



**Geokon - Zagreb**

ZA GEOTEHNIČKA ISTRAŽIVANJA, PROJEKTIRANJE,  
GRADITELJSTVO I NADZOR

Investitor: **GRAD KRAPINA**

Naručitelj: **TRAFFICON d.o.o.  
Zagreb, Selska cesta 50**

REPUBLIKA HRVATSKA  
KRAPINSKO-ZAGORSKA ŽUPANIJA  
GRAD KRAPINA  
UPRAVNI ODJEL  
Odsjek za prostorno uređenje,  
zaštitu okoliša i gradnju

POTVRĐUJE SE DA JE OVAJ  
GLAVNI PROJEKT SASTAVNI  
DIO POTVRDE

Klasa: 361-03/09-01/19

Ur. broj: 2140/01-10-5

od 27.01.2010.

Osobna pečeta:



Građevina: **Izgradnja produžetka ulice Frana Galovica u Krapini, L=450 m**

Projekt: **Geotehnički projekt osiguranja stabilnosti pokosa korita potoka  
'Krapinica'**

Vrsta dokumentacije: **Glavni projekt**

Zajednička oznaka  
projekta: **08-197PL**

Knjiga : **3**

Glavni projektant:

Hrvoje Ivanković  
dipl. inž. građ.

Ovlašteni inženjer građevinarstva

TRAFFICON d.o.o.  
Zagreb



Projektant:

Ante Ivanović  
dipl. inž. građ.

Ovlašteni inženjer građevinarstva

GEOKON-ZAGREB d.o.o.  
Zagreb



Direktor:



**Hrvoje IVANKOVIĆ, dipl.inž.građ. Ante IVANOVIĆ, dipl.inž.građ.**

**Zlatko BRSCIC, dipl. inž. građ.**

Oznaka Geokon-Zagreb: **E-066-08-02 v 1.0**

Zagreb, ožujak, 2009. godine

kontrolni broj: 2.



## PREGLEDNA STRANICA

Investitor :	<b>GRAD KRAPINA</b>
Naručitelj :	<b>TRAFFICON d.o.o., Zagreb, Selska cesta 50</b>
Izvoditelj :	<b>GOKON-ZAGREB d.d., ZAGREB, Starotrjnanska 16a</b>
Građevina :	<b>Izgradnja produžetka ulice Frana Galovića u Krapini, L=450 m</b>
Lokacija:	<b>Krapina</b>
Projekt :	<b>Osiguranje stabilnosti pokosa korita potoka 'Krapinica'</b>
Vrsta dokumentacije:	<b>Glavni projekt</b>
Vrsta projekta :	<b>Građevinski projekt</b>
Zajednička oznaka projekta :	<b>08-197PL</b>
Knjiga:	<b>3</b>
Oznaka Geokon-Zagreb:	<b>E-066-08-02 v 1.0</b>
Oznaka ugovora:	<b>U-066-08-01</b>
Glavni projektant:	<b>Hrvoje IVANKOVIĆ, dipl.inž.građ.</b>
Projektant :	<b>Ante IVANOVIĆ, dipl.inž.građ.</b>
Suradnici:	<b>Martina GAGRO, dipl.inž.građ.</b>
Obrada priloga:	<b>Hrvoje KOVAČEVIĆ, građ. teh.</b>
Pregledao :	<b>Goran DAŠIĆ, dipl.inž.građ.</b>
Direktor :	<b>Zlatko BRŠČIĆ, dipl. inž. građ.</b>
Datum :	<b>ožujak, 2009.</b>



## POPIS KNJIGA GLAVNOG PROJEKTA

<b>Građevina:</b>	<b>Izgradnja produžetka ulice Frana Galovića u Krapini, L=450 m</b>
<b>Investitor:</b>	<b>GRAD KRAPINA</b>
<b>Faza izrade:</b>	<b>Glavni projekt</b>
<b>Zajednička oznaka projekta:</b>	<b>08-197PL</b>
<b>Glavni projektant :</b>	<b>Hrvoje IVANKOVIĆ, dipl.inž.građ.</b>

<b>KNJIGA 1</b>	<b>Glavni projekt prometnih površina i odvodnje</b>
<b>KNJIGA 2</b>	<b>Geotehnički elaborat</b>
<b>KNJIGA 3</b>	<b>Geotehnički projekt osiguranja stabilnosti pokosa korita potoka „Krapinice“</b>
<b>KNJIGA 4</b>	<b>Glavni projekt zaštite srednjenaponskih kabela 20 kV</b>
<b>KNJIGA 5</b>	<b>Glavni projekt cestovne rasvjete</b>
<b>KNJIGA 6</b>	<b>Glavni projekt distributivne telekomunikacijske kanalizacije, rekonstrukcija i supstitucija zračne tk linije HŽ-a</b>



## SADRŽAJ PROJEKTA

Stranica broj:

NASLOVNA STRANICA .....	I
PREGLEDNA STRANICA.....	II
SADRŽAJ PROJEKTA.....	III
SUDSKA REGISTRACIJA PODUZEĆA .....	V
LOKACIJSKA DOZVOLA.....	VII
1 UVOD.....	1-1
2 PODLOGE .....	2-1
2.1 Uvod .....	2-1
2.2 Vodopravni uvjeti .....	2-1
2.3 Geotehnički istražni radovi.....	2-3
3 TEHNIČKI OPIS.....	3-1
3.1 Uvod .....	3-1
3.2 Konceptija rješenja .....	3-1
3.3 Tijek izvođenja .....	3-2
4 PRORAČUNSKA DOKUMENTACIJA .....	4-1
4.1 Općenito .....	4-1
4.1.1 Analiza opterećenja .....	4-1
4.2 Proračun stabilnosti nasipa.....	4-1
4.2.1 Karakteristike materijala.....	4-1
4.2.2 Računski modeli .....	4-2
4.2.3 Projektne situacije .....	4-4
4.2.4 Rezultati proračuna .....	4-4
4.2.5 Zaključak iz analize stabilnosti .....	4-5
5 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE.....	5-1
5.1 Općenito .....	5-1
5.2 Mjere osiguranja kvalitete projektiranja .....	5-1
5.2.1 Organizacijske mjere osiguranja kvalitete projektiranja .....	5-1
5.2.2 Tehničke mjere osiguranja kvalitete projektiranja .....	5-1
5.3 Mjere osiguranja kvalitete izvedbe.....	5-2
5.3.1 Pripremni radovi .....	5-2
5.3.2 Zemljani radovi .....	5-2
5.3.2.1 Iskop humusa.....	5-2
5.3.2.2 Široki iskop.....	5-2
5.3.2.3 Široki iskop u materijalu C kategorije.....	5-3
5.3.3 Ugradnja geotekstila.....	5-3
5.3.4 Ugradnja geomreža .....	5-3
5.3.5 Izrada nasipa .....	5-4



5.4	Opće mjere zaštite na radu .....	5-4
5.4.1	Zemljani radovi .....	5-4
5.4.1.1	Ručni iskop.....	5-4
5.4.1.2	Iskop građevinskim strojevima i mehaniziranim alatom.....	5-4
5.4.2	Gradilište .....	5-5
5.4.2.1	Odstranjivanje štetnih otpadaka.....	5-5
5.4.2.2	Prometnice .....	5-5
5.4.2.3	Radni prostor.....	5-5
5.4.2.4	Pomoćne prostorije .....	5-5
5.4.3	Odgovornost za provedbu tehničkih mjera zaštite na radu za vrijeme izvedbe objekta.....	5-6
6	TROŠKOVNIK PROJEKTIRANIH RADOVA .....	6-1
6.1	Uvod .....	6-1
6.2	Troškovnik .....	6-1
6.3	Rekapitulacija Troškova .....	6-2
7	PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE.....	7-1
8	UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE .....	8-1
9	PRILOZI.....	9-1



## SUDSKA REGISTRACIJA PODUZEĆA

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU  
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

### SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:

- 7 Zlatko Brščić, rođen/a 16.12.1959, osobna iskaznica: 15769541, MUP Zagreb, Hrvatska
- 7 - član uprave
- 7 - zastupa pojedinačno i samostalno

NADZORNI ODBOR:

- 7 Branko Miljković, rođen/a 12.12.1959, osobna iskaznica: 14429514, MUP Zagreb, Hrvatska
- 7 - predsjednik nadzornog odbora
- 7 Miroslav Ivoš, rođen/a 30.11.1950, osobna iskaznica: 100377822, PU Zagrebačka, Hrvatska
- 7 - zamjenik predsjednika nadzornog odbora
- 7 Jadranko Vukobrat, rođen/a 06.07.1959, osobna iskaznica: 101230803, PU Zagrebačka, Hrvatska
- 7 - član nadzornog odbora

PROKURISTI:

- 7 Krešimir Sever, rođen/a 07.12.1950, osobna iskaznica: 101066564, PU Zagrebačka, Hrvatska
- 7 - prokurist
- 7 - zastupa pojedinačno i samostalno
- 7 Goran Dašić, rođen/a 09.06.1959, osobna iskaznica: 15597322, MUP Zagreb, Hrvatska
- 7 - prokurist
- 7 - zastupa pojedinačno i samostalno

TEMEJNI KAPITAL:

- 6 1.000.000.00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

- Pravni oblik: 7 dioničko društvo

Temeljni akt:

- 1 Ugovor o osnivanju od 7. prosinca 1993. godine usklađen sa ZTD-om 6. prosinca 1995. godine i sačinjen u novom obliku

D004, 2008-07-25 12:30:02

Stranica: 2 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU  
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

### SUBJEKT UPISA

MBS:

080034532

TVRTKA/NAZIV:

- 9 Geokon-Zagreb dioničko društvo za projektiranje, nadzor i razvoj u graditeljstvu

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:

- 7 Geokon-Zagreb d.d.

