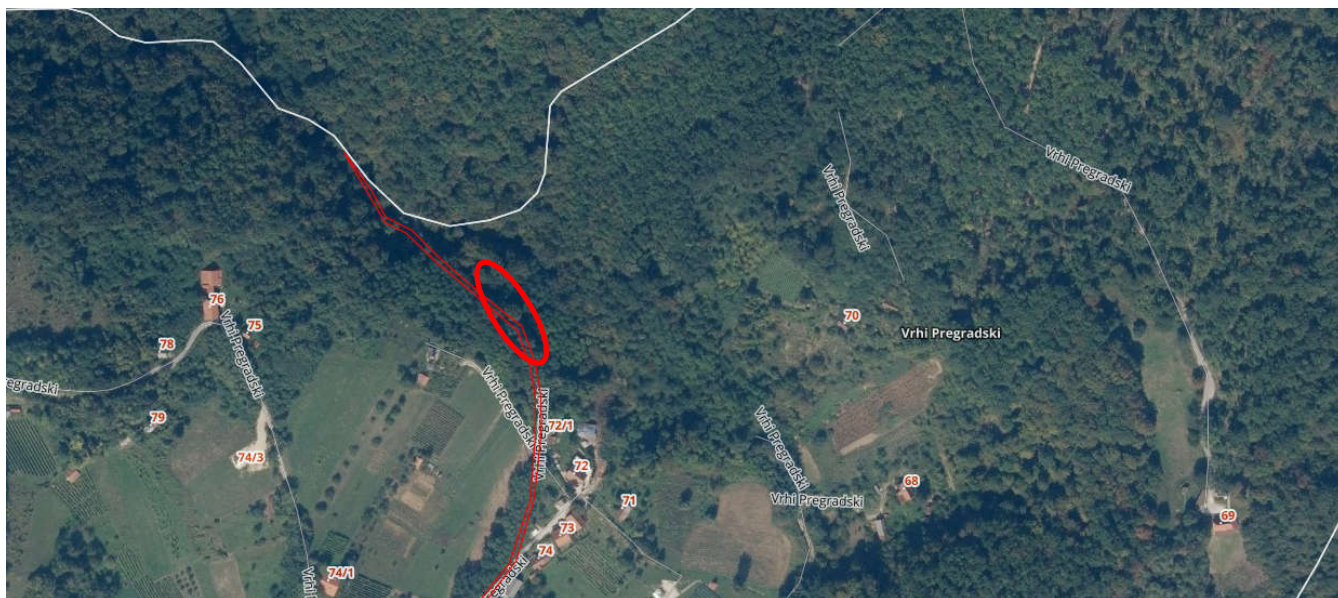




# ELABORAT – Nalaz ovlaštenog inženjera o utjecaju potresa na eroziju i klizišta

Klizište nerazvrstana cesta P-39 Ž2151 - Pregrada Vrhi - Kunagora - k.č. 4352 k.o. Pregrada




**Oznaka elaborata: G-01-020-22**

Samobor, ožujak 2022.



## 2. PREGLEDNA STRANICA

Naručitelj :	<b>GRAD PREGRADA</b> Adresa: Josipa Karla Tuškana 2, 49218 Pregrada OIB: 01467072751		
Izvoditelj:		<b>ALUMNUS GRUPA d.o.o.</b> Ljudevita Šmidhena 1/A 10 430 Samobor	
Zahvat u prostoru/ Građevina :	Klizište nerazvrstana cesta P-39 Ž2151 - Pregrada Vrhi - Kunagora - k.č. 4352 k.o. Pregrada		
PZU/Lokacija:	k.č. 4352 k.o. Pregrada		
Elaborat:	<b>NALAZ OVLAŠTENOG INŽENJERA O UTJECAJU POTRESA NA EROZIJU I KLIZIŠTA</b>		
Vrsta dokumentacije:	<b>ELABORAT</b>	Strukovna odrednica:	<b>GRAĐEVINSKI</b>
Oznaka elaborata :	<b>G-01-020-22</b>		
Oznaka ugovora/ narudžbenice :	-		
Projektant :	<b>Marko Bišćan, mag.ing.aedif.</b>	<b>(M.P.)</b>	
Suradnici :	<b>Slavko Inić, dipl. ing. prom.</b> <b>Goran Dizdar, mag.ing.aedif.</b> <b>Frane Šimičević, mag.ing.aedif.</b>		
Direktorica :	<b>Natalija Inić, bacc.oec.</b>	<b>(M.P.)</b>	
Mjesto i datum :	<b>Samobor, ožujak 2022.</b>		

