

4.0

TEHNIČNO POROČILO

4.1 Splošno

Po naročilu Občine Vransko smo izdelali projekt PZI sanacije plazu pod stanovanjskim objektom »Kosem«, Stopnik 12, Vransko.

Za potrebe izdelave projektne dokumentacije sanacije plazu je bil izdelan geodetski posnetek obravnavanega območja, izvedene so bile terenske in laboratorijske raziskave. Na osnovi pridobljenih podatkov je bilo izdelano geološko geomehansko poročilo, ki je tudi osnova za izdelavo projektne dokumentacije sanacije.

4.2 Obstoječe stanje

Plaz se nahaja v gričevnatem območju v K.O. Prekopa, na parcelah št. 670/2 in 665/2. Splazelo območje je travnik s posameznimi drevesi (večinoma sadnimi).

Stanovanjski objekt s prizidkom stoji na relativno razgibanem pobočju, ki vpada proti jugojugovzhodu, nagib terena je pod stanovanjskim objektom je do 19°. Na objektu so se že v preteklosti pojavile razpoke, ki so nakazovale vertikalne in tudi manjše horizontalne pomike. Na sami brežini ni videti izrazitih izravnih robov, celotna brežina pa je nagubana, drevje je nagnjeno.

Stanovanjski objekt (v nadaljevanju osnovni objekt) in prizidek sta klasično grajena, brez ojačitev v temeljih in vertikalnih ojačitev. Po izjavah lastnikov je bilo območje jugovzhodnega vogala prizidka zaradi velikih pomikov (razpok) podbetonirano do plasti preperine. Na območju največjih razpok osnovnega objekta so po izjavah lastniki izvedli vrtine z ročno vrtalno garnituro do globine maksimalno 1,5m in podbetonirali temelje. Razpoke na stanovanjskem objektu in prizidku so po izjavah lastnikov po teh posegih sanirali.

Po zagotovilih lastnikov je površinska voda iz območja streh, sanitarna voda iz objektov in pronicajoča voda iz območja temeljev objektov kontrolirano odvedena v območje jarka, ki poteka ob vznožju brežine.

V času po obilnih padavinah in taljenju snega v začetku leta 2014 so se razmere poslabšale. Ponovno se je pojavilo še več razpok, predvsem na območju osnovnega objekta. Stopnice, ki omogočajo dostop v osnovni stanovanjski objekt, so odmaknjene za cca 10cm, brežina ob stanovanjskem objektu je posedena. V sklopu izdelave geomehanskega poročila s predlogom sanacije smo izvedli geomehanske ogleda v začetku marca in v začetku aprila 2014. Razpoke na osnovnem stanovanjskem objektu so se v času med obema ogledoma precej povečale, nastale so tudi nove, predvsem na območju kleti osnovnega objekta in jugozahodnem delu prizidka.

Lega plazu je razvidna iz grafičnih prilog. Glede na poškodbe smatramo, da je odlomni rob plazu na območju osnovnega stanovanjskega objekta cca 2m od čelne strani, sega do območja prizidka, razpoke pa se širijo tudi preko tlakovanega dvorišča v območje gospodarskega objekta. Sekundarni odlomni rob je tudi na območju asfaltirane dovozne ceste, ki poka na brežini pod stanovanjskimi objekti. Neizrazit izravn rob plazu je na brežini pod dovozno potjo, na oddaljenosti cca. 27m od stanovanjskega objekta.

Na brežini nad obravnavanimi stanovanjskimi objekti se nahajajo tudi drugi stanovanjski in gospodarski objekti, vode iz teh objektov zatekajo v vplivno območje obravnavanega plazu.

Predvidevamo, da je bila vzrok nastanka plazų povečana količina površinske vode, ki je zatekala v območje plazų in v zasičenosti zemljin v brežini. Temeljenje objektov ni ustrezno, delni ukrepi sanacije niso bili uspešni. Stabilnost izkazuje samo del prizidka, na katerem je bilo izvedeno podbetoniranje do plasti preperine.

Glede na dane razmere obstaja velika nevarnost, da se ob novem poslabšanju razmer (dolgotrajno deževje,...) poškodbe na stanovanjskih objektih še povečajo, ogrožena pa je tudi dovozna cesta in gospodarsko poslopje.