SJEDIŠTE:

- 1 Zagreb, Starotrjnska 16/a

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- 1 71.33 - Iznajm. ured. strojeva i opr., uklj. računala
- 1 72 - Računalne i srodne aktivnosti
- 1 74.13 - Istraživanje tržišta i ispit. javnog mnijenja
- 1 74.4 - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 74.8 - Ostale poslovne djelatnosti, d. n.
- 1 \* - Geotehnička istraživanja, projektiranja i nadzor
- 1 \* - Projektiranje
- 1 \* - Stručni nadzor nad gradnjem
- 1 \* - Ostalo projektiranje
- 1 \* - Zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 \* - Obavljanje usluga u vanjskotrgovinskom prometu
- 1 \* - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje investicijskih radova stranoj pravnoj osobi u RH
- 2 \* - Izrada projektne dokumentacije za vodnogospodarske građevine i vodne sustave
- 3 \* - Kupnja i prodaja robe
- 3 \* - Trgovinsko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
- 3 \* - Izrada stručnih podloga za izdavanje lokacijskih dozvola za građevine niskogradnje
- 3 \* - Projektiranje, gradnje i nadzor
- 7 \* - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina
- 7 \* - Izrada elaborata katastra vodova i tehničko vođenje katastra vodova
- 7 \* - Izrada posebnih geodetskih podloga za prostorno planiranje i graditeljsko projektiranje, izrada geodetskoga projekta, izrada elaborata o iskošenju građevine, kontrolna geodetska mjerenja pri izgradnji i održavanju građevina (praćenje mogućih pomaka)
- 7 \* - Izrada situacijskih nacrti za objekte za koje ne treba izraditi geodetski projekt
- 7 \* - iskošenje građevina
- 7 \* - Izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitična područja

D004, 2008-07-25 12:30:02

Stranica: 1 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 kao Društveni ugovor.
- 2 Društveni ugovor o usklađenju sa ZTD od 06.12.1995. Odlukom članova Društva od 18.09.1997., u cijelosti je zamjenjen. Potpuni tekst Društvenog ugovora od 18.09.1997. dostavljen je sudu i uložen u zbirku isprava.
- 3 Odlukom skupštine od 30.10.2000.god. Društveni ugovor zamijenjen je u cjelosti novim tekstom Društvenog ugovora, kojim se pobliže određuje sadržaj odnosa u društvu sukladno čl. 388. ZTD, osobito odnosi u pogledu poslovnih udjela u društvu, s obzirom da je društvu pristupio novi, osmi član. Posebno su uređene i odredbe o nadležnosti skupštine društva i uprave društva, kao i odredbe o ostvarivanju prava prvokupa poslovnog udjela u društvu. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora, uz potvrdu javnog bilježnika po čl. 456.ZTD dostavljen sudu i odložen u zbirku isprava.
- 4 Odlukom članova skupštine društva od 18.11.2005.god. izmijenjen je u cjelosti Društveni ugovor za GEOKON-ZAGREB, d.o.o., od 30.10.2000.god. i zamijenjen je u cjelosti novim tekstom Društvenog ugovora, kojim se pobliže određuje sadržaj odnosa u društvu sukladno čl. 388. ZTD, a zbog istupa jednog člana društva po osnovi ugovora o ustupu udjela, odnosno zbog promjene poslovnog udjela za jednog člana društva temeljem ugovora o ustupu poslovnog udjela. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora, uz potvrdu javnog bilježnika po čl. 456. ZTD dostavljen sudu i odložen u zbirku isprava.
- 5 Odlukom članova skupštine društva od 10.03.2006.god. izmijenjen je u cijelosti Društveni ugovor za GEOKON-ZAGREB, d.o.o. od 18.11.2005.god. i zamijenjen u cijelosti novim tekstom Društvenog ugovora, kojim se pobliže određuje sadržaj odnosa u društvu sukladno čl.388. ZTD, a zbog ustupa dijela poslovnih udjela članova društva po osnovi ugovora o ustupu dijela. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora, uz potvrdu javnog bilježnika po čl. 456. ZTD dostavljen sudu i odložen u zbirku isprava.
- 6 Društveni ugovor GEOKON-ZAGREB d.o.o. od 10.ožujka 2006.g., izmijenjen je Odlukom o povećanju temeljnog kapitala društva, izmjeni poslovnih udjela članova društva i izmjeni Društvenog ugovora GEOKON-ZAGREB d.o.o. od 02.srpnja 2007.g., u članku 8. u pogledu temeljnog kapitala društva i u članku 9. u pogledu poslovnih udjela. Društveni ugovor GEOKON-ZAGREB d.o.o. od 02. srpnja 2007.g. je u pročišćenom tekstu dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
- 7 Odlukom Glavne skupštine od 15. travnja 2008. godine usvojen je Statut Geokon-Zagreb d.d. koji je sastavni dio Odluke o preoblikovanju.

Statut:

- 7 Statut dioničkog društva Geokon-Zagreb d.d. usvojen je dana 23. travnja 2008. godine.

D004, 2008-07-25 12:30:02

Stranica: 3 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Promjene temeljnog kapitala:

- 1 Odlukom osnivača od 5. prosinca 1995. godine povećan temeljni kapital društva za 21.043,60 kn, tako da je time temeljni kapital uvećan na 24.700,00 kn uplatom u novcu.
- 3 Odlukom članova društva od 30.10.2000.god. temeljni kapital povećan je sa iznosa od 24.700,00 kn za iznos od 75.300,00 kn na iznos od 100.000,00 kn., povećanjem postojećih temeljnih uloga i uplatom jednoga novoga temeljnog uloga od 1.000,00 kn.
- 6 Odlukom o povećanju temeljnog kapitala društva od 30. svibnja 2007.g., osnivači su povećali temeljni kapital, iz revalorizacijskih rezervi zemljišta društva: sa 100.000,00 kn, za 900.000,00 kn, na 1.000.000,00 kn.
- 7 Odlukom Glavne skupštine od 15. travnja 2008.godine o preoblikovanju društva s ograničenom odgovornošću u dioničko društvo, zamjenjeni su temeljni uloci u ukupnom iznosu od 1.000.000,00 kn, njih 7, u 60.000 redovnih dionica ime serije "A" i 40.000 povlaštenih dionica, koje su participativne dionice, izdane na ime serije "A", svaka nominalne vrijednosti od 10,00 kn.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu pod reg. brojem 1-46304.

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RSU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/7871-2	02.02.1996	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-97/4140-2	03.12.1997	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-00/5699-4	19.02.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-05/11030-2	16.12.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-06/3322-2	28.03.2006	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-07/8462-2	26.07.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-08/5565-4	07.07.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-08/5565-5	14.07.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-08/5565-9	25.07.2008	Trgovački sud u Zagrebu

U Zagrebu, 25. srpnja 2008.

Ovlaštena osoba:



D004, 2008-07-25 12:30:02

Stranica: 4 od 4



## LOKACIJSKA DOZVOLA

<b>broj:</b>	-
<b>Klasa:</b>	UP/I-350-05/08-01/30
<b>Ur.br.:</b>	2140/01-08-21
<b>mjesto izdavanja:</b>	Krapina
<b>datum izdavanja:</b>	27.11.2008.





## 1 UVOD

Investitor :	<b>GRAD KRAPINA</b>
Naručitelj:	<b>TRAFFICON d.o.o., Zagreb, Selska cesta 50</b>
Izvoditelj :	<b>GEOKON-ZAGREB d.d.</b>
Adresa izvoditelja	<b>ZAGREB, Starotrnjanska 16a</b>
Građevina :	<b>Izgradnja produžetka ulice Frana Galovića u Krapini, L=450 m</b>
Projekt :	<b>Osiguranje stabilnosti pokosa korita potoka 'Krapinica'</b>
Zajednička oznaka projekta :	<b>08-197PL</b>
Knjiga:	<b>3</b>
Oznaka Geokon-Zagreb:	<b>E-066-08-02</b>
Vrsta dokumentacije:	<b>Glavni projekt</b>

Temeljem ugovora U-066-08-01, zaključenog između TRAFFICON d.o.o. kao Naručitelja i poduzeća GEOKON-ZAGREB d.d. kao Izvoditelja, izvršeni su radovi na izradi projekta Osiguranje stabilnosti pokosa korita potoka 'Krapinica' koji je sastavni dio glavnog projekta Produžetka ulice Frana Galovića u Krapini izrađenog od poduzeća TRAFFICON d.o.o. za GRAD KRAPINA kao Investitora.

Izradu ovog projekta uvjetovao je zahtjev iz Vodopravnih uvjeta koje su, u sklopu izdavanja Lokacijske dozvole, definirale Hrvatske vode. Temeljna podloga ovom projektu je Geotehnički elaborat 'Geotehnički istražni radovi za izgradnju produžetka ulice Frana Galovića u Krapini' ( E-066-08-01, Studeni 2008. Geokon-Zagreb d.d.) dok su svi elementi prometnice ( karakteristični poprečni presjeci i geometrija terena) preuzeti iz 'Glavnog projekta prometnih površina i odvodnje' (Trafficon d.o.o., Zagreb).

Poglavlje 2 ovog projekta pruža osvrt na podloge korištene prilikom izrade samog projekta.

U poglavlju 3 ovog projekta dan je tehnički opis predmetnog zahvata i gradnje sa naznačenim fazama rada. U poglavlju 4 provedeni su i obrađeni svi nužni geostatički proračuni. U poglavlju 5 daje se program kontrole i osiguranja kvalitete projektnog rješenja od faze projektiranja do same izvedbe sa tehničkim uvjetima za bitne elemente konstrukcije i izvedbe.

U poglavlju 6 dan je troškovnik projektiranih radova. Projektirani vijek je obrađen u poglavlju 7, a u poglavlju 8 obrađeni su uvjeti održavanja građevine.

