,1 m	globina odkopa
$z_w =$	3,7 m	globina podtalnice
$\sigma_\alpha = z_1 \cdot \gamma - z_w \cdot \gamma_w =$	22,0 kPa	začetne napetosti na koti temeljenja
$\sigma_{\max.d} =$	100,00 kPa	projektna vrednost obremenitve na tem. tla
$q = \sigma_{\max.d} - \sigma_\alpha =$	<b>78,0 kPa</b>	dodatne napetosti na nivoju tem.

**Dimenzije temelja:**

$b =$	<b>0,60 m</b>	širina 1/2 temelja
$a =$	<b>12,50 m</b>	dolžina 1/2 temelja
$a/b =$	20,8	

**Modul stisljivosti:**

<b>Sloj 1:</b>	$E_{\text{oed}} =$	25000 kPa	$\nu_1 = 0,3$
	$E_1 = 0.75 \cdot E_{\text{oed}} =$	18571 kPa	
<b>Sloj 2:</b>	$E_{\text{oed}} =$	20000 kPa	$\nu_2 = 0,3$
	$E_2 = 0.75 \cdot E_{\text{oed}} =$	14857 kPa	
<b>Sloj 3:</b>	$E_{\text{oed}} =$	35000 kPa	$\nu_3 = 0,3$
	$E_3 = 0.75 \cdot E_{\text{oed}} =$	26000 kPa	
	$\nu =$	0,3	

Koeficient f za posedke in dodatne napetosti po Steinbrennerju:

z	z/b	f	$\Delta\sigma_z/q$	$\Delta\sigma_z$
0	0,000	0,000	0,250	78,0
4,1	6,833	0,645	0,046	14,3
4,1	6,833	0,645	0,046	14,3
4,4	7,333	0,665	0,043	13,3
4,4	7,333	0,665	0,043	13,3
10	16,667	0,905	0,018	5,5

**Posedek temeljnih tal po slojih:**

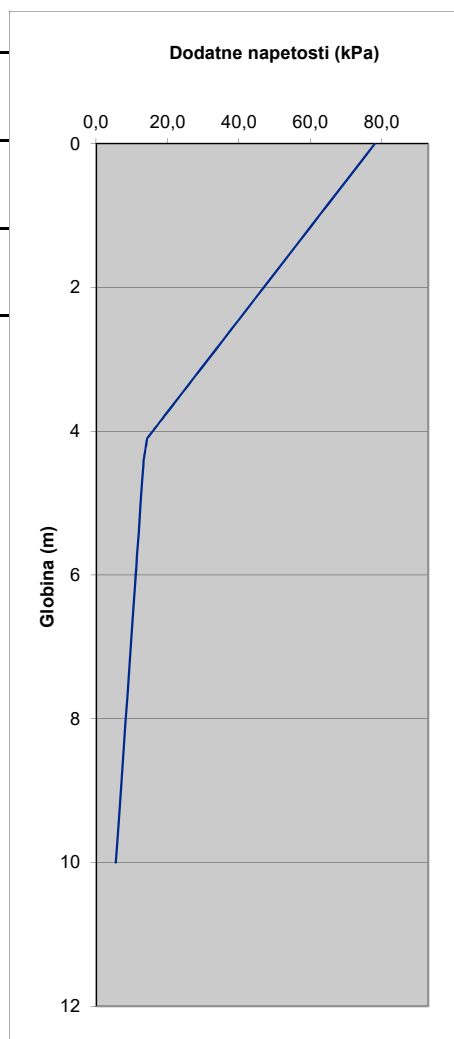
$\rho_1 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1) / E_1 =$	0,650	cm
$\rho_2 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1) / E_2 =$	0,026	cm
$\rho_3 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1) / E_3 =$	0,173	cm

**Skupni posedek temeljnih tal:**

$$\rho_{\text{kon.}} = \sum \rho_i = \boxed{0,849 \text{ cm}}$$

**Vertikalni modul reakcije tal:**

$$C_v = \sigma_{\max.d} / \rho_{\text{kon.}} = \boxed{11783 \text{ kN/m}^3}$$





## Izračun dodatnih napetosti in posedkov po STEINBRENNERJU

**OBJEKT:** CČN Domžale- Kmanik (silos, točkovni temelj)**Obremenitev temeljnih tal:**

$z =$	<b>1,1 m</b>	globina temeljenja
$\gamma =$	20 kN/m <sup>3</sup>	prostorninska teža
$z_1 =$	1,1 m	globina odkopa
$z_w =$	3,7 m	globina podtalnice
$\sigma_\alpha = z_1 \cdot \gamma - z_w \cdot \gamma_w =$	22,0 kPa	začetne napetosti na koti temeljenja
$\sigma_{\max.d} =$	100,00 kPa	projektna vrednost obremenitve na tem. tla
$q = \sigma_{\max.d} - \sigma_\alpha =$	<b>78,0 kPa</b>	dodatne napetosti na nivoju tem.