Pojavlja se vprašanje ekonomske smiselnosti sanacije plazų in poškodb na objektih, preveri se naj izvedba nadomestne gradnje.

V kolikor pa se bo predvidela izvedba sanacije plazų predlagamo, da se čim prej pristopi k izvedbi sanacije plazų.

V primeru da se bo vseeno pristopilo k sanaciji plazų, je v projektni dokumentaciji izdelan predlog sanacije plazų na območju stanovanjskega objekta in dela dovozne ceste. Tako na osnovi pridobljenih podatkov predlagamo, da se v sklopu izvedbe sanacije plazų (zaščite objekta) na obravnavanem območju izvede drenažno kamnito rebro, delna podpora temeljev osnovnega stanovanjskega objekta »Kosem«, delna zamenjava ustroja vozišča dovozne ceste ter ureditev odvodnjavanja površinskih in pronicajočih vod. Ureditev platoja pred gospodarskim poslopjem in preprečitev širjenja plazų v območje gospodarskega poslopja ni predmet opisane sanacije.

4.3 Geološko geomehansko poročilo (povzetek)

Obravnavano območje se nahaja na Osnovni geološki karti Ljubljana L 33-66. Pripada staroalpidski orogenezi, strukturno-facialni in tektonski enoti Južne Alpe, gorenjska cona, aksialni del selške podcone.

Na obravnavanem območju smo za ugotovitev sestave brežine in temeljnih tal izvedli pet globokih sondažnih vrtin in deset standardnih dinamičnih penetracij (SDP). Pri popisu sondažnih vrtin smo izvedli vizualno klasifikacijo, v koherentnih materialih smo ugotavljali tudi penetrabilnost z ročnim penetrometrom, merili nivoje talne vode v času vrtnanja in po vrtnanju. Na dveh vzorcih so v Laboratoriju za mehaniko tal in temeljenje Fakultete za gradbeništvo Maribor določili konsistenčne meje materiala.

S sondažnimi vrtinami je bilo ugotovljeno, da trdno podlago sestavlja lapor na globini od 3,5m do 5,5m pod površino. Preperina laporja je debeline 0,5m. Nad preperino se nahajajo glineni materiali, ki so v lahko do težko gnetnem konsistentnem stanju.

V geološko geomehanskem poročilu so bile izvedene stabilnostne analize obstoječega stanja in določene geomehanske lastnosti materialov, ki smo jih upoštevali pri izdelavi predloga sanacije plazų in so podane v tč. 5.0.

4.4 Sanacijski ukrepi

V sklopu izvedbe sanacije plazų (zaščite objekta) na obravnavanem območju je predvidena izvedba drenažnega kamnitega rebra, delna podpora temeljev stanovanjskega objekta »Kosem«, delna zamenjava ustroja vozišča dovozne ceste ter ureditev odvodnjavanja površinskih in pronicajočih vod. Ureditev platoja pred gospodarskim poslopjem ni predmet te projektne dokumentacije.

Za sanacijo splazele brežine pod stanovanjskim objektom predlagamo izvedbo drenažnega rebra dolžine 18m. Lega rebra je razvidna iz grafičnih prilog.

Za delno podporo osnovnega stanovanjskega objekta (in roba prizidka) predlagamo izvedbo petih AB vodnjakov iz betonskih cevi $\varnothing 120\text{cm}$ povezanih z AB gredo. Lega vodnjakov in gred je razvidna iz grafičnih prilog.

Za odvod pronicajočih vod je predvidena vgradnja drenažnih cevi $\varnothing 150\text{ mm}$ v drenažna kamnita rebra, izvedba jaška, položitev plastičnih kanalizacijskih cevi do območja iztoka in ureditev vtoka v obstoječi jarek. Po zagotovilih lastnikov je odvod površinskih vod iz območja streh in pronicajočih vod iz območja temelja objektov učinkovito izveden.

4.4.1 Izvedba drenažnega kamnitega rebra

Drenažno rebro v območju profila P3 se izvede v dolžini 18m. Lega rebra je razvidna iz grafičnih prilog.