Projektant :	 Ante Ivanović dipl. ing. građ. Ovlašten inženjer građevinarstva GEOKON-ZAGREB d.o.o. <b>Ante IVANOVIĆ, dipl.inž.građ.</b>	 G 3955 (M.P.)
--------------	--	---



## 2 PODLOGE

Investitor :	<b>GRAD KRAPINA</b>
Naručitelj:	<b>TRAFFICON d.o.o., Zagreb, Selska cesta 50</b>
Izvoditelj :	<b>GEOKON-ZAGREB d.d.</b>
Adresa izvoditelja	<b>ZAGREB, Starotrjnanska 16a</b>
Građevina :	<b>Izgradnja produžetka ulice Frana Galovića u Krapini, L=450 m</b>
Projekt :	<b>Osiguranje stabilnosti pokosa korita potoka 'Krapinica'</b>
Zajednička oznaka projekta :	<b>08-197PL</b>
Knjiga:	<b>3</b>
Oznaka Geokon-Zagreb:	<b>E-066-08-02</b>
Vrsta dokumentacije:	<b>Glavni projekt</b>

### 2.1 UVOD

Pri izradi projekta korištena je slijedeća dokumentacija kao podloga:

r.br.	vrsta podloge	naziv; (oznaka); mjesto; datum; izvođač	naručitelj	napomena
1.	lokacijska dozvola	Lokacijska dozvola 'za izgradnju produžetka gradske ceste - Ulice Frana Galovića u Krapini' Klasa: UP/I-350-05/08-01/30 Ur.br.: 2140/07-08-21 mjesto izdavanja: Krapina datum izdavanja: 27.11.2008.	Grad Krapina	
2.	Vodopravni uvjeti	Vodopravni uvjeti za gradnju produžetka Ul.F. Galovića u Krapini Klasa: UP/I-325-06/08-01/3793 Ur.br.: 374-3112-1-08-3 mjesto izdavanja: Zagreb datum izdavanja: 13.11.2008.	Grad Krapina	
3.	geotehnički elaborat	"Geotehnički istražni radovi za izgradnju produžetka ulice Frana Galovića u Krapini " (E-066-01) Zagreb, listopad 2008. Geokon-Zagreb d.o.o.	Trafficon d.o.o.	
4.	tehničke podloge	situacija (MJ 1:500), poprečni profil u km 0+220,00 (MJ1:100)	Trafficon d.o.o.	podloge u digitalnom obliku dobivene od Naručitelja
5.	opći tehnički uvjeti – OTU	Opći tehnički uvjeti za radove na cestama prosinac 2001.	Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste	

### 2.2 VODOPRAVNI UVJETI

Trasa prometnice produžetka ulice Frana Galovića u Krapini dijelom prolazi neposredno uz potok 'Krapinica'. Vodopravni uvjeti izdani od strane Hrvatskih voda u sklopu Lokacijske dozvole uvjetuju provođenje geostatičkih analiza stabilnosti pokosa korita potoka u slučaju kada je nožica nasipa ceste udaljena manje od 5 m od postojećeg ruba (vrha) pokosa korita (vidi sliku 1). Kako se na potezu od km 0+207,00 do km 0+242,00 nožica cestovnog nasipa nalazi u zoni udaljenosti manje od 5 m od postojećeg ruba korita došlo je do potrebe provođenja geostatičkih analiza, a samim time i do izrade ovog projekta.



Slika 1 - Vodopravni uvjeti



**HRVATSKE VODE**  
VODNOGOSPODARSKI ODJEL ZA  
VODNO PODRUČJE SLIVA SAVE  
ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220

Klasa: UP/I-325-06/08-01/3793  
Ur. Broj: 374-3112-1-08-3  
Zagreb, 13. studenog 2008.

Hrvatske vode, temeljem članka 123. stavak 1. Zakona o vodama (NN br. 107/95 i 150/05), u povodu zahtjeva Upravnog odjela, Odsjek za prostorno uređenje, zaštitu okoliša i gradnju Grada Krapina, Klasa: UP/I-350-05/08-01/30, Ur.broj:2140/01-01-08-2 od 30.09.2008. radi izdavanja vodopravnih uvjeta za gradnju produžetka Ul. F. Galovića u Krapini, u smislu odredbi članka 122. stavka 1. Zakona o vodama, nakon pregleda dostavljene tehničke dokumentacije, izdaju

## VODOPRAVNE UVJETE

**kojima treba udovoljavati tehnička dokumentacija za gradnju produžetka  
Ul. F. Galovića u Krapini, investitor Grad Krapina**

Vodopravni uvjeti su:

- Investitor je dužan izraditi tehničku dokumentaciju u skladu sa Zakonom o vodama (NN br. 107/95 i 150/05) i Zakonom o prostornom uređenju i gradnji (N.N. br. 76/07).
- Sa vodnogospodarskog gledišta projektna dokumentacija treba naročito sadržavati:
  - Kopiju katastarskog plana sa ucrtanim predmetnom prometnicom i infrastrukturnim objektima;
  - Preglednu situaciju predmetne lokacije sa ucrtanom trasom prometnice te ucrtanim objektima površinske odvodnje gravitirajućeg okolnog terena i koje treba biti vidljiva udaljenost istih od ruba potoka Krapinica;
  - Uzdužni profil prometnice sa ucrtanim objektima odvodnje;
  - Hidraulički proračun i dimenzioniranje sustava odvodnje oborinskih voda
  - Tehničke crteže potrebne za izvedbu prometnice i objekata odvodnje (kanala, propusta, uljevnih i izljevnih građevina i sl.)
- Nožica cestovnog nasipa (ili neki drugi cestovni objekt, kanal i sl.) treba biti udaljena najmanje 5 metara od postojećeg ruba pokosa potoka Krapinica. Na dijelovima trase na kojima nije moguće zadovoljiti ovaj uvjet moguće je iznimno smanjiti navedenu udaljenost na minimalno 3 metra, uz uvjet da se provedenim tehničkim proračunom dokaže stabilnost pokosa korita vodotoka nakon izgradnje trupa prometnice. U tom slučaju na svim ugroženim mjestima treba predvidjeti i izvesti odgovarajuće radove zaštite i osiguranja stabilnosti pokosa korita vodotoka. Navedeno je potrebno zapisnički dogovoriti s nadležnom vodnogospodarskom ispostavom "Krapina- Sutla" te zapisnik dogovora priložiti uz dokumentaciju za izdavanje potvrde glavnog projekta.



## 2.3 GEOTEHNIČKI ISTRAŽNI RADOVI

Za izradu glavnog projekta korišten je elaborat 'Geotehnički istražni radovi za izgradnju produžetka ulice Frana Galovića u Krapini', broj elaborata E-066-01, listopad 2008 godine, Geokon-Zagreb d.d.

Geotehničkim terenskim istraživanjima i laboratorijskim ispitivanjima utvrđeni su slojevi tla i pripadajuća mehanička svojstva. U sklopu navedenih istražnih radova izbušene su 3 bušotine S-066-08-01, S-066-08-02 i S-066-08-03. Obradom rezultata ispitivanja uzoraka iz bušotina na terenu i u laboratoriju dobiveni su potrebni podaci za provođenje geostatičkih analiza. S obzirom da je bušotina S-066-08-02 pozicionirana najbliže predmetnoj lokaciji podaci dobiveni iz tih uzoraka najviše su utjecali na odabir računskih parametara za analize stabilnosti pokosa korita potoka.

Osim utvrđivanja pružanja slojeva tla i njihovih pripadajućih mehaničkih svojstava, geotehničkim istražnim bušenjem je utvrđena i razina podzemne vode. Kao mjerodavna razina podzemne vode uzeta je razina izmjerena u bušotini S-066-08-02 – 1,4 m ispod površine terena.

Projektant :	 Ante IVANOVIĆ, dipl.inž.građ.	Ante Ivanović dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva GEOKON-ZAGREB d.o.o. Zagreb (M.P.)	 G 3955
--------------	--	--	---



### 3 TEHNIČKI OPIS

Investitor :	<b>GRAD KRAPINA</b>
Naručitelj:	<b>TRAFFICON d.o.o., Zagreb, Selska cesta 50</b>
Izvoditelj :	<b>GEOKON-ZAGREB d.d.</b>
Adresa izvoditelja	<b>ZAGREB, Starotrjnanska 16a</b>
Građevina :	<b>Izgradnja produžetka ulice Frana Galovića u Krapini, L=450 m</b>
Projekt :	<b>Osiguranje stabilnosti pokosa korita potoka 'Krapinica'</b>
Zajednička oznaka projekta :	<b>08-197PL</b>
Knjiga:	<b>3</b>
Oznaka Geokon-Zagreb:	<b>E-066-08-02</b>
Vrsta dokumentacije:	<b>Glavni projekt</b>

#### 3.1 UVOD

Predmetni projekt je izrađen s ciljem nalaženja optimalnog tehničkog rješenja osiguranja pokosa korita potoka 'Krapinica'. Trasa nove ceste, odnosno produžetka ulice Frana Galovića prolazi uz potok 'Krapinica'. U zoni od stacionaže u km 0+207,00 pa do km 0+242,00 lijeva nožica nasipa ceste je u neposrednoj blizini vrha pokosa korita potoka (udaljenost je manja od 5,0 m) čime predstavlja dodatno opterećenje na pokos korita i bitno ugrožava njegovu stabilnost. Na temelju provedenih geostatičkih analiza definirano je tehničko rješenje koje osigurava stabilnost pokosa korita potoka kao i same prometnice.

#### 3.2 KONCEPCIJA RJEŠENJA

Ovim projektom predviđeno je osiguranje desnog pokosa korita potoka 'Krapinica' zamjenom postojećeg materijala čistim kamenim materijalom na kojem će se ujedno i temeljiti 'lijeva polovica' nasipa nove prometnice.

Svojom blizinom vrhu pokosa korita, te samom visinom nasipa, nova prometnice predstavlja dodatno opterećenje na pokos obale potoka što, uz razinu podzemne vode i pretpostavljenu piezometarsku liniju, nepovoljno djeluje na stabilnost obale. Cilj primijenjenog rješenja je zamijeniti slabo nosivi materijal u površinskoj zoni uz i iznad pokosa korita kamenim materijalom (ojačanim vlačnim elementima) čime se opterećenje od izgradnje nasipa prenosi u dublje slojeve tla, a piezometarska linija procjeđivanja vode spušta niže u tlo. Na taj se način smanjuje dodatno opterećenje na pokos od izgradnje prometnice kao i od podzemne vode te se osigurava potrebna stabilnost obale i prometnice.

Područje zahvata se nalazi se na potezu od stacionaže km 0+207,00 do km 0+242,00 i duljine je 35 m. Većina zahvata izvodi se lijevo od osi prometnice pa do pokosa korita potoka 'Krapinica'.