**Dimenzije temelja:**

$b =$	<b>0,20 m</b>	širina 1/2 temelja
$a =$	<b>0,25 m</b>	dolžina 1/2 temelja
$a/b =$	1,3	

**Modul stisljivosti:**

<b>Sloj 1:</b>	$E_{\text{oed}} =$	30000 kPa	$\nu_1 = 0,3$
	$E_1 = 0.75 \cdot E_{\text{oed}} =$	22286 kPa	
<b>Sloj 2:</b>	$E_{\text{oed}} =$	15000 kPa	$\nu_2 = 0,3$
	$E_2 = 0.75 \cdot E_{\text{oed}} =$	11143 kPa	
<b>Sloj 3:</b>	$E_{\text{oed}} =$	35000 kPa	$\nu_3 = 0,3$
	$E_3 = 0.75 \cdot E_{\text{oed}} =$	26000 kPa	
	$\nu =$	0,3	

Koeficient f za posedke in dodatne napetosti po Steinbrennerju:

z	z/b	f	$\Delta\sigma_z/q$	$\Delta\sigma_z$
0	0,000	0,000	0,250	78,0
1	5,000	0,448	0,022	6,9
1	5,000	0,448	0,022	6,9
2,5	12,500	0,519	0,004	1,2
2,5	12,500	0,519	0,004	1,2
10	50,000	0,556	0,000	0,1

**Posedek temeljnih tal po slojih:**

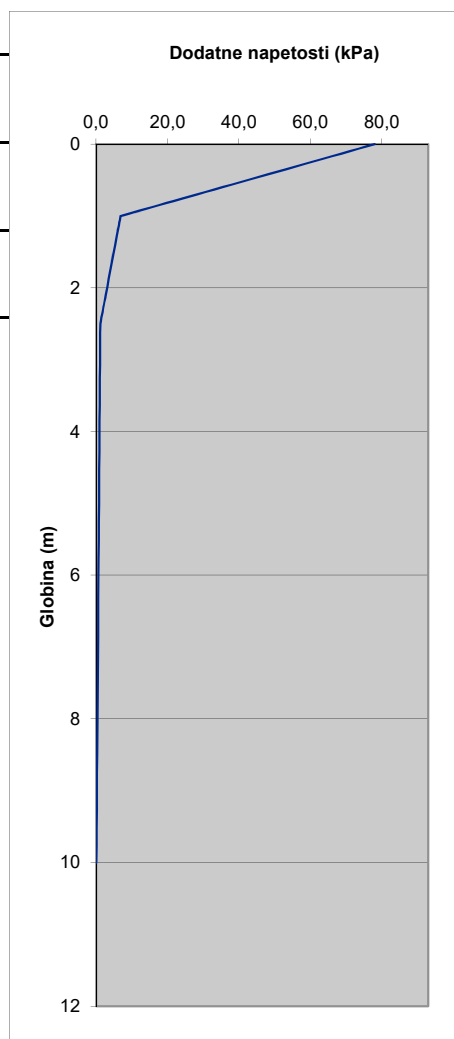
$\rho_1 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1)) / E_1 =$	0,126	cm
$\rho_2 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1)) / E_2 =$	0,040	cm
$\rho_3 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1)) / E_3 =$	0,009	cm

**Skupni posedek temeljnih tal:**

$$\rho_{\text{kon.}} = \sum \rho_i = \boxed{0,174 \text{ cm}}$$

**Vertikalni modul reakcije tal:**

$$C_v = \sigma_{\max.d} / \rho_{\text{kon.}} = \boxed{57412 \text{ kN/m}^3}$$



## Izračun dodatnih napetosti in posedkov po STEINBRENNERJU

**OBJEKT:** CČN Domžale- Kmanik (biofilter, temeljna plošča)**Obremenitev temeljnih tal:**

$z =$	<b>4,2 m</b>	globina temeljenja
$\gamma =$	20 kN/m <sup>3</sup>	prostorninska teža
$z_1 =$	3,1 m	globina odkopa
$z_w =$	4,0 m	globina podtalnice
$\sigma_\alpha = z_1 \cdot \gamma - z_w \cdot \gamma_w =$	62,0 kPa	začetne napetosti na koti temeljenja
$\sigma_{\max.d} =$	100,00 kPa	projektna vrednost obremenitve na tem. tla
$q = \sigma_{\max.d} - \sigma_\alpha =$	<b>38,0 kPa</b>	dodatne napetosti na nivoju tem.

**Dimenzije temelja:**

$b =$	<b>5,00 m</b>	širina 1/2 temelja
$a =$	<b>7,50 m</b>	dolžina 1/2 temelja
$a/b =$	1,5	

**Modul stisljivosti:**

<b>Sloj 1:</b>	$E_{oed} =$	25000 kPa	$\nu_1 = 0,3$
	$E_1 = 0.75 \cdot E_{oed} =$	18571 kPa	
<b>Sloj 2:</b>	$E_{oed} =$	35000 kPa	$\nu_2 = 0,3$
	$E_2 = 0.75 \cdot E_{oed} =$	26000 kPa	
	$\nu =$	0,3	

Koeficient f za posejke in dodatne napetosti po Steinbrennerju:

z	z/b	f	$\Delta\sigma_z/q$	$\Delta\sigma_z$
0	0,000	0,000	0,250	38,0
1	0,200	0,029	0,249	37,9
1	0,200	0,029	0,249	37,9
10	2,000	0,311	0,107	16,3

**Posedek temeljnih tal po slojih:**

$$\rho_1 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1)) / E_1 = 0,118 \text{ cm}$$

