



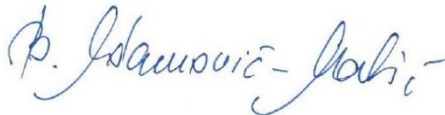
**PREDUZEĆE ZA PROJEKTOVANJE,
INŽENJERING, PROIZVODNJU I
TRGOVINU**

◦ P A R A Ć I N ◦

ul Majora Gavrilovića 1
Tel / fax : 035 / 561-996
e-mail: office@mibproing.com

11 – ELABORAT O GEOTEHNIČKIM USLOVIMA IZGRADNJE

1.1. NASLOVNA STRANA ELABORATA

Investitor:	Opština Paraćin, Toma Živanovića br. 10, 35250 Paraćin
Objekat:	Zid na groblju u MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin
Vrsta radova	Rekonstrukcija
Izrađivač:	"MIB-PROING" PARAĆIN-Preduzeće za projektovanje, inženjering, proizvodnju i trgovinu
Odgovorno lice izrađivača:	Biljana Adamović Matić Potpis: 
Ovlašćeno lice:	Marjan Matić, mast.inž.građ. Broj licence: 345 1090 22 Potpis: 
Broj elaborata:	28/23-IDP/EG
Mesto i datum:	Paraćin, maj 2024. god.

1.2. SADRŽAJ ELABORATA

1.1.	Naslovna strana elaborata	
1.2.	Sadržaj elaborata	
1.3.	Rešenje o imenovanju ovlašćenog lica	
1.4.	Izjava ovlašćenog lica	
1.5.	Tekstualna dokumentacija	
	1.5.1.1 Uvod 1.5.1.2 Opšti podaci o istražnom području 1.5.1.3 Vrste i obim izvedenih istražnih radova 1.5.1.4 Analiza rezultata izvedenih istraživanja 1.5.1.5 Geotehnička svojstva terena 1.5.1.6 Geostatički proračun 1.5.1.7 Geotehnički uslovi fundiranja 1.5.1.8 Zaključci i preporuke	
1.6.	Numerička dokumentacija	
	1.6.1 Izveštaj o izvršenim laboratorijskim ispitivanjima 1.6.2 Geostatički proračun stabilnosti kosine 1.6.2.1 Kosina 1 (postojeće stanje i privremena kosina u fazi I) 1.6.2.2 Kosina 1 (projektovano stanje u fazi II) 1.6.2.3 Kosina 2 (postojeće stanje) 1.6.2.4 Kosina 2 (projektovano stanje u fazi I i privremena kosina u fazi II) 1.6.2.5 Kosina 2 (projektovano stanje u fazi eksploatacije – faza II)	
1.7.	Grafička dokumentacija	
	1.7.1 Pregledna karta	/
	1.7.2 Grafički prikaz izvedenih istražnih radova na situacionom planu	R 1:200
	1.7.3 Zapisnik jame (pojedinačni geotehnički profil)	/
	1.7.4 Fotodokumentacija o izvršenom iskopu jame	/

1.3. REŠENJE O IMENOVANJU OVLAŠĆENOG LICA

Na osnovu člana 32. Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, kao:

O V L A Š Ć E N O L I C E

za izradu Elaborata o geotehničkim uslovima izgradnje za rekonstrukciju zida na groblju u MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin, određuje se:

Marjan Matić, mast.inž.građ.

345 1090 22

Izrađivač:

"MIB-PROING" PARAĆIN-Preduzeće za
projektovanje, inženjering, proizvodnju
i trgovinu

Odgovorno lice / zastupnik:

Biljana Adamović Matić

Potpis:



Broj elaborata:

28/23-IDP/EG

Mesto i datum:

Paraćin, maj 2024. god.

1.4. IZJAVA OVLAŠĆENOG LICA

Kao ovlašćeno lice koje je izradilo elaborat o geotehničkim uslovima izgradnje za rekonstrukciju zida na groblju u MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin

Marjan Matić, mast.inž.građ.

I Z J A V L J U J E M

1. da je elaborat izrađen u svemu u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima, propisima, standardima i normativima iz oblasti geotehnike i izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da je na način predviđen elaboratom, obezbeđeno ispunjenje odgovarajućeg osnovnog zahteva za objekat

Ovlašćeno lice: Marjan Matić, mast.inž.građ.

