

## NASLOVNA STRAN NAČRTA

## 7. Načrt s področja geotehnologije in rudarstva

## PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	SKUPNOSTNI CENTER ZA OSKRBO Z DEMENCO
kratek opis gradnje	Na območju parcele štev. 935/1 in 1303/1 k.o. Ormož v Občini Ormož je predvidena gradnja novega objekta "Skupnostnega centra za oskrbo z demenco"
VRSTE GRADNJE	<input checked="" type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
<i>označiti vse ustrezne vrste gradnje</i>	<input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	<input type="checkbox"/> REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/> SPREMEMBA NAMEMBNOSTI
	<input type="checkbox"/> ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	<input type="checkbox"/> LEGALIZACIJA
	<input type="checkbox"/> MANJŠA REKONSTRUKCIJA

## PODATKI O PROJEKTI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije	DGD (projektna dokumentacija za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja)
številka projekta	

## PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	7. Načrt s področja geotehnologije in rudarstva
naziv načrta	Geotehnično mnenje
številka načrta	18-02/2026
datum izdelave	februar 2026
datum spremembe	

## PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	MBL INŽENIRING d.o.o.
naslov	Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor
odgovorna oseba projektanta načrta	Luka Muršec, mag. inž. grad.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	



## PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Luka Muršec, mag. inž. grad.
identifikacijska številka	IZS PI G-4745
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

LUKA MURŠEC  
mag. inž. grad.  
IZS PI G-4745

**OBČINA ORMOŽ**

Ptujška cesta 6

**2270 ORMOŽ****Številka: 18-02/2026**

Maribor, februar 2026

**GEOTEHNIČNO MNENJE**

o sestavi tal in pogojih temeljenja novega objekta "Skupnostnega centra za oskrbo z demenco" na območju parcel števil. 935/1 in 1303/1 k.o. Ormož ter o hidrogeoloških, stabilnostnih in erozijskih razmerah na širšem območju gradnje

MBL INŽENIRING d.o.o.

Luka Muršec, mag. inž. grad.

  
MBL inženiring d.o.o.

IZVOD: 1 2 3 4 od 4

## KAZALO VSEBINE

<b>1</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>5</b>
1.1	Splošno .....	5
1.2	Predmet načrtovane gradnje .....	5
1.3	Podatki o lokaciji .....	6
1.4	Terenske preiskave .....	6
1.4.1	Sondažni izkopi .....	6
1.4.2	Meritve enosne tlačne trdnosti.....	6
1.4.3	Penetracijske preiskave gostote zemljin.....	7
1.4.4	Določitev nosilnosti temeljnih tal .....	7
1.4.5	Nalivalni preizkusi .....	7
1.4.6	Laboratorijske preiskave .....	7
1.4.7	Komentar na obseg raziskovalnih del .....	7
1.5	Predpisi, standardi, normativi in priporočila .....	7
<b>2</b>	<b>GEOLOŠKE IN HIDROLOŠKE RAZMERE IN SEIZMIČNOST TERENA.....</b>	<b>8</b>
2.1	Geografsko geomorfološki opis .....	8
2.2	Geološke značilnosti.....	8
2.3	Inženirsko geološke razmere .....	9
2.3.1	Pojav plazov in erozijska ogroženost .....	10
2.4	Hidrogeološke značilnosti lokacije .....	11
2.4.1	Splošno .....	11
2.4.2	Nivo talne vode .....	12
2.4.3	Vodoprepustnost .....	12
2.4.4	Vodovarstveno območje .....	13
2.4.5	Poplavna ogroženost .....	13
2.5	Seizmičnost terena .....	13
2.6	Klimatski in hidrološki pogoji.....	14

2.6.1	Globina prodiranja mraza .....	14
2.6.2	Hidrološki pogoji .....	14
2.7	Kategorija izkopov .....	14
2.8	Analiza globalne stabilnosti .....	15
3	SESTAVA TEMELJNIH TAL IN KARAKTERISTIČNI SLOJI .....	15
3.1	Sestava temeljnih tal .....	15
3.2	Mehanske in fizikalne lastnosti tal .....	16
4	POGOJI TEMELJENJA OBJEKTOV .....	17
4.1	Plitvo temeljenje .....	17
4.1.1	Projektni odpor tal – plitvo temeljenje (nedrenirani pogoji) .....	18
4.1.2	Koeficient reakcije tal .....	19
4.1.3	Posedki .....	19
4.2	Globoko temeljenje .....	20
4.2.1	Nosilnosti armiranobetonskih (AB) pilotov .....	20
4.2.2	Koeficient reakcije tal .....	21
4.2.3	Posedki .....	21
5	POVZETKI, ZAKLJUČKI IN PRIPOROČILA .....	21
5.1	Povzetki .....	21
5.2	Splošna priporočila za ureditev povoznih površin .....	23
5.3	Zaključek .....	24
6	GRAFIČNE PRILOGE	
6.1	Situacija – lokacije sondažnih izkopov in vrtine V-7	
6.2	Geotehnični profil sondažnih izkopov in arhivska kopija vrtine V-7	
6.3	Geološko geotehnični profil	
6.4	Fotografsko gradivo	
7	PROJEKTNi ODPOR TAL – PLITVO TEMELJENJE (EC7, GEO5 – Spread Footing)	
7.1	Nedrenirani pogoji (1 zemeljski sloj)	
7.2	Drenirani pogoji (ocenjen zemeljski polprostor)	

## **8 INFORMATIVNI IZRAČUN NOSILNOSTI PILOTOV** (*GEO5 – Pile*)

8.1 Vzhodni del

8.2 Zahodni del

## **9 INFORMATIVNI IZRAČUN KOLIČINE METEORNE VODE** (VOLUMEN ZADRŽEVALNIKA)

---

## KAZALO SLIK

Slika 1: Parceli števil 935/1 in 935/2 k. o. Ormož z bližnjo okolico (Vir: PISO PRO – Ormož) .....	8
Slika 2: Izsek iz geološke karte območja gradnje in bližnje okolice (Vir: PISO PRO – Ormož).....	9
Slika 3: Relief in površinske vode na širšem območju gradnje (Vir: Atlas okolja – LIDAR) .....	10
Slika 4: Izsek iz opozorilne karte plazljivih območij NUV1 (Vir: Atlas voda) .....	10
Slika 5: Izsek iz opozorilne karte erozije NUV1 (Vir: Atlas voda) .....	11
Slika 6: Poplavna območja na širšem območju gradnje (Vir: PISO PRO - Ormož) .....	13
Slika 7: Karta projektnega pospeška tal (vir: MOP RS) .....	14

## **1 UVOD**

### **1.1 Splošno**

Investitor Občina Ormož načrtuje gradnjo novega objekta "Skupnostnega Centra za oskrbo z demenco" ob obstoječem objektu Doma starejših občanov v Ormožu. Nova prizidava je predvidena na območju parcel števil. 935/1, 935/2 in 1303/1 k.o. Ormož ob severnem koncu zahodnega trakta obstoječega doma. Po prejetem naročilu smo opravili inženirsko geološki pregled terena na območju obravnavane gradbene parcele in njene bližnje okolice. Sestavo vrhnjih plasti temeljnih tal na območju gradnje smo v prvi fazi raziskav skladno s prehodnim dogovorom z naročnikom in projektantom preverili z izkopom dveh (2) plitvih sondažnih jaškov z bagerjem. Na podlagi ugotovljene sestave tal v sondažnih izkopih je že za na začetku je potrebno poudariti, da bo za ugotovitev dejanske sestave tal oziroma globine laporaste hribine na območju predvidene gradnje v naslednji fazi zelo priporočljivo izvesti dodatne sondažne vrtine uvertane vsaj 2,00 – 3,00 m v plasti laporaste hribine.

Na osnovi podatkov, ki smo jih pridobili na terenu in razpoložljivih podatkov iz osnovne državne geološke karte (OGK) v nadaljevanju podajamo geotehnično mnenje o sestavi tal in pogojih temeljenja novega objekta ter hidrogeoloških, stabilnostnih in erozijskih razmerah na obravnavnem območju gradnje.

Pri izdelavi geotehničnega mnenja za predviden novi objekt smo koristili tudi rezultate preteklih geotehničnih raziskovalnih del, ki jih je podjetje Geokal d.o.o. iz Maribora v letu 1999 izvedlo v sklopu izdelave geotehničnega poročila števil. 96-06/99m za obstoječ objekt Doma starejših občanov v Ormožu in nekatere predhodne osebne izkušnje pri geotehničnih raziskovalnih delih in temeljenju objektov v okolici obravnavane lokacije v Ormožu.

### **1.2 Predmet načrtovane gradnje**

V času ogleda lokacije in izdelave geotehničnega mnenja smo imeli na razpolago geodetski posnetek obravnavnega območja gradnje, razpisno dokumentacijo (IP/DIIP) in delovne verzije projektne dokumentacije, ki jo izdeluje podjetje PRO DESIGN Darko Štrkl s.p. iz Ljutomer.

Povzamemo lahko, da je na območju parcel števil. 935/1, 935/2 in 1303/1 k.o. Ormož na severnem koncu zahodnega trakta obstoječega doma starejših v Ormožu predvidena gradnja novega objekta oziroma prizidave z obodnimi tlornimi merami približno 46,90 x 9,30 m. Vzdolžna os novega objekta bo pravokotna na obstoječo zgradbo. Vzhodna fasada novogradnje bo poravnana z obstoječo vzhodno fasado.

Kota tlaka v novem objektu, ki bo imel v prvi fazi samo kletno etažo bo predvidoma izenačena s koto tlaka kletne etaže v obstoječi zgradbi in bo na relativni koti – 3,04 m oziroma na absolutni koti a.k. = 205,45 m.n.v.. Izhodiščna kota tlaka pritličja novega objekta je ob tem na absolutni višini a.k. = 208,48 m.n.v. Novi objekt bo s treh strani v celoti vkopan pod nivo terena, na južni strani pa bo kota tlaka približno na nivoju obstoječega terena ob zahodni fasadi obstoječe zgradbe, ki je le nekoliko nižji od kote tlaka v kletni etaži. Zasute oziroma vse obodne stene nove zgradbe bodo predvidoma v monolitni armiranobetonski (AB) izvedbi. Na podlagi razpoložljivih projektantskih zasnov je izhodiščno temeljenje objekta zasnovano na plitvi armiranobetonski (AB) temeljni konstrukciji – armiranobetonski (AB) temeljni plošči ali na mreži križem povezanih armiranobetonskih (AB) pasovnih temeljev.

### **1.3 Podatki o lokaciji**

Območje gradnje leži med Ptujsko cesto in strugo Drave v jugozahodnem delu Ormoža. Gre za dvignjeno območje teras na severni strani Drave. S položnega južnega obrobja Slovenskih goric se teren nad strugo Drave strmo spusti na nivo dolinskega območja ob Dravi po katerem poteka tudi trasa železniške proge. Na zahodnem delu zazidalnega območja poteka erozijska grapa po kateri je v preteklosti potekala struga manjšega hudournika. Grapa je bila v območju predvidene gradnje in tudi severno in južno v preteklosti zasuta z različnimi izkopnimi materiali, ki vsebujejo tudi vložke lesa in gradbenega odpada oziroma ruševin. V severovzhodnem delu mikrolokacije oziroma vzhodno od njega je nivo terena na absolutni višini a.k. ~ 211,00 m, kar je približno 2,5 m nad koto tlaka pritličja oziroma 5,5 m na koto tlaka kleti. V času izdelave geotehničnega mnenja še nimamo podatkov o predvideni ureditvi okolja in ni znano kaka bo ureditev okolja ob vzhodni in severni strani novega objekta.

### **1.4 Terenske preiskave**

#### **1.4.1 Sondažni izkopi**

Na območju gradnje sta bila sklopu geotehničnega pregleda dne 17.02.2026 z ozirom na razpoložljiv prostor in obstoječo komunalno infrastrukturo izvedena dva (2) plitva sondažna izkopa z bagerjem do maksimalne globine  $h = 3,80$  m pod nivo obstoječega terena. Klasifikacija temeljnih tal – zemljin v izkopih je bila opravljena skladno s TSPI - PG.05.202: 2023.

#### **1.4.2 Meritve enoosne tlačne trdnosti**

Na izkopanih vzorcih vezljivih zemljin v izkopu S-1 smo enoosno tlačno trdnost ( $q_u$ ) preverjali z ročnim penetrometrom (RP). Rezultati meritev so po globinah podani v priloženem geotehničnem profilu sondažnega izkopa.



#### **1.4.3 Penetracijske preiskave gostote zemljin**

Preiskave naravne gostote in trdnostnih lastnosti temeljnih tal zaradi registriranih vezljivih zemljin in registriranega nasutja niso bile izvajane.

#### **1.4.4 Določitev nosilnosti temeljnih tal**

Meritev nosilnosti raščenih temeljnih tal oziroma dinamičnega deformacijskega modula  $E_{vd}$  s krožno dinamično ploščo skladno s TSC 06.720 : 2003 na nivoju predvidenega temeljenja predvsem v izkopu S-1 zaradi večje globine in potencialnega rušenja brežin niso bile izvedene.

#### **1.4.5 Nalivalni preizkusi**

Nalivalni preizkusi za preveritev sposobnosti ponikanja vod na območju gradnje glede na konfiguracijo terena in pričakovano zelo slabo oz. nepropustno sestavo tal niso bili predvideni.

#### **1.4.6 Laboratorijske preiskave**

Laboratorijske preiskave fizikalnih lastnosti zemljin v prvi fazi niso bile predvidene.

#### **1.4.7 Komentar na obseg raziskovalnih del in dodatno priporočilo**

Obseg raziskovalnih del je bil skladno s prehodnim dogovorom določen na podlagi znanih podatkov ožjega obsega v času prejetega povpraševanje. Podatke o temeljenju obstoječega objekta ter izsledke raziskovalnih del iz leta 1999 smo uspeli pridobiti šele tekom geotehničnega pregleda dne 17.02.2026. Glede na razpoložljive podatke o temeljenju obstoječih objektov, ugotovljeno globino kanalizacijskega kanala v območju grape in registrirano zelo neugodno sestavo temeljnih tal je po naši presoji za preveritev sestave globljih plasti temeljnih tal v območju zasute grape v nadaljevanju zelo priporočljivo izvrtati vsaj dodatni dve (2) sondažni vrtini globine po  $h = 12,00 - 15,00$  m oziroma primerno globoko v plasti laporaste hribine.

### **1.5 Predpisi, standardi, normativi in priporočila**

Pri izdelavi geotehničnega mnenja so upoštevani naslednji predpisi, standardi in priporočila:

- Gradbeni zakon (GZ-1) (Uradni list RS, št. 199/21)
- Zakon o arhitekturni in inženirski dejavnosti (ZAID) (Uradni list RS, št. 61/17)
- Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov (Uradni list RS, št. 101/05)
- Zakon o vodah (ZV-1) (Uradni list RS, št. 67/02)
- Standardi SIST EN; Evrokod - evropski standardi (SIST EN 1997-2:2007, in drugi)
- Veljavni standardi za geomehanske preiskave zemljin (SIST/ISO/TS)
- Tehnične specifikacije (TSPI, TSC)

## 2 GEOLOŠKE IN HIDROLOŠKE RAZMERE IN SEIZMIČNOST TERENA

### 2.1 Geografsko geomorfološki opis

Obravnavano zazidalno območje na jugozahodnem delu Ormoža leži na južnem obrobju vzhodnega dela Slovenskih goric oziroma neposredno nad strugo Drave na zahodnem obrobju Ormoža. Naravni teren na območju gradnje se zlagoma spušča v smeri proti jugu, na zahodnem delu pa je včasih potekla precej globoka erozijska grapa, ki je v veliki meri zasuta. Podatkov o naravni globini grape nimamo po globini kanalizacije pa lahko sklepamo, da je dno grape segalo vsaj 4,00 – 5,00 m pod nivo urejenega terena na zahodni strani zahodnega dela objekta DSO.

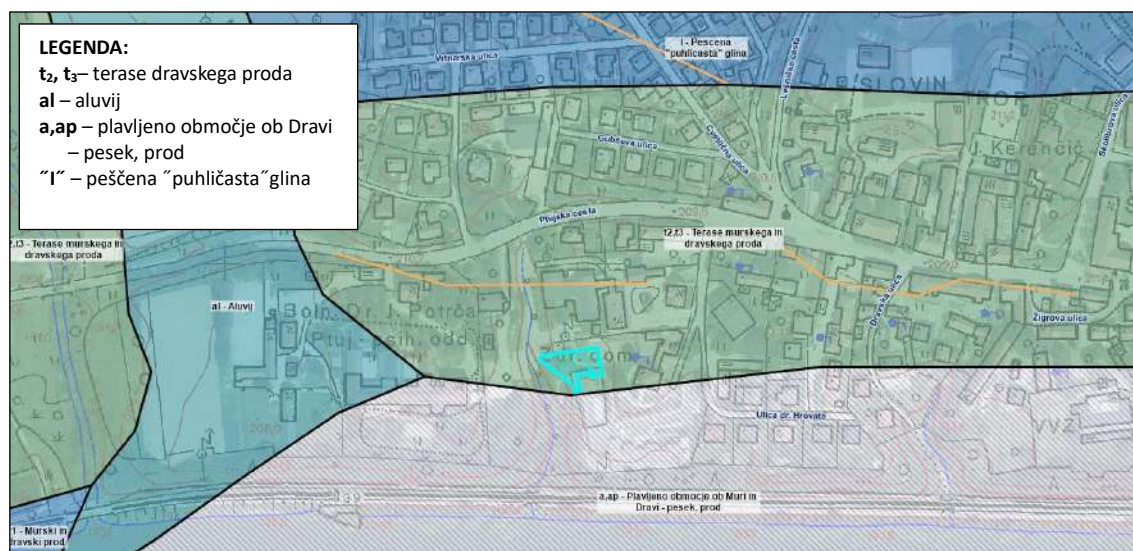


Slika 1: Parceli štev. 935/1 in 935/2 k. o. Ormož z bližnjo okolico (Vir: PISO PRO – Ormož)

### 2.2 Geološke značilnosti

Širše območje južnega dela Ormoža leži po geološki karti na območju teras dravskega proda ( $t_2$ ,  $t_3$ ). Območje teras proti severu prehaja v področje peščenih "puhličastih" glin ("I") in v nadaljevanju v gričevnato območje Slovenskih goric, kjer temeljna tla tvorijo miocenski sedimenti laporjev in peskov. Vrhnje sloje tal ob večjih vodotokih tvorijo aluvialne (al) naplavine glinasto meljastih, peščenih in prodno peščenih zemljin. Dolinsko – plavljeno območje ob strugi Drave tvorijo naplavine peščenih in prodno peščenih zemljin (a, ap).

Na območju gradnje vrhnje sloje temeljnih tal tvorijo peščene meljaste in peščene glinaste zemljine, ki v globljih plasteh – večinoma nad laporasto hribino prehajajo v tanjše sloje peščenih in prodno peščenih zemljin, ki so običajno vodonosne.



Slika 2: Izsek iz geološke karte območja gradnje in bližnje okolice (Vir: PISO PRO – Ormož)

## 2.3 Inženirsko geološke razmere

Gradbena parcela oziroma širše območje gradnje je locirano na območju z zmernim padcem v smeri proti jugu. Na južnem koncu se območje konča s strmo brežino nad dolinskim območjem ob Dravi. Na zahodni strani se nahaja zasuta erozijska grapa o globini katere pa nimamo podrobnejših podatkov. Glede na sestavo tal in konfiguracijo terena lahko sodimo, da je teren v območju gradnje in bližnji okolici v obstoječih pogojih globalno stabilen. Območje grape je nasuto v debelinah, ki po oceni v območju dna presegajo  $d = 4,00 - 6,00$  m.