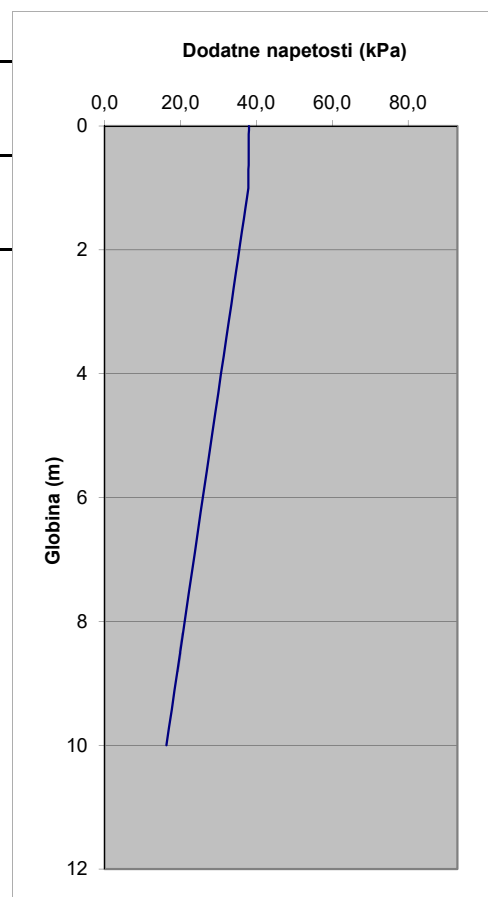
$$\rho_2 = 4 \cdot (b \cdot q \cdot (f_2 - f_1)) / E_2 = 0,825 \text{ cm}$$

