

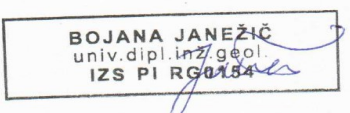


PRILOGA 1A

NASLOVNA STRAN
PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

INVESTITOR	
INVESTITOR 1	
ime in priimek ali naziv družbe	OBČINA KAMNIK
naslov ali poslovni naslov družbe	Glavni trg 24. 1241 Kamnik
ime in priimek ali naziv družbe	
naslov ali poslovni naslov družbe	
INVESTITOR 3	
ime in priimek ali naziv družbe	
naslov ali poslovni naslov družbe	
PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	
<i>naziv gradnje se določi po namenu glavnega objekta</i>	
VRSTE GRADNJE	<input checked="" type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
<i>označiti vse ustrezne vrste gradnje</i>	<input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	<input type="checkbox"/> REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/> SPREMEMBA NAMEMBOSTI
	<input type="checkbox"/> ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	<input type="checkbox"/> LEGALIZACIJA
	<input type="checkbox"/> MANJŠA REKONSTRUKCIJA
PODATKI O PROJEKTI DOKUMENTACIJI	
vrsta dokumentacije (DPP, DGD, PZI, PZO, PID, DL)	PZI
številka projekta	51-2024
datum izdelave	september 2024
datum spremembe	
PODATKI O PROJEKTANTU	
projektant (naziv družbe)	GEOFORMA D.O.O.
naslov	Dimičeva 16, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta	Bojana Janežič, u.d.i.geol.
podpis odgovorne osebe projektanta	
PODATKI O IZDELOVALCU OSNOVNEGA PRIKAZA / NAČRTA	
izdelovalec osnovnega prikaza / načrta	Nejc Mohorič, mag. inž. ok. grad
identifikacijska številka	
projektant izdelovalca osnovnega načrta (naziv družbe)	GEOSPECIAL D.O.O.
naslov	Vače 40, 1252 Vače
	
PODATKI O VODJI PROJEKTIRANJA	
VODJA PROJEKTIRANJA	Bojana Janežič, u.d.i.geol.
identifikacijska številka	RG-0154
podpis vodje projektiranja	

PRILOGA 1B

UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU

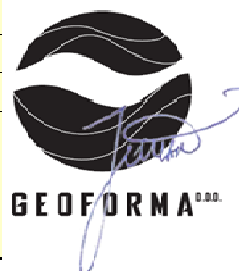
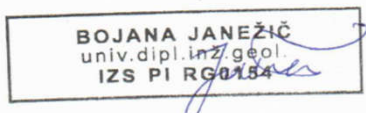
UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU	
POOBLAŠČENI ARHITEKTI	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA GRADBENIŠTVA	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	Nejc Mohorič, mag. inž. ok.grad.
navedba gradiv, ki so jih izdelali	PZI TEHNIČNI ELABORAT
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA STROJNIŠTVA	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA TEHNOLOGIJE	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA POŽARNE VARNOSTI	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA GEOTEHNOLOGIJE IN RUDARSTVA	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	Bojana Janežič, u.d.i.geol.
navedba gradiv, ki so jih izdelali	GEOLOŠKO-GEOTEHNIČNI ELABORAT
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA GEODEZIJE	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	Andrej Grilc, univ.dipl.inž. geod.
navedba gradiv, ki so jih izdelali	GEODETSKI NAČRT
POOBLAŠČENI INŽENIRJI S PODROČJA PROMETNEGA INŽENIRSTVA	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI KRAJINSKI ARHITEKTI	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
POOBLAŠČENI PROSTORSKI NAČRTOVALCI	
ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska številka	
navedba gradiv, ki so jih izdelali	
STROKOVNJAKI DRUGIH STROK	
ime in priimek, strokovna izobrazba	Nejc Mohorič, mag. inž. ok.grad.
navedba gradiv, ki so jih izdelali	PZI TEHNIČNI ELABORAT

Neustrezno izpustiti ali po potrebi dodati vrstice.

Pri DPP, DGD se kot "gradiva, ki so jih izdelali" navedejo kakršna koli gradiva, ki jih vodja projektiranja uporabi pri pripravi zbirnega prikaza (skice, risbe, detajli, izračuni, strokovne podlage, ki jih pred izdelavo zahtevajo področni predpisi, npr. geodetski načrt, geomehansko poročilo), vključno s tehničnimi prikazi; pri PZI, PID se navedejo načrti, pri PZO, DL tehnični prikazi oz. posnetki obstoječega stanja.

PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	SANACIJA PLAZU ŽUPANJE NJIVE 2
kratek opis gradnje	Predmet naloge je izdelava projektne dokumentacije zaradi plazovitega terena nad objektom Županje njive 2. Sanacija se izvede s pomočjo podpornega zidu in ureditvijo odvodnje.
VRSTE GRADNJE	<input checked="" type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
<i>označiti vse ustrezne vrste gradnje</i>	<input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	<input type="checkbox"/> REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/> SPREMEMBA NAMEMBOSTI
	<input type="checkbox"/> ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	<input type="checkbox"/> LEGALIZACIJA
	<input type="checkbox"/> MANJŠA REKONSTRUKCIJA
PODATKI O PROJEKTNIM DOKUMENTACIJI	
vrsta dokumentacije	PZI
številka projekta	Sep-24
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	ELABORAT
naziv načrta	PZI NAČRT, SANACIJA PLAZU ŽUPANJE NJIVE 2 (ID AJDA 1249384)
številka načrta	51-2024
datum izdelave	september 2024
datum spremembe	
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	GEOFORMA D.O.O.
naslov	Dimičeva 16,1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta načrta	Bojana Janežič, u.d.i.geol.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Bojana Janežič, u.d.i.geol.
identifikacijska številka	RG-0154
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

PRILOGA 2B

IZJAVA PROJEKTANTA
IN VODJE PROJEKTIRANJA V PZI

PROJEKTANT	
projektant (naziv družbe)	GEOFORMA D.O.O.
naslov	Dimičeva 16, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta	Bojana Janežič, u.d.i.geol.

IN VODJA PROJEKTIRANJA	
vodja projektiranja	Bojana Janežič, u.d.i.geol.

IZJAVLJAVA:

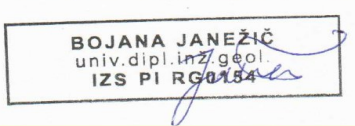
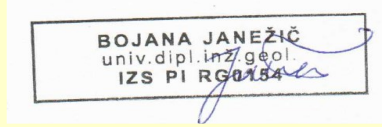
da je projektna dokumentacija za izvedbo gradnje (PZI):

številka projekta	51-2024
datum izdelave	Sep-24

- skladna z zahtevami prostorskega izvedbenega akta;

- da so bili v izdelavo projektne dokumentacije vključeni ustrezni pooblašteni arhitekti, pooblašteni krajinski arhitekti in pooblašteni inženirji s področja gradbeništva, elektrotehnike, strojništva, tehnologije, požarne varnosti, geotehnologije in rudarstva, geodezije ali prometnega inženirstva ter strokovnjaki z drugih strokovnih področij, katerih strokovne rešitve so glede na namen in zahtevnost objekta ter namen izdelave projektne dokumentacije potrebni, tako da je ta izdelana celovito in medsebojno usklajena, in

- da je s projektno dokumentacijo v celoti zagotovljeno izpolnjenje bistvenih in drugih zahtev objekta.

vodja projektiranja	Bojana Janežič, u.d.i.geol.
identifikacijska številka	RG-0154
podpis vodje projektiranja	
odgovorna oseba projektanta	Bojana Janežič, u.d.i.geol.
podpis odgovorne osebe projektanta	

PRILOGA 3

3A KAZALO VSEBINE NAČRTA

1A NASLOVNA STRAN PROJEKTNE DOKUMENTACIJE	
1B UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU	
3 KAZALO VSEBINE PROJEKTA	
3A KAZALO VSEBINE NAČRTA	
S4 PROJEKTNA NALOGA	
S6 DOKUMENTACIJA O REVIZIJI/RECENZIJU PROJEKTA	
1 ZABELEŽKE RECENZIJSKE RAZPRAVE	
2 POROČILO O PREGLEDU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE	
3 IZJAVA O DOPOLNITVI PROJEKTNE DOKUMENTACIJE PO RECENZIJU	
T.1.0 GEOLOŠKO-GEOTEHNIČNO POROČILO	
T.1.1 TEHNIČNO POROČILO	
1 SPLOŠNO	
2 OSNOVE ZA PROJEKTIRANJE	
3 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA	
4 OPIS PREDVIDENEGA STANJA	
T.1.2 PRILOGE	
1 STATIČNA IN STABILNOSTNA ANALIZA	
T.2 PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI IN STROŠKOVNO OCENO	
1 PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI	
2 PREDRAČUN Z REKAPITULACIJO STROŠKOV	

G RISBE



GEOFORMA d.o.o.

Dimičeva ulica 16,
1000 Ljubljana, Slovenija

✉ bojana.janezic@geoforma.si

☎ +386 (0)41 369 640

🌐 www.geoforma.si

PRILOGA 1B / PRILOGA 1

NASLOVNA STRAN ELABORATA

Elaborat

07 Geološko-geotehnični elaborat

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje **SANACIJA PLAZU ŽUPANJE NJIVE 2 (ID AJDA 1249384)**

kratak opis gradnje

Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.

VRSTE GRADNJE **Nova gradnja**

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije **PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje**

sprememba dokumentacije

številka projekta

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta **Elaborat**

številka in naziv načrta **07 Načrt s področja geotehnologije in rudarstva**

številka načrta **51-2024**

datum izdelave **07.2024**

PODATKI O IZDELOVALCU ELABORATA

ime in priimek pooblaščenega inženirja **BOJANA JANEŽIČ, univ.dipl.inž.geol.**

identifikacijska številka **IZS RG0154**

podpis pooblaščenega inženirja

BOJANA JANEŽIČ
univ.dipl.inž.geol.
IZS PI RG0154

Ime in priimek sodelavke/sodelavca **BARBARA MARTINJAK, mag.inž.geol.**

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe) **Geoforma d.o.o.**

naslov **Dimičeva 16, 1000 Ljubljana**

vodja projekta

identifikacijska številka

podpis vodje projekta

odgovorna oseba projektanta

podpis odgovorne osebe projektanta



KAZALO VSEBINE NAČRTA ŠT. 51-2024

1 SPLOŠNI DEL.....	4
1.1 Geomorfološki opis terena	4
2 SPLOŠNE GEOLOŠKE RAZMERE	5
2.1 Geotektonski opis obravnavanega območja	5
2.2 Geološki opis obravnavanega območja.....	5
3 HIDROLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE RAZMERE	5
3.1 Hidrogeološke značilnosti obravnavanega območja.....	6
3.2 Podzemne vode	6
4 SEIZMIČNOST TERENA.....	6
5 TERENSKI DEL.....	6
2.1 Inženirsko-geološko kartiranje območja.....	6
5.2 Izvedba preiskovalnih jaškov	7
5.3 Izvedba vrtin DPL.....	7
5.4 Karakteristične vrednosti geomehanskih parametrov	8
6 INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE.....	8
8 POGOJI PONIKOVANJA IN ODVODNJAVANJA	10
9. ANALIZA GEOMEHANSKIH LASTNOSTI TAL NA OBMOČJU OBJEKTA	15
9.1 Značilne inženirsko-geološke enote na območju Županje Njive 2	15
9.2 Stabilnostna analiza	15
9.3.1 Rezultati stabilnostne analize za profil P3.....	15
10. GEOTEHNIČNE SMERNICE SANACIJE PLAZU	18
9.1 Opis izvedbe	18
9.2 Kategorizacija izkopov	19
10 ZAKLJUČEK.....	19
11 LITERATURA.....	19

Kazalo slik:

Slika 1: Lokacije preiskav na obravnavanem območju označene z rdečo (PISO, 2024).

Slika 2: Izsek geološke karte Slovenije z legendo (izrez ni v merilu), LIST LJUBLJANA 1:100 000 (Bidovec et al., 1973).

Slika 3: Območje plazu nad objektom Županje njive 2

Slika 4: Karta naklonov

Slika 5: Prikaz zaledja obravnavanega območja.

Slika 6: Prikaz naklonov terena

Slika 7: Prikaz senčnega reliefa

Slika 8: Globalna stabilnost obstoječega stanja-povratna analiza, FS=0,919.

Slika 9: Izračun stabilnosti končnega stanja po PP3, FS=1.086.

Kazalo prilog:

Priloga 1: Situacija preiskav (M=1:500)

Priloga 2: Inženirsko-geološka karta (M=1:500)

Priloga 3: Izris preiskovalnega jaška J-1 (M=1:25)

Priloga 4: Izris preiskovalnega jaška J-2 (M=1:25)

Priloga 5: Izris preiskovalnega jaška J-3 (M=1:25)

Priloga 6: Karakteristični geomehanski profil P1 (M=1:100)

Priloga 7: Karakteristična geomehanska profila P2 in P3 (M=1:100)

Priloga 8: Karakteristična geomehanska profila P4 in P5 (M=1:100)

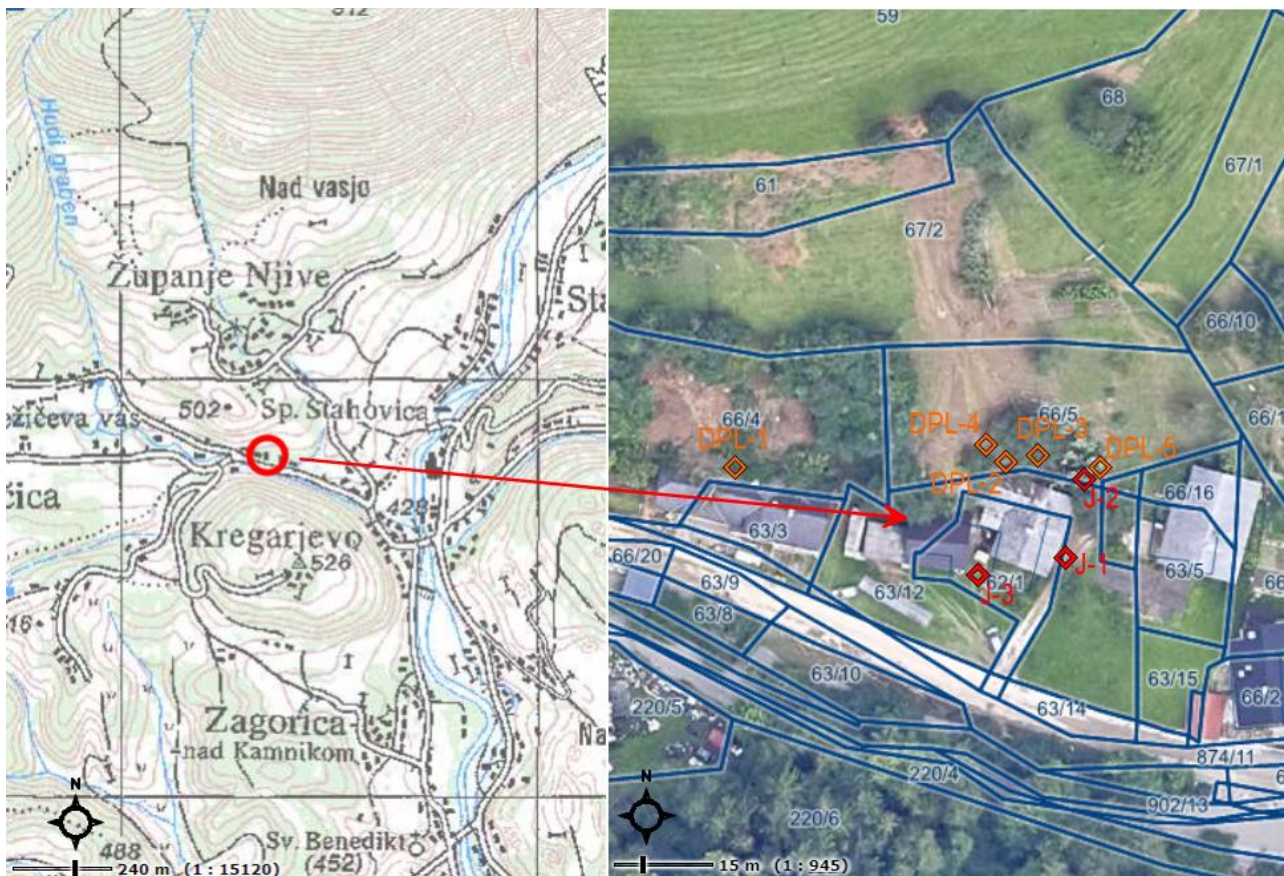
7.2 GEOLOŠKO-GEOTEHNIČNI ELABORAT

1 SPLOŠNI DEL

Naročnik Občina Kamnik, Glavni trg 24, 1241 Kamnik, želi sanirati območje plazu na brežini nad objektom z naslovom Županje Njive 2 na zemljiščih s parcelo številko 62/1, 63/12, 66/4 in 66/5, vse k.o. 1891 – Županje Njive (Kamnik) (slika 1).

Poročilo je izdelano na osnovi:

- Podrobnega terenskega ogleda lokacije;
- inženirsko-geološkega kartiranja območja;
- treh (3) preiskovalnih sondažnih izkopov;
- petih (5) preiskovalnih vrtin DPL
- geodetskega posnetka
- podatkov pridobljenih iz osnovne geološke karte Slovenije (OGK – list Ljubljana).



Slika 1: Lokacija obravnavanega območja označena z rdečo (PISO, 2024).

1.1 Geomorfološki opis terena

Nad omenjenim objektom se je sprožil plaz na nadmorski višini 476,80 m z odlomnim robom širine 20 m ter dolžine 55 m. Na vrhu brežine, je površina terena travnata, mestoma poraščena z drevjem. Območje plazenja je v naklonu do 39°. V osrednjem delu plazu so mestoma vidni izdanki apnenca. Območje pri objektu spodaj gradijo kamnine kvartarne starosti, to je peščen do zaglinjen prod pomešan z gruščem ter nad objektom, kjer se je sprožil plaz deluvijalna glina kvartarne starosti odložena na apnenec. Na samem območju preiskave se mešajo aluvijalni in deluvijalni sedimenti.

2 SPLOŠNE GEOLOŠKE RAZMERE

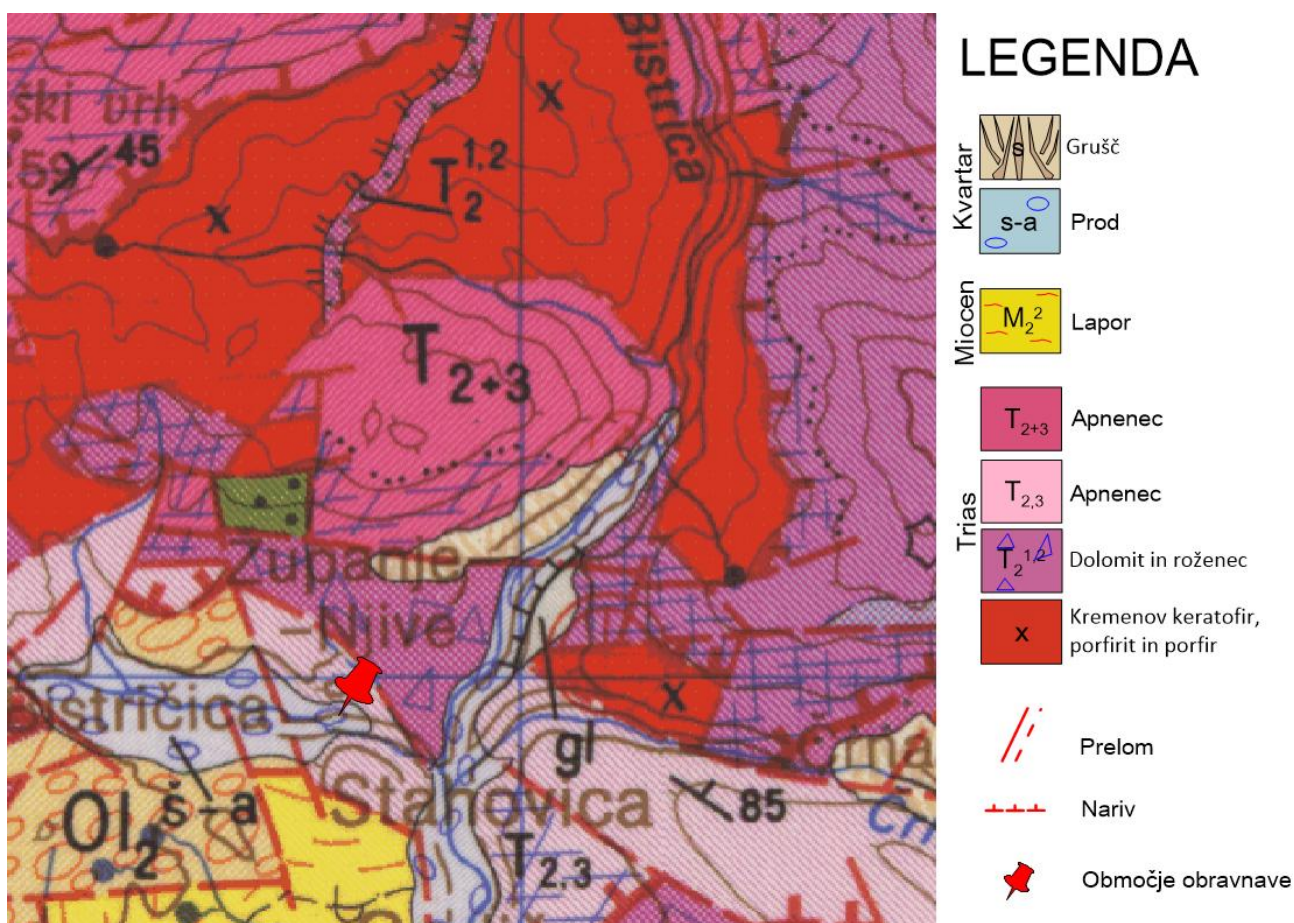
2.1 Geotektonski opis obravnavanega območja

Obravnavano območje spada pod severni del Tuhinjske sinklinale. V tem delu potekata dva pomembna preloma in sicer paleocenski savski prelom ter neotektonski savski prelom. V paleocenu je bila močna

tektonska aktivnost. Prelomi potekajo v smeri SZ–JV in so večinoma pokriti z narivi. V neposredni bližini je savinjski nariv, katerega os je usmerjena Z–V ter selški nariv, ki je narinjen pod savinjskim narivom in na tuhinjsko sinklinalo.

2.2 Geološki opis obravnavanega območja

Območje se po geološki karti za list Ljubljana (*slika 2*) nahaja na stiku peščenega proda kvartarne starosti ter apnenca triasne starosti. Apnenec se v sondažnih izkopih pojavi tudi kot preperela deluvijalna kamnina v obliki grušča. Kamnine ali zemljine so ob večjih deževjih in povečani količini zaledne vode lahko v veliki meri podvržene plazanju in/ali podoru.



