2.1.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O UDELEŽENCIH, GRADNJI IN DOKUMENTACIJI

INVESTITOR	
ime in priimek ali naziv družbe	**OBČINA OPLOTNICA**
naslov ali sedež družbe	**Goriška cesta 4, 2317 OPLOTNICA**
davčna številka	**SI 70271046**
elektronski naslov	obcina@oplotnica.si
telefonska številka	**+386 02 845 09 00**
OSNOVNI PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	**Zemeljski plaz na brežini za stanovanjskim objektom s hišno št. Straža 6**
kratek opis gradnje	**Izvedba zaščite stanovanjskega objekta s hišno št. Straža 6**
VRSTE GRADNJE	**ZAŠČITA STANOVANJSKEGA OBJEKTA**
DOKUMENTACIJA	
vrsta dokumentacije	**PZI – Projekt za izvedbo zaščite objekta**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI	
številka projekta	**35-V/25**
datum izdelave	
PODATKI O PROJEKTANTU	
projektant (naziv družbe)	**GEOING d.o.o.**
sedež družbe	**Primorska ulica 10, 2000 MARIBOR**
vodja projekta	**Stanislav Dokl, univ.dipl.inž.grad.**
identifikacijska številka	**G-1377**
podpis vodje projekta	STANISLAV DOKL univ. dipl. inž. grad. IZS G-1377
odgovorna oseba projektanta	**Stanislav Dokl, univ.dipl.inž.grad.**
podpis odgovorne osebe projektanta	GEOING PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Primorska ulica 10, 2000 MARIBOR

2.1.2 KAZALO VSEBINE PROJEKTA ŠT: 35-V/2025

PZI

2.0	Projekt za izvedbo zaščite stanovanjskega objekta s hišno št. Straža 6	Št. 35-V/2025

2.1.1	Naslovna stran načrta	
2.1.2	Kazalo vsebine načrta	
2.1.3	Tehnično poročilo	
2.1.4	Stabilnostna in statična analiza	
2.1.5	Predračunski elaborat	
2.1.6	**Grafične priloge**	
1	Pregledna situacija	M 1 : 500
2	Situacija plazu s sondami in profili	M 1 : 250
3	Geotehnični prečni prerez	M 1 : 200
4	Fotografiji	
5	Gradbena situacija	M 1 : 200
6	Situacija komunalnih napeljav	M 1 : 250
7	Katastrska situacija	M 1 : 250
8	Zakoličbena situacija	M 1 : 250
9	Karakteristični prečni prerez pilotne stene	M 1 : 100
10	Prečni prerezi sanacije P-1,	M 1 : 100
11	Prečni prerezi sanacije P-2,	M 1 : 100
12	Prečni prerezi sanacije P-3,	M 1 : 100
13	Vzdolžni prerez pilotne stene	M 1 : 100
14	Armaturna risba pilotov	M 1 : 20
15	Armaturna risba vezne grede in parapet. zidu	M 1 : 20
16	Izvleček armature-piloti (tabela)	
2.1.7	Katastrski podatki	
2.1.8	Mnenja, soglasja	

2.1.3 TEHNIČNO POROČILO

T.1 SPLOŠNI OPIS

Po naročilu Občine Oplotnica smo na območju predmetnega labilnega območja izvedli terenske geotehnične raziskave, na osnovi rezultatov podajamo projekt za izvedbo zaščite objekta.
Na strmi brežini nad stanovanjskim objektom Straža 6 se je aktiviral plaz v obliki blatnega toka, ki je zasul zadnjo steno hiše. Odlomni rob plazu je na vrhu brežine pod kmetijsko potjo.
V tej tehnični dokumentaciji podajamo opis stanja, potek in rezultate terenskih geotehničnih raziskav, opis oziroma model prizadetega zemeljskega polprostora, stabilnostno in statično analizo, projektno rešitev ter predračunsko vrednost sanacijskih del.

