

Projektna organizacija :

IZS 1379

GEOING d.o.o.

Primorska ulica 10, 2000 Maribor.

e-mail: geoing.maribor@siol.net

ID za DDV: SI 13575783



25 let

GEOING

PODJETJE ZA GEOTEHNIČNI IN
GRADBENI INŽENIRING d.o.o.
Primorska ulica 10, 2000 MARIBOR
Tel.: 02/320 38 80, Fax.: 02/320 38 81
GSM: 041 618 638

3.1.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

NAČRT IN IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:
3.1 – NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ ŠT.: 11-III/15

NAROČNIK:
OBČINA OPLOTNICA
Goriška cesta 4, 2317 OPLOTNICA

OBJEKT:
Zemeljski plaz nad stanovanjskima hišama Goriška cesta 30 in 32
(ID998060)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:
PROJEKT ZA IZVEDBO – PZI

ZA GRADNJO:
SANACIJA

IZDELOVALEC PROJEKTA:
GEOING d.o.o.
Primorska ulica 10
2000 MARIBOR

ODGOVORNI PROJEKTANT IN VODJA PROJEKTA:
Stanislav Dokl, univ.dipl.inž.grad. žig in podpis:
identifikacijska številka: **G-1377**

številka projekta:
11 –III/15

številka izvoda:
1 2 3

kraj
MARIBOR

datum izdelave projekta:
marec 2015

Projekt za izvedbo (PZI) sanacije plazu nad stanovanjskima hišama Goriška cesta 30 in 32
v Oplotnici

10.2 KAZALO VSEBINE PROJEKTA ŠT: 11 –III / 15
--

NAČRTI		PZI
3.1	Načrt gradbenih konstrukcij - sanacija plazu nad stanovanjskima hišama Goriška cesta 30 in 32	št. 11 –III / 15
3.1.1	Naslovna stran načrta	
3.1.2	Kazalo vsebine načrta	
3.1.3	Izjava odgovornega projektanta načrta	
3.1.4	Tehnično poročilo	
3.1.5	Geostatična analiza	
3.1.6	Predračunski elaborat	
3.1.7	Grafične priloge	
1	Situacija labilnega območja	M 1 : 250
2	Geotehnični prečni prerez GP-1	M 1 : 200
3, 4, 5	Geotehnični prerez sondažnih vrtin	M 1 : 50
6	Situacija sanacije	M 1 : 250
7,8	Situacija sanacije	M 1 : 100
9	Karakteristični prečni prerezi odvodnih vej	M 1 : 100
10	Prečni prerez sanacije	M 1 : 200
11, 12	Armaturni načrti	M 1 : 50
13,14	Slikovno gradivo	

3.1.4 TEHNIČNO POROČILO

3.1.4.1 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Po naročilu Občine Oplotnica smo na območju predmetnega plazu izvedli terenske geotehnične raziskave. Na osnovi pridobljenih rezultatov podajamo projekt za izvedbo sanacije plazu.

Stanovanjski hiši Goriška cesta 30 in 32 z gospodarskimi objekti sta izvedena na spodnjem delu južno orientiranega pobočja, na severni strani Goriške ceste v Oplotnici.

Na stanovanjskem objektu Goriška 30, kamnito - betonskih opornih zidovih in na zunanji ureditvi so vidne konstrukcijske razpoke in posedki. Na stanovanjskem objektu Goriška 32, ki je lociran nad njim pa so prav tako vidne razpoke na objektu, zunanja ureditev na severni strani objekta pa je zamočvirjena.

Vse to nakazuje na pomikanje temeljnih tal pod objekti v smeri padnice pobočja oziroma proti Goriški cesti. V tem labilnem pasu je razpokana in posedena zudi asfaltna Goriška cesta.

Izrazitega odlomnega roba plazu v območju objektov ni videti, je pa viden izrivni del plazu na sorazmerno položni travnati brežini pod cesto. Tukaj je teren naguban in mestoma občasno razmočen, kar nakazuje na negativni vpliv podzemnih in precejnih vod, ki se pretakajo pod hišama, zunanjo ureditvijo, opornimi zidovi in cesto.

Plaz se giblje počasi, največ pri vplivu vod, vendar se deformacije na predmetnih objektih širijo. Zatečeno stanje ne zagotavlja stabilnosti obeh hiš in pripadajoče infrastrukture v daljšem časovnem obdobju, s časom pa se draži tudi sanacija plazu in objektov.