Slika 2: Izsek geološke karte Slovenije z legendo (izrez ni v merilu), LIST LJUBLJANA 1:100 000 (Bidovec et al., 1973)

3 HIDROLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE RAZMERE

Po javno dostopnih podatkih ARSO – atlasa okolja obravnavano območje:

- Se uvršča pod »**plazljivo območje**«, z veliko do zelo veliko verjetnostjo pojavljanja plazov;
- Delno spada v »**erozijsko ogroženo območje**« z zahtevnimi zaščitnimi ukrepi;
- NE leži na »vodovarstvenem območju«;
- NE leži znotraj razredov »poplavne nevarnosti«.

3.1 Hidrogeološke značilnosti obravnavanega območja

Obravnavano območje je del podzemnega vodnega telesa imenovanega Kamniško-Savinjske Alpe. Na tem delu glede na Atlas okolja ločimo dva vodonosnika (poimenovanje po IAH):

- Kraški/razpoklinski – večinoma dobro skraseli (apnenčasti in dolomitni vodonosniki)
- Medzrnski – lokalni ali nezvezni izdatni, obširni nizko do srednje izdatni (vodonosniki v produ, grušču in morenah)

Lokacija se nahaja znotraj hidrografskega območja 4. nivoja imenovanega Bistrica-Mekinje, ki se nahaja v povirju Kamniške Bistrice od izvira do sotočja z Nevljico. Zaledje predstavljajo kamnine triasnega nastanka in sicer glinasti skrilavec in drobnik ter apnenec. Napajanje podzemne vode se vrši z infiltracijo padavinske vode. Voda večinoma odteka površinsko. Odtekanje površinske in podzemne vode usmerjajo kraški sistemi.

3.2 Podzemne vode

Najbolj razširjeni vodonosniki v obravnavanem območju so kraški in razpoklinski vodonosniki. Tvorijo jih apnenčasti in dolomitni vodonosniki, ki so večinoma dobro skraseli in mezozojske starosti. So odprtega tipa. Drugi tip vodonosnika so medzrnski. To so vodonosniki odprtega tipa, nastali v produ, grušču in morenah. Tvorijo jih kamnine kvartarnih starosti. To so prod, pesek, melj in glina.

4 SEIZMIČNOST TERENA

Identifikacija tal je podana glede na potresni vpliv v skladu s predpisom SISI EN 1998-11:2006. Obravnavano območje se uvršča v VII. stopnjo seizmične intenzitete po EMS lestvici (European Macroseismic Scale). V tem območju lahko pričakujemo seizmične pospeške do 0,200 g. Podatke povzemamo po karti makroseizmičnih intenzitet Slovenije za povratno dobo potresov 475 let in po karti projektne pospeškov potresov a_g . Za prostorsko in urbanistično načrtovanje in za potresno varno projektiranje se uporablja karto projektne pospeška a_g . Kategorizacija upošteva litološko sestavo tal, inženirsko geološke lastnosti kamnin, tektonske značilnosti in morfološke značilnosti. V skladu z Evrokodom 8 uvrščamo tla na območju obravnave v tip tal B, kjer prevladujejo sedimenti zelo gostega peska, proda ali zelo goste glin, debeli vsaj nekaj 10 m, v katerih se mehanske lastnosti izboljšujejo z globino (Vir: ARSO: <http://www.arso.gov.si/podrocja/potresi/podatki/>).

5 TERENSKI DEL

2.1 Inženirsko-geološko kartiranje območja

Nad omenjenim objektom se je sprožil plaz na nadmorski višini 476,80 m z odlomnim robom širine 20 m ter dolžine 55 m. Na vrhu brežine, je površina terena travnata, mestoma poraščena z drevjem. Območje plazenja je v naklonu do 39°. V osrednjem delu plaz u so mestoma vidni izdanki apnenca. Območje pri objektu spodaj gradijo kamnine kvartarne starosti, to je peščen do zaglinjen prod ter nad objektom, kjer se je sprožil plaz pa deluvijalen grušč z glino kvartarne starosti odložen na apnenec.



Slika 3: Območje plazu nad objektom z naslovom Županje Njive 2

5.2 Izvedba preiskovalnih jaškov

Izvedli smo preiskavo tal s tremi (3) preiskovalnimi sondažnimi izkopi J-1 do J-3. Njihove lokacije so podane v *tabeli 1*. Ugotovili smo, da obravnavano območje leži na meljni glini ter peščenim do zaglinjenim prodom in gruščem apnenca in nato apnencu triasne starosti.

Tabela 1: Lokacija preiskovalnih jaškov

Oznaka jaška	Koordinate*			Globina (m)	Nivo podz. vode (m)
	X	Y	Z (m.n.v.)		
J-1	468977.1	125303.7	442.3	2.20	/
J-2	468979.8	125312.9	443.9	2.50	/
J-3	468963.9	125299.7	442.9	2.10	/

*Koordinate so podane v slovenskem državnem koordinatnem sistemu D96/TM.

Preiskovalni jašek J-1 je bil izveden do globine 2,20 m. V prvih 0,40 m se nahaja umetni nasip: grušč z rjavo zemljino ter gradbenim materialom (opeka). Do globine 1,20 m sledi okrast zaglinjen do peščen prod s prodniki v velikosti 10-40 cm (55%) ter gruščem s skalami apnenca do 50 cm. Jašek se zaključi na globini 2,20 m z okrastim zaglinjenim do peščenim prodom s prodniki v velikosti 10-20 cm (35%) ter gruščem apnenca do 30 cm.

Preiskovalni jašek J-2 je bil izveden do globine 2,50 m. V prvih 0,70 m se nahaja rjav humus s koreninami ter posameznimi majhnimi prodniki. Nato do globine 1,10 m nadaljuje prod in grušč s temnorjavo meljno glino v velikosti do 10 cm (10%). Do končne globine 2,50 m sledi okrast zaglinjen do peščen prod v velikosti do 30 cm ter grušč apnenca do 50 cm (45%).

Preiskovalni jašek J-3 je bil izveden do globine 2,10 m. V prvih 0,20 m se nahaja rjav humus pomešan s koreninami. Do globine 0,60 m sledi umetni nasip: gradbeni odpadki (strežniki, opeka) pomešani z rjavim peščenim prodom. Jašek se zaključi na globini 2,10 m s plastjo okrastega peščenega do zaglinjenega proda v velikosti 5-40 cm ter gruščem do 40 cm (30%). Zemljina je na 1,3 m vlažna.

5.3 Izvedba vrtin DPL

Na lokaciji je bilo izvedenih pet (5) DPL testov (prikaz lokacij na *sliki 1*). Koordinate so podane v *tabeli 2*.

Tabela 2: Lokacije raziskovalnih DPL sond

Oznaka sonde	Koordinate*			globina
	X	Y	Z (m.n.v.)	
DPL-1	468927.82	125315.31	444.56	1.80
DPL-2	468970.11	125315.87	445.00	2.30
DPL-3	468974.81	125317.06	445.05	2.30
DPL-4	468968.64	125318.10	448.13	2.00
DPL-5	468981.66	125314.66	444.14	2.30

*Koordinate so podane v slovenskem državnem koordinatnem sistemu D96/TM.

Preiskave smo bile opravljene z lahkim dinamičnim penetrometrom tipa DPL (Light dynamic penetrometer).

5.4 Karakteristične vrednosti geomehanskih parametrov

Na osnovi geološko-geotehničnih raziskav smo na območju predvidene sanacije poleg vseh plasti, ki se na predmetnem območju nahajajo, določili tri (3) plastni model terena.

Tabela 3: Karakteristične vrednosti geomehanskih parametrov.

MATERIAL	GEOLOŠKA STAROST	Prostor. teža	Nedrenirana strižna trdnost	Strižni kot	Kohezija	Gostotno/konsistenčno stanje	Modul stisljivosti
		γ [kN/m ³]	c_u [kPa]	Φ [°]	c [kPa]		E_{oed} [MPa]
G0a-Humus (O)	Recentno	19.0 ^b	/	/	/	/	/
G0b-Umetni nasip (GrP)	Recentno	20.0 ^b	/	28 ^b	0 ^b	srednje gosto	/
G1-Meljna glina (CIL-SiL)	Kvartar (de)	18.0 ^b	29 ^b	24 ^b	3 ^b	lg-sg.	1.9 ^b
G2-Peščen do zaglinjen prod z gruščem (GrP)	Kvartar (al+de)	22.0 ^b	/	36.0 ^b	2 ^b	srednje gosto	24.0 ^b
G3-Grušč apnenca (GrP)	Kvartar (de)	23.0 ^b	/	45.0 ^b	3 ^b	gosto	96.1 ^b
G4-Apnec	Trias (T _{2,3})	23.0 ^b	/	47.0 ^a	40 ^a	zelo gosto	110.0 ^a

^a Ocenjena vrednost na podlagi izkušenj ter splošno sprejetih korelacij

^b Ocenjena vrednost terenskih meritve in DPL meritev

6 INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE

Na območju obravnave je predvidena sanacija plazju. **Na podlagi terenskih preiskav smo ugotovili sledeče:**

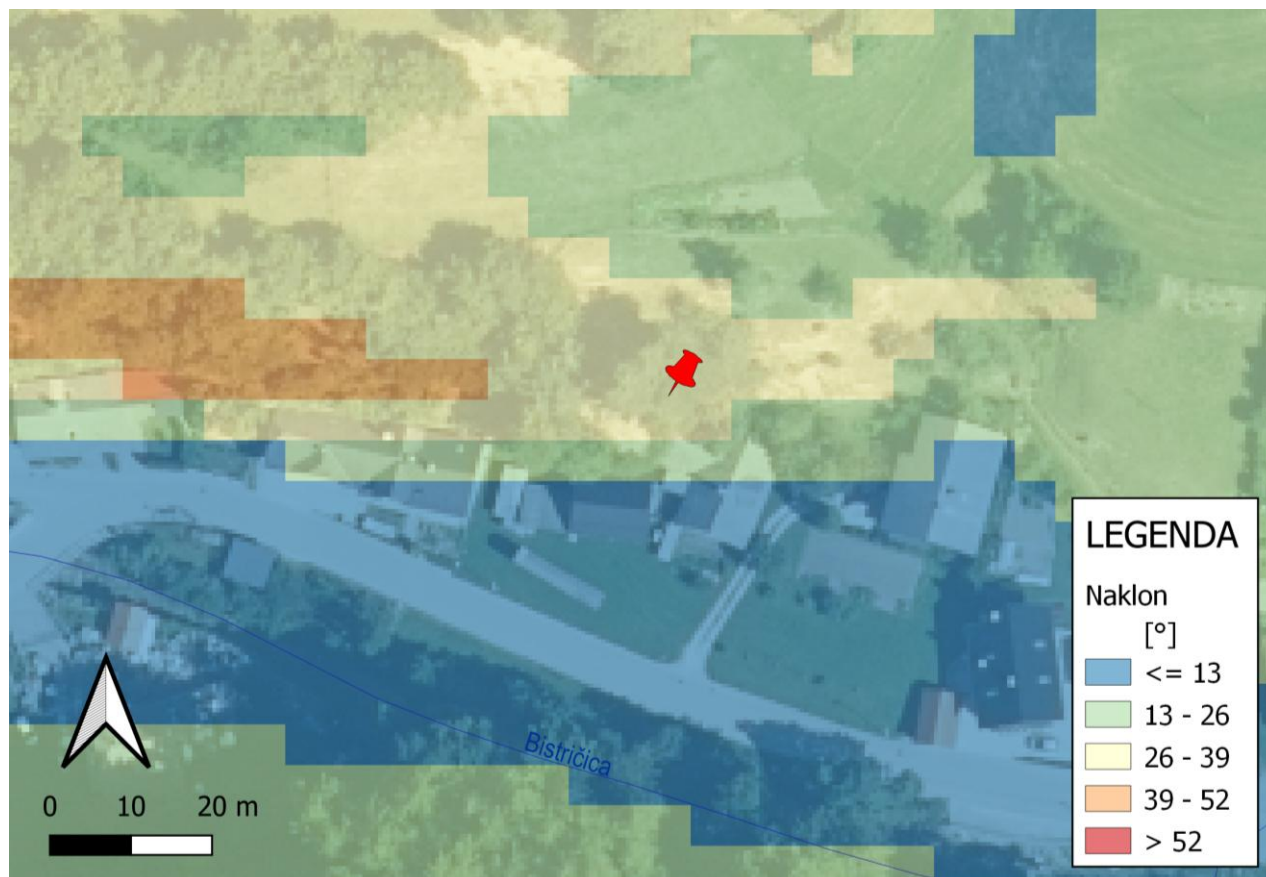
- Meljna glina
- Peščen do zaglinjen prod
- Apnenčev grušč
- Apnenec

Podlago tvori deluvijalna glina pomešana s kosi preperle kamnine. Po geološki sestavi tal obravnavano območje glede na strukturo tal uvrščamo med zemljine in hribine (Ribičič, 2007). Glede na strukturo in stabilnost, kamnine uvrščamo v sledeče stabilnostne razrede in naklone:

- Meljna glina: 17°–20°
- Peščen do zaglinjen prod: 17°–20°
- Apnenčev grušč: 38°–41°
- Apnenec (hribina): 44°–47°

Na območju obravnave so bili opaženi znaki erozivnosti in plazenja. Teren, kjer je potrebna izvedba sanacije plazu ni lokalno stabilen in je potrebna izvedba dodatne zaščite pred ponovnim zdrsom. V programu QGIS smo izdelali karto naklonov. Naklon zelo močno vpliva na oblikovanost reliefa in je v hribovitih območjih dominanten krajinski izključitveni faktor. V odvisnosti od namena karte in natančnosti klasifikacije se pojavljajo različne mejne vrednosti.

Vrednosti so relativno enotne pri postavitvi dopustnih mej kot je npr. dopustna meja za gradnjo. Ta se giblje okoli 20-35°. Karta naklonov je bila izdelana na osnovi prej omenjenega 5-metrskega modela reliefa Slovenije (slika 4).



Slika 4: Karta naklonov

Ko smo izračunali naklone pobočij (slika 4) smo te združili s karto naklonske stabilnosti kamnin. Način združevanja rastrov karte, prikazuje sledeča enačba:

$$\left(1 - \frac{RSM}{USL}\right) = norm.vrednost$$

RSM – dejanski naklon na karti (slika 4),

USL – karta naklonske stabilnosti,

norm. vrednost – izračunana normirana vrednost naklona.

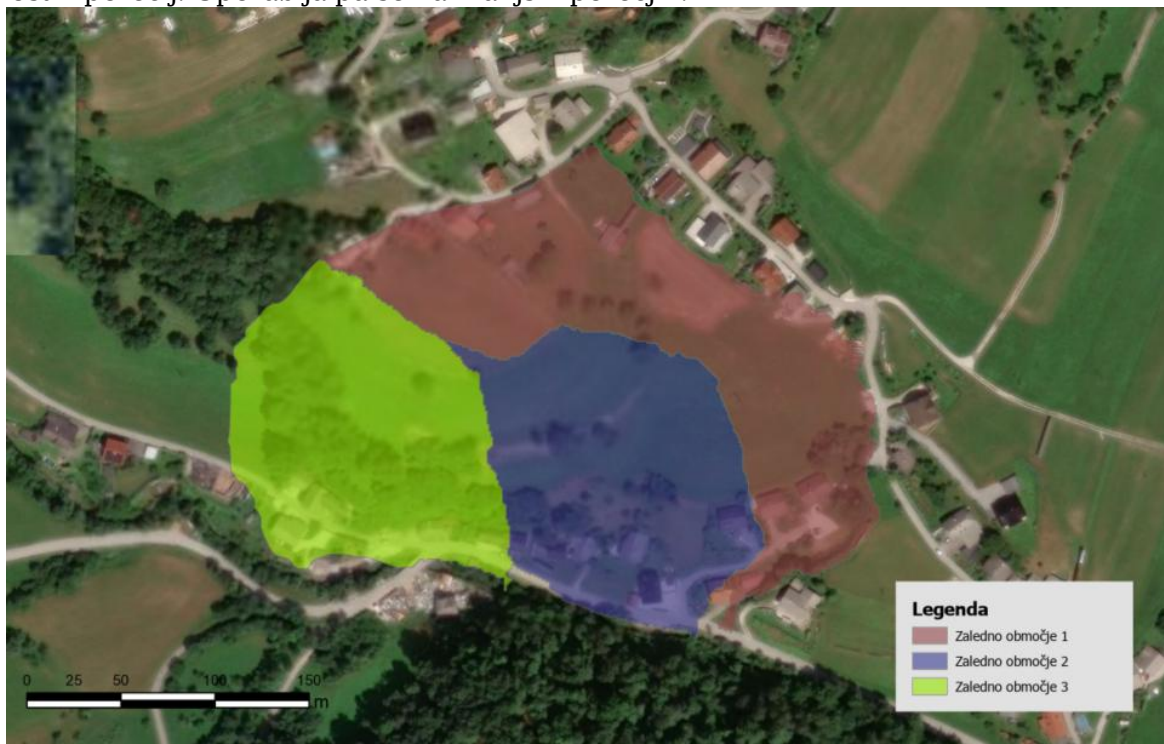
Karta naklonov je bila izdelana na osnovi digitalnega modela višin Slovenije. Obravnavano območje, kjer se je sprožil plaz je v naklonu do 39°. Pri hribinah je potrebno upoštevati usmerjenost razpokanosti in strmino brežin, ki jih tvori. V primeru izrazito neugodnega vpada razpok plastovitosti glede na izkop (vzporedno s pobočjem) je brežino potrebno dodatno posneti ali kontaktirati geologa za nadaljnja navodila. Generalno nastopata na pregledanem območju dva geološka medija, ki določata pretakanje podzemne vode: zemljina in matična kamnina (hribina). V zemljini nastopa medzrnska poroznost, v kamnini razpoklinska poroznost. Zemljina je v splošnem bolj vodoprepustna od matične kamnine. Tako se podtalna voda pretaka na stiku med tema dvema kamnino in zemljino.

8 POGOJI PONIKOVANJA IN ODVODNJAVANJA

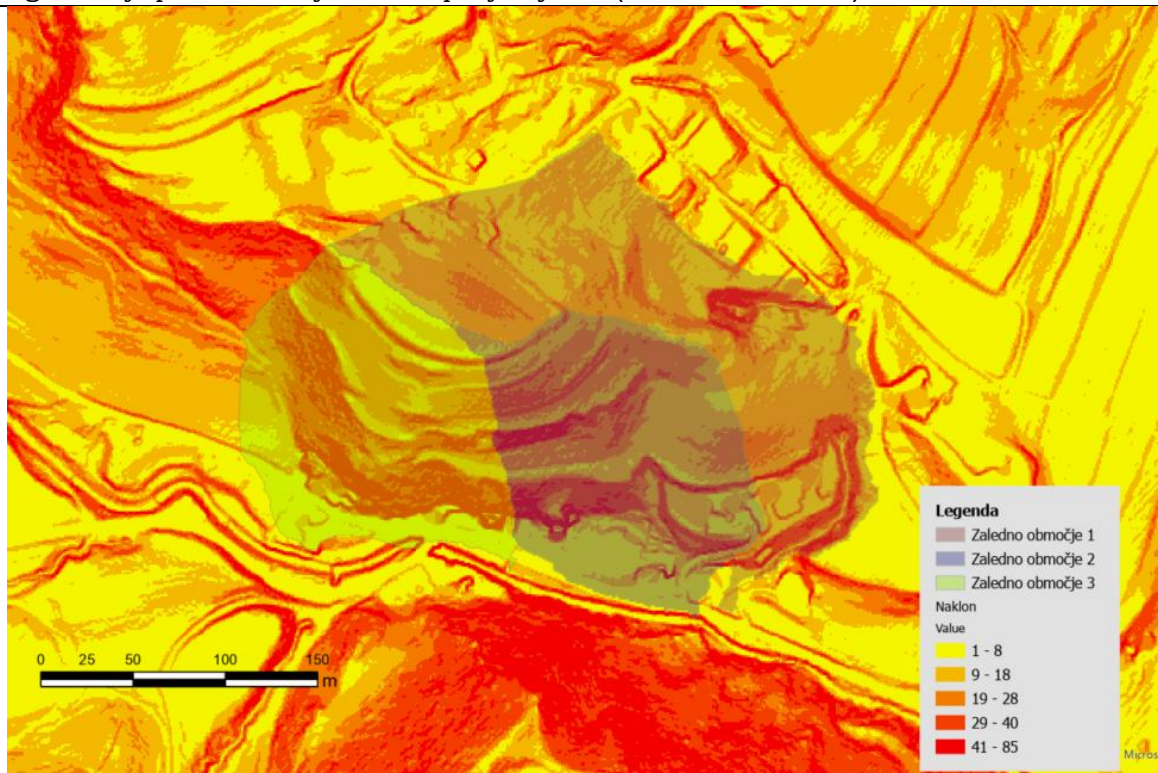
Območje obravnave gradijo deluvijalne sedimentne kamnine in sicer meljna glina, katera na pobočju nalega čez triasni apnenec ter na vznožju pobočja nalega na aluvijalni peščen do zaglinjen prod pomešan z deluvijalnimi grušči. Zemljina je bila nekoliko vlažna v jašku J-3 na globini 1,3 m. Ocenjujemo, da zaledna voda nateka površinsko po prepustnih plasteh, ki nižje pronica do slabše prepustne zemljine ali kamnine.

8.1 Izračun zalednih vod

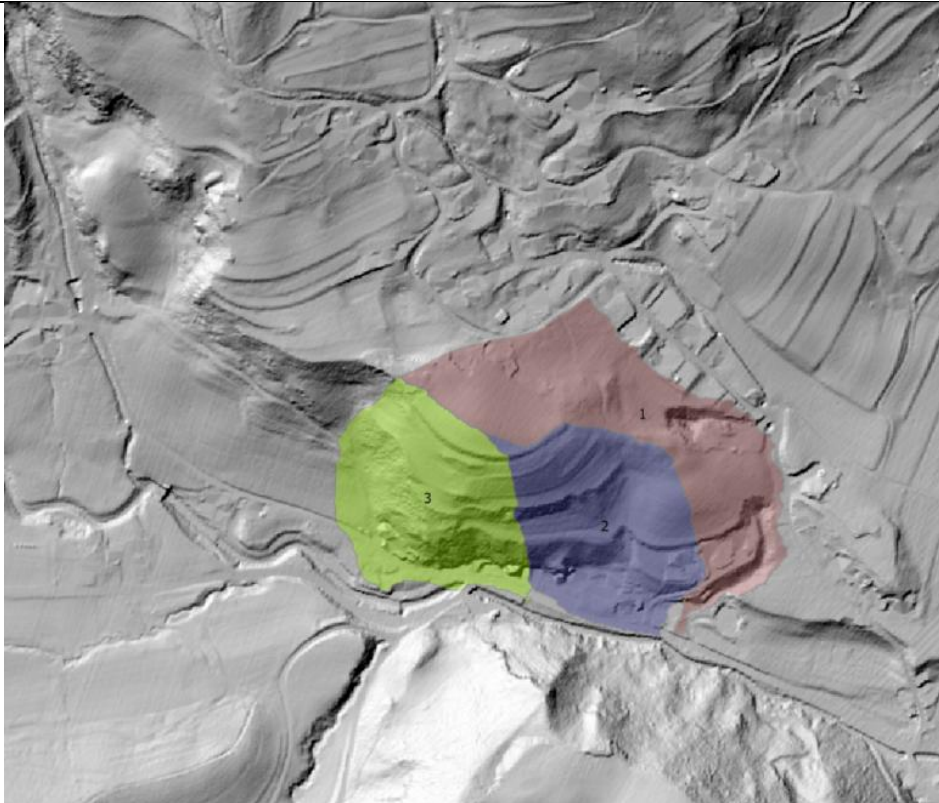
Hidrološka analiza zalednih voda je bila narejena s pomočjo racionalne metode. Racionalna metoda je bila razvita leta 1880 za določanje največjih odtokov različnih povratnih dob z manjših območij. Največkrat se uporablja pri dimenzioniranju kanalizacije meteornih vod z urbaniziranih površin, lahko pa se uporablja tudi za določanje največjega odtoka z manjših ruralnih porečij. Racionalna metoda za ocenjevanje največjega pretoka temelji na fizičnih in hidravličnih lastnostih porečij. Uporablja pa se na manjših porečjih.