Broj licence: 345 M090 22

Potpis:



Broj elaborata: 28/23-IDP/EG

Mesto i datum: Paraćin, maj 2024. god.

1.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

(ELABORAT O GEOTEHNIČKIM USLOVIMA IZGRADNJE)

OSNOVE ZA IZRADU ELABORATA

INVESTITOR:

Opština Paraćin,
Toma Živanovića br. 10,
35250 Paraćin

LOKACIJA OBJEKTA:

K.P. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana,
opština Paraćin

OBJEKAT:

Inženjerske konstrukcije i opštinski put

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:

IDP – Idejni projekat

1.5.1.1 UVOD

Predmet ovog elaborata je izrada geotehničke dokumentacije kao podloge za izradu/rekonstrukciju zida i dela opštinskog puta na groblju u MZ Plana, na k.p. br. 10124 ,5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin. Satelitski snimak šireg dela terena u okviru kojeg će se izgraditi pomenuti objekti, na kome je izvršeno geotehničko istraživanje, prikazan je na slikama 1 i 2.



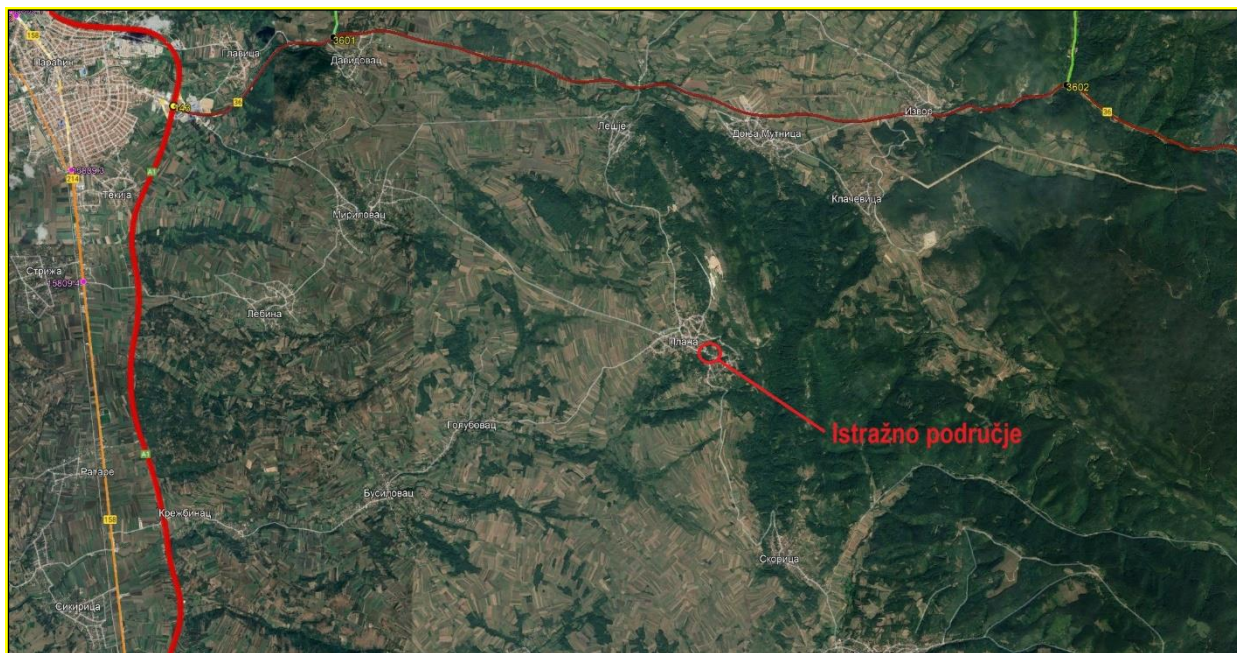
Slika 1. – 3D satelitski prikaz šireg istražnog prostora.

Geotehničkim istraživanjima i ispitivanjima određen je sastav i debljina slojeva podtla odnosno geološki sklop terena kao podloge, prisutnost i nivo podzemnih voda, međusobni odnos litoloških članova, te su na osnovu prikupljenih informacija postojeće geološke dokumentacije, dobijenih i analiziranih rezultata terenskih istraživanja i laboratorijskih ispitivanja uzorkovanih materijala dati geotehnički uslovi rekonstrukcije potpornog zida i dela opštinskog puta u zoni groblja u MZ Plana.