Iskop materijala za zamjenu izvodi se do kote 170,00 m.n.m u svemu prema nacrtima danim u prilogu. Na uređenu površinu temeljnog tla nakon iskopa polaže se razdjelni geotekstil mase 285 g/m<sup>2</sup>(OTU 2-08.4). Ugradnja zamjenskog čistog kamenog materijala (OTU 2-09.3) izvodi se u četiri (4) sloja od kojih je svaki debljine 0,75 m. Prva tri (3) sloja su postavljena kaskadno i nalaze se ispod lijevog traka prometnice, a na vanjskoj strani završavaju u pokosu korita. Svaki sloj kamenog materijala polaže se na postavljenu polipropilensku goemrežu vlačne nosivosti 30 kN/m' u oba smjera (OTU 2-08.5). Vanjske konture karakterističnog poprečnog presjeka ceste ostaju nepromijenjene. Svi detalji su obrađeni u nacrtima priloženim u prilogu ovog projekta.



## 3.3 TIJEK IZVOĐENJA

Izvođenje zahvata osiguranja pokosa provodi se slijedećim redoslijedom:

- geodetsko iskolčenje,
- skidanje površinskog sloja humusa,
- iskop materijala za zamjenu,
- uređenje površine temeljnog tla ( $M_s \geq 20$  Mpa) i polaganje razdjelnog geotekstila,
- postavljanje geomreže za 1. sloj zamjene materijala,
- nasipavanje i uređenje zbijanjem prvog sloja nasipa ( $M_s \geq 40$  Mpa),
- postavljanje geomreže za 2. sloj zamjene materijala,
- nasipavanje i uređenje zbijanjem drugog sloja nasipa ( $M_s \geq 40$  Mpa),
- postavljanje geomreže za 3. sloj zamjene materijala,
- nasipavanje i uređenje zbijanjem trećeg sloja nasipa ( $M_s \geq 40$  Mpa),
- postavljanje geomreže za 4. sloj zamjene materijala,
- nasipavanje i uređenje zbijanjem četvrtog sloja nasipa ( $M_s \geq 40$  Mpa),
- nastavak radova na izvođenju kolničke konstrukcije prema 'Glavnom projektu prometnih površina i odvodnje'.

Projektant :	<p>Ante Ivanović dipl. inž. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva GEOKON-ZAGREB d.o.o. Ante IVANOVIĆ, dipl.inž.građ. G 3955</p> <p>(M.P.)</p>
--------------	---



## 4 PRORAČUNSKA DOKUMENTACIJA

Investitor :	GRAD KRAPINA
Naručitelj:	TRAFFICON d.o.o., Zagreb, Selska cesta 50
Izvoditelj :	GEOKON-ZAGREB d.d.
Adresa izvoditelja	ZAGREB, Starotrjnanska 16a
Građevina :	Izgradnja produžetka ulice Frana Galovića u Krapini, L=450 m
Projekt :	Osiguranje stabilnosti pokosa korita potoka 'Krapinica'
Zajednička oznaka projekta :	08-197PL
Knjiga:	3
Oznaka Geokon-Zagreb:	E-066-08-02
Vrsta dokumentacije:	Glavni projekt

### 4.1 OPĆENITO

U ovom poglavlju dan je prikaz geostatičkih proračuna stabilnosti pokosa korita (obale) potoka 'Krapinica'.

Numeričke analize globalne stabilnosti nasipa provedene su komercijalnim programom **GeoStudio 2004** (VER. 6.11, GEO-SLOPE International Ltd., Calgary, Alberta, Canada), koji omogućava analizu toka vode u tlu, analizu naprezanja i deformacija te analizu globalne stabilnosti.

Provedene su analize stabilnosti početnog (postojećeg) stanja pokosa korita prije izgradnje prometnice, nakon izgradnje bez provođenja mjera dodatnog osiguranja te nakon izgradnje prometnice sa izvedenim i provedenim mjerama osiguranja stabilnosti pokosa korita kao i same prometnice.

Na temelju rezultata provedenih geotehničkih istražnih radova definirani su geotehnički parametri tla koji su korišteni u razradi projektog rješenja.

#### 4.1.1 ANALIZA OPTEREĆENJA

Kao glavno opterećenje uzeta je težina nasipa i opterećenje od podzemne vode. Kritična projektna situacija je u trenutku kada se iz podloge podzemna voda procjeđuje u vodotok, odnosno u korito potoka, 'Krapinica'.

### 4.2 PRORAČUN STABILNOSTI NASIPA

Obzirom da prilikom izgradnje predmetne prometnice koja se izvodi u nasipu nanosimo dodatno opterećenje na vrh pokosa potoka provedene su analize stabilnosti kojima je cilj dokazati stabilnost istog pokosa.

#### 4.2.1 KARAKTERISTIKE MATERIJALA

Na temelju geotehničkog elaborata izrađeni su geotehnički presjeci temeljnog tla na predmetnoj lokaciji. Promatrana prometnica je sa svoje lijeve strane u nasipu koji predstavlja dodatno opterećenje na pokos korita potoka 'Krapinica'. Kao najkritičnija projektna situacija odabrano je opterećenje samim nasipom kao i podzemnom vodom u situaciji procjeđivanja, tj. smanjenja piezometarske linije neposredno uz vodotok potoka 'Krapinica'.



U skladu s provedenim istražnim radovima, saznanjima iz stručne literature odabrani su sljedeći geotehnički parametri:

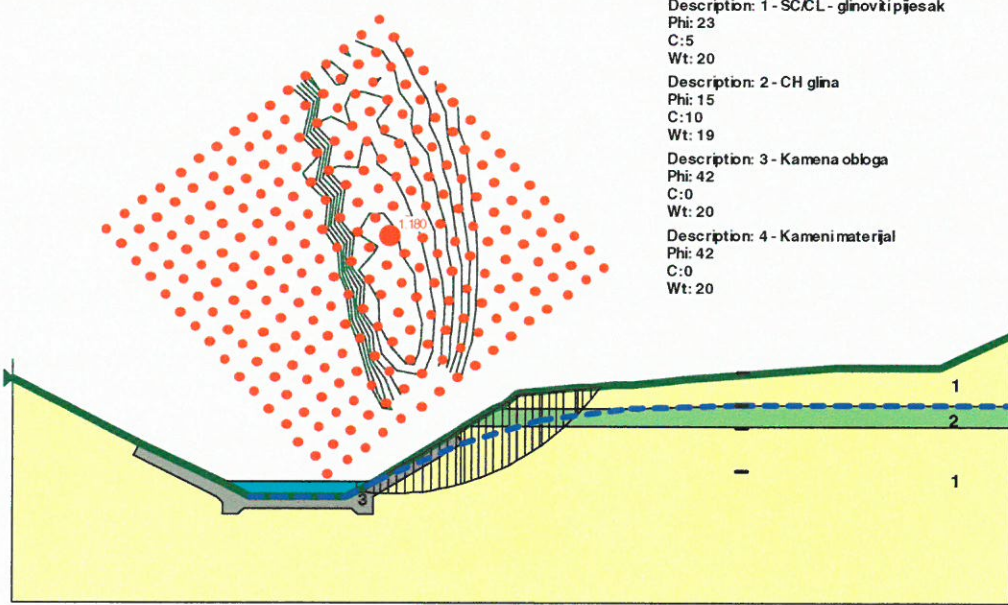
grupa, vrsta i oznaka materijala	zapreminska težina $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	kohezija c (kPa)	kut trenja $\phi$ (°)
(1) SC-CL GLINOVITI PIJESAK	20	5	23
(2) CH GLINA	19	10	15
(3) KAMENA OBLOGA	20	0	42

Podzemna voda je kao značajno i mjerodavno opterećenje uzeta u obzir u trenutku procjeđivanja i naglog smanjenja razine podzemne vode neposredno uz vodotok.

## 4.2.2 RAČUNSKI MODELI

Analiza stabilnosti je provedena na slijedećim računskim modelima:

OZNAKA	RAČUNSKI MODEL	OPIS
P1	Karakteristični poprečni presjek u km 0+220,00	Stabilnost pokosa prije izgradnje prometnice



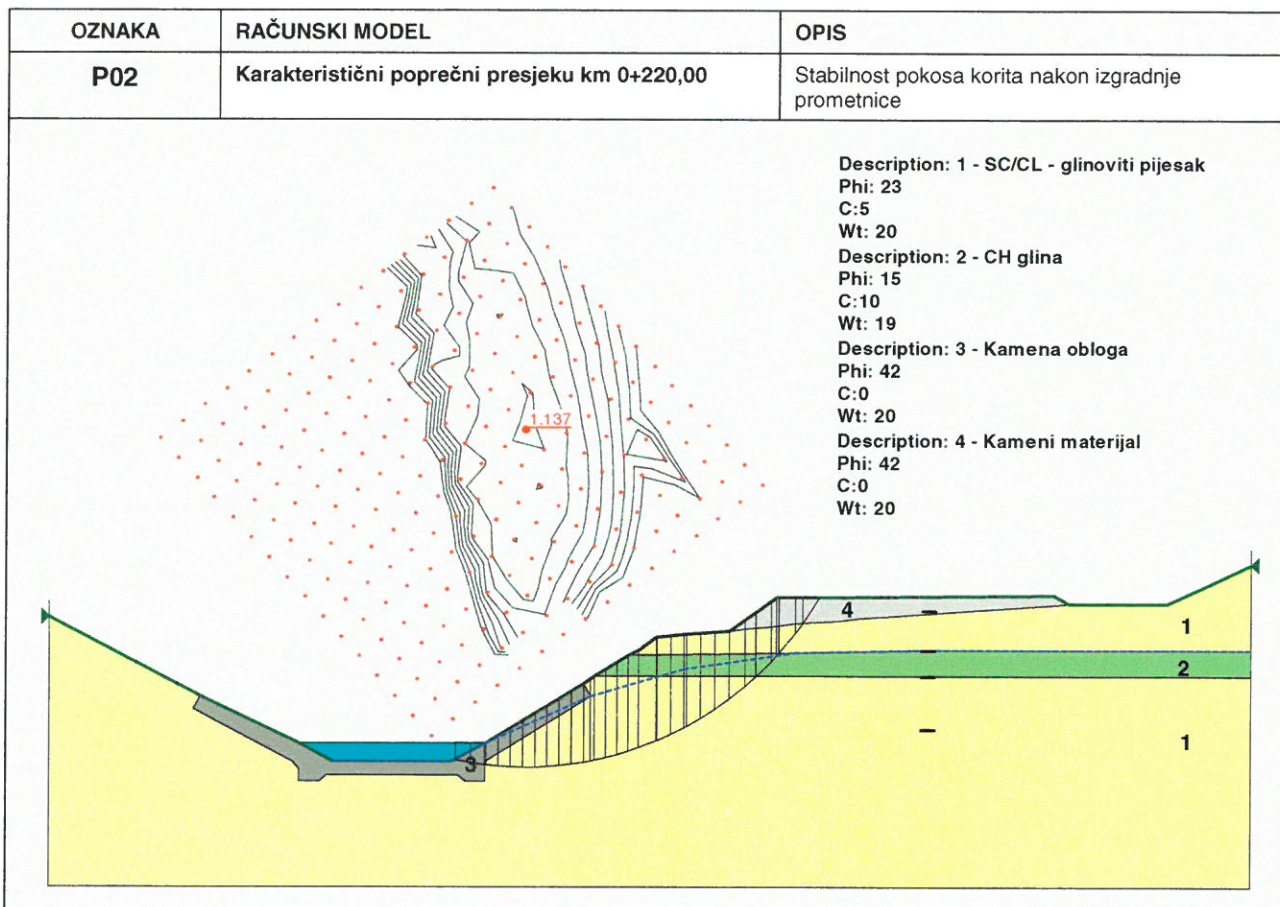
Description: 1 - SC/CL - glinoviti pijesak  
Phi: 23  
C: 5  
Wt: 20