---

## I. OPĆI DIO

---



## 1. SADRŽAJ KNJIGE

### I OPĆI DIO

1.	SADRŽAJ KNJIGE .....	1
2.	IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA .....	3
3.	POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA I PROPISA .....	6

### II TEHNIČKI DIO

1.	UVOD .....	1
2.	PROJEKTNI SEIZMIČKI PARAMETRI LOKACIJE.....	1
3.	OSNOVNE GEOLOŠKE ZNAČAJKE LOKACIJE .....	5
4.	VIZUALNI PREGLED I OCJENA POSTOJEĆEG STANJA.....	5
5.	PROCJENA TROŠKOVA .....	11
6.	ZAKLJUČAK.....	12

### POPIS TABLICA

Tablica 1	Očitana maksimalna horizontalna akceleracija .....	3
Tablica 2	Očitani maksimalni intenzitet potresa.....	4
Tablica 3	Podjela na tipove tla prema EC8.....	4
Tablica 4	Procjena troškova.....	11

### POPIS SLIKA

Slika 1	Prikaz lokacije na karti maksimalne horizontalne akceleracije potresnih područja Republike Hrvatske za povratni period od 95 godina.....	1
Slika 2	Prikaz lokacije na karti maksimalne horizontalne akceleracije potresnih područja Republike Hrvatske za povratni period od 475 godina.....	2
Slika 3	Prikaz lokacije na karti i maksimalne horizontalne akceleracije za povratni period od 95 i 475 godina, Geofizički odsjek, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, 2011. Godine .....	2
Slika 4	Prikaz lokacije na karti maksimalnog intenziteta potresa, potresnih područja Republike Hrvatske za povratni period od 100 godina.....	3



Slika 5 Prikaz lokacije na karti maksimalnog intenziteta potresa, potresnih područja Republike Hrvatske za povratni period od 500 godina.....	3
Slika 6 Lokacija predmetne građevine na inženjerskogeološkoj karti .....	5
Slika 7 Prikaz linije nestabilnosti dijela na Ortofoto podlozi .....	6
Slika 8 Prikaz lokacije na hrvatskoj osnovnoj karti.....	7
Slika 9 Početak nestabilnosti – uzdužne mrežaste pukotine .....	7
Slika 10 Prikaz lokacije s nestabilnosti s početka trase prema kraju trase .....	8
Slika 11 Odložen materijal iz iskopa na pokos zasjeka .....	9
Slika 12 Nagnuto drveće na lokaciji.....	9
Slika 13 Uzdužne mrežaste pukotine i na drugom dijelu lokacije (proširnje bankine) .....	10
Slika 14 Pogled sa sredine lokacije prema početku.....	10
Slika 15 Pogled prema kraju lokacije (vidljivo proširnje bankine) .....	11



## 2. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

### Nadležni sud

Trgovački sud u Zagrebu

### MBS

080866989

### OIB

53605491419

### EUID

HRSR.080866989

### Status

Bez postupka

### Tvrtka

ALUMNUS GRUPA d.o.o. za trgovinu i usluge

ALUMNUS GRUPA d.o.o.

### Sjedište/adresa (Prikaži na karti)

Samobor (Grad Samobor)  
Ljudevita Šmidhena 1/A

### Temeljni kapital

20.000,00 kuna

### Pravni oblik

društvo s ograničenom odgovornošću

### Predmet poslovanja

- \* Kupnja i prodaja robe
- \* Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- \* Zastupanje inozemnih tvrtki
- \* Promidžba (reklama i propaganda)
- \* Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- \* Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- \* Športska priprema,
- \* Športska rekreacija,
- \* Športska poduka,
- \* Upravljanje i održavanje športskom građevinom
- \* Pružanje usluga informacijskog društva
- \* Računalne i srodne djelatnosti
- \* Računovodstveni poslovi
- \* Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- \* Posredovanje u prometu nekretnina