Pred pričetkom del je na območju predvidene sanacije potrebno odstraniti drevje, začasno prestaviti hišni vodovodni in Telekom priključek ter urediti gradbiščno cesto, gramozira se naj v debelini 30cm.

Na območju predvidene izvedbe rebra in vodnjakov se nahaja tudi armirano betonsko stopnišče (dostopna rampa s stopnicami in podest), po katerem je omogočen dostop stanovalcev v objekt. V teku izvedbe del bo potrebno stopnišče odstraniti, urediti provizoričen dostop do vhoda v hišo, po izvedbi sanacije pa izvesti novo stopnišče. Izvedba novega stopnišča je predvidena v projektantskem popisu del in predračunu kot pavšal.

Drenažno kamnito rebro se prične izvajati v spodnjem delu predvidenega rebra pod dovozno cesto. Na območju začetka rebra se izvede jašek iz betonskih cevi $\varnothing 100\text{cm}$ višine 5m z betonskim pokrovom. Odvodnjavanje vod iz območja jaška je opisano v tč. 4.4.4.

Izkopi za drenažna rebra se naj izvajajo v kampadah maksimalne dolžine 4m. Naklon bočnih strani izkopa se izvede v naklonu 3:1 do temeljnih tal. Material iz izkopa se odpelje na trajno deponijo, delno pa se deponira ob izkopu. Izkopi na območjih, kjer bo globina temelja rebra večja od 4m od kote obstoječega terena (od koder se izvajajo izkopi) je najprej potrebno izvesti delno izkop platoja, tako da globina izkopa iz platoja do temeljnih tal ne bo večja od 4m.

V času gradnje, ko se v gradbeni jami nahajajo delavci, je potrebno gradbeno jamo razpirati.

Temelj drenažnega rebra mora ležati najmanj 0,5m v plasti preperine laporja trdne konsistence. Širina temelja rebra mora biti 2,0m. Temeljna tla mora prevzemati geomehaničar ali nadzor. Na izravnano temeljna tla se vgradi podložni beton C 16/20 v minimalni debelini 20cm in v njega položijo trdostenske drenažne cevi $\varnothing 150\text{mm}$. Cevi se zaščitijo z vgradnjo drenažnega betona.

Trup rebra se izvede iz lomljenega kamna (apnenec ali eruptivec), velikosti od 30 do 80cm. Kamni se vgradijo intaktno na izvedeni izkop, zlagati jih je potrebno tako, da se doseže čim boljša zaklinjenost.

Izkop za naslednjo kampado rebra se lahko izvede šele po izgradnji rebra v predhodni kampadi.

Po izvedbi rebra se material iz izkopa vgradi in utrdi na območju nad drenažnimi rebri. Nad vrhom drenažnih reber mora biti najmanj 0,7m materiala iz izkopa.

Ranjene brežine je potrebno humusirati in zatraviti s travnim semenom.

4.4.2 Izvedba AB vodnjakov povezanih z AB gredo

Sanacijo temeljev osnovnega stanovanjskega objekta predlagamo z izvedbo AB vodnjakov povezanih z AB gredo, izvedenih ob temelju stanovanjskega objekta na delu JV, J in JZ strani objekta.

Podatke o načinu in globini temelja so nam posredoval lastniki stanovanjskega objekta, na osnovi »spomina«. Na območju JV dela osnovnega stanovanjskega objekta je objekt podkleten do območja obstoječega vhoda.

Predvidena je izvedba petih vodnjakov iz betonskih cevi $\varnothing 120\text{cm}$ povezanih z AB gredami.

Tako je predvidena izvedba grede ob Z strani objekta v dolžini 4,3m (greda I.), dveh gred (zaradi podkletenosti objekta na različnih višinah) na J strani objekta v dolžini 8,0 (greda II.) in 4,3m (greda III.), ter grede na območju od JV vogala do prizidka v dolžini 1,57m (greda IV.).

Lega vodnjakov in gred je razvidna iz grafičnih prilog.

Pred pričetkom del je potrebno izdelati zapisnik vseh obstoječih poškodb na stanovanjskem objektu. Preko razpok je potrebno vgraditi steklene ali mavčne plombe.