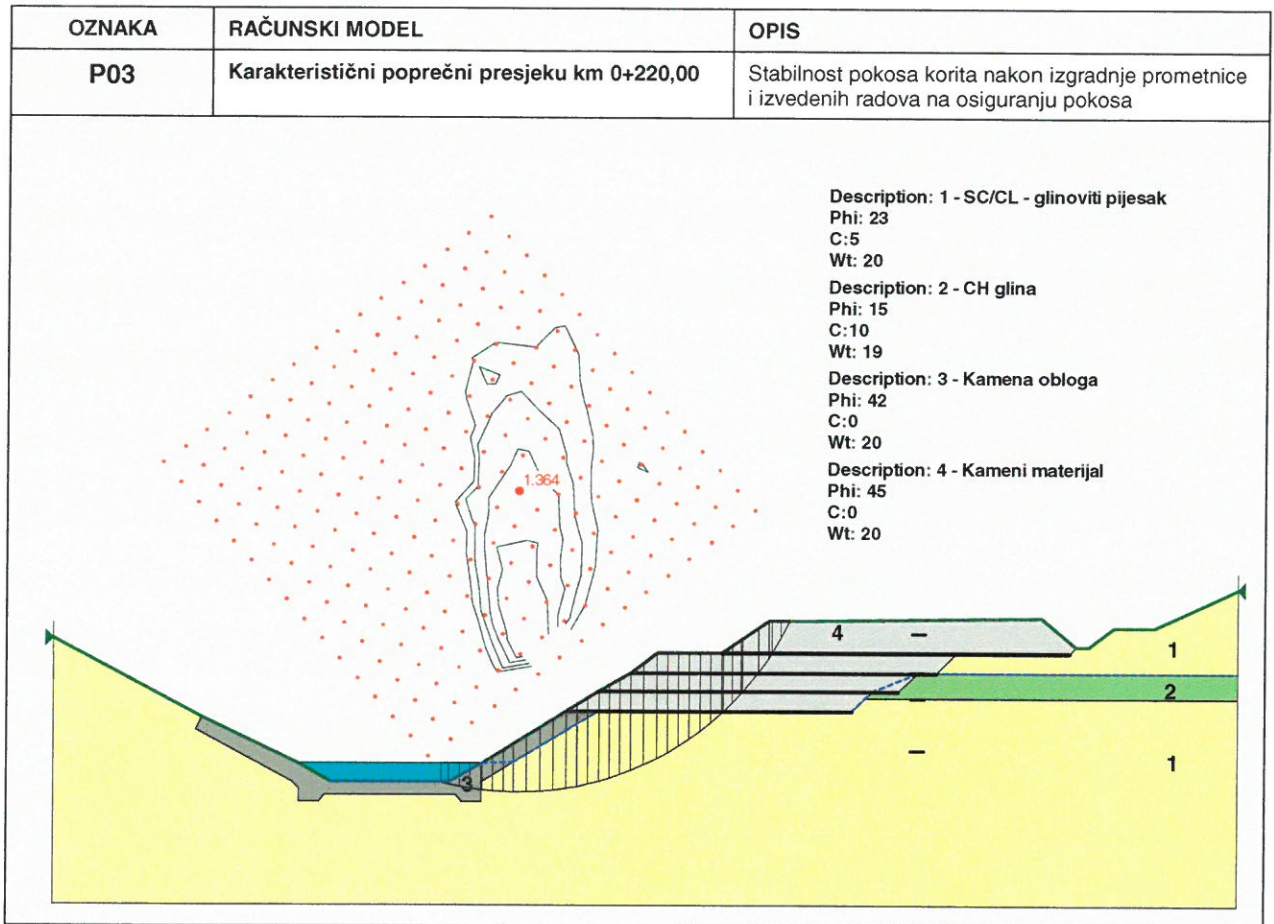
Description: 2 - CH glina  
Phi: 15  
C: 10  
Wt: 19

Description: 3 - Kamena obloga  
Phi: 42  
C: 0  
Wt: 20

Description: 4 - Kamenimaterijal  
Phi: 42  
C: 0  
Wt: 20







### 4.2.3 PROJEKTNE SITUACIJE

Projektne situacije obuhvaćaju stanje izvedenog osiguranja predmetnog pokosa.

Za svaki računski model je pretpostavljeno nekoliko specificiranih kliznih ploha preko kojih se analizira stabilnost pokosa. Specificirane klizne plohe su zadane kako slijedi:

R. br.	Projektna situacija
1	Postojeće stanje
2	Opterećenje samom težinom prometnice
3	Provedene mjere osiguranja pokosa

### 4.2.4 REZULTATI PRORAČUNA

Dopušteni faktori sigurnosti od posmičnog sloma respektirani su po tipu opterećenja prema dosadašnjoj geotehničkoj praksi za nasipe.

STALNA OPTEREĆENJA	$F_{smin} \geq 1,30$
POVREMENA OPTEREĆENJA	$F_{smin} \geq 1,20$



Numeričkim analizama na pojedinim modelima dobivene su slijedeće vrijednosti faktora sigurnosti za odabrane klizne plohe kojima se karakteriziraju stabilnost nasipa:

R. br.	Oznaka modela	Projektna situacija	Klizna ploha	F <sub>s</sub>	F <sub>s min.</sub>
1	P01	Postojeće stanje	Pokos nasipa od prometnice do nožice	1,180	1,30
2	P02	Izgradnja ceste	Pokos nasipa od prometnice do nožice	1,137	1,30
3	P03	Provedene mjere	Pokos nasipa od prometnice do nožice	1,364	1,30

#### 4.2.5 ZAKLJUČAK IZ ANALIZE STABILNOSTI

Promatrana je stabilnost pokosa nasipa u uvjetima eksploatacije kao i u vrijeme izgradnje, prilikom brzog nanošenja opterećenja, gdje postoji mogućnost sloma od vlastite težine. Za slučaj izgradnje prometnice koja predstavlja dodatno opterećenje na vrh pokosa korita potoka dokazana je zadovoljavajuća stabilnost u slučaju kada je izvedeno osiguranje stabilnosti zamjenom materijala. Cilj zamjene materijala s ugrađenim vlačno nosivim elementima (geomrežama) je poboljšanje karakteristika temeljnog tla na kojem se izvodi prometnica kao i snižavanje razine podzemne vode koja u ovom slučaju djeluje negativno na stabilnost predmetnog pokosa.

Provedenim numeričkim analizama stabilnosti i na osnovu rezultata proračuna, može se zaključiti da projektirano stanje građevine zadovoljava kriterije stabilnosti u kontekstu računskih pretpostavki.

Projektant :	<p>Ante Ivanović dipl. inž. građ.</p> <p>Ovlašteni inženjer građevinarstva</p> <p><i>Ante Ivanović</i></p> <p>GEOKON-ZAGREB d.o.o. Zagreb</p> <p>G 3955</p> <p>Ante IVANOVIĆ, dipl.inž.građ. (M.P.)</p>
--------------	---



## 5 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

Investitor :	GRAD KRAPINA
Naručitelj:	TRAFFICON d.o.o., Zagreb, Selska cesta 50
Izvoditelj :	GEOKON-ZAGREB d.d.
Adresa izvoditelja	ZAGREB, Starotrjnanska 16a
Građevina :	Izgradnja produžetka ulice Frana Galovića u Krapini, L=450 m
Projekt :	Osiguranje stabilnosti pokosa korita potoka 'Krapinica'
Zajednička oznaka projekta :	08-197PL
Knjiga:	3
Oznaka Geokon-Zagreb:	E-066-08-02
Vrsta dokumentacije:	Glavni projekt

### 5.1 OPĆENITO

Građevinski projekt je izrađen u skladu s Zakonom o prostornom uređenju i građenju (N.N. RH br. 076/2007.) te se u skladu s istim obvezuje proizvođača, projektanta i izvoditelja na kontrolu i osiguranje kvalitete materijala radova i građevine.

### 5.2 MJERE OSIGURANJA KVALITETE PROJEKTIRANJA

#### 5.2.1 ORGANIZACIJSKE MJERE OSIGURANJA KVALITETE PROJEKTIRANJA

U svrhu osiguranja kvalitete projektiranja provedene su sljedeće organizacijske mjere:

- 1) potpisom odgovornih osoba na naslovnoj stranici potvrđuje se da su provedene organizacijske mjere osiguranja kvalitete.
- 2) sva poglavlja i nacrti pregledani su i potpisani od strane projektanta.

#### 5.2.2 TEHNIČKE MJERE OSIGURANJA KVALITETE PROJEKTIRANJA

Tijekom projektiranja provedene su sljedeće opće tehničke mjere osiguranja kvalitete:

- 1) prema programu projektanta izvedeni su geotehnički terenski i laboratorijski istražni radovi, koji su navedeni u poglavlju 2.2.
- 2) određene su funkcije pojedinih dijelova zahvata i opisane mjere za njihovo uspostavljanje, Poglavlje 3, Tehnički opis;
- 3) provedeni su potrebni proračuni, poglavlje 4. Proračuni,
- 4) primijenjena je razina sigurnosti u skladu sa značenjem zahvata i uobičajenom inženjerskom praksom.