Na območju gradnje v normalnih oziroma predvidljivih razmerah ne more priti do pojavov prekomerne erozije, saj na območju ni odprtih strug vodotokov in tudi v nobenem primeru ne more biti poplavljen. Opozoriti pa je potrebno, da bodo za izvedbo novogradnje potrebni izkopi, ki bodo v območju vzhodnega dela segali ocenjeno vsaj okoli  $h_{min} = 6,00$  do  $6,50$  m pod nivo obstoječega terena. Brežine globljih vkopov v teren lahko postanejo nestabilne v primeru nekorektno izvedenih posegov - predvsem prestrmih nagibov prostih brežin in v primeru večjih koncentriranih prelivanj pa tudi izcejanja talnih vod v brežinah – posebno v daljših deževnih obdobjih. Proste brežine v glinastih zemljinah je praviloma mogoče izvajati v začasno pogojno stabilnih naklonih reda velikosti  $40 - 50^\circ$  ali manjših. Pri večjih višinah brežin (ocenjeno nad  $h = 4,00$  m) je priporočljivo predvideti vmesno bermo primerne širine.

Podatkov o razpoložljivem prostoru za izvedbo prostih brežin gradbene jame v času izdelave mnenja nimamo na razpolago. Šele ko bodo pridobljeni podatki o razpoložljivem prostoru za izvedbo brežin, podatki o komunalnih vodih v območju gradbene jame in objektih v vplivni okolici bo nujno potrebno izdelati ustrezno dokumentacijo za izvedbo izkopov oziroma načine varovanja brežin gradbene jame.



Preteklih inženirsko geoloških pojavov ali posebnosti neposredno na obravnavnem območju v javno dostopnih podatkih in podatkovnega sloja »Terensko preverjeni zemeljski in hribinski plazovi – GeoZS« ni evidentiranih oziroma jih ne poznamo.

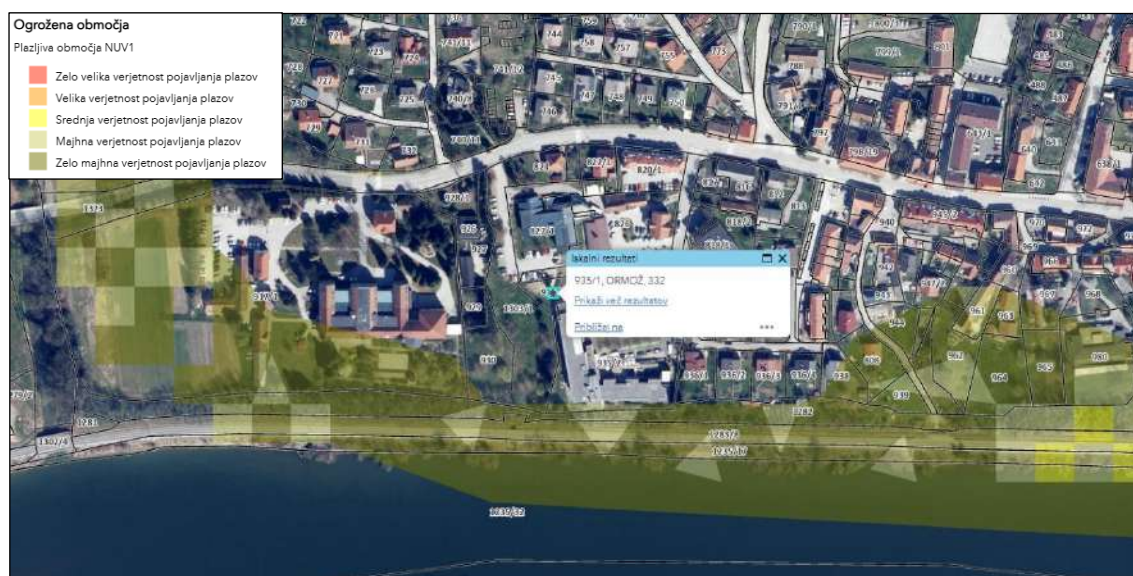


Slika 3: Relief in površinske vode na širšem območju gradnje (Vir: Atlas okolja – LIDAR)

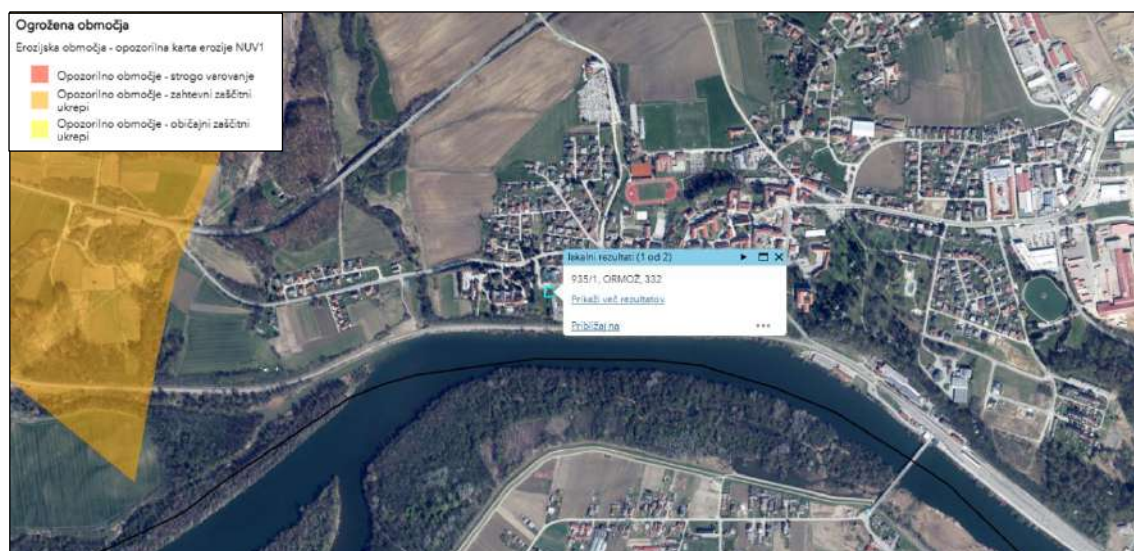
### 2.3.1 Pojav plazov in erozijska ogroženost

Po veljavnih javno dostopnih podatkih »Opozorilna karta verjetnosti pojavljanja zemeljskih in hribinskih plazov – GeoZS 1:25.000« oziroma karti »Plazljiva območja NUV1« in »Erozijska območja – opozorilna karta erozije NUV1« sodi obravnavno območje gradnje v področje z:

- **Brez opredelitve** (»Opozorilna karta verjetnosti pojavljanja zemeljskih in hribinskih plazov«)
- **Zanemarljiva verjetnost pojavljanja plazov** (»Plazljiva območja NUV1«)
- **Brez opredelitve oziroma brez posebnih ukrepov** (»Erozijska območja – opozorilna karta erozije NUV1«)



Slika 4: Izsek iz opozorilne karte plazljivih območij NUV1 (Vir: Atlas voda)



Slika 5: Izsek iz opozorilne karte erozije NUV1 (Vir: Atlas voda)

Sodimo lahko, da na položnem območju gradnje more prihajati do pojavov plazjenja tal in tudi ne pojavov povečane – prekomerne erozije. Težave bi se lahko pojavile le pri nekorektnem izvajanju izkopov ali temeljenju objektov v plasteh divjega nasutja, kar pa v nobenem primeru niti ni dopustno.

## 2.4 Hidrogeološke značilnosti lokacije

### 2.4.1 Splošno

Območje gradnje leži na dvignjenem območju rečnih teras Drave na jugozahodnem obrobju Ormoža. Vrhnje plasti vezljivih zemljin so praviloma zelo slabo prepustne v globljih plasteh temeljnih tal – praviloma neposredno nad laporasto hribino pa se pojavljajo vodonosne peščene in prodno peščene zemljine, ki jih s sondažnimi izkopi sicer nismo dosegli, registrirane pa so bile v vseh vrtinah, ki so bile izvedene za obstoječi objekt Doma starejših občanov. V izvedenih sondažnih izkopih pojavov talnih vod nismo registrirali. Opozarjamo, da je vsaj v mokrih letnih obdobjih mogoče pričakovati izcejanja visečih (pronicajočih padavinskih vod) iz nasutij v okolici.

Pri izvedbi vrtalnih del leta 1999 so bile talne vode v vrtini V-7 (na območju SZ vogala obstoječe zgradbe) registrirane v globini približno  $h = 2,80$  m pod koto ustja oziroma na a.k.  $\sim 204,50$  m.n.v. Sodimo, da je šlo za dvig talnih vod iz prodno peščenih zemljin, ki so se v vrtin pojavile približno 1,00 m globlje. Podrobnejših podatkov o globini – statičnem nivoju talnih vod na območju gradnje nimamo na razpolago sodimo pa lahko, da se v območju dna nekdanje grape pojavljajo precej nižje od registrirane gladine v vrtini V-7. Pri globljih izkopih je potrebno računati tudi na možno stekanje pronicajočih oziroma visečih slojnih vod iz prepustnejših slojev zemljin (še posebno nasipov) iz okolice.

Za zajem in odvajanje zalednih vod je ob temeljih vkopanih objektov potrebno vgraditi cevne drenaže s filtrskimi zasipi v ovoju iz geotekstila in z urejenimi gravitacijskimi iztoki v ustrezno urejene odvodnike oziroma meteorno kanalizacijo (najbolj priporočljivo). Če odvodnjavanje poglobljenih delov objekta ne bo urejeno, je nujna vodotesna izvedba in upoštevanje hidrostatičnih pritiskov na vse konstrukcije pod maksimalnim nivojem talne vode.

Ustrezno pozornost bo potrebno posvetiti tudi korektnemu zajemanju in kontroliranemu odvajanju meteornih vod s strehe in tlakovanih površin ob objektu. Zaradi slabe prepustnosti raščeni tal bo potrebno vse meteorne vode po ustrezni vodotesni kanalizaciji odvajati v najbližji primeren odvodni jarek ali v ustrezno javno meteorno kanalizacijo. Viške padavinskih vod s strehe in zajete vode s tlakovanih površin ob objektu bo potrebno odvajati v skladu z zgoraj podanimi priporočili, saj ponikanje na območju gradnje praktično ni izvedljivo. Ponikanje odsvetujemo zaradi možnih negativnih vplivov zastajajočih vod na karakteristike zemljin v okolici morebitne ponikovalnice in s tem tudi na bližnje objekte.

#### **2.4.2 Nivo talne vode**

Talne vode v sondažnih izkopih seveda nismo registrirali. V najbližji sondažni vrtini V-7 iz leta 1999 pa je bila gladina vode registrirana na absolutni koti a.k. ~ 204,50 m. Sklepamo lahko, da se precejne sloje vode v območju grape precejajo v večjih globinah, verjetno v globini dna kanala, ki poteka po dnu nekdanje grape.

#### **2.4.3 Vodoprepustnost**

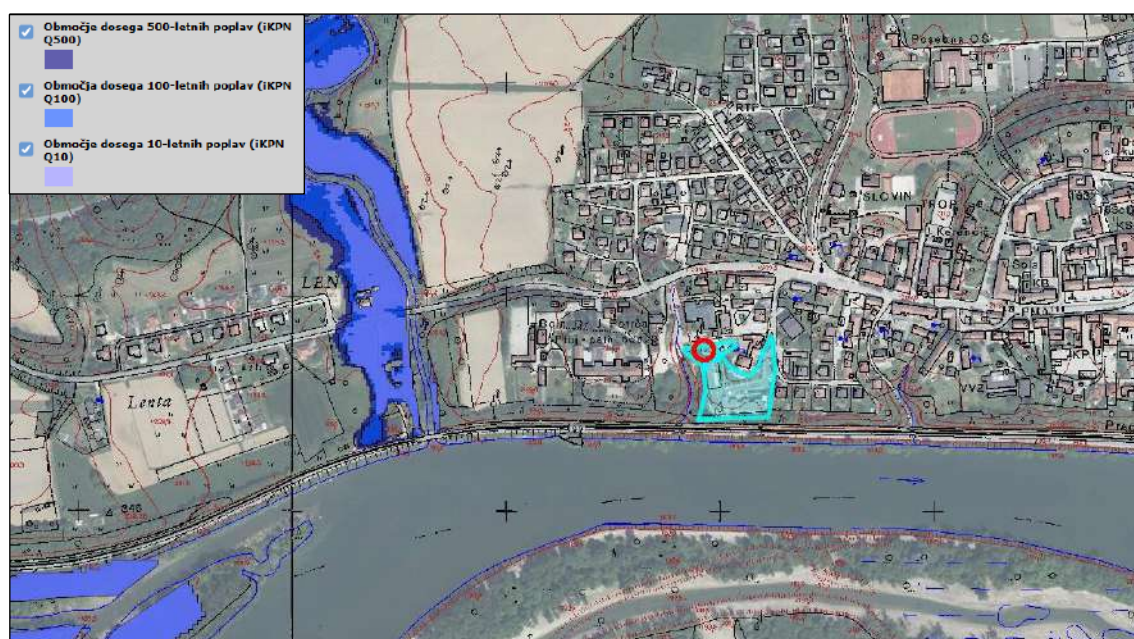
Glede na sestavo tal na območju gradnje sodimo, da le-ta do preiskanih globin niso primerna za ponikanje vod. Za manjše izpuste priporočamo površinske izpuste ali plitve ponikovalne drenaže (v območju travnatih površin v nižjih delih grape), vendar je pri tem računati na zamočvirjenost terena v območju izpustov v mokrih obdobjih. Najbolj priporočljivo je odvečne strešne vode speljati v ustrezno meteorno kanalizacijo. V kolikor se v nadaljnjih fazah načrtovanja oziroma izvedbe izkaže potreba po zadrževanju oziroma ponovni uporabi padavinskih vod, se lahko predvidi ustrezna ureditev sistema za zbiranje, akumulacijo in nadaljnjo uporabo. V sled slednjega priporočamo, da se meteorne vode s prispevnih površin zbira v vodotesnem rezervoarju računsko določene kapacitete (zgolj kot ocenjeno izhodišče priporočamo volumen vsaj  $V = 12,00 \text{ m}^3$ ). Izračune morebiti dejansko potrebnih kapacitet zbiralnika bo mogoče oziroma smiselno narediti šele, ko bodo znane vse končne velikosti objekta ter ostalih prispevnih površin. Prelive za viške zajetih vod bo potrebno speljati po vodotesni kanalizaciji v ustrezno meteorno kanalizacijo ali kak drugi primeren obstoječ odvodnik.



## 2.4.4 Vodovarstveno območje

Obravnavano območje po razpoložljivih javno dostopnih podatkih ter po karti »Vodovarstvena območja določena na podlagi predpisa Vlade RS (VK)« ali »Vodovarstvena območja določena na podlagi občinskih odlokov (VK)« (Atlasa okolja) ne leži v nobenem vodovarstvenem območju nobenega reda, zato posebni pogoji pri gradnji in odvodnjavanju objektov niso predpisani, seveda pa je potrebno upoštevati vse splošne veljavne predpise o varstvu voda, še posebno določila Zakona o vodah (ZV-1).

## 2.4.5 Poplavna ogroženost



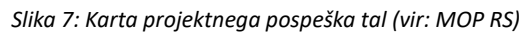
Slika 6: Poplavna območja na širšem območju gradnje (Vir: PISO PRO - Ormož)

Na podlagi »Opozorilne karte poplav (VK)« pa tudi na osnovi konfiguracije terena lahko povzamemo, da obravnavano zazidalno območje, ki leži približno 15,00 m nad nivojem Drave pri Ormožu ni v nobenem primeru poplavno ogroženo.

## 2.5 Seizmičnost terena

Širše obravnavano zazidalno območje sodi po veljavni karti projektnega pospeška tal za povratno dobo 475 let v območje, kjer se upošteva računska vrednost potresnega pospeška temeljnih tal  $a_{gR} = 0,100 \times g$ .

Temeljna tla lahko glede na sestavo uvrstimo v **tip tal "E"** (po preglednici 3.1 SIST EN 1998-1 : 2006) – Profil tal, kjer površinska aluvialna plast z debelino med okrog 5 in 20 metri in vrednostmi  $v_s$ , ki ustrezajo tipoma C ali D leži na bolj togem materialu ( $v_s > 800$  m/s).



### 2.6.1 Globina prodiranja mraza

### 2.6.2 Hidrološki pogoji

## 2.7 Kategorija izkopov

- KATEGORIJA 1: Plodne zemljine – lahek izkop
  - Način izkopa: bager, buldožer
- KATEGORIJA 2: Zemljine predvidene za trajno deponiranje – lahek izkop
  - Način izkopa: bager, buldožer
- KATEGORIJA 3: Zemljine predvidene za vgradnjo ali predelavo – lahek izkop
  - Način izkopa: bager, buldožer



## 2.8 Analiza globalne stabilnosti

Preliminarno analizo stabilnosti oziroma presojo globalne stabilnosti obstoječega in projektiranega stanja je potrebno oziroma bo šele mogoče opraviti v sklopu izdelave projektne dokumentacije PZI oziroma ko bodo znane končne dimenzije in vplivi objekta, dejansko potrebne globine izkopov za novi objekt ter podatki o ureditvi okolja v vplivni okolici nove gradnje. Glede na sestavo tal in konfiguracijo terena lahko zaključimo, da je teren v območju gradnje in bližnji okolici pri obstoječih pogojih stabilen. Opozarjamo, da plasti divjega nasutja v območju grape in deloma tudi v območju S-1 niso dokončno konsolidirane in kot take niso primerne za temeljenje objektov zato bi bilo potrebno plasti divjega nasutja v celoti zamenjati ali pa objekt temeljiti na globokih temeljih – pilotih uvrtnih v kompaktno laporasto hribino vsaj za dolžino treh premerov (3D). **Ob predlaganem globokem temeljenju objekta v kompaktni hribini se ugodne stabilnostne razmere ob urejenem odvodnjavanju ne bodo poslabšale v nobenem predvidljivem primeru.**

## 3 SESTAVA TEMELJNIH TAL IN KARAKTERISTIČNI SLOJI

### 3.1 Sestava temeljnih tal

Površinske plasti raščeni oziroma naravnih temeljnih tal pod plastmi nasutja debeline ~ 1,80 m na območju S-1 in več kakor 3,80 m na lokaciji S-2 tvorijo sprva peščeno meljaste do peščeno glinaste zemljine s humusom in organskimi primesmi. Pod njimi so odložene menjavajoče se plasti glinasto meljaste zemljine večinoma nizke do srednje plastičnosti v manjši meri pa tudi visoke plastičnosti. Plasti vezljivih zemljin so praviloma vsaj težko gnetne do poltrdne oziroma poltrdne konsistence ter sprva rumeno rjave globlje pa tudi sive barve.

Pod sloji vezljivih zemljin se praviloma pojavljajo prodno peščene zemljine, ki so bile v vrtini V-7 (Geokal d.o.o., 1999) registrirane v debelini približno ~ 1,50 m. Pod njimi je tanjša plast laporaste glin sive barve – preperelega laporja v globini 5,70 m pod ustjem vrtine V-7 (1999) oziroma na a.k. ~ 201,60 m pa se začenjajo vrhnje plasti kompaktne – trdne laporaste hribine. Pričakovati je, da se globina hribine veča v smeri proti zahodu – proti dnu struge erozijske grape.