Na območju predvidenih ukrepov se nahajata hišni Telekom priključek in vodovodni priključek. Pred pričetkom del je potrebno priključka začasno prestaviti. Na območju izvedbe grede in roba drenažnega rebra se nahaja izpust vod iz območja objekta, ki ga je tudi potrebno začasno prestaviti.

V I. fazi se izvede zakoličba lege vodnjakov in izkop brežine na lokaciji vgradnje vodnjakov ob temelju stanovanjskega objekta. Izkope in dostavo betonskih cevi $\varnothing 120\text{cm}$ na območje vgradnje bo zaradi težje dostopnosti potrebno vršiti z uporabo manjšega rovokopača.

Po izkopu do planuma krone vodnjakov se namesti prva betonska cev $\varnothing 120\text{cm}$ na območju vodnjaka. Vgradnja cevi se izvede s »spodkopavanjem« materiala. Izkop materiala se vrši ročno. Za izvlek materiala iz vodnjaka se namesti montažni jekleni trinožec z vitlom nosilnosti cca. 500kg, s pomočjo katerega se izvaja izvlek izkopanega materiala. V posamezni vodnjake št. 1, 2 in 5 se vgradijo po 2 cevi, v vodnjak št. 3 in 4 pa 3 betonske cevi. Izkop vodnjaka v preperini laporja oz. v laporju se do projektirane globine izvede brez betonske cevi. Izkop za vsak posamezni vodnjak mora prevzeti geomehanik.

Po izvedbi izkopa posameznega vodnjaka se pod koto temelja stanovanjskega objekta v AB cevi izvede odprtina 50/50cm za temeljno gredo 50/50/50cm. V območju temeljne grede se vgradi 10cm podbetona C16/20 in vgradi armaturni koš, kot je razvidno iz armaturnega načrta. Po vstavitvi armature za temeljno gredo in armaturnega koša za vodnjak, se v vodnjak in temeljno gredo vgradi beton C25/30 z dodatki PV-I (vodnjaki in greda) in XF3 (greda). Glede na to, da natančna lega obstoječega temelja stanovanjskega objekta ni poznana, se lega temeljnih gred prilagodi ugotovljenemu stanju.

Po izvedbi vodnjakov se izvede izkop za vezno gredo in čiščenje obstoječega temelja stanovanjskega objekta ter odbijanje neravnih površin s pnevmatskim kladivom. Lega veznih gred naj se prilagodi dejanski legi temeljev objekta. Površina obstoječega temelja mora biti hrapava. Temelji se očistijo in operejo z vodo s pritiskom 250 do 500 barov. V obstoječi temelj se na vsakih 60cm (lega je razvidna iz

grafičnih prilog) uvrstijo luknje Ø40mm globine 45cm, v katere se vgradijo železni trni S 500(B) Ø28mm in zalijejo z ekspanzijsko cementno maso (npr. ALTEX).

Na temeljna tla pod veznimi gredami se vgradi 10cm podbetona C16/20. Izvede se opaž in vgradi armatura S 500(B), kot je razvidno iz armaturnega načrta. AB vezne grede dimenzij 60/80cm se izvedejo iz betona C25/30 z dodatki PV-I in XF4. Ker je lega gred II. in III. v območju vodnjaka št.4 višinsko različna, je pred vgradnjo armature za gredo III. potrebno v vgrajeno betonsko cev izvesti odprtino, ki bo omogočala vstavitve armature grede. V vodnjak št.4 se v prvi fazi vgradi beton samo do višine predvidene lega grede, do vrha pa šele po vstavitvi armature grede III.

Na sredini vsake AB vezne grede (razen grede IV.) se po obodu vstavi trapezna letev 1,5/2/2cm (navidezna rega) za reološke pojave, rega se zapolni s trajno elastičnim kitom.

4.4.3 Ureditev vozišča dovozne ceste

Vozišče dovozne ceste je na dolžini 14m močno poškodovano, odstranjena je bila asfaltna utrditev. Za zagotovitev prevoznosti je bil izveden zasip iz drobljenega kamnitega materiala.

Na območju dolžine 15m je predvidena poleg izvedbe drenažnega kamnitega rebra »R3« še izvedba novega cestnega nasipa in izvedba asfaltne utrditve.