V tej tehnični dokumentaciji podajamo opis stanja, potek in rezultate terenskih geotehničnih raziskav, opis oziroma model prizadetega zemeljskega polprostoru, geostatično analizo ter projektno rešitev sanacije plazu.

3.1.4.2 GEOLOŠKO – GEOTEHNIČNE RAZMERE

Izhodiščne geotehnične podatke smo pridobili s sondažnimi deli in terenskimi raziskavami. Na osnovi teh je določen sestav in geofizikalne karakteristike posameznih slojev pobočja ter ugotovljena lega stabilne hribinske osnove.

Sočasno s sondažnimi deli in po njih smo merili tudi nivoje podzemne vode v preiskanem polprostoru.

Sestav zemeljskega polprostoru je določen z vizualno klasifikacijo zemljin po A. Cassagrandeju, na osnovi enostavnih identifikacijskih poskusov na terenu.

Za terensko ugotovitev konsistenčnih stanj zatečenih vezanih zemljin smo uporabili žepni penetrometer (določitev enoosne tlačne trdnosti).

3.1.4.2.1 Predhodne raziskave

Za pridobitev potrebnih podatkov smo opravili terensko prospekcijsko predmetnega labilnega območja, izvršili geodetsko snemanje s kartiranjem in izdelali situacijo v merilu M 1:250.

Na terenu smo locirali sondažne vrtine in kritični obdelovalni profil.

3.1.4.2.2 Sondažna dela

Za ugotovitev sestava in geofizikalnih karakteristik tal smo v liniji kritičnega profila plazu izvrtali 3 sondažne vrtnine z oznakami V-1 do V-3 in izvedli tri kontinuirane SPT sonde z oznakami S-1 do S-3. Lega sondažnih vrtnin in sond ter nadmorske višine njihovih ustij so vidne v situativni prilogi št. 1.

Kote ustij vrtnin in sond obenem označujejo tudi kote terena na teh mestih v času izvajanja terenskih raziskav.

Sondažna dela so se izvajala s strojno vrtalno garnituro COMACCHIO 205 v mesecu januarju 2015. Vse vrtnine globine do 7,0 m so bile izvedene rotacijsko, na suho, z widia kronami premera 146-131 mm in kontinuirano jedrovane.

Jedra so bila shranjena v zabojih na mestu vrtnanja in zaščiteni z PVC folijo; vzorce pa smo dnevno dostavljali v geomehanski laboratorij. Jedra vrtnin so bila fotografirana.

3.1.4.2.3 Standardni penetracijski testi-SPT

Konsistenčna stanja vezanih zemljin smo na terenu ugotavljali s poskusi standardnih 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.

Za pripadajočo vrtalno garnituro je ugotovljen korekcijski količnik prenosa energije $K_{60}=1,05$, vrednotenje rezultatov smo izvedli v skladu z določili SIST EN 1997-3.

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

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

Rezultati kontinuiranih SPT :

Globina	S1 (nad hišo Goriška 32)	S2	S3 (ob hiši Goriška 32)
	N	N	N
0,00 - 0,30 m	2	2	2
0,30 - 0,60 m	2	2	2
0,60 - 0,90 m	2	2	2
0,90 - 1,20 m	3	3	2
1,20 - 1,50 m	6	3	2
1,50 - 1,80 m	5	3	3
1,80 - 2,10 m	7	8	3
2,10 - 2,40 m	8	9	7
2,40 - 2,70 m	8	12	10
2,70 - 3,00 m	9	13	15
3,00 - 3,30 m	10	18(V)	19(V)
3,30 - 3,60 m	14	25	20
3,60 - 3,90 m	15	30	30

3,90 - 4,20 m	15(voda)
4,20 - 4,50 m	16
4,50 - 4,80 m	22
4,80 - 5,10 m	28
5,10 - 5,40 m	30

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

- **Glina (CL/CH) z drobirjem in kosi hribine**

židke do težko gnetne konsistence – N = 1 do 13 udarcev SPT.

- **Glina (CH), poltrdne konsistence s kosi hribine in preperela hribina**

poltrdne konsistence – N = 16 do 24 udarcev SPT.

- **Hribina-peščenjak, peščeni lapor, lapornata glina**

trdne konsistence – N > 30 udarcev SPT.

Posamezne relacije so vidne v tabeli 1.