**Skupni posedek temeljnih tal:**

$$\rho_{kon.} = \sum \rho_i = \boxed{0,943 \text{ cm}}$$

**Vertikalni modul reakcije tal:**

$$C_v = \sigma_{\max.d} / \rho_{kon} = \boxed{10602 \text{ kN/m}^3}$$



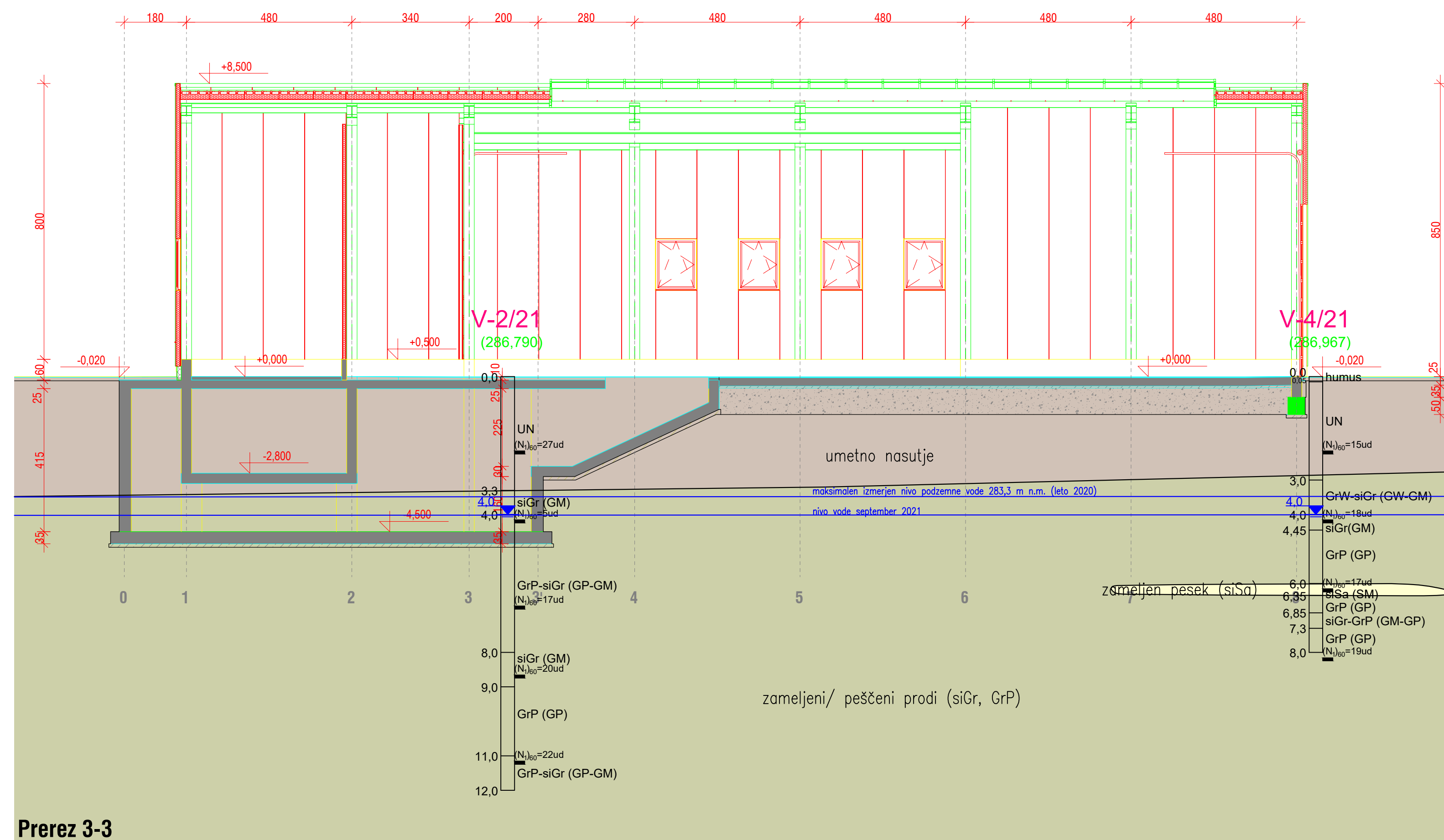