## 5.3 MJERE OSIGURANJA KVALITETE IZVEDBE

### 5.3.1 PRIPREMNI RADOVI

U okviru pripremnih radova predviđene su slijedeće aktivnosti :

iskolčenje predmetne površine

čišćenje terena.

Iskolčenje predmetnih površina obuhvaća sva geodetska mjerenja, kojima se podaci s projekta prenose na teren, osiguranje iskolčene površine, profiliranje, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka na terenu za vrijeme građenja do predaje investitoru.

Izvođač je dužan prije početka građevinskih radova dostaviti naručiocu ili nadzornom inženjeru plan organizacije gradilišta i tehničke opreme, te operativni plan izvođenja ugovorenih radova.

Organizacija gradilišta, tehnička oprema i potrebna mehanizacija moraju biti u skladu sa zahtjevima navedenim u projektu.

Investitor ili nadzorni inženjer, nakon prihvaćanja priloženog plana i potrebnih tehničkih pomagala, upisan u građevinski dnevnik, dozvoljava početak radova.

### 5.3.2 ZEMLJANI RADOVI

Zemljani radovi se izvode u skladu s „Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama“ - knjiga II (IGH Zagreb, 2001.)

#### 5.3.2.1 Iskop humusa

Prilikom iskopa humusa ne smije se dopustiti duže zadržavanje vode na tlu jer bi ga ona prekomjerno raskvasila. Stoga u toku iskopa treba voditi računa o tome da bude omogućena stalna uzdužna i poprečna odvodnja. Vodu treba odvesti izvan trupa ceste priključkom na neki odvodni jarak, potok ili prirodnu depresiju.

Površine na kojima je odmah nakon iskopa humusa predviđena izrada nasipa potrebno je odmah urediti i sabiti te izraditi prvi sloj nasipa.

Debljina humusnog sloja kojeg treba odstraniti utvrđuje se prethodnim ispitivanjem i kontrolom u toku rada.

Debljinu humusnog sloja ustanovljuje nadzorni inženjer u prisutnosti ovlaštenog predstavnika izvođača, za svaki profil posebno ili za pojedine dionice trase, ako se debljina humusnog sloja na dionicama ne mijenja.

Identifikacija humusnog sloja obavlja se na osnovi mirisa, boje, sastojaka biljnih i životinjskih ostataka koji podliježu procesima razlaganja kao i količina ukupnih organskih tvari.

Ako humusni sloj i tlo, pogodno za uređenje u temeljno tlo, nije moguće odrediti vizualnim načinom, debljina humusnog sloja određuje se na osnovi laboratorijskih ispitivanja organskih tvari.

Ako nije drukčije određeno posebnim tehničkim uvjetima, humusnim slojem smatra se površinski sloj sraslog tla u kojem je sadržaj organskih tvari veći od 10 mas. %.

#### 5.3.2.2 Široki iskop

Tijekom radova na širokom iskopu kontrolirati :

da se iskop obavlja prema profilima i visinskim kotama iz projekta te propisanim nagibima kosina, a uzimajući u obzir geomehnička svojstva tla i zahtjeva svojstva za namjensku upotrebu iz geomehničkog elaborata



da tijekom rada ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa.

### 5.3.2.3 Široki iskop u materijalu C kategorije

Kontrolirati da se iskop vrši najviše do dubina definiranih projektom:

za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na objektu, izvođač je dužan osigurati pravilnu odvodnju i time spriječiti oštećenja izrađenih pokosa i njihovu stabilnost

kontrolirati da se nagib radnih pokosa kreće u granicama od 1:1 za nevezana krupnozrna tla do 1:3 za sitnozrnata vezana koherentna tla

### 5.3.3 UGRADNJA GEOTEKSTILA

Ugradnjom geotekstila u temeljno tlo povećava se nosivost temeljnog tla. Hidrauličke funkcije geotekstila (filtriranje i dreniranje) povećavaju posmičnu otpornost. Predviđa se polaganje razdjelnog geotekstila na bokove iskopa, te na dno iskopa. Spojevi geotekstila se izvode preklapanjem od 20 cm.

Zahtjevi na proizvođača materijala i materijal:

- Geotekstil mora biti proizveden od proizvođača koji je certificiran po EN ISO 9001.
- Mehanička i hidraulička svojstva moraju odgovarati sljedećim tehničkim zahtjevima:

Razdjelni geotekstil klase U2 (glavni zahtjevi):

- CBR otpor na probijanje           DIN 54307 / EN ISO 12236       2500 N
- Vlačna čvrstoća trake            ONORM S 1503/2 / EN ISO 10319
- Uzdužni smjer                    15,0 kN/m
- Poprečni smjer                   15,0 kN/m

Prije ugradnje geotekstila treba ukloniti veće neravnine kako bi se geotekstil ugradio na ravnu, odgovarajuće pripremljenu plohu. Spojeve geotekstila treba izvesti preklapanjem u smjeru nasipanja materijala kako bi se izbjeglo klizanje geotekstila na mjestu preklopa. Za dimenzije preklopa treba uzeti u obzir preporuke proizvođača. Prvi nasipni sloj treba izvesti s čela kako bi se izbjegla vožnja mehanizacijom po geotekstilu. Debljina prvog nasipnog sloja na slabo nosivim temeljnim tlima ( $E_{v1} < 7,5 \text{ MN/m}^2$ ) pri zbijenom stanju treba biti najmanje 40 cm. Odabir, metode ispitivanja, upute za ugradnju geotekstila i osiguranje kakvoće propisuju Opći tehnički uvjeti u poglavljima 2-08.4.2 do 2-08.4.6.

### 5.3.4 UGRADNJA GEOMREŽA

Geomreže se koriste za poboljšanje slabo nosivog ili suviše vlažnog temeljnog tla, kao i za 'armiranje' nasipa od kamenih materijala zbog svoje vlačne nosivosti. Iznad položenih geomreža izrađuje se nasuti sloj od sitnijeg zrnatog materijala kako bi se osiguralo uklještenje zrna u otvore geomreže. Planum tog nasutog sloja smatra se temeljnim tlom.

Geomreže se postavljaju na uređenu i ravnu podlogu, bez većih izbočina i uleknuća. Geomreže treba polagati okomito na os prometnice i to na način da budu dobro i jednoliko napete u uzdužnom i poprečnom smjeru, te da cijelom svojom površinom prijanjaju uz podlogu. Zbog toga se rubovi polimernih geomreža moraju učvrstiti željeznim ili drvenim klinovima na razmacima od po dva metra. Uzdužne i poprečne nastavke geomreža treba preklopiti i učvrstiti željeznim spojnicama  $\varnothing$  5-8 mm u obliku slova "U" na razmacima od po dva metra uz napomenu da uzdužne nastavke treba izbjegavati, odnosno treba ih svesti na minimum. Preklop treba izvesti od 20 do 30 cm. Geomreže se ne smiju polagati na smrznuto tlo niti za vrijeme dok pada kiša. Rad treba organizirati tako da se razastire samo tolika površina geomreža koja će se istog dana prekriti nasipnim slojem.



Odabir, metode ispitivanja, upute za ugradnju geomreža i osiguranje kakvoće propisuju Opći tehnički uvjeti u poglavlju 2-08.5.

## 5.3.5 IZRADA NASIPA

Kontrolu kvalitete materijala za izradu nasipa izvesti prema važećim standardima U.B1. 010, U.B1. 012, U.B1. 014, U.B1. 016, U.B1. 018, U.B1. 020, U.B1. 024, U.B1. 038, U.E1. 010, U.E8. 010, U.B1. 046

Kontrolnim i tekućim ispitivanjima obuhvatiti :

određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak ( $S_z$ ) ili određivanje modula stišljivost ( $M_s$ ) kružnom pločom  $\varnothing$  30 cm najmanje na svakih 1000m<sup>2</sup> svakog sloja nasipa.

ispitivanja granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 4000 m<sup>3</sup> izvedenog nasipa.

ispitivanja obavljati u serijama pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5 s tim da se dozvoljava da u jednoj seriji, jedan od 5 rezultata može biti manji od minimalno traženog, s time da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od :

5% , pri mjerenju prostornih masa u suhom stanju

10%, pri mjerenju modula stišljivosti  $M_s$

za broj pokusa u jednoj kontrolnoj seriji manji od 5 potrebno je da sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem budu veće od minimalne tražene.

Izrada nasipa od miješanih materijala:

Materijal za izradu nasipa treba zadovoljavati ove uvjete:

granulacija materijala treba biti takva da je koeficijent nejedolikosti  $U=d_{60}/d_{10} > 9$

Kriteriji ugradnje materijala u nasip:  $S_z= 100$  % ili 40 MN/m<sup>2</sup> za kamene materijale

## 5.4 OPĆE MJERE ZAŠTITE NA RADU

### 5.4.1 ZEMLJANI RADOVI

#### 5.4.1.1 Ručni iskop

Kada se pri građenju ručno iskopava zemlja, moraju se primijeniti slijedeće zaštitne mjere:

pri izvođenju zemljanih radova na dubini većoj od 1,0 m moraju se poduzeti zaštitne mjere protiv rušenja zemljanih naslaga s bočnih strana i protiv obrušavanja iskopanog materijala,

ručno otkopavanje zemlje mora se izvoditi odozgo naniže, a svako potkopavanje je zabranjeno.

#### 5.4.1.2 Iskop građevinskim strojevima i mehaniziranim alatom

Kada se pri građenju iskapa zemlja građevinskim strojevima i mehaniziranim alatom rukovanje strojevima smije se povjeriti samo radniku koji je stručno osposobljen za taj posao i upoznat s opasnostima koje prijete pri tom radu.

Ispravnost građevinskih strojeva i uređaja mora biti pregledana prije postavljanja na mjesto rada i samog rada.



Mehanizirani alat koji se koristi (pneumatski čekići i drugo) moraju biti oblika i težine pogodnih za lako prenošenje i rukovanje i pod otežanim uvjetima rada.