- \* Poslovanje nekretninama
- \* Stručni poslovi prostornog uređenja
- \* Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- \* Nadzor nad gradnjom
- \* Iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
- \* Organiziranje sajмова, priredbi, kongresa, koncerata, promocija, izložaba, seminara i tribina
- \* Turističke usluge u nautičkom turizmu
- \* Turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude
- \* Ostale turističke usluge
- \* Turističke usluge koje uključuju športsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti
- \* Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
- \* Pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- \* Pružanje usluga smještaja
- \* Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
- \* Djelatnosti javnoga prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu
- \* Prijevoz za vlastite potrebe
- \* Djelatnost nakladnika
- \* Distribucija tiska
- \* Djelatnost javnog informiranja
- \* Djelatnost pružanja audio i audiovizualnih medijskih usluga putem elektroničkih komunikacijskih mreža
- \* Djelatnost pružanja usluga elektroničkih publikacija putem elektroničkih komunikacijskih mreža
- \* Djelatnost pružanja medijskih usluga televizije i/ili radija
- \* Djelatnosti proizvodnje audiovizualnih djela
- \* Proizvodnja, promet i javno prikazivanje audiovizualnih djela
- \* Pružanje usluga s dodanom vrijednosti
- \* tiskanje časopisa, knjiga, brošura, karata, reklamnih kataloga, prospekata i drugih tiskanih oglasa, kalendara, poslovnih obrazaca i drugih tiskanih stvari
- \* Izrada i izvedba projekata energetske učinkovitosti u zgradama
- \* Proizvodnja odjeće
- \* Grafički dizajn
- \* Financiranje komercijalnih poslova, uključujući izvozno financiranje na osnovi otkupa s diskontom i bez regresa dugoročnih nedospjelih potraživanja osiguranih financijskim instrumentima (engl. forfeiting),
- \* Otkup potraživanja s regresom ili bez njega (engl. factoring),
- \* Usluge vezane uz poslove kreditiranja: prikupljanje podataka, izrada analiza i davanje informacija o kreditnoj sposobnosti pravnih i fizičkih osoba koje samostalno obavljaju djelatnost,
- \* Posredovanje pri sklapanju poslova na novčanom tržištu,
- \* Savjetovanje pravnih osoba glede strukture kapitala, poslovne strategije i sličnih pitanja te pružanje usluga koje se odnose na poslovna spajanja i stjecanje dionica i poslovnih udjela u drugim društvima

### **Osnivači/članovi društva**

Natalija Inić, OIB: 61487385480 (Prikaži vezane subjekte)  
Mali Lipovec, Mali Lipovec 31 B  
- jedini član d.o.o.

### **Osobe ovlaštene za zastupanje**

Natalija Inić, OIB: 61487385480 (Prikaži vezane subjekte)  
Mali Lipovec, Mali Lipovec 31/B



- direktor
- zastupa samostalno i pojedinačno, od 20. srpnja 2020. godine

## Pravni odnosi

### Osnivački akt:

Društveni ugovor o osnivanju od 02.09.2013. godine.

Odlukom člana društva od dana 28.06.2019. godine izmijenjen je Društveni ugovor od 02.09.2013. godine tako da se sve odredbe označenog Društvenog ugovora zamjenjuju odredbama Društvenog ugovora koji se u potpunom tekstu dostavlja sudu i ulaže u zbirku isprava.

## Financijska izvješća

Datum predaje	Godina	Obračunsko razdoblje	Vrsta izvještaja
28.06.2020	2019	01.01.2019 - 31.12.2019	GFI-POD izvještaj <a href="#">Pregledaj na stranicama RGF!</a>



### 3. POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA I PROPISA

#### ZAKONI

- Zakon o gradnji NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
- Zakon o prostornom uređenju NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19
- Zakon o obnovi zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije NN 102/20, 10/21, 117/21
- Zakon o Državnom inspektoratu NN 115/18, 117/21
- Zakon o građevinskoj inspekciji NN 153/13, 115/18
- Zakon o građevnim proizvodima NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju NN 78/15, 114/18, 110/19

#### PRAVILNICI

- Pravilnik o sadržaju i tehničkim elementima projektne dokumentacije obnove, projekta za uklanjanje zgrade i projekta za građenje zamjenske obiteljske kuće oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije i Zagrebačke županije NN 127/2020
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20

#### TEHNIČKI PROPISI

- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17, 75/20)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)

#### PROGRAM MJERA

- Program mjera obnove zgrada oštećenih potresom na području Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske županije, Zagrebačke županije, Sisačko-moslavačke županije i Karlovačke županije ("Narodne novine" broj 137/21)

#### STRUČNI ČLANCI

- Uputa za izradu elaborata o ocjeni postojećeg stanja građevinske konstrukcije za uklanjanje uništene zgrade ili dijela zgrade čiji ostaci neposredno prijete sigurnosti, zdravlju ljudi i drugim zgradama ili stabilnosti tla na okolnom zemljištu od dana 08. studenog 2021. godine KLASA 362-01/21-01/641