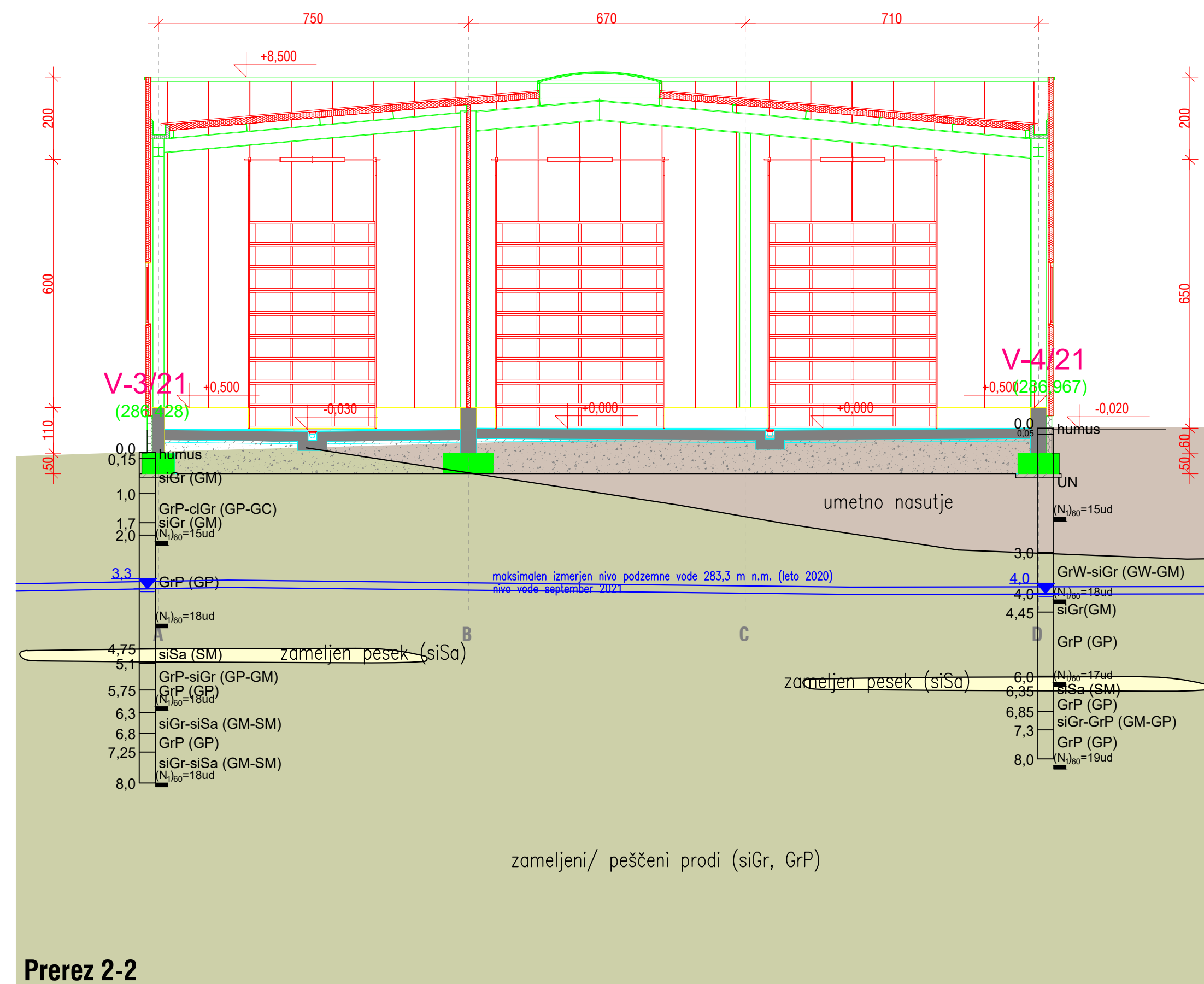
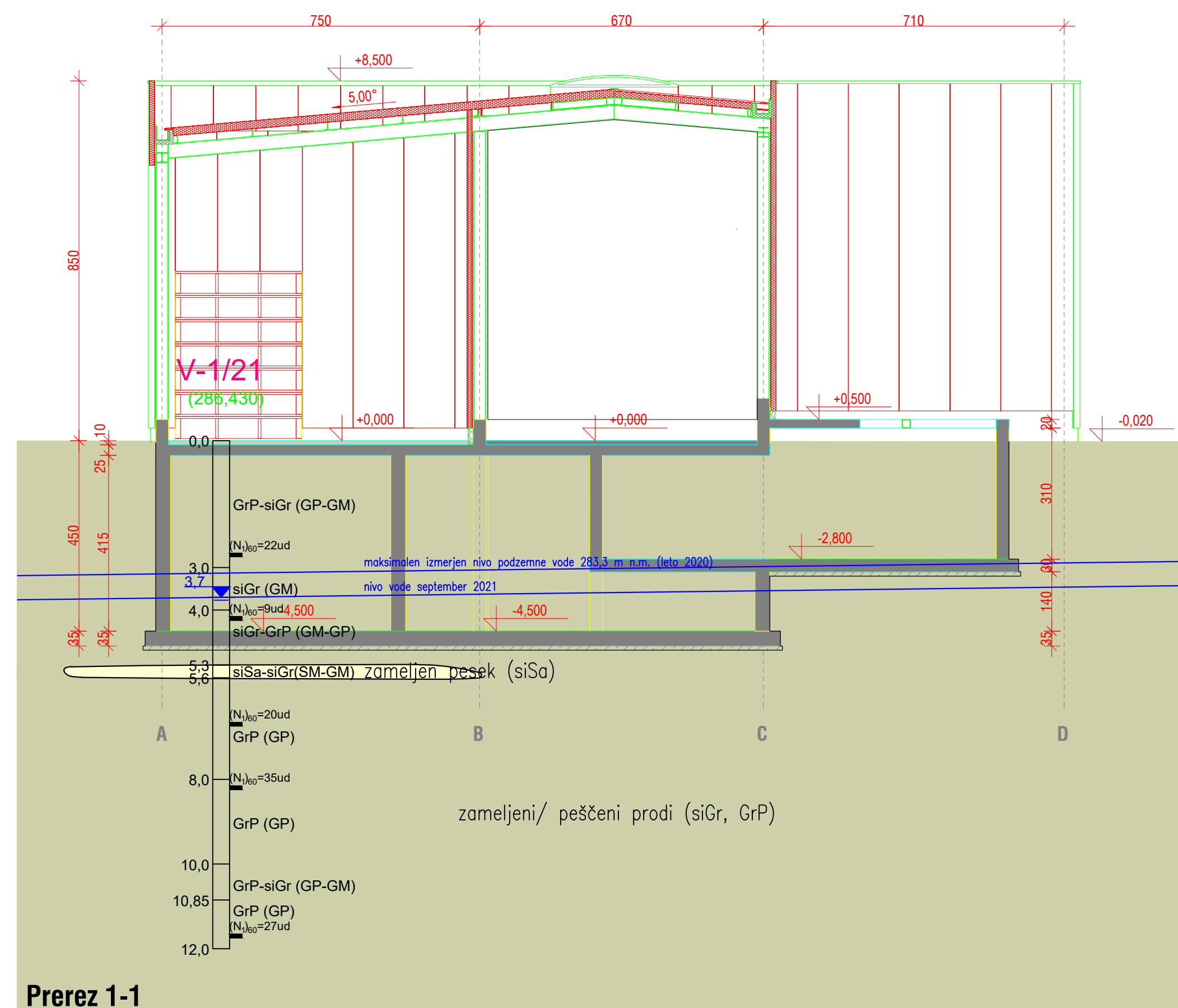
**GEOLOŠKO- GEOTEHNIČNO POROČILO O SESTAVI TAL IN POGOJIH TEMELJENJA****(Objekt nadgradnje procesa obdelave blata s sušenjem)****G GRAFIČNE PRILOGE**

