ZEU

STROKOVNE PODLAGE

1 Ocena stanja v prostoru za pripravo Občinskega podrobnega prostorskega načrta za gradnjo hleva v Črešnjevcih, št. OPPN-1/24, ZEU družba za načrtovanje in inženiring d.o.o., februar 2024

2 Geotehnično mnenje, št. 41-03/2026, MBL inženiring d.o.o., marec 2026

OSNUTEK

ZEU družba za načrtovanje in inženiring d.o.o.
Ulica Staneta Rozmana 5, SI-9000 Murska Sobota, Slovenija
Tel. +386 25361310, Faks +386 25341086, E-naslov: zeu@zeu.si, Internet: http://www.zeu.si

Naziv: Ocena stanja v prostoru za pripravo Občinskega podrobnega prostorskega načrta za gradnjo hleva v Črešnjevcih

Številka: OPPN-1/24

Investitor: fizična oseba

Pripravljavec: Občina Gornja Radgona
Kranjčeva ulica 3
9250 Gornja Radgona

Izdelovalec: ZEU družba za načrtovanje in inženiring d.o.o.
Ulica Staneta Rozmana 5
9000 Murska Sobota

Žig podjetja in podpis odgovorne osebe: Alenka Šumak, direktorica

ZEU načrtovanje, inženiring d.o.o.
Staneta Rozmana 5, Murska Sobota

Odgovorni vodja izdelave: Leon Cigüt, univ. dipl. inž. arh.

Identifikacijska številka in podpis: PA PPN ZAPS 1661

LEON CIGÜT
UNIV.DIPL.INŽ.ARH.
POOBLAŠČENI ARHITEKT,
POOBLAŠČENI PROSTORSKI
NAČRTOVALEC
PA PPN ZAPS 1661

Sodelavec: Stanislav Hozjan, mag. gosp. inž.
Barbara Babič Fekonja, univ. dipl. geog.
Nejc Marič, dipl. inž. grad.
Urška Kociper

Datum: februar 2024

ZEU

KAZALO VSEBINE

1 Območje občinskega podrobnega prostorskega načrta
2 Namen in potreba po pripravi občinskega podrobnega prostorskega načrta ter ključne vsebinske predloge in nameravane rešitve prostorske ureditve
3 Potrebne investicije v komunalno opremo in drugo gospodarsko javno infrastrukturo ter družbeno javno infrastrukturo

ZEU

1 OBMOČJE OBČINSKEGA PODROBNEGA PROSTORSKEGA NAČRTA

(1) Območje občinskega podrobnega prostorskega načrta za gradnjo hleva v Črešnjevcih (v nadaljnjem besedilu: OPPN) leži na robu podeželskega naselja Črešnjevci v občini Gornja Radgona ob obstoječem kmetijskem gospodarstvu, ki je vpisano v register kmetijskih gospodarstev s številko KMG-MID: 100321840.

(2) Območje OPPN obsega dela parcel št. 1063 in 1062 obe v k.o. 187 – Črešnjevci, skupne površine 3.809,1 m2.

(3) Območje OPPN se nahaja na obrobju nižinskega dela občine Gornja Radgona, na Radenskem polju. Gre za ravninsko krajino z heterogenimi njivskimi površinami in posameznimi gozdnimi kompleksi in zaplatami ter gozdovih v pasovih ob vodotokih. Zahodno od območja OPPN se prične gričevnat svet Slovenskih goric.

(4) Območje OPPN glede na dejansko rabo kmetijskih in gozdnih zemljišč (MKGP, januar 2024) obsega pretežno pozidana in sorodna zemljišča ter delno ostale trajne nasade.

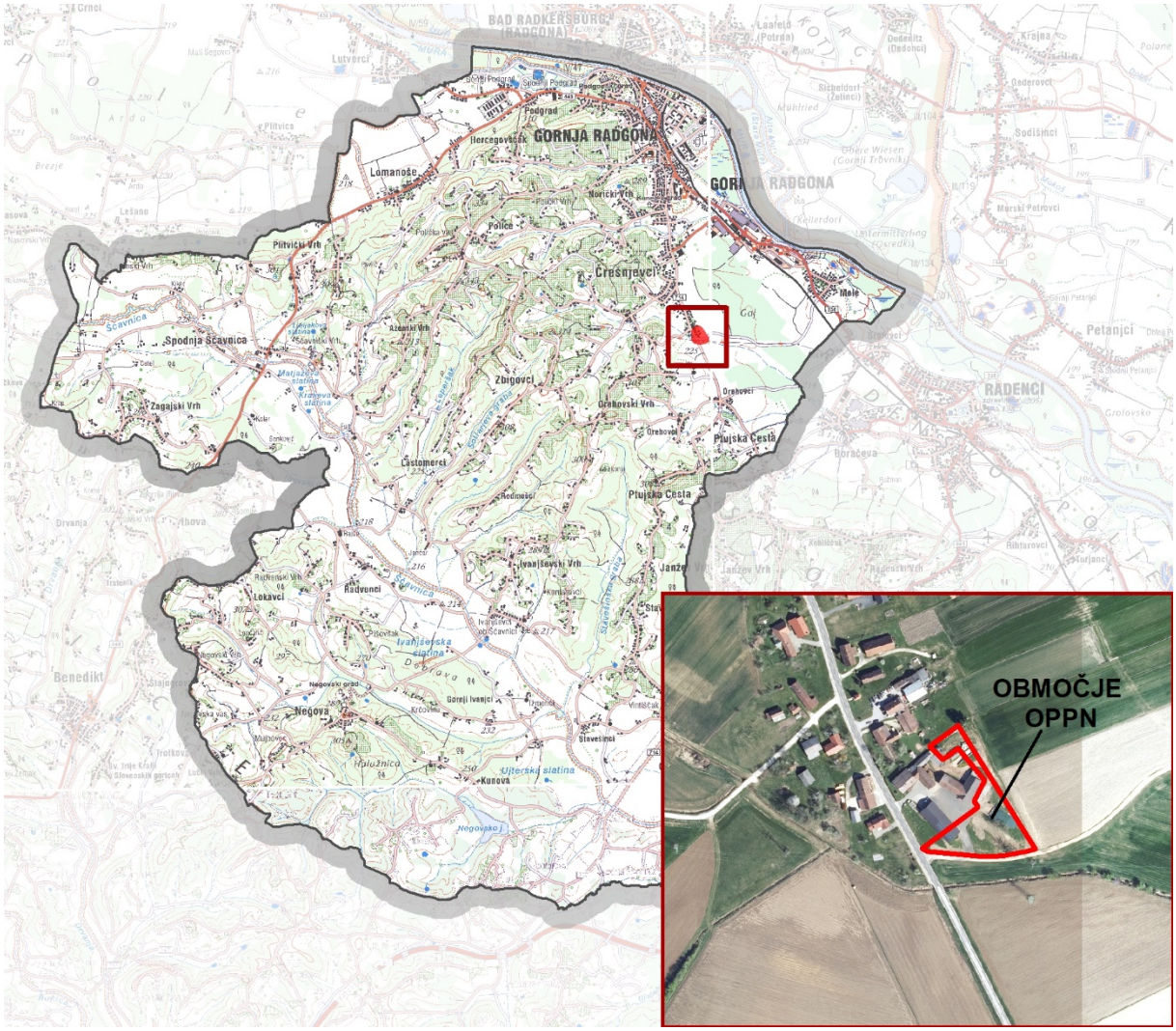
(5) Območje OPPN se glede na usmeritve iz strateškega dela Občinskega prostorskega načrta Občine Gornja Radgona (Uradno glasilo Občine Gornja Radgona, št. 3/15, 6/17 in 5/20) (v nadaljnjem besedilu: OPN) nahaja na robu strnjenega naselja oziroma znotraj območja urejanja strnjenega naselja v nižinskem podeželskem prostoru. Razvoj v krajini na območju občine se usmerja v razvoj tistih dejavnosti, ki temeljijo na naravnih potencialih, med katere spada tudi kmetijstvo. Kmetijska dejavnost se z vidika razvoja krajine prednostno ohranja na celotnem območju občine. Intenzivna kmetijska dejavnost se usmerja na območja z najvišjim pridelovalnim potencialom za kmetijsko rabo. Območje OPPN se nahaja na območju izvedenih agrarnih operacij, s katerimi so se izboljšala kmetijska zemljišča in pogoji obdelave.

(6) Območje OPPN se glede na izvedbeni del OPN nahaja na najboljših kmetijskih zemljiščih z oznako podrobnejše namenske rabe K1, v enoti urejanja prostora z oznako EU 6.

(7) Na območju OPPN je zgrajena vsa potrebna gospodarska javna infrastruktura za potrebe predvidenega objekta. Čez območje OPPN poteka komunikacijski vod v zemeljski izvedbi. Južno od območja urejanja se nahaja varovano območje daljnovoda DV 100 kV Šentilj – Gornja Radgona, v neposredni bližini pa je izgrajena razdelilna transformatorska postaja.

(8) Območje OPPN se nahaja na:

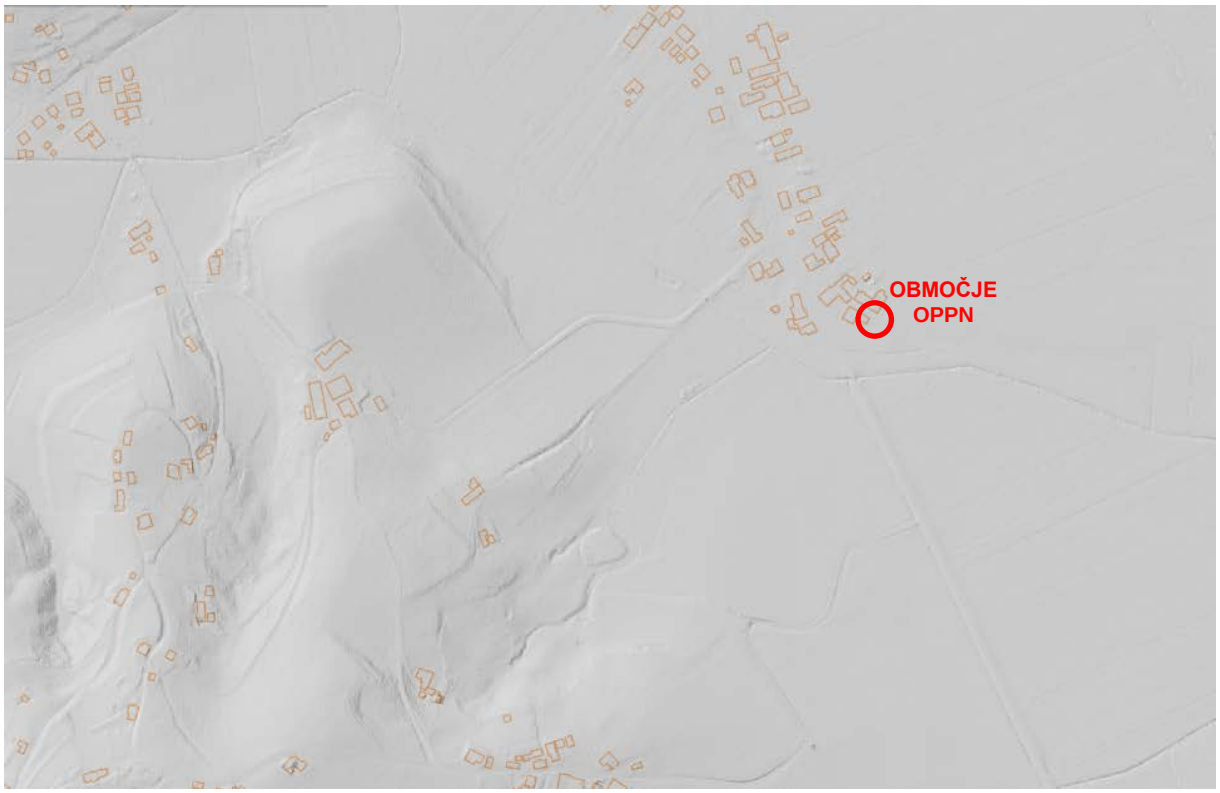
- erozijsko ogroženem območju z zahtevnimi zaščitnimi ukrepi,
- vodovarstvenem območje mineralnih vrelcev, ki so zavarovani z Odlokom o določitvi varstvenih pasov vseh javnih vodnih virov in ukrepih za njihovo zavarovanje v Občini Gornja Radgona (Uradne objave občinskih skupščin: Gornja Radgona, Lendava, Ljutomer in Murska Sobota, št. 27/84 in Uradni list RS, št. 76/00).