T.2 GEOLOŠKO – GEOTEHNIČNE RAZMERE

Za pridobitev potrebnih podatkov smo opravili terensko prospekcijo predmetnega labilnega območja, na terenu smo locirali sondo in obdelovalne profile.
Izhodiščne geotehnične podatke smo pridobili s sondažnimi deli in terenskimi raziskavami. Na osnovi teh je določen sestav in geofizikalne karakteristike posameznih slojev temeljnega polprostora ter ugotovljena lega stabilne hribinske osnove.
Sočasno s sondažnimi deli in po njih smo merili tudi nivoje podzemne vode v preiskanem polprostoru. Klasifikacija zemljin je določena po SIST EN ISO 14688.

T.2.1 Sondažna dela in določitev sestava tal

Za ugotovitev sestava in geofizikalnih karakteristik tal smo v vznožju plazu za hišo izvedli eno težko dinamično penetracijsko sondo (SPT) z oznako S-1.
Lokacija sonde je vidna v situaciji - priloga št. 2 in v prečnem geotehničnem profilu – priloga št. 3.

T.2.2 Standardni penetracijski testi-SPT s težko utežjo

Konsistenčna stanja zemljin smo na terenu ugotavljali s poskusi kontinuiranih težkih dinamičnih penetracij (SPT), po principu odpora proti prodiranju konusne sonde. Izmerjeno vrednost N smo po zahtevah standarda Eurocode 7.3 ustrezno korigirali. Za potrebe korekcije je upoštevana energijska izguba uporabljene opreme, izguba vsled dolžine palic ter vsled učinka vpliva geološkega pritiska. Teža jeklenega zbijala je 63,5 kg, višina pada zabijala je 760 mm, premer konice je 51 mm, premer drogovja je 41 mm.
Za pripadajočo sondažno garnituro je ugotovljen korekcijski količnik prenosa energije K_{60}=1,0, vrednotenje rezultatov smo izvedli v skladu z določili SIST EN 1997-2:2007/AC:2010.

$$N_{60} = k_{60} \cdot N \text{ oziroma } P_{60} = P / k_{60}$$

- N_{60} … korigirano število udarcev,
- P_{60} … korigirana penetrabilnost,
- k_{60} … korekcijski faktor zabijanja,
- P … izmerjena penetrabilnost,
- N … izmerjeno število udarcev.

Rezultati dinamičnih penetracijskih testov SPT :

	S-1
Globina	N
0,00 - 0,30 m	1
0,30 - 0,60 m	2
0,60 - 0,90 m	2
0,90 - 1,20 m	7
1,20 - 1,50 m	9
1,50 - 1,80 m	10
1,80 - 2,10 m	15
2,10 - 2,40 m	17
2,40 - 2,70 m	16
2,70 - 3,00 m	18
3,00 - 3,30 m	15
3,30 - 3,60 m	10
3,60 - 3,90 m	10
3,90 - 4,20 m	15
4,20 - 4,50 m	28
4,50 - 4,80 m	26
4,80 - 5,10 m	28
5,10 - 5,40 m	30
5,40 - 5,70 m	40

Po izvrednotenju števila udarcev N glede na standardizirano globino prodiranja 30,5 cm sklepamo, da so posamezni sloji raziskanega polprostora naslednjih konsistenčnih stanj:

- **Nizko do visoko plastična pešč. glina (ClL-ClH) s kosi preperele hribine - plazina (debeline cca. 4,2 m)** – N = 2 do 15 udarcev SPT.
- **Preperela hribina – peščeni lapor (debeline cca. 1,2 m),**
  zelo visoko plastična – N = 16 do 30 udarcev SPT.
- **Hribina - peščeni lapor - od -5,4 m pod koto terena naprej,**
  trdne konsistence – N > 30 udarcev SPT.