Po klasifikaciji TSPI - PG.05.202: 2023 lahko naravne vrhnje plasti zemljin na obravnavanem območju uvrščamo predvsem med peščene - nizko plastične (SiL) in srednje plastične (SiM) meljaste zemljine ter peščene nizko plastične (CIL) in srednje plastične (CIM) glinaste zemljine. Pod vrhnjimi sloji rjavih vezljivih glinasto meljastih zemljin se pojavljajo zameljene (SiGr), zaglinjene (ciGr) in slabše zrnate prodno peščene (GrP) zemljine.

Podrobnejša sestava plasti zemljin v izvedenih sondažnih izkopih in vrtini iz leta 1999 je razvidna iz priloženih geotehničnih profilov in fotografij (poglavje 6).

### 3.2 Mehanske in fizikalne lastnosti tal

Na osnovi ugotovljenih podatkov o sestavi tal (terenske klasifikacije zemljin) in opravljenih meritev enoosne tlačne trdnosti ter razpoložljivih podatkov starih raziskovalnih del sodimo, da je v analizah oziroma izračunih projektnega odpora temeljnih tal in zemeljskih pritiskov na morebitne vkopane oziroma podporne konstrukcije mogoče upoštevati naslednje, po naši presoji varno ocenjene, fizikalne karakteristike zemljin za značilne zemeljske sloje (ZS):

*OPOMBA: Navedene vrednosti deloma sovpadajo s priporočenim informativnim razponom vrednosti fizikalnih parametrov za značilne vrste zemljin podanim v tehnični specifikaciji TSPI – PG.05.202: 2023: Razvrščanje geoloških materialov pri zemeljskih delih, RS Ministrstvo za infrastrukturo, 2023.*

- a) Plasti vsaj težko gnetnih vezljivih zemljin do globine 3,00 – 4,00 m:

**(OZNAKA ZS1: CIL-SiL)**

– prostorninska teža	$\gamma = 18,00 - 19,00 \text{ kN/m}^3$	(18,50 kN/m <sup>3</sup> )
– kohezija in strižni kot	$c' = 1 - 3 \text{ kN/m}^2$ ; $\varphi' = 24,00 - 28,00^\circ$	(1 kN/m <sup>2</sup> ; 26,00°)
<i>ali</i>		
– kohezija in strižni kot	$c' = 60 - 80 \text{ kN/m}^2$ ; $\varphi' = 0,00^\circ$	(60 kN/m <sup>2</sup> ; 0°)
– modul stisljivosti	$E_{oed} = 5,00 - 10,00 \text{ MN/m}^2$	(5,00 MN/m <sup>2</sup> )
– koeficient vodoprepustnosti	$k = 1,00 \times 10^{-8} \text{ do } 1,00 \times 10^{-10} \text{ m/s}$	(-)

- b) Plasti poltrdnih glinasto meljastih zemljin:

**(OZNAKA ZS2: CIL-SiL)**

– prostorninska teža	$\gamma = 19,00 - 20,00 \text{ kN/m}^3$	(19,50 kN/m <sup>3</sup> )
– kohezija in strižni kot	$c' = 2 - 5 \text{ kN/m}^2$ ; $\varphi' = 26,00 - 30,00^\circ$	(2 kN/m <sup>2</sup> ; 28,00°)
– modul stisljivosti	$E_{oed} = 5 - 15 \text{ MN/m}^2$	(10,00 MN/m <sup>2</sup> )
– koeficient vodoprepustnosti	$k = 1,00 \times 10^{-8} \text{ do } 1,00 \times 10^{-10} \text{ m/s}$	(-)

- c) Plasti srednje gostih prodno peščenih zemljin:

**(OZNAKA ZS3: GrP)**

– prostorninska teža	$\gamma = 20,00 - 21,00 \text{ kN/m}^3$	(20,00 kN/m <sup>3</sup> )
– kohezija in strižni kot	$c' = 0 \text{ kN/m}^2$ ; $\varphi' = 30,00 - 34,00^\circ$	(0 kN/m <sup>2</sup> ; 32,50°)
– modul stisljivosti	$E_{oed} = 10 - 30 \text{ MN/m}^2$	(20,00 MN/m <sup>2</sup> )
– koeficient vodoprepustnosti	$k = 1,00 \times 10^{-4} \text{ do } 5,00 \times 10^{-5} \text{ m/s}$	(-)

d) Plasti trdne laporaste hribine :

**(OZNAKA ZS4: lapor)**

– prostorninska teža	$\gamma = 20,00 - 22,00 \text{ kN/m}^3$	(21,00 kN/m <sup>3</sup> )
– kohezija in strižni kot	$c' = 5 - 15 \text{ kN/m}^2$ ; $\varphi' = 34,00 - 38,00^\circ$	(10 kN/m <sup>2</sup> ; 36,00°)
– modul stisljivosti	$E_{oed} = 60 - 80 \text{ MN/m}^2$	(60,00 MN/m <sup>2</sup> )
– koeficient vodoprepustnosti	$k = 1,00 \times 10^{-9} \text{ do } 1,00 \times 10^{-11} \text{ m/s}$	(-)

Za globlje sloje kompaktne hribine bi bilo mogoče upoštevati tudi še ugodnejše fizikalne karakteristike, vendar je to mogoče narediti le na osnovi globljih raziskav tal in terenskih meritev lastnosti zemljin. Sodimo pa, da tudi ob upoštevanju ugodnejših lastnosti temeljnih tal ne bi bilo mogoče spremeniti sistema temeljenja ali optimizirati dimenzij izbranih temeljnih konstrukcij.

## 4 POGOJI TEMELJENJA OBJEKTOV

### 4.1 Plitvo temeljenje

**Glede na sestavo raščenih temeljnih tal (na območju S-1 in V-1 (1999)) in konfiguracijo terena bi bilo za nižje objekte z manjšimi vplivi na temeljna tla mogoče temeljenje na mrežah plitvih pasovnih temeljev ali tudi na armiranobetonski (AB) temeljni plošči izvedeni na nasutju iz primerno zgoščenih nevezanih materialov.** Plitve AB pasovne temelje in sanacijsko nasutje je dopustno izvesti le nad plastmi primerno nosilnih raščenih vezljivih – glinasto meljastih zemljin.

Primernost oziroma ustreznost zemljin v dnu izkopov naj oceni pooblaščen nadzorni geomehanik. Pod nasutjem (in pod pasovnimi temelji) je praviloma potrebno odstraniti vse razrahljane ali morebitne razmočene plasti naravnih zemljin in vse sloje nasutja nepreverjene sestave in gostote. Za nasutje pod objekti (in tudi povoznimi površinami) je dopustno uporabiti le primerno zrnate nevezane materiale, ki jih je mogoče ustrezno zgoščevati po plasteh do take stopnje, da ne more prihajati do naknadne konsolidacije.

Priporočljivo je, da se sanacijska nasutja pod temeljnimi konstrukcijami zasnuje in izvede vsaj v debelinah okoli  $d = 60 \text{ cm}$  in več. Pod nasutjem naj se vgradi plast geotekstilne folije. Temelji objekta (in tudi sanacijske blazine pod temeljnimi konstrukcijami) morajo biti v celotnem tlorisu izvedene v zemljinah z enakimi oziroma vsaj čim bolj podobnimi strižnimi karakteristikami. V območjih z debelejšimi plastmi slabše nosilnih zemljin je potrebno izkope ustrezno poglobiti in ustrezno prilagoditi koto temeljenja (podbetoniranje) ali povečati debelino sanacijskega nasutja. Skupna debelina nasutja bo seveda odvisna tudi od višinske zasnove objekta in višine temeljnih konstrukcij.

#### 4.1.1 Projektni odpor tal – plitvo temeljenje (nedrenirani pogoji)

Vrednosti projektnega odpora temeljnih tal smo za primer plitvega temeljenja v glinastih zemljinah izvednotili po analitičnem postopku skladno s SIST EN 1997-2005 (projektni pristop 2) z naborom delnih faktorjev  $A1$  "+"  $M1$  "+"  $R2$  in delnimi faktorji  $\gamma_\varphi = 1,00$ ,  $\gamma_c = 1,00$  in  $\gamma_{R,v} = 1,40$  ter uporabo enačbe za nedrenirane pogoje (dodatek D, D.3, str. 136):

$$\frac{R}{A'} = (\pi + 2) \cdot c_u \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q$$

ob upoštevanju fizikalnih karakteristik raščenih vezljivih (peščeno glinastih do meljastih) zemljin vsaj težko gnetne konsistence:

$$c' = 60 \text{ kN/m}^2;$$

$$\varphi' = 0^\circ;$$

$$\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$$

delnih varnostnih faktorjev skladno s predpisi in ocenjenega karakterističnega tlorisa le tlačno obremenjenih pasovnih temeljev (oziroma temeljne plošče) na ravnih – horizontalnih temeljnih tleh smo za projektno odpornost temeljnih tal dobili naslednje informativne vrednosti:

Pasovni temelj (b' x l')	D	$\varphi'$	c'	PP-2	
				$\gamma_\varphi = 1,00$	$\gamma_c = 1,00$
(m)	(m)	(°)	(kPa)	R/A' (kPa)	R <sub>d</sub> (kN)
0,50 x 8,00	0,60	0	60	323 (231)*	924
	1,00			331 (236)*	945

\* (R/A') / 1,40

Temeljna plošča (b' x l')	D	$\varphi'$	c'	PP-2	
				$\gamma_\varphi = 1,00$	$\gamma_c = 1,00$
(m)	(m)	(°)	(kPa)	R/A' (kPa)	R <sub>d</sub> (kN)
10,00 x 15,00	0,30	0	60	355 (254)*	38.055
	0,50			359 (256)*	38.451

\* (R/A') / 1,40

"D" je efektivna globina temeljenja – globina dna temeljev pod finalno koto ureditve terena ob objektu oziroma koto najnižjega tlaka v objektu. Za izračun nosilnosti je vedno merodajna nižja od navedenih vrednosti.

Pri dimenzioniranju temeljnih konstrukcij je skladno z EC 7 obvezno potrebno v izračunu upoštevati dejanske vplive konstrukcije - obtežbe temeljev in dejansko geometrijo (dimenzije in globino) temeljev kakor tudi kriterije mejnega stanja uporabnosti (MSU) – dopustnih usedkov.

#### 4.1.2 Koeficient reakcije tal

Pri statični analizi temeljnih konstrukcij in preliminarne analize posredkov je pri plitvem temeljenju objektov nad raščeni sloji peščeno glinastih do peščeno meljastih zemljin vsaj težko gnetne konsistence oziroma na sanacijskem nasutju nad njimi za poprečno vrednost modula podajnosti (reakcije) temeljnih tal ob upoštevanju ocenjenega razmerja obremenitev/posedek ( $\frac{\sigma}{\epsilon}$ ) mogoče privzeti vrednosti v okvirnih mejah reda velikosti:

$$k_{s,v} = \frac{\sigma}{\epsilon} \rightarrow 4.000 \frac{kN}{m^3} < k_{s,v} < 7.000 \frac{kN}{m^3}$$

Za horizontalno smer je mogoče upoštevati splošno vrednost  $k_{s,h} = 0,75 - 0,80 \cdot k_{s,v}$ . Razmerje med modulom reakcije tal v vertikalni in horizontalni smeri v splošnem ni konstantno saj se razlikuje glede na vrsto tal, globino in druge lastnosti tal (anizotropija in napetostno stanje).

#### 4.1.3 Posedki

Pri temeljenju nižjih objektov z manjšimi vplivi na temeljna tla v skladu s podanimi priporočili – v raščeni slojih vezljivih glinasto meljastih zemljin vsaj težko gnetne konsistence oziroma na prodno peščenih sanacijskih blazinah izvedenih nad njimi je pričakovati končne absolutne usedke, ki bodo gotovo manjši od dopustnih.

Ocenjene končne velikosti usedkov pri korektno pripravljenih temeljnih tleh se gibljejo običajno v mejah okoli  $u < 1,50 - 3,00$  cm, seveda pa je velikost usedkov odvisna od karakteristik oziroma nosilnosti temeljnih tal, dejanskih vplivov na temeljna tla in izbrane variante temeljenja.

Zaradi čim bolj enakomernega posedanja je priporočljivo nosilno konstrukcijo objekta zasnovati tako, da je temeljna konstrukcija čim bolj enakomerno obremenjena. Za zmanjšanje robnih napetosti pod temelji je priporočljivo predvideti primerne razširitve temeljnih konstrukcij v območjih največjih vplivov.

**Dokončno odločitev o morebitni najbolj primerni varianti plitvi temeljenja je mogoče podati šele po opravljeni statični analizi objekta, izračunu predvidenih računskih vplivov na temeljna tla ter analizi računskih posredkov.**

S korektnim odvodnjavanjem objekta in okolice je potrebno poskrbeti tudi, da v nobenem primeru ne more priti do poslabšanja fizikalnih lastnosti zemljin pod objektom zaradi kvarnih vplivov vode.

## 4.2 Globoko temeljenje

Na podlagi ugotovljene sestave temeljnih tal v območju nekdanje (sedaj zasute) erozijske grape gradnje sodimo, da plitvo temeljenje na debelih plasteh nasutja ni dopustno. Ker bi celovita sanacija tal zahtevala zelo globoke izkope sodimo, da je temeljenje objekta priporočljivo zasnovati na globokih temeljih – uvrtnih AB pilotih, ki morajo segati vsaj za dolžino treh premerov (3D) v sloje kompaktnega laporja. Laporasta osnovno je bila v območju V-7 (1999) registrirana v globini približno  $h = 3,85$  m pod nivojem tlaka kleti oziroma tudi urejenega terena ob zahodni strani objekta. V območju nekdanje erozijske grape je mogoče pričakovati, da bo globina laporaste hribine precej večja – ocenjeno večja od 7,00 – 9,00 m. Kot že omenjeno, bi bilo dejansko globino zelo priporočljivo preveriti z vrtinami, saj bo sicer potrebno prilagajati dolžine pilotov ob izvedbi. Pri izvedbi pilotov je potrebno zanemariti vrhnje preperele sloje laporaste hribine debeline vsaj  $d = 40 - 60$  cm.

### 4.2.1 Nosilnosti armiranobetonskih (AB) pilotov

Informativne vrednosti nosilnosti uvrtnih AB pilotov premera  $d = 100$  cm smo izračunali za globine pilotov  $l = 8,00$  m,  $10,00$  m in  $12,00$  m oziroma  $14,00$  m ob upoštevanju podanih poprečnih ocenjenih fizikalnih lastnosti posameznih karakterističnih zemeljskih slojev (str. 15) in ocenjenega zemeljskega polprostora - zemeljski sloji na vzhodnem delu so povzeti po vrtini V-7 med tem ko je na zahodnem delu globlja sestava tal izključno predpostavljena. Vrh pilota je v obeh primerih določen na nadmorski višini a.k. = 205,45 m.n.v. (nivo vode je ocenjen).

Kontrolno analizo nosilnosti smo opravili s programom *GEO5 - Pile*. V spodnji tabeli so povzeti dobljeni rezultati nosilnosti pilotov v odvisnosti od premera in dolžine. Vhodni podatki in rezultati opravljenih izračunov so razvidni iz izpisov programa podanih pod poglavjem 8.

Tabela 1: Računske nosilnosti pilotov v odvisnosti dolžine in premera – VZHODNI DEL

Premer pilota $\phi$ (cm)	Dolžina pilota (m)	Nosilnost pilota (kN)	Ocenjen sloj v dnu pilota (ZS)
100	8,00	1687,53	ZS4 - Lapor
	10,00	2110,79	
	12,00	2534,04	

Tabela 2: Računske nosilnosti pilotov v odvisnosti dolžine in premera – ZAHODNI DEL

Premer pilota $\phi$ (cm)	Dolžina pilota (m)	Nosilnost pilota (kN)	Ocenjen sloj v dnu pilota (ZS)
100	10,00	2100,08	ZS4 - Lapor
	12,00	2523,33	
	14,00	2946,59	

**OPOZORILO:** Izračunane vrednosti projektne nosilnosti pilotov so z izjemo razpoložljivih podatkov iz vrtine V-7 (Geokal d.o.o., 1999) osnovane na izključno predpostavljenih debelinah in ocenjenih karakteristikah posameznih zemeljskih slojev, zato je pred kakršnokoli dokončno odločitvijo glede potrebnih dimenzij in dolžin pilotov zelo priporočljivo izvesti dodatne globlje sondažne vrtine.

#### 4.2.2 Koeficient reakcije tal

Pri statični analizi temeljnih konstrukcij in preliminarne analize posredkov je pri globokem temeljenju v plasteh kompaktne hribinske osnove (peščenjak, peščen lapor) za poprečno vrednost modula podajnosti (reakcije) temeljnih tal ob upoštevanju ocenjenega razmerja obremenitev/posedek ( $\frac{\sigma}{\epsilon}$ ) mogoče privzeti vrednosti v okvirnih mejah reda velikosti:

$$k_{s,v} = \frac{\sigma}{\epsilon} \rightarrow 20.000 \frac{kN}{m^3} < k_{s,v} < 30.000 \frac{kN}{m^3}$$

Za horizontalno smer je mogoče upoštevati splošno vrednost  $k_{s,h} = 0,75 - 0,80 \cdot k_{s,v}$ .

#### 4.2.3 Posedki

V obravnavanem primeru je ob upoštevanju podanih priporočil za temeljenje pričakovati končne usedke v dopustnih mejah – ocenjeno reda velikosti do  $u < 0,50 - 1,00$  cm.

Dejanska velikost končnih usedkov bo odvisna od geometrije oziroma dimenzij izvedenih temeljnih konstrukcij in dejanskih vplivov na temeljna tla ter seveda od dejanske sestave in gostote zemljin pod temeljnimi konstrukcijami. V izogib večjim diferenčnim posedkom temeljev je potrebno zagotoviti čim bolj podobne pogoje temeljenja v celotnem tlorisu objekta.

## 5 POVZETKI, ZAKLJUČKI IN PRIPOROČILA

### 5.1 Povzetki

Na osnovi inženirsko geološkega pregleda gradbene parcele in bližnje okolice, sestave tal ugotovljene v dveh (2) plitvih sondažnih izkopih in ob koriščenju podatkov v letu 1999 izvedenih raziskovalnih del za obstoječi objekt DSO ter nekaterih izkušenj pri geotehničnih raziskovalnih delih in temeljenju objektov v okolici obravnavane lokacije (ZD Ormož) smo izdelali geotehnično mnenje o sestavi tal in pogojih temeljenja novega objekta Skupnostnega Centra za oskrbo z demenco na območju parcele št. 935/1, 935/2 in 1303/1 k.o. 332-Ormož ob severnem koncu zahodnega trakta Doma starejših občanov v Ormožu.

**Na podlagi ugotovitev o sestavi tal in razpoložljivih podatkov o novem objektu v času izvedbe sondažnih del sodimo, da je temeljenje najbolj priporočljivo v celotnem tlorisu zasnovati in izvesti na globokih temeljih – AB uvrstanih pilotov, ki morajo segati vsaj za tri premere (3D) globoko v plasti kompaktne laporaste hribine.**

**Podatek o globini hribine je poznan le na lokaciji V-7 na območju SZ vogala obstoječe stavbe DSO, v območju zasute erozijske grape pa smo globino hribine izključno predpostavili glede na izmerjeno globino jaška (glej informativni geološko geotehnični prerez).**

**Za ugotovitev dejanske globlje sestave tal oziroma globine hribine na mestu gradnje bi bilo potrebno izvesti sondažne vrtine v območju grape.**

Na plitvih temeljnih konstrukcijah v plasteh raščenih težko gnetnih do poltrdnih glinastih zemljin oziroma na sanacijskih blazinah izvedenih nad njimi je mogoče temeljiti le objekte, ki bodo v celotnem tlorisu temeljeni v raščenih temeljnih tleh. Temeljenje na plasteh divjega nasutja praviloma ni dopustno.