Slika 5. Prikaz zaledja obravnavanega območja.



Slika 6. Prikaz naklonov terena



Slika 7: Prikaz senčnega reliefa

ANALIZA ZALEDNIH VODA IN DOLOČITEV Q₁₀₀ PO KRESNIKU

Glede na velikost vodozbirnega območja ločimo dve formuli. enačbo 1 uporabimo v primeru če je $F_w < 1 \text{ km}^2$, enačbo 2 pa v primeru če je $F_w > 1 \text{ km}^2$.

$$Q_{100} = \alpha * F_w * 20 \quad \dots(\text{enačba 1})$$

$$Q_{100} = \alpha * \frac{32}{0,50 + \sqrt{F_w}} * F_w \quad \dots(\text{enačba 2})$$

Q_{100} – 100 letne visoke vode [m^3/s]

α – odtočni koeficient

F_w – velikost vodozbirnega območja [km^2]

Ker so bila vsa tri zaledna območja manjša od 1 km^2 smo uporabili enačbo 1 (tako smo delali na predavanjih - v tabeli sta izračuna po obeh enačbah).

DOLOČANJE ODTOKOV S PRISPEVNIH OBMOČIJ**Ocena 100-letne visoke vode**

Kresnik - empiricna enačba za določitev 100-letne visoke vode za manjše porecje

$$Q = \alpha \times F \times 32 / (0.5 + F^{1/2})$$

površje	majhen naklon	majhen naklon, močvirno	srednji naklon	gričevje	nagnjeno z bregovi in soteskami	močno nagnjeno	ostra konfiguracija	alpska konfiguracija z ledeniki
α	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1-1.5

Slika 8: Enačba za določitev odtoka ter preglednica z vrednostmi odtočnih koeficientov

Preglednica 1: Pretoki zalednih visokih voda pri Q100 po Kresniku

OZNAKA OBMOČJA	A [ha]	F [km ²]	Pov. Naklon (°)	Alfa	Q100 [m ³ /s] - enačba 2	Q100 [m ³ /s] - enačba 1
1	2,42	0,0242	13,46	0,6	0,7	0,3
2	1,8	0,018	18,96	0,6	0,5	0,2
3	1,802	0,01802	24,64	0,6	0,5	0,2
	6,022				1,80	0,72

Pretok Q je bil izračunan na podlagi naslednje enačbe: $Q=0,278 \cdot C \cdot i \cdot A$, kjer je:

Q – največji pretok (m³/s)

C – koeficient odtoka

i – intenziteta padavin z določeno povratno dobo in trajanjem, ki je enako času koncentracije (mm/h)

A – vodozbirna površina (km²)

površina	povratna doba (leta)						
	2	5	10	25	50	100	500
razvita							
asfalt	0.73	0.77	0.81	0.86	0.9	0.95	1
beton/streha	0.75	0.8	0.83	0.88	0.92	0.97	1
travnate površine (trate, parki, itd.)							
Slaba pokritost							
ravno, 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.4	0.44	0.47	0.58
povprečno, 2-7%	0.37	0.4	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
strmo, več kot 7%	0.4	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Povprečna pokritost							
ravno, 0-2%	0.25	0.28	0.3	0.34	0.37	0.41	0.53
povprečno, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
strmo, več kot 7%	0.37	0.4	0.42	0.46	0.49	0.53	0.6
Dobra pokritost							
ravno, 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
povprečno, 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
strmo, več kot 7%	0.34	0.37	0.4	0.44	0.47	0.51	0.58
nerazvita							
obdelovalne površine							
ravno, 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.4	0.43	0.47	0.57
povprečno, 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.49	0.6
strmo, več kot 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.53	0.61
pašniki							
ravno, 0-2%	0.252	0.28	0.3	0.34	0.37	0.41	0.53
povprečno, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
strmo, več kot 7%	0.37	0.4	0.42	0.46	0.49	0.53	0.6
gozdna površina							
ravno, 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
povprečno, 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.4	0.43	0.47	0.56
strmo, več kot 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Slika 9: Koeficient odtoka za različne tipe površine (Chow in sodelavci, 1988: str. 498)

Preglednica 2: Izračun količine padavin glede na povratno dobo in čas trajanja padavin

Trajanje [min]	Povratna doba									
	1	2	5	10	25	50	75	100	250	500
5	15,3	16,8	21,3	24,3	28,1	31,0	32,6	33,8	37,5	40,2
10	19,3	21,1	26,9	30,7	35,5	39,0	41,1	42,6	47,2	50,7
15	22,1	24,2	30,8	35,1	40,6	44,7	47,0	48,7	54,0	58,0
30	27,8	30,5	38,8	44,2	51,1	56,3	59,3	61,4	68,1	73,1
60	35,1	38,4	48,8	55,7	64,4	70,9	74,7	77,3	85,8	92,1
90	40,1	44,0	55,9	63,8	73,8	81,2	85,5	88,5	98,2	105,5
120	44,2	48,4	61,5	70,2	81,2	89,3	94,1	97,4	108,1	116,1
360	63,7	69,8	88,7	101,3	117,1	128,8	135,7	140,5	155,9	167,4
720	80,3	88,0	111,8	127,6	147,5	162,3	170,9	177,0	196,4	211,0
1440	101,1	110,8	140,9	160,8	185,9	204,5	215,4	223,0	247,4	265,8

Ker gre za majhne površine je čas koncentracije kratek. Tako smo se odločili, da v izračun vzamemo 10 minutni naliv s povratno dobo 50, 100 in 500 let iz podatkov ARSO za lokacijo Kamniška Bistrica, ki znaša 39,0 mm za 50; 42,6 za 100 in 50,7 mm za 500 letno povratno dobo (Preglednica 2). Pri različnih povratnih dobah so je razlikoval tudi odtočni koeficient, ki je za pašnik s strmimi pobočji (več kot 7 %) pri povratni dobi 50 let znašal 0,49; pri povratni dobi 100 let 0,53 ter pri 500 letni povratni dobi 0,6 (Slika 5).

Preglednica 3: Pretoki zalednih visokih voda pri Q50

OZNAKA OBMOČJA	A [ha]	F [km ²]	Pov. Naklon (°)	Inte. pad. (mm/h)	Koef. odtoka	Q50 [m ³ /s]
1	2,42	0,0242	13,46	234	0,49	0,77
2	1,8	0,018	18,96	234	0,49	0,57
3	1,802	0,01802	24,64	234	0,49	0,57
	6,022					1,92

Preglednica 4: Pretoki zalednih visokih voda pri Q100

OZNAKA OBMOČJA	A [ha]	F [km ²]	Pov. Naklon (°)	Inte. pad. (mm/h)	Koef. odtoka	Q100 [m ³ /s]
1	2,42	0,0242	13,46	255,6	0,53	0,91
2	1,8	0,018	18,96	255,6	0,53	0,68
3	1,802	0,01802	24,64	255,6	0,53	0,68
	6,022					2,27

Preglednica 5: Pretoki zalednih visokih voda pri Q500

OZNAKA OBMOČJA	A [ha]	F [km ²]	Pov. Naklon (°)	Inte. pad. (mm/h)	Koef. odtoka	Q500 [m ³ /s]
1	2,42	0,0242	13,46	304,2	0,6	1,23
2	1,8	0,018	18,96	304,2	0,6	0,91
3	1,802	0,01802	24,64	304,2	0,6	0,91
	6,022					3,06

9. ANALIZA GEOMEHANSKIH LASTNOSTI TAL NA OBMOČJU OBJEKTA

9.1 Značilne inženirsko-geološke enote na območju Županje Njive 2

V geološko-geotehničnem elaboratu na podlagi preiskav in predvidene sanacije območja nad objektom Županje Njive 2 so značilne inženirsko-geološke enote glede na starost, kot je prikazano v preglednici 9 spodaj.

Preglednica 9: Značilne inženirsko-geološke enote na območju predvidene sanacije

IG enote	Geol. enote	Opis sestave tal
IG 1	Q _{del}	Deluvijalne meljna glina
IG 2	Q _{al}	Aluvijalni peščen do zaglinjen prod
IG 3	Q _{del}	Deluvijalni gruč apnenca
IG 4	T _{2,3}	Kompakten apnenec

9.2 Stabilnostna analiza

Z namenom presoje stabilnostnih razmer, je bila izdelana tudi stabilnostna analiza karakterističnega profila P3. Geološko-geomehanski model smo izdelali na podlagi laboratorijskih preiskav in ocenjenih geomehanskih karakteristik izvedenih geološko-geomehanskih vrtin. Karakteristike slojev smo povzeli po splošnih parametrih za dan tip zemljine in hribine, pri čemer smo zaradi večje varnosti običajno upoštevali nižje smiselne vrednosti strižnih karakteristik.

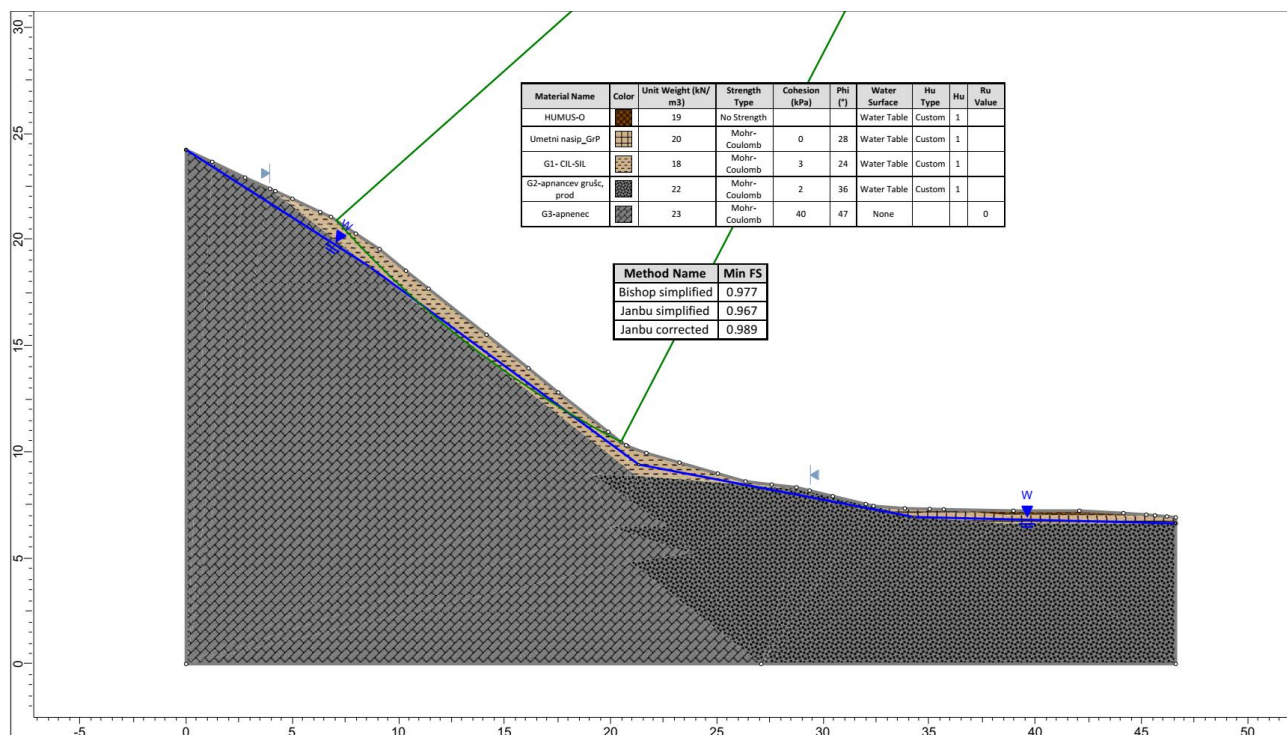
Preračun je bil izveden po veljavni zakonodaji, skladno s standardom EN 1997, po projektnem pristopu³ (DA3): (A1 ali A2) + M2+ R3. Ugotovili smo, da se pri predpostavljeni geometriji in pri privzetih reduciranih geomehanskih karakteristikah materialov izkaže, da je minimalni varnostni količnik pobočja $F < 1$. To pomeni, da je območje preperine pod cesto nestabilno in da stabilnostne razmere ne zadoščajo pogojem za trajno stabilizacijo brez ustreznih ukrepov.

Pri izračunu smo upoštevali, da je nivo zalednih na kontaktu med preperino in kompaktno kamnino. Za vhodne podatke in robne pogoje smo upoštevali karakteristične vrednosti geomehanskih parametrov za brežino iz tabele 6.

9.3.1 Rezultati stabilnostne analize za profil P3

Analizo smo izvedli v dveh korakih na profilu P3 za preverbo globalne stabilnosti nad objektom. V prvem koraku smo določili velikosti začetnih napetosti v zemljini. Na profilih smo opredelili eno ali več drsni ploskev, ki najbolj ustrezajo opazovanim razmeram na terenu, rezultatom preiskovalnih geomehanskih vrtin. Za izbrane drsne ploskve (sestavljene porušnice, oblikovno podobne krožnim) smo s pomočjo programa izračunali varnostni količnik. Rezultati stabilnostnih analiz se nahajajo v nadaljevanju (slike 8-9). Teren v obstoječem stanju ni stabilen.

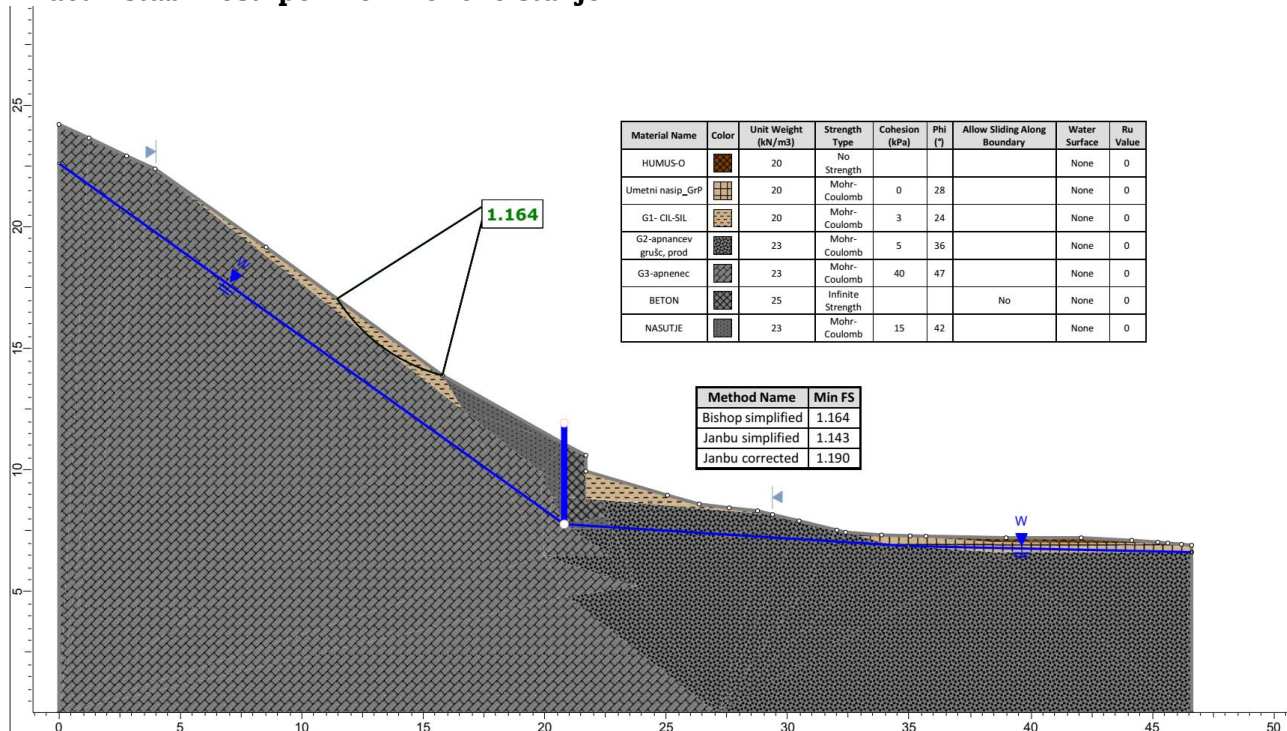
Povratna analiza – začetne vrednosti geomehanskih parametrov



Slika 8. Globalna stabilnost obstoječega stanja-povratna analiza, FS=0,977.

Prvotna brežina je nestabilna z varnostnim količnikom $F_{min}=0,977$. Oblika porušnic z varnostnim količnikom $F < 1$ je zelo podobna razmeram, evidentiranim na terenu. Izrivni rob je ob vznožju prevoja nasipa - brežine.

Izračun stabilnosti po PP3 – končno stanje



Slika 9: Izračun stabilnosti končnega stanja po PP3, FS=1.164.

Za sanacijo smo predvideli izvedbo kamnite zložbe višine okoli 3m, ki je temeljena kompaktni apnenčevi podlagi, z odstranitvijo splazelega materiala in nadomestitvijo z uvaljanim karbonatnim drobljencem.

Varnostni količnik tako sanirane brežine je $F_{\min} = 1,164$. Glede na to, da zgornji del nad zidom ostaja še zmeraj delno nestabilen, smo za zgornji del predvideli še geomreže, katerih pa v stabilnostni analizi nismo upoštevali.

Na podlagi izvedenih izračunov ugotavljamo, da bo globalna stabilnost podpornega zidu in drenaže, ki se nahaja na obravnavanem območju, zagotovljena. Rezultati stabilnostnih analiz so podani v prilogi 10. Stabilnostne analize.

10. GEOTEHNIČNE SMERNICE SANACIJE PLAZU

9.1 Opis izvedbe

Predvidena je izvedba odvodnjavanja nad objektom Županje njive 2 , izvedba podpornega zidu in višje zaščita brežine zaradi erozije.

Naprej predlagamo ureditev odvodnje dostopne poti in sicer z izvedbo drenaž fi 160mm vzdolž poti od vzhoda proti zahodu kjer teren nekoliko pada.

Nižje po terenu predlagamo izvedbo drenažnih reber v obliki Y na globini med 1,50-2,00 metrov, kjer je bilo zaznано natekanje največ zaledne vode (geomehanik potrди dodatno ob pregledu temeljnih tal) od koder se vode spelje v zbirne jaške fi 800mm in nato do fi1000mm do prepusta. Iz prepusta se vode po hudourniških kanaletah spelje v po terenu.

Pri odpiranju gradbenih jam za kamnita drenažna rebra predlagamo da se jama v zgornjem delu odpre vsaj 3.5 metra in spodaj 80m. Naklon gradbene jame naj bo 1:1 (45°). Razpiranje se opravi po kampadah z sprotnim razpiranjem.

Temelj drenažnega rebra mora ležati najmanj 0,5m v plasti kompaktne podlage. Temeljna tla mora prevzemati geomehanik ali nadzor. Na izravnana temeljna tla se vgradi podložni beton C16/20 v minimalni debelini 20cm in v njega položijo trdostenska PEHD perforirana drenažne cevi Ø160/180° v revizijske jaške fi800 in fi1000. Cevi se zaščiti jo z vgradnjo drenažnega betona.

Ostenje kanala se pred kolapsom štiti oziroma razpira z opažem. Na cev in ob stene kanala se položi plast, ki preprečuje mešanje zasipnega in okoliškega materiala. Trup rebra se izvede iz lomljenega kamna (apnenec) do 40 cm granulacije 4-32 mm. Na plasti lomljenca se nato izdelata 20 cm plast glinastega naboja in na njej 20 cm humusna plast. Biotehnična ureditev območja izdelave drenaže se izvede z 20 cm humusno plastjo in zatavitvijo. Vsa zemeljska dela se izvedejo s pomočjo mehanizacije pri pogojih, ki veljajo za II in III. kategorijo zemljine. Material iz izkopa se odpelje na trajno deponijo, delno pa se deponira ob izkopu. Dela je potrebno sproti prilagajati konfiguraciji terena.

Višina podpornega zidu je prilagojena obstoječemu terenu brežine ter v višjem delu maksimalnemu naklonu hudourniških kanalet (1:1,5). Višina najvišjega dela zidu (1. del) je do 6,88m, srednjega(2. del) do 5,15m, nižjega pa do 2,61m, če upoštevamo, da se po sanaciji splazel material odstrani do kote obstoječega objekta. Višina zidu se izvede vsaj 0,5m višje od kote končne ureditve terena za zidom. Najvišji del zidu (1.del) se naveže na zahodni strani na obstoječi teren.

1. del podpornega zidu ima temeljno peto debeline 1,0m, širine 2,66m, 2. del zidu ima temeljno peto debeline 1,0m, širine 2,48m, na 3. delu pa debeline 0,5m, širine 1,67m. V vseh delih je nagnjena v naklonu 1:5 proti brežini. Svetla stran zidu je izvedena v naklonu 15:1. Zid se na stiku med posameznimi deli izvede tako, da je površina nad temeljno peto vzdolž celotnega zidu zvezna. Zaledna stran zidu se izvede vertikalno pri vseh delih. Preko zidu se izvedejo izcednice, za odvodnjavanje zalednih vod na 2,0 m horizontalne in vertikalne razdalje. Fasadna stran se na vidnem delu fugira s cementno malto v razmerju 1:2.

Temeljenje se izvede predvidoma na sloj apnenčevega grušča. Globina dna temeljev je glede na obstoječ teren najmanj 2,5m. V kolikor se na svetli strani zidu izvede izkop obstoječega materiala, naj se ohrani globina temeljev vsaj 1,0m.

Predlagamo, da:

- Se izkopi za gradnjo objekta in gradnja objekta izvajajo v suhem vremenu.
- Maksimalni nakloni izkopov do globine 1,0 m naj ne presegajo naklona 1:1, v primeru globljih izkopov se naklon brežin zmanjša na 2:3 in stabilnost izkopov geostatično preveri ter po potrebi projektira ustrezno podporne ukrepe.
- Pri geostatičnih analizah se upošteva vse faznosti gradnje.
- Izkopi in začasno odložen material mora biti zavarovan pred odplavljanjem.
- V primeru dežja naj se zagotovi odtok meteornih vod iz vkopa v najnižji točki.
- V gradbeni jami naj se uredi odvodnjavanje zalednih voda.
- Pri odprtju gradbene jame naj se objekt čim hitreje zgradi do 1. gradbene faze.