Tabela: 1

NEKOHERENTNA ZEMLJINA (pesek, prod)				
N	Gostotno stanje	φ [°] za prod	Modul stisljivosti M_v (kPa)	
			drobni in srednji pesek	debeli pesek in gramoz
< 4	zelo rahlo	< 28,4	< 7.500	< 15.000
4 – 10	rahlo	28,4 – 30,3	7.500 – 15.000	15.000 – 30.000
10 – 30	srednje gosto	30,3 – 36,2	15.000 – 30.000	30.000 – 60.000
3 – 50	gosto	36,2 – 40,9	> 30.000	> 60.000
> 50	zelo gosto	> 40,9		
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	

Penetrabilnost oziroma stopnjo preperelosti hribine smo ovrednotili po A. Stramatopaulosu in Kotziasu, ki podajata naslednjo merilo pri 60 udarcih:

Tabela: 2

HRIBINA	
P	Penetrabilnost
0 - 1 cm	zelo nizka penetrabilnost
2 - 4 cm	nizka penetrabilnost
4 - 8 cm	srednja penetrabilnost
9 - 15 cm	visoka penetrabilnost
16 - 30 cm	zelo visoka penetrabilnost

Iz zgornjega zaključimo, da ima zatečena hribina peščenjak in peščeni lapor, ki gradi podlago srednjo do visoko penetrabilnost (8-12 cm pri 60 udarcih).

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

Rezultati teh preiskav so shematsko prikazani v geotehničnih profilih.

3.1.4.2.4 Opazovanje nivoja podtalne vode

V času izvajanja sondažnih del smo podzemno vodo v vrtinah registrirali v globinah od -0,60 do -3,90 m pod koto terena.

Glede na zatečeni sestav pobočnih leg pa lahko pričakujemo, da se bo v njem pojavljala tudi precejna voda, ki je v neposredni odvisnosti od količine padavin.

3.1.4.2.5 Odvzem porušenih vzorcev zemljin

Za določitev potrebnih geofizikalnih karakteristik v geomehanskem laboratoriju in potrditev terenskih raziskav, smo skladno s potekom sondažnih del odvzeli 7 porušenih vzorcev zemljin. Globine odvzetih vzorcev zemljin so označene v geotehničnih profilih sondažnih vrtin.

3.1.4.2.6 Geotehnični opis in karakteristike raziskanega polprostora

Iz Osnovne geološke karte R. Slovenije, list Slovenj Gradec je vidno, da geološko osnovo predmetnega območja gradi metamorfni kompleks JV Pohorja. To je muskovitno-biotitov gnajs s prehodi v blestnik (Gbm), ki ga prekrivata peščenjak in peščeni lapor ($M_{1/2}$). Višje sloje raziskanega območja tvorijo sloji jezerskih sedimentov, fino-zrnatega in glinenega tipa, ki jih prištevamo pliokvartarju (Pl,Q) in deluviju (d). V zgradbi prevladujejo mastne in peščene gline z vložki preperle hribinske osnove.

Različni tipi se slojevito ponavljajo. Globlje so vsled višjih geoloških pritiskov sedimenti vezani v polhribine in hribine. Večji del del povrhnjice je splazen po sloju preperle osnove.

V prečnem geotehničnem profilu primarno vezano pobočno strukturo (povrhnjico) sestavljajo pod 0,20 m debelin humusnim slojem in največ 1,50 m debelim umetnim nasipom (zunanja ureditev hiše) mastne in peščene gline (CL, CH), židke do poltrdne konsistence z drobirjem in kosi preperle hribinske osnove. Slaba (židka) glina s nahaja v območju dvorišča in nad hišo ter se leži od -1,8 do -3,0 m pod koto terena. Ta labilni in slabo nosilni sloj je odložen na mastne in peščene gline, težko gnetnih do poltrdnih konsistenc z drobirjem in kosi preperle hribine.

V globinah od -3,20 (nad hišo) do -3,80 m (na dvorišču) se nahajata lapornata glina in prepereli blestnik, trdne konsistence, ki ju lahko smatramo za stabilno strukturo. Hribinska osnova peščenjak in peščeni lapor se nahaja v globinah od -3,70 m (nad hišo) do -4,60 m (pod cesto) pod koto terena.