Posamezne relacije so vidne v **Tabeli 1**

KOHERENTNA ZEMLJINA (glina, melj)			
N	Konsistenčno stanje	q_u(kPa)	Modul stisljivosti M_v (kPa)
< 2	židko	< 25	< 500
2 – 4	lahko gnetno	25 – 50	500 – 1000
4 – 8	srednje gnetno	50 – 100	1.000 – 2.000
8 – 15	težko gnetno	100 – 200	2.000 – 5.000
15 – 30	poltrdno	200 – 400	5.000 – 20.000
> 30	trdno	> 400	> 20.000

Vrednosti SPT nam omogočajo primerjalno določitev strižnega kota φ zemljin (po enačbah Gibbs-a) in modula stisljivosti tal Ms (po enačbi Terzaghi-ja).

T.2.3 Opazovanje nivoja podtalne vode

V času izvajanja sondažnih del v sondi nismo registrirali podzemne vode.
Glede na zatečeni sestav pobočne lege pa lahko pričakujemo, da se bo v prepereli hribini pojavljala precejna voda, ki je v neposredni odvisnosti od količine padavin.

T.2.4 Inženirsko geološki opis območja plazu

Splošno velja, da so za taka območja značilni preperinski plazovi in usadi, ki nastanejo z zdrsom preperinskega pokrova po neprepustni podlagi. Kako globok je plaz je odvisno od debeline preperinskega pokrova. Največkrat gre za plitve do srednje globoke glinasto-peščene plazove, katerih hitrost napredovanja je počasna in kjer se izmenjujejo obdobja stagnacije in napredovanja, ki so vezana na močnejše in dolgotrajnejše padavine.
Z ozirom na predhodno navedene ugotovitve zaključujemo, da je vzroke za porušitev obravnavane pobočne strukture iskati v vplivih površinskih in precejnih vod, geološki sestavi in obliki območja porušitve.

T.2.5 Geološko - Geotehnični opis in karakteristike raziskanega polprostora

Iz Osnovne geološke karte Slovenije, list Slovenj Gradec je vidno, da obravnavano območje gradi muskovitno - biotitov gnajs s prehodi v blestnik (Gbm), ki ju prekriva peščeni lapor (M1/2). Hribino uvrščamo v metamorfni kompleks JV dela Pohorja.
Višje sloje raziskanega območja tvorijo sloji jezerskih sedimentov, finozrnatega in glinenega tipa, ki jih prištevamo pliokvartarju (Pl,Q). V zgradbi prevladujejo peščene gline s kosi preperele hribine. Različni tipi se slojevito ponavljajo, globje so vsled višjih geoloških pritiskov sedimenti vezani v polhribine in hribine. Večji del del povrhnjice je splazen po sloju preperele osnove.
V kritičnem prečnem geotehničnem profilu primarno vezano pobočno strukturo (povrhnjico) sestavljajo pod največ 1,20 m debelim slojem nariva plazine in umetnim nasipom (zunanja ureditev objekta) visoko plastične peščene gline (ClH) s kosi preperele hribine.
Navedena labilna struktura je v globini cca. -4,2 m pod koto terena odložena na preperelo hribino lapor, ki se v kompaktni in stabilni obliki pojavlja v globini od -5,4 m, pod koto terena naprej.
Izvrednoteni rezultati terenskih preiskav in povratnih stabilnostnih analiz nam na območju plazu kažejo večslojni zemeljski polprostor, naslednjih geofizikalnih karakteristik:

Tabela: 2

Plaz na območju stanovanjskega objekta s hišno št. Straža 6	prost.teža γ [kN/m^3]	strižni kot φ [°]	kohezija c [kN/m^2]
Glinasti nariv in nasip, nizke do srednje plastičnosti, debeline 1,2 m	18	18	0
Visoko plastična peščena glina (ClH), debeline 3,0 m	19	22	5
Zelo visoko plastična preperela hribina (ClV), debeline 1,2 m	21	30	10
Hribina (lapor), trdne konsistence, od -5,4 m naprej	23	34	30

T.3 ZAŠČITNI UKREPI

Glede na rezultate geotehničnih raziskav in geomorfologijo območja smo izbrali za zaščito hiše izvedbo oporne konzolne pilotne stene. Ta se izvede za hišo kot oporna konstrukcija iz konzolno vpetih AB pilotov, ki jih povezuje horizontalna greda s parapetnim zidom.