---

## II. TEHNIČKI DIO

---



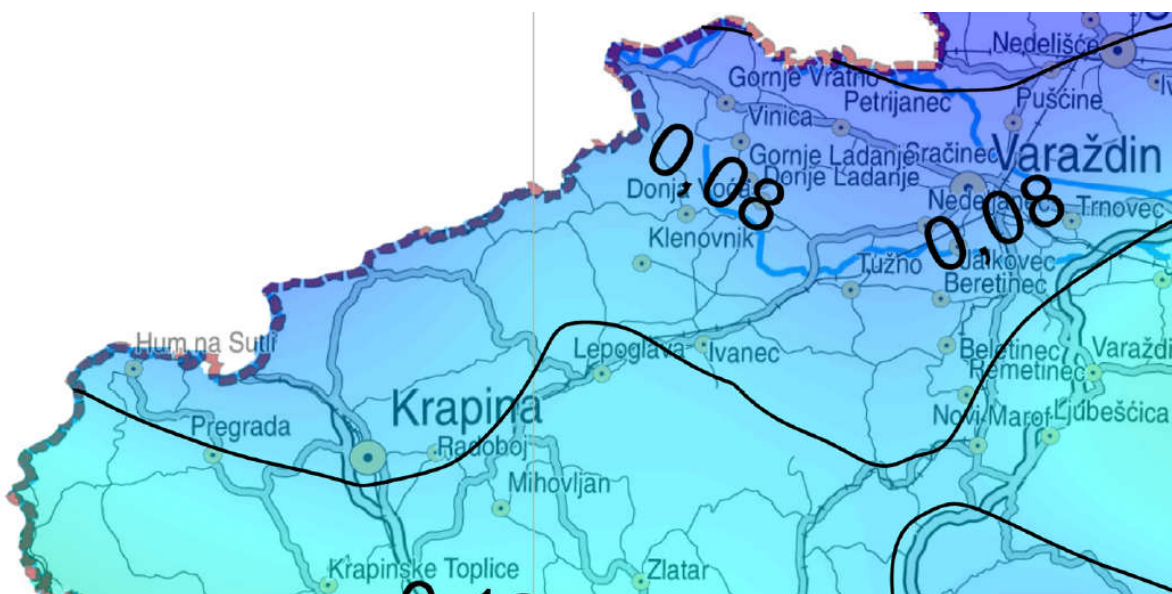
## 1. UVOD

Ovaj elaborat, odnosno nalaz ovlaštenog inženjera o utjecaju potresa na eroziju i klizišta izrađen je na traženje grada Pregrada u svrhu pregleda i ocjene stanja mehaničke stabilnosti i otpornosti nerazvrstane ceste P-39 Ž2151 – Pregrada Vrhi – Kunagora na k.č. 4352, k.o. Pregrada uslijed djelovanja potresa od dana 29.12.2020. i naknadnim potresima. Pregled lokacije izvršen je 22.02.2022. godine. Dužina prometnice koja je predmet obuhvata iznosi ~60 m'.

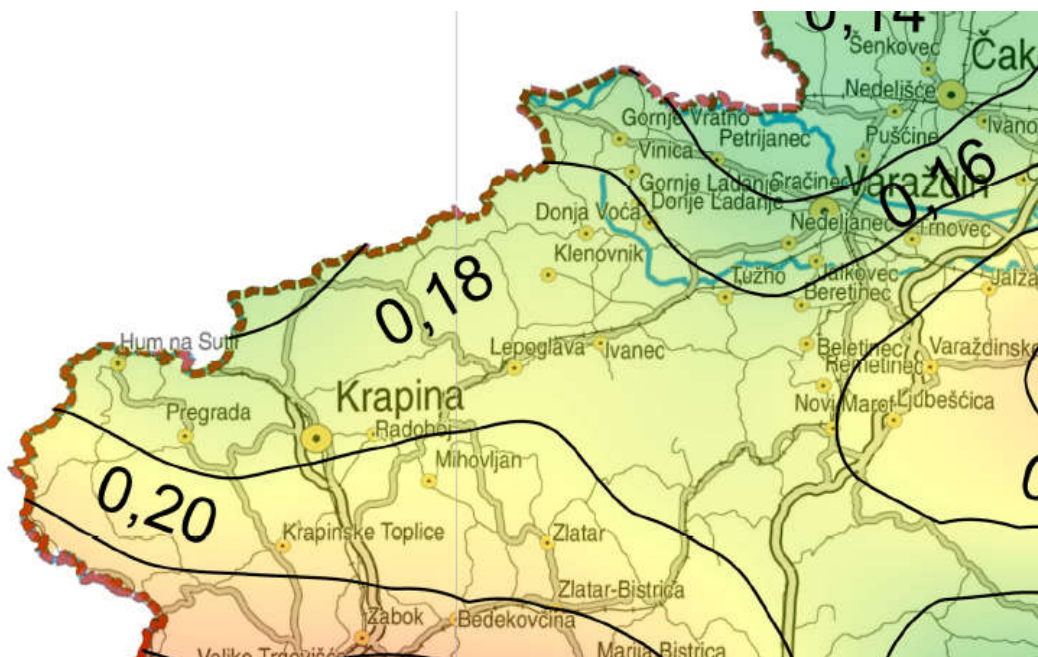
## 2. PROJEKTI SEIZMIČKI PARAMETRI LOKACIJE

Za projektne seizmičke parametre definirane su vrijednosti maksimalne horizontalne akceleracije ( $a_{max}$  izraženo u jedinici g) i maksimalnog intenziteta potresa ( $I_{max}$  izraženo u stupnjevima MCS).

