

## TEHNIČNO POROČILO

### za stabilizacijo hiše in sanacijo plazu pod stanovanjsko hišo Zagorje 39

#### T.1 PROJEKTNE OSNOVE

Izhodišče je obstoječe stanje.

Geodetske podloge

Geomehansko poročilo in obstoječe geotehnično poročilo ZM-1/97

#### T.1.1 Splošno

Ob močnem deževju leta 1994 in 1995 je prišlo do sprožitve plazu v območju pod hišo Zagorje 39, kjer se je teren posedel do 50-80cm na JZ.

Podjetje KRONA d.o.o. (Inženiring za vrtačna dela) je leta 1995 izdelalo geomehanske vrtine in predlog izvedbe sanacije.

Predvidena in izvedena je pilotna stena pod objektom na odmiku od objekta cca 6m, katera je sicer stabilizirala pobočje v smeri drsenja, ne pa zagotovila blokado vertikalnih pomikov.



Slika 1 Pogled na izvedeno pilotno steno in objekt Zagorje 39

Vidno je da se teren pod pilotno steno poseda in odmika, kar je razlog za poškodbe na objektu.



*Slika 2 in 3 prikazujeta posedanje terena pod pilotno steno*



*Slika 4 Pogled na nestabilni teren pod pilotno steno, kjer je teren izrazito zasigan z vodo*

Na objektu so vidne močne poškodbe na zahodni in južni strani objekta.

V danem primeru gre globalno za zelo nestabilno pobočje pod stanovanjsko hišo na zahodni strani, katero se premika v dolžini cca 180m pod hišo, v širini cca 80-90m. Celoten teren je zelo razmočen .



*Slika 5 Pogled na poškodbe na SZ strani objekta, kjer se vidi vertikalno posedanje.*



*Slika 6 Pogled na poškodbe na JZ strani objekta, kjer se strižna razpoka.*

Celoviti predlog je:

- da se na dveh straneh objekta izvedejo AB vodnjaki, preko njih pa AB greda, katera se strižno spoji z mozniki v temelj- talno ploščo,
- izkop za vodnjake se izvaja ročno, razbijanje samice peščenega laporja se bo izvajalo z ročnimi pnevmatskimi kladivi,
- najprej se izvede vogalni vodnjak, s katerega se bo lahko lokalno podprl temelj objekta pred izvedbo grede,

**Temeljenje vodnjakov se izvede min. 1,5m v hribinsko osnovo peščenega laporja, kar pomeni da bodo vodnjaki ob precejšni osni sili delovali kot okvir na dvojico sil.**

**Predlagani sanacijski ukrep za pobočje pod hišo je izvedba globokih drenažnih reber in celovita odvodnja v dolino z navezavo vseh odtokov.**

### T.1.2 Osnove za projektiranje

Geodetske podloge.  
Geomehansko poročilo

### T.1.3 Pogoji za izvedbo stabilizacije pobočja

Najprimernejša je varianta je izvedba globokih drenažnih reber iz območja travnika pod hišo v dolino.

### T.1.4 Geološki geotehnični elaborat

Za določitev sestave tal v območju nestabilnega terena so bile izvedene dodatne geomehanske preiskave.

Izvedene so bile preiskave s težkim dinamičnim penetrometrom RSG 135 (DPH) in z lahkim dinamičnim penetrometrom (DPL).

Preiskave so zajemale območje stanovanjske hiše z okolico.

V pobočju plazine je razporeditev posameznih slojev in lastnosti zelo podobna.

V večjem delu pobočja gradijo v zgornjem sloju vezljive zemljine srednje gnetnih do lahko gnetnih rjavih glin, pod katerimi so sloji peščenih glin, kateri prehaja preko preperin v siv peščen lapor, kateri je visoko penetrabilen.

V dolinskem delu so gline zelo nepropustne.

Gline so pretežno srednje do lahko gnetne konsistence in izkazujejo močno povečano vlažnost po celotnem preseku vrtnice, vse do preperine hribine.

Kohezivne zemljine nalegajo na hribinsko podlago.

Za določitev sestave tal v območju porušitve je bil izveden pregled pobočja, na njem je vidno, da je do zdrsa prišlo po hribinski osnovi peščenega laporja.