Sanacijske blazine iz primerno zgoščenega nasutja iz nevezanih materialov primerne zrnatosti naj se zasnuje in izvede v debelinah vsaj  $d = 60$  cm. Dno izkopov za sanacijske nasipe pod temeljnimi konstrukcijami je potrebno zasnovati v raščenih slojih vezljivih zemljin. Zaradi možnih lokalnih slabše nosilnih temeljnih tal je potrebno računati na lokalne poglobitve izkopov in povečanje debeline sanacijskih nasipov pod temeljnimi konstrukcijami. Pri izbiri temeljenja na AB temeljnih ploščah priporočamo obodne ojačitve - poglobljene pasovne temelje – protizmrzlinke poglobitve na vseh tistih straneh, kjer dno plošče ne bo vsaj 70 cm pod nivojem urejenega terena ob objektu.

Sanacijsko nasutje pod temeljnimi konstrukcijami je potrebno praviloma izvajati le na primerno nosilna raščena temeljna tla, ki jih mora obvezno prevzeti pooblaščen nadzorni geomehanik.

Sanacijsko nasutje pod temeljno ploščo iz primerno zrnatih nevezanih materialov naj se praviloma komprimira po plasteh do zbitosti – vrednosti dinamičnega deformacijskega modula  $E_{vd} \geq 40$  MPa. Debelino nasipnih plasti je potrebno predvsem prilagajati stroju za zgoščevanje (valjarju ali vibroplošči) oziroma njegovemu globinskemu vplivu.

Pri plitvih temeljnih konstrukcijah na tleh, ki so občutljiva na vplive zmrzovanja je potrebno zagotoviti tudi ustrezno varnost – zadostno globino temeljenja po kriteriju zmrzovanja temeljnih tal. Praviloma je potrebna globina obodnih temeljev objekta vsaj  $d = 70$  cm pod koto finalne ureditve terena ob objektu.



Ponikanje meteornih in morebitnih drugih vod na območju gradnje je glede na ugotovljeno sestavo tal in konfiguracijo terena le zelo težko izvedljivo. Ponikanja vod na mestu gradnje zato ne priporočamo oziroma ga odsvetujemo, zaradi skoraj neizbežnih kvarnih vplivov na teren in objekte v vplivni okolici. Odvečne vode naj se odvaja v ustrezno javno kanalizacijo.

Z izgradnjo novega objekta ob upoštevanju podanih priporočil za temeljenje in odvodnjavanje ne bo v nobenem predvidljivem primeru ogroženo obstoječe stabilno ravnovesje terena na območju gradnje. Sodimo, da bo s tem zagotovljena tudi trajna varnost in stabilnost predvidenega objekta.

**V času izdelave mnenja še ni na razpolago podatkov o predvideni ureditvi okolja novega objekta in podatkov o razpoložljivem prostoru za izvedbo brežin gradbene jame. Prav tako ni podatkov o komunalnih vodih in obstoječih objektih v vplivnem območju jame. Ko bodo manjkajoči podatki na razpolago bo potrebno izdelati ustrezen načrt za izvedbo brežin oziroma začasnih podpornih konstrukcij za podpiranje brežin gradbene jame za čas gradnje objekta.**

## **5.2 Splošna priporočila za ureditev povoznih površin**

Pod vsemi povoznimi površinami je potrebno praviloma odstraniti vse vrhnje plasti divjega nasutja nepreverjene sestave in gostote. Kjer je debelina divjega nasutja prevelika celotna odstranitev običajno ni ekonomična in je priporočljivo zamenjavo izvesti v čim večji debelini. Pri gradnji povoznih površin nad plastmi divjega nasutja je potrebno računati na prekomerno posedanje površin zaradi konsolidacije plasti nasutja.

Po ustreznem čiščenju in utrditvi dna širokega odrida bo mogoče izvesti zgornji ustroj - nasutje iz nevezanih zemljin po plasteh v skupni računsko določeni debelini. Pod nasutje naj se položi plast geotekstilne folije nosilnosti vsaj  $N \geq 12 \text{ kN/m'}$  oziroma filca s površinsko maso  $g \geq 300 \text{ gr/m}^2$ . Pri izrazito slabih temeljnih tleh je priporočljiva tudi vgradnja primerno nosilne PEHD geo-mreže.

Skupna debelina nasutja pod povoznimi površinami bo odvisna od njihove višinske zasnove, nivelete terena po odridu neprimernih – slabše nosilnih vrhnjih slojev temeljnih tal, in od predvidenih prometnih obtežb ter tudi od predvidene zaključne obdelave povoznih površin. Glede na pričakovano sestavo oziroma gostoto tal na nivoju temeljenja zgornjega ustroja povoznih površin - dovoznih cest in parkirišč priporočamo, da skupna debelina nasipnih plasti oziroma sanacije temeljnih tal in zgornjega ustroja pod povoznimi površinami, naj ne bo manjša od  $d = 70 - 80 \text{ cm}$ . Pri bolj obremenjenih odsekih naj bo debelina zgornjega ustroja priporočljivo tudi večja. Debelina nasipov iz zmrzlinško odpornih nevezanih materialov mora v območju povoznih površin zadostiti tudi kriteriju zmrzovanja temeljnih tal – pri čemer je mogoče upoštevati neugodne hidrogeološke pogoje.

Pri zasnovi in izvedbi povoznih površin je priporočljivo upoštevati splošne smernice oziroma priporočila iz veljavnih Tehničnih specifikacij za javne ceste – predvsem še TSC 06.100 : 2003 - kamnita posteljica in povoznih plato ter TSC 06.200 : 2003 nevezane nosilne in obrabne plasti.

Nosilnost na planumu povoznega platoja (po potrebi delno saniranih temeljnih tal) mora ustrezati pogoju  $E_{v2} \geq 50 \text{ MN/m}^2$  oziroma  $E_{vd} \geq 25 \text{ MN/m}^2$ . Nosilnost oziroma vrednost dinamičnega deformacijskega modula na planumu kamnite posteljice (nekdaj PSU – nasip pod tamponskim slojem) mora skladno s TSC 06.100 izpolnjevati pogoj  $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$  oziroma  $E_{vd} \geq 40 \text{ MN/m}^2$ . Za potrebne zbitosti tamponskega sloja – nevezane nosilne plasti pod povoznimi površinami (še posebno asfaltnimi) naj se ob predvideni lahki prometni obtežbi upošteva priporočila TSC 06.200 : 2003, in sicer vsaj  $E_{v2} \geq 90 \text{ MPa}$  oziroma  $E_{vd} \geq 40 \text{ MPa}$  za nasipe iz naravnih okroglozrnatih prodno peščenih zemljin in  $E_{v2} \geq 100 \text{ MPa}$  oziroma  $E_{vd} \geq 45 \text{ MPa}$  za tamponske plasti iz drobljenih oz. mešanih zrn.

V sklopu urejanja povoznih površin je potrebno zagotoviti tudi ustrezne zajeme in kontrolirane vodotesne odvode padavinskih in morebitnih zalednih vod. Odvodnjavanje mora biti urejeno tako, da ne bo v nobenem primeru prihajalo do zastajanja vod v nasutju pod povoznimi ali tlakovanimi površinami.

### 5.3 Zaključek

Geotehnično mnenje je izdelano le na osnovi dveh (2) plitvih sondažnih izkopov in ob koriščenju podatkov geotehničnega poročila za obstoječ objekt DSO iz leta 1999. Za pridobitev korektnih podatkov o globini hribine v območju nekdanje erozijske bi bile potrebne dodatne globoke sondažne vrtine. Če le-te ne bodo izvedene bo potrebno globine pilotov v območju grape prilagajati ob izvedbi pri čemer lahko prihaja tudi do večjih odstopanj od predvidenega stanja.

**Vsa dela pri izvedbi širokega izkopa gradbene jame, varovanju brežin in obstoječih objektov v vplivnem območju gradbene jame, izkopov za temelje in pilote ter dela pri izvedbi sanacijskih nasipov pod temeljnimi konstrukcijami in povoznimi površinami je obvezno potrebno izvajati ob stalni kontroli pooblaščenega nadzornega geomehanika.**

Geomehanik mora pri prevzemih temeljnih tal v izvedenih izkopih oziroma vrtinah za pilote ob upoštevanju dejanskih razmer (sestave in gostote zemljin) v izkopih in predvidenih računskih vplivov na temeljna tla po statični analizi podati vsa potrebna dodatna in dokončna navodila za potrebne globine izkopov, morebiti potrebne sanacije temeljnih tal in korektno izvedbo temeljenja in odvodnjavanja objekta.

Če se bodo dela izvajala mimo podanih priporočil in brez ustrezne strokovne kontrole ne moremo odgovarjati za kvaliteto temeljenja novega objekta ter za morebitne neugodne vplive predvidene gradnje na obstoječe objekte in teren v vplivni okolici.

Obdelala :

Branko MURŠEC, univ. dipl. inž. grad.

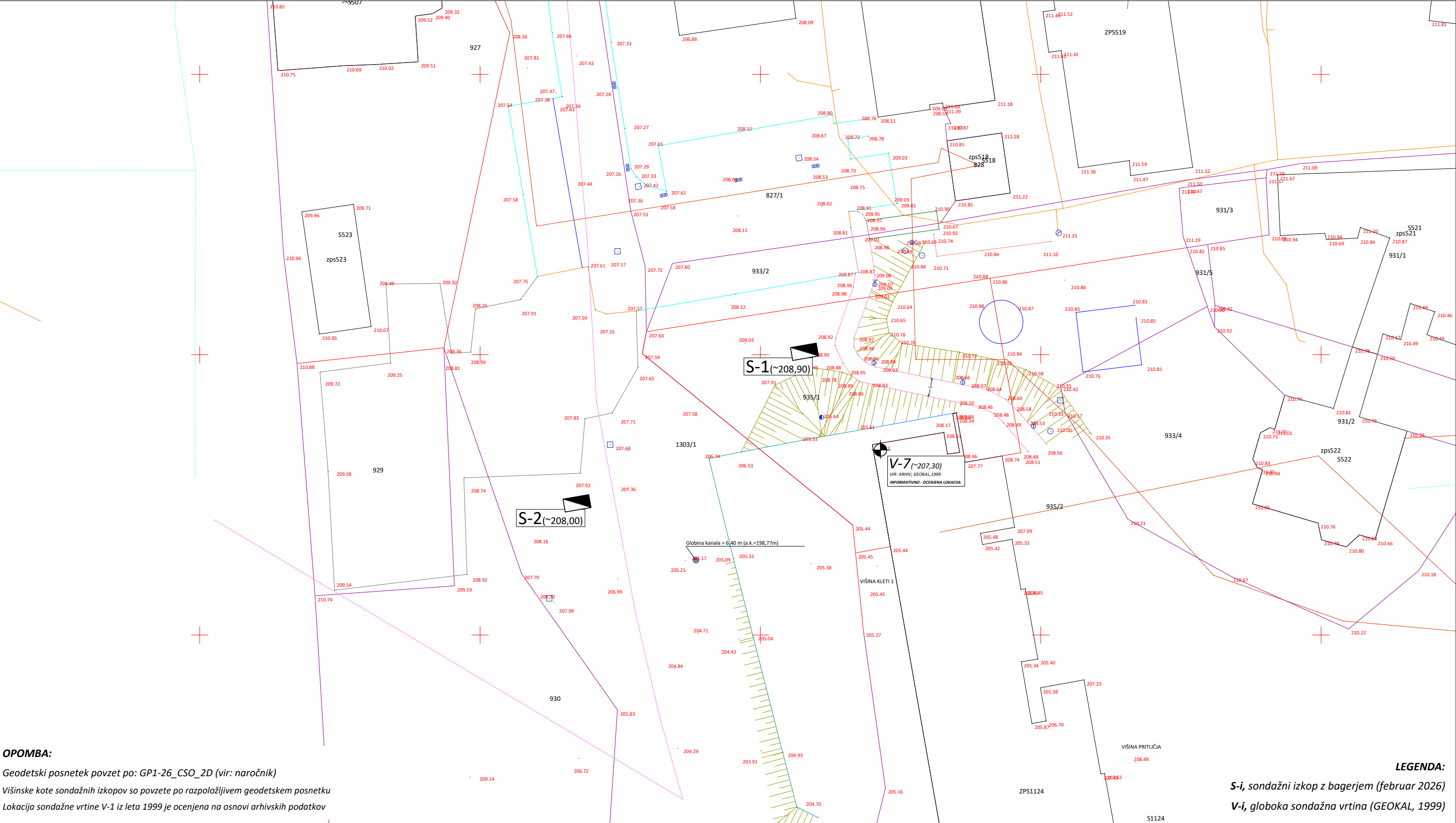
**BRANKO MURŠEC**  
univ. dipl. inž. grad.  
IZS G-1141

Luka MURŠEC, mag. inž. grad.

**LUKA MURŠEC**  
mag. inž. grad.  
IZS PI G-4745

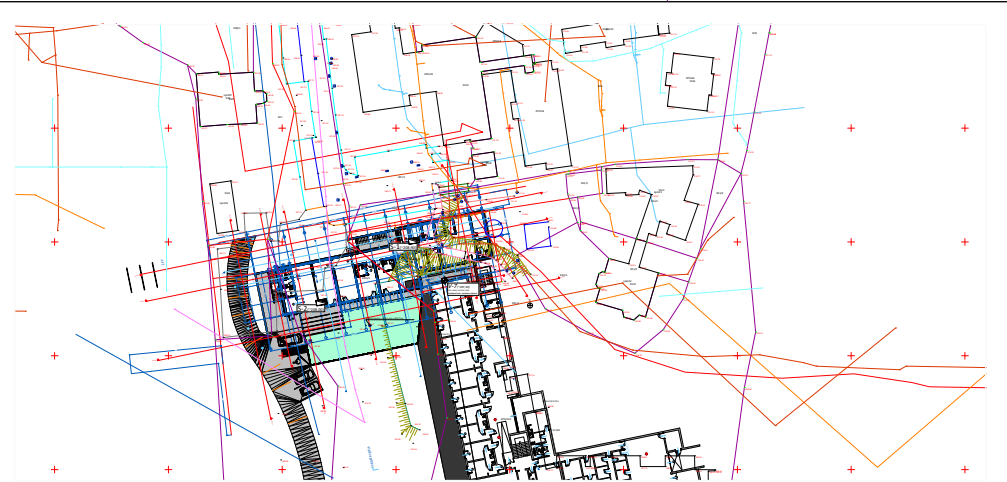
## **6.0 GRAFIČNE PRILOGE**


---



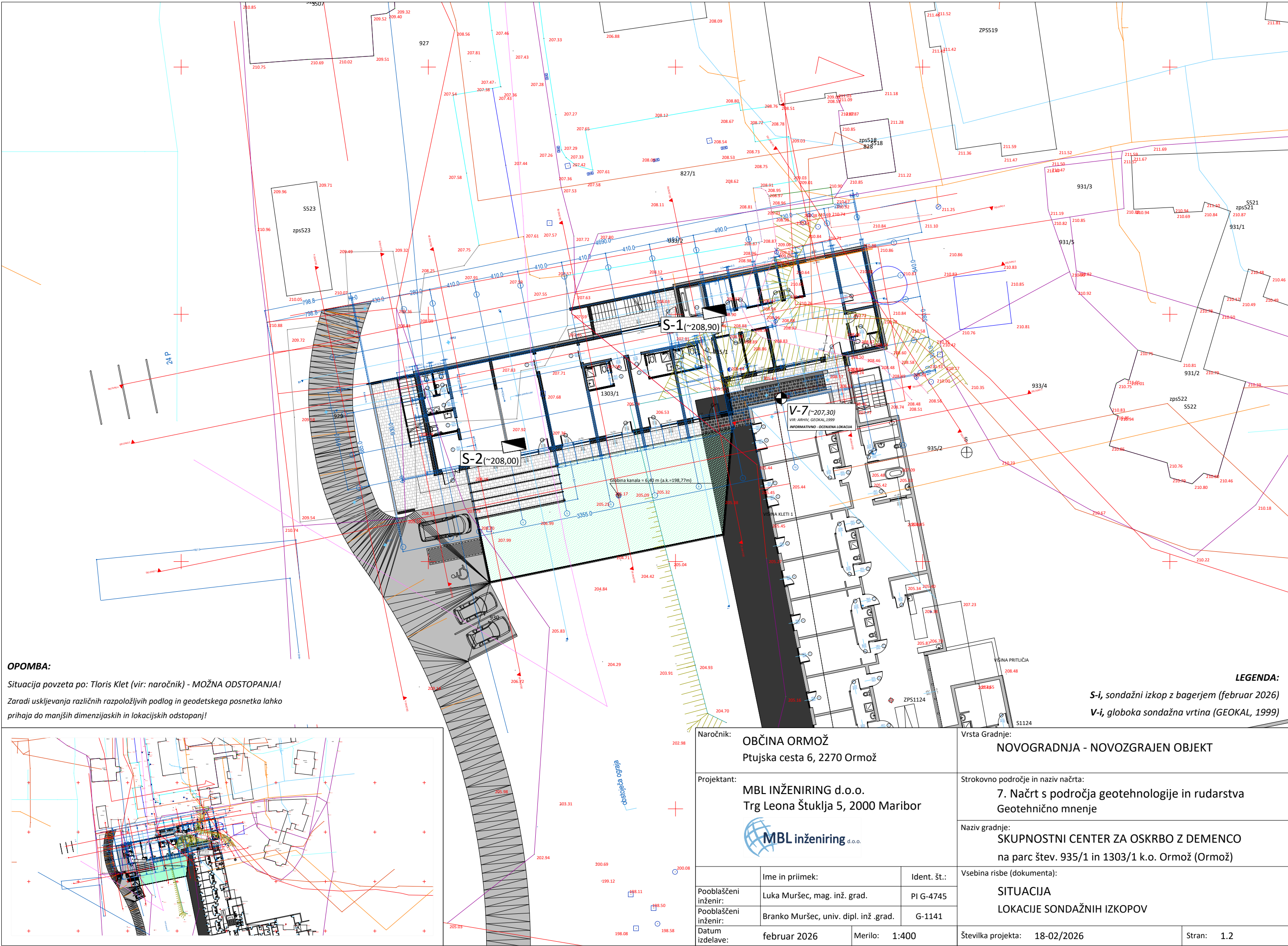
**OPOMBA:**  
Geodetski posnetek povzet po: GP1-26\_CSO\_2D (vir: naročnik)  
Višinske kote sondažnih izkopov so povzete po razpoložljivem geodetskem posnetku  
Lokacija sondažne vrtnice V-1 iz leta 1999 je ocenjena na osnovi arhivskih podatkov

**LEGENDA:**  
S-i, sondažni izkop z bagerjem (februar 2026)  
V-i, globoka sondažna vrtnica (GEOKAL, 1999)



Naročnik: OBČINA ORMOŽ Ptujška cesta 6, 2270 Ormož			Vrsta Gradnje: NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT		
Projektant: MBL INŽENIRING d.o.o. Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor 			Strokovno področje in naziv načrta: 7. Načrt s področja geotehnologije in rudarstva Geotehnično mnenje		
			Naziv gradnje: SKUPNOSTNI CENTER ZA OSKRBO Z DEMENCO na parc. št. 935/1 in 1303/1 k.o. Ormož (Ormož)		
	Ime in priimek:	Ident. št.:	Vsebina risbe (dokumenta):  GEODETSKI POSNETEK  LOKACIJE SONDAŽNIH IZKOPOV		
Pooblaščen inženir:	Luka Muršec, mag. inž. grad.	PI G-4745			
Pooblaščen inženir:	Branko Muršec, univ. dipl. inž. grad.	G-1141			
Datum izdelave:	februar 2026	Merilo: 1:400	Številka projekta: 18-02/2026		Stran: 1.1






**OPOMBA:**

Situacija povzeta po: Tloris Klet (vir: naročnik) - **MOŽNA ODSTOPANJA!**  
Zaradi uskljevanja različnih razpoložljivih podlog in geodetskega posnetka lahko prihaja do manjših dimenzijaskih in lokacijskih odstopanj!