Podaci su očitani s "Karte potresnih područja Republike Hrvatske" koju je izradio Geofizički odsjek, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, 2011. godine i sastavni su dio Nacionalnog dodatka za niz normi HRN EN 1998- 1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1.dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade.



Slika 1 Prikaz lokacije na karti maksimalne horizontalne akceleracije potresnih područja Republike Hrvatske za povratni period od 95 godina



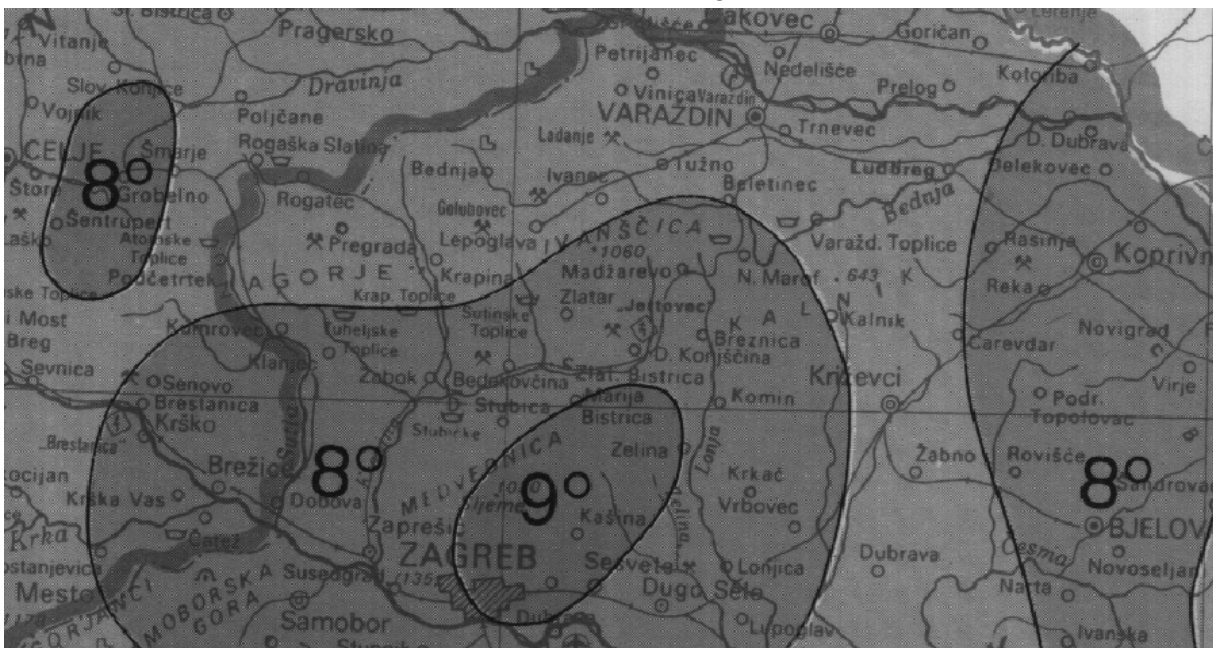
**Slika 2** Prikaz lokacije na karti maksimalne horizontalne akceleracije potresnih područja Republike Hrvatske za povratni period od 475 godina



**Slika 3** Prikaz lokacije na karti i maksimalne horizontalne akceleracije za povratni period od 95 i 475 godina, Geofizički odsjek, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, 2011. Godine



**Slika 4** Prikaz lokacije na karti maksimalnog intenziteta potresa, potresnih područja Republike Hrvatske za povratni period od 100 godina



**Slika 5** Prikaz lokacije na karti maksimalnog intenziteta potresa, potresnih područja Republike Hrvatske za povratni period od 500 godina

POVRATNI PERIOD	$a_{max}$ (g)
95	0,090
475	0,185

**Tablica 1** Očitana maksimalna horizontalna akceleracija



POVRATNI PERIOD	$I_{\max}$ (°) ljestvice MCS
100	7
500	7

Tablica 2 Očitani maksimalni intenzitet potresa

Pregledom lokacije, te uvidom u geološku kartu. tlo se na lokaciji može svrstati u razred C s dubinom A po dokumentu HRN EN 1998-1:2005 koja će se detaljno utvrditi geotehničkim istražnim radovima.