Kod širokog iskopa potrebno je voditi računa o nagibu bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja. Razupiranje stranica iskopa nije potrebno ako su bočne stranice iskopa uređene pod kutom unutarnjeg trenja tla u kojem se iskop vrši, niti pri etažnom kopanju do dubine manje od 2,0 m.

## 5.4.2 GRADILIŠTE

Radovi se najvećim dijelom obavljaju na otvorenom. Postrojenja i površine namijenjene za rad na otvorenom prostora moraju biti tako locirane da omogućuju sigurno kretanje osoba i prometnih sredstava bez opasnosti za život i zdravlje radnika.

Prostorije namijenjene za obavljanje administrativnih poslova trebaju biti smještene u posebnim objektima.

### 5.4.2.1 Odstranjivanje štetnih otpadaka

Štetni otpaci koji se pojavljuju na gradilištu (ulja, maziva, goriva i dr.), moraju se odstraniti na mjesta uređena da se izbjegne загаđenja zemljišta, podzemnih voda i čovjekove okoline. Sva ta mjesta moraju biti ograđena i osigurana od pristupa neovlaštenih osoba.

### 5.4.2.2 Prometnice

Pomoćni putovi za transport tereta i putovi za kretanje osoba trebaju biti projektirani i izvedeni tako da se što manje presijecaju i poklapaju.

### 5.4.2.3 Radni prostor

Radni prostor je na otvorenom pa stoga izvođač posebnu pažnju mora posvetiti uređenju gradilišta, što uključuje:

- osiguranje granica gradilišta prema okolini,
- određivanje mjesta, prostora i načina razmještaja i uskladištenja građevnog materijala,
- način obilježavanja, odnosno osiguranja, opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu,
- način rada na mjestima gdje se pojavljuju štetni plinovi, prašina, para, odnosno gdje može nastati vatra i drugo,
- određivanje vrste i smještaja građevinskih strojeva i postrojenja i odgovarajuća osiguranja s obzirom na lokaciju gradilišta.

### 5.4.2.4 Pomoćne prostorije

Radovi se izvode na otvorenom i potrebno je osigurati pomoćne prostorije kao što su: garderoba, kupaonica, nužnici, prostorije za uzimanje obroka hrane, prostorije za povremeno zagrijavanje radnika i drugo.



Garderobe se moraju predvidjeti za siguran smještaj civilne i radne odjeće i obuće i drugih osobnih predmeta. Kupaonice moraju biti tako izvedene da imaju osiguranu toplu i hladnu vodu, da u hladnom vremenskom razdoblju budu grijane. Nužnici moraju biti tako smješteni da udaljenost do najudaljenijih mjesta rada ne bude veća od 200 m. Po jedan nužnik mora se predvidjeti na najviše 30 radnika.





## 5.4.3 ODGOVORNOST ZA PROVEDBU TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE NA RADU ZA VRIJEME IZVEDBE OBJEKTA

Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih uređaja i strojeva na njemu te radnika, mora u cijelosti odgovarati HTZ propisima. Provjeru provedbe ovih zaštitnih mjera provodi šef gradilišta, nadzorni organ te ovlašteni organ Republike Hrvatske.

Projektant :	 Ante IVANOVIĆ, dipl.inž.građ. d.o.o. G 3955 (M.P.) 
--------------	---



## 6 TROŠKOVNIK PROJEKTIRANIH RADOVA

Investitor :	GRAD KRAPINA
Naručitelj:	TRAFFICON d.o.o., Zagreb, Selska cesta 50
Izvoditelj :	GEOKON-ZAGREB d.d.
Adresa izvoditelja	ZAGREB, Starotrnjanska 16a
Gradjevina :	Izgradnja produžetka ulice Frana Galovića u Krapini, L=450 m
Projekt :	Osiguranje stabilnosti pokosa korita potoka 'Krapinica'
Zajednička oznaka projekta :	08-197PL
Knjiga:	3
Oznaka Geokon-Zagreb:	E-066-08-02
Vrsta dokumentacije:	Glavni projekt

točka / stavka	vrsta i opis poslova	jed. Mjere	količina	jed. cijena	cijena stavke
<b>1</b>	<b>GEODETSKI RADOVI</b>				
1.1.	Iskolčenje iskopa za izvedbu projektiranih radova. Geodetske točke potrebno je održavati i obnavljati u slučaju oštećenja za vrijeme cijelog trajanja zemljanih radova, a sve prema projektu i uputama nadzornog inženjera.	komplet	1,00		
	<b>UKUPNO</b>				
<b>2</b>	<b>ZEMLJANI RADOVI</b>				
2.1.	Uklanjanje sloja humusa debljine 20 cm sa cjelokupnog područja zahvata. Stavka obuhvaća privremeno deponiranje u krugu gradilišta za kasniju upotrebu pri humusiranju uredenih površina.	m <sup>2</sup>	750,00		
2.2.	Iskop materijala C kategorije za zamjenu. Stavka uključuje utovar materijala, kao i transport na deponiju izvan gradilišta na udaljenosti do 10 km.	m <sup>3</sup>	1.320,00		



2.3.	Nabava, doprema i ugradnja čistog kamenog materijala za zamjenu slabonosivog tla u pokosu korita i ispod prometnice. Nasip se izvodi strojno od materijala C kategorije uz obavezno zbijanje i ugradnju u slojevima, a sve prema Programu kontrole i osiguranja kakvoće i OTU 2-09.3.	m3	1.560,00		
2.4.	Nabava, doprema i ugradnja sloja razdjelnog geotekstila gustoće 285 g/m <sup>2</sup> , na temeljno tlo prije ugradnje zamjenskog kamenog materijala. U cijenu su uračunati preklopi. Ugradnja se vrši prema OTU 2-08.4.	m <sup>2</sup>	750,00		
2.5.	Nabava, doprema i ugradnja polipropilenskih geomreža vlačne nosivosti 30 kN/m' u oba smjera. U cijenu su uračunati preklopi i materijal za spajanje. Ugradnja se vrši prema OTU 2-08.5 (tip B).	m <sup>2</sup>	1.650,00		
<b>UKUPNO</b>					

## REKAPITULACIJA

točka	vrsta i opis poslova	cijena točke
1	<b>GEODETSKI RADOVI</b>	
2	<b>ZEMLJANI RADOVI</b>	
	<b>UKUPNO:</b>	

Projektant :	<p>Ante Ivanović dipl. inž. građ. Geokon - Zagreb d.o.o. Brijuni 22, 10000 Zagreb</p> <p><i>Ante Ivanović</i></p> <p>Ante IVANOVIĆ, dipl.inž.građ. (M.P.)</p>
--------------	---





## 7 PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE

Investitor :	GRAD KRAPINA
Naručitelj:	TRAFFICON d.o.o., Zagreb, Selska cesta 50
Izvoditelj :	GEEKON-ZAGREB d.d.
Adresa izvoditelja	ZAGREB, Starotrjnanska 16a
Građevina :	Izgradnja produžetka ulice Frana Galovića u Krapini, L=450 m
Projekt :	Osiguranje stabilnosti pokosa korita potoka 'Krapinica'
Zajednička oznaka projekta :	08-197PL
Knjiga:	3
Oznaka Geokon-Zagreb:	E-066-08-02
Vrsta dokumentacije:	Glavni projekt

Kod prometnica traženi projektirani vijek uporabe za kolničku konstrukciju iznosi 20 godina, u skladu s projektnim razdobljem, a za sve ostale dijelove prometnice 50 godina.

Projektirani vijek geotehničkih radova na osiguranju stabilnosti pokosa korita obuhvaćen ovim projektom usklađen je s projektiranim vijekom predmetne prometnice.

Trajnost prometnice osigurava se i redovitim i izvanrednim pregledima. Redoviti pregled obavlja ophodarska služba u skladu s Pravilima i tehničkim uvjetima za ophodnju javnih cesta. Izvanredni pregledi obavljaju se nakon elementarnih nepogoda i trebaju ih obaviti stručne osobe odgovarajuće struke.

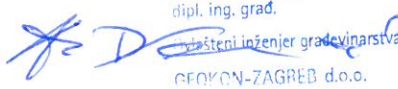

Projektant :	<p>Ante Ivanović dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva GEEKON-ZAGREB d.o.o. Zagreb</p>   <p>Ante IVANOVIĆ, dipl.inž.građ. (M.P.)</p>
--------------	--



## 8 UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Investitor :	GRAD KRAPINA
Naručitelj:	TRAFFICON d.o.o., Zagreb, Selska cesta 50
Izvoditelj :	GEOKON-ZAGREB d.d.
Adresa izvoditelja	ZAGREB, Starotrjnanska 16a
Građevina :	Izgradnja produžetka ulice Frana Galovića u Krapini, L=450 m
Projekt :	Osiguranje stabilnosti pokosa korita potoka 'Krapinica'
Zajednička oznaka projekta :	08-197PL
Knjiga:	3
Oznaka Geokon-Zagreb:	E-066-08-02
Vrsta dokumentacije:	Glavni projekt

Područje zahvata na osiguranju predmetnog pokosa potrebno je redovito održavati u sklopu održavanja same prometnice. Redovito održavanje podrazumijeva održavanje pokosa i gornje površine, pri čemu se prvenstveno misli na uređenje (čišćenje i eventualnu košnju) pokosa, kontrolu geometrije pokosa i saniranje eventualnih lokalnih nestabilnosti uslijed erozije.