- Zasipi se izvedejo s kvalitetnimi, zmrzljivo odpornim kamnitim materialom (lomljenec karbonatnega izvora), ki se strojno utrdi po plasteh 20-30 cm. Upoštevajo naj se karakteristike zasipa, ki so zapisane pri upoštevanju zalednih pritiskov.
- Zasipavanje zemeljskega materiala naj se izvaja v slojih do 30 cm v razsutem stanju, ki se ga sprti skomprimira (zgosti).
- Skomprimiran zemeljski material mora dosegati ustrezno gostoto $D_{pr} > 98\%$.
- Viški izkopnega materiala se odlaga na ustrezno deponijo.
- Po izvedenih posegih naj se območje predvidenega posega uredi čimbolj v prvotno stanje.
- Pri novo zgrajenem objektu naj bo urejeno odvodnjavanje zalednih in meteornih voda.
- V času gradbenih del izkope in kvaliteto raščenih tal spremlja geomehanski nadzor.
- Površine in brežine novega zasipa se izvede z plodno zemljino in humuzira z semeni trave ali drugo primerno vegetacij za stabilizacijo brežine.

9.2 Kategorizacija izkopov

Glede na kategorizacijo zemljin in hribin (2021) uvrščamo nastopajoče zemljine in kamnine na območju obravnave v naslednje izkopne kategorije:

- Nasipi, grušči z zemljino v 3. kategorijo.
- Meljne glin pomešane z grušči v 2-3 kategorijo
- Hribine- srednje trdne-4. kategorijo
- Hribine zelo trdne -5. kategorijo

Pridobljeni materiali bodo po preverbi njihove kakovosti po večini lahko ponovno vgradljivi v nasipe na območju trase. Postopki ravnanja z izkopnim materialom je opredeljen v načrtu za podporni zid.

10 ZAKLJUČEK

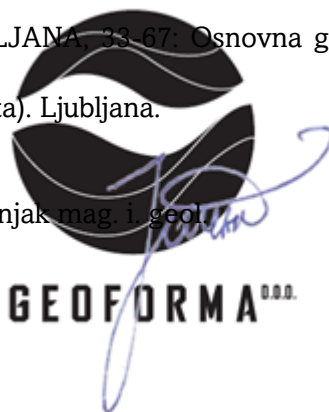
Glede na ugotovljeno sestavo tal in konfiguracijo terena lahko zaključimo, da obravnavana lokacija zaradi posega ne bo erozijsko ogrožena, če se bo ohranila stabilnost območja na katerem je predviden poseg v prostor in upoštevali navedeni ukrepe za predvidene gradbene posege zapisane v tem poročilu. Pomembno je tudi, da se ohranja oblika terena na katerem je predviden poseg. Zato je potrebno upoštevati predloge temeljenja zapisane v točki 9.

Poudariti je potrebno, da poročilo ne zajema izračunov zalednih in meteornih vod; prav tako ne zajema statičnih izračunov za podporno konstrukcijo. Podane rešitve so ocenjene glede na geološko-geomehansko preiskavo tal. Detajle bo potrebno obdelati v fazi PZI za podporne konstrukcije. Za natančno projektiranje odvodnjavanja je potrebna izvedba načrta odvodnje z projektirano velikostjo cevi. Vsa predvidena gradbena dela, se morajo izvajati pod stalnim nadzorom geomehanika, ki bo podajal potrebna dodatna navodila za doseganje projektnih zahtev. Vsa dela naj se izvajajo v sušnem obdobju. Vse eventualne spremembe, pa je potrebno izvršiti v soglasju s projektantom..

11 LITERATURA

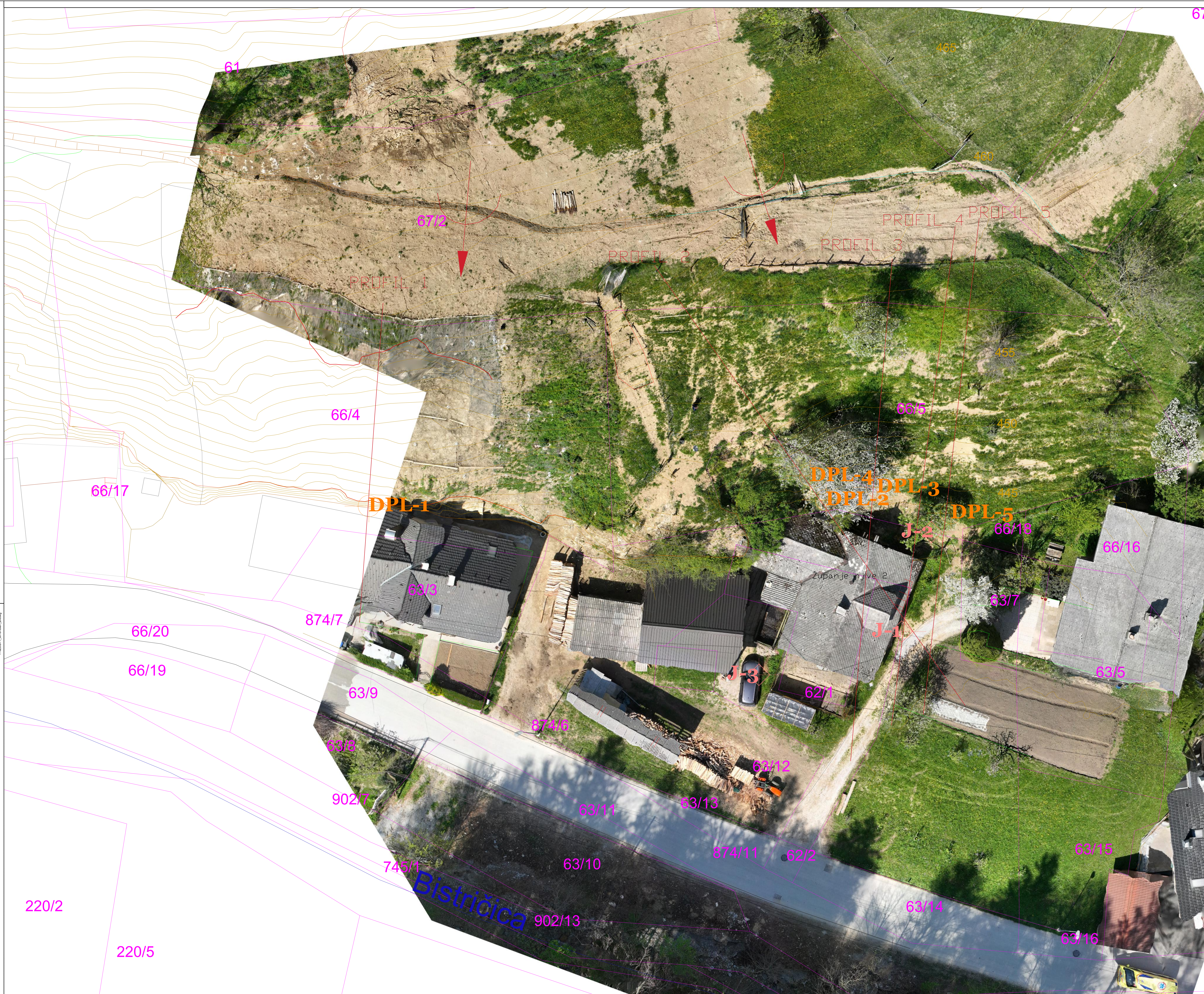
1. ARSO 2008, Agencija RS za okolje, Urad za hidrologijo in stanje okolja: Poročilo o kakovosti podzemne vode v Sloveniji v letu 2006.
2. Premru, U., et al., 1980: Osnovna geološka karta SFRJ, LIST LJUBLJANA 1 : 100.000. Zvez. geol. zav., Beograd.
3. Premru, U., et al., 1980: Tolmač lista LJUBLJANA 33-67: Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100.000. Zvez. geol. zav., Beograd.
4. Ribičič, M. 2007: Inženirska geologija I (skripta). Ljubljana.

Pripravili: Bojana Janežič, u.d.i.geol. in Barbara Martinjak mag. i. geol.



KAZALO PRILOG

Priloga 1: Situacija preiskav (M=1:500)
Priloga 2: Inženirsko-geološka karta (M=1:500)
Priloga 3: Izris preiskovalnega jaška J-1 (M=1:25)
Priloga 4: Izris preiskovalnega jaška J-2 (M=1:25)
Priloga 5: Izris preiskovalnega jaška J-3 (M=1:25)
Priloga 6: Karakteristični geomehanski profil P1 (M=1:100)
Priloga 7: Karakteristična geomehanska profila P2 in P3 (M=1:100)
Priloga 8: Karakteristična geomehanska profila P4 in P5 (M=1:100)



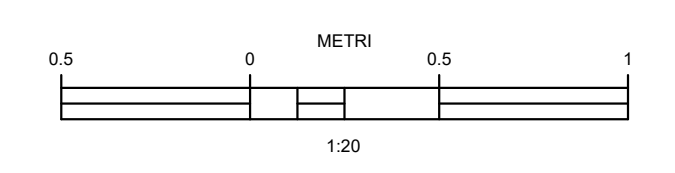
Načrt za sanacijo plazu nad objektom z naslovom županje Njive 2-(ID AJDA 1249384)

01 SITUACIJSKA KARTA Z OZNAČENIMI PREISKAVAMI

merilo: 1:125

LEGENDA

- Območje plazivlega terena
- Geodetska meja
- Preiskovalni sondirni jahek
- Preiskovalna vrtna DPL
- Odkriti rob, razpoke
- Skriti rob



Iz. sprejemlje		datum sprejemlje		opis sprejemlje	
Občina Kamnik Glavni trg 24, 1241 Kamnik					
vodja projekta:		BOJANA JANEŽIČ, uni.dipl.inž.geol.			
posebni odgovorni inženir:		BOJANA JANEŽIČ, uni.dipl.inž.geol.			
izvedel:		Občina Kamnik, Glavni trg 24, 1241 Kamnik			
vrsta projekta:		PZI			
vrsta načrta:		20.1 Geodetsko-geomehaniški elaborat			
naslov objekta:		Načrt za sanacijo plazu nad objektom z naslovom županje Njive 2			
vsebina nabe:		01 SITUACIJSKA KARTA Z OZNAČENIMI PREISKAVAMI			
datum:	07.2024	iz. projekta:	51.2024	iz. nabe:	GG-51-2024
merilo:	1:125	iz. nabe:	1:125	PRILOGA 1	

Črtanje: PRLOGA 1 - SITUACIJSKA KARTA
 Datum: 07.2024



GEOFORMA d. o. o.

Dimičeva ulica 16,
1000 Ljubljana, Slovenija

✉ bojana.janezic@geoforma.si

☎ +386 (0)41 369 640

🌐 www.geoforma.si

PODATKI O IZKOPU			
OZNAKA JAŠKA	J-1		
KOORDINATE JAŠKA	X	Y	Z
	468977.1	125303.7	442.3
GLOBINA	2,2 m		
MERILO	1:25		
DATUM IZKOPA	julij 2024		
NAMEN IZKOPA	GEOLOŠKO-GEOMEHANSKE PREISKAVE		
ŠT. NAČRTA/ELABORATA	51-2024		

Naročnik	Občina Kamnik, Glavni trg 24, 1241 Kamnik
Naslov risbe	IZKOP SONDAŽNEGA JAŠKA
Naslov objekta	PREDLOG SANACIJE PLAZU NAD OBJEKTOM ZGORNJE STRANJE 2 (ID AJDA 1234813)
Odg. vodja projekta	Bojana Janežič, u.d.i.geol.
Obdelal	Bojana Janežič, u.d.i.geol. in Barbara Martinjak mag.i.geol.

Globina	Litologija	USCS klasifikacija	Litostratigrafski opis	Geološka starost
0		GrP	Umetni nasip: grušč z rjavo zemljino ter gradbenim materialom (opeka).	
0,2		GrP	Okrašt zaglinjen do peščen prod s prodniki v velikosti 10-40 cm (55%) ter gruščem s skalami apnenca do 50 cm.	Kvartar (al)
0,4				
0,6		GrP	Okrašt zaglinjen do peščen prod s prodniki v velikosti 10-20 cm (35%) ter gruščem apnenca do 30 cm.	Kvartar (al)
0,8				
1				
1,2		GrP	Okrašt zaglinjen do peščen prod s prodniki v velikosti 10-20 cm (35%) ter gruščem apnenca do 30 cm.	Kvartar (al)
1,4				
1,6				
1,8				
2				
2,2				



GEOFORMA d.o.o.

Dimičeva ulica 16,
1000 Ljubljana, Slovenija

✉ bojana.janezic@geoforma.si

☎ +386 (0)41 369 640

🌐 www.geoforma.si

PODATKI O IZKOPU			
OZNAKA JAŠKA	J-2		
COORDINATE JAŠKA	X	Y	Z
	468979.8	125312.9	443.9
GLOBINA	2.5 m		
MERILO	1:25		
DATUM IZKOPA	julij 2024		
NAMEN IZKOPA	GEOLOŠKO-GEOMEHANSKE PREISKAVE		
ŠT. NAČRTA/ELABORATA	51-2024		

Naročnik	Občina Kamnik, Glavni trg 24, 1241 Kamnik
Naslov risbe	IZKOP SONDAŽNEGA JAŠKA
Naslov objekta	PREDLOG SANACIJE PLAZU NAD OBJEKTOM ZGORNJE STRANJE 2 (ID AJDA 1234813)
Odg. vodja projekta	Bojana Janežič, u.d.i.geol.
Obdelal	Bojana Janežič, u.d.i.geol. in Barbara Martinjak mag.i.geol.

Globina	Litologija	USCS klasifikacija	Litostratigrafski opis	Geološka starost
0 0,2 0,4 0,6		O	Rjav humus s koreninami ter posameznimi majhnimi prodniki.	
0,8 1		GrP	Prod in grušč s temnorjavo meljno glino v velikosti do 10 cm (10%).	Kvartar (al)
1,2 1,4 1,6 1,8 2 2,2 2,4		GrP	Okrast zaglinjen do peščen prod v velikosti do 30 cm ter grušč apnenca do 50 cm (45%).	Kvartar (al)



GEOFORMA d. o. o.

Dimičeva ulica 16,
1000 Ljubljana, Slovenija

✉ bojana.janezic@geoforma.si

☎ +386 (0)41 369 640

🌐 www.geoforma.si

PODATKI O IZKOPU

OZNAKA JAŠKA

J-3

KOORDINATE JAŠKA

X

Y

Z

468963.6

125299.7

442.9

GLOBINA

2.1 m

MERILO

1:25

DATUM IZKOPA

julij 2024


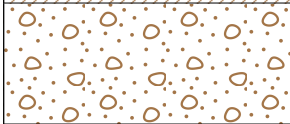
NAMEN IZKOPA

GEOLOŠKO-GEOMEHANSKE PREISKAVE

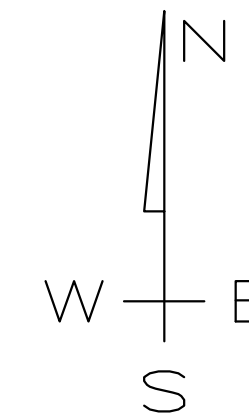
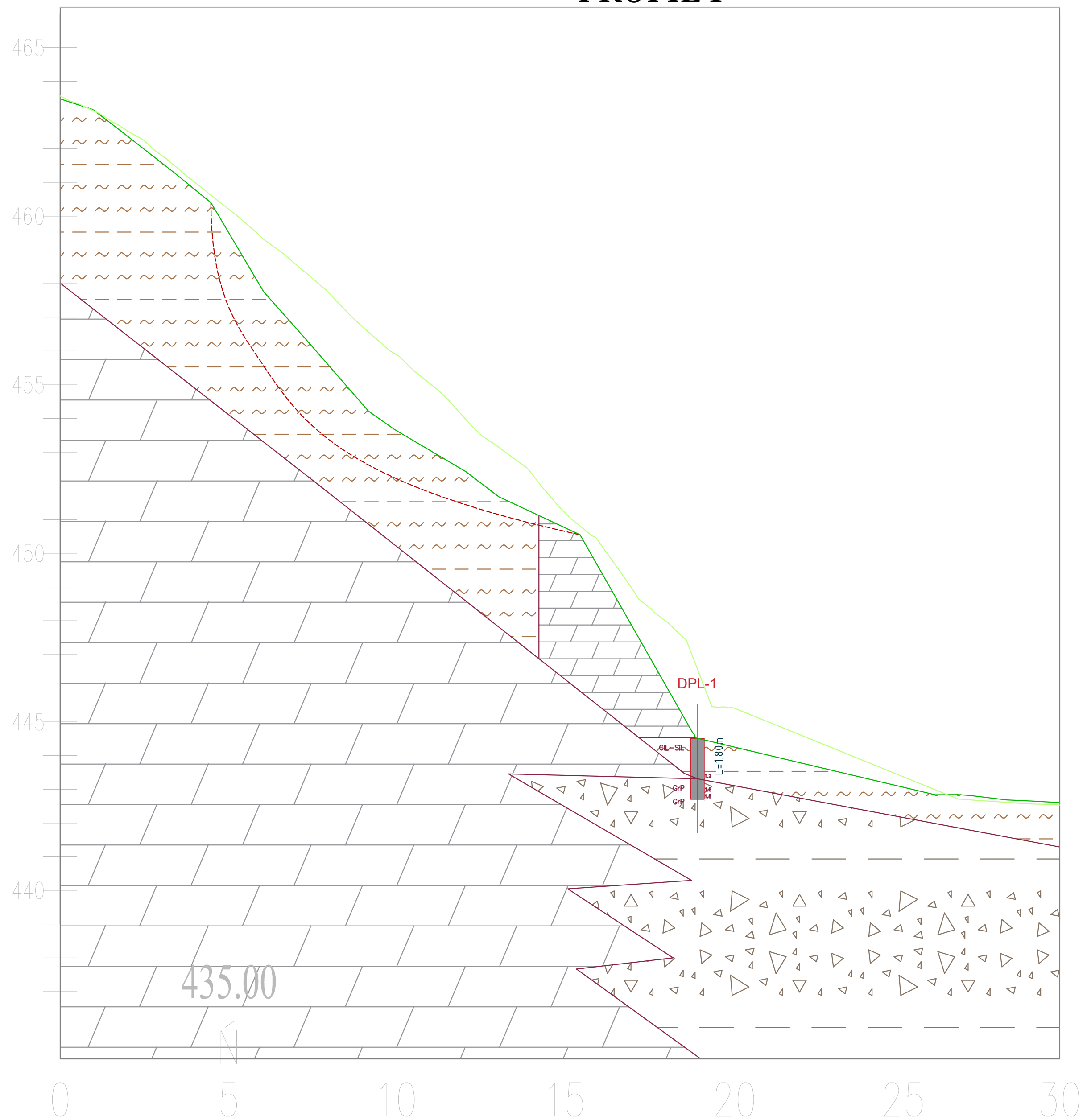
ŠT. NAČRTA/ELABORATA

51-2024

Naročnik	Občina Kamnik, Glavni trg 24, 1241 Kamnik
Naslov risbe	IZKOP SONDAŽNEGA JAŠKA
Naslov objekta	PREDLOG SANACIJE PLAZU NAD OBJEKTOM ZGORNJE STRANJE 2 (ID AJDA 1234813)
Odg. vodja projekta	Bojana Janežič, u.d.i.geol.
Obdelal	Bojana Janežič, u.d.i.geol. in Barbara Martinjak mag.i.geol.

Globina	Litologija	USCS klasifikacija	Litostratigrafski opis	Geološka starost
0		O	Rjav humus s koreninami.	
0,2		GrP	Umetni nasip: gradbeni odpadki (strežniki, opeka) pomešani z rjavim peščenim prodom.	Kvartar (al)
0,4				
0,6				
0,8				
1				
1,2				
1,4		GrP	Okrast peščen do zaglinjen prod v velikosti 5-40 cm ter gruščem do 40 cm (30%). Zemljina je na 1,3 m vlažna.	Kvartar (al)
1,6				
1,8				
2				

PROFIL 1



Načrt za sanacijo plazu nad objektom Županje Njive 2 (ID AJDA 1249384)

06 KARAKTERISTIČNI GEOMEHANSKI PROFIL P1

merilo: 1:100

LEGENDA

- Geološke meje (plasti)
- Porušnica plazu
- Obstoječ teren
- Lidar teren
- G0a-Humus (O)
- G0b-Umetni nasip (GrP)
- G1-Meljna glina (CIL-SiL)
- G2-Zaglinjen do peščen prod z gruščem (CIH)
- G3-Apnenec

št. spremembe	datum spremembe	opis spremembe

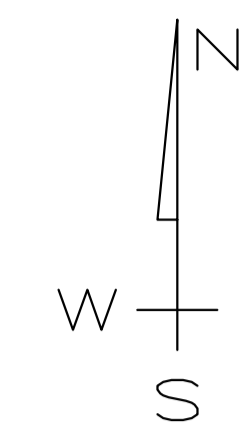
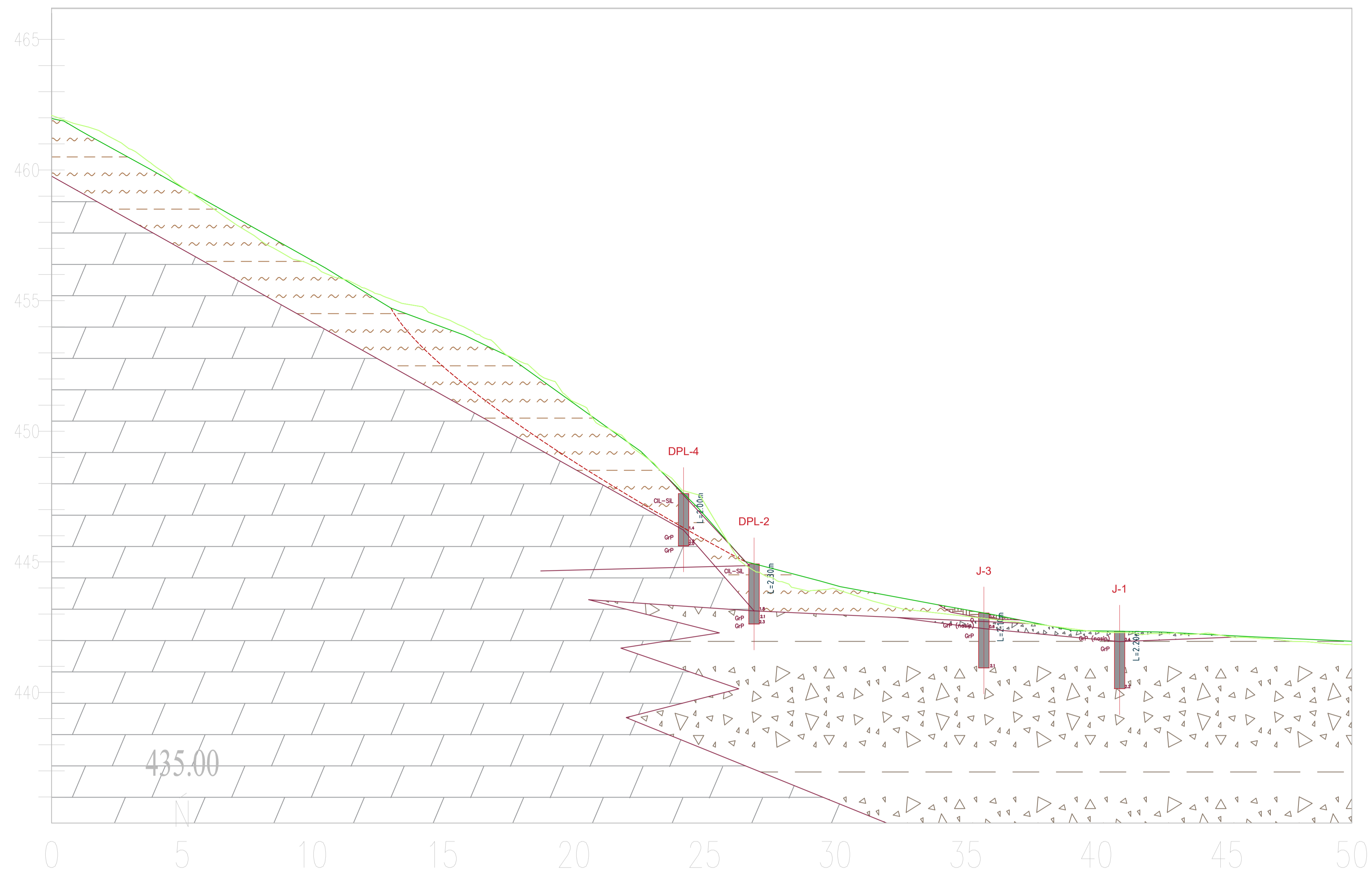
Občina Kamnik
Glavni trg 24, 1241 Kamnik



