

## **POROČILO O PREGLEDU STANJA ODVODNJAVANJA V POVEZAVI S PLAZOVITOSTJO TERENA NA OBMOČJU NASELJA GRADIŠČE NAD PRVAČINO**

### **1. UVOD**

Namen poročila je seznanitev z dejanskim stanjem odvodnjavanja, v povezavi s problematiko plazovitosti na območju naselja Gradišče nad Prvačino.

Leta 2010 je investitor Mestna občina Nova Gorica naročil izdelavo idejne zasnove ureditve kanalizacije naselja Gradišče nad Prvačino, upoštevajoč Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode.

Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode je izvedbeni akt, s katerim so določena območja poselitve (aglomeracije), za katera je v predpisanih rokih potrebno obvezno zagotoviti odvajanje komunalne odpadne vode v javno kanalizacijo in ustrezno čiščenje komunalne odpadne vode.

Z novelacijo Operativnega programa odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (november 2010) je bilo na območju naselja Gradišče nad Prvačino določeno območje poselitve št. 1574. Območje spada v dodatni program 3. stopnje. Obremenjeno je z 413 PE in gostoto 12.92 PE/ha. Za taka območja ni predpisano opremljanje z javno kanalizacijo, vendar je na območju potrebno zagotoviti ustrezno odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode do 31. decembra 2017. Investicije za izgradnjo javne kanalizacije z zagotovljenim ustreznim čiščenjem komunalne odpadne vode se štejejo za skladne z operativnim programom, če so tehnično-tehnološko in ekonomsko upravičene.

Idejno zasnovo "Fekalna in meteorna kanalizacija naselja Gradišče nad Prvačino" je pod št. S-542/10, maja 2010, izdelal Hydrotech d.o.o. Nova Gorica. V njej je predlagana ureditev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode z izgradnjo javnega kanalizacijskega omrežja in navezavo na obstoječo čistilno napravo v Prvačini.

Ker je bil cilj idejne zasnove predvsem ureditev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode, se je predlagana ureditev odvodnje meteornih vod z meteorno kanalizacijo z reducirala zgolj na tiste odseke, kjer je obstoječa meteorna kanalizacija direktno tangirana z gradnjo fekalne kanalizacije in se ji med gradnjo ne moremo izogniti, ali pa je v tako slabem stanju, da je njena obnova nujna.

Glede na dejstvo, da se na obravnavanem območju že dalj časa zaznava različne oblike nestabilnosti terena, ki imajo za posledico škodo na stanovanjskih in gospodarskih objektih, je investitor predlagal, da se preuči možnost, da bi z ustrezno dograditvijo sistema za odvodnjo meteornih vod prispevali k stabilizaciji terena oziroma izboljšanju njegove stabilnosti.

## 2. INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE

Da bi se lahko opredelili do smiselnosti predlagane dograditve obstoječega sistema za odvodnjo meteornih vod, je bilo potrebno najprej podrobno analizirati obstoječe inženirsko geološke razmere. V ta namen smo naročili izdelavo geološko geotehničnega elaborata, ki naj bi podal osnovne geološke, hidrogeološke in geotehnične značilnosti same trase predvidene kanalizacije, kot tudi širšega območja naselja. Elaborat je pod št. 007-SK/2015 izdelal Geotris d.o.o. Dobrova in je v celoti priložen v nadaljevanju. Izdelana je bila tudi inženirsko geološka karta. V nadaljevanju podajamo krajši povzetek poročila.

Hribinsko podlago sestavljajo flišne plasti eocenske starosti. V splošnem so te kamnine slabo prepustne, večji del precejanja se vrši v oksidacijski coni med razpokami in v deluvialnem pokrovu.

Vrhno plast sestavljajo predvsem zemljine, ki so produkt razpadanja flišnih kamnin, kot npr. gline, melji in peski. Predvsem melji in gline so podvrženi plazenju.

Površinsko odvodnjavanje območja se vrši po oblikovanih depresijah in grapah. Nekatere med njimi imajo stalen odtok, večinoma pa so hudourniškega značaja.

Za celotno širše območje je značilno, da so pobočja v veliki meri preoblikovana terasasto, kar iz stabilnostnega vidika ni ugodno zaradi zmanjševanja koeficienta površinskega odtoka meteornih vod in povečevanja infiltracije vode v tla.

Pogosto je zaslediti tudi nasipavanje materiala v pobočju zaradi pridobivanja ravnih površin, predvsem v območju novejših objektov ali vrtov, kar je stabilnostno vprašljivo, še posebej, ker se z nasipi obtežujejo pogojno stabilna pobočja. Posledice nasipavanja v pobočjih se izkazujejo tekom let s počasnim posedanjem terena, v času obilnih padavin pa lahko to privede tudi do večjih premikov.