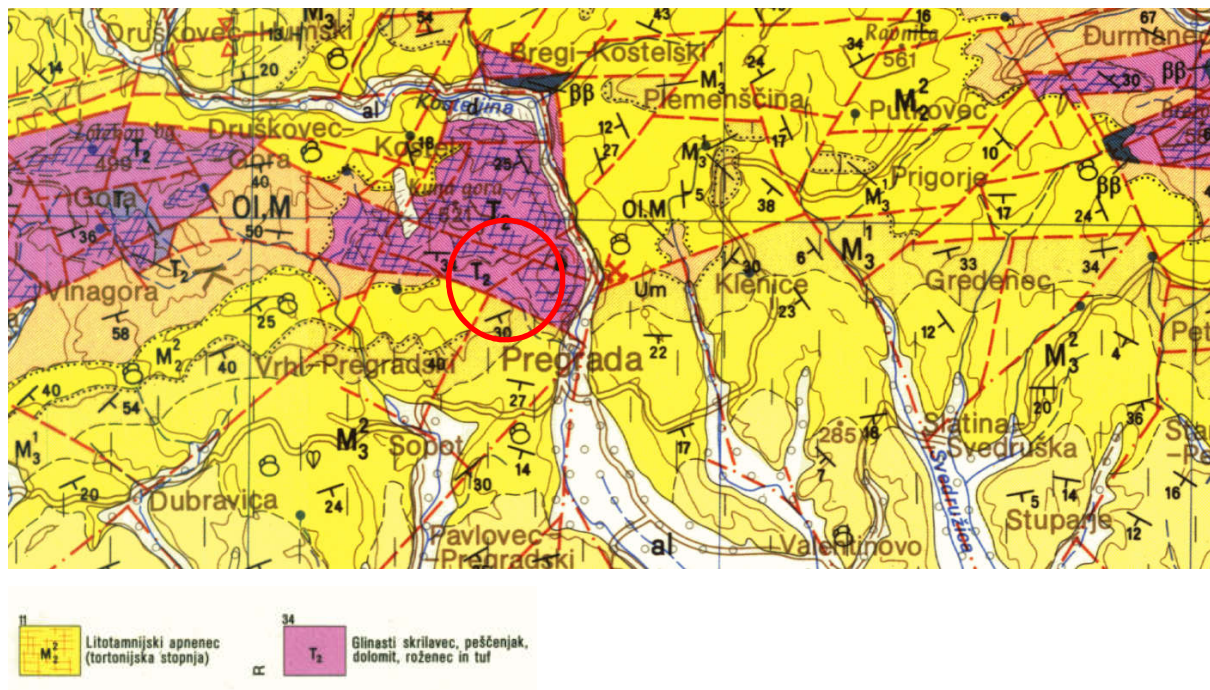
EC8 Tip tla	Litološka obilježja presjeka	Parametri		
		VS,30 (m/s)	NSPT (br.udaraca/30cm)	Cu (kPa)
C	Debele naslage rahlo zbijenih do srednje zbijenih pijesaka, šljunaka i polučvrstih glina, debljine od nekoliko desetaka do nekoliko stotina metara	180 - 360	15 - 50	70 – 250
A	Stijena ili stjenovita masa, uključujući manje od 5 m trošnog materijala na površini	>800	-	-

Tablica 3 Podjela na tipove tla prema EC8



### 3. OSNOVNE GEOLOŠKE ZNAČAJKE LOKACIJE

Ukratko se daje prikaz geoloških značajki koje su preuzete iz osnovne geološke karte, M 1:100 000. Lokacija klizišta se nalazi točno na lokaciji dvije različite geološke cjeline  $M_2^2$  i  $T_2$ .



Slika 6 Lokacija predmetne građevine na inženjerskogeološkoj karti

### 4. VIZUALNI PREGLED I OCJENA POSTOJEĆEG STANJA

Lokacija se nalazi na nerazvrstanoj cesti P-39 - Ž2151 – Pregrada Vrhi – Kunagora, na k.č. 4352, k.o. Pregrada.

Na osnovu zatečenog može se zaključiti da se lokacija nalazi u području lokalne nestabilnosti na čiju stabilnost znatno utjecalo djelovanje potresa kod Petrinje 2020. magnitude 6,4 MW (29. prosinca 2020. godine) budući da seizmičke vibracije na svojem putu od žarišta prema površini terena mogu značajno promijeniti svoju amplitudu i spektralni sastav, što je prije svega uvjetovano lokalnim inženjerskogeološkim uvjetima u tlu, uključivo debljinu sedimenata i razinu podzemne vode. Pogoršanje lokalne nestabilnosti u dinamičkim uvjetima povećavaju inercijska opterećenja, a moguć je i gubitak posmične čvrstoće materijala uslijed cikličnog opterećenja.