Izvedeni rezultati terenskih preiskav nam na območju predmetnega plazu kažejo večslojni zemeljski polprostor, naslednjih geofizikalnih karakteristik:

Tabela: 3

Plaz na območju objektov Goriška 30 in 32	prost.teža γ [kN/m ³]	strižni kot ϕ [°]	kohezija c [kN/m ²]
glina (CL, CH) lahko do težko g. kons.	18,0	20-24	0,0
glina (CL, CH) težko g. do poltrdne konsistence	19,0	25-27	1,0-5,0
preperela hribina trdne konsistence	21,0	32	20
osnova (peščenjak, lapor) trdne konsistence	22,0	36	30

Lega podzemne vode je opisana v točki 3.1.4.2.4.

Z ozirom na predhodno navedene ugotovitve zaključujemo, da je vzroke za porušitev obravnavane pobočne strukture iskati v vplivih površinskih in precejnih vod ter geološki sestavi območja porušitve.

Podrobna razporeditev posameznih slojev raziskanega pobočnega polprostora je vidna v geotehničnih profilih-priloge št. 2-5.

3.1.4.3 SANACIJSKI UKREPI

Glede na rezultate geotehničnih raziskav, geomorfologijo in značaj porušitve smo izbrali sanacijo z izvedbo podzemnega odvodnjavanja (drenažni sistem), s katerim bi preusmerili podzemne vode iz območja labilne povrhnjice in kontakta z neprepustno hribinsko osnovo ter s tem zvišali fizikalne karakteristike labilnega polprostora.

Pred ureditvijo podzemnega odvodnjavanja je potrebno v območju obeh stanovanjskih objektov, na njuni južni in vzhodni strani izvesti podporni konstrukciji - konzolni pilotni steni.

3.1.4.3.1 Podporno-odvodno kamnito rebro, drenažne veje in odvodnja dren. sistema

Izvede se drenažni sistem z izvedbo naslednjih odvodnih vej in elementov:

- med točkami 6-1-8 in 7-1, v dolžinah 28+25 in 20 m se nad objektom Goriška cesta 32 izvedejo drenažne veje. Globina vkopa drenažnega jarka je največ 5,30 m pod koto terena. V neprepustno dno drenažnega jarka se položijo drenažne cevi PE DN 160 z 2/3 perforacijo.

- med točkama 1-2 se na vzhodni strani hiše Goriška cesta 32, v dolžini 23 m izvede drenaža. Globina vkopa dren. jarka je od 5,30 do 2,20 m pod koto terena. V dno drenažnega jarka se položijo drenažno - kanalizacijske cevi PE DK DN 200 z 1/3 perforacijo.
- med točkama 2-3, pod hišo Goriška cesta 32, se v dolžini 13 m v jarek vgradi polna odvodna cev PE DN 200.
- med točkami 9-3-10, v dolžini 28m (17+11m) se na terasi v vznožju brežine nad hišo izvede podporno-odvodno kamnito rebro. Globina vkopa drenažnega jarka je največ - 3,60 m pod koto terena. V neprepustno dno drenažnega jarka se položijo drenažne cevi PE DN 200 mm z 2/3 perforacijo.
- med točkama 3-4, nad hišo Goriška cesta 30, se v dolžini 6 m v jarek vgradi polna odvodna cev PE DN 250.
- med točkama 4-5, se na vzhodni strani hiše Goriška cesta 30, v dolžini 23 m izvede drenaža. Globina vkopa dren. jarka je največ 1,20 m pod koto zunanje ureditve objekta. V dno dren. jarka se položijo drenažno-kanalizacijske cevi PE DK DN 250 z 1/3 perforacijo. V točki 5 je iztok drenažnega sistema v obstoječo meteorno kanalizacijo, ki je vgrajena v hodnik za pešce. Tukaj se izvede novi rev. jašek iz betonskih cevi premera 80 cm, s prehodom na LŽ pokrov 60/60 cm. Iz tega jaška se dodatno položijo še polne odvodne cevi PE DN 200 SN8, za retencijo meteorne odvodnje ob cesti.

3.1.4.3.2 Betonski revizijski jaški

V točkah 1, 2, 3, 4, in 5 se izvedejo revizijski jaški iz obbetoniranih betonskih cevi premera 80 cm, z betonskim oziroma LŽ (ob cesti) pokrovom. Višina rev. jaškov je od 2,0 do 6,0 m.