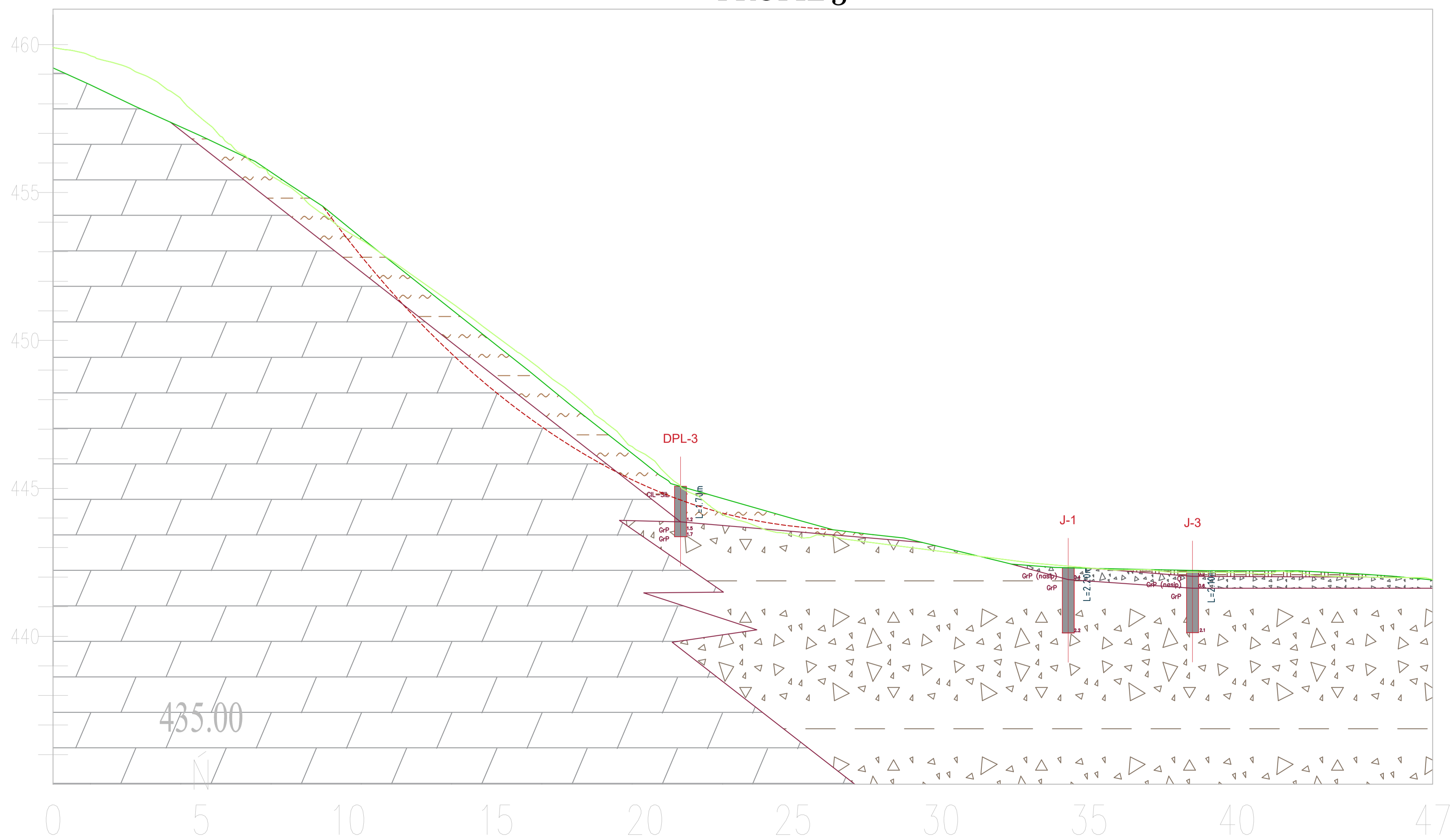
vodja projekta:	BOJANA JANEŽIČ, uni.dipl.inž.geol.	
pooblaščen inženir:	BOJANA JANEŽIČ, uni.dipl.inž.geol.	IZS RG-0154
izdelal:	BOJANA JANEŽIČ, uni.dipl.inž.geol. in BARBARA MARTINJAK mag.inž.geol.	
investitor:	Občina Kamnik, Glavni trg 24, 1241 Kamnik	
vrsta projekta:	PZI	
vrsta načrta:	20.1 Geološko geomehanski elaborat	
naziv objekta:	Predlog sanacije plazu nad objektom Županje Njive 2 (ID AJDA 1234813)	
vsebina risbe:	06 KARAKTERISTIČNI GEOMEHANSKI PROFIL P1	

datum:	št. projekta:	št. načrta:	merilo:	št. risbe:
07.2024	51-2024	GG-51-2024	1:100	PRILOGA 6

PROFIL 2



PROFIL 3



Načrt za sanacijo plazu nad objektom Županje Njive 2 (ID AJDA 1249384)

07 KARAKTERISTIČNA GEOMEHANSKA PROFILA P2 IN P3

merilo: 1:100

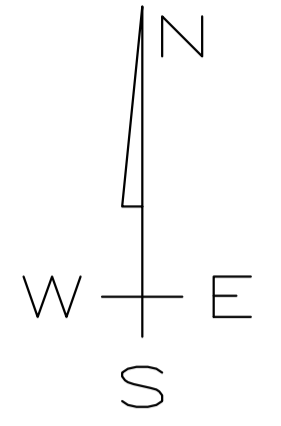
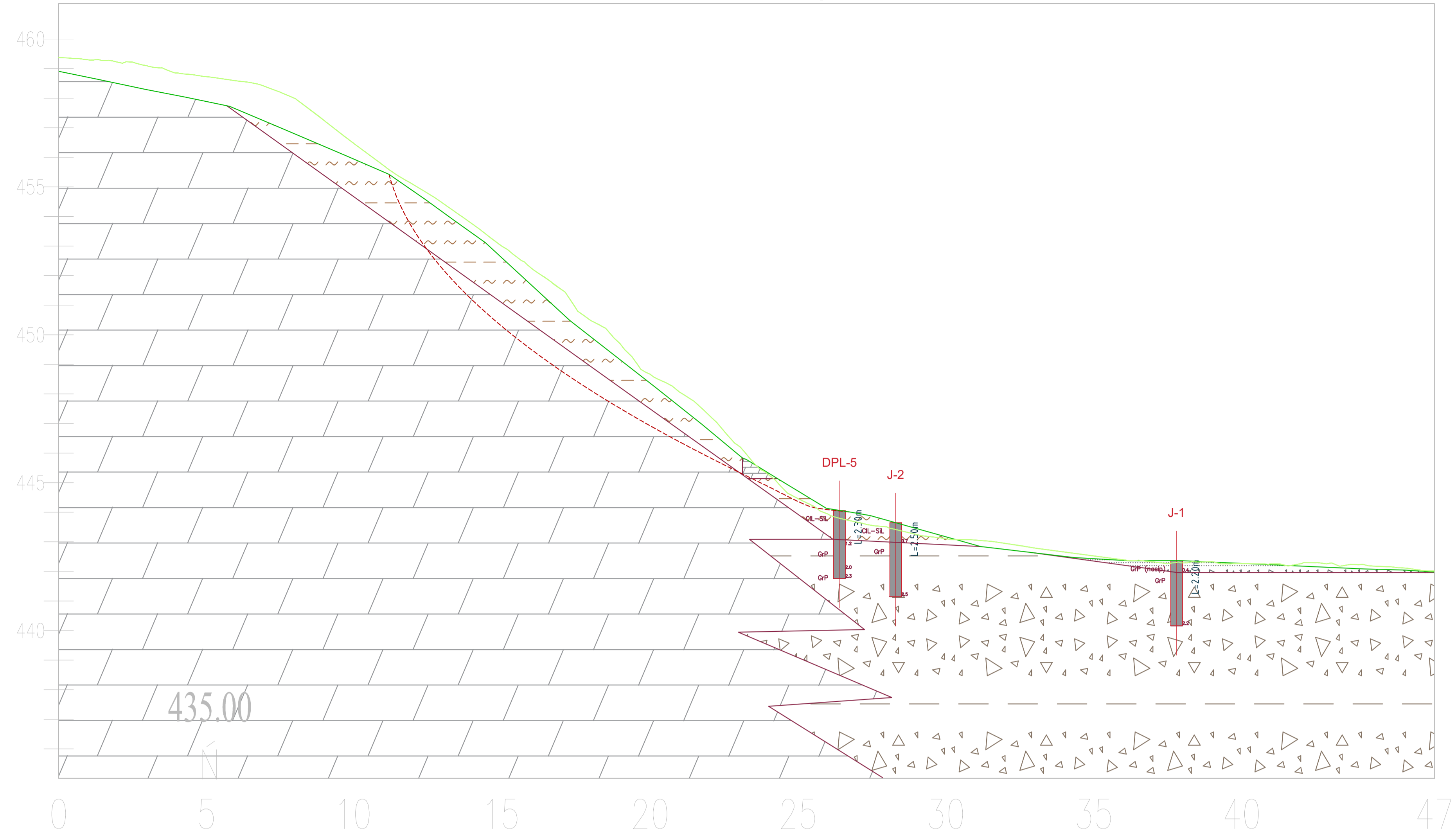
LEGENDA

- Geološke meje (plasti)
- - - Porušnica plazu
- Obstoječ teren
- Lidar teren
- G0a-Humus (O)
- G0b-Umetni nasip (GrP)
- G1-Meljna glina (CIL-SIL)
- G2-Zaglinjen do peščen prod z gruščem (CH)
- G3-Apnenc

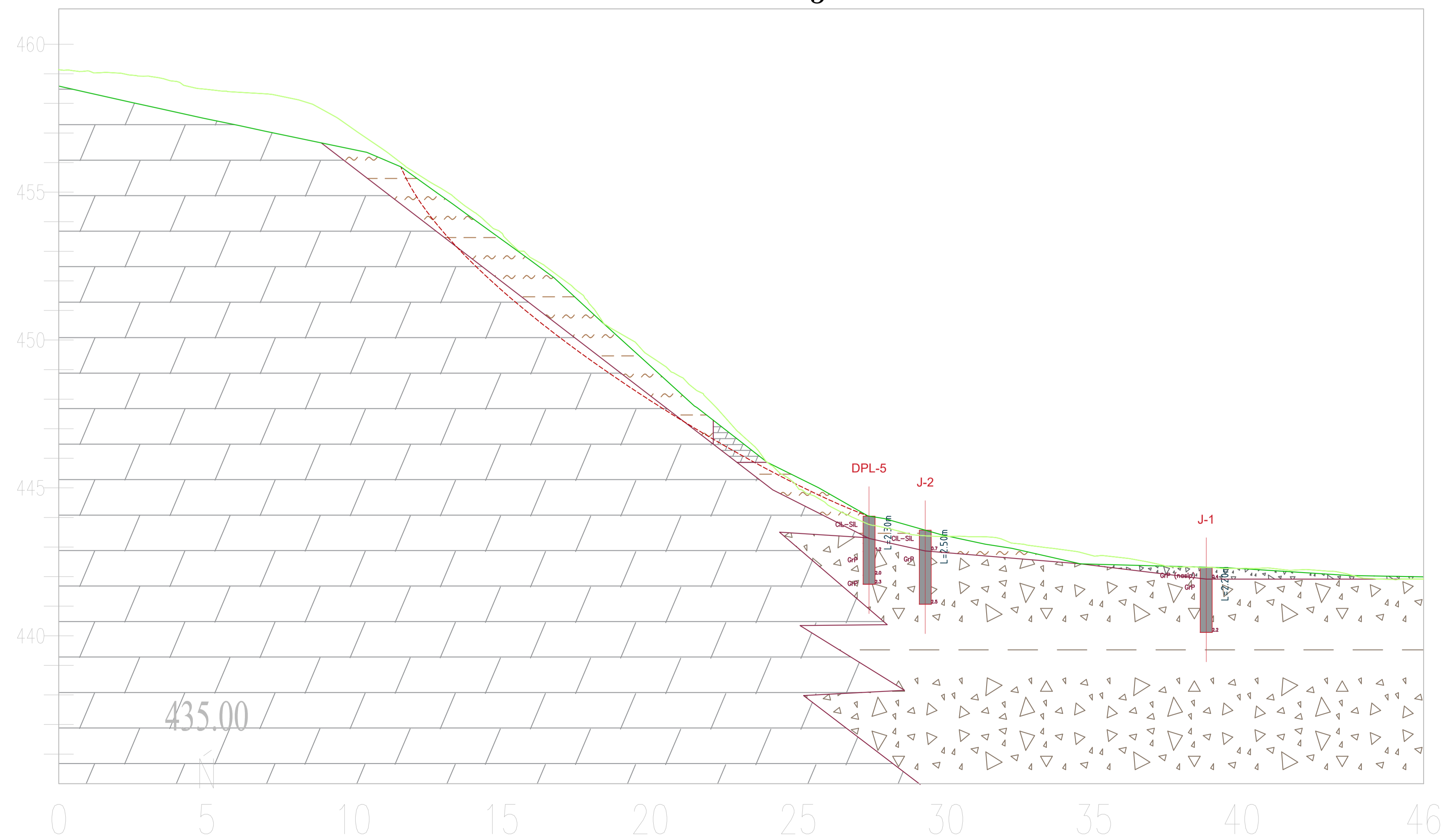
Št. spremembe	datum spremembe	opis spremembe
Občina Kamnik Glavni trg 24, 1241 Kamnik		
vođa projekta:	BOJANA JANEŽIČ, uni.dipl.inž.geol.	
posebni inženir:	BOJANA JANEŽIČ, uni.dipl.inž.geol.	IZS RG-0154
izdelal:	BOJANA JANEŽIČ, uni.dipl.inž.geol. in BARBARA MARTINJAK inž.geol.	
investitor:	Občina Kamnik, Glavni trg 24, 1241 Kamnik	
vista projekta:	PZI	
vista načrta:	20.1 Geološko geomehanski elaborat	
način objekta:	Predlog sanacije plazu nad objektom Županje Njive 2 (ID AJDA 1234813)	
vslojna risba:	07 KARAKTERISTIČNA GEOMEHANSKA PROFILA P2 IN P3	
datum:	št. projekta:	št. načrta:
07.2024	51-2024	GG-51-2024
		merilo:
		1:100



PROFIL 4



PROFIL 5



Načrt za sanacijo plazu nad objektom Županje Njive 2 (ID AJDA 1249384)

08 KARAKTERISTIČNA GEOMEHANSKA PROFILA P4 IN P5

merilo: 1:100

LEGENDA

- Geološke meje (plasti)
- Porušnica plazu
- Obstoječ teren
- Lidar teren
- G0a-Humus (O)
- G0b-Umetni nasip (GP)
- G1-Meljna glina (CIL-SIL)
- G2-Zaglinjen do peščen prod z gruščem (CH)
- G3-Apnenec

št. spremembe	datum spremembe	opis spremembe
Občina Kamnik Glavni trg 24, 1241 Kamnik		
vođa projekta:	BOJANA JANEŽIČ, uni.dipl.inž.geol.	
posebni inženir:	BOJANA JANEŽIČ, uni.dipl.inž.geol.	IZS RG-0154
izdelal:	BOJANA JANEŽIČ, uni.dipl.inž.geol. in BARBARA MARTINJAK mag.inž.geol.	
investor:	Občina Kamnik, Glavni trg 24, 1241 Kamnik	
vista projekta:	PZI	
vista načrta:	Z0.1 Geološko geomehanski elaborat	
način objekta:	Priloga sanacije plazu nad objektom Županje Njive 2 (ID AJDA 1234813)	
vsakna risba:		
08 KARAKTERISTIČNA GEOMEHANSKA PROFILA P4 IN P5		
datum:	št. projekta:	št. načrta:
07.2024	51-2024	GG-51-2024
	merilo:	št. risbe:
	1:100	PRILOGA 8

Geodina
 PROJEKCIJSKI KADASTRI
 © vse pravice pridržane



GEOFORMA d.o.o.

Dimičeva ulica 16,
1000 Ljubljana, Slovenija

✉ bojana.janezic@geoforma.si

☎ +386 (0)41 369 640

🌐 www.geoforma.si

PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	PZI NAČRT, SANACIJA PLAZU ŽUPANJE NJIVE 2 (ID AJDA 1249384)
kratak opis gradnje	Predmet naloge je izdelava projektne dokumentacije zaradi plazovitega terena nad objektom Županje njive 2. Sanacija se izvede s pomočjo podpornega zidu in ureditvijo odvodnje.

Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.

VRSTE GRADNJE Nova gradnja

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje) <input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije
---------------------	---

številka projekta

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	2 NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA
številka in naziv načrta	2/1 NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ
številka načrta	51/1-2024
datum izdelave	10.2024

PODATKI O IZDELOVALCU ELABORATA

ime in priimek pooblaščenega inženirja	NEJC MOHORIČ, mag.inž.ok.grad.
identifikacijska številka	IZS G-4765
podpis pooblaščenega inženirja	

Ime in priimek sodelavke/sodelavca **BOJANA JANEŽIČ, univ.dipl.inž.geol.**

identifikacijska številka **IZS RG0154**

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	Geoforma d.o.o.
naslov	Dimičeva 16, 1000 Ljubljana

vodja projekta

identifikacijska številka

podpis vodje projekta

odgovorna oseba projektanta

podpis odgovorne osebe projektanta



PRILOGA 2B

IZJAVA PROJEKTANTA IN VODENJE PROJEKTA V PZI

PROJEKTANT

projektant (naziv družbe) **GEOFORMA d.o.o.**
sedež družbe **Dimičeva ulica 16, 1000 Ljubljana**
vodja projekta **Bojana JANEŽIČ, univ. dipl. inž. geol.**

IN VODJA PROJEKTA

ime in priimek
pooblaščenega inženirja **Bojana JANEŽIČ, univ. dipl. inž. geol.**
identifikacijska številka **IZS RG-0154**

IZJAVLJAM

- da je projektna dokumentacija skladna z zahtevami prostorskega izvedbenega akta, gradbenimi in drugimi predpisi, da omogoča kakovostno izvedbo objekta in racionalnost rešitev v času gradnje in vzdrževanja objekta,
- da so izbrane tehnične rešitve, ki niso v nasprotju z zakonom, ki ureja graditev, drugimi predpisi, tehničnimi smernicami in pravili stroke,
- da so s projektno dokumentacijo izpolnjene bistvene in druge zahteve,
- da so bili pri izdelavi projektne dokumentacije vključeni vsi ustrezni pooblašчени arhitekti, pooblašчени inženirji ter drugi strokovnjaki, katerih strokovne rešitve so potrebne glede na namen, vrsto, velikost, zmožljivost, predvidene vplive in druge značilnosti objekta tako, da je ta izdelana celovito in medsebojno usklajena.

vodja projekta **Bojana JANEŽIČ, univ. dipl. inž. geol.**
identifikacijska številka **IZS RG-0154**

odgovorna oseba projektanta

Bojana JANEŽIČ, direktor

podpis vodje projekta:

BOJANA JANEŽIČ
univ. dipl. inž. geol.
IZS PI RG-0154

podpis odgovorne osebe projektanta:

GEOFORMA™

Stran

KAZALO VSEBINE NAČRTA

1 SPLOŠNO	6
2 OBSTOJEČE STANJE	6
3 PODLOGE ZA IZDELAVO PROJEKTA	6
4 SMERNICE ZA IZDELAVO PROJEKTA	7
5 POVZETEK GEOMEHANSKEGA POROČILA	7
6 OPIS PREDVIDENIH REŠITEV SANACIJE	8
6.1 IZVEDBA TEŽNOSTNEGA ZIDU IZ KAMNA V BETONU	8
6.2 SANACIJA SPLAZELIH BREŽIN	8
6.3 UREDITEV ODVODNJAVANJA	9

TEHNIČNI DEL

1. 1 Tehnično poročilo

2. Izračun dimenzioniranja zidu

3 Projektantski popis del s predizmerami in stroškovno oceno

3.1 Popis del

G GRAFIČNE PRILOGE

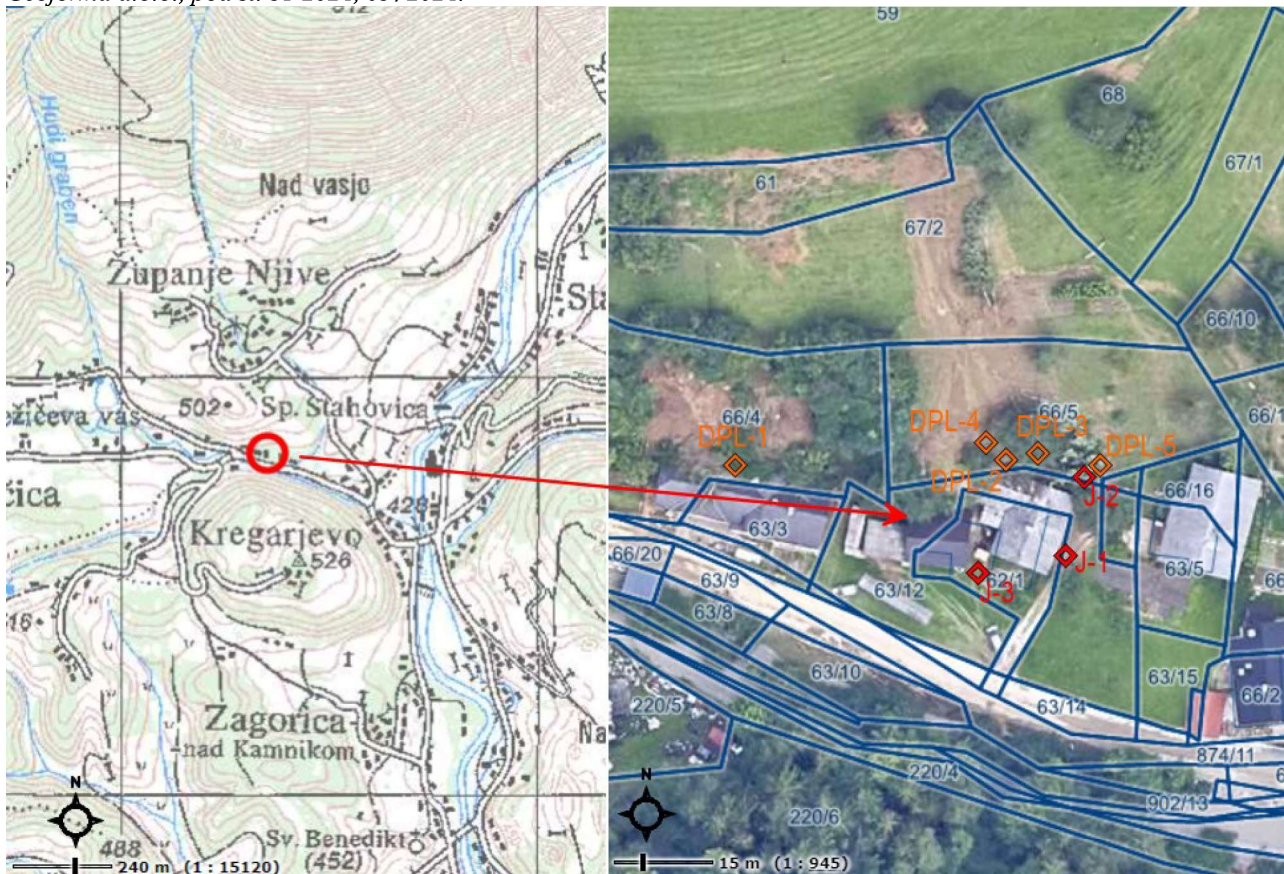
G.1 Ureditvena situacija.....	.M=1:100
G.01A Zakoličbena situacija.....	M=1:100
G.2 Prečni prerez A-A.....M=1:50
G.3 Prečni prerez B-B.....M=1:50
G.4 Prečni prerez C-C.....M=1:50
G.5 Vzдолžni pogled na podporni zid.....	M=1:50
G.6 Detajl drenaže.....	M=1:25
G.7 Detajl iztoka.....	M=1:25

1. TEHNIČNO POROČILO

1 SPLOŠNO

Naročnik Občina Kamnik, Glavni trg 24, 1241 Kamnik, želi sanirati območje plazu na brežini nad objektom z naslovom Županje Njive 2 na zemljiščih s parcelo številko 62/1, 63/12, 66/4 in 66/5, vse k.o. 1891 – Županje Njive (Kamnik) (slika 1).