**LEGENDA:**

**S-i**, sondažni izkop z bagerjem (februar 2026)  
**V-i**, globoka sondažna vrtina (GEOKAL, 1999)

Naročnik:		OBČINA ORMOŽ Ptujška cesta 6, 2270 Ormož		Vrsta Gradnje:		NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT	
Projektant:		MBL INŽENIRING d.o.o. Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor		Strokovno področje in naziv načrta:		7. Načrt s področja geotehnologije in rudarstva Geotehnično mnenje	
		 MBL inženiring d.o.o.		Naziv gradnje:		SKUPNOSTNI CENTER ZA OSKRBO Z DEMENCO na parc šte. 935/1 in 1303/1 k.o. Ormož (Ormož)	
				Vsebina risbe (dokumenta):		SITUACIJA LOKACIJE SONDAŽNIH IZKOPOV	
Datum izdelave:		februar 2026		Merilo:		1:400	
				Številka projekta:		18-02/2026	
				Stran:		1.2	

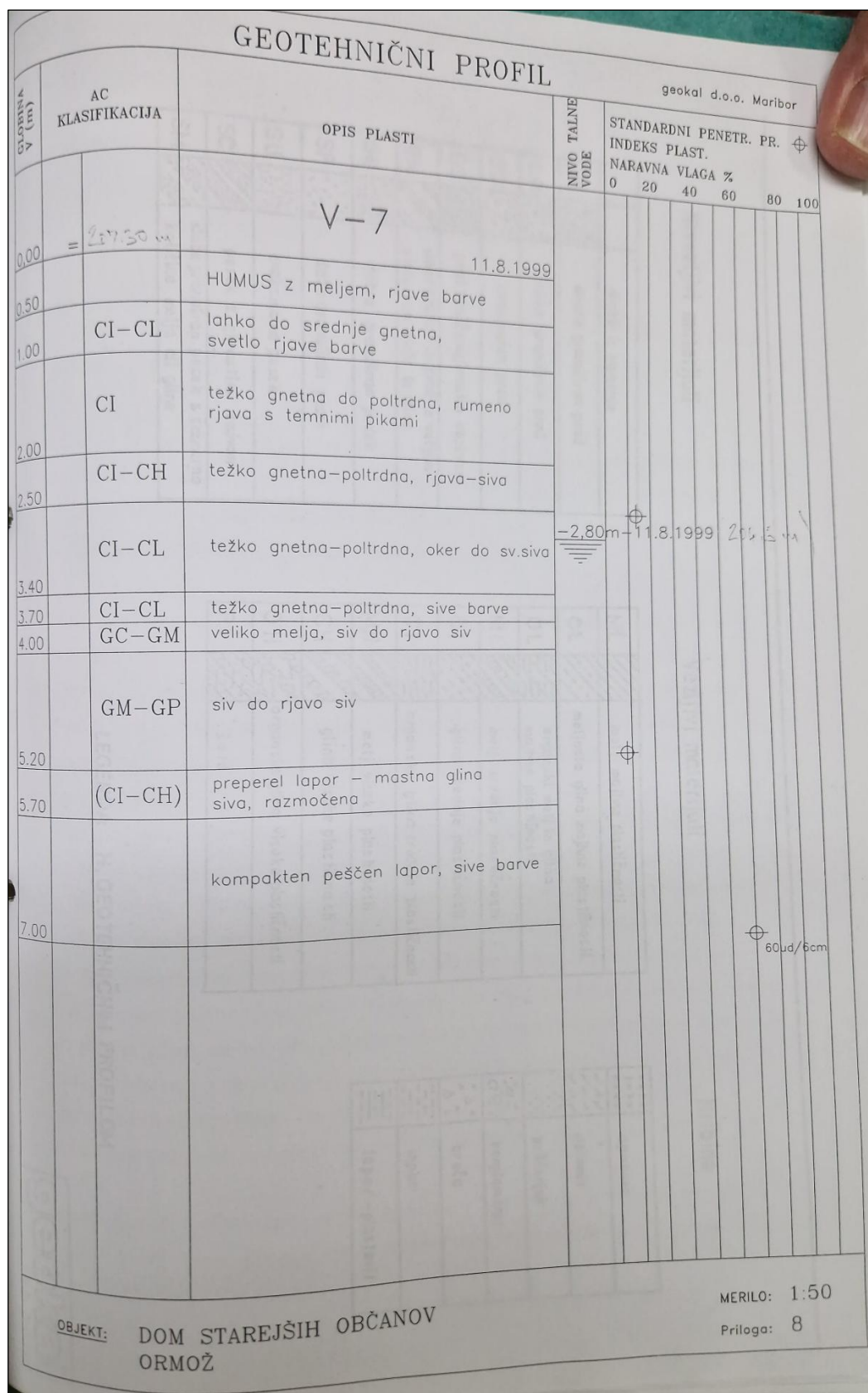






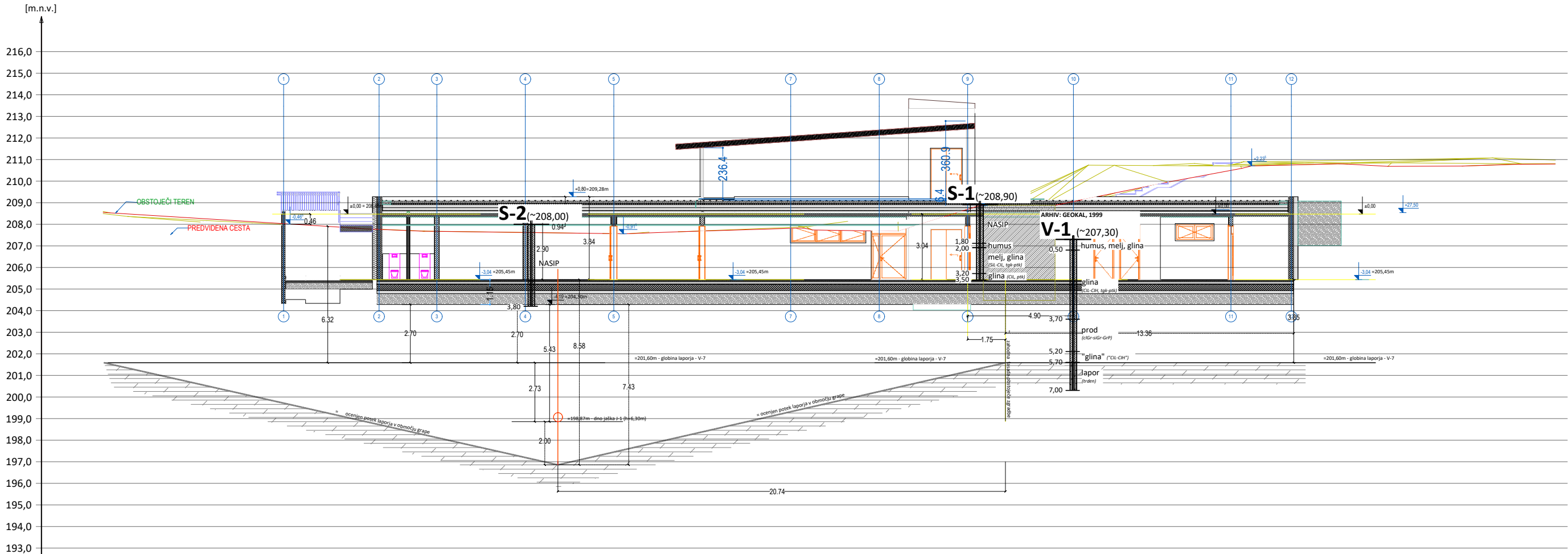


**SKUPNOSTNI CENTER ZA OSKRBO Z DEMENCO**  
na parc štev. 935/1 in 1303/1 k.o. Ormož (Ormož)



Slika: Geotehnični profil sondažne vrtine V-7 (Geokal d.o.o., 1999)

PREČNI PROFIL P2

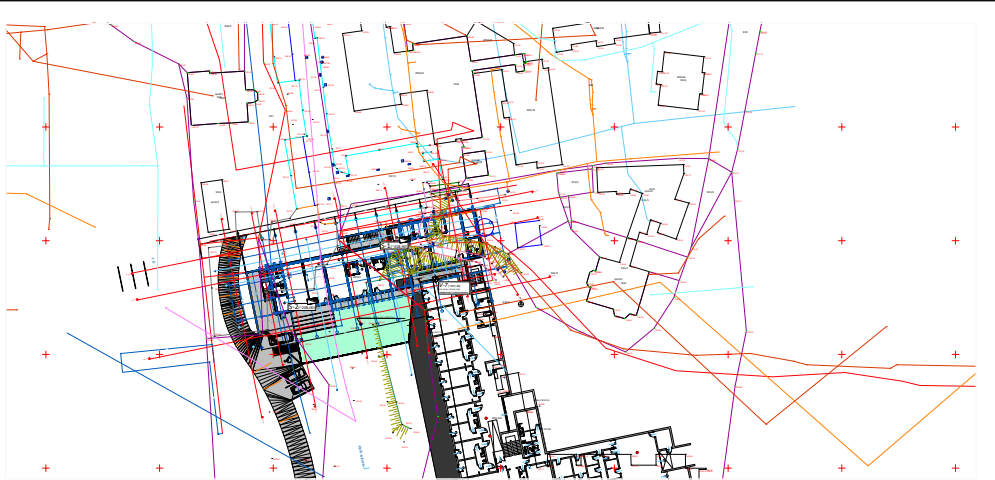



**OPOMBA:**

Prečni prerez povzet po: DELOVNO 2 Delovno - Prerez (vir: naročnik)  
Informativni geološko geotehnični profil je izdelan izključno na podlagi razpoložljive delovne verzije projektne dokumentacije

**LEGENDA:**

S-i, sondažni izkop z bagerjem (februar 2026)  
V-i, globoka sondažna vrtina (GEOKAL, 1999)



Naročnik: OBČINA ORMOŽ Ptujška cesta 6, 2270 Ormož			Vrsta Gradnje: NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT	
Projektant: MBL INŽENIRING d.o.o. Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor 			Strokovno področje in naziv načrta: 7. Načrt s področja geotehnologije in rudarstva Geotehnično mnenje	
			Naziv gradnje: SKUPNOSTNI CENTER ZA OSKRBO Z DEMENCO na parc št. 935/1 in 1303/1 k.o. Ormož (Ormož)	
			Vsebina risbe (dokumenta): GEOLOŠKO GEOTEHNIČNI PROFIL PREČNI PREREZ	
Pooblaščen inženir:	Luka Muršec, mag. inž. grad.	Ident. št.: PI G-4745	Številka projekta: 18-02/2026	
Pooblaščen inženir:	Branko Muršec, univ. dipl. inž. grad.	G-1141		
Datum izdelave:	februar 2026	Merilo: 1:200	Stran: 3	



**SKUPNOSTNI CENTER ZA OSKRBO Z DEMENCO**  
na parc. števil. 935/1 in 1303/1 k.o. Ormož (Ormož)



*Slika 1: Območje gradnje in lokaciji izkopov – pogled od vzhoda (Foto: 17.02.2026)*



*Slika 2: Območje gradnje in lokaciji izkopov – pogled od zahoda (Foto: 17.02.2026)*



**SKUPNOSTNI CENTER ZA OSKRBO Z DEMENCO**  
na parc. števil. 935/1 in 1303/1 k.o. Ormož (Ormož)



Slika 3 do 5: Območje gradnje in lokaciji izkopov – pogled iz zraka (Foto: 17.02.2026)

## **7.0 PROJEKTNI ODPOR TAL – PLITVO TEMELJENJE**

*(EC7, GEO5 – Spread Footing)*

---

# IZRAČUN PROJEKTNEGA ODPORA TAL - NEDRENIRANI POGOJI

(TOČKOVNI TEMELJ)

(SIST EN 1997-1:2005 - dodatek D)

**PROJEKT:** SKUPNOSTNI CENTER ZA OSKRBO Z DEMENCO na parc štev. 935/1 in 1303/1 k.o. Ormož (Ormož)

**ŠTEVILKA:** 18-02/2026

• **ENAČBA:**  $\frac{R}{A} = (\pi + 2) \cdot c_u \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q$

## • VHODNI PODATKI

Strižni kot:	$\varphi^{\circ}$	0,00	0,000	rd
Kohezija:	$c$ (kPa)	60,00		
Prostorninska teža tal:	$g$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,50		
Nivo podtalnice:	$h_{pv}$ (m)	2,00		
Širina temelja:	$B$ (m), $B < L$	0,50		
Dolžina temelja:	$L$ (m)	8,00		
Debelina temelja:	$D$ (m)	0,60		
Globina temelja:	$z$ (m)	1,00		
Nagib temeljne ploskve:	$\alpha$ (°)	0,00	0,000	rd
Prerez stene (stebra):	$A$ (m <sup>2</sup> )	0,00		
Teža temelja in zasipa:	$Gk$ (kN)	88,80	$V_{G,d} =$	119,88
Delni faktor za težo:		1,35		

Navpična proj. obremenitev:	$V_d$ (kN)	150,0	<b>OCENA!</b>	Varnost $\gamma_{\varphi}$	1,00
Proj. moment v smeri B:	$M_{b,d}$ (kNm)	0,0		Varnost $\gamma_c$	1,00
Proj. moment v smeri L:	$M_{l,d}$ (kNm)	0,0		Varnost $\gamma_e$	1,40
Vodor.proj.obr. v smeri B:	$H_{b,d}$ (kN)	0,0		$m_b =$	1,94
Vodor.proj.obr. v smeri L:	$H_{l,d}$ (kN)	0,0		$m_l =$	1,06

## • IZRAČUN

Projektni strižni kot:	$\varphi_d$ (°)	0,00	Proj. vodoravna sila:	$SH_d$ (kN)	0,00
Projektna vrednost:	$c_d$ (kPa)	60,00	Proj. navpična sila:	$SV_d$ (kN)	269,88
Teža tal ob temelju:	$q = gD$ (kPa)	18,50	Sodelujoča širina temelja:	$B^*$ (m)	0,50
Ekscentričnost v smeri B:	$eB$ (m)	0,00	Sodelujoča dolžina temelja:	$L^*$ (m)	8,00
Ekscentričnost v smeri L:	$eL$ (m)	0,00	Sodelujoča površina:	$A^* = B^*L^*$ (m)	4,00

## • IZRAČUN KOEFICIENTOV

$b_c =$  1,000       $s_c =$  1,013       $i_c =$  1,000

$R/A^* =$	330,85
$R/A^*/1.4 =$	236,32

 Nosilnost temelja:  $R_d$  (kN) **945,29**

 Računski vert. vplivi:  $V_d$  (kN) **269,88**

 Pogoji:  $V_d \leq R_d$  **OK**



# IZRAČUN PROJEKTNEGA ODPORA TAL - NEDRENIRANI POGOJI

(TEMELJNA PLOŠČA)

(SIST EN 1997-1:2005 - dodatek D)

**PROJEKT:** SKUPNOSTNI CENTER ZA OSKRBO Z DEMENCO na parc štev. 935/1 in 1303/1 k.o. Ormož (Ormož)

**ŠTEVILKA:** 18-02/2026

• **ENAČBA:**  $\frac{R}{A} = (\pi + 2) \cdot c_u \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q$

## • VHODNI PODATKI

Strižni kot:	$\varphi^{\circ}$	0,00	0,000	rd
Kohezija:	$c$ (kPa)	60,00		
Prostorninska teža tal:	$g$ (kN/m <sup>3</sup> )	18,50		
Nivo podtalnice:	$h_{pv}$ (m)	2,00		
Širina temelja:	$B$ (m), $B < L$	10,00		
Dolžina temelja:	$L$ (m)	15,00		
Debelina temelja:	$D$ (m)	0,30		
Globina temelja:	$z$ (m)	0,50		
Nagib temeljne ploskve:	$\alpha^{\circ}$	0,00	0,000	rd
Prerez stene (stebra):	$A$ (m <sup>2</sup> )	0,00		
Teža temelja in zasipa:	$Gk$ (kN)	1665,00	$V_{G,d} =$	2247,75
Delni faktor za težo:		1,35		

Navpična proj. obremenitev:	$V_d$ (kN)	500,0	<b>OCENA!</b>	Varnost	$\gamma_{\varphi}$	1,00
Proj. moment v smeri B:	$M_{b,d}$ (kNm)	0,0		Varnost	$\gamma_c$	1,00
Proj. moment v smeri L:	$M_{l,d}$ (kNm)	0,0		Varnost	$\gamma_e$	1,40
Vodor.proj.obr. v smeri B:	$H_{b,d}$ (kN)	0,0			$m_b =$	1,60
Vodor.proj.obr. v smeri L:	$H_{l,d}$ (kN)	0,0			$m_l =$	1,40

## • IZRAČUN

Projektni strižni kot:	$\varphi_d^{\circ}$	0,00	Proj. vodoravna sila:	$SH_d$ (kN)	0,00
Projektna vrednost:	$c_d$ (kPa)	60,00	Proj. navpična sila:	$SV_d$ (kN)	2747,75
Teža tal ob temelju:	$q = gD$ (kPa)	9,25	Sodelujoča širina temelja:	$B^*$ (m)	10,00
Ekscentričnost v smeri B:	$eB$ (m)	0,00	Sodelujoča dolžina temelja:	$L^*$ (m)	15,00
Ekscentričnost v smeri L:	$eL$ (m)	0,00	Sodelujoča površina:	$A^* = B^*L^*$ (m <sup>2</sup> )	150,00

## • IZRAČUN KOEFICIENTOV

$b_c =$  1,000       $s_c =$  1,133       $i_c =$  1,000

$R/A^* =$	358,88
$R/A^*/1.4 =$	256,34

Nosilnost temelja:  $R_d$  (kN) 38451,25

Računski vert. vplivi:  $V_d$  (kN) 2747,75

Pogoj:  $V_d \leq R_d$  OK

## IZRAČUN PROJEKTNEGA ODPORA TAL

(SIST EN 1997-1:2005 - dodatek D)

### 1) DRENIRANI POGOJI (SIST EN 1997-1 : 2004 - D.4, str. 136)

· ENAČBA: 
$$\frac{R}{A} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma$$

DOLOČITEV VREDNOSTI BREZDIMENTIJSKIH FAKTORJEV ZA:

· Nosilnost tal:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi'} \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi'}{2} \right)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi'$$

$$N_\gamma = 2(N_q - 1) \tan \phi'$$

· Nagib temeljne ploskve:

$$b_c = b_q - \frac{(1 - b_q)}{N_c \cdot \tan \phi'}$$

$$b_q = b_\gamma = (1 - \alpha \cdot \tan \phi')^2$$

· Oblika temelja:

$$s_q = 1 + (B'/L') \sin \phi' \quad \text{za pravokoten temelj}$$

$$s_q = 1 + \sin \phi' \quad \text{za kvadraten ali okrogel temelj}$$

$$s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot (B'/L') \quad \text{za pravokoten temelj}$$

$$s_\gamma = 0,7 \quad \text{za kvadraten ali okrogel temelj}$$

$$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1) \quad \text{za pravokoten, kvadraten ali okrogel temelj}$$

· Nagib obtežbe, ki ga povzroča horizontalna sila H:

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \cdot \tan \phi') \quad \text{kjer je: } m = m_B = [2 + (B'/L')]/[1 + (B'/L')] \\ \text{ko H deluje v smeri B'}$$

$$i_q = [1 - H / (V + A'c' \cot \phi')]^m$$

$$i_\gamma = [1 - H / (V + A'c' \cot \phi')]^{m+1} \quad \text{kjer je: } m = m_L = (2 + (L'/B')) / (1 + (L'/B')) \\ \text{ko H deluje v smeri L'}$$

### 2) NEDRENIRANI POGOJI (SIST EN 1997-1 : 2004 - D.3, str. 136)

· ENAČBA: 
$$\frac{R}{A} = (\pi + 2) \cdot c_u \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q$$

DOLOČITEV VREDNOSTI BREZDIMENTIJSKIH FAKTORJEV ZA:

· Nagib temeljne ploskve:  $b_c = 1 - (2 \cdot \alpha) / (\pi + 2)$

· Oblika temelja:  $s_c = 1 + 0,2 \cdot (B'/L') \quad \text{za pravokoten temelj}$   
 $s_c = 1,2 \quad \text{za kvadraten ali okrogel temelj}$

· Nagib obtežbe, ki ga povzroča horizontalna sila H:

$$i_c = \frac{1}{2} \cdot \left( 1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A' \cdot c_u}} \right) \quad \text{pri čemer je } h \leq A'c_u$$



## IZRAČUN PROJEKTNEGA ODPORA TAL

(SIST EN 1997-1:2005 - dodatek D, str. 135)

### • SPLOŠNO (SIST EN 1997-1:2005 - D.2, str. 135)

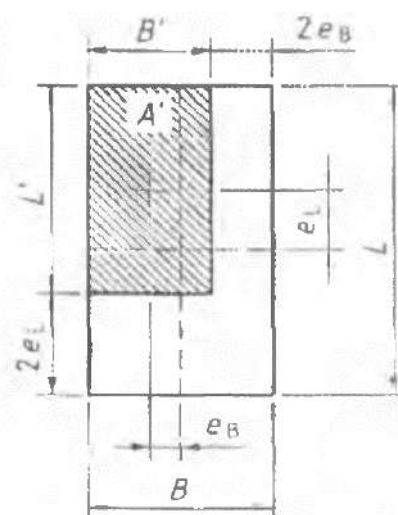
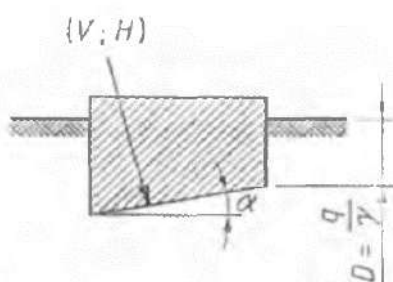
Za izračun projektne navpične nosilnosti tal se lahko uporabljajo približno enačbe, dobljene po teoriji plastičnosti in iz rezultatov preskusov. Omogočiti morajo upoštevanje naslednjih parametrov:

- strižne trdnosti temeljnih tal, predstavljene s projektnimi vrednostmi  $c_u, c', \varphi'$
- ekscentričnosti in nagnjenosti projektnih obtežb,
- oblike, globine in nagnjenosti temelja,
- nagnjenosti površine tal,
- pritiskov podtalnice in hidravličnih gradientov,
- sprememb v temeljnih tleh, zlasti slojevitosti temeljnih tal

### • UPORABLJENI SIMBOLI (SIST EN 1997-1:2005 - D.1, str. 135)

(Uporabljene oznake so navadene na sliki D.1.)

$A'$	projektna sodelujoča površina temeljne ploskve
$b$	projektne vrednosti koeficientov za nagnjenost temeljne ploskve z indeksi $c, q$ in $\gamma$
$B$	širina temelja
$B'$	sodelujoča širina temelja
$D$	globina temeljenja
$e$	ekscentričnost delujoče rezultante z indeksoma $B$ in $L$
$i$	koef. za nagnjenost obtežbe z indeksi $c$ (kohezija), $q$ (obtežba na temelju) in $\gamma$ (lastna teža zemljine)
$L$	dolžina temelja
$L'$	sodelujoča dolžina temelja
$m$	eksponent v enačbah za koeficient nagnjenosti $i$
$N$	koficienti nosilnosti z indeksi $c, q$ in $\gamma$
$q$	napetost v tleh na nivoju temeljne ploskve zaradi lastne teže tal ali dodatne obtežbe
$q'$	projektna efektivna napetost v tleh na nivoju temeljne ploskve zaradi lastne teže tal
$s$	koeficienti oblike temeljne ploskve z indeksi $c, q$ in $\gamma$
$V$	navpična obtežba
$\alpha$	odklon dna temeljne ploskve od vodoravnice
$\gamma'$	projektna efektivna prostornina teža zemljine pod dnom temelja
$\theta$	naklon sile $H$



## Spread footing verification

### Input data

Task : SKUPNOSTNI CENTER ZA OSKRBO Z DEMENCO  
 Part : IZRAČUN PROJEKTNEGA ODPORA TAL - DRENIRANI POGOJI  
 Description : PASOVNI TEMELJ (0,50 x 8,00 m) - **OCENJEN POLPROSTOR**  
 Customer : OBČINA ORMOŽ, Ptujška cesta 6, 2270 Ormož  
 Author : MBL INŽENIRING d.o.o., Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor  
 Date : 3. 03. 2026  
 Project number : 18-02/2026

### Settings

Slovenia - EN 1997

### Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Coefficients EN 1992-1-1 : standard

### Settlement

Analysis method : Analysis using oedometric modulus  
 Restriction of influence zone : by percentage of Sigma,Or  
 Coeff. of restriction of influence zone : 10,0 [%]





### Spread Footing

Verification methodology : according to EN 1997  
 Analysis for drained conditions : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
 Analysis of uplift : Standard  
 Allowable eccentricity : 0,333  
 Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)			
Permanent design situation			
		Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Partial factors for resistances (R)			
Permanent design situation			
Partial factor on vertical bearing capacity :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Partial factor on sliding resistance :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

### Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma_{su}$ [kN/m³]	$\delta$ [°]
1	ZS1: CIL-SiL (tgk)		26,00	1,00	18,50	8,50	
2	ZS2: CIL-SiL (ptk)		28,00	2,00	19,50	9,50	
3	ZS3: GrP		32,50	0,00	20,00	10,00	
4	ZS4: Lapor		36,00	10,00	21,00	11,00	

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

## Soil parameters

### ZS1: CIL-SiL (tgk)

Unit weight :	$\gamma$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef}$	=	26,00 °
Cohesion of soil :	$c_{ef}$	=	1,00 kPa
Oedometric modulus :	$E_{oed}$	=	5,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat}$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>

### ZS2: CIL-SiL (ptk)

Unit weight :	$\gamma$	=	19,50 kN/m <sup>3</sup>
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef}$	=	28,00 °
Cohesion of soil :	$c_{ef}$	=	2,00 kPa
Oedometric modulus :	$E_{oed}$	=	10,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat}$	=	19,50 kN/m <sup>3</sup>

### ZS3: GrP

Unit weight :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef}$	=	32,50 °
Cohesion of soil :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Oedometric modulus :	$E_{oed}$	=	20,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>

### ZS4: Lapor

Unit weight :	$\gamma$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef}$	=	36,00 °
Cohesion of soil :	$c_{ef}$	=	10,00 kPa
Oedometric modulus :	$E_{oed}$	=	60,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>

## Foundation

### Foundation type: strip footing

Depth from original ground surface	$h_z$	=	3,36 m
Depth of footing bottom	$d$	=	1,00 m
Foundation thickness	$t$	=	0,60 m
Incl. of finished grade	$s_1$	=	0,00 °
Incl. of footing bottom	$s_2$	=	0,00 °

### Overburden

Type: input unit weight

Unit weight of soil above foundation = 18,50 kN/m<sup>3</sup>

### Geometry of structure

### Foundation type: strip footing

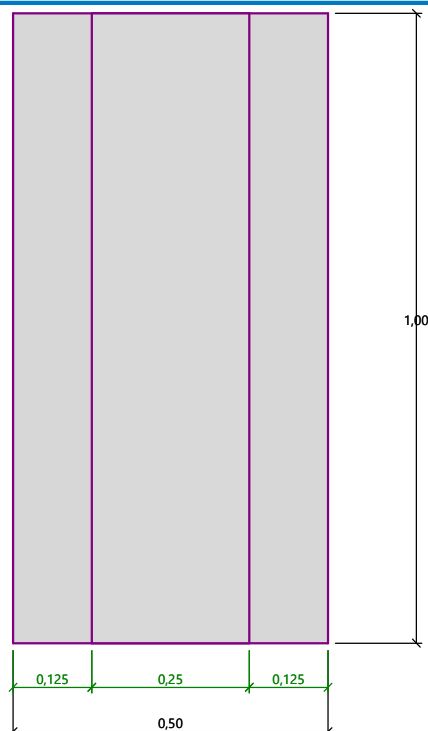
Overall strip footing length	=	8,00 m
Strip footing width (x)	=	0,50 m
Column width in the direction of x	=	0,25 m

Inserted loading is considered per unit length of continuous footing span.

Volume of strip footing	=	0,30 m <sup>3</sup> /m
Volume of excavation	=	0,50 m <sup>3</sup> /m
Volume of fill	=	0,10 m <sup>3</sup> /m

## Name : Geometry

## Stage - analysis : 1 - 0



## Material of structure

Unit weight  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

### Concrete: C 25/30

Cylinder compressive strength

$$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$$

Tensile strength

$$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$$

Elasticity modulus

$$E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$$

### Longitudinal steel: B500B

Yield strength

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

### Transverse steel: B500B

Yield strength





$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

## Geological profile and assigned soils

### Position information

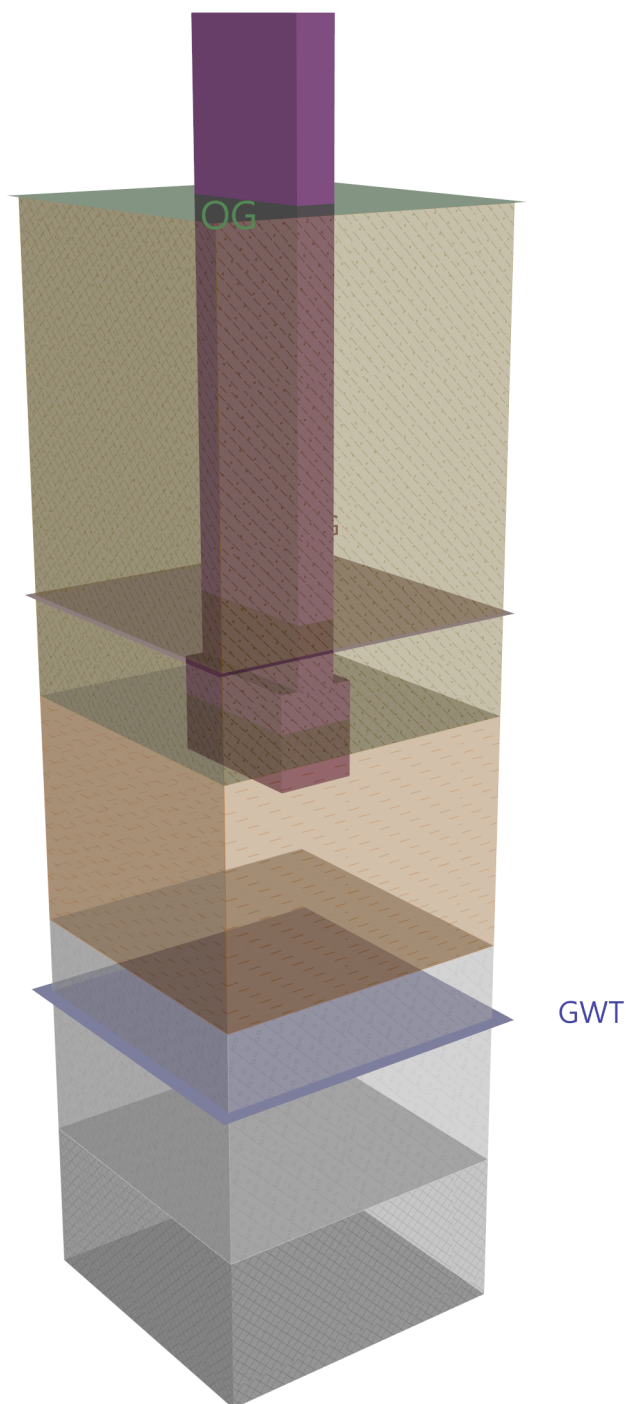
Terrain elevation = 208,90 m

### Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Elevation [m]	Assigned soil	Pattern
1	3,00	0,00 .. 3,00	208,90 .. 205,90	ZS1: CIL-SiL (tgk)	
2	1,50	3,00 .. 4,50	205,90 .. 204,40	ZS2: CIL-SiL (ptk)	
3	1,50	4,50 .. 6,00	204,40 .. 202,90	ZS3: GrP	
4	-	6,00 .. ∞	202,90 .. -	ZS4: Lapor	

Name : Profile and assignment

Stage - analysis : 1 - 0

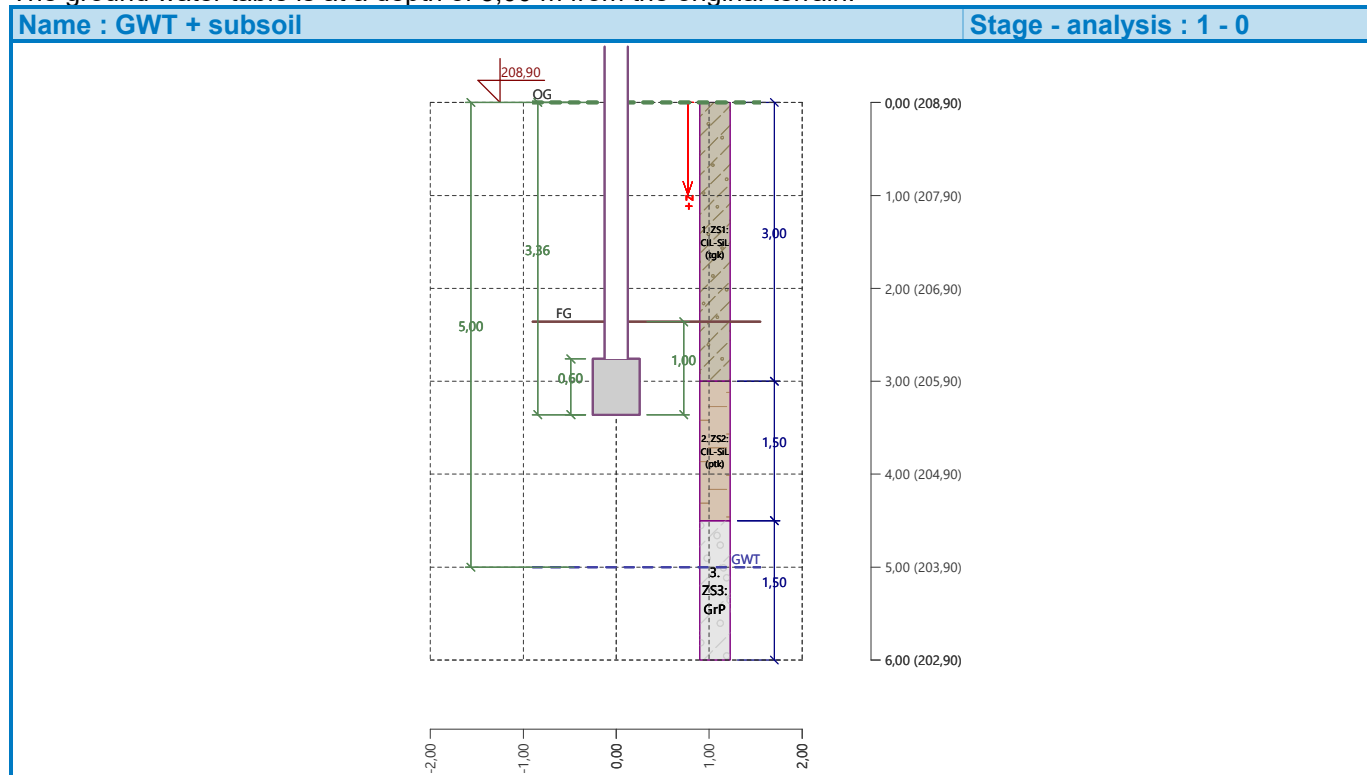


## Load

No.	Load		Name	Type	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	new	change					
1	Yes		Load No. 1	Design	80,00	0,00	0,00
2	Yes		Load No. 1 - service	Service	57,14	0,00	0,00

## Ground water table

The ground water table is at a depth of 5,00 m from the original terrain.



## Global settings

Type of analysis : analysis for drained conditions

### Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

## Verification No. 1

### Load case verification

Name	Self w. in favor	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Utilization [%]	Is satisfactory
Load No. 1	Yes	0,00	0,00	177,50	291,99	60,79	Yes
Load No. 1	No	0,00	0,00	183,62	291,99	62,89	Yes

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.

Computed self weight of strip foundation  $G = 9,32$  kN/m

Computed weight of overburden  $Z = 2,50$  kN/m



### Vertical bearing capacity check

Shape of contact stress : rectangle

Most unfavorable load case No. 1. (Load No. 1)

Parameters of slip surface below foundation:

Depth of slip surface  $z_{sp} = 0,74$  m

Length of slip surface  $l_{sp} = 2,17$  m

Design bearing capacity of found.soil  $R_d = 291,99$  kPa

Extreme contact stress  $\sigma = 183,62$  kPa

**Bearing capacity in the vertical direction is SATISFACTORY**

### Verification of load eccentricity

Max. eccentricity in direction of base length  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. eccentricity in direction of base width  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. overall eccentricity  $e_t = 0,000 < 0,333$

**Eccentricity of load is SATISFACTORY**

### Horizontal bearing capacity check

Most unfavorable load case No. 1. (Load No. 1)

Earth resistance: at rest

Design magnitude of earth resistance  $S_{pd} = 2,11$  kN

Horizontal bearing capacity  $R_{dh} = 45,73$  kN

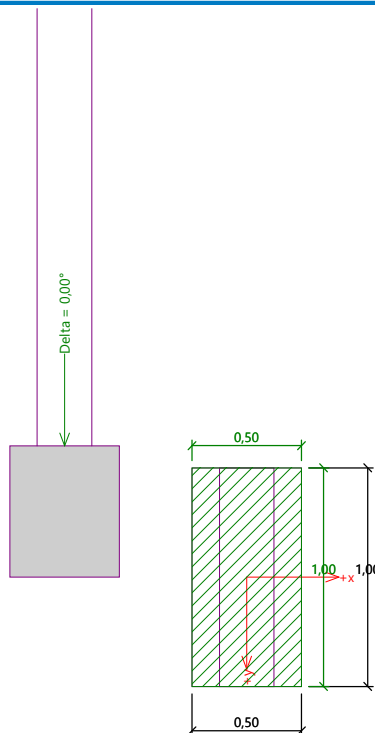
Extreme horizontal force  $H = 0,00$  kN

**Bearing capacity in the horizontal direction is SATISFACTORY**

**Bearing capacity of foundation is SATISFACTORY**

Name : Bearing cap.