Projektant :	<p>Ante Ivanović dipl. ing. građ. ovlašten inženjer građevinarstva GEOKON-ZAGREB d.o.o.</p>   <p>Ante IVANOVIĆ, dipl.inž.građ. (M.P.)</p>
--------------	--





## 9 PRILOZI

Investitor :	GRAD KRAPINA
Naručitelj:	TRAFFICON d.o.o., Zagreb, Selska cesta 50
Izvoditelj :	GEOKON-ZAGREB d.d.
Adresa izvoditelja	ZAGREB, Starotrjnanska 16a
Građevina :	Izgradnja produžetka ulice Frana Galovića u Krapini, L=450 m
Projekt :	Osiguranje stabilnosti pokosa korita potoka 'Krapinica'
Zajednička oznaka projekta :	08-197PL
Knjiga:	3
Oznaka Geokon-Zagreb:	E-066-08-02
Vrsta dokumentacije:	Glavni projekt

Popis priloga pruža slijedeća tablica:

Oznaka priloga	Naziv priloga	Napomena uz prilog
01	Situacija građevine na katastarskoj podlozi M 1:500	-
02	Tlocrtni prikaz područja zahvata M 1:100	-
03	Karakteristični poprečni presjek u km 0+220,00 M 1:100	-

Projektant :	 Ante IVANOVIĆ, dipl.inž.građ.	Ante Ivanović dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva GEOKON-ZAGREB d.o.o. Zagreb (M.P.)  G 3955
--------------	--	--

4761/2

# SITUACIJA GRAĐEVINE NA KATASTARSKOJ PODLOZI M 1:500


4762

PODRUČJE ZAHVATA

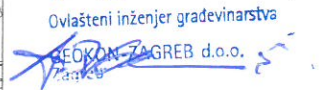
0+207

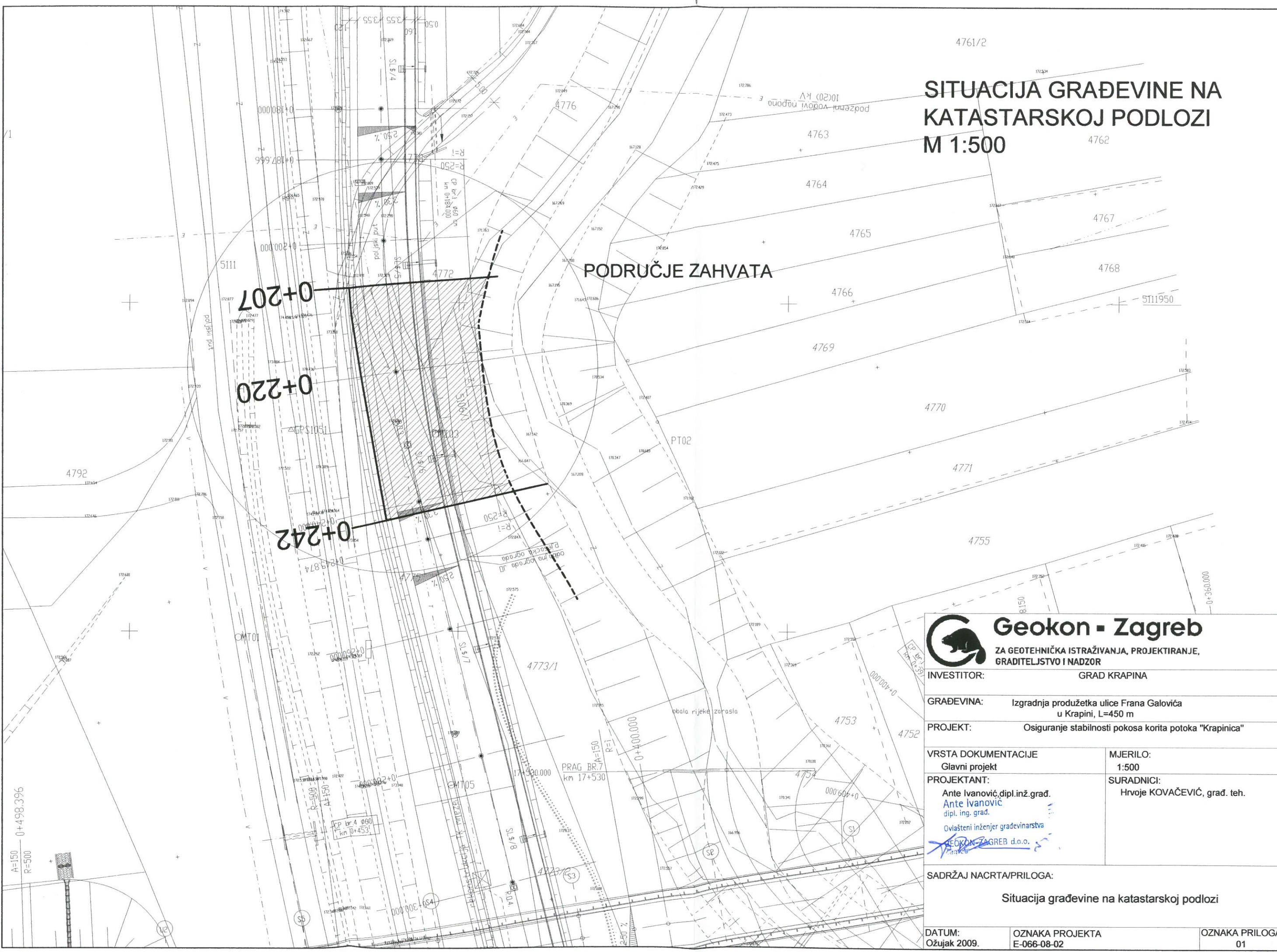
0+220

0+242

 **Geokon - Zagreb**

ZA GEOTEHNIČKA ISTRAŽIVANJA, PROJEKTIRANJE,  
GRADITELJSTVO I NADZOR

INVESTITOR: GRAD KRAPINA	
GRAĐEVINA: Izgradnja produžetka ulice Frana Galovića u Krapini, L=450 m	
PROJEKT: Osiguranje stabilnosti pokosa korita potoka "Krapinica"	
VRSTA DOKUMENTACIJE Glavni projekt	MJERILO: 1:500
PROJEKTANT: Ante Ivanović, dipl.inž.građ. Ante Ivanović dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva  GEOKON ZAGREB d.o.o.	SURADNICI: Hrvoje KOVAČEVIĆ, građ. teh.
SADRŽAJ NACRTA/PRILOGA: Situacija građevine na katastarskoj podlozi	
DATUM: Ožujak 2009.	OZNAKA PROJEKTA E-066-08-02
OZNAKA PRILOGA: 01	



TLOCRTNI PRIKAZ  
 PODRUČJA ZAHVATA  
 M 1:100

Ø60 cm  
 184.000

poljski put  
 os ceste

0+207

0+220

0+242

Obloga kanala odvodnje  
 kamen u betonu C8/10

Unutarnji rub 3. sloj  
 Unutarnji rub 2. sloj  
 Unutarnji rub 1. sloj

Vanjski rub 1. sloj

Nasip od kamenog materijala

**Geokon - Zagreb**  
 ZA GEOTEHNIČKA ISTRAŽIVANJA, PROJEKTOVANJE,  
 GRADITELJSTVO I NADZOR

INVESTITOR: GRAD KRAPINA

GRABEVINA: Izgradnja produžetka ulice Frana Gašovića u Krapini, L=450 m

PROJEKT: Osiguranje stabilnosti pokosa korita potoka "Krapinica"

VRSTA DOKUMENTACIJE: Glavni projekt MJERILO: 1:100

PROJEKTANT: Ante Ivanović, dipl. inž. građ. SURADNICI: Hrvoje KOVAČEVIĆ, grad. teh.

Ante Ivanović, dipl. inž. građ.   
 Hrvoje Kovačević, grad. teh. 

SADRŽAJ NACRTA/PRILOGA:  
 Tlocrtni prikaz područja zahvata

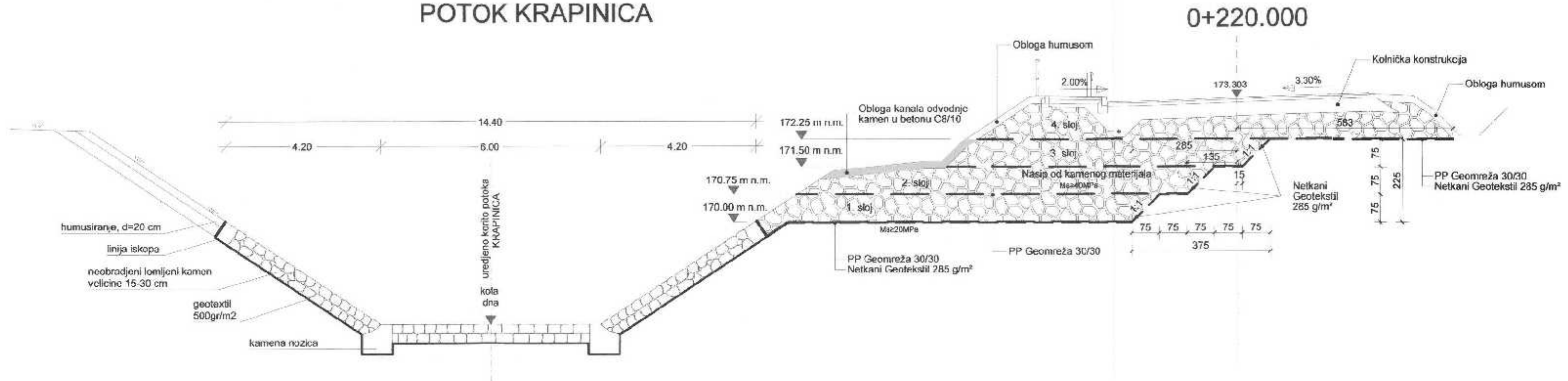
DATUM: Ožujak 2009. OZNAKA PROJEKTA: E-066-08-02 OZNAKA PRILOGA: 02

odbojna ograda J0  
 pješčana ograda J0  
 R=250  
 R=1



KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK U KM 0+220,00  
M 1:100

POTOK KRAPINICA



**Geokon - Zagreb**  
ZA GEOTEHNIČKA ISTRAŽIVANJA, PROJEKTIRANJE,  
GRADITELJSTVO I NADZOR

INVESTITOR:	GRAD KRAPINA
GRAĐEVINA:	Izgradnja produžetka ulice Frana Gelovića u Krapini, L=450 m
PROJEKT:	Osiguranje stabilnosti pokosa korita potoka "Krapinica"
VRSTA DOKUMENTACIJE	MJERILO:
Glavni projekt	1:100
PROJEKTANT:	SURADNICI:
Ante Ivanović, dipl. inž. građ. Ante Ivanović dipl. inž. građ. Ovlašten inženjer geotehnike	Hrvoje KOVAČEVIĆ, građ. teh.
<i>(Signature)</i>	<i>(Signature)</i>

SADRŽAJ NACRTA/PRILOGA:  
Karakteristični poprečni presjek u km 0+220,00