3.1.4.3.3 Opis tehnologije izvajanja podporno-odvodnega kamnitega rebra

Pred pričetkom izkopa jarka za podporno-odvodno rebro je potrebno med točkami 9-3-10 odstraniti obstoječo ograjo in vinsko trto ter zaščititi objekte, ki so v bližini drenažnega jarka (jekleni profili). V kolikor te zaščite ni, obstaja nevarnost, da se bo zaradi globine vkopa jarka objekt pomaknil proti vkopu.

Pred pričetkom izkopa drenažnega jarka je potrebno teren izravnati. Kjer je globina vkopov do in nad 2,5 m je potrebno v prvi fazi izvesti široki odziv zemlje, v širini največ 5,0 m (na koti terena); izkopne brežine se izvedejo v naklonu 3:2 in 6:1. Vkop drenažnega jarka sega min. 30 cm v neprepustno hribino. Na izravnano dno dren. jarka se v projektiranem padcu položi drenažna cev ustreznega tipa in zaščiti z geotekstilno folijo 150 g/m².

Na folijo se vgradi enozrnat drenažni beton ϕ 16 mm, v višini 0,60 m nad teme drenažne cevi. Na tako zaščiteno drenažno cev se izvede kamnito rebro z ročnim in strojnim polaganjem kamna. Kamne iz obstojnega lomljenca, premera od 20 do 40 cm je potrebno medsebojno zakliniti, da bo ustvarjena zadostna strižna odpornost rebra.

V rebro se kamen zloži do višine največ 2,0 m nad drenažnim betonom, preostala višina jarka se do višine 0,20 m pod koto terena zapolni s kvalitetnim in utrjenim ($M_s = 30$ MPa) materialom iz izkopa (preperela hribina). Zadnjih 0,20 m se nadomesti in zaplanira s humusom.

Stiki med drenažnimi cevmi in vejami se izvedejo s tipskimi spojkami, koleni in revizijskimi jaški.

3.1.4.3.4 Opis tehnologije izvajanja drenažnih vej

Pred pričetkom izkopov drenažnih jarkov med točkami 6-1, 7-1, 8-1, 1-2 in 4-5 je potrebno teren izravnati in mestoma odstraniti narinjeni material. Kjer je globina vkopov do in nad 2,5 m je potrebno v prvi fazi izvesti široki odziv zemlje, v širini največ 5,0 m (na koti terena); izkopne brežine se izvedejo v naklonu 3:2 in 6:1. Vkop drenažnega jarka sega min. 20 cm v neprepustno hribino. Na izravnano dno dren. jarka se v projektiranem padcu položi drenažna cev ustreznega tipa. Na drenažno cev se vgradi filterski zasip iz pranega gramoza, granulacije 16-32 mm (rizl), v višini 1,0 m nad dnom dren. jarka. Na filterski zasip se položi geotekstilna folija 150 g/m².

Preostala višina jarka se do višine 0,30 m pod koto terena zasipa s kvalitetnim materialom iz izkopa, zadnjih 0,20 m pa se zapolni in zaplanira s humusom.

Stiki med drenažnimi cevmi se izvedejo s tipskimi spojkami, kolena in revizijskimi jaški.

3.1.4.3.5 Opis tehnologije izvajanja polnih odvodnih cevi

Izkopi jarkov se izvedejo enako kot pri drenažnih vejah.

Polne cevi za odvodnjo med točkami 2-3-4 se položijo na peščeno posteljico, debeline 10 cm in do višine 0,8 m od dna jarka zasipajo s prodno peščenim materialom TP 0-32. Preostala višina jarka se do višine 0,20 m pod koto terena zapolni s kvalitetnim in utrjenim (Ms = 30 MPa) materialom iz izkopa (preperela hribina). Zadnjih 0,20 m se nadomesti in zaplanira s humusom.

Pred pričetkom izkopa jarkov za odvodne cevi je potrebno izvesti zaščito objektov in infrastrukture, ki so v bližini drenažnega jarka (jekleni profili, uvrtni piloti). V kolikor te zaščite ni, obstaja nevarnost, da se bo zaradi globine vkopa jarka objekt pomaknil proti vkopu.

V območju točke 5 je v hodniku za pešce komunalna infrastruktura, in drugi vodi ki jih je potrebno zaščititi ali prestaviti.

Pred izvedbo odvodne veje 3-4-5 se bo porušil obstoječi poškodovani oporni kamnito betonski zid med stanovanjsko hišo in drvarnico. Po vgraditvi odvodnih elementov naj se ta zid obnovi v prvotni obliki (dolžine 6 m in višine 4 m), v njegovem zaledju pa naj se položi drenažna cev PE DN 200.