Linija odlomnega roba na terenu ni jasno vidna, plazina se je aktivirala preko sredine objekta.

**Drсна ploskev v območju objekta je na globini 3,0-4,3m.**

**Glavna problematika nestabilnosti tal je ta, da iz zaledja nad cesto dotekajo večje količine vode v območje nasipa pri hiši.**

Glede na preiskan sestav in lastnosti temeljnih tal, je pričakovati, da se bo porušitev še razširila.

## T.2 OPIS KONSTRUKCJE

Stanovanjski objekt za enkrat nima konstruktivnih razpok, vendar se te lahko pojavijo zelo hitro, ko bo se bo posedanje terena čedalje bolj širilo pod objekt.

Stanovanjski objekt se pod jame z 6 vodnjaki fi 120cm, za njihovo stabilnost in varnost v fazi izkopa se uporabijo betonske cevi fi 120cm, (spodnjih 2-3m se izkoplje brez zacevitve, in se intaktno zabetonira v nosilna tla kompaktnega peščenjaka), katere se po vložitvi armature zabetonirajo v betonu C 30/37 do vrha vodnjaka na koto cca 40cm pod koto obstoječe talne plošče.

Izvede se odkop temeljev objekta po obodu, vgradijo se pasivna sidra, bočna stran talne plošče se visokotlačno opere in ob betonira z gredo 80/120cm v betonu C 30/37.

V osrednjem delu kjer ni možna izvedba vodnjakov se izvede podinjektiranje z cementno injektirno maso pod pritiskom 2-3 bare, v/c 0,4 (odločitev po fazi izvedbe vodnjakov).

## T.3 STATIČNI RAČUN

### T.3.1 Zasnova

Statični račun je izveden s programom Statik 5 –5D, kjer je upoštevana skeletna konstrukcija podprta iz kompaktne osnove laporja. Upoštevana je obremenitev 60kN/m<sup>1</sup>.

Izkazani izračuni stabilnostne analize z programom MIDAS GTS izkazujejo, notranje statične količine in iz njih sledijo:

**-izkaz stabilnosti na zdrs, za računске prereze je faktor 1.31>1.25**

V dimenzioniranju je upoštevano B 500 B (RA 500) in C 30/37 MB 30.

### T.3.2 Parametri za izračun

Vodnjaki so sposobni prenesti vertikalno silo objekta istočasno pa služi kot masivna konstrukcija, ki se je sposobna upirati zaledni pritiskom.

### T.3.3 Obremenitve in dimenzioniranje

V statičnem izračunu je upoštevana lastna teža konstrukcije z vplivom obremenitev na gredo 60kN/m<sup>1</sup>

Dimenzioniranje je izvedeno s STATIK-5; Fagus 4 za dimenzioniranje 3D linijskih konstrukcij poljubnega AB prereza.

### T.3.4 Potrebni izračuni

Izkazani izračuni stabilnostne analize z programom Statik 5-3d izkazujejo, notranje statične količine in iz njih sledijo:

**-maksimalna obremenitev na vodnjak je 396-445kN, kar daje 28,92N/cm<sup>2</sup>, kar je bistveno manj od dopustne obremenitev peščenega laporja na takšni globini, izbrani presek vodnjakov je iz tehnološkega vidika . Pričakovati je posedek do 3mm, kar pa je ugodno, kajti sredina objekta nima direktnega podpiranja z vodnjaki.**

Izkazana je tudi globalna stabilnost pobočja po dreniranem stanju s programom MIDAS-GTS, kjer je upoštevan zaledni zemeljski pritisk.

#### **T.4 ODVODNJAVANJE**

-izvedbo globokih drenažnih reber, katere bodo imele funkcijo izhoda zalednim vodom, ne oziraje na njihovo smer dotoka.

Odvodnjo pod hišo je potrebno izvesti z dvema krakoma globokih drenaž v globino 4-5m.

Iztok odvodnje je po kanaletah (pod katerimi je drenaža) do kamnito betonskega umirjevalnega korita.

#### **T.5 ARHITEKTONSKO OBLIKOVANJE**

Vsi posegi so pod koto terena.

#### **T.6 UREDITEV BREŽIN IN OKOLICE**

Brežine se uredijo skladno z obstoječim terenom pred plazom in zatravijo.