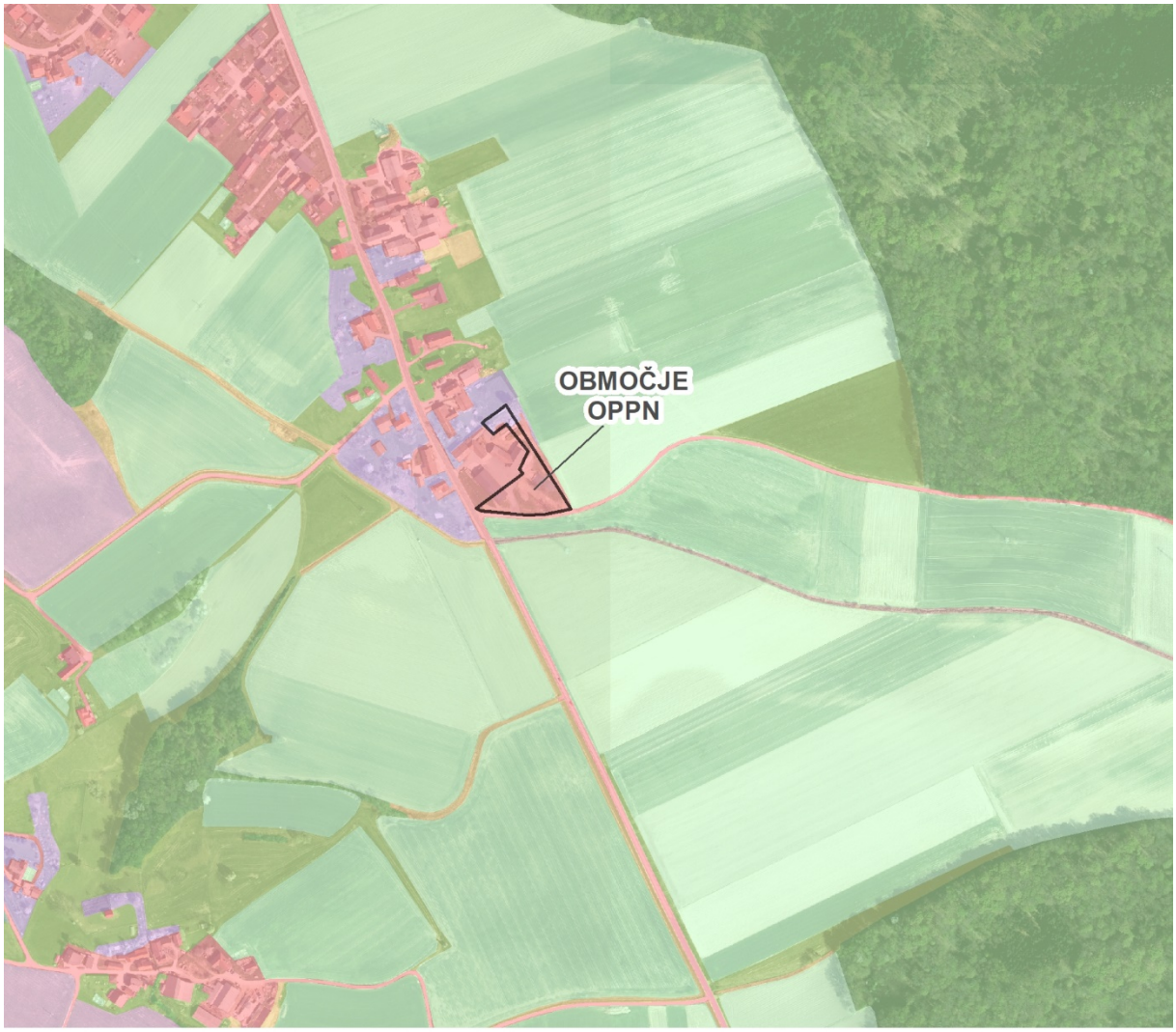
Prikaz lege območja OPPN



Pogled na območje OPPN z obstoječim kmetijskim gospodarstvom z južne strani



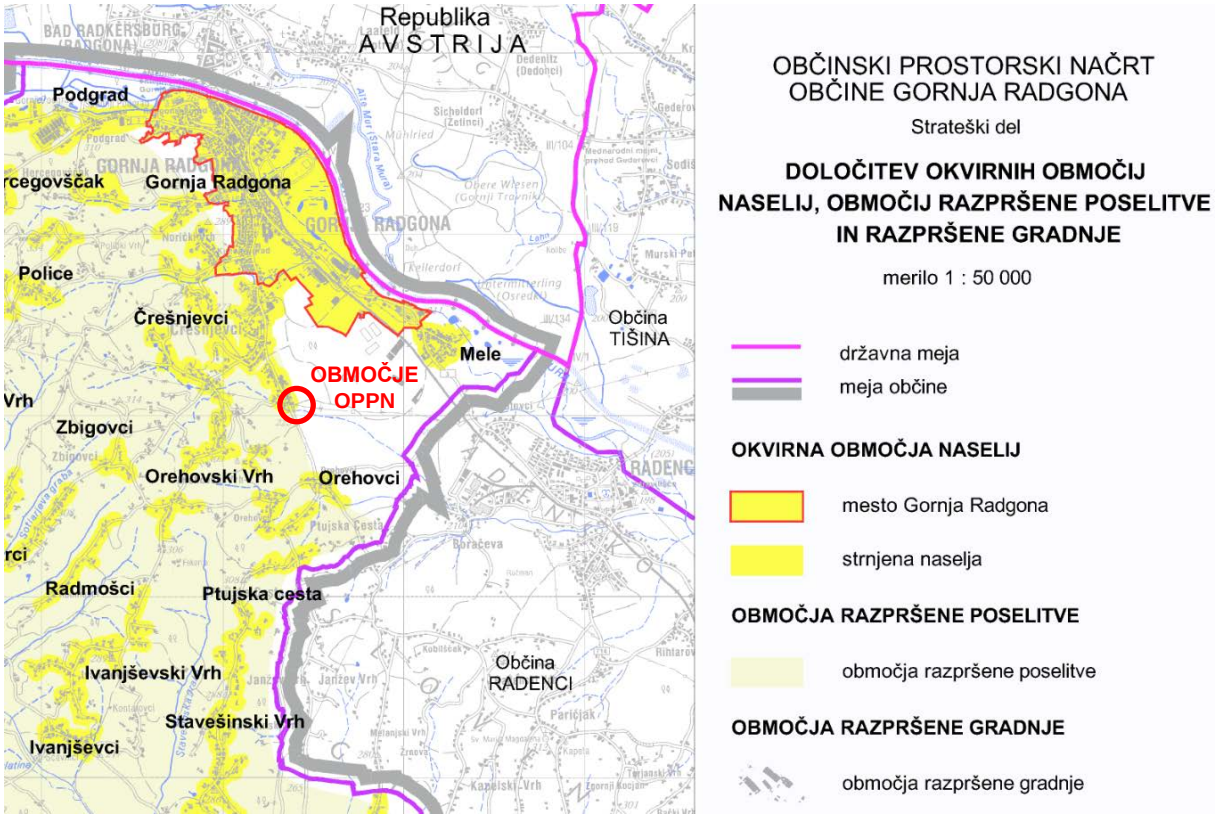
Prikaz reliefnih značilnosti



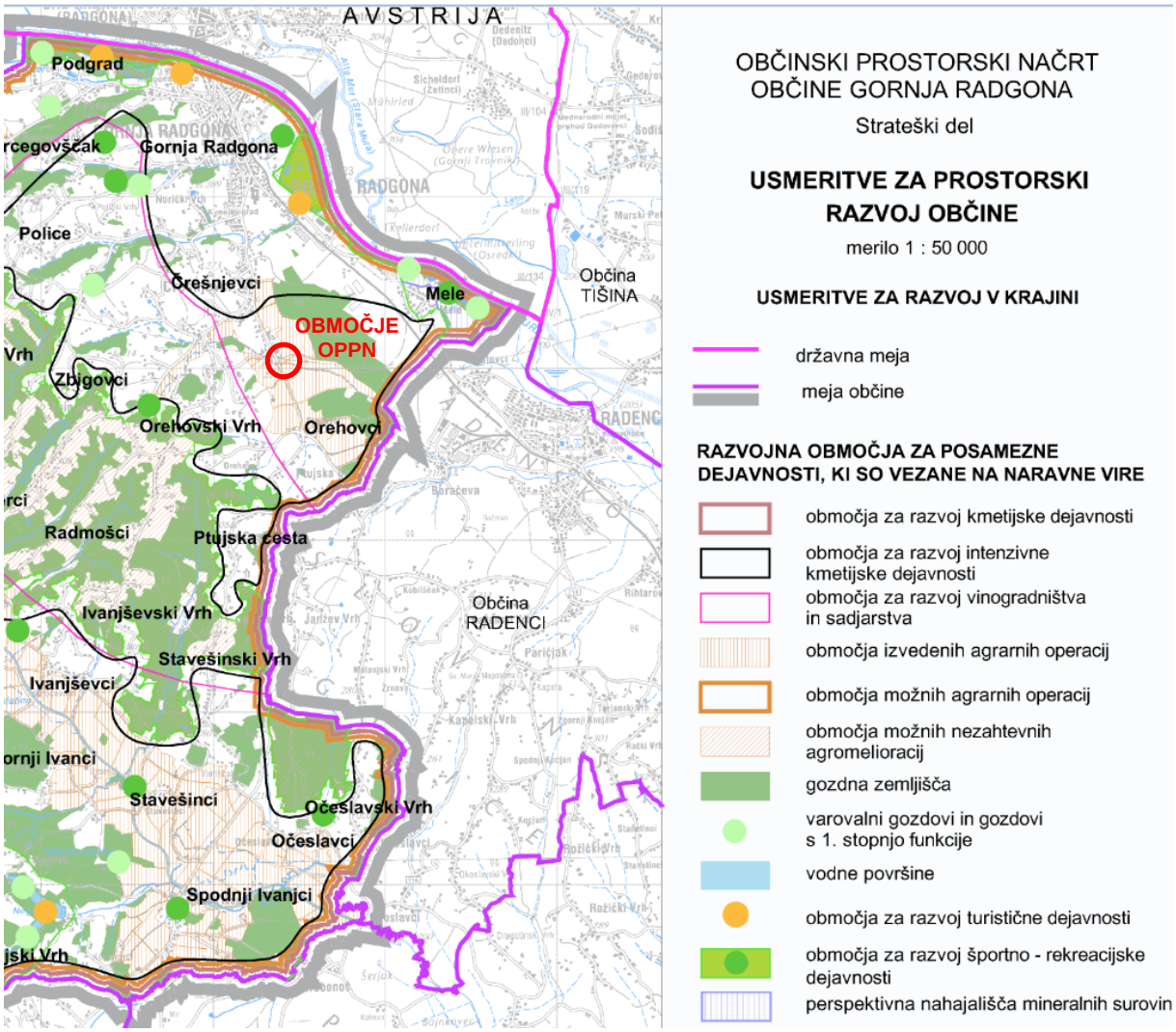
Legenda

- njiva
- trajne rastline na njivskih površinah
- rastlinjak
- vinograd
- intenzivni sadovnjak
- ekstenzivni sadovnjak
- ostali trajni nasidi
- trajni travnik
- kmetijsko zemljišče v zaraščanju
- plantaža gozdnega drevja
- drevesa in grmičevja
- neobdelano kmetijsko zemljišče
- kmetij. zemljišče poraslo z gozdnim drevjem
- gozd
- pozidano in sorodno zemljišče
- voda

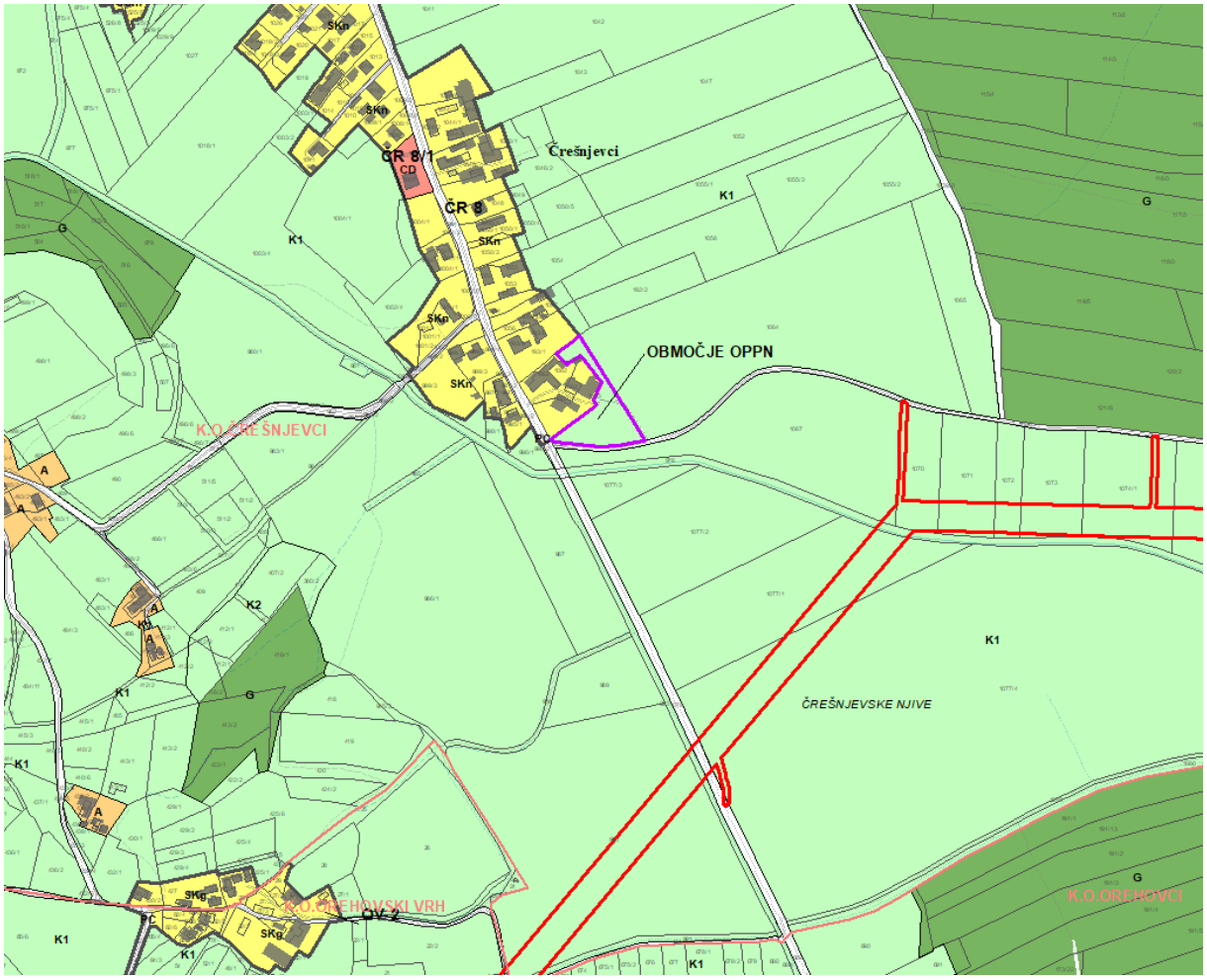
Prikaz dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč



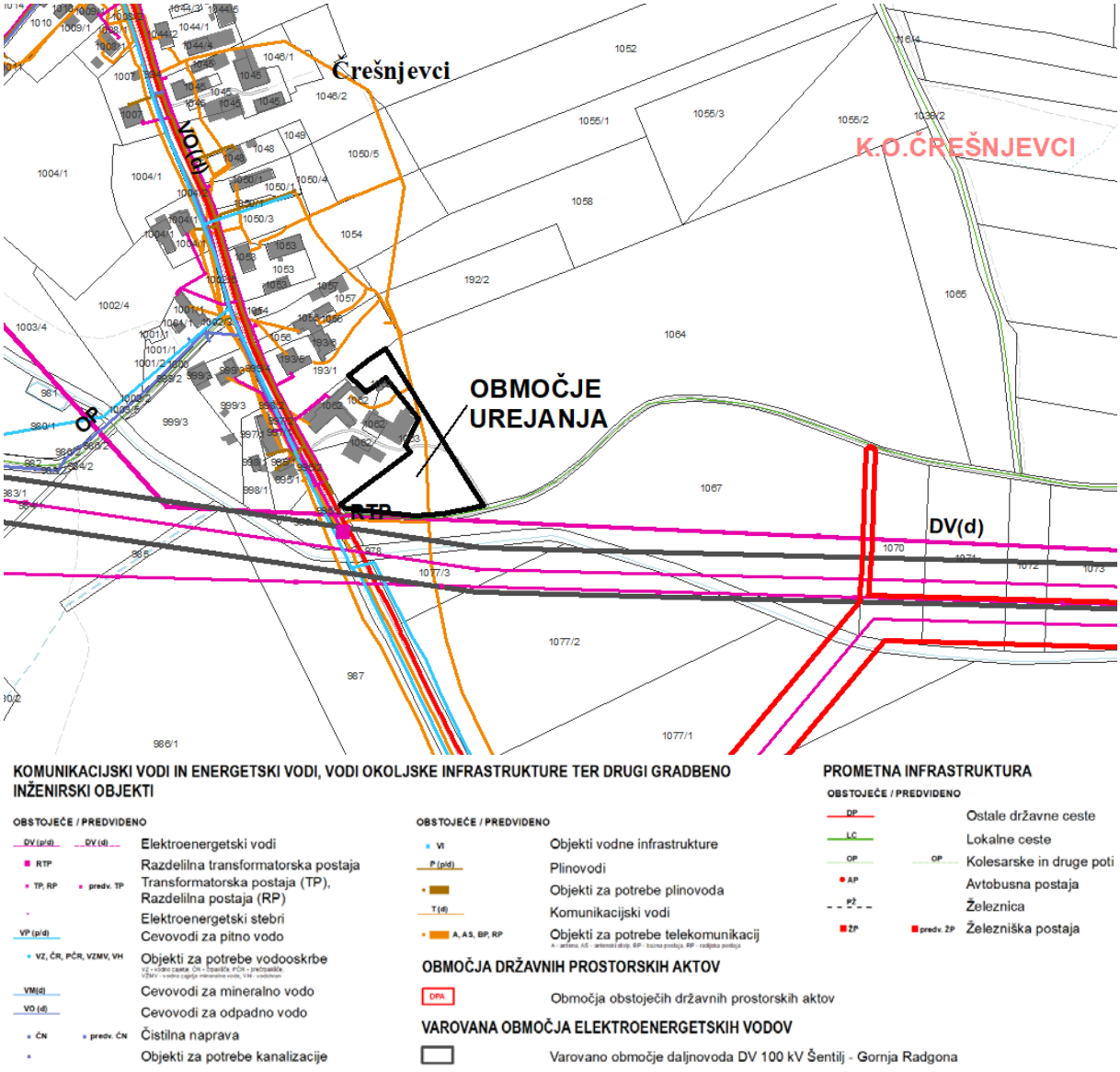
Izsek iz grafičnega načrta strateškega dela OPN



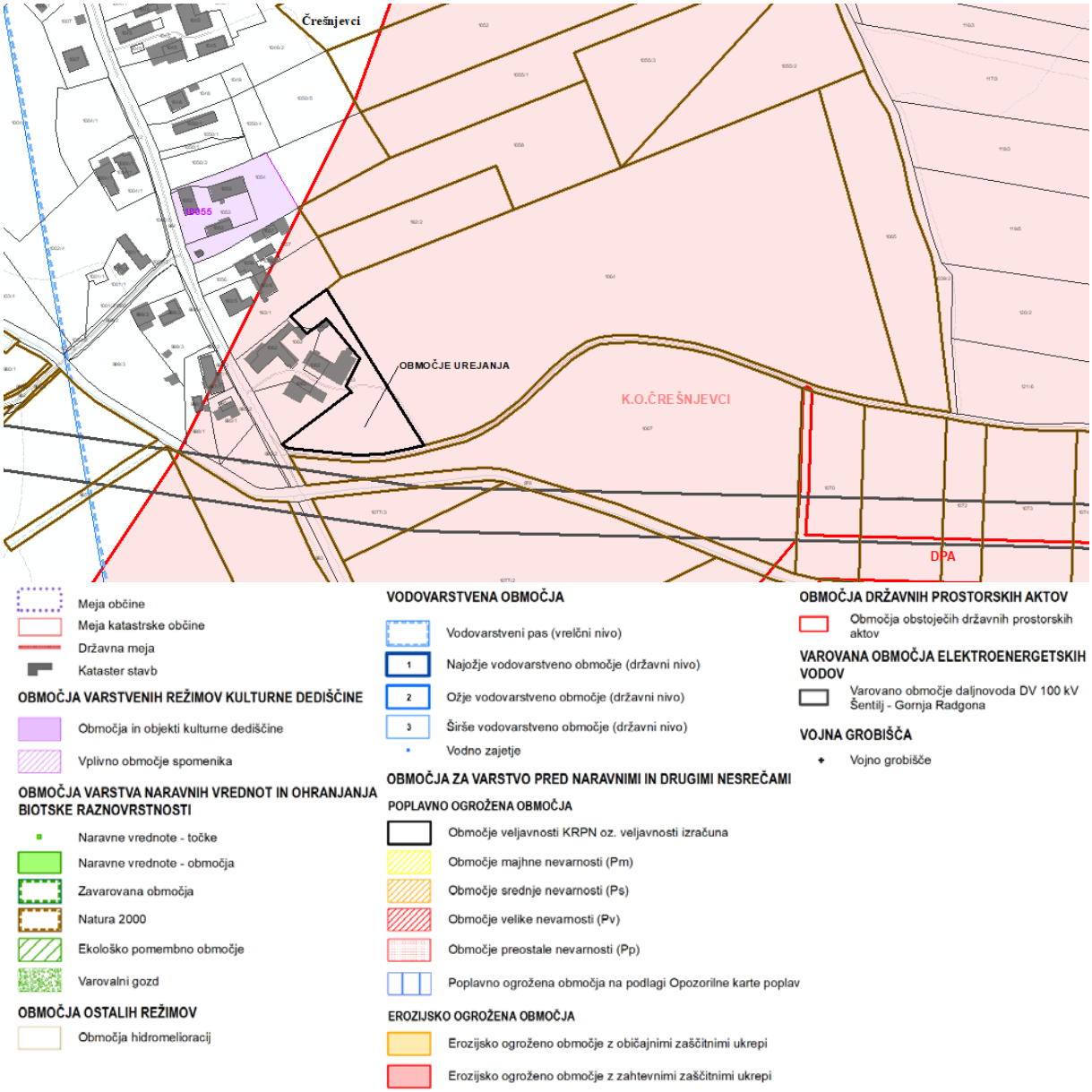
Izsek iz grafičnega načrta strateškega dela OPN



Izsek iz grafičnega načrta izvedbenega dela OPN



Prikaz gospodarske javne infrastrukture



Prikaz varstvenih režimov

ZEU

2 NAMEN IN POTREBA PO PRIPRAVI OBČINSKEGA PODROBNEGA PROSTORSKEGA NAČRTA TER KLJUČNE VSEBINSKE PREDLOGE IN NAMERAVANE REŠITVE PROSTORSKE UREDITVE

(1) Na območju OPPN se načrtuje gradnja večjega hleva na kmetijskih zemljiščih skladno s 3.ea členom Zakona o kmetijskih zemljiščih (ZKZ) (Uradni list RS, št. 71/11 – uradno prečiščeno besedilo, 58/12, 27/16, 27/17 – ZKme-1D, 79/17, 44/22 in 78/23 – ZUNPEOVE).

(2) Investitor OPPN je naslednik nosilca in lastnika kmetijskega gospodarstva vpisanega v register kmetijskih gospodarstev s številko KMG-MID: 100321840. Kmetija ima registrirano dopolnilno dejavnost s kmetijsko in gozdarsko mehanizacijo ter se ukvarja s pridelavo poljščin za prehrano in tržnih poljščin za prodajo na 24 ha kmetijskih površin. Na kmetiji imajo trenutni stalež 26,36 GVŽ (krave molznice, mlado govedo in teleta ter nekaj malega prašičev za lastno rabo), zato na kmetiji obstajajo vsi potrebni objekti in potrebna infrastruktura za rejo živali.

(3) Z naslednikom kmetije si želijo investirati v gradnjo hleva za plemenske svinje in prašiče pitance, saj želijo svojo proizvodnjo razširiti tudi na druge živalske vrste. Tako bi z gradnjo novega hleva za 60 plemenskih svinj s pujski, 8 mladic, 288 tekačev in 576 pitancev, tlorisne velikosti 58,0 m x 24,0 m oziroma 1.390,0 m2 tlorisne površine, s spremljajočimi objekti, kot so laguna za gnojevko in različni silosi za spravilo zrnja, omogočili nadaljnji razvoj in varno prihodnost živinorejske kmetije. Nadaljnji razvoj kmetije je pomemben zaradi zagotavljanja eksistence sedanjim in bodočim rodovom na demografsko ogroženem območju, kjer so možnosti druge zaposlitve precej težavne.

(4) Na kmetiji poteka okolju prijazna proizvodnja, saj so vključeni v ukrep SOPO (shema za okolje in podnebje) in ukrep KOPO (kmetijski okoljski in podnebni ukrepi), s katerima se krepi biodiverziteta na njivskih površinah, travnikih in trajnih nasadih ter prispevata k ohranjanju kmetijske krajine.

(5) Predvideno zemljišče za gradnjo kmetijskega objekta je v neposredni bližini ostalih kmetijsko gospodarskih objektov, zato je območje najbolj primerno za umestitev hleva, saj ima zemljišče že urejen dostop in ostalo potrebno infrastrukturo. Območje urejanja se nahaja na najboljših kmetijskih zemljiščih, vendar gre za zemljišča slabše kvalitete zaradi obstoječe pozidave. Območje je južno omejeno z javno potjo in varovalnim pasom daljnovoda, vzhodno pa z obdelovalnimi kmetijskimi površinami za potrebe obstoječe kmetije.



Prikaz nameravana prostorske ureditve

3 POTREBNE INVESTICIJE V KOMUNALNO OPREMO IN DRUGO GOSPODARSKO JAVNO INFRASTRUKTURO TER DRUŽBENO JAVNO INFRASTRUKTURO

Investicije v komunalno opremo in drugo gospodarsko javno infrastrukturo ter družbeno javno infrastrukturo niso predvidene oziroma niso potrebne.

PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

7. Načrt s področja geotehnologije in rudarstva

PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		**GRADNJA HLEVA V ČREŠNJEVCIH**
kratek opis gradnje		**Na območju parcele štev. 1063/1 k.o. 187-Črešnjevci v Občini Gornja Radgona je predvidena gradnja novega hleva.**
VRSTE GRADNJE	☑	**NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT**
označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐	**NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA**
	☐	**REKONSTRUKCIJA**
	☐	**SPREMEMBA NAMEMBNOSTI**
	☐	**ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA**
	☐	**LEGALIZACIJA**
	☐	**MANJŠA REKONSTRUKCIJA**
PODATKI O PROJEKTNI 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		**41-03/2026**
datum izdelave		**marec 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		MBL inženiring d.o.o.
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

MBL INŽENIRING d.o.o., Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor
E-mail: info@mblinzeniring.si; **Splet**: www.mblinzeniring.si
Telefon: 040 656 054 / 031 851 148

Luka HAMLER

Črešnjevci 127

9250 GORNJA RADGONA

Številka: 41-03/2026

Maribor, marec 2026

GEOTEHNIČNO MNENJE

o sestavi tal in pogojih temeljenja novega hleva na območju parcele štev. 1063/1 k.o. 187-Črešnjevci (Gornja Radgona) ter o hidrogeoloških, stabilnostnih in erozijskih razmerah na širšem območju gradnje

MBL INŽENIRING d.o.o.