Tehnologija izvedbe izkopov, odvodnih vej, podporno-odvodnih kamnitih reber in revizijskih jaškov mora biti organizirana tako, da se izkopi izvajajo in vgrajujejo v dnevno zaključenih odsekih.

Vkopne brežine jarkov je potrebno razpirati. V odprtih, nezaščitanih izkopih se delavci ne smejo zadrževati.

Vsa zemeljska dela je potrebno izvajati v točno določenih mejah posega. Obrobja vkopanih jarkov se ne smejo obremenjevati z materialom iz izkopa.

V času gradnje naj se uredi začasna deponija izkopenega materiala, po končani gradnji pa se višek materiala odpelje na urejeno trajno deponijo.

Po izvedenem drenažnem sistemu se celotno obdelovalno območje izravna v naklonih pred nastankom deformacij in zatravi.

3.1.4.3.6 Podporna konzolna pilotna stena PS-1 (pri hiši Goriška cesta 30)

Podporna konstrukcija je zamišljena kot povezan sistem konzolno vpetih AB pilotov, ki so min. 3 m vpeti v hribinsko osnovo.

Piloti premera 400 mm so povezani z AB grede, širine 240 in 340 cm in višine 50 cm. Pilotna stena se izvede na JV vogalu hiše v obliki črke L. Južni in vzhodni del sta dolžine 10,0 in 9,3 m. Pilotno steno sestavlja 34 pilotov premera 400 mm.

Izvedeni so v dveh vzporednih vrstah, na medsebojni osni razdalji 1,0 m. Vz dolžno so piloti zamaknjeni za 0,5 m. Prečna razdalja med piloti je 1,0 m.

Dolžina pilotov od dna grede je 6,0 in 7,0 m, s tem, da se piloti zabetonirajo 15 cm višje od dna grede. Pred izvedbo grede se teh 15 cm odbije, zaradi zamuljenosti betona v glavi pilota. Greda pilotne stene se poveže s temelji hiše.

3.1.4.3.7 Podporna konzolna pilotna stena PS-2 (pri hiši Goriška cesta 32)

Podporna konstrukcija je zamišljena kot povezan sistem konzolno vpetih AB pilotov, ki so min. 3 m vpeti v hribinsko osnovo.

Piloti premera 400 mm so povezani z AB grede, širine 140 in 190 cm in višine 50 cm. Pilotna stena se izvede ob južnem in vzhodnem zidu objekta, v dolžini 12 in 11 m. Pilotno steno sestavlja 28 pilotov premera 400 mm.

Izvedeni so v eni vrsti, na osni razdalji 80 cm.

Dolžina pilotov od dna grede je 6,0 in 7,0 m, s tem, da se piloti zabetonirajo 15 cm višje od dna grede. Pred izvedbo grede se teh 15 cm odbije, zaradi zamuljenosti betona v glavi pilota.

Greda pilotne stene se poveže s temelji hiše.

3.1.4.3.8 Faznost izvajanja del za pilotno steno

Sanacija se naj izvaja po naslednjem vrstnem redu:

- Izdelava delovnega platoja;
- Vrtanje vrtin za pilote, vgradnja armaturnih košev in betona;
- Izkop pod delovni plato pilotov, sekanje glav pilotov, izdelava podbetona pod grede, armiranje, povezava z obstoječimi temelji hiše, opaženje in betoniranje grede;
- Zasip grede s prodno peščenimi materiali;
- Vzpostavitev prevotnega stanja zunanje ureditve hiše.

3.1.4.3.9 Izdelava delovnega platoja za pilotno steno

V prvi fazi je potrebno odstraniti stopnice in obstoječo zunanjo ureditev objektov (robnike, asfalt, tlakovce) ter ostale moteče objekte. Odstranjeni material naj se deponira na začasno deponijo. Delno se bo vgradil za ureditev prvotnega stanja, delno pa se odpelje v trajno deponijo.

Vrtna dela se lahko izvajajo iz kote zunanje ureditve; pri objektu Goriška cesta 32 bo potrebno izvesti odkop pobočja za hišo.

3.1.4.3.10 Tehnologija izvedbe pilotov in vezne grede

Piloti se izvedejo iz betona C25/30; $D_{\max}=16\text{mm}$;XC2; armirani so z armaturo S 500.