Načrt je izdelan na osnovi terenskega ogleda lokacije, geološko geotehničnega elaborata, ki ga je izdelalo podjetje Geoforma d.o.o., pod št. 51-2024, 09/2024.



Slika 1: Situacija obravnavanega območja (Vir: Atlas okolja, 2024).

2 OBSTOJEČE STANJE

V februarju 2024 je bil opravljen terenski ogled. Ugotovljeno je bilo da:

Nad omenjenim objektom se je sprožil plaz na nadmorski višini 476,80 m z odlomnim robom širine 20 m ter dolžine 55 m. Na vrhu brežine, je površina terena travnata, mestoma poraščena z drevjem. Območje plazanja je v naklonu do 39°. V osrednjem delu plazu so mestoma vidni izdanki apnenca. Območje pri objektu spodaj gradijo kamnine kvartarne starosti, to je peščen do zaglinjen prod ter nad objektom, kjer se je sprožil plaz pa deluvijalen grušč z glino kvartarne starosti odložen na apnenec.

3 PODLOGE ZA IZDELAVO PROJEKTA

Za potrebe projekta je bil izdelan geodetski načrt terena v evropskem koordinatnem sistemu ETRS89 v merilo 1 :500, izdelalo ga je podjetje Grangeo d.o.o.

4 SMERNICE ZA IZDELAVO PROJEKTA

Osnova za projekt je bil izdelan Geološko-geotehnični elaborat, ki ga je izdelalo podjetje Geoforma d.o.o., Dimičeva ulica 16, 1000 Ljubljana, pod št. 51-2024, september 2024.

5 POVZETEK GEOMEHANSKEGA POROČILA

Območje se po geološki karti za list Ljubljana (*slika 2*) nahaja na stiku peščenega proda kvartarne starosti ter apnenca triasne starosti. Apnenec se v sondažnih izkopih pojavi tudi kot preperela deluvijalna kamnina v obliki grušča. Kamnine ali zemljine so ob večjih deževjih in povečani količini zaledne vode lahko v veliki meri podvržene plazenju in/ali podoru.

Opazanja s terena:

Izvedli smo preiskavo tal s tremi (3) preiskovalnimi sondažnimi izkopi J-1 do J-3. Njihove lokacije so podane v *tabeli 1*. Ugotovili smo, da obravnavano območje leži na meljni glini ter peščenim do zaglinjenim prodom in gruščem apnenca in nato apnencu triasne starosti.

Inženirsko-geološke razmere:

Na območju obravnave je predvidena sanacija plazu. **Na podlagi terenskih preiskav smo ugotovili sledeče:**

- Meljna glina
- Peščen do zaglinjen prod
- Apnenčev grušč
- Apnenec

Podlago tvori deluvijalna glina pomešana s kosi preperete kamnine. Po geološki sestavi tal obravnavano območje glede na strukturo tal uvrščamo med zemljine in hribine (Ribičič, 2007). Glede na strukturo in stabilnost, kamnine uvrščamo v sledeče stabilnostne razrede in naklone:

- Meljna glina: 17°–20°
- Peščen do zaglinjen prod: 17°–20°
- Apnenčev grušč: 38°–41°
- Apnenec (hribina): 44°–47°

Na območju obravnave so bili opaženi znaki erozivnosti in plazenja. Teren, kjer je potrebna izvedba sanacije plazu ni lokalno stabilen in je potrebna izvedba dodatne zaščite pred ponovnim zdrsom. V programu QGIS smo izdelali karto naklonov. Naklon zelo močno vpliva na oblikovanost reliefa in je v hribovitih območjih dominanten krajinski izključitveni faktor. V odvisnosti od namena karte in natančnosti klasifikacije se pojavljajo različne mejne vrednosti.

Vrednosti so relativno enotne pri postavitvi dopustnih mej kot je npr. dopustna meja za gradnjo. Ta se giblje okoli 20-35°. Karta naklonov je bila izdelana na osnovi prej omenjenega 5-metrskega modela reliefa Slovenije.

Erozijska ogroženost in plazovitost

Na območju obravnave stopnja erozijske ogroženosti je velika. Za zmanjšanje erozije zaradi novogradnje stanovanjskega objekta, je potrebno upoštevati sledeče:

- ✓ Pri gradnji naj bodo odprte površine čim manj izpostavljene zunanjim vplivom oz. se take površine ustrezno zaščitijo, po gradnji pa spravi v čim bolj prvotno stanje.
- ✓ Dela se izvaja v suhem vremenu v letnem obdobju manj intenzivnih padavin.

✓ Med gradnjo se prepreči morebitne dotoke vode z zaledja v območje gradnje. Priporočamo tudi geomehanski nadzor.

6 OPIS PREDVIDENIH REŠITEV SANACIJE

6.1 IZVEDBA TEŽNOSTNEGA ZIDU IZ KAMNA V BETONU

Glede na geološko sestavo tal predlagamo, da se zavarovanje izvede iz kamna v betonu vsaj 0,5 m v sloju apnenčevega grušča.

Predvideli smo zavarovanje pobočja s težnostnim zidom iz kamna v betonu C25/30, v razmerju 70% kamna in 30% betona z lomljencem premera 40-100 cm. Zavarovanje je dolžine 14,87m različnih svetlih višin in širin v prečnih profilih glede na višino varovanja. Odmik od obstoječega stanovanjskega objekta je 2,0m, temelj zidu pa je 1,0m oziroma 0,5m bližje objektu. Temelj težnostnega zidu je 1,0m pod koto dna objekta pri glavnem vhodu, kjer objekt ni zasut s splazelim materialom.

Višina podpornega zidu je prilagojena obstoječemu terenu brežine ter v višjem delu maksimalnemu naklonu hudourniških kanalet (1:1,5). Višina najvišjega dela zidu (1. del) je do 6,88m, srednjega(2. del) do 5,15m, nižjega pa do 2,61m, če upoštevamo, da se po sanaciji splazel material odstrani do kote obstoječega objekta. Višina zidu se izvede vsaj 0,5m višje od kote končne ureditve terena za zidom. Najvišji del zidu (1.del) se naveže na zahodni strani na obstoječi teren.

Prvi del podpornega zidu ima temeljno peto debeline 1,0m, širine 2,66m, 2. del zidu ima temeljno peto debeline 1,0m, širine 2,48m, na 3. delu pa debeline 0,5m, širine 1,67m. V vseh delih je nagnjena v naklonu 1:5 proti brežini. Svetla stran zidu je izvedena v naklonu 15:1. Zid se na stiku med posameznimi deli izvede tako, da je površina nad temeljno peto vzdolž celotnega zidu zvezna. Zaledna stran zidu se izvede vertikalno pri vseh delih. Preko zidu se izvedejo izcednice, za odvodnjavanje zalednih vod na 2,0 m horizontalne in vertikalne razdalje. Fasadna stran se na vidnem delu fugira s cementno malto v razmerju 1:2.

Temeljenje se izvede predvidoma na sloj apnenčevega grušča. Globina dna temeljev je glede na obstoječ teren najmanj 2,5m. V kolikor se na svetli strani zidu izvede izkop obstoječega materiala, naj se ohrani globina temeljev vsaj 1,0m.

Glede na geološko-geomehanske razmere se v 1. delu podpornega zidu je predvideno sidranje s pasivnimi sidri IBO 32-250 v dveh nivojih:

1. nivo: kota sidranja -2,0m od vrha zidu, IBO sidra R32/250, L=12,0m, e=1,0m, $\alpha=15^\circ$,
2. nivo: kota sidranja -5,0m od vrha zidu, IBO sidra R32/250, L=9,0m, e=1,0m, $\alpha=15^\circ$.

Nivoja sider se zaradi kratke dolžine, na kateri se bodo vgrajevala, vgradijo vzporedno v obeh nivojih, s tem, da se v zgornji vrsti zaradi poševnine podpornega zidu vgradita samo 2 sidri, v spodnji pa 3. Ležišča za sidra je potrebno pripraviti v naklonu tako, da bodo pravokotna na vgrajena sidra, dimenzij 50x50cma. Pri uvrstavanju sider se uporabi vrtna krona premera 90m, skozi zid pa se pri gradnji vgradijo PVC cevi premera 110mm v naklonu 15% da bo sidro lahko prečkalo podporni zid. Povezava med paličnim sidrom in podpornim zidom naj se izvede z vroče cinkanima matico in podložno ploščo dimenzij 200mm x 200mm in plastično kapico za sidro, skladno s pogoji STS za sidro. Pri izvedbi in vgradnji paličnih pasivnih sider je potrebno upoštevati zahteve standarda SIST EN 14490:2010. Skladno z navodili standarda je potrebno izvesti tudi izvlečne teste oz. preiskave nosilnosti na rednih sidrih objekta. Sedem (7) do deset (10) dni po vgradnji in injektiranju sider se lahko pristopi k kontroli nosilnosti sider in zaklinjanju konstrukcijskih sider na projektno silo zaklinjenja $P_0=50$ kN.

V zaledju podpornega zidu je predvidena izvedba drenaže, ki se nahaja na dnu temeljne pete zidu. Perforirana drenažna cev fi 200 mm je položena v pusti beton in obsuta s filtrskim zasipom. Filtrski zasip je ovit v ločevalni geosintetik. Zasip s filtrskim zasipom se opravi do višine cca. 1,5 m nato se opravi zasip z odstrelom. Na vrhu se za površinsko odvodnjavanje vgradi kanaleta iz montažnih betonskih elementov. Ker sta 1. in 2. del v velikem naklonu, je potrebno tu vgraditi hudourniške kanalete s preklopom, nad 3. delom podpornega zidu pa se vgradijo navadne kanalete.

Ta načrt predvideva, da se pred izvedbo podpornega zidu obstoječi poškodovani stanovanjski objekt odstrani (bo zadosti prostora za gradnjo). Zaradi stabilnostnih težav naj izvajanje težnostnega zidu poteka po posameznih delih(kampadah), začenši s 3. delom PZ, izvedbo 2. dela in na koncu 1. dela. V času odprtega izkopa, se izkopano zaledje prekrije s polivinilom.

6.2 SANACIJA SPLAZELIH BREŽIN

Nad območjem predvidenega podpornega zidu prihaja do površinske erozije humusa, k temu pripomore tudi pašnja drobnice na tem območju.

Na celotni brežini se predvidi polaganje senenega nastilja v območju plazin, tudi pod heksagonalnimi mrežami (nastilje se uredi po izvedbi sider in pred polaganjem mrež). Pašnja drobnice se na tem območju omeji.

Na območju nad podpornim zidom iz kamna v betonu se po izvedbi težnostnega zidu na zahodnem delu uredi varovanje s heksagonalno pletenimi mrežami ($\geq 40\text{kN/m}$) z odprtino okenc $8 \times 10\text{cm}$ in debelino žice min. $2,7\text{mm}$, površine 208m^2 . Spajanje mrež se izdela po navodilih proizvajalca – predvidoma s prekrivanjem, šivanjem ali uporabo sistemskih spojnih elementov. Fiksira se jo predvidoma z 31 sidri IBO 32-250, dolžine $6,0\text{m}$ s sistemskimi sidrnimi ploščami. Vrtanje teh sider se lahko izvaja z glavo premera 78mm ali večjo. Pod brežino se v času del vgradi začasno lovilno palisado višine $2,5\text{m}$. Po potrebi se odstrani tudi labilna drevesa oziroma tista, ki se nahajajo na območju predvidene mreže.

Na zahodnem delu podpornega zidu se pri navezavi na obstoječi teren se v času izvedbe glede na lokalne geološke razmere po potrebi doda mrežo s sidri, kot je predvidena na brežini.

Glede na izvedeno sanacijo, se bo vpliv erozijskih procesov po vzpostavljeni vegetaciji zmanjšal, stabilnost brežine pa se bo izboljšala.

6.3 UREDITEV ODVODNJAVANJA

Na koncu podpornega zidu iz kamna v betonu se uredi zbirni jašek premera 100cm , globine $3,5\text{m}$, kjer se bodo zbirale zajete vode na območju ureditve. Tako voda iz drenaže, kot tudi iz kanalet se odvedeta vanj. Uredi se drenažno rebro nad podpornim zidom ter v vzhodni smeri globine minimalno $1,0\text{m}$ z drenažno cevjo premera 160mm . Mogoče je, da se bo mestoma izkop izvedel do globine, na kateri se nahaja hribina(apnenec).

Na položnejšem delu višje po brežini ob vrtu so sedaj urejene kanalete v zemeljski izvedbi. Po tej trasi se vgradijo betonske kanalete do stika obeh krakov, nato pa se voda do dna pobočja uredi s hudourniški kanaletami v naklonu do $1:1,5$. Voda se na koncu odvede pod rob revizijskega jaška globine 2m . Nanj se odvede še voda iz drenaže pod brežino. Voda iz revizijskega jaška se nato odvede do zbirnega.

Izvedba odvoda vode do ustreznega meteornega kanala ali površinskega odvodnika **ni zajeto** v sklopu tega načrta (zagotovi naročnik). Za odvod iz zbirnega jaška predlagamo odvodnjavanje s polipropilensko cevjo premera 500mm v naklonu 3% v približni dolžini 44m (točna se ne ve, saj sega izven območja pridobljenega geodetskega posnetka) in protipovratno loputo na iztoku. Pred izvedbo odvodnjavanja je potrebno pridobiti dovoljenja upravljalcev TK vodov(Telekom Slovenije, d.d., Gratel d.o.o., ter ceste, fekalne kanalizacije in vodovoda (Vse KPK Kamnik) saj trasa odvodnjavanja do potoka Bistričica prečka navedeno komunalno infrastrukturo.

7 ZAKLJUČEK

Med gradnjo naj se upoštevajo smernice in pogoji iz tega projekta. Vsa zemeljska dela, ki se bodo izvajala pri gradnji objekta, se morajo izvajati pod stalnim nadzorom geomehanika, ki bo podajal potrebna dodatna navodila za doseganje projektnih zahtev.

Pripravili:

Nejc Mohorič, mag.inž.ok.grad. in
Bojana Janežič, u.d.i.geol.



2.DIMENZIONIRANJE PODPORNEGA ZIDU

Gravity wall analysis

Input data

Project : SANACIJA PLAZU ŽUPANJE NJIVE 2
 Customer : Geofirma
 Author : Nejc Mohorič, mag.inž.ok.grad.
 Date : 10. 09. 2024
 Project ID : Županje njive 2
 Project number : 51-2023

Settings

Slovenia - EN 1997

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)
 Coefficients EN 1992-1-1 : standard
 Masonry (stone) wall : EN 1996-1-1 (EC6)

Wall analysis

Verification methodology : according to EN 1997
 Active earth pressure calculation : Coulomb
 Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel
 Earthquake analysis : Mononobe-Okabe
 Shape of earth wedge : Calculate as skew
 Allowable eccentricity : 0,333
 Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)				
Permanent design situation				
		Unfavourable	Favourable	
Permanent actions :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	
Variable actions :	$Y_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	
Water load :	$Y_w =$	1,35 [-]		

Partial factors for resistances (R)				
Permanent design situation				
Partial factor on overturning :		$Y_{Rv} =$	1,40 [-]	
Partial factor on sliding resistance :		$Y_{Rh} =$	1,10 [-]	
Partial factor on bearing capacity :		$Y_{Re} =$	1,40 [-]	

Partial factors for variable actions				
Permanent design situation				
Factor for combination value :		$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Factor for frequent value :		$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Factor for quasi-permanent value :		$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Anchors

Verification methodology : Limit states (LSD)

Reduction coefficients				
Reduction. coeff of steel strength :		$Y_s =$	1,35 [-]	
Reduction coefficient of pull out resistance (soil) :		$Y_e =$	1,35 [-]	
Reduction coefficient of pull out resistance (grouting) :		$Y_c =$	1,35 [-]	

Nejc Mohorič, mag.inž.ok.grad.

Material of structureUnit weight $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Masonry : Category I

Mortar origin : Prescribed mortar

Masonry strength $f_b = 2,00 \text{ MPa}$ Mortar strength $f_m = 2,50 \text{ MPa}$ **Parameters**Compressive strength $f_k = 0,96 \text{ MPa}$ Shear strength $f_{vko} = 0,10 \text{ MPa}$ Flexural tensile strength $f_{xk} = 0,05 \text{ MPa}$ Partial factor $\gamma_M = 2,20$ **Geometry of structure**

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0,00	-0,50
2	0,00	-0,20
3	-0,01	7,91
4	-2,66	7,38
5	-2,66	6,38
6	-1,66	6,38
7	-1,20	-0,50

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.

Wall section area = 13,17 m².**Basic soil parameters**

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Meljna glina		18,00	2,00	19,00	9,50	12,00
2	Peščen do zaglinjen prod		31,50	6,00	21,00	12,00	12,00
3	Grušč apnenca		41,00	0,00	23,00	14,00	12,00

Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Meljna glina		cohesive	-	0,40	-	-
2	Peščen do zaglinjen prod		cohesive	-	0,30	-	-
3	Grušč apnenca		cohesive	-	0,20	-	-

Soil parameters**Meljna glina**Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$ Cohesion of soil : $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$

Nejc Mohorič, mag.inž.ok.grad.

Angle of friction struc.-soil : $\delta = 12,00^\circ$
 Soil : cohesive
 Poisson's ratio : $\nu = 0,40$
 Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Peščen do zaglinjen prod

Unit weight : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 31,50^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 6,00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 12,00^\circ$
 Soil : cohesive
 Poisson's ratio : $\nu = 0,30$
 Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

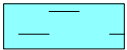
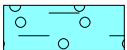

Grušč apnenca

Unit weight : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 41,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 12,00^\circ$
 Soil : cohesive
 Poisson's ratio : $\nu = 0,20$
 Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Geological profile and assigned soils**Position information**

Terrain elevation = 441,37 m

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Elevation [m]	Assigned soil	Pattern
1	1,40	0,00 .. 1,40	441,37 .. 439,97	Meljna glina	
2	0,50	1,40 .. 1,90	439,97 .. 439,47	Peščen do zaglinjen prod	
3	-	1,90 .. ∞	439,47 .. -	Grušč apnenca	

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

Depth of terrain below the top of wall h = 0,50 m.

No.	Coordinates x [m]	Depth z [m]
1	0,00	0,00
2	1,00	0,00
3	10,93	-6,00
4	11,93	-6,00

Origin [0,0] is located in upper right edge of construction.
 Positive coordinate +z has downward direction.

Nejc Mohorič, mag.inž.ok.grad.

Water influence

GWT behind the structure lies at a depth of 0,50 m
Uplift in foot. bottom due to different pressures is not considered.

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure is not considered.

Input anchors

No.	New anchor	Depth z [m]	Name	Post-stressing	Force F [kN]
1	Yes	2,00	DYWI Drill Hollow Bar R32-250		111,11
2	Yes	5,00	DYWI Drill Hollow Bar R32-250		111,11

List of the new anchors**DYWI Drill Hollow Bar R32-250**

Anchor type : non-prestressed bar

Production set : DYWI Drill Hollow Bar

Depth : $z = 2,00$ m
 Overall length : $l = 12,00$ m
 Inclination : $\alpha = 15,00$ °
 Spacing : $b = 1,00$ m
 Area of cross-section : $A = 370,00$ mm²
 Elasticity modulus : $E = 200000,00$ MPa
 Tension strength : $R_t = 250,00$ kN
 Pull out resistance (soil) : $R_e = 150,00$ kN
 Anchors bearing capacity :
 Anchor strength : $R_t = 185,19$ kN
 Pull-out res. (soil) : $R_e = 111,11$ kN
 Pull-out res. (grouting) : $R_c = -$ kN

DYWI Drill Hollow Bar R32-250

Anchor type : non-prestressed bar

Production set : DYWI Drill Hollow Bar

Depth : $z = 5,00$ m
 Overall length : $l = 9,00$ m
 Inclination : $\alpha = 15,00$ °
 Spacing : $b = 1,00$ m
 Area of cross-section : $A = 370,00$ mm²
 Elasticity modulus : $E = 200000,00$ MPa
 Tension strength : $R_t = 250,00$ kN
 Pull out resistance (soil) : $R_e = 150,00$ kN
 Anchors bearing capacity :
 Anchor strength : $R_t = 185,19$ kN
 Pull-out res. (soil) : $R_e = 111,11$ kN
 Pull-out res. (grouting) : $R_c = -$ kN

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.