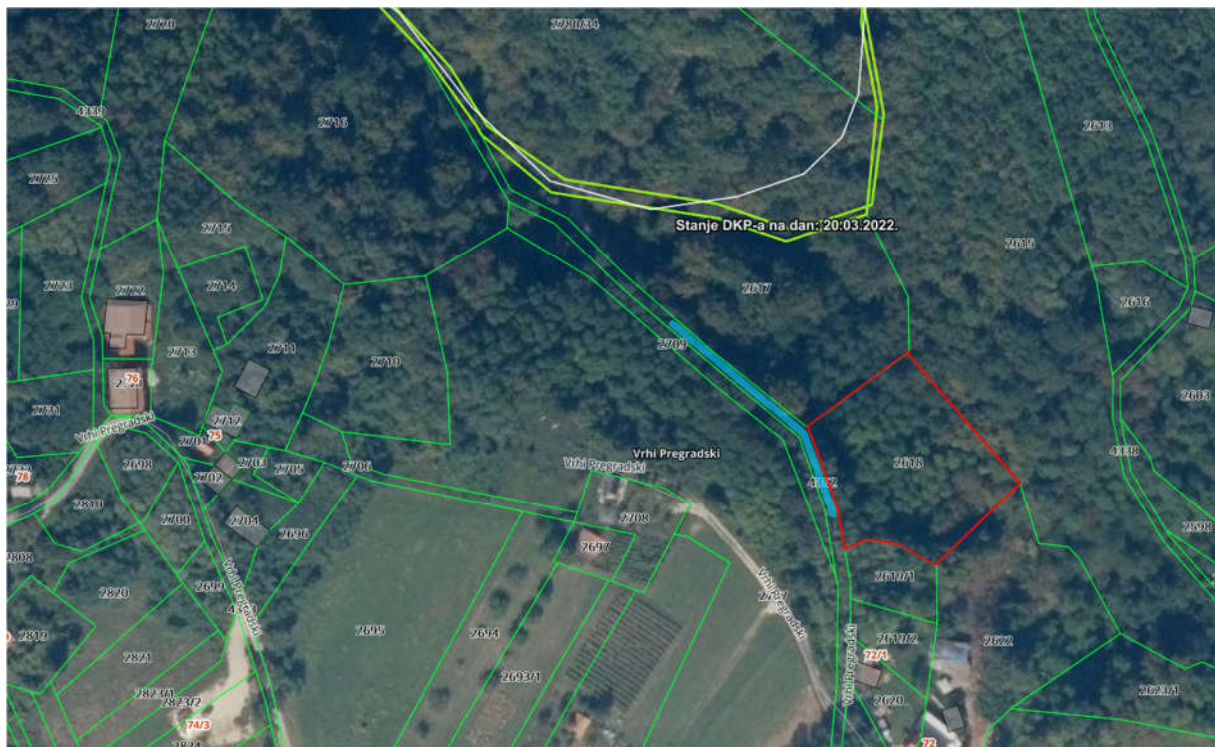
Ukratko daje se opis lokacije s obzirom na geotehničku prospekciju terena nakon potresa:

- Nestabilnost lokacije, odnosno ceste uočeno je na desnom, nizbrežnom rubu ceste ukupne duljine ~60 m'.
- Cesta se nalazi u zasjeku.