		001.0301	G	
--	--	----------	---	--







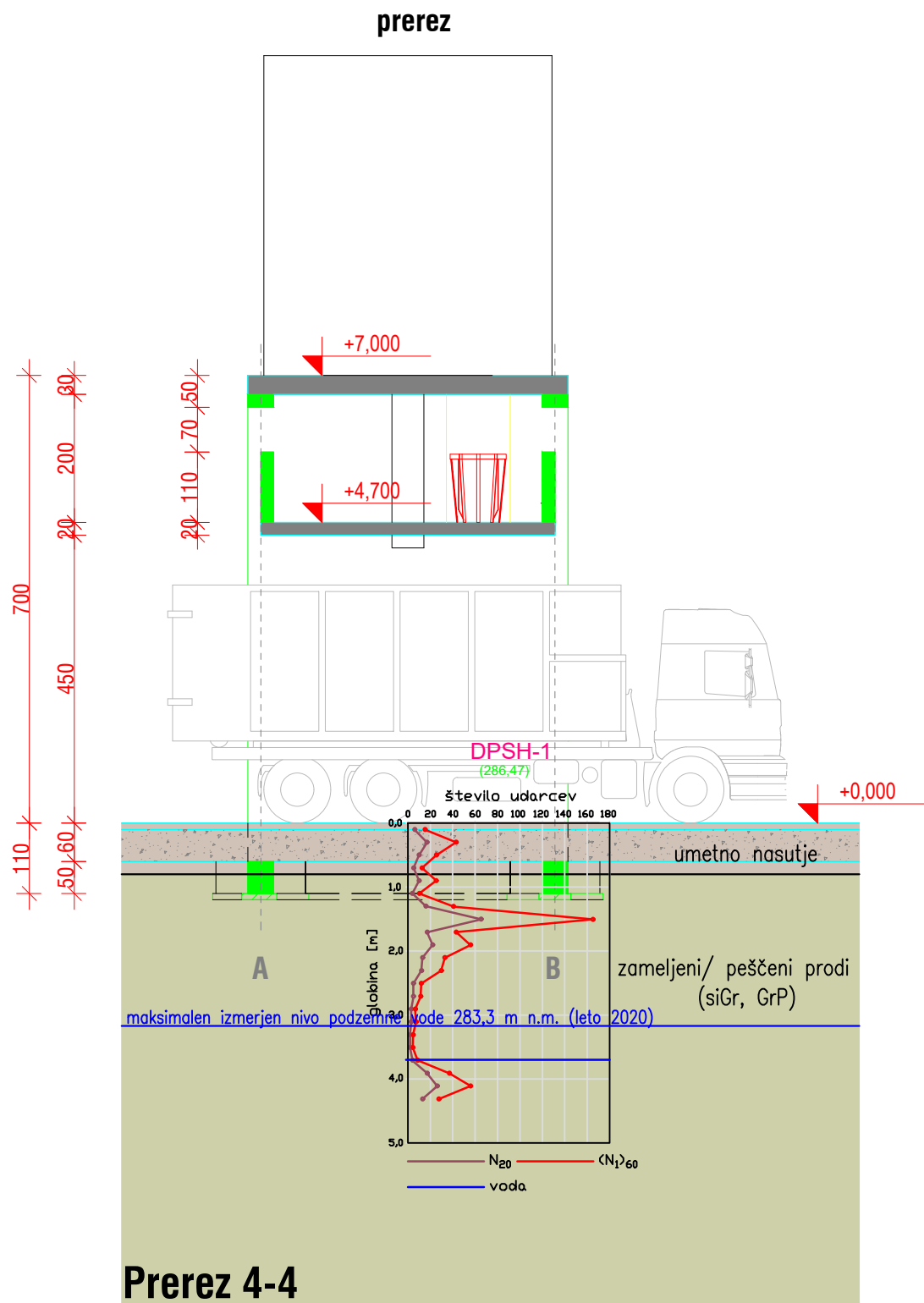
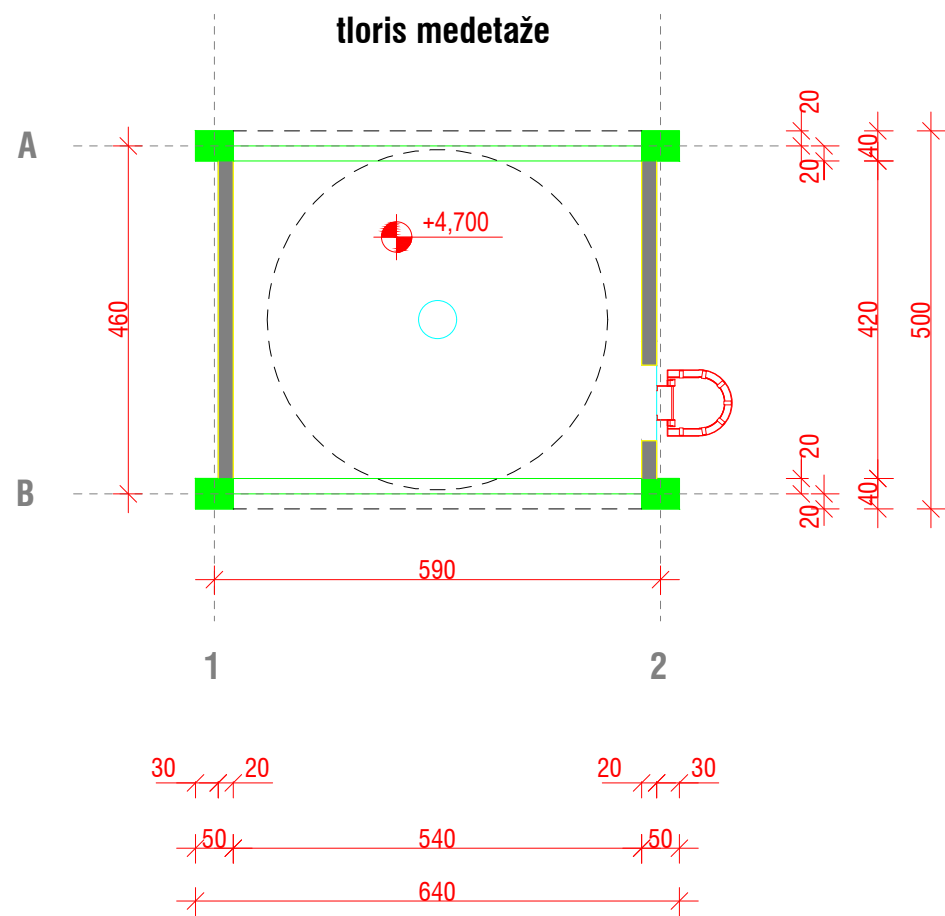
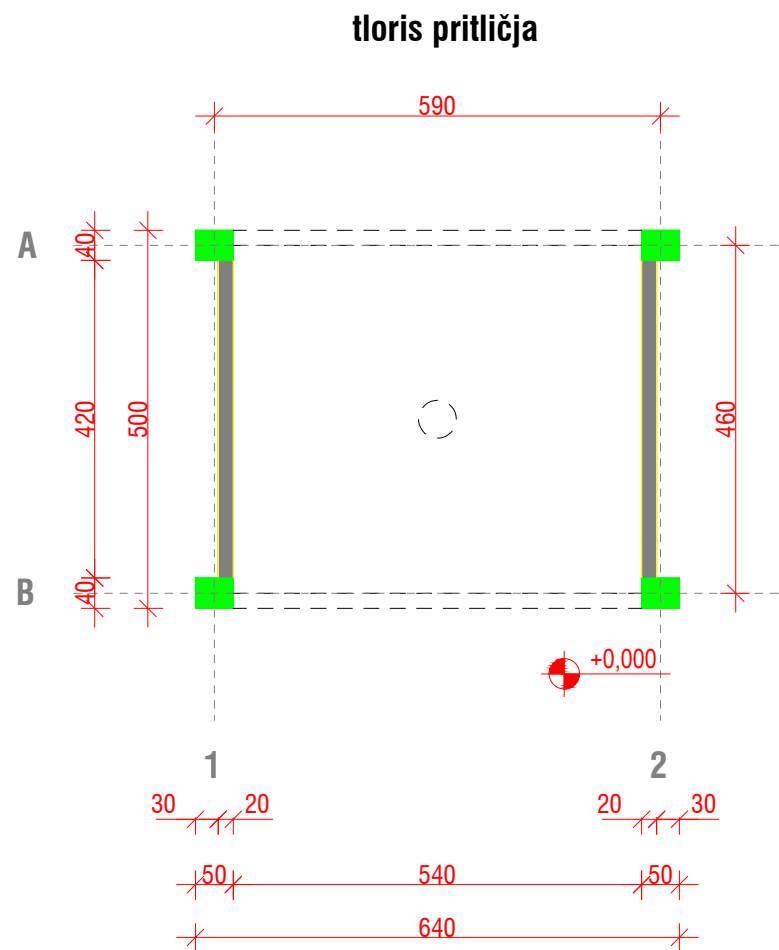


### LEGENDA

- |     |                             |
|-----|-----------------------------|
| UNa | umetno nasutje              |
| Gr  | zameljeni/ peščeni produkti |
| Sa  | zameljen pesek              |