Reduction of soil/soil friction angle : do not reduce

Verification No. 1**Forces acting on construction**

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0,00	-3,26	315,99	1,80	1,000	1,000	1,350

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Active pressure	103,20	-2,18	21,83	2,65	1,350	1,350	1,350
Water pressure	274,55	-1,94	-0,27	2,65	1,350	1,350	1,350
Uplift pressure	0,00	-7,38	0,00	2,66	1,000	1,000	1,350
Anchor 1	-107,33	-5,38	28,76	1,29	1,000	1,000	1,350
Anchor 2	-107,33	-2,38	28,76	1,09	1,000	1,000	1,350

Verification of anchors

Anchor	Depth	Max. force F [kN]	Anchor strength R_t [kN]	Pull-out res. (soil) R_e [kN]	Pull-out res. (grouting) R_c [kN]
1	2,00	111,11	185,19	111,11	-
2	5,00	111,11	185,19	111,11	-

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment $M_{res} = 1106,25$ kNm/m

Overturning moment $M_{ovr} = 1023,28$ kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

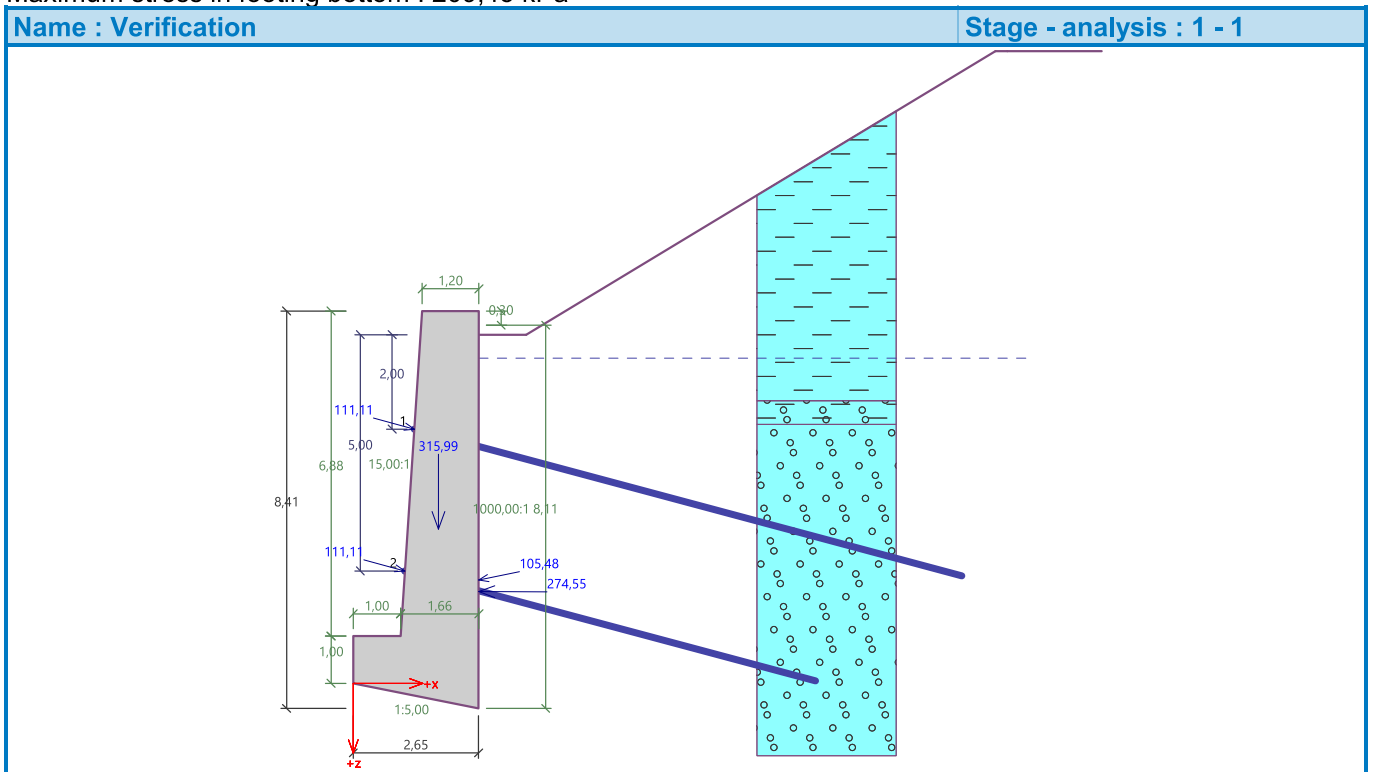
Resisting horizontal force $H_{res} = 357,75$ kN/m

Active horizontal force $H_{act} = 210,61$ kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 209,45 kPa



Bearing capacity of foundation soil

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	-275,34	566,16	104,87	0,000	209,45
2	86,36	452,70	200,79	0,072	195,00

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	-203,96	419,38	77,68

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force $e = 0,072$

Maximum allowable eccentricity $e_{alw} = 0,333$

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

Ultimate bearing capacity of found. soil $R = 400,00$ kPa

Partial factor on bearing capacity $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. stress at footing bottom $\sigma = 209,45$ kPa

Allowable bearing capacity of foundation soil $R_d = 285,71$ kPa

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Dimensioning No. 1

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0,00	-0,30	17,53	0,63	1,000	1,000	1,000
Active pressure	0,00	-0,10	0,00	1,24	1,000	1,000	1,000
Water pressure	0,00	-0,10	0,00	1,24	1,000	1,000	1,000

Verification of anchors

Anchor	Depth	Max. force F [kN]	Anchor strength R_t [kN]	Pull-out res. (soil) R_e [kN]	Pull-out res. (grouting) R_c [kN]
1	2,00	111,11	185,19	111,11	-
2	5,00	111,11	185,19	111,11	-

Wall check at the construction joint 0,10 m from the wall crest

Cross-section depth $h = 1,24$ m

Allowable eccentricity of cross section $e_{lim} = 0,56$ m $> 0,01$ m $= e$

Ultimate compressive force $N_{Rd} = 533,45$ kN/m $> 17,53$ kN/m $= N_{Ed}$

Ultimate moment $M_{Rd} = 10,51$ kNm/m $> 0,18$ kNm/m $= M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY

Gravity wall analysis

Input data

Project : SANACIJA PLAZU ŽUPANJE NJIVE 2
 Customer : Geofirma
 Author : Nejc Mohorič, mag.inž.ok.grad.
 Date : 10. 09. 2024
 Project ID : Županje njive 2
 Project number : 51-2023

Settings

Slovenia - EN 1997

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)
 Coefficients EN 1992-1-1 : standard
 Masonry (stone) wall : EN 1996-1-1 (EC6)

Wall analysis

Verification methodology : according to EN 1997
 Active earth pressure calculation : Coulomb
 Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel
 Earthquake analysis : Mononobe-Okabe
 Shape of earth wedge : Calculate as skew
 Allowable eccentricity : 0,333
 Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)				
Permanent design situation				
		Unfavourable	Favourable	
Permanent actions :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	
Variable actions :	$Y_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	
Water load :	$Y_w =$	1,35 [-]		

Partial factors for resistances (R)				
Permanent design situation				
Partial factor on overturning :		$Y_{Rv} =$	1,40 [-]	
Partial factor on sliding resistance :		$Y_{Rh} =$	1,10 [-]	
Partial factor on bearing capacity :		$Y_{Re} =$	1,40 [-]	

Partial factors for variable actions				
Permanent design situation				
Factor for combination value :		$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Factor for frequent value :		$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Factor for quasi-permanent value :		$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Anchors

Verification methodology : Limit states (LSD)

Reduction coefficients				
Reduction. coeff of steel strength :		$Y_s =$	1,35 [-]	
Reduction coefficient of pull out resistance (soil) :		$Y_e =$	1,35 [-]	
Reduction coefficient of pull out resistance (grouting) :		$Y_c =$	1,35 [-]	

Nejc Mohorič, mag.inž.ok.grad.

Material of structureUnit weight $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Masonry : Category I

Mortar origin : Prescribed mortar

Masonry strength $f_b = 2,00 \text{ MPa}$ Mortar strength $f_m = 2,50 \text{ MPa}$ **Parameters**Compressive strength $f_k = 0,96 \text{ MPa}$ Shear strength $f_{vko} = 0,10 \text{ MPa}$ Flexural tensile strength $f_{xk} = 0,05 \text{ MPa}$ Partial factor $\gamma_M = 2,20$ **Geometry of structure**

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0,00	-0,50
2	0,00	0,50
3	-0,05	5,14
4	-2,48	4,65
5	-2,48	3,65
6	-1,48	3,65
7	-1,20	-0,50

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.

Wall section area = $8,54 \text{ m}^2$.**Basic soil parameters**

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Meljna glina		18,00	2,00	19,00	9,50	12,00
2	Peščen do zaglinjen prod		31,50	6,00	21,00	12,00	12,00
3	Grušč apnenca		41,00	0,00	23,00	14,00	12,00

Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Meljna glina		cohesive	-	0,40	-	-
2	Peščen do zaglinjen prod		cohesive	-	0,30	-	-
3	Grušč apnenca		cohesive	-	0,20	-	-

Soil parameters**Meljna glina**Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$ Cohesion of soil : $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$

Nejc Mohorič, mag.inž.ok.grad.

Angle of friction struc.-soil : $\delta = 12,00^\circ$
 Soil : cohesive
 Poisson's ratio : $\nu = 0,40$
 Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

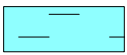
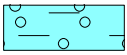
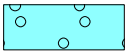
Peščen do zaglinjen prod

Unit weight : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 31,50^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 6,00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 12,00^\circ$
 Soil : cohesive
 Poisson's ratio : $\nu = 0,30$
 Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Grušč apnenca

Unit weight : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 41,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 12,00^\circ$
 Soil : cohesive
 Poisson's ratio : $\nu = 0,20$
 Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	1,40	0,00 .. 1,40	Meljna glina	
2	0,50	1,40 .. 1,90	Peščen do zaglinjen prod	
3	-	1,90 .. ∞	Grušč apnenca	

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

Depth of terrain below the top of wall $h = 0,50 \text{ m}$.

No.	Coordinates x [m]	Depth z [m]
1	0,00	0,00
2	1,00	0,00
3	10,93	-6,00
4	11,93	-6,00

Origin [0,0] is located in upper right edge of construction.

Positive coordinate +z has downward direction.

Water influence

GWT behind the structure lies at a depth of 0,50 m

Uplift in foot. bottom due to different pressures is not considered.

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure is not considered.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.

Reduction of soil/soil friction angle : do not reduce

Verification No. 1

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0,00	-2,07	204,87	1,62	1,000	1,000	1,350
Active pressure	42,84	-1,42	8,66	2,45	1,350	1,350	1,350
Water pressure	107,47	-1,06	-1,07	2,45	1,350	1,350	1,350
Uplift pressure	0,00	-4,65	0,00	2,48	1,000	1,000	1,350

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment $M_{res} = 255,19$ kNm/m

Overturning moment $M_{ovr} = 236,07$ kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

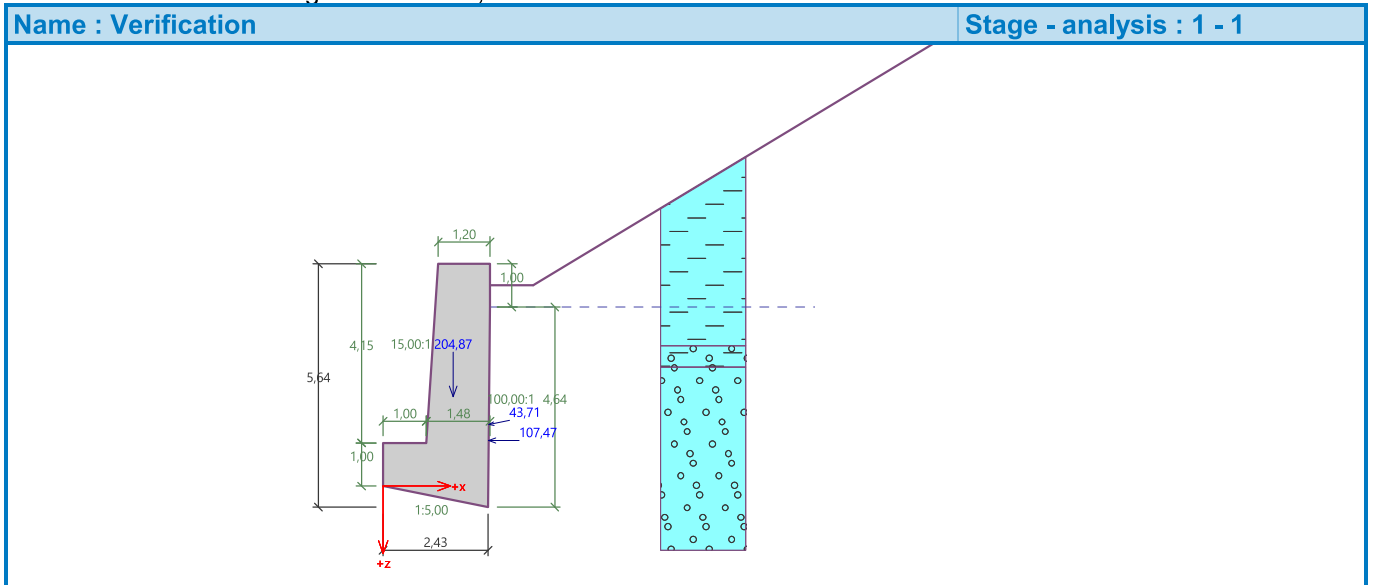
Resisting horizontal force $H_{res} = 198,15$ kN/m

Active horizontal force $H_{act} = 156,79$ kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 259,36 kPa



Bearing capacity of foundation soil

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	160,39	321,05	136,01	0,206	217,03
2	189,52	250,74	149,80	0,311	259,36

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	118,81	237,81	100,75

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verificationMax. eccentricity of normal force $e = 0,311$ Maximum allowable eccentricity $e_{alw} = 0,333$ **Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY****Verification of bearing capacity**Ultimate bearing capacity of found. soil $R = 400,00$ kPaPartial factor on bearing capacity $Y_{Rv} = 1,40$ Max. stress at footing bottom $\sigma = 259,36$ kPaAllowable bearing capacity of foundation soil $R_d = 285,71$ kPa**Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY****Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY****Dimensioning No. 1****Forces acting on construction**

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0,00	-0,30	17,53	0,63	1,000	1,000	1,000
Active pressure	0,00	-0,10	0,00	1,24	1,000	1,000	1,000
Water pressure	0,00	-0,10	0,00	1,24	1,000	1,000	1,000

Wall check at the construction joint 0,10 m from the wall crestCross-section depth $h = 1,24$ mAllowable eccentricity of cross section $e_{lim} = 0,56$ m $> 0,01$ m $= e$ Ultimate compressive force $N_{Rd} = 533,67$ kN/m $> 17,53$ kN/m $= N_{Ed}$ Ultimate moment $M_{Rd} = 10,52$ kNm/m $> 0,17$ kNm/m $= M_{Ed}$ **Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY**

Gravity wall analysis

Input data

Project : SANACIJA PLAZU ŽUPANJE NJIVE 2
 Customer : Geoforma
 Author : Nejc Mohorič, mag.inž.ok.grad.
 Date : 10. 09. 2024
 Project ID : Županje njive 2
 Project number : 51-2023

Settings

Slovenia - EN 1997

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)
 Coefficients EN 1992-1-1 : standard
 Masonry (stone) wall : EN 1996-1-1 (EC6)

Wall analysis

Verification methodology : according to EN 1997
 Active earth pressure calculation : Coulomb
 Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel
 Earthquake analysis : Mononobe-Okabe
 Shape of earth wedge : Calculate as skew
 Allowable eccentricity : 0,333
 Design approach : 2 - reduction of actions and resistances

Partial factors on actions (A)				
Permanent design situation				
		Unfavourable	Favourable	
Permanent actions :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	
Variable actions :	$Y_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	
Water load :	$Y_w =$	1,35 [-]		

Partial factors for resistances (R)				
Permanent design situation				
Partial factor on overturning :		$Y_{Rv} =$	1,40 [-]	
Partial factor on sliding resistance :		$Y_{Rh} =$	1,10 [-]	
Partial factor on bearing capacity :		$Y_{Re} =$	1,40 [-]	

Partial factors for variable actions				
Permanent design situation				
Factor for combination value :		$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Factor for frequent value :		$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Factor for quasi-permanent value :		$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Anchors

Verification methodology : Limit states (LSD)

Reduction coefficients				
Reduction. coeff of steel strength :		$Y_s =$	1,35 [-]	
Reduction coefficient of pull out resistance (soil) :		$Y_e =$	1,35 [-]	
Reduction coefficient of pull out resistance (grouting) :		$Y_c =$	1,35 [-]	

Nejc Mohorič, mag.inž.ok.grad.

Material of structureUnit weight $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Masonry : Category I

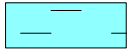
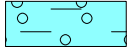
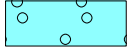
Mortar origin : Prescribed mortar

Masonry strength $f_b = 2,00 \text{ MPa}$ Mortar strength $f_m = 2,50 \text{ MPa}$ **Parameters**Compressive strength $f_k = 0,96 \text{ MPa}$ Shear strength $f_{vko} = 0,10 \text{ MPa}$ Flexural tensile strength $f_{xk} = 0,05 \text{ MPa}$ Partial factor $\gamma_M = 2,20$ **Geometry of structure**

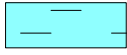
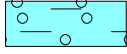
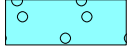
No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0,00	-0,50
2	0,00	0,50
3	0,00	2,94
4	-1,67	2,61
5	-1,67	2,11
6	-1,17	2,11
7	-1,00	-0,50

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.

Wall section area = 3,95 m².**Basic soil parameters**

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Meljna glina		18,00	2,00	19,00	9,50	12,00
2	Peščen do zaglinjen prod		31,50	6,00	21,00	12,00	12,00
3	Grušč apnenca		41,00	0,00	23,00	14,00	12,00

Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Meljna glina		cohesive	-	0,40	-	-
2	Peščen do zaglinjen prod		cohesive	-	0,30	-	-
3	Grušč apnenca		cohesive	-	0,20	-	-

Soil parameters**Meljna glina**Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Stress-state : effective

Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$ Cohesion of soil : $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$

Nejc Mohorič, mag.inž.ok.grad.

Angle of friction struc.-soil : $\delta = 12,00^\circ$
 Soil : cohesive
 Poisson's ratio : $\nu = 0,40$
 Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$


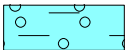

Peščen do zaglinjen prod

Unit weight : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 31,50^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 6,00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 12,00^\circ$
 Soil : cohesive
 Poisson's ratio : $\nu = 0,30$
 Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Grušč apnenca

Unit weight : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{\text{ef}} = 41,00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 12,00^\circ$
 Soil : cohesive
 Poisson's ratio : $\nu = 0,20$
 Saturated unit weight : $\gamma_{\text{sat}} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	1,40	0,00 .. 1,40	Meljna glina	
2	0,50	1,40 .. 1,90	Peščen do zaglinjen prod	
3	-	1,90 .. ∞	Grušč apnenca	

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

Depth of terrain below the top of wall $h = 0,50 \text{ m}$.

No.	Coordinates x [m]	Depth z [m]
1	0,00	0,00
2	1,00	0,00
3	10,93	-6,00
4	11,93	-6,00

Origin [0,0] is located in upper right edge of construction.

Positive coordinate +z has downward direction.

Water influence

GWT behind the structure lies at a depth of 0,50 m

Uplift in foot. bottom due to different pressures is not considered.

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure is not considered.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.

Reduction of soil/soil friction angle : do not reduce

Verification No. 1**Forces acting on construction**

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. overtur.	Coeff. sliding	Coeff. stress
Weight - wall	0,00	-1,32	94,83	1,07	1,000	1,000	1,350
Active pressure	16,22	-0,95	3,43	1,67	1,350	1,350	1,350
Water pressure	29,87	-0,48	-0,03	1,67	1,350	1,350	1,350
Uplift pressure	0,00	-2,61	0,00	1,67	1,000	1,000	1,350

Verification of complete wall**Check for overturning stability**

Resisting moment $M_{res} = 77,70$ kNm/m

Overturning moment $M_{ovr} = 40,11$ kNm/m

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

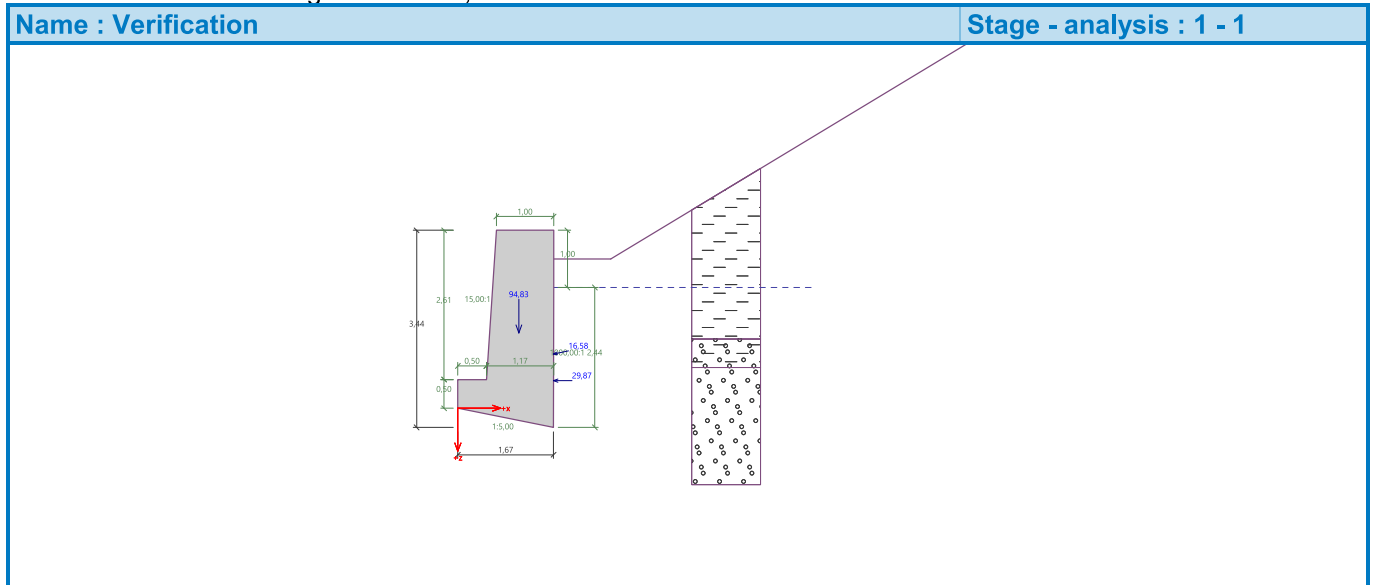
Resisting horizontal force $H_{res} = 86,69$ kN/m

Active horizontal force $H_{act} = 41,52$ kN/m

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Maximum stress in footing bottom : 97,23 kPa

**Bearing capacity of foundation soil**

Design load acting at the center of footing bottom

Nejc Mohorič, mag.inž.ok.grad.