Luka Muršec, mag. inž. grad.

MBL INŽENIRING, PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI INŽENIRING, PROJEKTIRANJE IN SVETOVANJE, D.O.O.; REGISTRSKI ORGAN: OKROŽNO SODIŠČE V MARIBORU
OSNOVNI KAPITAL: 7.500 EUR; MATIČNA ŠTEVILKA: 9254706000, ID. ZA DDV: SI50975021; IBAN: SI56 0400 0027 7188 208 (OTP banka d.d.); SI56 3300 0001 4250 261 (Addiko Bank d.d.)

KAZALO VSEBINE

1 UVOD 4

1.1 Splošno 4

1.2 Predmet načrtovane gradnje 4

1.3 Podatki o lokaciji 5

1.4 Terenske preiskave 6

1.4.1 Sondažni izkopi 6

1.4.2 Meritve enoosne tlačne trdnosti 6

1.4.3 Penetracijske preiskave gostote zemljin 6

1.4.4 Določitev nosilnosti temeljnih tal 6

1.4.5 Nalivalni preizkusi 6

1.4.6 Laboratorijske preiskave 6

1.4.7 Komentar na obseg raziskovalnih del in dodatno priporočilo 7

1.5 Predpisi, standardi, normativi in priporočila 7

2 GEOLOŠKE IN HIDROLOŠKE RAZMERE IN SEIZMIČNOST TERENA 7

2.1 Geografsko geomorfološki opis 7

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 11

2.4.3 Vodoprepustnost 12

2.4.4 Vodovarstveno območje 12

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 ... 14

3 SESTAVA TEMELJNIH TAL IN KARAKTERISTIČNI SLOJI ... **15**

3.1 Sestava temeljnih tal ... 15

3.2 Mehanske in fizikalne lastnosti tal ... 15

4 POGOJI TEMELJENJA OBJEKTOV ... **16**

4.1 Plitvo temeljenje ... 16

4.1.1 Projektni odpor tal – plitvo temeljenje (nedrenirani pogoji) ... 17

4.1.2 Koeficient reakcije tal ... 18

4.1.3 Posedki ... 19

5 POGOJI UREDITVE POVOZNIH POVRŠIN ... **19**

5.1 Splošno ... 19

5.2 CBR ... 20

6 POVZETKI, ZAKLJUČKI IN PRIPOROČILA ... **21**

6.1 Povzetki ... 21

6.2 Zaključek ... 22

6 GRAFIČNE PRILOGE

6.1 Situacija – lokacije sondažnih izkopov

6.2 Geotehnični profili sondažnih izkopov

6.2.1 Povzetek opravljenih meritev nosilnosti temeljnih tal v izkopih

6.3 Fotografsko gradivo

7 PROJEKTNI ODPOR TAL – PLITVO TEMELJENJE ***(EC7, GEO5 – Spread Footing)***

8 INFORMATIVNI IZRAČUN KOLIČINE METEORNE VODE **(VOLUMEN ZADRŽEVALNIKA)**

KAZALO SLIK

Slika 1: Območje parcele v k. o. Črešnjevci z bližnjo okolico (Vir: PISO PRO) 5
Slika 2: Informativni profil celotnega območja gradnje (vir: PISO PRO) 8
Slika 3: Izsek iz geološke karte območja gradnje in bližnje okolice (Vir: PISO PRO) 8
Slika 4: Relief in površinske vode na širšem območju gradnje (Vir: Atlas okolja - LIDAR) 9
Slika 5: Izsek iz opozorilne karte plazljivih območij NUV1 (Vir: Atlas voda) 10
Slika 6: Izsek iz opozorilne karte erozije NUV1 (Vir: Atlas voda) 10
Slika 7: Izsek iz karte vodovarstvenih območij (Vir: Atlas voda) 12
Slika 8: Izsek iz opozorilne karte poplav (Vir: PISO PRO) 13
Slika 9: Karta projektnega pospeška tal (vir: MOP RS) 13

1 UVOD

1.1 Splošno

Investitor g. Luka Hamler iz Črešnjevcev pri Gornji Radgoni načrtuje gradnjo novega hleva na območju parcele štev. 1063/1 k.o. 187-Črešnjevci v naselju Črešnjevci v Občini Gornja Radgona. 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 raziskovalnih del skladno s predhodnim dogovorom z naročnikom preverili z izkopom dveh (2) plitvih sondažnih jaškov z bagerjem do maksimalne globine h = 3,00 m pod nivojem obstoječega terena na mestih izkopov.

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 objektov ter hidrogeoloških, stabilnostnih in erozijskih razmerah na obravnavnem območju gradnje. Pri izdelavi geotehničnega mnenja za predviden novi objekt smo koristili tudi nekatere predhodne osebne izkušnje pri geotehničnih raziskovalnih delih in temeljenju objektov v okolici obravnavane lokacije.

1.2 Predmet načrtovane gradnje

V času izvedbe raziskovalnih del in izdelave geotehničnega mnenja smo imeli na razpolago le spletne oziroma javno dostopne lokacijske podloge ter idejno zazidalno oziroma ureditveno situacijo, ki jo je v sklopu izdelave zasnove OPPN pripravilo podjetje ZEU d.o.o. iz Murske Sobote. Geodetskega posnetka ali kakršnihkoli podatkov o predvidenem objektu (podrobnejša lokacijska, višinska ali konstrukcijska zasnova) v času geotehničnega pregleda in izdelave geotehničnega mnenja še ni bilo na razpolago.

Na podlagi zelo skopih razpoložljivih ustno posredovanih informacij lahko povzamemo lahko, da je na obravnavnem zazidalnem območju po rušitvi obstoječih objektov v severnem delu parcele predvidena gradnja novega skladišča pridelkov dimenzij 14,00 x 30,00 m, v osrednjem delu nove stavbe oziroma hleva za rejne živali gabaritnih mer 54,70 x 24,40 m ter okroglega zbiralnika gnoja, gnojnice in gnojevke premera 18,00 m v jugovzhodnem vogalu parcele.

Kota tlakov v novem skladišču in hlevu bo predvidoma vsaj nekoliko nad nivojem obstoječega terena (a.k. ≈ 223,60 – 225,20 m.n.v.) na mestu gradnje. Novi objekti bodo po ustno posredovanih podatkih predvidoma grajeni klasično – v kombinaciji zidane in armiranobetonske (AB) gradnje, ali bodo izvedeni v montažni skeletni izvedbi ter zaprti z izolacijskimi paneli.

Temeljenje objektov bo verjetno zasnovano in izvedeno na plitvih armiranobetonskih (AB) temeljnih konstrukcijah – armiranobetonskih temeljnih ploščah, ki bodo izvedene na utrjenih tamponskih nasutjih iz primerno zrnatih nevezanih materialov ali eventualno na mreži AB pasovnih in točkovnih temeljev, ki se lahko praviloma zabetonirajo tudi direktno v izkope v glinastih zemljinah ustrezne vsaj težko gnetne do poltrdne konsistence.

Dostop do novih objektov na obstoječi kmetiji bo urejen neposredno iz regionalne ceste, ki območje gradnje omejuje na zahodni strani. Podrobnejših podatkov o konstrukcijski in višinski zasnovi novih objektov in ureditvi okolja v času izdelave geotehničnega mnenja ni na razpolago

1.3 Podatki o lokaciji

Območje gradnje zahodno oziroma južno od obstoječih objektov kmetije Hamler na naslovu Črešnjevci 127 v naselju Črešnjevci v Občini Gornja Radgona leži na zahodni strani regionalne ceste Spodnji Ivanjci - Gornja Radgona (RC 2807). Gre za praktično ravninsko območje na severni strani Boračevskega potoka, ki je od južnega roba zazidalnega območja oddaljen slabih l = 30,00 m. Na območju gradnje v trenutnem stanju nahajajo starejši kmetijski objekti, ki bodo po podatkih investitorja v celoti porušeni in odstranjeni.

Ožje obcestno območje naselja Črešnjevci je namenjeno predvsem stanovanjski gradnji, širše pa je večinoma namenjeno kmetijskim in nekaterim drugimi dejavnostim.



Slika 1: Območje parcele v k. o. Črešnjevci z bližnjo okolico (Vir: PISO PRO)

1.4 Terenske preiskave

1.4.1 Sondažni izkopi

Na območju gradnje sta bila v sklopu geotehničnega pregleda dne 27.02.2026 izvedena dva (2) plitva sondažna izkopa z bagerjem, ki ga je zagotovil naročnik sam. Izkopi so bili izvedeni do maksimalne globine h = 3,00 m pod nivojem obstoječega terena. Globlji izkopi z razpoložljivo mehanizacijo niso bili mogoči 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 smo enoosno tlačno trdnost (q_u) preverjali z ročnim penetrometrom (RP). Rezultati meritev so po globinah podani v priloženih geotehničnih profilih sondažnih jaškov. Povzamemo lahko, da so plasti naravnih vezljivih oziroma peščenih glinasto meljastih zemljin praktično takoj pod vrhnjimi deloma nasutimi plastmi vsaj težko do poltrdne konsistence (q_u = 200 – 400 kPa), globlje plasti vezljivih zemljin pa so poltrdne konsistence oziroma tudi trdne konsistence (q_u > 400 kPa).

1.4.3 Penetracijske preiskave gostote zemljin

Preiskave naravne gostote (DPL) in trdnostnih lastnosti temeljnih tal zaradi registrirane sestave - izključno vezljivih zemljin (zelo otežena izvedba) niso bile izvajane.

1.4.4 Določitev nosilnosti temeljnih tal

Za oceno nosilnosti oziroma deformabilnosti naravnih temeljnih tal smo na vezljivih zemljinah v obeh izvedenih izkopih v globini h = 0,80 m opravili meritve (dinamičnega deformacijskega modula - E_{vd}) z lahko dinamično ploščo LWD Weberconnect skladno z TSC 06.720 : 2003. Rezultati opravljenih meritev so podani v pripadajočih geotehničnih profilih izkopov in v priloženih terenskih zapisnikih merilne opreme.

1.4.5 Nalivalni preizkusi

Nalivalni preizkusi za preveritev sposobnosti ponikanja vod na območju gradnje glede na konfiguracijo terena in registrirano zelo slabo oziroma nepropustno sestavo tal do preiskanih globin niso bili izvedeni.

1.4.6 Laboratorijske preiskave

Laboratorijske preiskave fizikalnih lastnosti vezljivih zemljin del glede na zastavljen obseg raziskovalnih del v prvi fazi niso bile predvidene.

1.4.7 Komentar na obseg raziskovalnih del in dodatno priporočilo

Obseg raziskovalnih del je bil skladno s predhodnim dogovorom z naročnikom določen na podlagi zgolj idejnih podatkov o novih objektih (OPPN). Glede na omejen obseg izvedenih raziskovalnih del je zelo priporočljivo, da se vsa dela pri izvedbi širokih izkopov za sanacijska nasutja in pri eventualnih izkopih za pasovne in točkovne temelje izvajajo ob stalni kontroli pooblaščenega nadzornega geomehanika. Geomehanik mora ob prevzemih temeljnih tal v izvedenih izkopih ob upoštevanju dejanskih razmer (sestave in gostote zemljin) in dejanskih računskih vplivov na temeljna tla podati vsa potrebna dodatna in dokončna navodila za potrebne globine izkopov, morebiti potrebne sanacije temeljnih tal in korektno izvedbo temeljenja in odvodnjavanja objekta.

1.5 Predpisi, standardi, normativi in priporočila

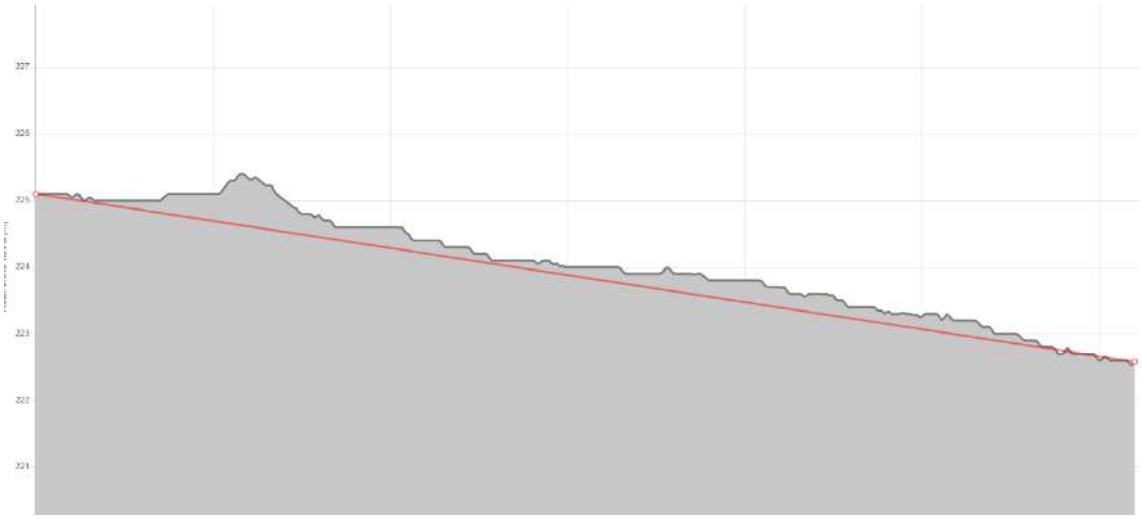
Pri izdelavi geotehničnega mnenja so upoštevani naslednji predpisi, standardi in priporočila:

- 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 odporni 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

Območje Črešnjevcev – oziroma Črešnjevske vasi, ki leži na severozahodnem obrobju Radenskega polja – ki zajema skoraj ravninsko področje med območjem Radgonsko - Kapelskih goric in strugo Mure med Gornjo Radgono in Radenci. Območje Radenskega polja prečka kar nekaj lokalnih potokov v katere se iztekajo tudi številni lokalni odvodni jarki, saj so površinski sloji zemljin zelo slabo prepustni in je odvajanje meteornih vod potrebno urejati večinoma s površinskimi odvodniki (pa tudi mlakami). Teren na območju parcele z gabaritnimi merami približno 120,00 x 75,00 m s povprečno nadmorsko višino približno a.k. ≈ 224,00 m.n.v. je praktično ravninski oziroma ima zgolj rahel padec (1 – 2 %) v smeri proti jugu.



Slika 2: Informativni profil celotnega območja gradnje (vir: PISO PRO)

2.2 Geološke značilnosti

Širše zazidalno območje sodi po osnovni geološki karti (OGK) v področje, kjer temeljna tla tvorijo sedimenti peščenih glin (**g**). Debelina plasti peščenih glin je sicer precej spremenljiva vendar lahko po nekaterih podatkih sklepamo, da se giblje v mejah med cca. 8,00 – 10,00 m (z lokalnimi odstopanji). Gričevje Radgonskih goric tvorijo peščeni laporji, prodi, in peski (**M_3^1**) miocenske starosti, ob strugi Mure pa območje prodno peščenih naplavin in teras. V dolinskih območjih ob večjih lokalnih vodotokih (Črešnjevski potok, Boračevski potok, Hercegovščak in drugih), se pojavljajo tudi aluvialni nanosi glinasto meljastih, peščenih ter tudi prodno peščenih zemljin, ki običajno vsebujejo povečane deleže meljastih in glinastih primesi (**al**).



Slika 3: Izsek iz geološke karte območja gradnje in bližnje okolice (Vir: PISO PRO)

Osnovna ˝hribina˝ je običajno prekrita s plastmi lastnih preperin – glinasto meljastih do peščeno meljastih zemljin, ki v krovnih plasteh vsebujejo tudi organske primesi. V globljih plasteh glinasto meljastih zemljin se pojavljajo plasti peskov in prodov in nad hribino tudi prepereli laporasti pobočni grušči sprva s precej povečanimi deleži preperin – peščenih, glinastih in meljastih materialov. Lokalno se lahko tudi v globljih plasteh temeljnih tal pojavljajo lečaste plasti peskov in prodov. V prepustnejših zemljinah se lahko pojavljajo tudi plastne pobočne precejne talne vode.

2.3 Inženirsko geološke razmere

Gradbena parcela je locirana na praktično horizontalnem območju na severni strani Boračevskega potoka. Glede na sestavo tal in konfiguracijo terena lahko sodimo, da je teren v območju gradnje in bližnji okolici v obstoječih pogojih v vsakem primeru stabilen. Na območju gradnje v normalnih oziroma predvidljivih razmerah tudi ne more priti do pojavov prekomerne erozije saj po javno dostopnih podatkih območje ni niti poplavno ogroženo. S predvideno gradnjo novih objektov se ob korektnem temeljenju in odvodnjavanju vod obstoječe stabilnostne in erozijske razmere ne bodo poslabšale v nobenem predvidljivem primeru.



Slika 4: Relief in površinske vode na širšem območju gradnje (Vir: Atlas okolja - LIDAR)

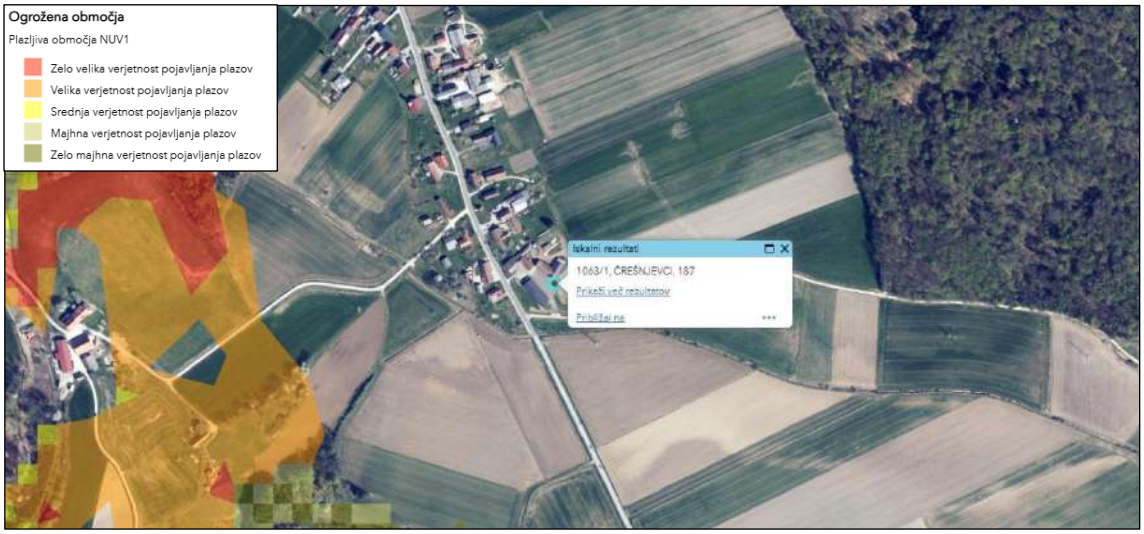
Opozoriti je potrebno zgolj na možnost, da brežine globljih vkopov v teren, lahko postanejo nestabilne v primeru nekorektno izvedbe - predvsem prestrmih nagibov prostih brežin in v primeru večjih koncentriranih prelivanj ali izcejanj vod v brežinah – posebno v daljših deževnih obdobjih. Proste brežine v glinastih zemljinah je praviloma mogoče izvajati v začasno pogojno stabilnih naklonih reda velikosti 45 – 55° ali manjših. Pri večjih višinah brežin (ocenjeno nad h = 4,00 m) je priporočljivo predvideti vmesno bermo primerne širine.

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.