#### **T.7 KOMUNALNI VODI**

Izvajalec del mora pred začetkom del uskladiti z komunalci eventuelne vode (vodovod, elektrika, telekom, KTV).

#### **T.8 TEHNOLOGIJA GRADNJE**

Tehnologija gradnje je običajna za tovrstne objekte. Izvajalec se naj tehnološko loti del tako;

- najprej se izvede stabilizacija hiše,
- izvedba odvodnja,

#### ***TEHNOLOGIJA IZVEDBE VODNJAKOV***

**Objekt se temelji na vodnjakih fi 120cm,**

- po obodu objekta se izvede izkop do dna temeljev,
- postavi se prva BC fi 120cm s pomočjo mini bagerja,
- namesti se montažni jekleni trinožec z vitlom nosilnosti cca 500kg, s pomočjo katerega se izvaja izvlek izkopanega materiala,
- izkop vodnjaka se vrši ročno simetrično po obodu v slojih po 20-25cm,
- izkop se izvaja cca 2-3cm večji kot je zunanji premer cevi, da se čim bolj zmanjšajo obodni pritiski na cev, zaradi trenja, same obremenitve pa se v zemljini prerazporedijo po ločnem efektu

- bojazni za pritiske zemljine na cevi ni saj se plaz ne premika v cm enotah na dan,
- material je potrebno odpeljati v trajno deponijo,
- vrh BC vodnjaka je potrebno imeti na koti 80cm pod kotom vrha temelja,
- vloži se armatura in vodnjak zabetonira na koto 80cm, pod vrhom grede nad vodnjaki.

### *TEHNOLOGIJA IZVEDBE AB OKVIRJEV*

- obstoječi temelji objektov se odkoplje v širini grede,
- obstoječi temelji se po potrebi na hrapavi, da se dosežejo neravnine do 2cm,
- na vsakih 50cm se uvrta luknja fi 40mm, globine 50cm, v katero se v ALTEX malto vgradi S 500B fi 28mm,
- temelji se operejo z 150-200 bari,
- vgradi se podbeton C 12/15, d=10cm
- vgradi se armatura B500B, za temeljne grede,
- vgradi se betona C 25/30, pri čemer se na vsakih 6m po obodu vstavi trapezna letev 1,5/2/2cm (navidezno rege) za reološke pojave, rege se zapolnijo s trajno elastičnim kitom,
- vrhnja površina, katera bo ostala vidna se obdela v izgledu metličnega betona in lahko služi kot pločnik pri hiši.

#### **T.8.1 Zemeljska dela-drenaže**

Z obstoječe brežine je potrebno odstraniti humos.  
Iz levega boka se izvede dostopna pot za mehanizacijo za dostavo materiala.  
Najprej se izvede široki trapezni izkop v globino cca 3-4m, (zgoraj min 6-8m, spodaj cca 4m, nato pa izkop v globino z težkim varovalnim opažem 2-3m .

#### **T.8.2 Zgornji ustroj**

Se ne spreminja

#### **T.8.3 Signalizacija in oprema**

Ostaja obstoječa.

#### **T.8.4 Betonska dela in armatura**

Beton konstrukcijskih posegov se izvede z C30/37 XC2, XF2,PV II (MB 35, )in armira z B 500 B.

#### **T.8.5 Izolacija**

Je ni.

#### **T.8.6 Ureditev okolice**

Ureditev okolice je skladna z brežinami izven plazine .

## **T.9 UREDITEV PROMETA MED GRADNJO**

Ni vpliva na prometni režim.

## **T.10 ZAKLJUČKI IN PREDLOGI**

*Temeljna tla mora prevzeti geomehanik-nadzor, vse eventuelne spremembe, pa je potrebno izvršiti v soglasju s projektantom.*

## **T.11 PREDRAČUNSKI ELABORAT**

Predračun zajema podporne-oporne konstrukcije in cestni del z odvodnjo.

Upoštevane so povprečne cene v nizko gradnji.

Stroški pridobitve stalnih in začasnih zemljišč ni zajet. Popis in predračunski elaborat je izdelan skladno s smernicami.

Maribor, julij 2019

Sestavil:  
Metod Krajnc dipl.ing.gr.