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	17,19	142,24	33,13	0,072	97,23
2	24,84	109,70	39,51	0,135	87,63

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	12,73	105,37	24,54

Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : rectangle

Eccentricity verificationMax. eccentricity of normal force $e = 0,135$ Maximum allowable eccentricity $e_{alw} = 0,333$ **Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY****Verification of bearing capacity**Ultimate bearing capacity of found. soil $R = 250,00$ kPaPartial factor on bearing capacity $Y_{Rv} = 1,40$ Max. stress at footing bottom $\sigma = 97,23$ kPaAllowable bearing capacity of foundation soil $R_d = 178,57$ kPa**Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY****Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY****Dimensioning No. 1****Forces acting on construction**

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Coeff. moment	Coeff. norm.force	Coeff. shear for.
Weight - wall	0,00	-0,30	14,66	0,53	1,000	1,000	1,000
Active pressure	0,00	-0,10	0,00	1,04	1,000	1,000	1,000
Water pressure	0,00	-0,10	0,00	1,04	1,000	1,000	1,000

Wall check at the construction joint 0,10 m from the wall crestCross-section depth $h = 1,04$ mAllowable eccentricity of cross section $e_{lim} = 0,47$ m $> 0,01$ m $= e$ Ultimate compressive force $N_{Rd} = 446,20$ kN/m $> 14,66$ kN/m $= N_{Ed}$ Ultimate moment $M_{Rd} = 7,38$ kNm/m $> 0,15$ kNm/m $= M_{Ed}$ **Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY**

3.PROJEKTANTSKI POPIS DEL S PREDIZMERAMI

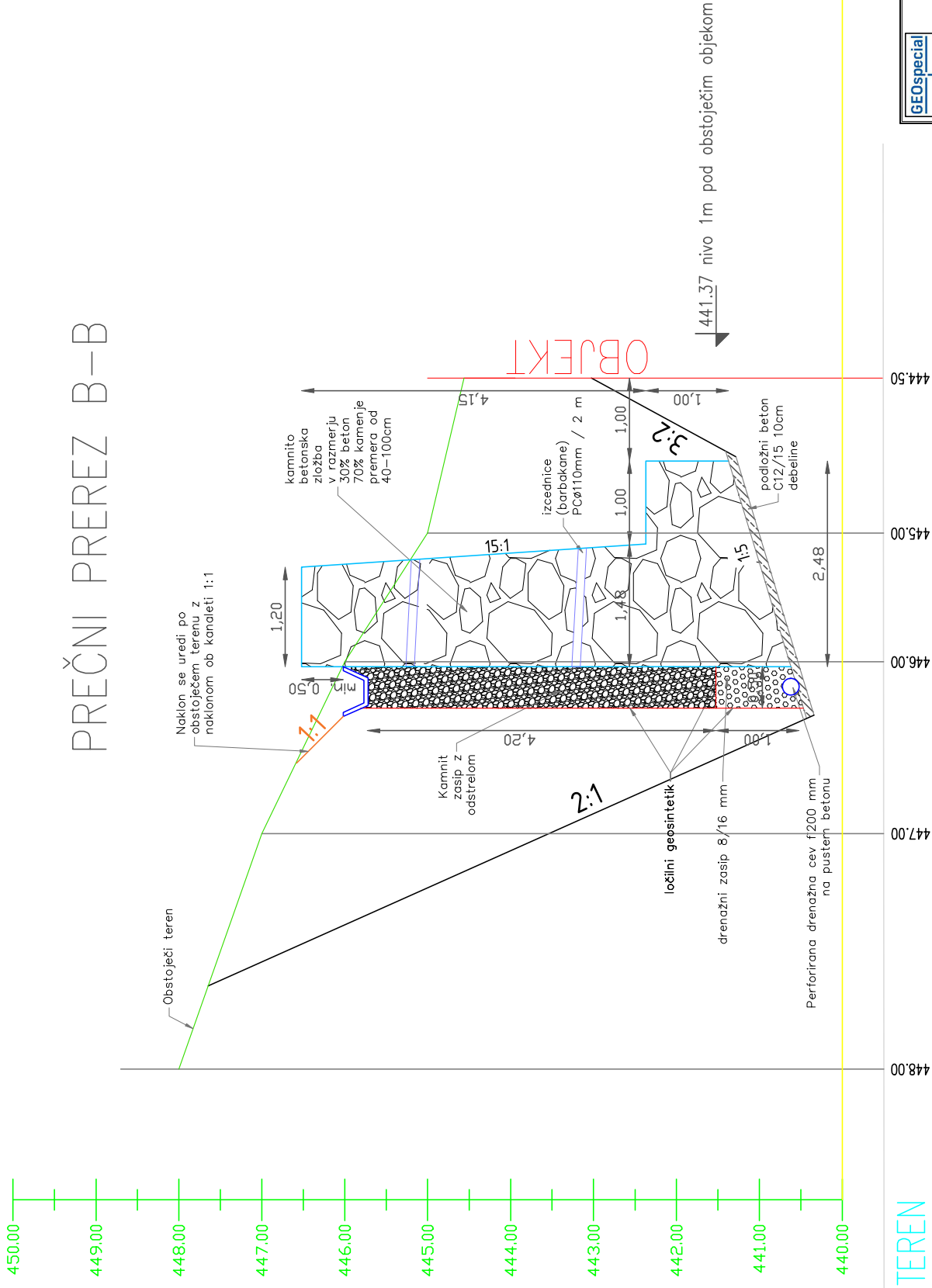
POPIS DEL:

PZI NAČRT, SANACIJA PLAZU ŽUPANJE NJIVE 2- ID AJDA 1234813

4. GRAFIČNE PRILOGE

G.1 Ureditvena situacija.....	M=1:100
G.01A Zakoličbena situacija.....	M=1:100
G.2 Prečni prerez A-A.....	M=1:50
G.3 Prečni prerez B-B.....	M=1:50
G.4 Prečni prerez C-C.....	M=1:50
G.5 Vzdolžni pogled na podporni zid.....	M=1:50
G.6 Detajl drenaže.....	M=1:25
G.7 Detajl iztoka.....	M=1:25

PREČNI PREREZ B-B



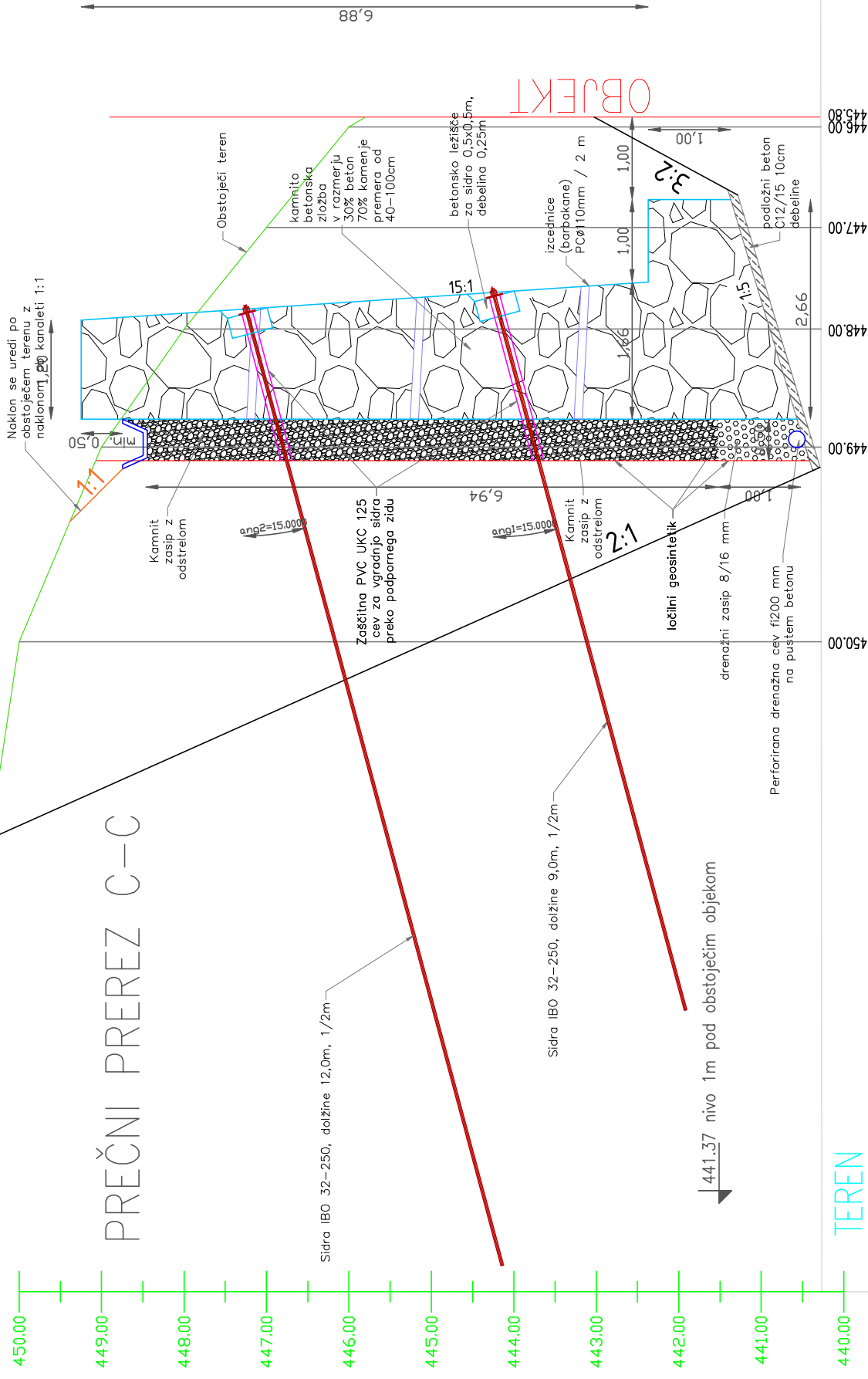
441.37 nivo 1m pod obstoječim objektom

TEREN



Številka načrta:	57/2024
Naročnik:	Iščina Kamnik, Glavni trg 24, 1241 Kamnik
Objekt:	Načrt za sanacijo plaza nad objektom Županje Njive 2
Načrt:	PREČNI PREREZ B-B
Projekt:	PZI
Posl. inženir:	Bojana Janežič, u.d.geol. RC-0154
Projektant:	Nejc Mohorič, mag. inž. okrajad. G-4765
Sodelavec:	Nejc Mohorič, mag. inž. okrajad. G-1301
Merilo:	1:50
Mat. žez:	KLINC, udig.
Lieta:	1990
Datum:	September, 2024
Lieta:	G 03

PREČNI PREREZ C-C

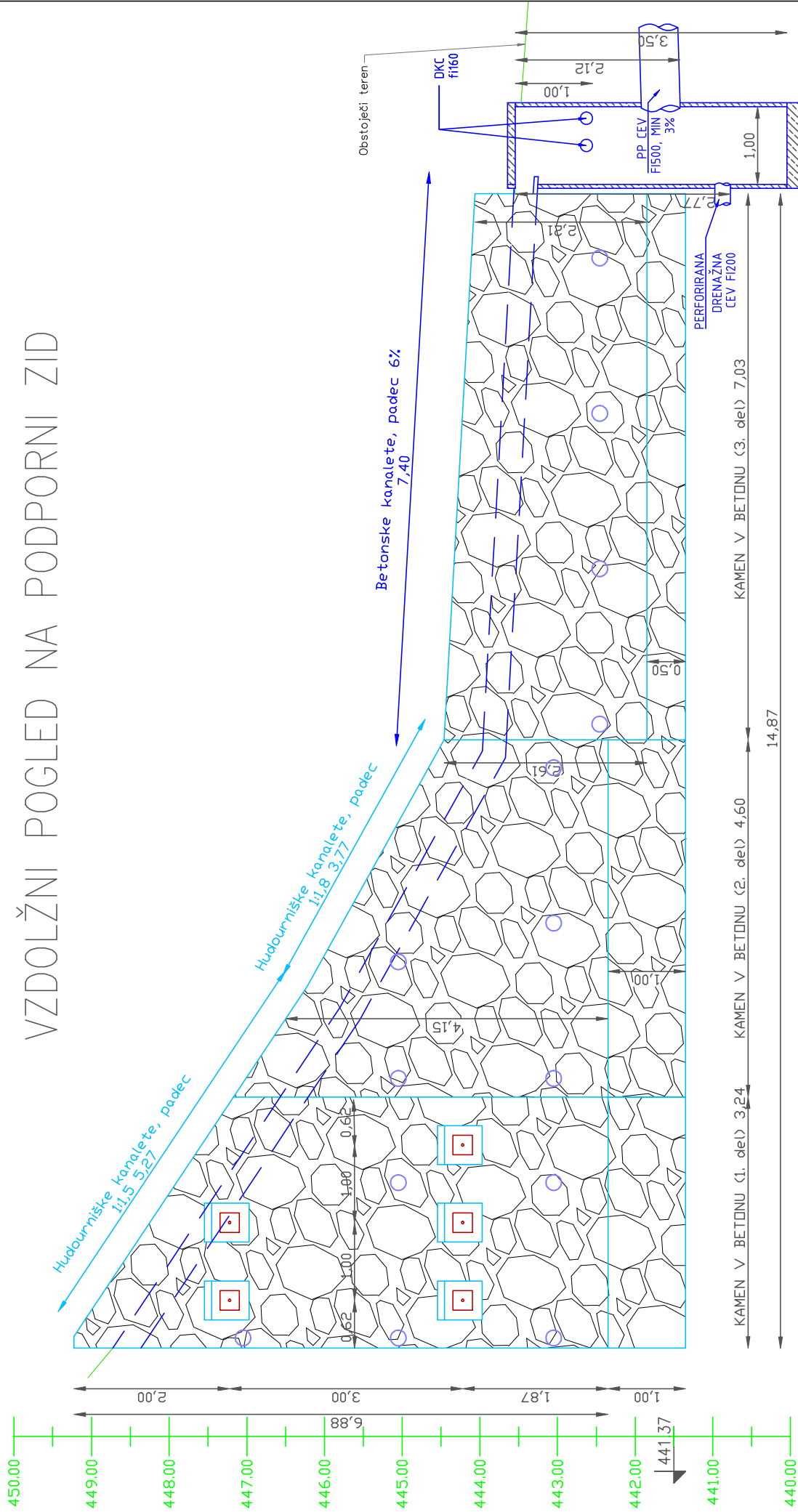


TEREN



Številka načrta:	57/2024
Naročnik:	Iščina Kamnik, Glavni trg 24, 1241 Kamnik
Objekt:	Načrt za sanacijo plaza nad objektom Županje Njive 2
Načrt:	PREČNI PREREZ 3
Projektant:	PZI
Proj. inženir:	Bojana Jonežič, ud.geol. RC-0154
Proj. inženir:	Nejc Mohorič, mag.inž.okograd. G-4765
Sodelavec:	Matjaž Klinc, ud.ig. G-1301
Merilo:	1:50
Liet:	
Datum:	September 2024
Grafični št.: G.04	

VZDOLŽNI POGLED NA PODPORNÍ ZID

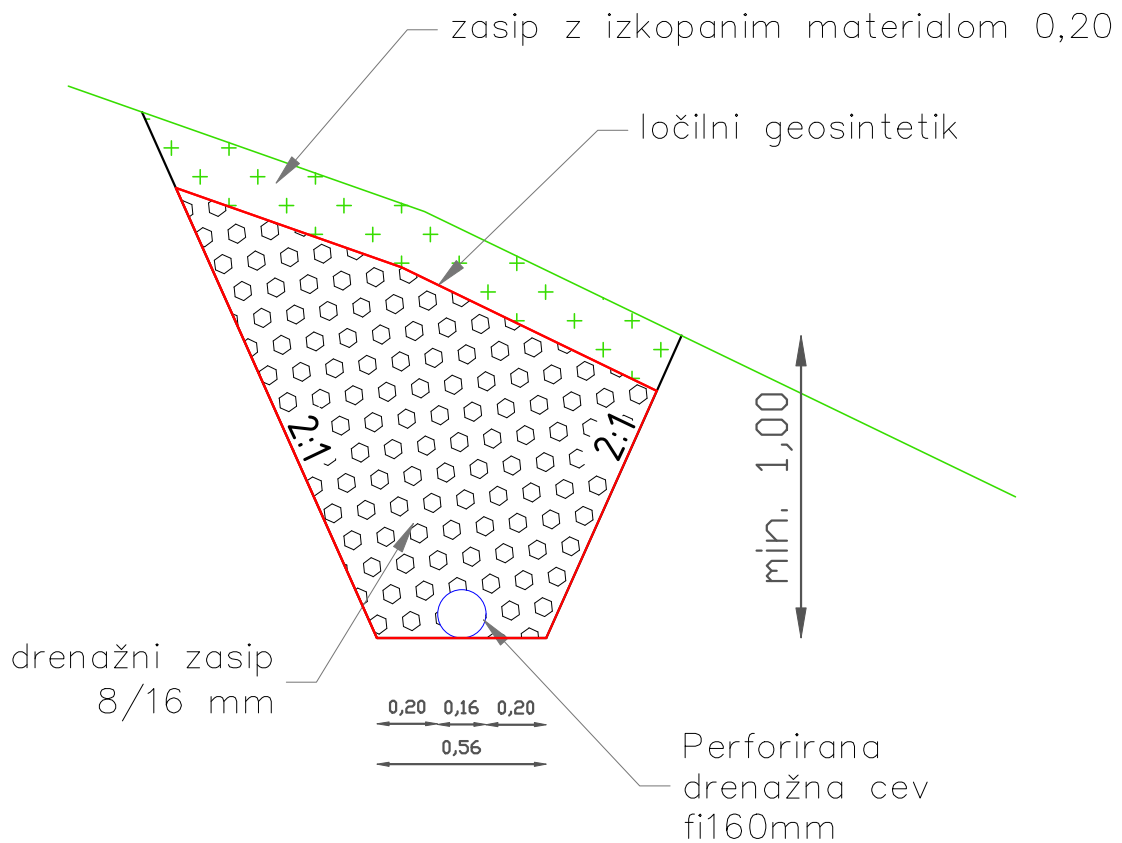


GEOSPECIAL
 Geotehniška služba, d.o.o.
 Ljubljana, 1000, Vojkova, 100001111

GEOFORMA
 oblikovalna rešitev
 projektiranje in izvedba
 zemeljskih del
 in podzemnih inženjeringov

Številka načrta:	57/2024
Naročnik:	Iščina Kamnik, Glavni trg 24, 1241 Kamnik
Objekt:	Nežrt za soncaje plaza nad objektom Županje Njive 2
Načrt:	VZDOLŽNI POGLED NA PODPORNÍ ZID
Projekt:	PZI
Posl. inženir:	Bojana Jonežič, u.d.geol. RC-0154
Projektant:	Nejc Mohorič, mag.inž.ograd. G-4765
Sodelavec:	Matjaz KLINC, u.d.ig. G-1301
Merilo:	1:50
Liet:	G 05
Datum:	September, 2024

DETAJL DRENAŽE D-D

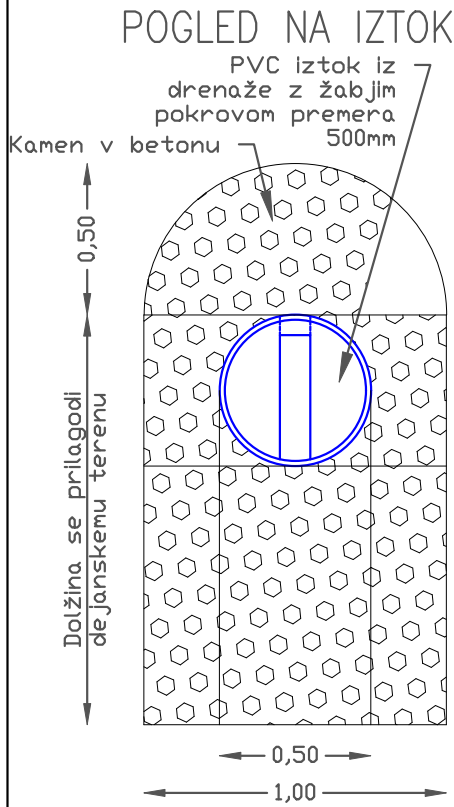


GEOspecial
Geotehnična dela, d.o.o.
Vače 40, 1252 Vače, Slovenija

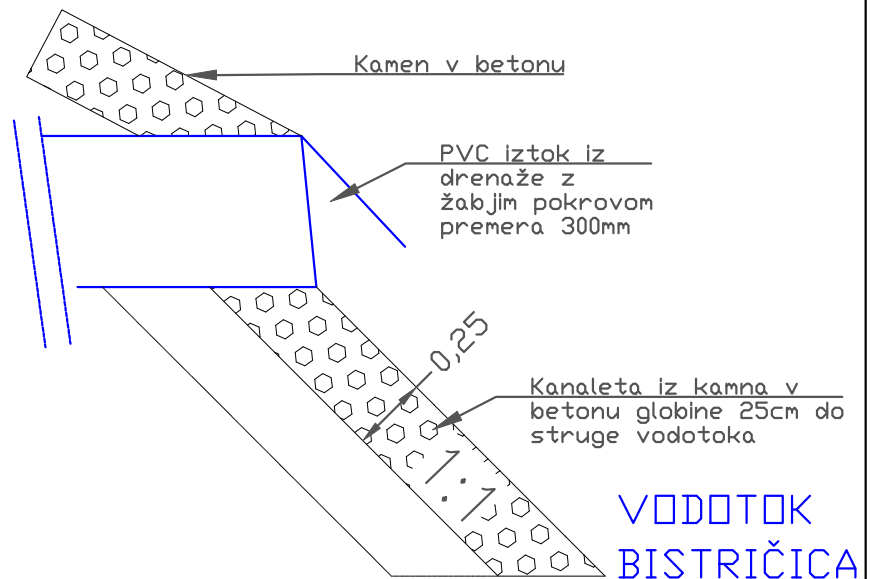
GEOFORMA
ohranjemo vodo
Geotehnična dela, d.o.o.
Vače 40, 1252 Vače, Slovenija

Številka načrta:	57/2024
Naročnik:	Občina Kamnik, Glavni trg 24, 1241 Kamnik
Objekt:	Načrt za sanacijo plazu nad objektom Županje Njive 2
Načrt:	DETAJL DRENAŽE
Projekt:	PZI
Vodja projekta:	Bojana Janežič, u.d.i.geol. RG-0154
Poobl. inženir:	Nejc Mohorič, mag.inž.ok.grad. G-4765
Projektant:	Nejc Mohorič, mag.inž.ok.grad. G-4765
Sodelavci:	Matjaž KLINC, u.d.i.g. G-1301
Merilo:	1:25
List:	G.06
Datum:	September 2024



KARAKTERISTIČNI DETAJL IZTOKA V POTOK M 1:25



VZDOLŽNI PREREZ IZTOKA



VODOTOK BISTRČICA

  GEOFORMA ohranjamo vodo		Občinska ulica 19 1250 Ljubljana, Slovenija info@geofirma.si +386 (0)1 550 010 www.geofirma.si
Številka načrta:	57/2024	
Naročnik:	Občina Kamnik, Glavni trg 24, 1241 Kamnik	
Objekt:	Načrt za sanacijo plazu nad objektom Županje Njive 2	
Načrt:	DETAJL IZTOKA	
Projekt:	PZI	
Vodja projekta:	Bojana Janežič, u.d.i.geol.	RG-0154
Pool. inženir:	Nejc Mohorič, mag.inž.ok.grad.	G-4765
Projektant:	Nejc Mohorič, mag.inž.ok.grad.	G-4765
Sodelavci:	Matjaž KLINC, u.d.i.g.	G-1301
Merilo:	1:25	
List:	G.07	
Datum:	September 2024, dopolnitev JULIJ 2025	