 **GEOINŽENIRING d.o.o.**

Investor:	JP ČČN Domžale-Kamnik d.o.o. Študijska 91, 1230 Domžale	Odbelala:	M. VOCHL ČERNE, d.i.g.	
		Risala:	M. VOCHL ČERNE, d.i.g.	
		Pregledala:	M. KRALJIČ KENK, u.d.i.g.	
Objekt:	Objekt nadgradnje procesa obdelave blata s sušenjem	Delovni nalog:	82166 / 2021	
		Arhivska številka:	82166/21	
		Merilo:	Datum:	Priloga:
Predmet:	GLAVNI OBJEKT (prezezi 1-1,2-2,3-3)	1 : 100	september 2021	G.2

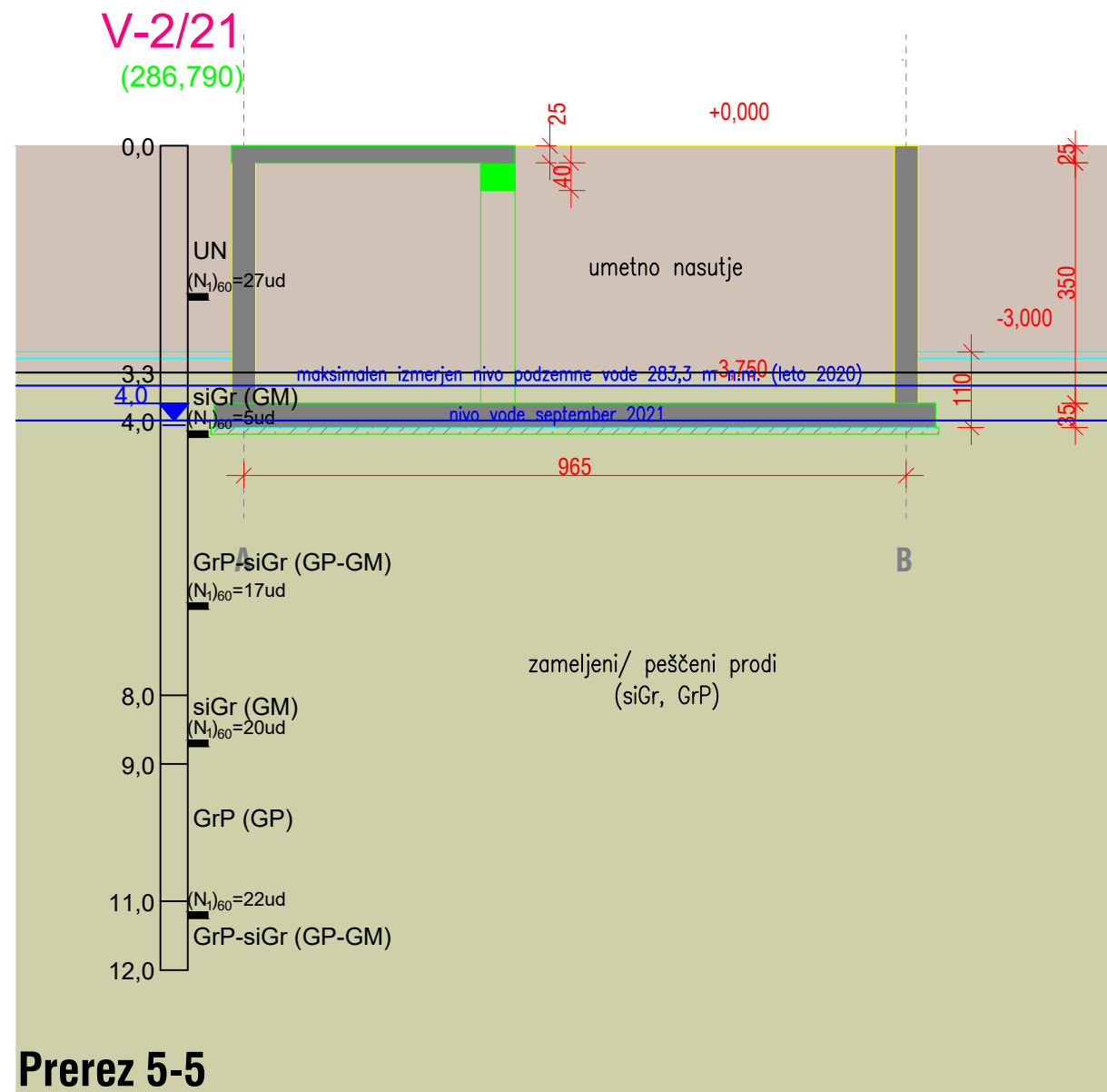
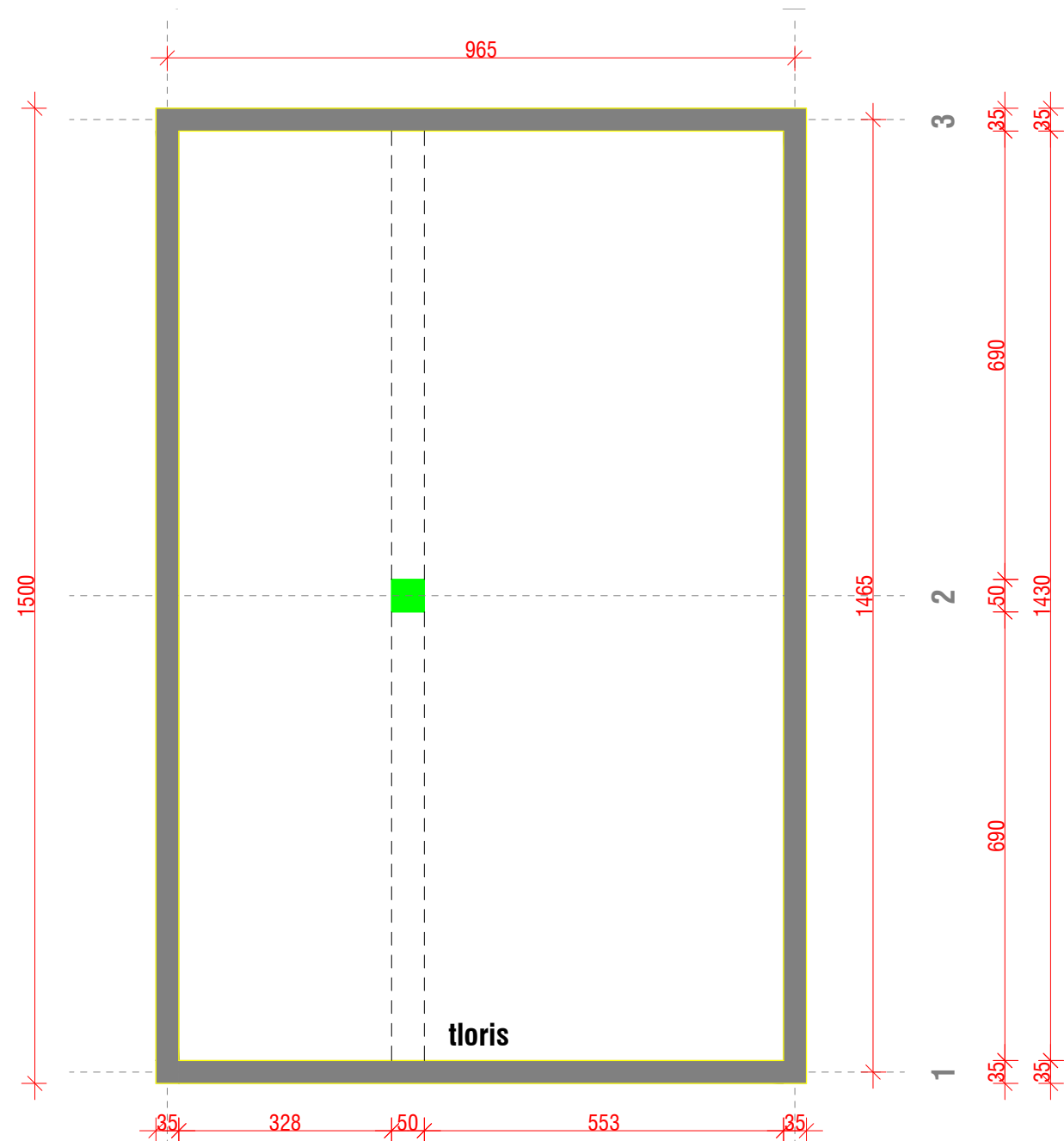
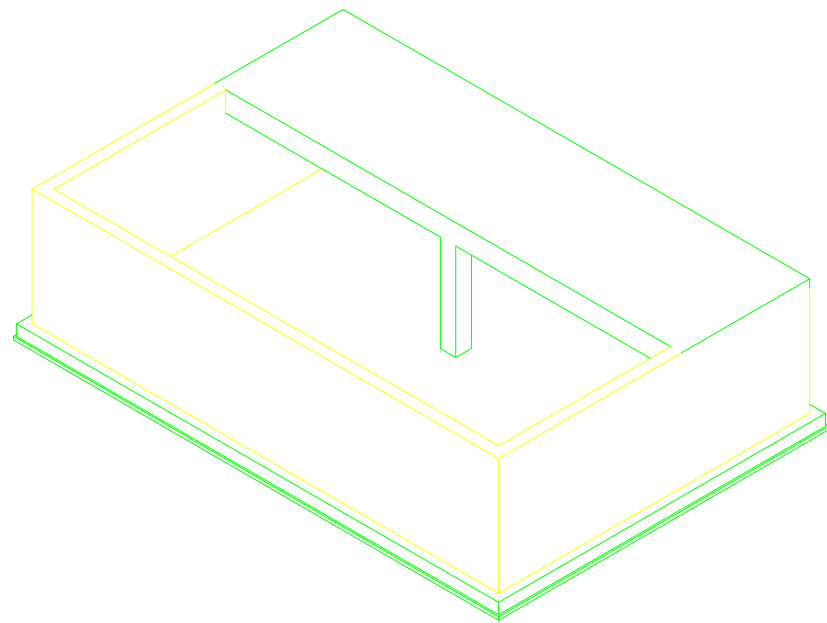


LEGENDA

- UNa umetno nasutje
- Gr zameljeni/ peščeni prodi



Investitor:	Obdelala:	M. VOCHL ČERNE, d.i.g.	
	Risala:	M. VOCHL ČERNE, d.i.g.	
	Pregledala:	M. KRALJIČ KENK, u.d.i.g.	
Objekt:	Objekt nadgradnje procesa obdelave blata s sušenjem		
	Delovni nalog:	82166 / 2021	
Predmet:	Arhivska številka:	82166/21	
	Merilo:	Datum:	Priloga:
	1 : 100	september 2021	G.3



prerez

LEGENDA

- UNa

umetno nasutje
- Gr

zameljeni/ peščeni prodi



Investitor:	Obdelala:	M. VOCHL ČERNE, d.i.g.	
	Risala:	M. VOCHL ČERNE, d.i.g.	
	Pregledala:	M. KRALJIČ KENK, u.d.i.g.	
Objekt:	Objekt nadgradnje procesa obdelave blata s sušenjem		
	Delovni nalog:	82166 / 2021	
Predmet:	Arhivska številka:	82166/21	
	Merilo:	Datum:	Priloga:
	1 : 100	september 2021	G.4