T.3.1 Faznost izvajanja del

Izvedba pilotne stene se izvaja po naslednjem vrstnem redu:
- izdelava dovozne poti in delovnega platoja, ki se stabilizira utrjenim nasipom iz lomljenca debeline 30 - 40 cm.
- vrtanje pilotnih vrtin premera 600 mm, vgradnja armaturnih košev in betona C30/37.
- izkop in odbitje glav pilotov do kote podbetona vezne grede, vgradnja podbetona, vezanje armature, opaženje in betoniranje grede in parapetnega zidu z betonom C30/37.
- izvedba drenaže v zaledju vezne grede.
- zasip vezne grede in parapetnega zidu z utrjenim lomljenim materialom.

T.3.2 Tehnologija izvedbe konzolnih pilotov, vezne grede in parapetnega zidu

Najprej se izvede dovozna pot in delovni plato. Delno se odstrani obstoječa zunanja ureditev za objektom in izvede delovni plato z utrjenim nasipom iz lomljenca (Ev2 = 60 MPa), debeline 30 cm. Smer izvajanja pilotov je poljubna, oziroma odvisna od dovoza betona za pilote.
Širina utrjenega delovnega platoja za pilote mora biti najmanj 4,0 m, po njegovi izvedbi se lahko izvede zakoličba pilotov.
Izkopani in izvrtani materijal je potrebno deponirati tako, da ne ogroža že tako labilne brežine.
Zaščitna oporna konstrukcija je zamišljena kot povezan sistem AB mikropilotov premera 600 mm, ki so min. 3,5 m uvrtani v stabilno hribino. Točno koto dna pilota določi geotehnični nadzor. Tlorisno se piloti razvrščeni za vzhodnim delom objekta.
Predvidenih je 16 pilotov dolžine po 7,5 m, na medosni vzdolžni razdalji 2,0 m, v dveh zamaknjenih vrstah, ki se izvedeta na medosni razdalji 1,20 m. Skupna dolžina pilotne stene je 16,0 m.
V vrtino se vgradijo armaturni koši nato se pilot zabetonira s kontraktorjem. Po zabetoniranju pilotov se delovni plato zniža na plato za izdelavo grede. Beton glav pilotov se »odštemajo« na ustrezno višino, pod armaturo se vgradi podbeton C16/20 v debelini 5 cm. Na podložni beton se veže armatura in postavi opaž za gredo in parapetni zid.
Glave pilotov se povežejo z AB gredo, širine 2,1 m in debeline 0,60 m. V gredo se na vzhodni strani izvede parapetni zid debeline 0,4 m in višine 2,0 m.
Piloti se izvedejo iz betona C30/37; D_{max}=16mm; XC2. Armatura je B500B.
Zaščitni sloj betona pri pilotih, gredi in parapetnem zidu je 5 cm.
Piloti se zabetonirajo 50 cm višje od dna grede, pred izvedbo grede se teh 50 cm odbije, zaradi zamuljenosti betona v glavi pilota. V gredo se izvedeta dve dilataciji. V kronu parapetnega zisu se vgradi mrežna ograja iz pocinkane žice 2 mm z vlikostjo okenc 45×45 mm.
V zaledje grede se izvede drenaža iz cevi DN 200 mm, zasipana s filterskim materialom, ki se izteka se v vtočni jašek VJ iz BC f 60 cm na južni strani pilotne stene.
Po zabetoniranju in dosežni trdnosti betona grede in parapetnega zidu se lahko zaledje obeh zasipa z lomljenim in utrjenim materialom TD 0-32 mm. Vgrajevanje in komprimacija se izvaja

po plasteh debeline po 25 cm; zemljine zasipa naj bodo zgoščene na vrednost modula deformacije Evd = 40 MPa.