Pred pričetkom je potrebno obstoječo asfaltno utrditev odrezati na območju zunanjih robov predvidene novogradnje nove asfaltne utrditve.

V času izvedbe zaključka drenažnega rebra se izvede tudi izkop za temeljenje cestnega nasipa. Dimenzije izvedbe novega cestnega nasipa so razvidne iz grafične priloge 7.4.2. Temelj nasipa mora biti širine 2,0m. V nasip se do globine 0,7m pod predvideno niveleto vozišča dovozne ceste vgradi kvaliteten drobljen kamniti material v plasteh maksimalne debeline 30cm in vsaka plasti utrdi. Naklon brežine nasipa ne sme presegati naklona 1:1,5.

Na planum nasipa se vgradi plast zmrzlinško odpornega kamnitega materiala v debelini 40cm in utrdi. Na to plast se vgradi plast tamponskega drobljenca TD32 v debelini 20cm in utrdi. Asfaltna utrditev se izvede z vgradnjo plasti AC 16 surf B70/100 A4 v debelini 6cm. Vsa dela (vgradnja, utrjevanje) je potrebno izvajati v skladu z zahtevami iz veljavnih predpisov.

4.4.4 Ureditev odvodnjavanja pronicajočih vod

Po zagotovilih lastnikov je površinska voda iz območja streh, sanitarna voda iz objektov in pronicajoča voda iz območja temeljev objektov kontrolirano odvedena v območje jarka, ki poteka ob vznožju brežine.

Izhajamo iz predpostavke, da so vsi sistemi korektno izvedeni. Tako je v projektni dokumentaciji predvidena samo izvedba odvodnje pronicajočih vod, ki bodo zajete z izvedbo drenažnega kamnitega rebra.

Za odvod pronicajočih vod je tako predvidena vgradnja drenažnih cevi ø150mm v drenažno kamnito rebro, izvedba jaška, položitev plastičnih kanalizacijskih cevi do območja iztoka in ureditev vtoka v obstoječi zemeljski jarek.

Za odvod pronicajočih vod bodo v temelj drenažnih reber na betonsko podlago C16/20 položene trdostenske drenažne cevi ø150mm in zaščitene z vgradnjo drenažnega betona. Voda bo speljana v jašek iz betonskih cevi ø100cm višine 5m z betonskim pokrovom, ki bo izveden na začetku rebra.

Voda iz jaška bo speljana preko polne plastične cevi $\varnothing 20\text{cm}$ do iztoka na brežino v dolžini 53m. Cev mora biti položena na betonsko podlago C12/15. Na iztoku se naj izvede betonska iztočna glava in uredi vtok v obstoječ zemeljski jarek.

4.5 Komunalni vodi

Na obravnavanem območju predvidene sanacije plazu in sanacije temeljev stanovanjskega objekta z izvedbo AB vodnjakov in vezne grede se nahajata hišni priključek vodovoda z jaškom in hišni Telekom priključek.

Pred pričetkom del je potrebno začasno prestaviti omenjena voda in jih po izvedbi del ponovno položiti.

4.6 Predračunski elaborat

V predračunskem elaboratu je izdelan projektantski popis del in projektantski predračun za dela pri sanaciji plazu na območju osnovnega stanovanjskega objekta z izvedbo drenažnih kamnitih reber in za izvedbo AB vodnjakov in vezne grede, ter sanacijo vozišča dovozne ceste v dolžini 15m. Ureditev platoja pred gospodarskim poslopjem in preprečitev širjenja plazu v območje gospodarskega poslopja ni predmet te projektne dokumentacije.

Projektantski popis del je podan v tč. 6.1, projektantski predračun pa v tč. 6.2.

4.7 Zaključki in predlogi

Vsa dela je potrebno izvajati v skladu s projektno dokumentacijo, veljavnimi predpisi in standardi.

Pri izvedbi sanacije je potreben geomehanski nadzor nad ustreznostjo temeljnih tal za drenažna rebra in vodnjake. Predstavniki nadzora investitorja mora vršiti kontrolo nad vgrajenimi materiali.

Sestavil:
Mitja Birsa, univ.dipl.inž.grad.