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:

- *Zanemarljiva stopnja verjetnosti pojavljanja* *(»Opozorilna karta verjetnosti pojavljanja zemeljskih in hribinskih plazov«)*
- *Zanemarljiva verjetnost pojavljanja plazov* *(»Plazljiva območja NUV1«)*
- *opozorilno območje - zahtevni zaščitni ukrepi* *(»Erozijska območja – opozorilna karta erozije NUV1«)*



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



Slika 6: Izsek iz opozorilne karte erozije NUV1 (Vir: Atlas voda)

2.4 Hidrogeološke značilnosti lokacije

2.4.1 Splošno

Širše področje Radenskega polja se zlagoma spušča od gričevja Radgonsko – Kapelskih goric proti dolinskemu – ravninskemu območju ob reki Muri. Ker vrhnje sloje temeljnih tal tvorijo slabo prepustne peščene gline se talne vode pojavljajo le kot slojne precejne talne vode, ki se z bližnjega gričevja precejajo proti Muri v globljih slojih peščenih in prodno peščenih zemljin pod katerimi se lahko ponovno pojavljajo slabše prepustne glinaste in laporaste zemljine. V sondažnih izkopih pojavov slojnih talnih vod nismo registrirali. Z upoštevanjem ugotovljene sestave zemljin je pričakovati, da pronicajoče meteorne vode v mokrih obdobjih vsaj deloma zastajajo v dnu vrhnjih razrahljanih (humusnih) slojev zemljin (in rahlih nasutij), saj so globlje naravne glinaste plasti precej manj prepustne.

Glede na konfiguracijo terena in ugotovljeno sestavo temeljnih tal je na obravnavanem območju potrebno posebno pozornost posvetiti predvsem ustreznemu zajemu in odvajanju padavinskih vod. Ob izvedbi globljih izkopov za objekte se lahko take vode stekajo in zastajajo v gradbenih jamah oziroma v nasipih pod objekti.

Za preprečitev morebitnih neugodnih vplivov naštetih večinoma površinskih vod na fizikalne karakteristike tal v območju objekta bo potrebno korektno urediti zajemanje in odvajanje vseh meteornih vod. Drenaže na dnu širokega izkopa za nasutje so smiselne le v primeru, če je mogoče urediti gravitacijske izpuste v urejen odvodnik – meteorno kanalizacijo. Potrebno je upoštevati, da neposredno na obravnavanem zazidalnem območju oziroma tudi v bližnji okolici ponikanje vod v plitvih ponikovalnicah praviloma ni mogoče.

2.4.2 Nivo talne vode

Nivo talne vode v izvedenih plitvih sondažnih izkopih ni bil registriran. Talne vode ob ocenjenih globinah izkopov za predvidene nepodkleten gospodarski objekt ne bodo imele negativnih vplivov. Pri hlevu z vkopanimi kanali za gnojnico je potrebno računati z možnimi dotoki pronicajočih padavinskih vod iz okolice v gradbeno jamo. Zato je potrebno take dotoke čim bolj preprečiti ali vkopane konstrukcije dimenzionirati na hidrostatične pritiske vode v jami.

Podatka o točki globini talnih vod na mestu gradnje nimamo na razpolago, po podatkih investitorja pa lahko povzamemo, da na obstoječi kmetiji nahaja vodnjak globine h = 12,00 – 13,00 m, ki ima le občasno v dnu približno 1,00 – 2,00 m vode, v sušnih obdobjih pa lahko tudi v celoti presahne.

2.4.3 Vodoprepustnost

Glede na sestavo tal na območju gradnje sodimo, da le-ta do preiskanih globin oziroma vsaj do globine 6,0 – 8,0 m niso primerna za ponikanje vod. Za manjše izpuste glede na razpoložljivost prostora priporočamo površinske izpuste ali plitve ponikovalne drenaže (v območju travnatih površin v nižjih južnih delih parcele), vendar je pri tem potrebno računati na zastajanje vod in zamočvirjenost terena v območju izpustov v mokrih obdobjih. Najbolj priporočljivo je odvečne strešne vode speljati v ustrezno meteorno kanalizacijo z urejenim odvodom v kak odvodni jarek ali vodotok.

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 tem primeru je priporočljivo, da se meteorne vode s strešnih prispevnih površin zbira v vodotesnem rezervoarju računsko določene kapacitete (glej informativni izračun). Izračune dejansko potrebnih kapacitet zbiralnika bo mogoče oziroma smiselno narediti šele, ko bodo znane vse končne velikosti strešnih površin 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. Z ureditvijo okolja je potrebno poskrbeti, da se padavinske vode ne bodo stekale v gradbene jame oziroma v nasutja pod temeljnimi ploščami objektov.

2.4.4 Vodovarstveno območje

Po razpoložljivih javno dostopnih podatkih ter karti *»Vodovarstvena območja določena na podlagi predpisa Vlade RS (VK)«* ali *»Vodovarstvena območja določena na podlagi občinskih odlokov (VK)«* zazidalno območje ne leži v nobenem vodovarstvenem območju**.**



Slika 7: Izsek iz karte vodovarstvenih območij (Vir: Atlas voda)

Opozoriti je potrebno da na podlagi karte »*Vodovarstvena območja - vrelčni nivo*« obravnavano zazidalno območje leži na področju VVO vrelčnega nivoja. Vrelčni nivo VVO zajema vsa vodovarstvena območja sprejeta z odloki in medobčinskimi uradnimi vestniki s pripadajočimi strokovnimi podlagami. Pri gradnjah in odvajanju vod je potrebno upoštevati določila podana v veljavnih predpisih za navedeno vodovarstveno območje in druge splošno veljavne predpise o varstvu voda (ZV-1).

2.4.5 Poplavna ogroženost

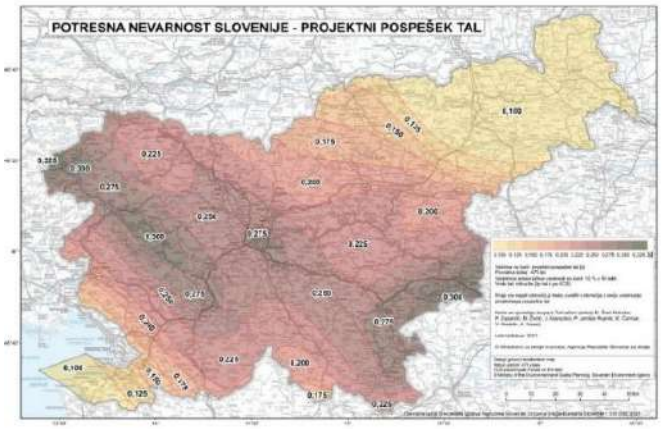
Na podlagi »*Opozorilne karte poplav (VK)*« ter z upoštevanjem lege območja oziroma parcele in konfiguracijo terena lahko povzamemo, da obravnavano zazidalno območje ni v nobenem primeru poplavno ogroženo.



Slika 8: Izsek iz opozorilne karte poplav (Vir: PISO PRO)

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 x g**.



Slika 9: Karta projektnega pospeška tal (vir: MOP RS)

Temeljna tla lahko glede na ugotovljeno oziroma pričakovano sestavo uvrstimo v **tip tal ˝C˝** (po preglednici 3.1 SIST EN 1998-1 : 2006) – globoki sedimenti gostega in srednje gostega peska, proda ali toge gline globine nekaj deset do več sto metrov ($v_{s,30}$ = 180 – 360 m/s; N_{SPT} = 15 do 50 ud/30cm; c_u = 70 – 250 kPa).

2.6 Klimatski in hidrološki pogoji

2.6.1 Globina prodiranja mraza

Globina prodiranja mraza na obravnavanem območju znaša h_m = 70 cm (TSC 06.512 : 2003)

2.6.2 Hidrološki pogoji

Glede na sestavo temeljnih tal do preiskanih globin in lokacijo lahko obravnavno območje uvrstimo v območje z neugodnimi hidrološkimi pogoji.

2.7 Kategorija izkopov

Raščene zemljine na obravnavanem območju gradnje lahko skladno s TSPI – PGV.05.100: 2023 uvrstimo v 2. in 3. izkopno kategorijo:

- 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

Upoštevaje sestavo tal in konfiguracijo terena lahko zaključimo, da je teren v območju gradnje in bližnji okolici v vsakem primeru stabilen zato se ob korektnem temeljenju objektov ter ob ustrezno urejenem odvodnjavanju stabilnostne razmere v nobenem predvidljivem primeru ne bodo poslabšale s tem pa bo zagotovljena tudi trajna stabilnost in varnost predvidenih novih zgradb. Dodatne analize globalne stabilnosti glede na predvideno gradnjo po naši presoji - na podlagi trenutno znanih podatkov niso potrebne.

3 SESTAVA TEMELJNIH TAL IN KARAKTERISTIČNI SLOJI

3.1 Sestava temeljnih tal

Zemeljski polprostor na obravnavanem območju pod vrhnjimi sloji humusnih zemljin ali lokalnega nasutja iz vezljivih zemljin z glinastimi in meljastimi primesmi, ki maksimalne debeline d = 90 cm dosega v območju S-1 v območju S-2 pa zgolj okoli d = 0,40 m, do preiskanih globin tvorijo izključno plasti raščenih vezljivih (kohezivnih) peščenih glinastih do meljastih zemljin rjave do sivo rjave barve. Lokalno lahko le-te vsebujejo tudi povečane deleže meljastih primesi ali peščenih frakcij. Povzamemo lahko, da so plasti naravnih vezljivih oziroma peščenih glinasto meljastih zemljin praktično takoj pod krovnimi sloji vsaj težko gnetne do poltrdne konsistence (q_u = 200 – 400 kPa), globlje plasti vezljivih zemljin pa so poltrdne do trdne oziroma tudi trdne konsistence (q_u > 400 kPa).

Po klasifikaciji TSPI - PG.05.202: 2023 lahko zemljine na obravnavanem območju uvrščamo predvsem med peščene – nizko plastične (SiL) meljaste in peščene – nizko plastične (CIL) glinaste zemljine. Mestoma je mogoče pričakovati tudi plasti meljastih (siSa) in slabše zrnatih drobnih (SaP) peskov. Podrobnejša sestava zemljin v izvedenih izkopih je razvidna v priloženih geotehničnih profilih in fotografijah izkopov (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 preteklih raziskovalnih del v okolici 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 povprečne karakteristike za značilni zemeljski sloje (ZS):

a) Plasti vsaj težko gnetnih do poltrdnih vezljivih zemljin do globine h = 3,0 – 4,0 m:
(OZNAKA ZS1: CIL)

– prostorninska teža	γ = 19,00 – 20,00 kN/m^3	(19,00 kN/m^3)
– kohezija in strižni kot	c´ = 1 - 5 kN/m^2 ; φ´ = 24,00 – 28,00°	(2 kN/m^2; 26,00°)
ali		
– kohezija in strižni kot	c´ = 60 - 80 kN/m^2 ; φ´ = 0°	(70 kN/m^2; 0°)
– modul stisljivosti	E_{oed} = 5,00 – 15,00 MN/m^2	(10,00 MN/m^2)
– koeficient vodoprepustnosti	k = 1,00 x 10^{-8} do 1,00 x 10^{-10} m/s	(-)

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

Za globlje sloje bolj togih zemljin 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 oziroma smiselno spremeniti sistema temeljenja ali optimizirati dimenzij izbranih temeljnih konstrukcij.

4 POGOJI TEMELJENJA OBJEKTOV

4.1 Plitvo temeljenje

Glede na sestavo temeljnih tal, konfiguracijo terena in višinsko zasnovo novih objektov je v obravnavanem primeru smiselna oziroma priporočljiva izbira plitvega temeljenja na armiranobetonskih (AB) temeljnih ploščah izvedenih na nasutju iz primerno zgoščenih nevezanih materialov primerne debeline ali tudi na mreži plitvih armiranobetonskih (AB) pasovnih in točkovnih temeljev. Pasovne temelje in sanacijsko nasutje je dopustno izvesti le nad plastmi primerno nosilnih raščenih vezljivih – glinasto meljastih zemljin v globinah nad h = 0,80 – 1,00 m katerih dokončno primernost mora ob prevzemu izkopov potrditi nadzorni geomehanik.

Pod nasutjem ali pod temelji je praviloma potrebno odstraniti vse plasti slabše nosilnih zemljin, morebiti razrahljane ali razmočene plasti naravnih zemljin in vse sloje nasutja nepreverjene sestave in gostote. Pasovne in točkovne temelje je mogoče izvesti neposredno v izkope ustreznih dimenzij, ki morajo segati v plasti raščenih vezljivih zemljin vsaj poltrdne konsistence.

Pod temeljnimi ploščami je v vsakem primeru potrebna izvedba ustrezno zgoščene sanacijske blazine iz nevezanih zemljin čim večje debeline priporočljivo vsaj d = 50 - 60 cm pod dnom temeljne konstrukcije. Sanacijska blazina mora prav tako biti izvedena le na primerno nosilnih temeljnih tleh in zgoščena po plasteh do ustrezne zbitosti - gostote 95 do 98 % po Proctorju oziroma vrednosti dinamičnega deformacijskega modula $E_{vd} \geq 40$ MPa. Pod nasutji nad vezljivimi zemljinami je zelo priporočljivo vgraditi plast geotekstila primerne natezne trdnosti vsaj N ≥ 10 – 12 kN/m´ oziroma površinske mase g ≥ 250 do 300 gr/m^2. Za nasutje pod objekti in povoznimi površinami je dopustno uporabiti le primerno zrnate nevezane materiale, ki jih je mogoče zgoščevati po plasteh do take stopnje, da ne more prihajati do naknadne konsolidacije.

Z ustrezno globino obodnih temeljev objektov pod nivo zmrzovanja tal vsaj (d > 70 cm) je potrebno preprečiti tudi možne neugodne vplive zmrzovanja zemljin pod temelji. Obodne poglobitve temeljne plošče niso potrebne, če je pod ploščo primerno debela in ustrezno razširjena plast toplotne izolacije. Možna je tudi izvedba zmrzlinsko odpornega nasutja v katerem ne more zastajati nobena voda.

Temeljne konstrukcije objektov in tudi nasutja pod njimi morajo biti praviloma v celotnem tlorisu izvedene v zemljinah z enakimi oziroma vsaj čim bolj podobnimi mehanskimi – fizikalnimi karakteristikami.

V območjih z debelejšimi plastmi slabše nosilnih zemljin je potrebno izkope ustrezno poglobiti in ustrezno prilagoditi koto temeljenja ali povečati debelino sanacijskega nasutja. Skupna debelina nasutij bo seveda odvisna tudi od višinske zasnove objektov in višine temeljnih konstrukcij.

Pri izvedbi temeljenja in urejanju okolice je potrebno v preprečiti vse možne kvarne vplive meteornih (in zalednih) vod na temeljna tla - (predvsem stekanje in zastajanje v nasipih ter posledično prekomerno navlaževanje raščenih vezljivih zemljin).

4.1.1 Projektni odpor tal – plitvo temeljenje (nedrenirani pogoji)

Vrednosti projektnega odpora temeljnih tal smo za primer plitvega temeljenja v glinastih zemljinah izvrednotili 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 do poltrdne konsistence:

$c' = 70\ kN/m^2$; $\varphi' = 0°$; $\gamma = 19{,}00\ kN/m^3$

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

Pasovni temelj (b´ x l´)	**D**	**φ´**	**c´**	**PP-2** $\gamma_{\varphi'}$ **= 1,00**	$\gamma_{c'}$ **= 1,00**
(m)	(m)	(°)	(kPa)	R/A´ (kPa)	R_d(kN)
0,50 x 8,00	0,80	0	70	380 (271)*	1.085
	1,20			387 (277)*	1.106

** (R/A´) / 1,40*

Točkovni temelj (b´ x l´)	**D**	**φ´**	**c´**	**PP-2** $\gamma_{\varphi'}$ **= 1,00**	$\gamma_{c'}$ **= 1,00**
(m)	(m)	(°)	(kPa)	R/A´ (kPa)	R_d(kN)
1,50 x 1,50	0,80	0	70	447 (319)*	719
	1,20			455 (325)*	731

** (R/A´) / 1,40*

Temeljna plošča (b´ x l´)	**D**	**φ´**	**c´**	**PP-2** $\gamma_{\varphi'}$ **= 1,00**	$\gamma_{c'}$ **= 1,00**
(m)	(m)	(°)	(kPa)	R/A´ (kPa)	R_d(kN)
10,00 x 15,00	0,40	0	70	416 (297)*	44.518
	0,60			419 (300)*	44.925

** (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.

Določitev projektnega odpora temeljnih tal z uporabo prirejenega obrazca po analitičnem postopku in uporabljenim programskim modulom *GEO5 – Spread Footing* je razvidna iz priloženih izračunov (poglavje 8).

4.1.2 Koeficient reakcije tal

Pri statični analizi temeljnih konstrukcij in preliminarnih analizah posedkov je pri plitvem temeljenju objektov nad raščenimi sloji peščeno glinastih do peščeno meljastih zemljin vsaj težko gnetne do poltrdne 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:

$$k_{s,v} = \frac{\sigma}{\epsilon} \rightarrow 5.000\ \frac{kN}{m^3} < k_{s,v} < 8.000 \frac{kN}{m^3}$$

Za horizontalno smer je mogoče upoštevati splošno vrednost $k_{s,h}$ = 0,75 – 0,80 · $k_{s,v}$. 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 objektov z manjšimi vplivi na temeljna tla v skladu s podanimi priporočili – v raščenih slojih vezljivih glinasto meljastih zemljin vsaj težko gnetne do poltrdne 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 končnih usedkov odvisna od dejanskih 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.

Dokončno odločitev o najbolj primerni varianti plitvega temeljenja je mogoče podati šele po opravljeni konstrukcijski zasnovi in statični analizi objekta, izračunu predvidenih računskih vplivov na temeljna tla ter analizi računskih posedkov.

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.

5 POGOJI UREDITVE POVOZNIH POVRŠIN

5.1 Splošno

Pod vsemi povoznimi oziroma tlakovanimi površinami je potrebno v odstraniti vse vrhnje plasti peščeno meljastih – glinastih zemljin z organskimi primesmi, rahle sloje nasutih zameljenih (deloma tudi zaglinjenih) prodno peščenih zemljin in praviloma tudi vsa nasutja nepreverjene sestave in gostote. Po ustreznem čiščenju dna širokega odriva bo mogoče izvesti zgornji ustroj - nasutje iz nevezanih zemljin po plasteh v skupni računsko določeni debelini.

Skupna debelina nasutja pod povoznimi površinami bo odvisna od njihove višinske zasnove, nivelete terena po odrivu 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 raščenih tal na nivoju temeljenja zgornjega ustroja povoznih površin oziroma dovoznih cest in parkirišč priporočamo, da skupna debelina nasipnih plasti - sanacije temeljnih tal in zgornjega ustroja pod povoznimi površinami, naj ne bo manjša od d = 60 cm.

Pri bolj obremenjenih odsekih naj bo debelina zgornjega ustroja (in tudi asfaltnih plasti nad njimi) praviloma tudi večja. Po odstranitvi vrhnjih slojev nasutja in peščeno meljastih do glinastih slojev zemljin z organskimi primesmi bodo praviloma dosežene raščene plasti peščenih glinasto meljastih zemljin.

Pri zasnovi in izvedbi povoznih površin je potrebno 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 $E_{v2} \geq 50$ MN/m^2 oziroma $E_{vd} \geq 25$ 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 $E_{v2} \geq 80$ MN/m^2 oziroma $E_{vd} \geq 40$ MN/m^2. Za potrebne zbitosti tamponskega sloja – nevezane nosilne plasti pod povoznimi površinami naj se ob predvideni lahki prometni obtežbi upošteva priporočila TSC 06.200 : 2003, in sicer vsaj $E_{v2} \geq 90$ MPa oziroma $E_{vd} \geq 40$ MPa za nasipe iz naravnih okroglozrnatih prodno peščenih zemljin in $E_{v2} \geq 100$ MPa oziroma $E_{vd} \geq 45$ MPa za tamponske plasti iz drobljenih oziroma mešanih zrn pri tem pa morajo veljati tudi predpisana razmerja med vrednostmi E_{v2} in E_{v1}.

Debelina nasipov iz zmrzlinsko odpornih nevezanih materialov mora v območju povoznih površin zadostiti tudi kriteriju zmrzovanja temeljnih tal – pri čemer je mogoče upoštevati neugodne hidrogeološke pogoje, saj je ob nekorektno urejenem odvodnjavanju možnost povečanih kvarnih vplivov zaradi vode na zgornji ustroj povoznih površin in temeljnih tal pod njimi.