Predmetna lokacija nalazi se u Pomoravskom okrugu u centralnom delu Republike Srbije i pripada opštini Paraćin. Tačna lokacija na kojoj je planirana rekonstrukcija potpornog zida nalazi se u južnom delu parcele groblja na k.p. br. 5332 K.O. Plana, dok se deo vezan za rekonstrukciju opštinskog puta nalazi na k.p. br. 10124 K.O. Plana.

U cilju definisanja stanja i sastava terena koji izgrađuje širu i užu zonu predmetnog lokaliteta, izvedena su namenska inženjersko-geološka i geotehnička istraživanja duž dela opštinskog puta na kojem je planirana rekonstrukcija potpornog zida i proširenje kolovoza (Slike 2 i 3).

Terenski istražni radovi, laboratorijska ispitivanja i izrada Geotehničke dokumentacije izvedeni su u periodu septembar-oktobar 2023. godine.



Slika 2. – Satelitski prikaz šireg istražnog prostora.



Slika 3. – Satelitski prikaz užeg istražnog prostora.

Geotehnička dokumentacija je formirana u skladu sa:

- Zahtevima Projektnog zadatka (Tehnička specifikacija: Izrada projektne tehničke dokumentacije za sanaciju potpornog zida groblja u MZ Plana, JN 37/2023);
- Zahtevima iz Lokacijskih uslova (Broj: broj: ROP-PAR-36937-LOC-1/2023, datum: 07.03.2024.);
- Važećim zakonom o planiranju i izgradnji Republike Srbije ("Službeni glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009-ispravka, 64/2010 odluka US, 24/2011 i 121/2012, 42/2013—odluka US, 50/2013—odluka US, 98/2013—odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – dr.zakon 9/2020, 52/2021 i 62/2023).
- Važećim zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima ("SL. glasnik RS", br. 101/15 i 95/18 - dr. Zakon i 40/21);
- Važećim pravilnikom o uslovima, kriterijumima i sadržini projekata geoloških istraživanja za sve vrste geoloških istraživanja ("SL. glasnik RS", br. 45/19 i 72/2021);
- Važećim pravilnikom o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("SL. glasnik RS", br. 96/2023).

Na osnovu ovih dokumenata ovlašćeno lice je izradilo Elaborat o geotehničkim uslovima izgradnje na predmetnoj lokaciji, primenjujući sledeći metodološki pristup:

- Pregled postojeće projektne dokumentacije;
- Izvođenje terenskih istražnih radova;
- Laboratorijska geomehanička ispitivanja uzoraka i
- Izrada inženjersko – geološke odnosno geotehničke dokumentacije.

1.5.1.2 OPŠTI PODACI O ISTRAŽNOM PODRUČJU

U ovom poglavlju je dat uvid o geografskim, geološkim, morfološkim i hidrološkim karakteristikama istražnog područja kome pripada predmetni lokalitet, a koje su bitne kako sa aspekta planiranja i izvođenja daljih istraživanja, tako i pri analizi postojeće i stvaranju nove tehničke dokumentacije.

U okviru ovog poglavlja obrađene su:

- Geomorfološke karakteristike terena;
- Geološka građa terena;
- Hidrogeološke karakteristike terena;
- Savremeni geodinamički procesi i pojave;
- Seizmičnost terena.