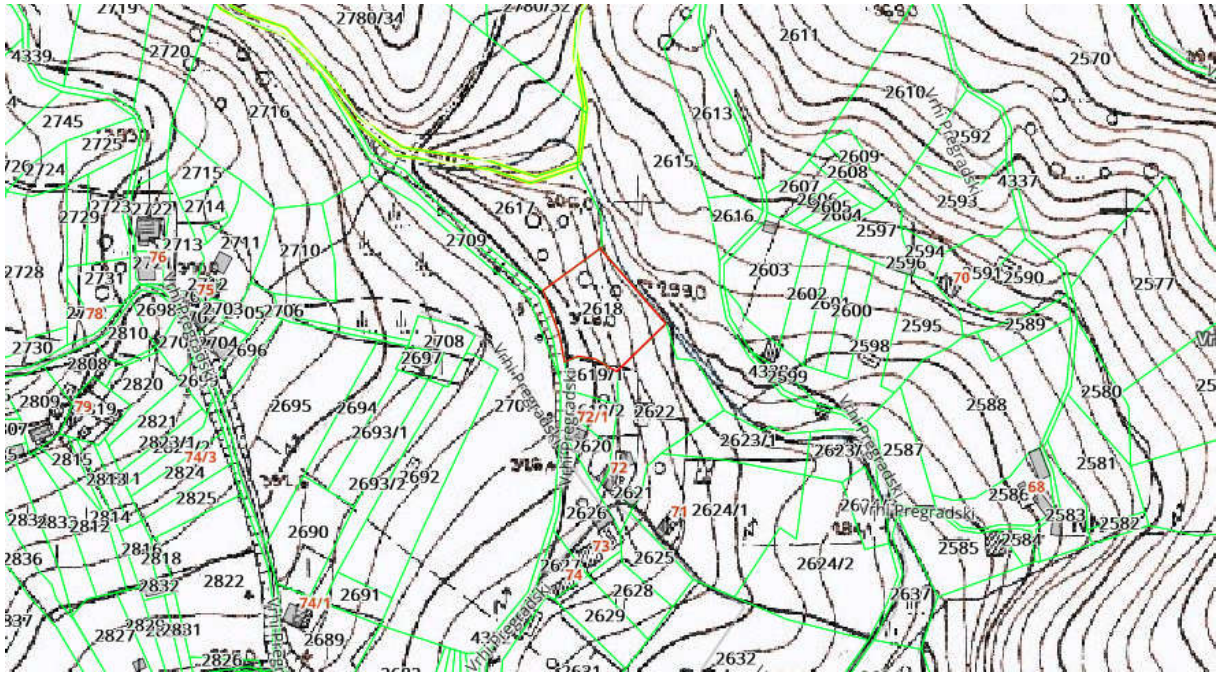


- Ulegnuće ceste osobito je izraženo u prvih 30 m' na kojemu je zasjek prilično strm sa bankinom 50-70 cm.
- Na tom dijelu vidljiva je sanacija, odnosno nanošenje novog asfalta prilikom sanacije nestabilnog dijela.
- Trenutno na asfaltu su vidljive uzdužne mrežaste pukotine nastale uslijed ulegnuća koje se pruža 10-15 cm. Na ostalih 30 m, odnosno na ostalom dijelu je blaži nagib padine, te se cesta proširi do 2 m.
- Uočeno je nagnuto drveće što ukazuje na nestabilnost padine.

Na osnovu navedenog, odnosno zatečenog stanja nakon djelovanja potresa na lokaciji može se zaključiti da se lokacija nalazi u stanju lokalne nestabilnosti. Prepostavka je da je nestabilnost nastala nakon potresa zbog same konfiguracije terena, geološke strukture materijala na lokaciji.



**Slika 7** Prikaz linije nestabilnosti dijela na Ortofoto podlozi



Slika 8 Prikaz lokacije na hrvatskoj osnovnoj karti



Slika 9 Početak nestabilnosti – uzdužne mrežaste pukotine



Slika 10 Prikaz lokacije s nestabilnosti s početka trase prema kraju trase

- 1- Ukolonjena vegetacija, te nanošen iskop na pokos usjeka
- 2- Nanuto drveće na drugom dijelu lokacije
- 3- Sanirani dio asfalta



Slika 11 Odložen materijal iz iskopa na pokos zasjeka



Slika 12 Nagnuto drveće na lokaciji



Slika 13 Uzdužne mrežaste pukotine i na drugom dijelu lokacije (proširnje bankine)



Slika 14 Pogled sa sredine lokacije prema početku



Slika 15 Pogled prema kraju lokacije (vidljivo proširnje bankine)

## 5. PROCJENA TROŠKOVA

Procjena troškova dana je sukladno zatečenom stanju te usporednom troškova sličnih sanacija klizišta.

Naziv dokumentacije	Procijenjena vrijednost (Bez PDV-a)
Geodetske podloge postojećeg stanja	9.000,00 KN
Geotehnički istražni radovi i geotehnički elaborat	40.000,00 KN
Glavni i izvedbeni projekt sa troškovnikom radova	55.000,00 KN
Izvođenje radova	700.000,00 KN
Nadzor nad izvođenjem radova	21.000,00 KN
UKUPNO	825.000,00 KN (Bez PDV-a)

Tablica 4 Procjena troškova



ALUMNUS GRUPA d.o.o.  
Ljudevita Šmidhena 1/A, 10 430 Samobor  
www.alumnus-grupa.hr  
Mob.:099/8864446

---

## 6. ZAKLJUČAK

Na osnovu zatečenog stanja predlaže se Investitoru da pristupi izradi geomehaničkih istražnih radova i izradi projektne dokumentacije sanacije klizišta zbog ugroze sigurnosti prometa na nerazvrstanoj cesti.

Projektant:

*Marko Bišćan*

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

Marko Bišćan

mag. ing. aedif.

Ovlašten inženjer građevinarstva



G 4698

Marko Bišćan, mag.ing.aedif.