Projektna organizacija :
IZS 1379
GEOING d.o.o. MARIBOR
e-mail: geoing.maribor@siol.net
ID za DDV: SI 13575783

35let
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

E.1.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	**Zemeljski plaz na območju stanovanjskega objekta Fošt 14**
kratek opis gradnje	**Izvedba sanacija plazu na območju stanovanjskega objekta Fošt 14**
VRSTE GRADNJE	**Sanacija plazu**

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	**PZI – Projekt za izvedbo sanacije plazu**
številka projekta	**15-II/25**

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	**Elaborat - Podnebnih sprememb na območju plazov**
številka načrta	**15A – II / 25**
datum izdelave	**Februar 2025**

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega inženirja	**Stanislav Dokl, univ.dipl.inž.grad.**
identifikacijska številka	**G-1377**
podpis pooblaščenega inženirja ali druge osebe	STANISLAV DOKL univ. dipl. inž. grad. IZS G-1377

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

E.1.2 PODATKI O UDELEŽENCIH PRI IZDELAVI DOKUMENTACIJE

INVESTITOR	
ime in priimek ali naziv družbe	**OBČINA OPLOTNICA**
naslov ali sedež družbe	**Goriška cesta 4, 2317 OPLOTNICA**
davčna številka	**SI70271046**
elektronski naslov	**obcina@oplotnica.si**
telefonska številka	**02 845 09 00**
OSNOVNI PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	**Zemeljski plaz na območju stanovanjskega objekta Fošt 14**
kratek opis gradnje	**Izvedba sanacija plazu na območju stanovanjskega objekta Fošt 14**
VRSTE GRADNJE	**Sanacija plazu**
DOKUMENTACIJA	
vrsta dokumentacije	**PZI – Projekt za izvedbo sanacije plazu**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI	
številka projekta	**15A-II /25**
datum izdelave	**Februar 2025**
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

E.1.3 KAZALO VSEBINE ELABORATA ŠT: 15A–II/25

E.1	Elaboratov podnebnih sprememb na območju plazu		št. 15A–II/25
	E.1.1	Naslovna stran načrta	
	E.1.2	Podatki o udeležencih, gradnji in dokumentaciji	
	E.1.3	Kazalo vsebine poročila	
	E.1.4	Tehnično poročilo	
	E.1.5	Priloge	
	P.1	VPLIVNO OBMOČJE METEORNE VODE - PRISPEVNE POVRŠINE	M 1 : 500
	P.2	Prevodnost meteorne kanalizacije in drenažnega sistema	
	P.3	Ocena podnebnih sprememb za nalive na območju plaza v občini Oplotnica	

E.1.4 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 sanacije.

Stanovanjska hiša Fošt 14 je razčlenjenega tlorisa in etažnosti delno K+P+delno M. Stoji na dokaj položnem terenu. Stavbna parcela je z zgornje strani obdana z makadamskimi potmi, ki so oblikovane tako, da se večina padavinskih vod po njih steka stran od objekta v nižje lege. Vode iz vinograda na SV strani se na pot izliva iz drenaže nad zgornjim zidom objekta ter teče po poti v manjšo grapo Obstoječi prepust je zaraščen. Na vzhodnem delu parcele sta pod hišo dva betonska jaška s stoječo vodo, v katera je verjetno speljana strešna padavinska voda.
Obstoječi kamnito betonski podporni zid, ki nivojsko ločuje dvorišče in vrt ima dve večji razpoki. Teren nad in pod objektom ne kaže znakov labilosti (nagubanost, razpoke, mokre cone).
Posamezni deli objekta so zgrajeni iz različnih materialov in medsebojno slabo povezani.
V obodnih zidovih nepodkletenega prizidka je več razpok širine 20 - 35 mm, ki so verjetno posledica povečanih zemeljskih pritiskov, slabega temeljenja in manj kvalitetne gradnje.
Največje razpoke so nastale na severni in zahodni strani objekta. V zunanjem zahodnem zidu potekajo široke diagonalne razpoke v vogalih oken in vrat, v nivoju stropa pa po celotni dolžini zida poteka horizontalna razpoka. Več diagonalnih razpok je v severnem zidu; vse potekajo proti notranjosti hiše.
Po našem mnenju vkopani deli objektov niso bili dimenzionirani na zemeljske pritiske in ne ustrezno odvodnjavani. Vpašljivo pa je tudi njihovo temeljenje.
Mehanska odpornost in stabilnost močno poškodovanega zahodnega dela objekta trenutno ni zagotovljena. Ocenjujemo, da statična sanacija tega dela hiše, prizidka in podpornega zidu ekonomsko ni upravičena. Predlagamo, da navedeni deli porušijo, saj obstaja nevarnost nekontrolirane samoporušitve. Do nadaljnega odsvetujemo gibanje in bivanje v teh prostorih.