Poleg slabih geomehanskih karakteristik flišnih rezidualov, ki prekrivajo flišno kamnino, je najbolj izpostavljen inženirsko geološki problem usmeritev plastovitosti. Plasti so usmerjene proti SV pod različnimi koti, kar pomeni, da v celotnem severovzhodnem delu naselja, ki gravitira proti reki Vipavi, prihaja do izklinjanja plasti iz pobočja. Ta del naselja je bolj ogrožen od jugovzhodnega dela naselja, kjer plasti vpadajo v pobočje, kar je stabilnostno ugodno.

Na SV pobočjih naselja so poleg območja plazu, saniranega s pilotno steno na podlagi "Uredbe o lokacijskem načrtu za vplivno območje plazu Gradišče nad Prvačino v Mestni občini Nova Gorica" (UL RS št. 83/06), evidentirana še tri območja, ki so perspektivna za plazenje večjih razsežnosti. Območja, oštevilčena od 1 do 3 in prikazana v priloženih grafičnih prilogah so naslednja:

- prvo območje se nahaja neposredno pod stanovanjskimi objekti št. 26, 31, 32 in 33
- drugo območje se nahaja pod cerkvijo ter stanovanjskima objektoma št. 67 in 68
- tretje območje se nahaja neposredno pod stanovanjskima objektoma št. 98 in 99

Prvi pogoj za razvoj večjih nestabilnosti je neugodna orientacija plastovitosti, drugi pa zadostna količina vode. Na vseh treh evidentiranih območjih sta izpolnjena oba pogoja, pri čemer za zadostno količino vode poskrbi tudi neustrezno rešena odvodnja meteornih in fekalnih vod.

Glede na številne razpoke na stanovanjskih in gospodarskih objektih je potrebno poudariti, da njihov nastanek ni vezan le na premike zemeljskih tal v smislu plazenja terena, temveč tudi na spremembo pogojev v temeljnih tleh (večletno zamakanje, izsuševanje, ipd.), na kvaliteto temeljenja in na pripravo temeljnih tal.

### 3. OBSTOJEČE STANJE ODVODNJE METEORNIH IN FEKALNIH VOD

Naselje nima ustrezno urejenega odvajanja odpadnih voda. Obstoječe kanalizacijsko omrežje je večinoma mešanega tipa, namenjeno odvajanju meteornih vod z urbanih površin in v greznicah delno prečiščenih fekalnih odplak.

Omrežje, ki je bilo v večji meri zgrajeno s strani krajevne skupnosti, ni zgrajeno v skladu z zahtevami zakonodaje in predpisov, kljub temu pa opravlja funkcijo odvodnje vod do naravnih recipientov. Kanali so bili zgrajeni v različnih časovnih obdobjih, nekateri med njimi so neustrezne kakovosti. Kanalizacija ni vodotesna, opremljenost z revizijskimi jaški je pomanjkljiva. Obstoječi jaški so večinoma nepravilno izvedeni. Neustrezno so urejena tudi izpustna mesta kanalizacije v naravne odvodnike.

Pomembnejšimi odseki kanalizacije, ki opravljajo funkcijo odvodnje so:

- kanal OMK1, ki skrbi za odvodnjo SZ dela strnjene območja naselja. Začenja se pri hiši št. 84 in poteka vzdolž javne poti sprva proti zahodu, nato pa se v križišču pri hiši št. 94 preusmeri proti jugu in poteka vzdolž dostopne ceste v naselje do odprte grape. V križišču se iz smeri Doma Simona Gregorčiča nanj navezuje še krajši meteorni kanal
- kanal OMK2, ki skrbi za odvodnjo osrednjega dela strnjene območja naselja. Začenja se pri cerkvi, nato pa se preko dvorišča hiše št. 70 preusmeri južno proti grapi in po njej do kanala OMK1, kjer se združena zaključujeta z izpustom v odprto grapo
- kanal OMK3, ki prav tako skrbi za odvodnjo osrednjega dela strnjene območja naselja. Začenja se pri hiši št. 66, poteka vzdolž vaške ceste do hiše št. 42, kjer se preusmeri skozi podhod proti SV. Kanal prečka dvorišče stanovanjske hiše in se nato po najnižji točki grape nadaljuje še cca 120 m, kjer se zaključuje z izpustom v odprto grapo
- kanal OMK4, ki skrbi za odvodnjo meteornih in delno prečiščenih odpadnih vod treh stanovanjskih objektov, št. 31, 32 in 33. Začenja se ob križišču lokalne ceste pri hiši št. 32 in poteka po stezi v smeri SV do kanala OMK3. Nanj se naveže neposredno nad izpustom v odprto grapo

- kanal OMK5, ki skrbi za odvodnjo ceste in bližnjih objektov na relaciji od hiše št. 22 do hiše št. 61. Kanal poteka vzdolž lokalne ceste in se zaključuje z izpustom v odprto grapo, ki se steka v potok Oševljek. Na kanal se na samem začetku navezuje še krajši odsek kanalizacije stranske ulice, z začetkom pri hiši št. 18.