Stage - analysis : 1 - 1



## Verification No. 1

### Settlement and rotation of foundation - input data

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.

Analysis carried out with accounting for coefficient  $\kappa_1$  (influence of foundation depth).

Stress at the footing bottom considered from the finished grade.

Computed self weight of strip foundation  $G = 6,90 \text{ kN/m}$

Computed weight of overburden  $Z = 1,85 \text{ kN/m}$

Settlement of mid point of longitudinal edge = 2,9 mm

Settlement of mid point of transverse edge 1 = 5,1 mm

Settlement of mid point of transverse edge 2 = 5,1 mm

(1-max.compressed edge; 2-min.compressed edge)

### Settlement and rotation of foundation - results

#### Foundation stiffness:

Computed weighted average modulus of deformation  $E_{\text{def}} = 7,60 \text{ MPa}$

Foundation in the longitudinal direction is rigid ( $k=7051,21$ )

Foundation in the direction of width is rigid ( $k=881,40$ )

#### Verification of load eccentricity

Max. eccentricity in direction of base length  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. eccentricity in direction of base width  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. overall eccentricity  $e_t = 0,000 < 0,333$

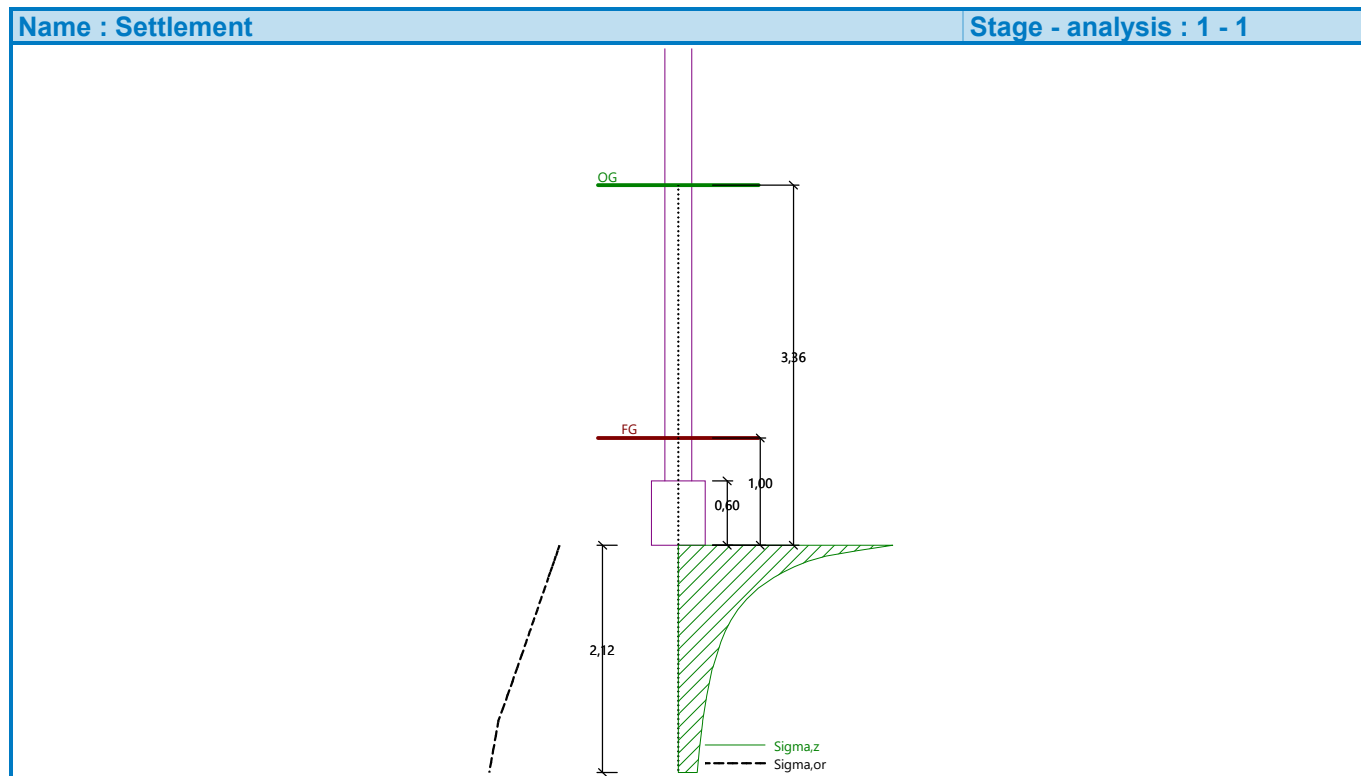
**Eccentricity of load is SATISFACTORY**

#### Overall settlement and rotation of foundation:

Foundation settlement = 5,3 mm

Depth of influence zone = 2,12 m

Rotation in direction of width = 0,000 ( $\tan \cdot 1000$ ); (0,0E+00 °)



## **8.0 INFORMATIVNI IZRAČUN NOSILNOSTI PILOTOV**

*(GEO5 – Pile)*

---

## Pile verification

### Input data

Task : SKUPNOSTNI CENTER ZA OSKRBO Z DEMENCO  
 Part : IZRAČUN NOSILNOST PILOTOV - VZHODNI DEL  
 Description : AB PILOT (D = 100 cm, L = 8,00 m), ZEMELJSKI SLOJI PO VRTINI V-7  
 Customer : OBČINA ORMOŽ, Ptujška cesta 6, 2270 Ormož  
 Author : MBL INŽENIRING d.o.o., Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor  
 Date : 3. 03. 2026  
 Project number : 18-02/2026

### Settings

Slovenia - EN 1997

### Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Coefficients EN 1992-1-1 : standard  
 Steel structures : EN 1993-1-1 (EC3)  
 Partial factor on bearing capacity of steel cross section :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
 Timber structures : EN 1995-1-1 (EC5)  
 Partial factor for timber property :  $\gamma_M = 1,30$   
 Modif. factor of load duration and moisture content :  $k_{mod} = 0,50$   
 Coeff. of effective width for shear stress :  $k_{cr} = 0,67$

### Pile





Verification methodology : according to EN 1997  
 Analysis for drained conditions : NAVFAC DM 7.2  
 Load settlement curve : linear (Poulos)  
 Horizontal bearing capacity : Elastic subsoil (p-y method)  
 Design approach : 2 - reduction of actions and resistances


Partial factors on actions (A)			
Permanent design situation			
		Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]






  






Partial factors for resistances (R)			
Permanent design situation			
Partial factor on shaft resistance :	$\gamma_s =$	1,43 [-]	
Partial factor on base resistance :	$\gamma_b =$	1,43 [-]	
Partial factor on resistance in tension :	$\gamma_{st} =$	1,50 [-]	

### Basic soil parameters






No.	Name	Pattern	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	ZS0: NASIP		18,00	0,40
2	ZS1: CIL-SiL (tgk)		18,50	0,40
3	ZS2: CIL-SiL (ptk)		19,50	0,40
4	ZS3: GrP		20,00	0,30

No.	Name	Pattern	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
5	ZS4: Lapor		21,00	0,20

No.	Name	Pattern	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	ZS0: NASIP		3,00	-	18,00	-	-
2	ZS1: CIL-SiL (tgk)		5,00	-	18,50	-	-
3	ZS2: CIL-SiL (ptk)		10,00	-	19,50	-	-
4	ZS3: GrP		20,00	-	20,00	-	-
5	ZS4: Lapor		60,00	-	21,00	-	-

No.	Name	Pattern	$\varphi_{ef}$ [°]	$\delta$ [°]	$K$ [-]	$c_u$ [kPa]	$\alpha$ [-]
1	ZS0: NASIP		21,00	-	-	-	-
2	ZS1: CIL-SiL (tgk)		26,00	-	-	-	-
3	ZS2: CIL-SiL (ptk)		28,00	-	-	-	-
4	ZS3: GrP		32,50	-	-	-	-
5	ZS4: Lapor		36,00	-	-	-	-

#### Parameters of soils to compute modulus of subsoil reaction

No.	Name	Pattern	$\beta$
1	ZS0: NASIP		14,00
2	ZS1: CIL-SiL (tgk)		16,10
3	ZS2: CIL-SiL (ptk)		18,70
4	ZS3: GrP		21,80
5	ZS4: Lapor		24,10

## Soil parameters

### ZS0: NASIP

Unit weight :	$\gamma$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Poisson's ratio :	$\nu$	=	0,40
Oedometric modulus :	$E_{oed}$	=	3,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat}$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Angle of dispersion :	$\beta$	=	14,00 °
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef}$	=	21,00 °

### ZS1: CIL-SiL (tgk)

Unit weight :	$\gamma$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Poisson's ratio :	$\nu$	=	0,40
Oedometric modulus :	$E_{oed}$	=	5,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat}$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Angle of dispersion :	$\beta$	=	16,10 °
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef}$	=	26,00 °

### ZS2: CIL-SiL (ptk)

Unit weight :	$\gamma$	=	19,50 kN/m <sup>3</sup>
Poisson's ratio :	$\nu$	=	0,40
Oedometric modulus :	$E_{oed}$	=	10,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat}$	=	19,50 kN/m <sup>3</sup>
Angle of dispersion :	$\beta$	=	18,70 °
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef}$	=	28,00 °

### ZS3: GrP

Unit weight :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Poisson's ratio :	$\nu$	=	0,30
Oedometric modulus :	$E_{oed}$	=	20,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Angle of dispersion :	$\beta$	=	21,80 °
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef}$	=	32,50 °

### ZS4: Lapor

Unit weight :	$\gamma$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Poisson's ratio :	$\nu$	=	0,20
Oedometric modulus :	$E_{oed}$	=	60,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Angle of dispersion :	$\beta$	=	24,10 °
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef}$	=	36,00 °

## Geometry

Pile profile: circular

### Dimensions

Diameter d = 1,00 m

Length l = 8,00 m

### Calculated cross-sectional characteristics

Area A = 7,85E-01 m<sup>2</sup>

Moment of inertia I = 4,91E-02 m<sup>4</sup>

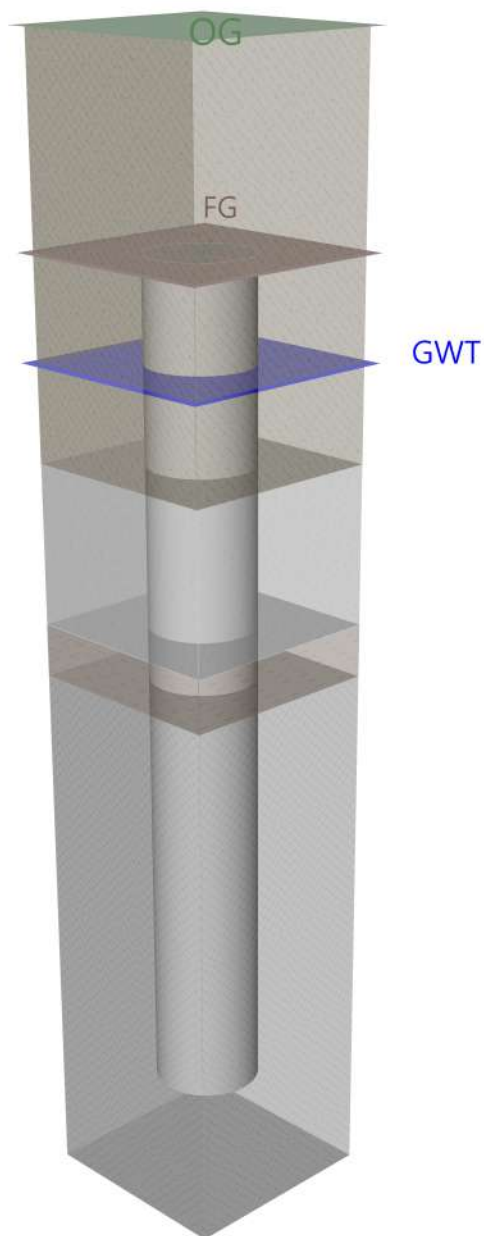
### Location

Off ground height h = 0,00 m

Depth of finished grade h<sub>z</sub> = 1,85 m

Technology: Bored piles





Modulus of subsoil reaction assumed constant.

### Material of structure

Unit weight  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

### Concrete: C 25/30

Cylinder compressive strength  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Tensile strength  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Elasticity modulus  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Shear modulus  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

### Longitudinal steel: B500B

Yield strength  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Transverse steel: B500B





Yield strength  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Geological profile and assigned soils

#### Position information

Terrain elevation = 207,30 m

#### Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Elevation [m]	Assigned soil	Pattern
1	3,70	0,00 .. 3,70	207,30 .. 203,60	ZS1: CIL-SiL (tgk)	
2	1,50	3,70 .. 5,20	203,60 .. 202,10	ZS3: GrP	
3	0,50	5,20 .. 5,70	202,10 .. 201,60	ZS2: CIL-SiL (ptk)	
4	-	5,70 .. ∞	201,60 .. -	ZS4: Lapor	

### Load

No.	Load		Name	Type	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	new	change							
1	Yes		Load No. 1	Design	500,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### Ground water table

The ground water table is at a depth of 2,80 m from the original terrain.

### Global settings

Analysis of vertical bearing capacity : analytical solution

Analysis type : analysis for drained conditions

### Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Verification methodology : without reduction of soil parameters

### Verification No. 1

#### Verification of pile bearing capacity according to NAVFAC DM 7.2 - partial results

Pile base bearing capacity:

The soil under the base is cohesionless

Coefficient of bearing capacity  $N_q = 30,00$

Area of pile transverse cross-section  $A_p = 7,85E-01 \text{ m}^2$

Pile shaft resistance:

Depth [m]	Thickness [m]	$c_{ud}$ [kPa]	$\alpha$ [-]	K [-]	$\delta$ [°]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,00	-	-	-	-	-	-	-
0,95	0,95	-	-	1,17	19,50	8,79	7,61
0,95	-	-	-	-	-	-	-
1,00	0,05	-	-	1,17	19,50	17,79	0,81
1,00	-	-	-	-	-	-	-
1,85	0,85	-	-	1,17	19,50	18,00	13,94
1,85	-	-	-	-	-	-	-
3,35	1,50	-	-	1,36	24,38	18,00	36,61
3,35	-	-	-	-	-	-	-
3,85	0,50	-	-	1,22	21,00	18,00	9,26
3,85	-	-	-	-	-	-	-
8,00	4,15	-	-	1,51	27,00	18,00	126,09

### Verification of bearing capacity : NAVFAC DM 7.2

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.  
 Factor determining critical depth  $k_{dc} = 1,00$

Verification of compressive pile:

Most unfavorable load case No. 1. (Load No. 1)

Pile skin bearing capacity  $R_s = 194,31$  kN

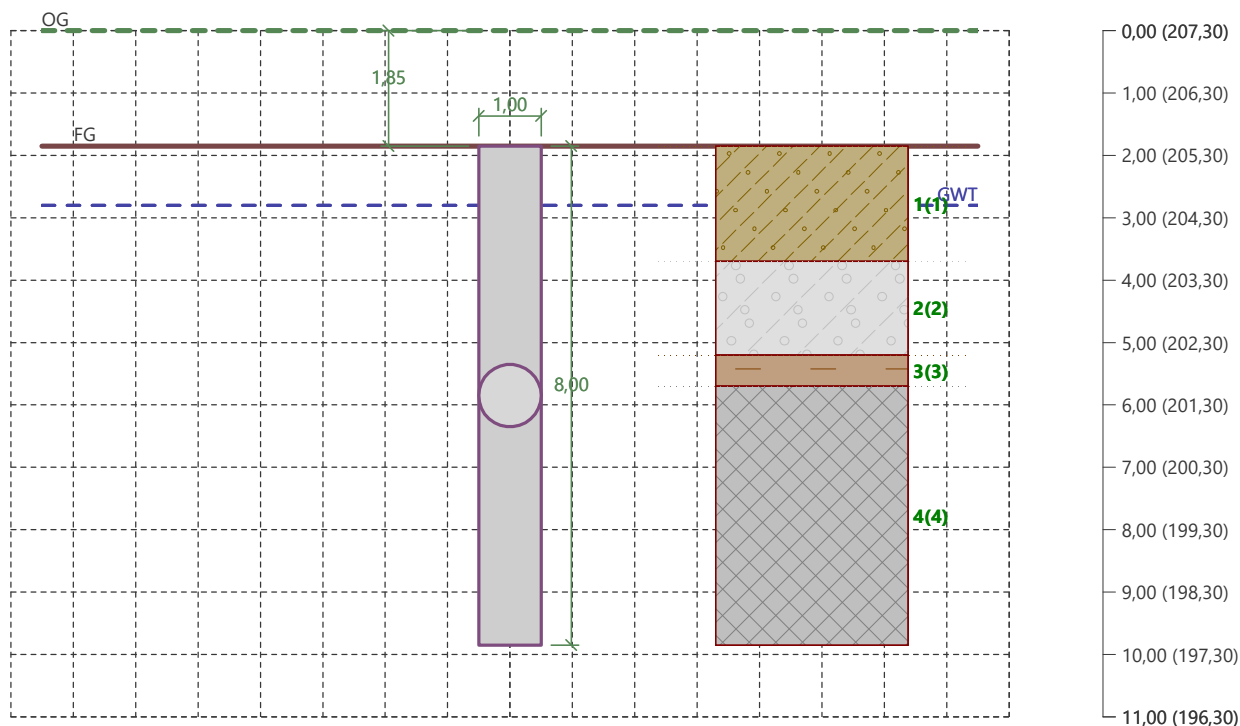
Pile base bearing capacity  $R_b = 1493,22$  kN

Pile bearing capacity  $R_c = 1687,53$  kN

Ultimate vertical force  $V_d = 500,00$  kN

$$R_c = 1687,53 \text{ kN} > 500,00 \text{ kN} = V_d$$

**Pile bearing capacity is SATISFACTORY**



## Pile verification

### Input data

Task : SKUPNOSTNI CENTER ZA OSKRBO Z DEMENCO  
 Part : IZRAČUN NOSILNOST PILOTOV - ZAHODNI DEL  
 Description : AB PILOT (D = 100 cm, L = 12,00 m), **OCENJEN POLPROSTOR**  
 Customer : OBČINA ORMOŽ, Ptujška cesta 6, 2270 Ormož  
 Author : MBL INŽENIRING d.o.o., Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor  
 Date : 3. 03. 2026  
 Project number : 18-02/2026

### Settings

Slovenia - EN 1997

### Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Coefficients EN 1992-1-1 : standard  
 Steel structures : EN 1993-1-1 (EC3)  
 Partial factor on bearing capacity of steel cross section :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
 Timber structures : EN 1995-1-1 (EC5)  
 Partial factor for timber property :  $\gamma_M = 1,30$   
 Modif. factor of load duration and moisture content :  $k_{mod} = 0,50$   
 Coeff. of effective width for shear stress :  $k_{cr} = 0,67$





### Pile


Verification methodology : according to EN 1997  
 Analysis for drained conditions : NAVFAC DM 7.2  
 Load settlement curve : linear (Poulos)  
 Horizontal bearing capacity : Elastic subsoil (p-y method)  
 Design approach : 2 - reduction of actions and resistances






Partial factors on actions (A)			
Permanent design situation			
		Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]