5.2 CBR

Na podlagi izmerjenih vrednosti dinamičnega deformacijskega modula E_{vd} na obstoječem nasutju ($E_{vd} \approx 12{,}02$ MPa) in raščenih temeljnih tleh ($E_{vd} \approx 20{,}83$ MPa) sodimo, da je kot izhodiščno vrednost CBR za raščena kohezivna temelja tla pri dimenzioniranju povoznih površin ob upoštevanju korelacijske mogoče privzeti vrednost:

$$CBR = 8{,}00 - \ 10{,}00\ \%$$

6 POVZETKI, ZAKLJUČKI IN PRIPOROČILA

6.1 Povzetki

Na osnovi inženirsko geološkega pregleda gradbene parcele in bližnje okolice, sestave tal ugotovljene v dveh (2) plitvih sondažnih izkopih, terenskih meritev ter nekaterih izkušenj pri geotehničnih raziskovalnih delih in temeljenju objektov v okolici obravnavane lokacije smo izdelali geotehnično mnenje o sestavi tal in pogojih temeljenja novega hleva in gospodarskega objekta ter lagune za gnojnico na območju parcele štev. 1063/1 k.o. 187-Črešnjevci v naselju Črešnjevci v Občini Gornja.

Na podlagi terenskih ugotovitev in praktično nepoznanih podatkov o predvidenih novogradnjah in ureditvi okolja v času izvedbe sondažnih del in izdelave geotehničnega mnenja sodimo, da je temeljenje priporočljivo zasnovati in izvesti na plitvih temeljnih konstrukcijah oz. sanacijskih nasutjih vkopanih v vrhnje sloje vsaj težko gnetnih do poltrdnih vezljivih zemljin, ki se pojavljajo neposredno pod obstoječim nasutjem oziroma v globinah večjih od h > 80 – 100 cm.

Armiranobetonske temeljne plošče naj se priporočljivo zasnuje in izvede na utrjenem prodno peščenem nasutju debeline vsaj d = 50 – 60 cm, ki mora biti prav tako vkopano v primerno nosilna glinasta temeljna tla. Pri večjih globinah vkopov (kanali za gnojnico, laguna) se lahko debelina nasutja tudi nekoliko zmanjša. Praviloma je potrebno v celotnem tlorisu posameznega objekta zagotoviti čim bolj enakomerne pogoje temeljenja.

O primernosti oziroma nosilnosti temeljnih tal v dnu širokega izkopa za sanacijsko nasutje ali tudi v izkopih za morebitne temelje objekta in podpornih konstrukcij ob njem naj praviloma presodi pooblaščen nadzorni geomehanik ob obveznem prevzemu izkopov oziroma pred izvedbo prve plasti nasutja ali izvedbo podbetonov pod temelji.

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. V nasipe pod objekti je dopustno vgrajevati le primerno zrnate – zmrzlinsko odporne nevezane materiale brez prekomernih deležev finih ali grobih frakcij. Maksimalni premer zrna materiala, ki se vgrajuje, je praviloma lahko za posamezna zrna ½ debeline nasipne plasti nasutja – priporočamo največ 1/3 debeline oziroma vgradnjo nevezanih frakcij zrnatosti 0 - 110 mm v spodnje sloje nasutij večje debeline.

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. Obodne poglobitve temeljnih konstrukcij se lahko opustijo, če je pod njimi primerno debela in razširjena plast toplotne izolacije, ki preprečuje zmrzovanje tal pod objektom oziroma je pod temeljno konstrukcijo izvedeno zmrzlinsko odporno nasutje v katerem ne more zastajati voda.

Zaradi možnega dotoka in zastajanja meteornih in zalednih precejnih talnih vod v gradbenih jamah oziroma v sanacijskih nasutjih je potrebno pred izvedbo nasipov vgraditi cevne drenaže bo obodu gradbenih jam na vseh tistih straneh kjer je pričakovati dotok zalednih vod. Drenaže naj imajo ustrezne filtrske zasipe (prodec premera ϕ = 8-16 mm) višine vsaj h = 40 do 50 cm nad temenom drenažne cevi in gravitacijske izpuste v primerne odvodnike. Priporočamo tudi ovoj geotekstila okoli cevi in filtrskega prodca.

Odvodnjavanje gradbene jame oziroma tudi objekta po gradnji mora biti izvedeno tako, da bodo preprečeni vsi dotoki padavinskih vod v območje izkopa za objekt. Če gravitacijski odvod ne bo mogoč se lahko drenaže tudi opusti ob pogoju, da so korektno urejeni odvodi vseh padavinskih vod od objekta

Meteorne vode s streh je glede na potrebe primarno priporočljivo zbirati v primernem vodotesnem rezervoarju za kasnejšo uporabo za tehnološke ali požarne vode ali tudi za škropljenje na kmetiji. Viške zajetih strešnih vod, ki bodo presegale kapaciteto rezervoarja, bo najbolj priporočljivo po ustrezni vodotesni kanalizaciji odvajati v ustrezno javno kanalizacijo ali odvodni jarek. Izvedba ponikovalnic ali močnejših površinskih izpustov neposredno na območju gradnje upoštevajoč sestavo tal in neizbežne kvarne vplive zastajajočih vod ni mogoča oziroma jo v celoti odsvetujemo.

Z izgradnjo novih objektov 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 načrtovanih kmetijskih zgradb. Pri izvedbi del je potrebno upoštevati pravila stroke, vsa podana priporočila in tudi mnenje nadzornega geomehanika.

6.2 Zaključek

Geotehnično mnenje za obravnavano območje je brez poznanih podatkov o predvideni gradnji izdelano na osnovi geotehničnega pregleda in izvedenih osnovnih raziskovalnih del (plitvi

sondažni izkopi s terenskimi meritvami) zato je zelo priporočljivo, da se glede na izbrano zasnovo objektov in morebiti potrebne podrobnejše podatke o sestavi tal v nadaljnjih fazah po potrebi izvedejo tudi dodatna globlja raziskovalna dela.

Vsa dela pri izvedbi izkopov za temelje in sanacijska nasutja, pri izvedbi sanacijskih nasipov pod temeljnimi konstrukcijami in povoznimi površinami ter dela pri temeljenju objektov naj se izvajajo ob stalni kontroli pooblaščenega nadzornega geomehanika.

Geomehanik mora pri prevzemih temeljnih tal v izvedenih izkopih ob upoštevanju dejanskih razmer (sestave in gostote zemljin) 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 :

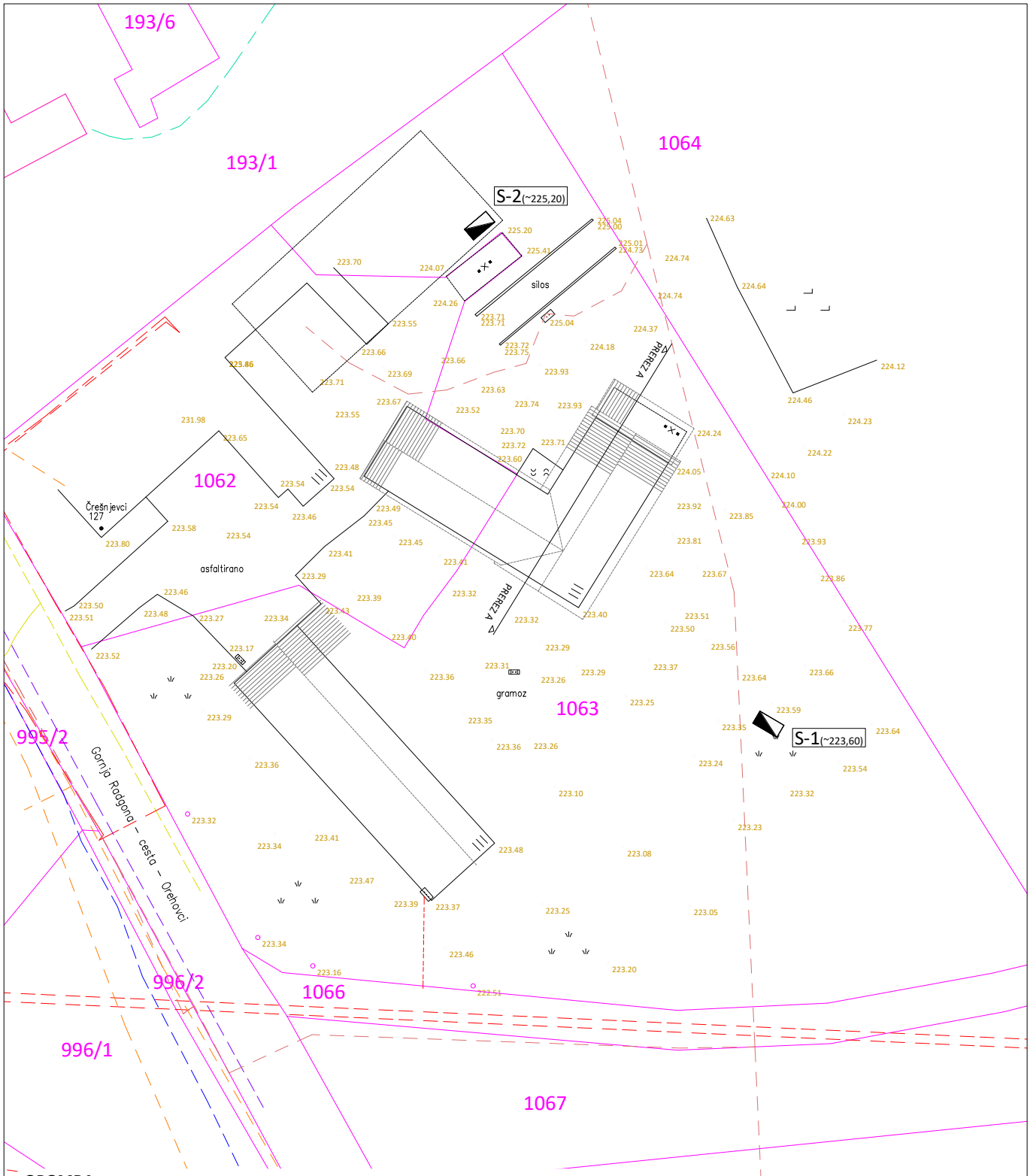
Luka MURŠEC, mag. inž. grad.

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

Branko MURŠEC, univ. dipl. inž. grad.

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

6.0 GRAFIČNE PRILOGE



OPOMBA:

Geodetski posnetek povzet po: GEOPLUS2024022_GN_Hamler (vir: GEOPLUS d.o.o.)

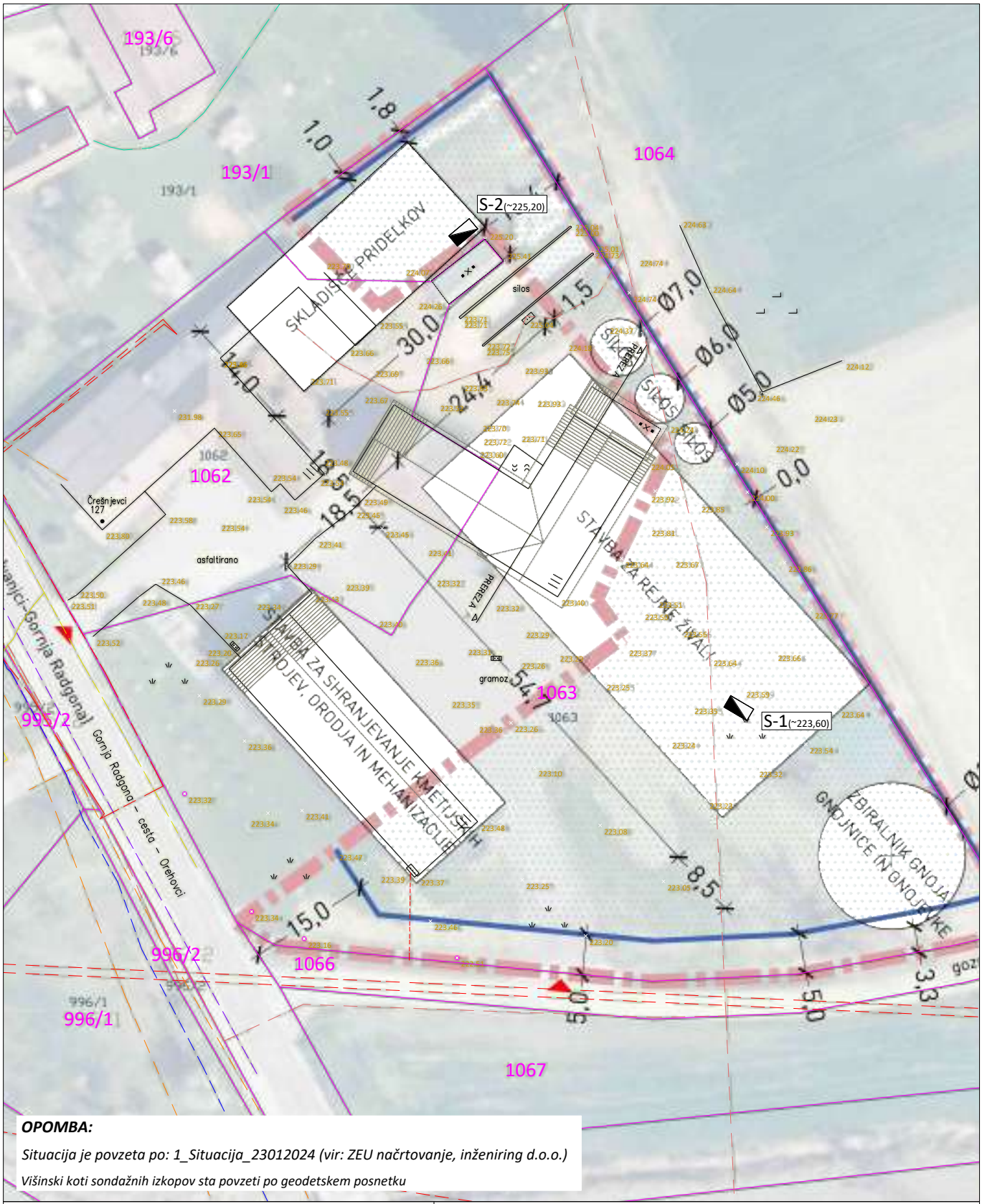
Višinske kote sondažnih izkopov so povzete po geodetskem posnetku

Naročnik: Luka HAMLER Črešnjevci 127, 9250 Gornja Radgona	Vrsta Gradnje: NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
Projektant: MBL INŽENIRING d.o.o. Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor MBL inženiring d.o.o.	Strokovno področje in naziv načrta: 7. Načrt s področja geotehnologije in rudarstva Geotehnično mnenje
	Naziv gradnje: GRADNJA HLEVA V ČREŠNJEVCIH na parc. št. 1063/1, k.o. 187-Črešnjevci (Gornja Radgona)

	Ime in priimek:	Ident. št.:
Pooblaščeni inženir:	Luka Muršec, mag. inž. grad.	PI G-4745
Sodelavec:	Tadej Kavaš	

Vsebina risbe (dokumenta):
GEODETSKI POSNETEK
LOKACIJI SONDAŽNIH IZKOPOV

Datum izdelave:	marec 2026	Merilo:	pregledno	Številka projekta: 41-03/2026	Stran: 1.1



OPOMBA:

Situacija je povzeta po: 1_Situacija_23012024 (vir: ZEU načrtovanje, inženiring d.o.o.)

Višinski koti sondažnih izkopov sta povzeti po geodetskem posnetku

Naročnik: Luka HAMLER Črešnjevci 127, 9250 Gornja Radgona	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: GRADNJA HLEVA V ČREŠNJEVCIH na parc. št. 1063/1, k.o. 187-Črešnjevci (Gornja Radgona)

	Ime in priimek:	Ident. št.:
Pooblaščeni inženir:	Luka Muršec, mag. inž. grad.	PI G-4745
Sodelavec:	Tadej Kavaš	

Vsebina risbe (dokumenta):
SITUACIJA
LOKACIJI SONDAŽNIH IZKOPOV

Datum izdelave:	marec 2026	Merilo:	pregledno	Številka projekta: 41-03/2026	Stran: 1.2

OSNOVNI PODATKI		LOKACIJA		OPIS
Datum:	27.02.2026	Koordinate: D96 (vir: Geodetski posnetek)	X: 576424,904	Namen: Geomehanske raziskave
Globina:	h = 3,00 m		Y: 168594,494	Vrsta: Sondažni izkop
Številka projekta:	41-03/2026	Višinska kota (a.k.):	Z = 223,60 m.n.v.	Način: Bager

MBL INŽENIRING d.o.o., Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor
Telefon: 040 656 054 / 031 851 148, Email: info@mblinzeniring.si

GEOTEHNIČNI PROFIL SONDAŽNEGA IZKOPA S-1

Globina [m]	KLASIFIKACIJA Grafični prikaz	KLASIFIKACIJA TSPI PG.05.202: 2023	OPIS PLASTI ZEMLJINE (LITOLOŠKI OPIS)
0,90		-	NASIP- melj, pesek, rjave barve
2,00		CIL-SiL	peščena glina do melj s posameznimi bolj peščenimi plastmi, poltrdne konsistence, rjavo sive barve
3,00		CIL	peščena glina, poltrdne do trdne konsistence, z posameznimi majnšimi vložki peščenega laporja (h>2,80m), rjave do sive barve
			- GLOBLJI IZKOP Z RAZPOLOŽLJIVIM STROJEM NI MOGOČ

TERENSKE PREISKAVE (IN-SITU)

VODA	Enoosna tlačna trdnost - RP q_u [kPa]	Dinamični def. modul E_{vd} [MPa]	DPL N [št. udarcev]	SPT N [št. udarcev]	VZOREC
-0,30m: IZCEDNE VODE IZ NASUTJA					
	200	12,02 (h = 0,80 m)			
	350				
	350				
	> 400				
	> 400				



MATERIAL IZ DNA IZKOPA



OBJEKT: GRADNJA HLEVA V ČREŠNJEVCIH na parc. štev. 1063/1 k.o. 187-Črešnjevci (Gornja Radgona) MERILO: 1:50

NAROČNIK: Luka Hamler, Črešnjevci 127, 9250 Gornja Radgona PRILOGA: 2.1

MBL INŽENIRING d.o.o.