Če povzamemo: neurejeno odvodnjavanje zalednih vod, neprimerno temeljenje in slaba gradnja so povzročili večje poškodbe zahodnega krila hiše. Tega dela z enostavnimi posegi ni možno ustrezno sanirati, zato ga je najenostavneje porušiti in na novo izvesti.

T.2 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.3 PREDLOG SANCIJE PLAZU

Glede na rezultate geotehničnih raziskav in geomorfologijo območja smo izbrali za trajno sanacijo plazu:

T.3.1 Drenažni sistem
Izvedba drenažnega sistema na pobočju.

T.3.2 Konzolna pilotna stena
Izvedba podporne podporne konstrukcije (konzolna pilotna stena) na zunanjem robu hiše.

T.4 PREVODNOST METEORNE KANALIZACIJE IN DRENAŽNEGA SISTEMA

T.4.1 VHODNI PODATKI

T.4.1.1 Izbira obdobja izračuna

Pri izračunu prepusta in cevi odvodne kanalizacije smo na podlagi priporočil in dosedanjih izkušenj upoštevali pričakovane oz. ocenjene ekstremne padavine v letih 2023 in 2050.

V hidravličnem izračunu prevodnosti prepustov in odvodne kanalizacije so zajete količine površinske vode v vplivnem območju ceste in pobočja nad cesto, ki gravitira v odvodno kanalizacijo. Prevodnost kanalizacijskih cevi je preverjena za 15 minutni naliv v 100 letni povratni dobi.

T.4.1.2 Ocena sprememb kratkotrajnih nalivov za obravnavano območje

Analize odvisnosti 15-minutnih nalivov s povratno dobo 50 let od povprečne dnevne temperature zraka so za naše postaje z dolgimi nizi (Ljubljana, Maribor in Kočevje) konsistentne z literaturo (Lenderink, 2008). V temperaturnem območju od 0 do 18 °C narašča višina ekstremnih padavin s stopnjo od 12 do 15 % za vsako stopinjo toplejšega ozračja.
Iz literature in podatkov naših merilnih postaj torej pričakujemo rast 15-minutnih do nekajurnih ekstremnih padavin s stopnjo do 7 %, obstaja pa velika verjetnost, da je ta stopnja dvakrat večja, torej 14 % na vsako stopinjo ogrevanja ozračja. Ekstremni nalivi z dolžino do 1 ure so pri nas navadno posledica neviht. Najbolj izdatni padavinski dogodki z dolžino nekaj ur so posledica pojava atmosferskih rek, to je močnega in zelo vlažnega zračnega toka. Najmočnejši zabeleženi enodnevni padavinski dogodki večinoma sovpadajo z nekajurnimi ekstremi in imajo bolj ali manj isti izvor. Večdnevni dogodki pa so posledica ciklonalne dejavnosti in se pojavijo zaradi različnih vzrokov, običajno pa zaradi več prehodov vremenskih front ali mirujoče vremenske fronte. Kot oceno spremembe ekstremnih nalivov do vključno ene ure smo zato upoštevali stopnjo naraščanja enako polovični vrednosti med zgoraj omenjenima, torej 10,5 %/°C, za nalive do vključno enega dne pa manjšo, 7 %/°C.