Partial factors for resistances (R)			
Permanent design situation			
Partial factor on shaft resistance :	$\gamma_s =$	1,43 [-]	
Partial factor on base resistance :	$\gamma_b =$	1,43 [-]	
Partial factor on resistance in tension :	$\gamma_{st} =$	1,50 [-]	

### Basic soil parameters






No.	Name	Pattern	$\gamma$ [kN/m³]	$\nu$ [-]
1	ZS0: NASIP		18,00	0,40
2	ZS1: CIL-SiL (tgk)		18,50	0,40
3	ZS2: CIL-SiL (ptk)		19,50	0,40
4	ZS3: GrP		20,00	0,30

No.	Name	Pattern	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
5	ZS4: Lapor		21,00	0,20

No.	Name	Pattern	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	ZS0: NASIP		3,00	-	18,00	-	-
2	ZS1: CIL-SiL (tgk)		5,00	-	18,50	-	-
3	ZS2: CIL-SiL (ptk)		10,00	-	19,50	-	-
4	ZS3: GrP		20,00	-	20,00	-	-
5	ZS4: Lapor		60,00	-	21,00	-	-

No.	Name	Pattern	$\varphi_{ef}$ [°]	$\delta$ [°]	$K$ [-]	$c_u$ [kPa]	$\alpha$ [-]
1	ZS0: NASIP		21,00	-	-	-	-
2	ZS1: CIL-SiL (tgk)		26,00	-	-	-	-
3	ZS2: CIL-SiL (ptk)		28,00	-	-	-	-
4	ZS3: GrP		32,50	-	-	-	-
5	ZS4: Lapor		36,00	-	-	-	-

#### Parameters of soils to compute modulus of subsoil reaction

No.	Name	Pattern	$\beta$
1	ZS0: NASIP		14,00
2	ZS1: CIL-SiL (tgk)		16,10
3	ZS2: CIL-SiL (ptk)		18,70
4	ZS3: GrP		21,80
5	ZS4: Lapor		24,10



## Soil parameters

### ZS0: NASIP

Unit weight :	$\gamma$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Poisson's ratio :	$\nu$	=	0,40
Oedometric modulus :	$E_{oed}$	=	3,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat}$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Angle of dispersion :	$\beta$	=	14,00 °
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef}$	=	21,00 °

### ZS1: CIL-SiL (tgk)

Unit weight :	$\gamma$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Poisson's ratio :	$\nu$	=	0,40
Oedometric modulus :	$E_{oed}$	=	5,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat}$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Angle of dispersion :	$\beta$	=	16,10 °
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef}$	=	26,00 °

### ZS2: CIL-SiL (ptk)

Unit weight :	$\gamma$	=	19,50 kN/m <sup>3</sup>
Poisson's ratio :	$\nu$	=	0,40
Oedometric modulus :	$E_{oed}$	=	10,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat}$	=	19,50 kN/m <sup>3</sup>
Angle of dispersion :	$\beta$	=	18,70 °
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef}$	=	28,00 °

### ZS3: GrP

Unit weight :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Poisson's ratio :	$\nu$	=	0,30
Oedometric modulus :	$E_{oed}$	=	20,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Angle of dispersion :	$\beta$	=	21,80 °
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef}$	=	32,50 °

### ZS4: Lapor

Unit weight :	$\gamma$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Poisson's ratio :	$\nu$	=	0,20
Oedometric modulus :	$E_{oed}$	=	60,00 MPa
Saturated unit weight :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Angle of dispersion :	$\beta$	=	24,10 °
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef}$	=	36,00 °

## Geometry

Pile profile: circular

### Dimensions

Diameter d = 1,00 m

Length l = 12,00 m

### Calculated cross-sectional characteristics

Area A = 7,85E-01 m<sup>2</sup>

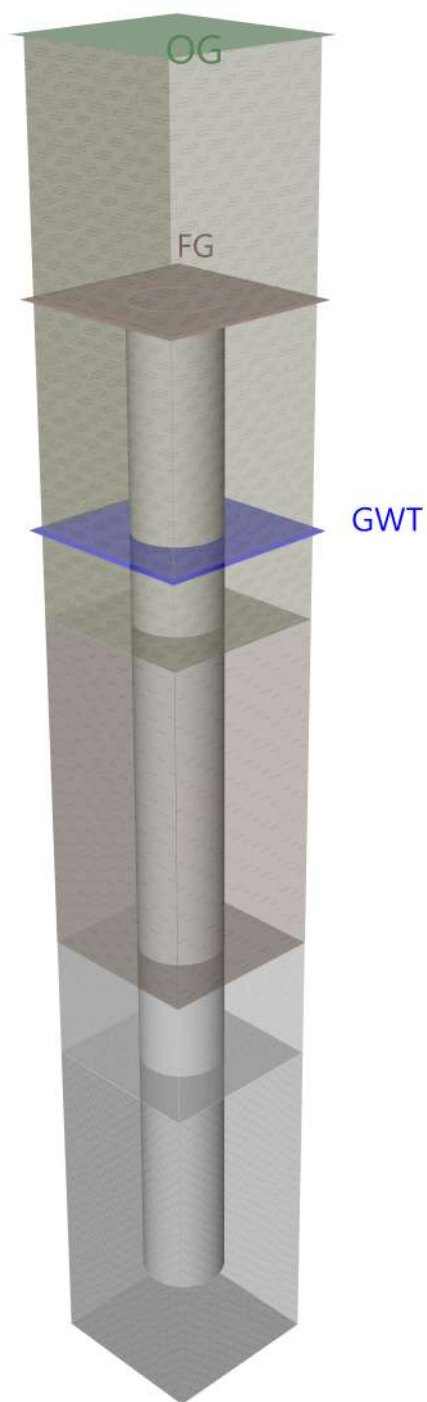
Moment of inertia I = 4,91E-02 m<sup>4</sup>

### Location

Off ground height h = 0,00 m

Depth of finished grade h<sub>z</sub> = 2,55 m

Technology: Bored piles



Modulus of subsoil reaction assumed constant.

### Material of structure

Unit weight  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

### Concrete: C 25/30

Cylinder compressive strength  $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Tensile strength  $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Elasticity modulus  $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Shear modulus  $G = 12917,00 \text{ MPa}$

### Longitudinal steel: B500B

Yield strength  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Transverse steel: B500B





Yield strength  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Geological profile and assigned soils

#### Position information

Terrain elevation = 208,00 m

#### Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Elevation [m]	Assigned soil	Pattern
1	6,00	0,00 .. 6,00	208,00 .. 202,00	ZS0: NASIP	
2	4,00	6,00 .. 10,00	202,00 .. 198,00	ZS2: CIL-SiL (ptk)	
3	1,50	10,00 .. 11,50	198,00 .. 196,50	ZS3: GrP	
4	-	11,50 .. ∞	196,50 .. -	ZS4: Lapor	

### Load

No.	Load		Name	Type	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	new	change							
1	Yes		Load No. 1	Design	250,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### Ground water table

The ground water table is at a depth of 5,00 m from the original terrain.

### Global settings

Analysis of vertical bearing capacity : analytical solution

Analysis type : analysis for drained conditions

### Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Verification methodology : without reduction of soil parameters

### Verification No. 1

#### Verification of pile bearing capacity according to NAVFAC DM 7.2 - partial results

Pile base bearing capacity:

The soil under the base is cohesionless

Coefficient of bearing capacity  $N_q = 30,00$

Area of pile transverse cross-section  $A_p = 7,85E-01 \text{ m}^2$

Pile shaft resistance:

Depth [m]	Thickness [m]	$c_{ud}$ [kPa]	$\alpha$ [-]	K [-]	$\delta$ [°]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,00	-	-	-	-	-	-	-
1,00	1,00	-	-	1,08	15,75	9,00	6,01
1,00	-	-	-	-	-	-	-
2,45	1,45	-	-	1,08	15,75	18,00	17,42
2,45	-	-	-	-	-	-	-
3,45	1,00	-	-	1,08	15,75	18,00	12,01
3,45	-	-	-	-	-	-	-
7,45	4,00	-	-	1,22	21,00	18,00	74,11
7,45	-	-	-	-	-	-	-
8,95	1,50	-	-	1,36	24,38	18,00	36,61
8,95	-	-	-	-	-	-	-
12,00	3,05	-	-	1,51	27,00	18,00	92,67

### Verification of bearing capacity : NAVFAC DM 7.2

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.  
 Factor determining critical depth  $k_{dc} = 1,00$

Verification of compressive pile:

Most unfavorable load case No. 1. (Load No. 1)

Pile skin bearing capacity  $R_s = 238,81$  kN

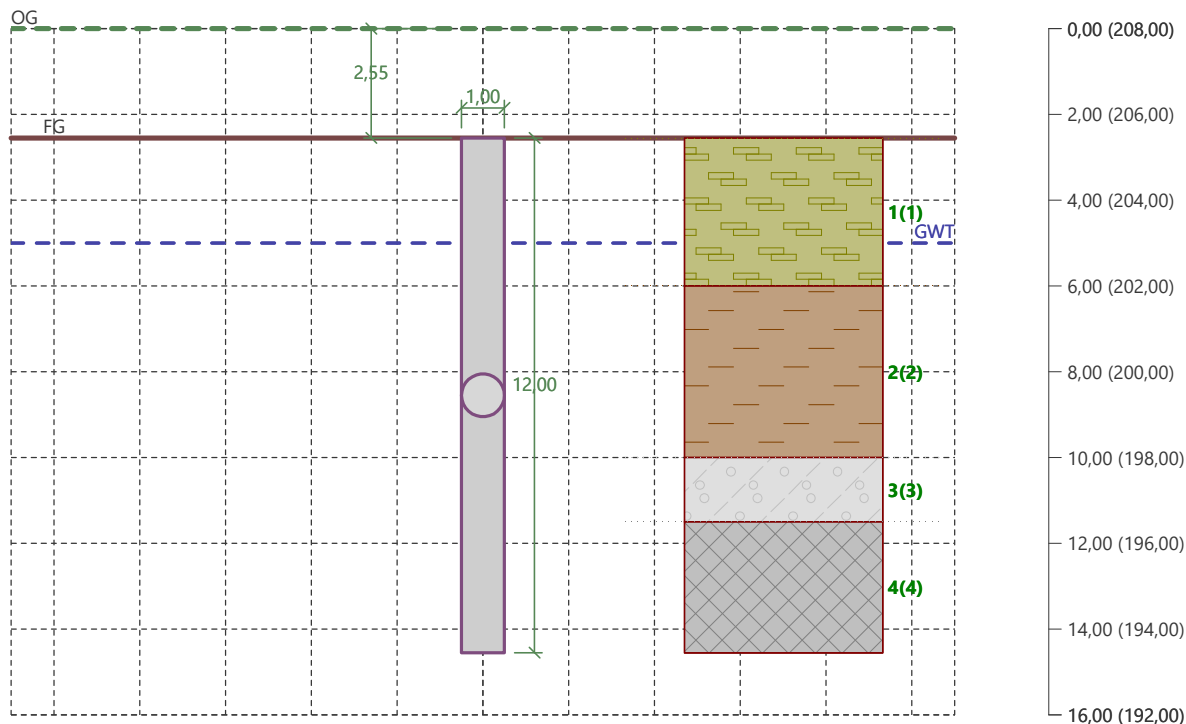
Pile base bearing capacity  $R_b = 2284,52$  kN

Pile bearing capacity  $R_c = 2523,33$  kN

Ultimate vertical force  $V_d = 250,00$  kN

$R_c = 2523,33$  kN >  $250,00$  kN =  $V_d$

**Pile bearing capacity is SATISFACTORY**



## **9.0 INFORMATIVNI IZRAČUN KOLIČINE METEORNE VODE**

(VOLUMEN ZADŽEVALNIKA)

---



## INFORMATIVNI IZRAČUN KOLIČINE METEORNE VODE (VOLUMEN ZADRŽEVALNIKA)

**PROJEKT:** SKUPNOSTNI CENTER ZA OSKRBO Z DEMENCO na parc. št. 935/1 in 1303/1 k.o. Ormož (Ormož)

**ŠTEVILKA:** 18-02/2026

### ODVAJANJE PADAVINSKIH VOD - OCENJENE KOLIČINE

Celotna površina odvodnje (m<sup>2</sup>): **750,00** 0,075 ha

Vrsta površine	Površina (m <sup>2</sup> )*	Delež	Odtočni koeficient
Zgradbe in objekti	<b>500,00</b>	67%	0,80
Neprepusne površine	<b>250,00</b>	33%	0,70
Prepusne površine	<b>0,00</b>	0%	0,15

\*Privzete vrednosti so izključno ocenjene in računsko povečane po projektnih podlogah

Določitev povprečnega odtočnega koeficienta ( $\varphi$ ): **0,76667**

$$\varphi = \frac{\sum_{i=1}^n F_i \cdot A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

### HIDRAVLIČNI IZRAČUN

a) POV RATNA DOBA: 2 LETI, 15 MINUTNI NALIV (INFORMATIVNA VREDNOST)

Povratna doba:	2	leti
Trajanje naliva (t):	15	min
Količina - Intenziteta padavin (i):	119,00	l/s.ha
Površina odvodnje (A):	750,00	m <sup>2</sup>
<b>Meteorne vode (q):</b>	<b>6,84</b>	<b>l/s</b>

$$q = \varphi \cdot A \cdot i$$

<b>Skupna količina meteorne vode (Q):</b>	6158,25	l
	<b>6,16</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

$$Q = t \cdot 60 \cdot q$$

**b) POV RATNA DOBA: 10 LET, 15 MINUTNI NALIV (MERODAJNA VREDNOST) - skladno z standardom DWA-A 138E**

Povratna doba:	10	let
Trajanje naliva (t):	15	min
Količina - Intenziteta padavin (i):	216,00	l/s.ha
Površina odvodnje (A):	750,00	m <sup>2</sup>
<b>Meteorne vode (q):</b>	<b>12,42</b>	<b>l/s</b>

$$q = \varphi \cdot A \cdot i$$

<b>Skupna količina meteorne vode (Q):</b>	11178,00	l
	<b>11,18</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

$$Q = t \cdot 60 \cdot q$$

c) POV RATNA DOBA: 25 LET, 15 MINUTNI NALIV (INFORMATIVNA VREDNOST)

Povratna doba:	25	let
Trajanje naliva (t):	15	min
Količina - Intenziteta padavin (i):	264,00	l/s.ha
Površina odvodnje (A):	750,00	m <sup>2</sup>
<b>Meteorne vode (q):</b>	<b>15,18</b>	<b>l/s</b>

$$q = \varphi \cdot A \cdot i$$

<b>Skupna količina meteorne vode (Q):</b>	13662,00	l
	<b>13,66</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

$$Q = t \cdot 60 \cdot q$$

# POVRATNE DOBE ZA EKSTREMNE PADAVINE

(Postaja: JERUZALEM)

REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR  
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

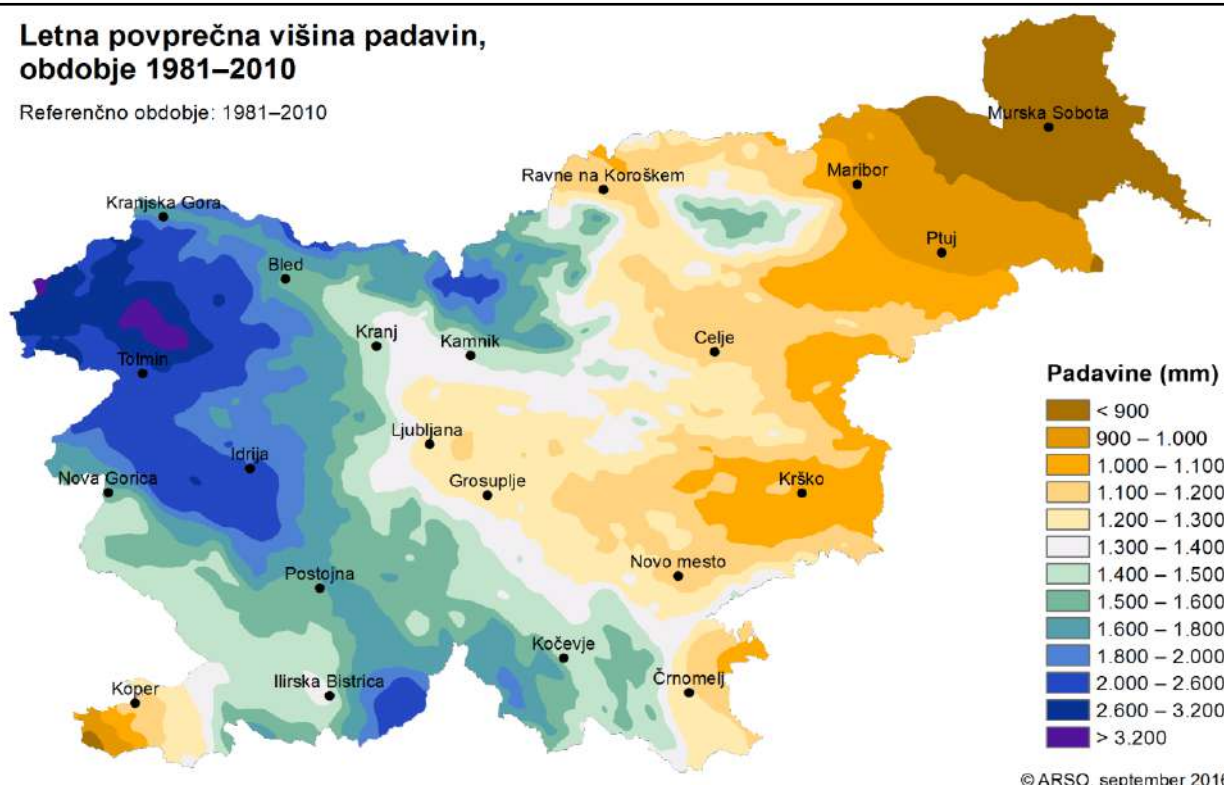
## POVRATNE DOBE ZA EKSTREMNE PADAVINE

Postaja: JERUZALEM  
Obdobje: 1976 - 2008

Količina padavin (l/(sec*ha))								
trajanje padavin	POVRATNA DOBA							
	2 leti	5 let	10 let	25 let	50 let	100 let	250 let	
5 min	195	295	361	445	507	569	650	l/(sec*ha)
10 min	143	210	255	311	353	394	449	l/(sec*ha)
15 min	119	177	216	264	300	336	383	l/(sec*ha)
20 min	102	154	189	233	266	298	340	l/(sec*ha)
30 min	79	119	145	178	203	227	259	l/(sec*ha)
45 min	61	94	115	143	163	184	210	l/(sec*ha)
60 min	48	76	94	117	134	150	173	l/(sec*ha)
90 min	36	55	68	84	96	107	123	l/(sec*ha)
120 min	29	43	52	64	73	82	93	l/(sec*ha)
180 min	22	31	38	46	52	58	66	l/(sec*ha)
240 min	18	25	31	37	42	47	53	l/(sec*ha)
300 min	15	22	26	31	35	39	44	l/(sec*ha)
360 min	13	19	23	27	31	34	39	l/(sec*ha)
540 min	10	15	17	21	23	26	29	l/(sec*ha)
720 min	9	12	14	17	19	21	24	l/(sec*ha)
900 min	7	10	12	14	16	18	20	l/(sec*ha)
1080 min	6	9	11	13	14	16	18	l/(sec*ha)
1440 min	5	7	8	10	11	12	14	l/(sec*ha)

## Letna povprečna višina padavin, obdobje 1981–2010

Referenčno obdobje: 1981–2010



© ARSO, september 2016