Poleg teh kanalov je na območju naselja še več krajših odsekov kanalov, ki služijo odvodnji meteornih in delno prečiščenih fekalnih vod posameznih objektov.

Fekalne vode se zbirajo v individualnih greznicah. Delno prečiščene vode se iz greznic vodi v ponikanje ali pa se s krajšimi odseki kanalizacije priključuje na meteorno kanalizacijo ali druge naravne odvodnike. V idejni zasnovi "Fekalna in meteorna kanalizacija naselja Gradišče nad Prvačino" je predlagana ureditev odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode z izgradnjo javnega kanalizacijskega omrežja in navezavo na obstoječo čistilno napravo v Prvačini.

#### **4. VPLIV NEUSTREZNO UREJENE ODVODNJE NA STABILNOST TERENA**

Prekomerna zasičenost terena z vodo je eden glavnih razlogov za razvoj nestabilnosti terena. Na letno količino in razporeditev padavin sicer nimamo direktnega vpliva, lahko pa z ustrezno ureditvijo odvodnje prispevamo k znatnemu zmanjšanju količine vode v tleh.

Meteorno vodo, ki pade na utrjene površine, je potrebno zajeti in z ustrezno mrežo meteornih kanalov odvesti v naravne odvodnike izven območij potencialnega plazenja. Danes je v naselju še veliko objektov, ki meteorno vodo s streh spušča na teren neposredno ob temeljih objektov. Z nepotrebnim zamakanjem terena se tako slabšajo pogoji v temeljnih tleh, kar ima za posledico neenakomerno posedanje objektov in nastanek razpok.

Dodatno prispeva k razmočenosti terena tudi neustrezna ureditev odvodnje fekalnih vod. Te se zbirajo v greznicah, ki so zaradi prostorskih omejitev locirane neposredno ob objektih, v nekaterih primerih pa celo v objektih. Ker so greznice netesne, prihaja do kontinuiranega zamakanja tal, torej tudi v sušnem obdobju, saj je količina komunalne odpadne vode odvisna le od porabe pitne vode. Nekateri greznice imajo prelivne vode speljane v obstoječo kanalizacijo, iz drugih pa se prelivne vode ponika ali pa spušča direktno na teren. Največkrat se to dogaja nedaleč od stanovanjskih ali gospodarskih objektov.

Ker ima naselje pretežno grebensko lego, prihaja tako do zamakanja terena že na samem grebenu, od tu pa se širi po pobočju v dolino, do kontakta z neprepustnimi plastmi. Tak način zamakanja ima za posledico lahko tudi plazenje večjih razsežnosti.

Do nepotrebne zamakanja terena prihaja tudi zaradi padavin na neutrjene površine – kmetijske površine, gozd. Infiltracija vode v tla ni odvisna le od koeficienta filtracije terena, pač pa tudi od konfiguracije terena. S terasiranjem terena se ustvarjajo pogoji za

zastajanje vode in počasnejši odtok do naravnih odvodnikov, s čimer se ob nespremenjenih padavinah povečuje količina infiltrirane vode v tla in posledično razmočenost tal.

Na območju plazu, za katerega je bila leta 2006 sprejeta "Uredba o lokacijskem načrtu za vplivno območje plazu Gradišče nad Prvačino v Mestni občini Nova Gorica" (UL RS št.83/06) in na podlagi katere je bila izdelana pilotna stena, je opaziti nedokončano ureditev odvodnje zalednih vod. Nekateri objekti so odvodnjo lastnih vod navezali na koritnico, ki poteka vzdolž pilotne stene, z urejeno navezavo na dve naravni grapi, ostali pa ne. Tako je pod hišama št. 82 in 84, tik za pilotno steno, opaziti manjšo ojezeritev, kjer prihaja do zastajanja vode in posledično zamakanja tal ravno na območju pilotov.

Primerov nepotrebne prekomernega zamakanja tal, zaradi neustrezno urejene odvodnje, je na območju naselja precej, vendar pa posledice tega niso povsod enake. Glede na neugoden vpad plasti so bistveno bolj ogrožena SV pobočja naselja, kjer so tudi evidentirana tri območja, perspektivna za plazenje večjega obsega.