T.3.3 Stabilnostna in statična analiza oporne pilotne stene

Stabilnostna in statična analiza ter načrti so izdelani na podlagi pravil EVROKODOV, po Pravilniku o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov.
Analize so izdelane s programom GEO5 (Slope stability asnalysis of anti-slide pile).
Pri statičnem računu so upoštevane geofizikalne karakteristike iz tabele št. 2 in iz povratnih stabilnostnih analiz. Potek in rezultati so vidni v poglavju 2.1.4.

T.3.4 Opaži

Za pilotno gredo in parapetni zid je potrebno uporabiti ustrezne enostranske vezane opaže.
Vse vidne površine je potrebno izvajati z gladkimi in kvalitetnimi prefabriciranimi opaži, ki zagotavljajo estetski izgled konstrukcije. Opaž je potrebno ustrezno pritrditi, tako da ne pride do deformacij med betoniranjem in vibriranjem. Pred betoniranjem je potrebno vgraditi potrebne elemente sidrišča in razcepno armaturo.
Vse vidne robove je treba posneti s kotno letvijo 3 x 3 cm.

T.3.5 Beton in armatura

Betonska dela so razdeljena v naslednje faze:

- Betoniranje pilotov s kontraktorjem in črpnim betonom kvalitete
- C30/37; D_{max}=16mm, XC2.
- Vgradnja podbetonov C16/20, v debelini 5 cm pod pilotno gredo,
- Betoniranje pilotne grede z betonom C30/37; XD3; XF4.

Armatura: B500B.

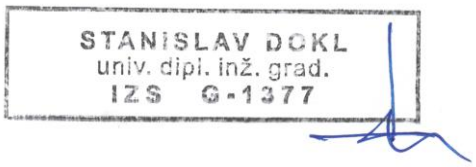
T.3.6 Zaključna dela in tehnična izvedba

Po končanih sanacijskih delih se odvečni izkopni material odpelje v trajno deponijo.
Vse prizadete površine se primerno splanirajo, očistijo, humusirajo, utrdijo in kvalitetno zatravijo. Debelina humusa naj bo najmanj 0,10 m. Potrebno je opraviti najmanj eno košnjo pred predajo objekta.
Pri vseh delih mora izvajalec upoštevati ustrezne tehnične predpise in standarde ter pravila stroke. Prav tako mora upoštevati vsa določila iz varstva pri delu, ki se nanašajo na izvedbo sanacijskih del.
Pri vseh delih mora izvajalec upoštevati ustrezne tehnične predpise in standarde ter pravila stroke. Prav tako mora upoštevati vsa določila iz varstva pri delu, ki se nanašajo na izvedbo sanacijskih del.
Pred pričetkom sanacijskih del je potrebno skupaj z vzdrževalci izvesti prestavitev in zaščito obstoječih komunalnih vodov.

T.4 ZAKLJUČKI

Po izvedbi oporne konstrukcije naj se uredi tudi odvodnjavanje površinskih vod na vrhu brežine (kmetijska pot), za preperečitev prelivanje padavinskih vod na brežino nad hišo.
Lega opisanih elementov sanacije je vidna v grafičnih prilogah. Pred izvedbo sanacije je potrebno preveriti, če je stanje poškodb na objektu in terenu takšno kot v času izvajanja terenskih raziskav.
Sanacijska dela se lahko izvajajo samo ob stalnem geotehničnem in strokovnem nadzoru.

Sestavil:
Stanislav Dokl, univ.dipl.inž.grad.



2.1.4 STABILNOSTNA IN STATIČNA ANALIZA

2.1.5 PREDRAČUNSKI ELABORAT

2.1.6 GRAFIČNE PRILOGE

2.1.7 KATASTRSKI PODATKI

2.1.8 MNENJA, SOGLASJA