Stopnja naraščanja povprečne temperature zraka iz modelskih rezultatov izbranih regionalnih podnebnih modelov na območju plazov znotraj občine Oplotnica znaša okrog 0,20 °C/desetletje, 95-odstotni interval zaupanj zanjo pa je med 0,14 in 0,32 °C/desetletje. Do leta 2050 pričakujemo dvig temperature za (0,47–1,12 °C). Ocene sedanjih in prihodnjih vrednosti največje višine 5-, 10- in 15-minutnih in 24- urnih nalivov s povratno dobo 100 let prikazuje preglednica 2. Vrednost s povratno dobo 100 let označuje tisto intenziteto padavin, ki je v povprečju dosežena ali presežena enkrat na 100 let oz. je verjetnost, da bo dosežena ali presežena v enem letu 1 %.

T.4.2 PRISPEVNA POVRŠINA

Pri hidravličnem izračunu (racionalna metoda) je upoštevana površinska voda, ki priteče v odvodno kanalizacijo iz zaledja, strehe in dvorišča.

$Q = q_{rač} * \varphi * F * \psi$

Q = velikost odtoka (l/s)
$q_{rač}$ = jakost računskega naliva (l/s/ha)
φ = odtočni koeficient
F = prispevna površina (ha)
Ψ = koeficient zakasnitve

Na prilogi P.1 so prikazane prispevne površine pobočja in vozišča, ki gravitirajo v odvodno kanalizacijo.
V tabeli so navedeni odtočni koeficienti glede na nagib pobočja in vrsto zemljišča. V hidravličnem izračunu velikosti odtoka so upoštevani odtočni koeficienti iz tabele.

Odtočni koeficient:

TEREN	**Nagib terena (%)**			
	1-5%	**5-10%**	**10-30%**	**30-40%**
Njiva	0,5	0,6	0,7	1,0
Gozd	0,2	0,2	0,3	0,4
Vozišče	0,9	0,9	0,9	0,9

Hitrost odtoka vode na terenu (m/s):

TEREN	**Nagib terena (%)**						
	0-4%	**4-8%**	**8-12%**	**12-15%**	**15-20%**	**20-25%**	**25-30%**
Naselje	0,3	0,6	0,9	1,05	1,2	1,35	1,5
Travnik	0,45	0,9	1,2	1,35	1,5	1,65	1,8
Njiva	0,6	1,2	1,3	1,5	1,65	1,8	1,95
Jarek	0,3	0,9	1,5	2,4			
Tlak.jarek	1,5	3,6	4,65	5,4			

T.4.3 IZRAČUN PREVODNOSTI KANALIZACIJE

Izračun prevodnosti kanalizacijske cevi je prikazan v prilogi P.2, posebej za današnji čas (2023) in za leto 2050. Upoštevan je 15 minutni naliv za povratno dobo 100 let ($Q_{100,15\ MIN}$).

Maksimalna vrednost pretoka v kanalizacijski cevi PE DN250 SN8 s 2,5% padcem dosega vrednost Q_{max}=109 l/s.

Iz rezultatov izračuna je razvidno, da predvidene kanalizacijske cevi ne dosegajo maksimalne stopnje polnitve 80% (38,7%) in hitrosti večje od 3,0 m/s (1,98 m/s).

T.5 ZAKLJUČKI

Lega opisanih elementov sanacije je vidna v grafičnih prilogah.
Vsa dela morajo izvajati strokovno usposobjene in pooblaščene osebe z upoštevanjem vseh varnostnih predpisov.
Pri navedenih delih se mora uporabiti kvaliteten material, elementi odvodnje in oprema, ki morajo v vseh pogledih ustrezati veljavnim tehničnim predpisom in standardom.
Med gradnjo je potrebno zagotoviti dostopnost do objekta.
Pred izvedbo sanacije je potrebno preveriti, če je stanje plazu takšno kot v času izvajanja terenskih raziskav.
Sanacijo bo možno izvajati samo ob stalnem geotehničnem in strokovnem nadzoru.
V primeru nejasnosti ali odstopanj od projekta je obvestiti nadzornega inženirja ali projektanta.

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