## **5. PREDLOG UKREPOV ZA STABILIZACIJO TERENA**

### **5.1 Ukrepi za preprečevanje zamakanja terena**

Ukrepi za preprečevanje zamakanja terena se delijo na:

- ukrepe za ureditev odvodnje fekalnih vod in
- ukrepe za ureditev odvodnje meteornih vod

#### **5.1.1 Ukrepi za ureditev odvodnje fekalnih vod**

- izgradnja fekalne kanalizacije bi omogočila ukinitvev večinoma neustreznih in netesnih greznic. Odpadne vode bi se odvajale v fekalno kanalizacijo, z urejeno odvodnjo do čistilne naprave, locirane na stabilnem območju ob ustreznem recipientu očiščenih komunalnih vod
- do izgradnje fekalne kanalizacije je mogoče zamakanje s strani komunalnih odpadnih vod preprečiti s sanacijo greznic in kontroliranim odvodom izcednih vod stran od temeljev objektov in območij, perspektivnih za plazenje

#### **5.1.2 Ukrepi za ureditev odvodnje meteornih vod**

- s primerno ureditvijo konfiguracije terena je potrebno poskrbeti za nemoten površinski odtok vode, brez zastajanja na terenu in prekomerne infiltracije v tla
- preprečiti terasiranje na neprimernih, statično labilnih terenih
- prestavitev koncentriranih izpustov meteornih vod stran od temeljev objektov in območij, perspektivnih za plazenje
- pregled (snemanje) in po potrebi sanacija obstoječih meteornih kanalov na problematičnih območjih

- dograditev meteorne kanalizacije tako, da bo možno kontrolirano odvesti čimveč vode stran od območij, perspektivnih za plazenje
- ureditev drenaže perspektivnih območij plazenja in površinskega odtoka s koritnicami do naravnih odvodnikov na stabilnih območjih
- ureditev drenaže in meteorne odvodnje ceste Gradišče – Dornberk v sklopu njene rekonstrukcije, z izpustom vod izven problematičnih območij
- ureditev odvodnje zalednih vod na območju LN za vplivno območje plazu Gradišče nad Prvačino (UL RS št. 83/06)

## 5.2 Ukrepi za preprečevanje nestabilnosti zaradi gradnje fekalne kanalizacije

- odmik trase kanalizacije od pete prestrmih in labilnih vkopnih brežin, da ne bi prišlo do sprožitve nestabilnosti v vkopu
- odmik trase kanalizacije od razpokanega zunanjšega dela cestišča, ki kaže na slabo izveden cestni nasip ali sanacija nasipa ceste
- izdelava drenaže rova fekalne kanalizacije s točkovnimi izpusti drenažne vode na stabilna in neproblematična območja naravnih odvodnikov – grap

## 5.3 Geomehanski ukrepi za stabilizacijo terena

V kolikor se stanje z ureditvijo kontrolirane odvodnje odpadnih in meteornih vod ne bo stabiliziralo, bo potrebno izvesti določene geomehanske ukrepe. Te bo mogoče določiti šele po podrobni preučitvi gibanja terena.

## 6. OPREDELITEV PRIORITETE PREDLAGANIH UKREPOV

Izmed zgoraj predlaganih ukrepov za stabilizacijo terena imajo prednost tisti, ki so usmerjeni k odkrivanju vzrokov za obstoječe razmere na terenu ter tisti, ki zmanjšujejo zamakanje terena na problematičnih območjih. Ti ukrepi so:

- pregled (snemanje) in po potrebi sanacija obstoječih meteornih kanalov na problematičnih območjih. Gre za obstoječe kanale, ki neposredno vplivajo na evidentirana problematična območja
- sanacija netesnih greznic in kontrolirano odvajanje izcednih vod stran od temeljev objektov in območij, perspektivnih za plazenje. Ukrep izvajajo lastniki objektov. Ta ukrep se lahko nadomesti z gradnjo fekalne kanalizacije, v kolikor bi investicija stekla v kratkem
- prestavitev koncentriranih izpustov meteornih vod stran od temeljev objektov in območij, perspektivnih za plazenje. Ukrep izvajajo lastniki objektov.
- dokončanje ureditve odvodnje zalednih vod na območju LN za vplivno območje plazu Gradišče nad Prvačino (UL RS št. 83/06)
- vgradnja "crackmetrov" na najbolj ogrožene objekte, ki bodo podali velikost in smeri pomikov objektov, s tem pa tudi jasnejšo sliko o povezanosti in obsegu pojavov

- izdelava geomehanskih vrtin za določitev vzdolžnih geoloških prereзов in vgradnja inklinacijskih cevi. Prioriteto ima območje 1.

Ostali ukrepi se bodo izvajali po analiziranju rezultatov, pridobljenih na podlagi izvedbe prioritetnih ukrepov.

Valdi Černe, univ. dipl. inž .gradb.