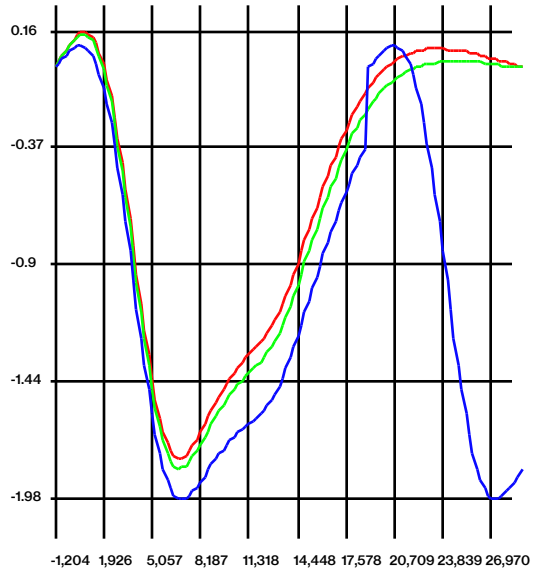
Trg Leona Štuklja 5
2000 Maribor

E-pošta info@mblinzeniring.si
Telefon 040 656 054

Projekt:	**Objekti Hamler, Črešnjevci**
Preizk. metoda:	Preiskava z dinamično obremenilno ploščo po TSC 06.720
Proizvajalec:	Weber Prüftechnik
Št. naprave:	LWD WEBERconnect (300mm/10kg) / SNR: 610
Datum:	27.02.2026 13:34:34
Vrsta meritve:	Posamezna meritev
Meritev št.:	1658
Skupina zemljin:	Peščena glina (CIL)
Vreme:	Sončno, 10°C
Vrsta tal:	Planum temeljnih tal v izkopu
Izvajalec:	Luka Muršec, mag. inž. grad. (IZS PI G-4745)
Opomba:	S-1, h=80cm
Zemlj. dolžina:	15,99851
Zemlj.širina:	46,65261

Obremenitev	s (mm)	v (mm/s)	EVD (MN/m²)
1	1,7942	428,3	12,54
2	1,8406	431,8	12,22
3	1,9824	436,2	11,35
Povprečje	1,8724	432,1	

Zahteva:	Ni podatka
s/v vrednost:	4,333
Rezultat:	12,02 MN/m² EVD







OSNOVNI PODATKI		LOKACIJA		OPIS
Datum:	27.02.2026	Koordinate: D96 (vir: Geodetski posnetek)	X: 576391,037	Namen: Geomehanske raziskave
Globina:	h = 3,00 m		Y: 168652,958	Vrsta: Sondažni izkop
Številka projekta:	41-03/2026	Višinska kota (a.k.):	Z = 225,20 m.n.v.	Način: Bager

MBL INŽENIRING d.o.o., Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor
Telefon: 040 656 054 / 031 851 148, Email: info@mblinzeniring.si

GEOTEHNIČNI PROFIL SONDAŽNEGA IZKOPA S-2

Globina [m]	KLASIFIKACIJA Grafični prikaz	KLASIFIKACIJA TSPI PG.05.202: 2023	OPIS PLASTI ZEMLJINE (LITOLOŠKI OPIS)	TERENSKE PREISKAVE (IN-SITU) VODA	Enoosna tlačna trdnost - RP q_u [kPa]	Dinamični def. modul E_{vd} [MPa]	DPL N [št. udarcev]	SPT N [št. udarcev]	VZOREC
0,40		-	humus, melj, pesek, rjave barve						
1,00		CIL-SiL	peščena glina do melj, težko gnetne do poltrdne konsistence, rjavo barve s temnimi vložki		200 - 250	20,83 (h = 0,80 m)			
3,00		CIL	peščena glina, poltrdne do trdne konsistence, rjave do sive barve		400 400 - 450				



MATERIAL IZ DNA IZKOPA



OBJEKT: GRADNJA HLEVA V ČREŠNJEVCIH na parc. štev. 1063/1 k.o. 187-Črešnjevci (Gornja Radgona) MERILO: 1:50

NAROČNIK: Luka Hamler, Črešnjevci 127, 9250 Gornja Radgona PRILOGA: 2.2

MBL INŽENIRING d.o.o.

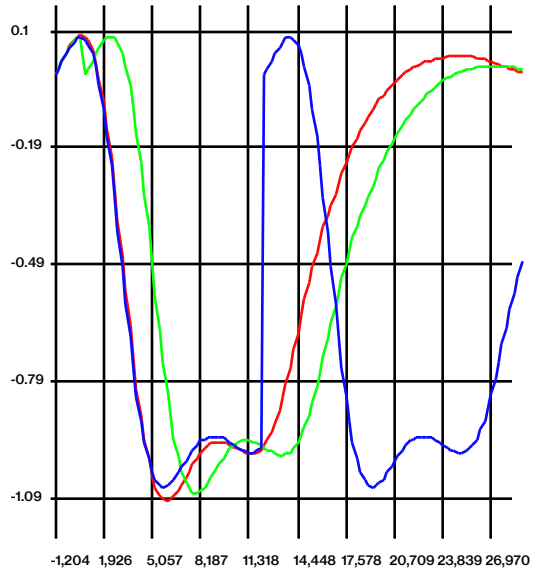
Trg Leona Štuklja 5
2000 Maribor

E-pošta info@mblinzeniring.si
Telefon 040 656 054

Projekt:	**Objekti Hamler, Črešnjevci**
Preizk. metoda:	Preiskava z dinamično obremenilno ploščo po TSC 06.720
Proizvajalec:	Weber Prüftechnik
Št. naprave:	LWD WEBERconnect (300mm/10kg) / SNR: 610
Datum:	27.02.2026 14:07:26
Vrsta meritve:	Posamezna meritev
Meritev št.:	1659
Skupina zemljin:	Peščena glina (CIL)
Vreme:	Sončno, 10°C
Vrsta tal:	Planum temeljnih tal v izkopu
Izvajalec:	Luka Muršec, mag. inž. grad. (IZS PI G-4745)
Opomba:	S-2, h=80cm
Zemlj. dolžina:	15,99808
Zemlj.širina:	46,65313

Obremenitev	s (mm)	v (mm/s)	EVD (MN/m²)
1	1,0988	292,6	20,48
2	1,0783	286,8	20,87
3	1,0631	277,6	21,16
Povprečje	1,0801	285,7	

Zahteva:	Ni podatka
s/v vrednost:	3,781
Rezultat:	20,83 MN/m² EVD





MBL INŽENIRING d.o.o.

Trg Leona Štuklja 5
2000 Maribor

E-pošta info@mblinzeniring.si
Telefon 040 656 054

Projekt:	**Objekti Hamler, Črešnjevci**
Preizk. metoda:	Preiskava z dinamično obremenilno ploščo po TSC 06.720
Proizvajalec:	Weber Prüftechnik
Št. naprave:	LWD WEBERconnect (300mm/10kg) / SNR: 610
Datum:	27.02.2026 14:07:26
Vrsta meritve:	Skupinsko merjenje
Skupina zemljin:	Peščena glina (CIL)
Vreme:	Sončno, 10°C
Vrsta tal:	Planum temeljnih tal v izkopu
Izvajalec:	Luka Muršec, mag. inž. grad. (IZS PI G-4745)
Zahteva:	-
Zemlj. dolžina:	15,99808
Zemlj.širina:	46,65313

Št	Meritev	Datum	Opomba	Rezultat EVD (MN/m²)	s (mm)	v (mm/s)	dolžina	Široko
1	1658	27.02.2026	S-1, h=80cm	12,02 MN/m²	1,8724	432,1	15,99851	46,65261
2	1659	27.02.2026	S-2, h=80cm	20,83 MN/m²	1,0801	285,7	15,99808	46,65313



GRADNJA HLEVA V ČREŠNJEVCIH

na parc štev. 1063/1 k.o. 187-Črešnjevci (Gornja Radgona)



Slika 1: Območje gradnje in lokacija izkopa S-1– pogled od zahoda (Foto: 27.02.2026)



Slika 2: Območje gradnje in lokacija izkopa S-1– pogled od juga (Foto: 27.02.2026)

GRADNJA HLEVA V ČREŠNJEVCIH

na parc štev. 1063/1 k.o. 187-Črešnjevci (Gornja Radgona)



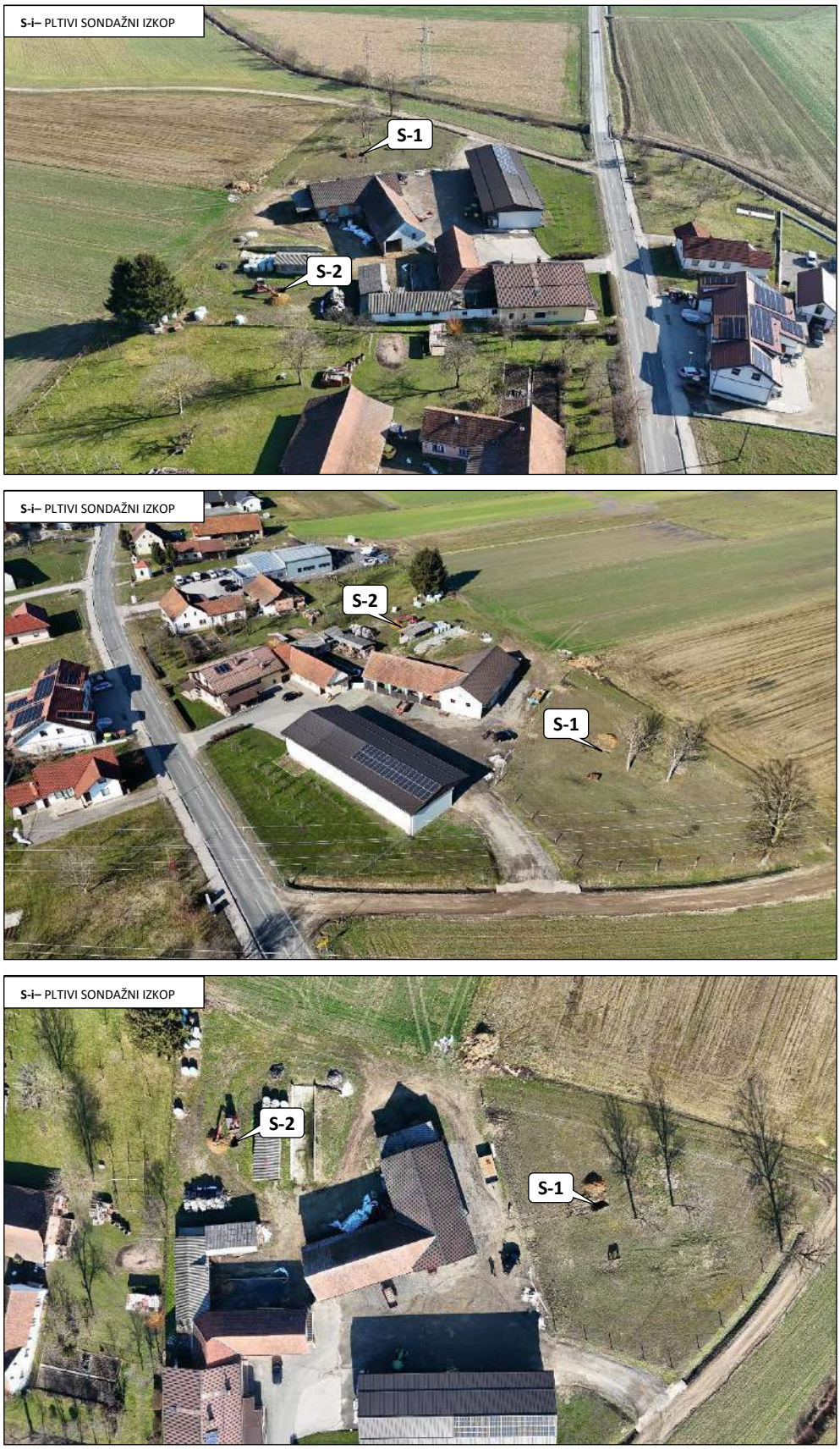
Slika 3: Območje gradnje in lokacija izkopa S-2– pogled od vzhoda (Foto: 27.02.2026)



Slika 4: Območje gradnje in lokacija izkopa S-2 – pogled od severozahoda (Foto: 27.02.2026)

GRADNJA HLEVA V ČREŠNJEVCIH

na parc štev. 1063/1 k.o. 187-Črešnjevci (Gornja Radgona)



Slika 5 do 7: Območje gradnje in lokaciji izkopov – pogled iz zraka (Foto: 27.02.2026)

7.0 IZRAČUN PROJEKTNEGA ODPORA TAL

IZRAČUN PROJEKTNEGA ODPORA TAL - NEDRENIRANI POGOJI (PASOVNI TEMELJ)

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

PROJEKT: GRADNJA HLEVA V ČREŠNJEVCIH na parc štev. 1063/1 k.o. 187-Črešnjevci (Gornja Radgona)
ŠTEVILKA: 41-03/2026

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

· **VHODNI PODATKI**

Strižni kot:	$\varphi`$ (°)	0,00	0,000	rd
Kohezija:	$c\ (kPa)$	70,00		
Prostorninska teža tal:	$g\ (kN/m^3)$	19,00		
Nivo podtalnice:	$h_{pv}\ (m)$	5,00		
Širina temelja:	$B\ (m), B < L$	0,50		
Dolžina temelja:	$L\ (m)$	8,00		
Debelina temelja:	$D\ (m)$	0,80		
Globina temelja:	$z\ (m)$	1,20		
Nagib temeljne ploskve:	α (°)	0,00	0,000	rd
Prerez stene (stebra):	$A\ (m^2)$	0,00		
Teža temelja in zasipa:	$Gk\ (kN)$	108,80	$V_{G,d}$ =	146,88
Delni faktor za težo:		1,35		

						PP2
Navpična proj. obremenitev:	$V_d(kN)$	250,0	***OCENA!***	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	$\gamma_{\epsilon`}$	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:	$c`_d\ (kPa)$	70,00	Proj. navpična sila:	$SV_d(kN)$	396,88
Teža tal ob temelju:	$q = gD\ (kPa)$	22,80	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'=	**387,21**
R/A'/1.4=	**276,58**

Nosilnost temelja:	**Rd(kN)**	**1106,32**
Računski vert. vplivi:	**Vd(kN)**	**396,88**
Pogoj:	**Vd ≤ Rd**	**OK**

IZRAČUN PROJEKTNEGA ODPORA TAL - NEDRENIRANI POGOJI (TOČKOVNI TEMELJ)

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

PROJEKT: GRADNJA HLEVA V ČREŠNJEVCIH na parc štev. 1063/1 k.o. 187-Črešnjevci (Gornja Radgona)
ŠTEVILKA: 41-03/2026

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

· **VHODNI PODATKI**

Strižni kot:	$\varphi`$ (°)	0,00	0,000	rd
Kohezija:	$c\ (kPa)$	70,00		
Prostorninska teža tal:	$g\ (kN/m^3)$	19,00		
Nivo podtalnice:	$h_{pv}\ (m)$	5,00		
Širina temelja:	$B\ (m), B < L$	1,50		
Dolžina temelja:	$L\ (m)$	1,50		
Debelina temelja:	$D\ (m)$	0,80		
Globina temelja:	$z\ (m)$	0,80		
Nagib temeljne ploskve:	α (°)	0,00	0,000	rd
Prerez stene (stebra):	$A\ (m^2)$	0,00		
Teža temelja in zasipa:	$Gk\ (kN)$	45,00	$V_{G,d}$ =	60,75
Delni faktor za težo:		1,35		

						PP2
Navpična proj. obremenitev:	$V_d(kN)$	200,0	***OCENA!***	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	$\gamma_{\epsilon`}$	1,40
Vodor.proj.obr. v smeri B:	$H_{b,d}(kN)$	0,0			$m_b =$	1,50
Vodor.proj.obr. v smeri L:	$H_{l,d}(kN)$	0,0			$m_l =$	1,50

· **IZRAČUN**

Projektni strižni kot:	$\varphi`_d$ (°)	0,00	Proj. vodoravna sila:	$SH_d(kN)$	0,00
Projektna vrednost:	$c`_d\ (kPa)$	70,00	Proj. navpična sila:	$SV_d(kN)$	260,75
Teža tal ob temelju:	$q = gD\ (kPa)$	15,20	Sodelujoča širina temelja:	$B`(m)$	1,50
Ekscentričnost v smeri B:	$eB\ (m)$	0,00	Sodelujoča dolžina temelja:	$L`(m)$	1,50
Ekscentričnost v smeri L:	$eL\ (m)$	0,00	Sodelujoča površina:	$A` = B`L`(m)$	2,25

· **IZRAČUN KOEFICIENTOV**

$b_c =$ 1,000 $s_c =$ 1,200 $i_c =$ 1,000

R/A'=	**447,09**
R/A'/1.4=	**319,35**

Nosilnost temelja:	**Rd(kN)**	**718,54**
Računski vert. vplivi:	**Vd(kN)**	**260,75**
Pogoj:	**Vd ≤ Rd**	**OK**

IZRAČUN PROJEKTNEGA ODPORA TAL - NEDRENIRANI POGOJI (TEMELJNA PLOŠČA)

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

PROJEKT: GRADNJA HLEVA V ČREŠNJEVCIH na parc štev. 1063/1 k.o. 187-Črešnjevci (Gornja Radgona)
ŠTEVILKA: 41-03/2026

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

· **VHODNI PODATKI**

Strižni kot:	$\varphi`$ (°)	0,00	0,000	rd
Kohezija:	$c\ (kPa)$	70,00		
Prostorninska teža tal:	$g\ (kN/m^3)$	19,00		
Nivo podtalnice:	$h_{pv}\ (m)$	5,00		
Širina temelja:	$B\ (m), B < L$	10,00		
Dolžina temelja:	$L\ (m)$	15,00		
Debelina temelja:	$D\ (m)$	0,30		
Globina temelja:	$z\ (m)$	0,40		
Nagib temeljne ploskve:	α (°)	0,00	0,000	rd
Prerez stene (stebra):	$A\ (m^2)$	0,00		
Teža temelja in zasipa:	$Gk\ (kN)$	1395,00	$V_{G,d}$ =	1883,25
Delni faktor za težo:		1,35		

						PP2
Navpična proj. obremenitev:	$V_d(kN)$	10000,0	***OCENA!***	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	$\gamma_{\epsilon`}$	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:	$\varphi`_d$ (°)	0,00	Proj. vodoravna sila:	$SH_d(kN)$	0,00
Projektna vrednost:	$c`_d\ (kPa)$	70,00	Proj. navpična sila:	$SV_d(kN)$	11883,25
Teža tal ob temelju:	$q = gD\ (kPa)$	7,60	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:	$A` = B`L`(m)$	150,00

· **IZRAČUN KOEFICIENTOV**

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

R/A'=	**415,50**
R/A'/1.4=	**296,79**

Nosilnost temelja:	**Rd(kN)**	**44517,82**
Računski vert. vplivi:	**Vd(kN)**	**11883,25**
Pogoj:	**Vd ≤ Rd**	**OK**

IZRAČUN PROJEKTNEGA ODPORA TAL - NEDRENIRANI POGOJI (TEMELJNA PLOŠČA)

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

PROJEKT: GRADNJA HLEVA V ČREŠNJEVCIH na parc štev. 1063/1 k.o. 187-Črešnjevci (Gornja Radgona)
ŠTEVILKA: 41-03/2026

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

· **VHODNI PODATKI**

Strižni kot:	$\varphi`$ (°)	0,00	0,000	rd
Kohezija:	$c\ (kPa)$	70,00		
Prostorninska teža tal:	$g\ (kN/m^3)$	19,00		
Nivo podtalnice:	$h_{pv}\ (m)$	5,00		
Širina temelja:	$B\ (m), B < L$	10,00		
Dolžina temelja:	$L\ (m)$	15,00		
Debelina temelja:	$D\ (m)$	0,30		
Globina temelja:	$z\ (m)$	0,60		
Nagib temeljne ploskve:	α (°)	0,00	0,000	rd
Prerez stene (stebra):	$A\ (m^2)$	0,00		
Teža temelja in zasipa:	$Gk\ (kN)$	1935,00	$V_{G,d}$ =	2612,25
Delni faktor za težo:		1,35		

						PP2
Navpična proj. obremenitev:	$V_d(kN)$	10000,0	***OCENA!***	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	$\gamma_{\epsilon`}$	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:	$\varphi`_d$ (°)	0,00	Proj. vodoravna sila:	$SH_d(kN)$	0,00
Projektna vrednost:	$c`_d\ (kPa)$	70,00	Proj. navpična sila:	$SV_d(kN)$	12612,25
Teža tal ob temelju:	$q = gD\ (kPa)$	11,40	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:	$A` = B`L`(m)$	150,00

· **IZRAČUN KOEFICIENTOV**

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

R/A'=	**419,30**
R/A'/1.4=	**299,50**

Nosilnost temelja:	**Rd(kN)**	**44924,97**
Računski vert. vplivi:	**Vd(kN)**	**12612,25**
Pogoj:	**Vd ≤ Rd**	**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:

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

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

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

· Nagib temeljne ploskve:

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

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

· Oblika temelja:

$s_q = 1 + (B'/L')\sin \phi'$ *za pravokoten temelj*

$s_q = 1 + \sin \phi'$ *za kvadraten ali okrogel temelj*

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

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

$s_c = (s_q \cdot N_q - 1)/(N_q - 1)$ *za pravokoten, kvadraten ali okrogel temelj*

· Nagib obtežbe, ki ga povzroča horizontalna sila H:

$i_c = i_q - (1 - i_q)/(N_c \cdot tan\ \varphi')$

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

$i_\gamma = [1 - H/(V + A'c' \cot \varphi')]^{m+1}$

kjer je: $m = m_B = [2 + (B'/L')]/[1 + (B'/L')]$
ko H deluje v smeri B'

kjer je: $m = m_L = (2 + (L'/B'))/1 + (L'/B'))$
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:

$s_c = 1 + 0{,}2 \cdot (B`/L`)$ *za pravokoten temelj*

$s_c = 1{,}2$ *za kvadraten ali okrogel temelj*

· Nagib obtežbe, ki ga povzroča horizontalna sila H:

$i_c = \frac{1}{2} \cdot (1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A` \cdot c_u}}$ 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)

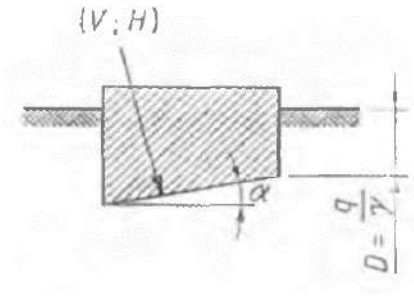
Za izračun projektne navpične nosilnosti tal se lahko uporabljajo približno enačbe, dobljene po teoriji plastičnosti in iz rezultatov preskusov. Omogočiti morajo upoštevanje naslednjih parametrov:

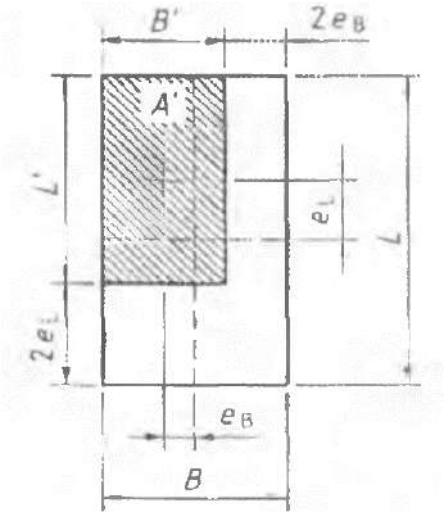
— strižne trdnosti temeljnih tal, predstavljene s projektnimi vrednostmi $c_u, c`, \varphi`$
— ekscentričnosti in nagnjenosti projektnih obtežb,
— oblike, globine in nagnjenosti temelja,
— nagnjenosti površine tal,
— pritiskov podtalnice in hidravličnih gradientov,
— sprememb v temeljnih tleh, zlasti 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 γ
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 γ (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 γ
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 γ
V	navpična obtežba
α	odklon dna temeljne ploskve od vodoravnice
$\gamma`$	projektna efektivna prostornina teža zemljine pod dnom temelja
θ	naklon sile H





Spread footing verification

Input data

Task : GRADNJA HLEVA V ČREŠNJEVCIH
Part : IZRAČUN PROJEKTNEGA ODPORA TAL - NEDRENIRANI POGOJI
Description : PASOVNI TEMELJ (0,50 x 8,00 m)
Customer : Luka Hamler, Črešnjevci 127, 9250 Gornja Radgona
Author : MBL INŽENIRING d.o.o., Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor
Date : 25. 03. 2026
Project number : 41-03/2026

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 undrained 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 :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]

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

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_u [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	ZS1: CIL (glina)		19,00	70,00	19,00	9,00	

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

Soil parameters

ZS1: CIL (glina)

Unit weight : γ = 19,00 kN/m^3
Cohesion of soil : c_u = 70,00 kPa
Poisson's ratio : ν = 0,40
Oedometric modulus : E_{oed} = 10,00 MPa
Saturated unit weight : γ_{sat} = 19,00 kN/m^3

[GEO5 - Spread Footing (64 bit) | version 5.2023.94.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2025 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Foundation

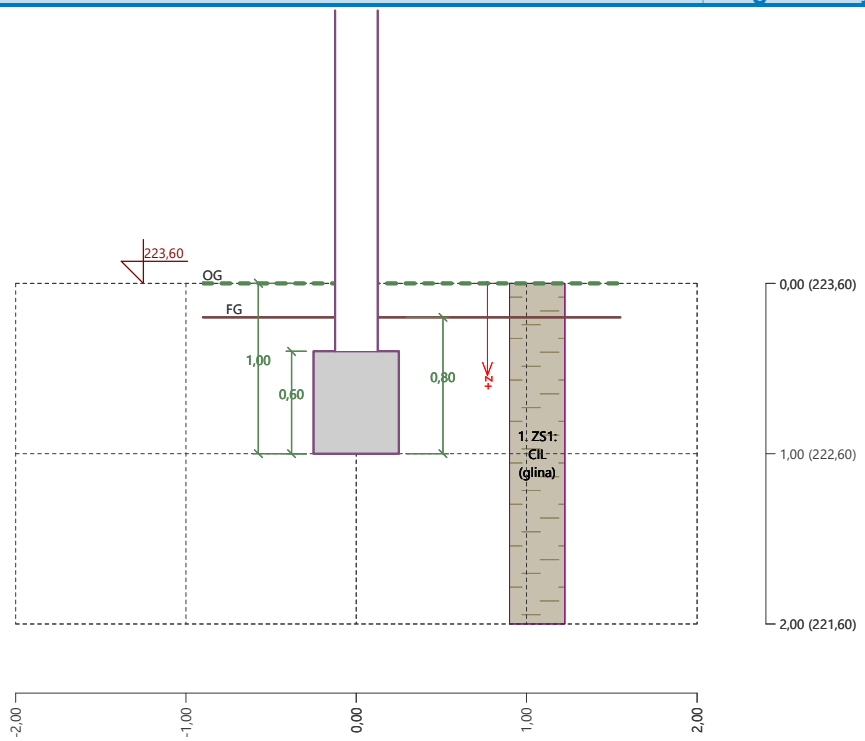
Foundation type: strip footing

Depth from original ground surface h_z = 1,00 m
Depth of footing bottom d = 0,80 m
Foundation thickness t = 0,60 m

Overburden

Type: from geological profile

Name : Foundation | **Stage - analysis : 1 - 0**



Geometry of structure

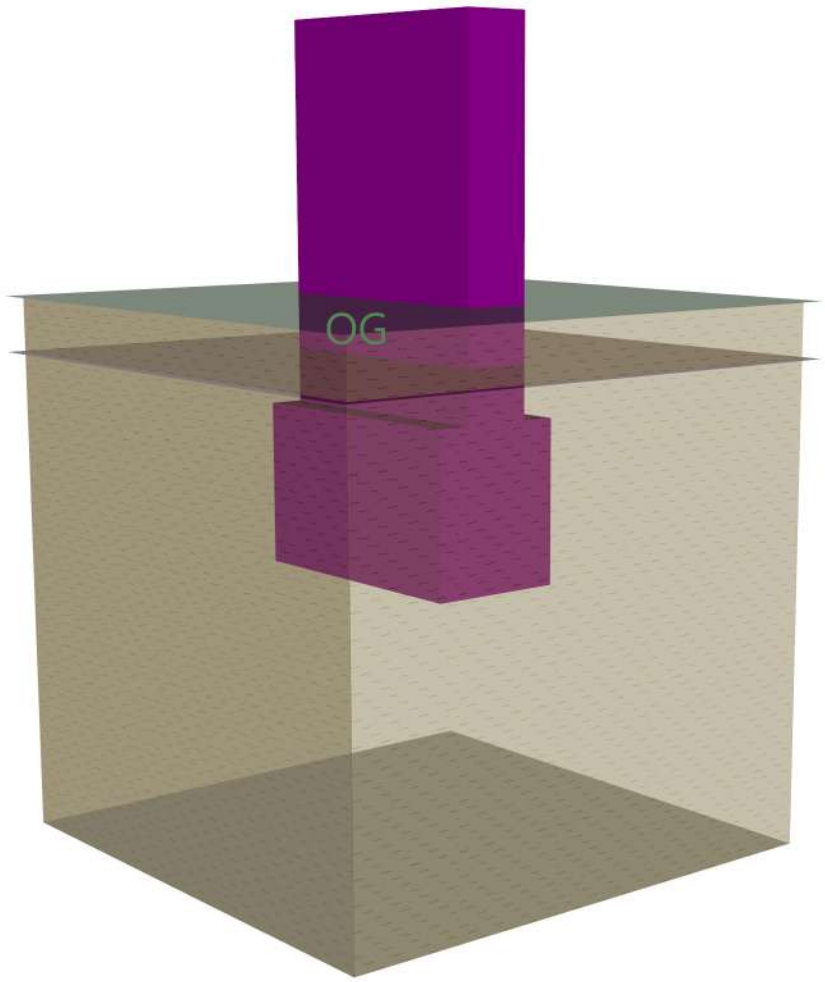
Foundation type: strip footing

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^3/m
Volume of excavation = 0,40 m^3/m
Volume of fill = 0,05 m^3/m

[GEO5 - Spread Footing (64 bit) | version 5.2023.94.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2025 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Geometry | **Stage - analysis : 1 - 0**



[GEO5 - Spread Footing (64 bit) | version 5.2023.94.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2025 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Material of structure

Unit weight γ = 23,00 kN/m3
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	MPa
Tensile strength	f_{ctm}	= 2,60	MPa
Elasticity modulus	E_{cm}	= 31000,00	MPa

Longitudinal steel: B500B

Yield strength	f_{yk}	= 500,00	MPa

Transverse steel: B500B

Yield strength	f_{yk}	= 500,00	MPa

Geological profile and assigned soils

Position information
Terrain elevation = 223,60 m
Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Elevation [m]	Assigned soil	Pattern
1	-	0,00 .. ∞	223,60 .. -	ZS1: CIL (glina)	

Load

No.	Load new	Load change	Name	Type	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
1	Yes		Load No. 1	Design	100,00	0,00	0,00
2	Yes		Load No. 1 - service	Service	71,43	0,00	0,00

Global settings

Type of analysis : analysis for undrained conditions

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Verification No. 1

Load case verification

Name	Self w. in favor	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilization [%]	Is satisfactory
Load No. 1	Yes	0,00	0,00	215,70	271,15	79,55	Yes
Load No. 1	No	0,00	0,00	221,20	271,15	81,58	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 = 1,28 kN/m

[GEO5 - Spread Footing (64 bit) | version 5.2023.94.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2025 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

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} = 0,35 m
Length of slip surface l_{sp} = 0,75 m

Design bearing capacity of found.soil R_d = 271,15 kPa
Extreme contact stress σ = 221,20 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

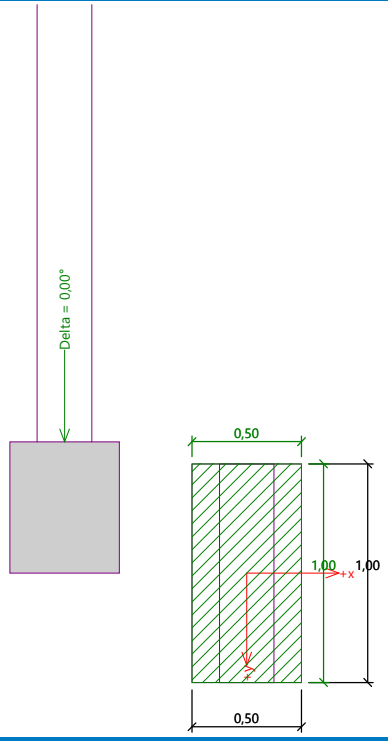
Most unfavorable load case No. 1. (Load No. 1)
Earth resistance: at rest
Design magnitude of earth resistance S_{pd} = 1,90 kN

Horizontal bearing capacity R_{dh} = 33,55 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



[GEO5 - Spread Footing (64 bit) | version 5.2023.94.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2025 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

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 κ_1 (influence of foundation depth).
Stress at the footing bottom considered from the finished grade.
Computed self weight of strip foundation G = 6,90 kN/m
Computed weight of overburden Z = 0,95 kN/m

Settlement of mid point of longitudinal edge = 5,0 mm
Settlement of mid point of transverse edge 1 = 9,3 mm
Settlement of mid point of transverse edge 2 = 9,3 mm

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

Settlement and rotation of foundation - results

Foundation stiffness:
Computed weighted average modulus of deformation E_{def} = 4,67 MPa
Foundation in the longitudinal direction is rigid (k=11478,86)
Foundation in the direction of width is rigid (k=1434,86)

Verification of load eccentricity

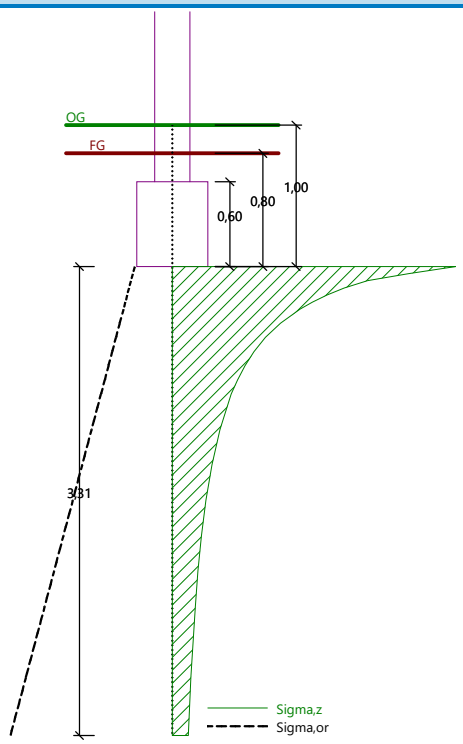
Max. eccentricity in direction of base length e_x = 0,000<0,333
Max. eccentricity in direction of base width e_y = 0,000<0,333
Max. overall eccentricity e_t = 0,000<0,333

Eccentricity of load is SATISFACTORY

Overall settlement and rotation of foundation:
Foundation settlement = 9,0 mm
Depth of influence zone = 3,31 m

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

Name : Settlement | **Stage - analysis : 1 - 1**



[GEO5 - Spread Footing (64 bit) | version 5.2023.94.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2025 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Spread footing verification

Input data

Task : GRADNJA HLEVA V ČREŠNJEVCIH
Part : IZRAČUN PROJEKTNEGA ODPORA TAL - NEDRENIRANI POGOJI
Description : TOČKOVNI TEMELJ (1,50 x 1,50 m)
Customer : Luka Hamler, Črešnjevci 127, 9250 Gornja Radgona
Author : MBL INŽENIRING d.o.o., Trg Leona Štuklja 5, 2000 Maribor
Date : 25. 03. 2026
Project number : 41-03/2026

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 undrained 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 :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]

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

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_u [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	ZS1: CIL (glina)		19,00	70,00	19,00	9,00	

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

Soil parameters

ZS1: CIL (glina)

Unit weight : γ = 19,00 kN/m^3
Cohesion of soil : c_u = 70,00 kPa
Poisson's ratio : ν = 0,40
Oedometric modulus : E_{oed} = 10,00 MPa
Saturated unit weight : γ_{sat} = 19,00 kN/m^3

[GEO5 - Spread Footing (64 bit) | version 5.2023.94.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2025 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Foundation

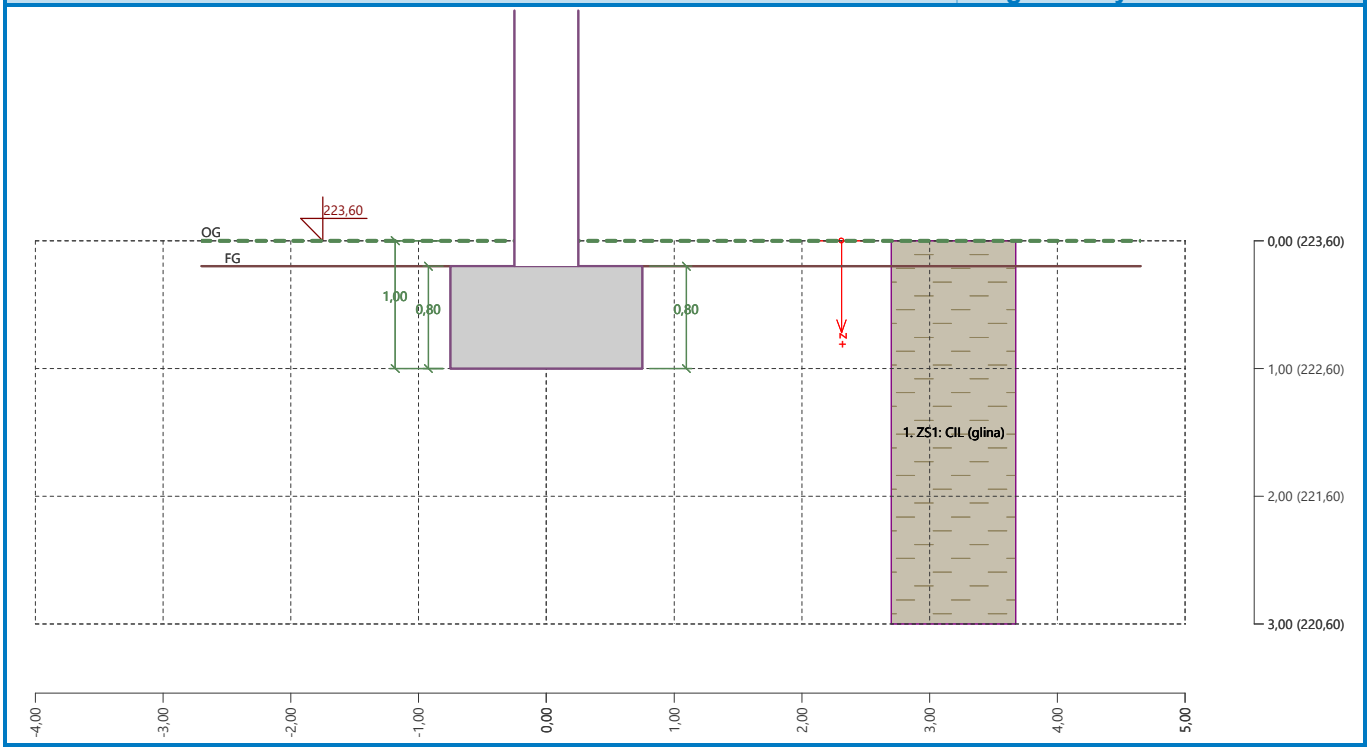
Foundation type: centric spread footing

Depth from original ground surface h_z = 1,00 m
Depth of footing bottom d = 0,80 m
Foundation thickness t = 0,80 m

Overburden

Type: from geological profile

Name : Foundation | **Stage - analysis : 1 - 0**



Geometry of structure

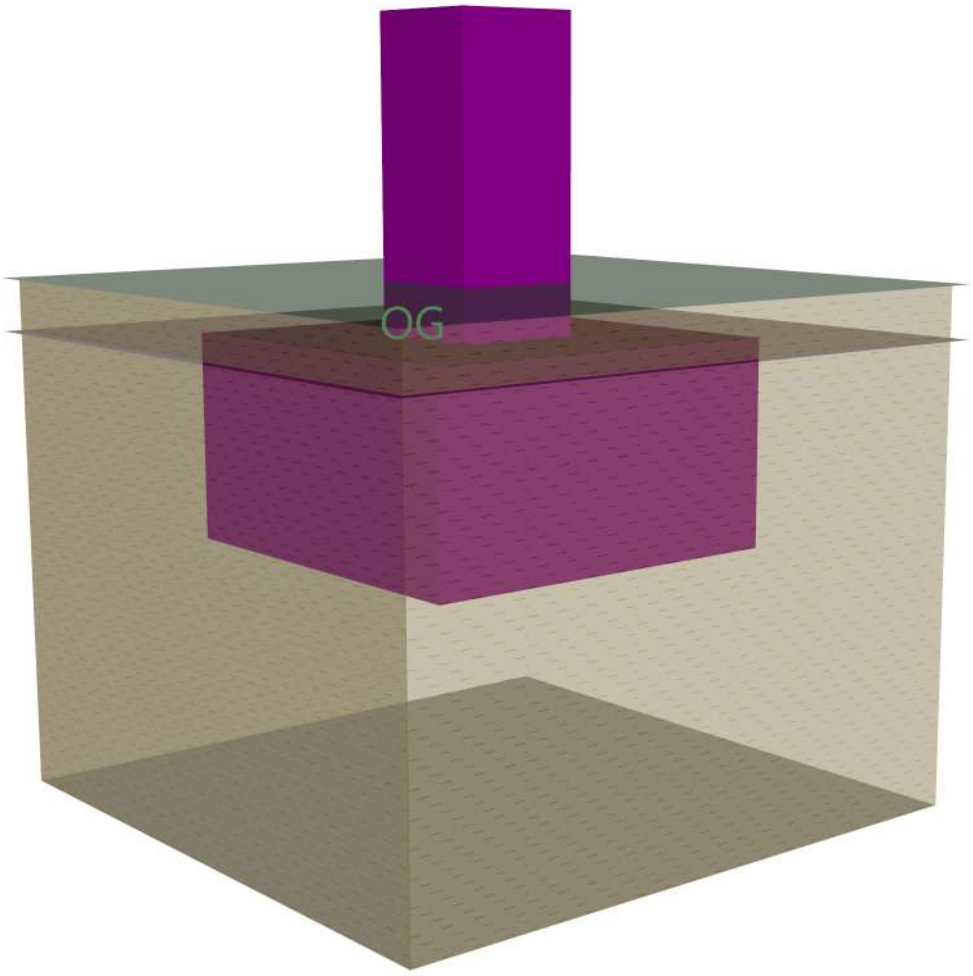
Foundation type: centric spread footing

Spread footing length x = 1,50 m
Spread footing width y = 1,50 m
Column shape rectangle
Column width in the direction of x c_x = 0,50 m
Column width in the direction of y c_y = 0,50 m