Zaščitni sloj betona pri gredi je 5 cm, pri pilotih pa 4 cm.

Piloti so vpeti v stabilno hribino min. 3,0 m; točno koto dna pilota določi geotehnični nadzor.

Po izvedbi vrtine se vgradi armaturni koš, nato se pilot zabetonira s kontraktorjem.

Po izdelavi pilotov se delovni plato zniža na plato za izdelavo grede. Nato se glave pilotov odsekajo in položi podbeton C16/20 v debelini 5 cm. Na podložni beton se položi armatura vezne grede, ki se poveže z obstoječimi temelji hiše in vgradi opaž za gredo.

Po zabetoniranju in dosežni trdnosti betona grede se vgradi zasip iz prodno peščenega materiala. Vgrajevanje in komprimacija se izvaja po plasteh debeline 30 cm; zemljine zasipa naj bodo zgoščene na vrednost modula $E_{v2} = 80 \text{ MPa}$.

3.1.4.3.11 Opaži

Za pilotno gredo je potrebno uporabiti ustrezne dvostranske vezane opaže.

Vse vidne površine je potrebno izvajati z gladkimi in kvalitetnimi prefabriciranimi opaži, ki zagotavljajo estetski izgled konstrukcije. Opaž je potrebno ustrezno pritrčiti, tako da ne pride do deformacij med betoniranjem in vibriranjem. Pred betoniranjem je potrebno vgraditi potrebne elemente sidrišča in razcepno armaturo.

3.1.4.3.12 Beton in armatura

Betonska dela so razdeljena v naslednje faze:

- Betoniranje pilotov s kontraktorjem in črpnim betonom kvalitete
- C25/30;XC2; $D_{\max}=16\text{mm}$,
- Vgradnja podbetonov C16/20, v debelini 5 cm pod pilotno gredo,
- Betoniranje pilotne grede z betonom C25/30; XD3; XF4,
- Pri betoniranju grede ne sme biti prekinitev.

Armatura: S 500.

3.1.4.3.13 Izvedba nasipov in zg. ustroja zunanje ureditve in hodnika za pešce

Za nasipni material se lahko uporabijo prodno peščene ali gruščnate zemljine, katerih kvaliteta mora v vseh pogledih ustrezati veljavnim tehničnim predpisom in standardom.

Vgrajevanje zemljin nasipa naj se vrši po plasteh debeline 0,30 m, s tem, da se nosilnost in gostota vsakega vgrajenega sloja preverja s krožno ploščo in izotopno sondo.

Nasipne zemljine v območju hodnika za pešce in dvorišča pri obeh hišah morajo biti do višine asfalta oziroma tlaka zgoščene do 97% Proctorjeve gostote oziroma v vrednosti modula $E_{v2} = 80 \text{ MPa}$.

Tekoča kontrola nosilnosti se izvaja na planumu tampona s krožno ploščo po standardu DIN 18134.

3.1.4.3.14 Humuziranje

Da bi zavarovali brežine nasipov pred erozijo je potrebno izvesti humusiranje s kvalitetno zatravitvijo. Debelina humusa naj bo najmanj 0,15 m. Potrebno je opraviti najmanj eno košnjo pred predajo objekta.

3.1.4.4 ZAKLJUČKI

V tem projektu opisana sanacijska dela se morajo izvajati v upoštevanem vrstnem redu.

V prvi fazi se izvedeta obe pilotni steni PS-1 in PS-2 ob obeh hišah.

Po doseženi trdnosti pilotnih konstrukcij se lahko prične z izvedbo drenažnega sistema in pripadajočih odvodnih emelentov.

Lega opisanih elementov sanacije je vidna v grafičnih prilogah. Pred izvedbo sanacije je potrebno preveriti, če je stanje plazu in obstoječih objektov takšno kot v času izvajanja terenskih raziskav. O stanju objektov pred pričetkom sanacijskih del je potrebno izdelati poročilo s fotodokumentacijo.

Sanacijska dela se lahko izvajajo samo ob stalnem geomehanskem in strokovnem nadzoru.

Sestavil:

Stanislav Dokl, univ.dipl.inž.grad.

3.1.5 GEOSTATIČNA ANALIZA

3.1.6 PREDRAČUNSKI ELABORAT

3.1.7 GRAFIČNE PRILOGE