Spread footing volume = 1,80 m^3
Volume of excavation = 1,80 m^3
Volume of fill = 0,00 m^3

[GEO5 - Spread Footing (64 bit) | version 5.2023.94.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2025 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Geometry | **Stage - analysis : 1 - 0**



[GEO5 - Spread Footing (64 bit) | version 5.2023.94.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2025 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Material of structure

Unit weight γ = 23,00 kN/m3
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 MPa
Tensile strength f_{ctm} = 2,60 MPa
Elasticity modulus E_{cm} = 31000,00 MPa

Longitudinal steel: B500B
Yield strength f_{yk} = 500,00 MPa

Transverse steel: B500B
Yield strength f_{yk} = 500,00 MPa

Geological profile and assigned soils

Position information
Terrain elevation = 223,60 m
Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Elevation [m]	Assigned soil	Pattern
1	-	0,00 .. ∞	223,60 .. -	ZS1: CIL (glina)	

Load

No.	Load new	Load change	Name	Type	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Yes		Load No. 1	Design	250,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Yes		Load No. 1 - service	Service	178,57	0,00	0,00	0,00	0,00

Global settings

Type of analysis : analysis for undrained conditions

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Verification No. 1

Load case verification

Name	Self w. in favor	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilization [%]	Is satisfactory
Load No. 1	Yes	0,00	0,00	129,51	319,35	40,55	Yes
Load No. 1	No	0,00	0,00	135,95	319,35	42,57	Yes

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.
Computed weight of spread footing G = 55,89 kN
Computed weight of overburden Z = 0,00 kN

Vertical bearing capacity check

Shape of contact stress : rectangle
Most unfavorable load case No. 1. (Load No. 1)

Parameters of slip surface below foundation:

[GEO5 - Spread Footing (64 bit) | version 5.2023.94.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2025 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Depth of slip surface z_{sp} = 1,06 m
Length of slip surface l_{sp} = 2,25 m

Design bearing capacity of found.soil R_d = 319,35 kPa
Extreme contact stress σ = 135,95 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

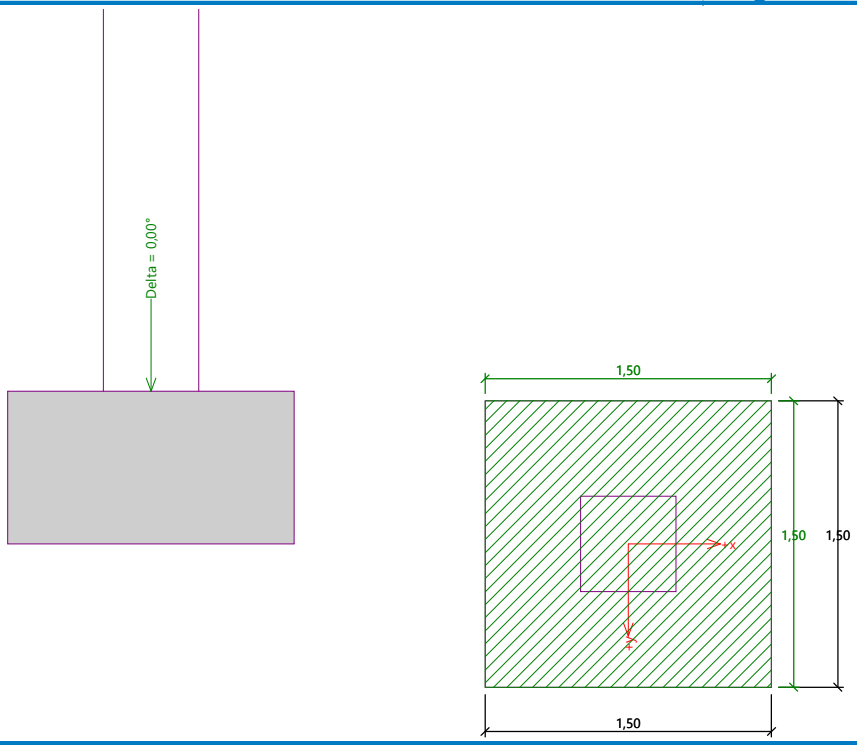
Most unfavorable load case No. 1. (Load No. 1)
Earth resistance: at rest
Design magnitude of earth resistance S_{pd} = 6,08 kN

Horizontal bearing capacity R_{dh} = 148,71 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 κ_1 (influence of foundation depth).
Stress at the footing bottom considered from the finished grade.

[GEO5 - Spread Footing (64 bit) | version 5.2023.94.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2025 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Computed weight of spread footing G = 41,40 kN
Computed weight of overburden Z = 0,00 kN

Settlement of mid point of edge x - 1 = 5,6 mm
Settlement of mid point of edge x - 2 = 5,6 mm
Settlement of mid point of edge y - 1 = 5,6 mm
Settlement of mid point of edge y - 2 = 5,6 mm
Settlement of foundation center point = 9,0 mm
Settlement of characteristic point = 6,3 mm

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

Settlement and rotation of foundation - results

Foundation stiffness:
Computed weighted average modulus of deformation E_{def} = 4,67 MPa
Foundation in the longitudinal direction is rigid (k=1007,75)
Foundation in the direction of width is rigid (k=1007,75)

Verification of load eccentricity

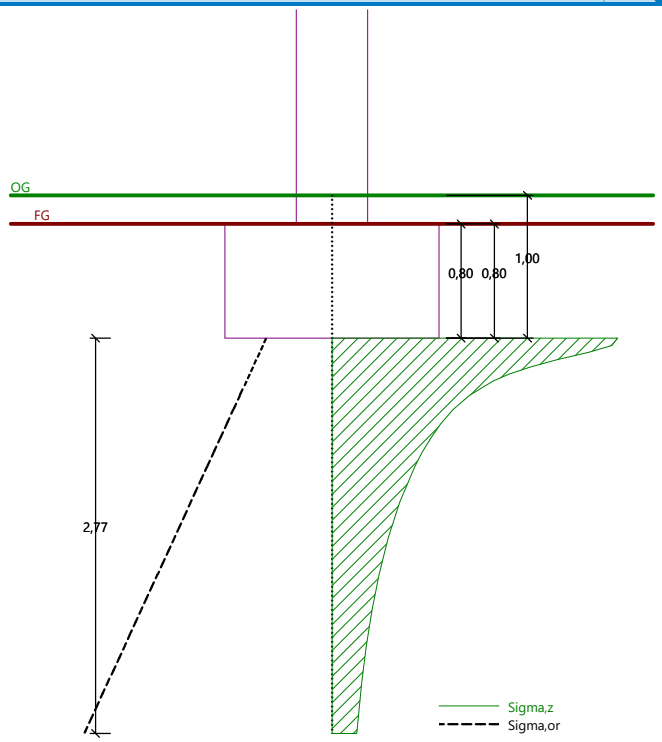
Max. eccentricity in direction of base length e_x = 0,000<0,333
Max. eccentricity in direction of base width e_y = 0,000<0,333
Max. overall eccentricity e_t = 0,000<0,333

Eccentricity of load is SATISFACTORY

Overall settlement and rotation of foundation:
Foundation settlement = 6,3 mm
Depth of influence zone = 2,77 m

Rotation in direction of x = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)
Rotation in direction of y = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)

Name : Settlement | **Stage - analysis : 1 - 1**



[GEO5 - Spread Footing (64 bit) | version 5.2023.94.0 | hardware key 9174 / 1 | MBL INŽENIRING, podjetje za geotehnični inženiring, projektiranje |
Copyright © 2025 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

8.0 INFORMATIVNI IZRAČUN KOLIČINE METEORNE VODE

(VOLUMEN ZADŽEVALNIKA)

INFORMATIVNI IZRAČUN KOLIČINE METEORNE VODE (VOLUMEN ZADRŽEVALNIKA)

PROJEKT: GRADNJA HLEVA V ČREŠNJEVCIH na parc. štev. 1063/1 k.o. 187-Črešnjevci (Gornja Radgona)
ŠTEVILKA: 41-03/2026

ODVAJANJE PADAVINSKIH VOD - OCENJENE KOLIČINE

Celotna površina odvodnje (m2): **2300,00** 0,23 ha

Vrsta površine	Površina (m2)*	Delež	Odtočni koeficient
Zgradbe in objekti	**1800,00**	78%	0,80
Neprepustne površine	**300,00**	13%	0,70
Prepustne površine	**200,00**	9%	0,15

Privzete vrednosti izključno predpostavljene

Določitev povprečnega odtočnega koeficienta (φ): **0,73043**

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

HIDRAVLIČNI IZRAČUN

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

Povratna doba:	2	leti
Trajanje naliva (t):	15	min
Količina - Intenziteta padavin (i):	146,00	l/s.ha
Površina odvodnje (A):	2300,00	m2
Meteorne vode (q):	**24,53**	**l/s**

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

Skupna količina meteorne vode (Q):	22075,20	l
	22,08	**m3**

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

b) POVRATNA 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):	250,00	l/s.ha
Površina odvodnje (A):	2300,00	m2
Meteorne vode (q):	**42,00**	**l/s**

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

Skupna količina meteorne vode (Q):	37800,00	l
	37,80	**m3**

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

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

Povratna doba:	25	let
Trajanje naliva (t):	15	min
Količina - Intenziteta padavin (i):	302,00	l/s.ha
Površina odvodnje (A):	2300,00	m2
Meteorne vode (q):	**50,74**	**l/s**

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

Skupna količina meteorne vode (Q):	45662,40	l
	45,66	**m3**

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

· **POVRATNE DOBE ZA EKSTREMNE PADAVINE***

(Postaja: RADENCI, Obdobje: 1976 - 2000)

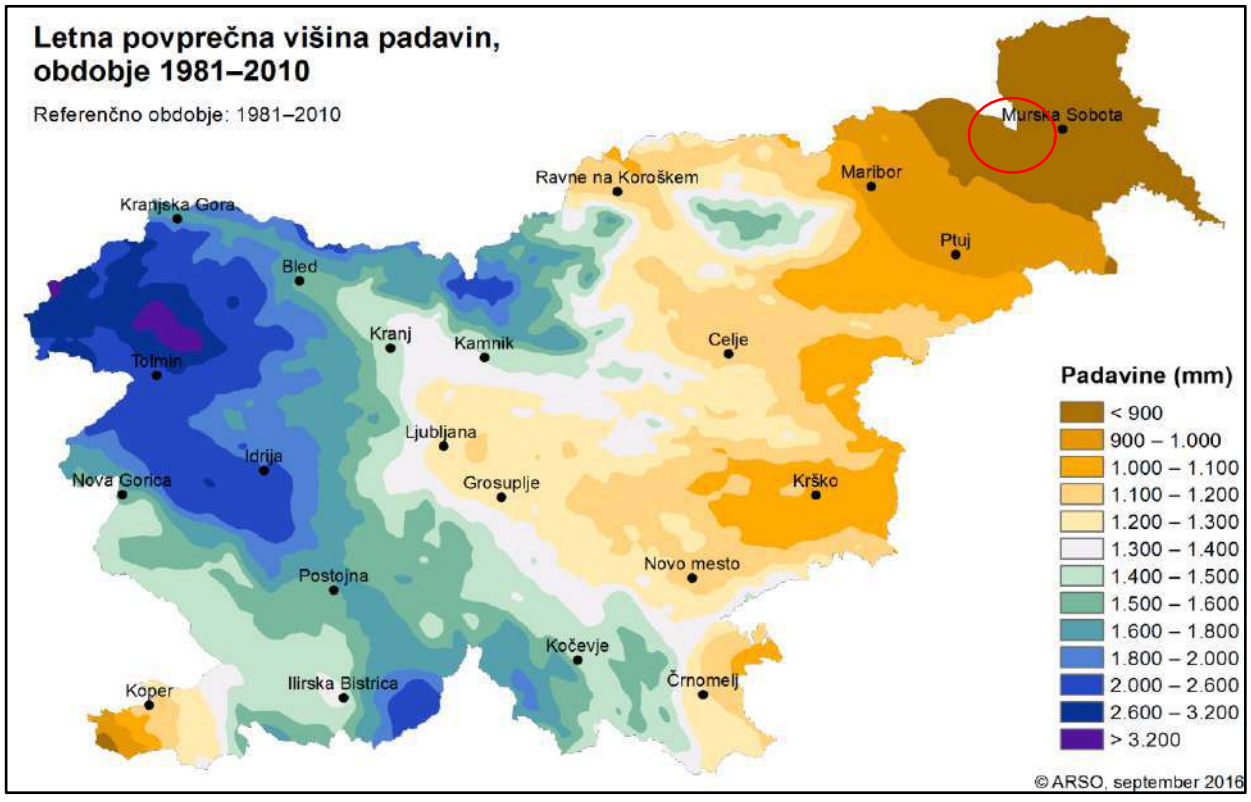
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

POVRATNE DOBE ZA EKSTREMNE PADAVINE

Postaja: RADENCI
Obdobje: 1976 - 2000

Količina padavin (l/(sec*ha))

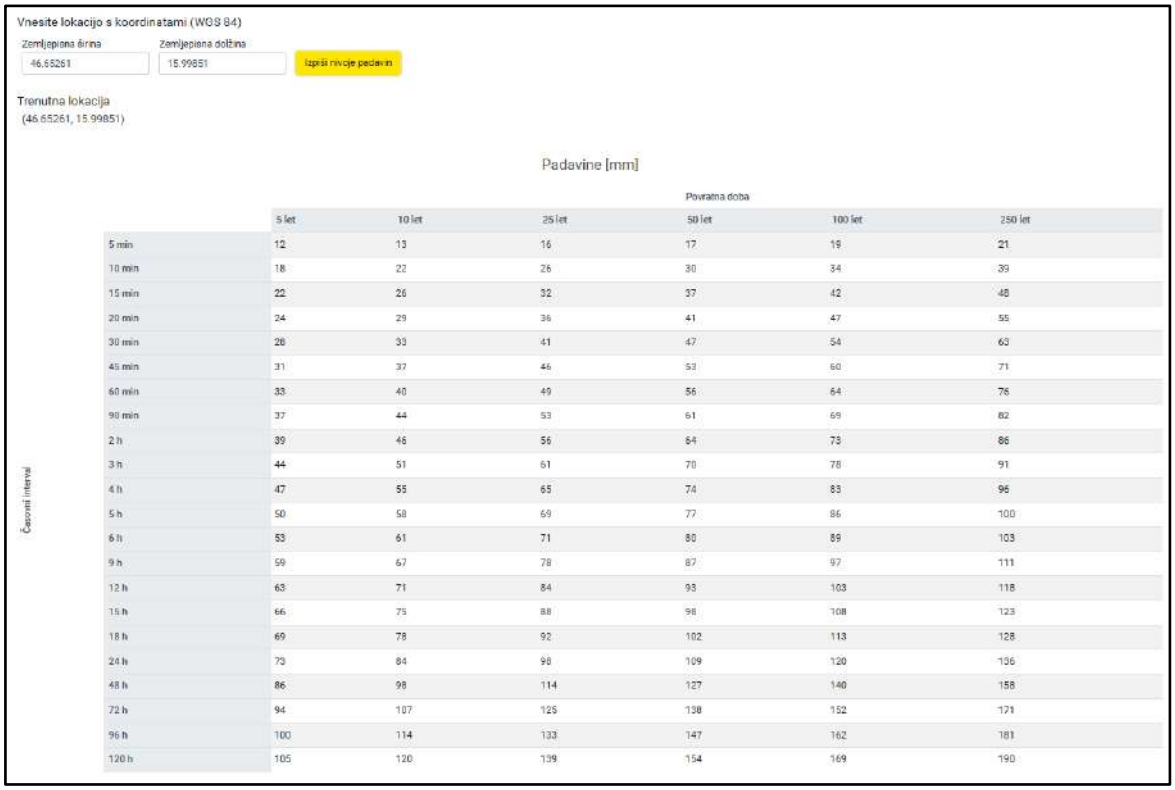
trajanje padavin	POVRATNA DOBA							
	2 leti	5 let	10 let	25 let	50 let	100 let	250 let	
5 min	213	317	386	473	538	602	686	l/(sec*ha)
10 min	168	246	297	362	410	458	521	l/(sec*ha)
15 min	146	208	250	302	340	379	429	l/(sec*ha)
20 min	128	182	218	264	298	331	376	l/(sec*ha)
30 min	101	148	179	218	247	276	313	l/(sec*ha)
45 min	75	109	131	159	180	200	228	l/(sec*ha)
60 min	60	86	103	125	141	156	177	l/(sec*ha)
90 min	44	61	73	87	98	109	123	l/(sec*ha)
120 min	35	48	57	68	76	84	95	l/(sec*ha)
180 min	25	34	40	48	53	59	66	l/(sec*ha)
240 min	20	27	32	38	42	46	52	l/(sec*ha)
300 min	17	23	27	32	35	38	43	l/(sec*ha)
360 min	15	20	23	27	30	33	37	l/(sec*ha)
540 min	12	15	18	21	24	26	29	l/(sec*ha)
720 min	9	12	14	17	18	20	23	l/(sec*ha)
900 min	8	10	12	14	15	17	19	l/(sec*ha)
1080 min	7	9	10	12	13	15	16	l/(sec*ha)
1440 min	5	7	8	10	11	12	14	l/(sec*ha)



· **CROSSRISK - POVRATNE DOBE ZA EKSTREMNE PADAVINE**

(V preglednici so za izbrano lokacijo navedeni povratni nivoji (višina padavin) za ekstremne nalive s trajanjem od 5 min do 5 dni za območje Slovenije in za 1 uro in 24 ur za območje Avstrije za povratne dobe od 5 do 250 let.)

VIR: https://crossrisk.eu/sl/climate?param=precipitation



Vnesite lokacijo s koordinatami (WGS 84)

Zemljepisna širina: 46.65261

Zemljepisna dolžina: 15.99851

Izpiši nivoje padavin

Trenutna lokacija
(46.65261, 15.99851)

Padavine [mm]

Časovni interval	Povratna doba 5 let	10 let	25 let	50 let	100 let	250 let
5 min	12	13	16	17	19	21
10 min	18	22	26	30	34	39
15 min	22	26	32	37	42	48
20 min	24	29	36	41	47	55
30 min	28	33	41	47	54	63
45 min	31	37	46	53	60	71
60 min	33	40	49	56	64	76
90 min	37	44	53	61	69	82
2 h	39	46	56	64	73	86
3 h	44	51	61	70	78	91
4 h	47	55	65	74	83	96
5 h	50	58	69	77	86	100
6 h	53	61	71	80	89	103
9 h	59	67	78	87	97	111
12 h	63	71	84	93	103	118
15 h	66	75	88	98	108	123
18 h	69	78	92	102	113	128
24 h	73	84	98	109	120	136
48 h	86	98	114	127	140	158
72 h	94	107	125	138	152	171
96 h	100	114	133	147	162	181
120 h	105	120	139	154	169	190