1.5.1.2.1 Geomorfološke karakteristike terena

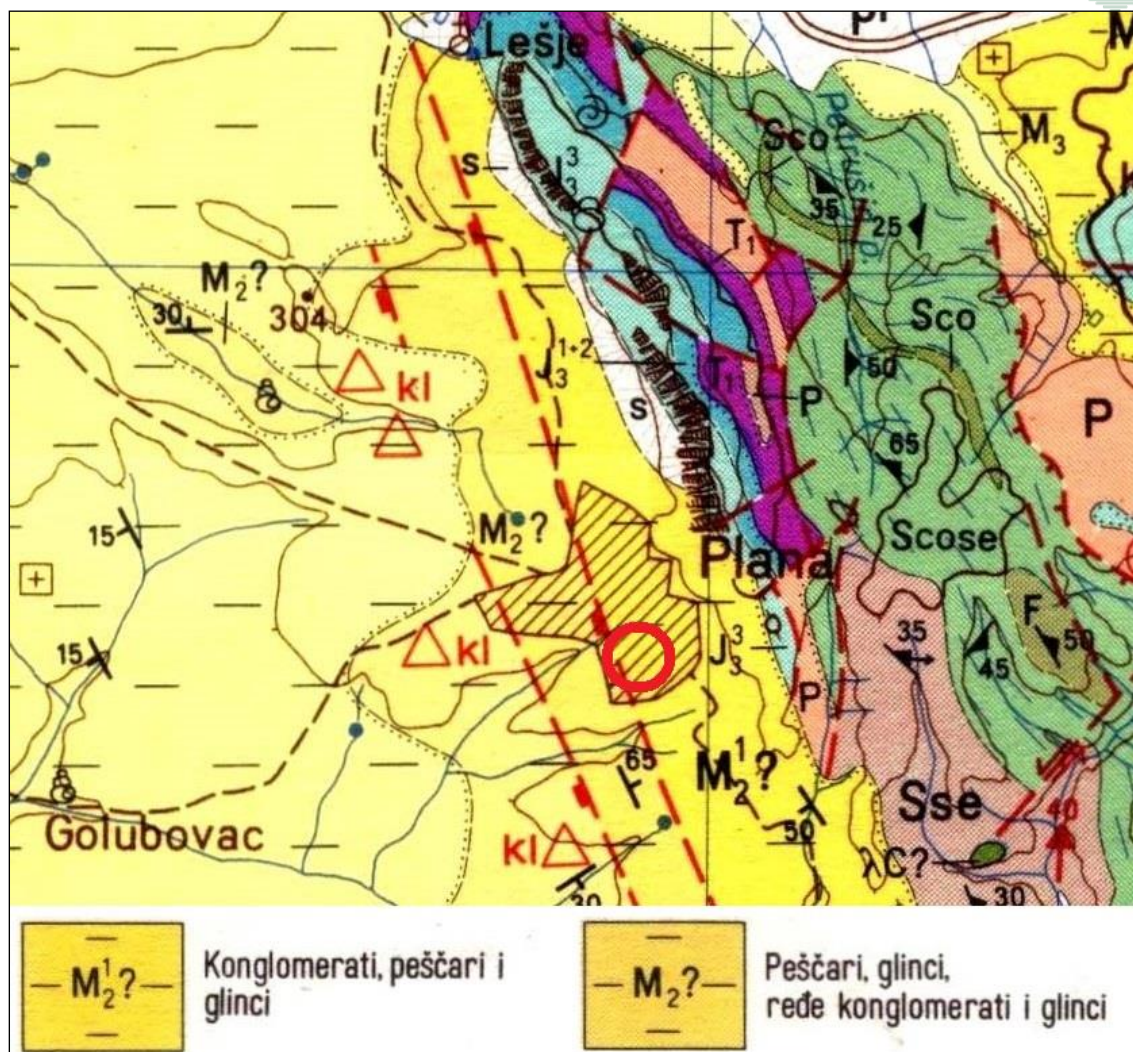
Istražni prostor u širem smislu pripada brdovitom tipu reljefa. Teren u okviru šireg istražnog područja može se svrstati donjim miocenima gde su izvesne serije crvenih konglomerata, breča, peščara i laporaca flisolikog habitusa, koji se nalaze na obodu Bukovika. U unutrašnjim basenima donje miocenski ekvivalenti jezerskog tipa postoje u oblasti Senjsko-resavskih rudnika. Na predmetnoj lokaciji rekonstrukcije (uže istražno područje) kote terene se kreću u rasponu od 320.11 do 336.26 mnv. **Od morfoloških oblika koji bi ukazivali na moguće pojave nestabilnosti na istražnom području evidentirano je plitko lokalno klizanje površinskog sloja kosine groblja.**

1.5.1.2.2 Geološka građa terena

Miocenski sedimenti zauzimaju veliko prostranstvo na području Pomoravlja. Manjim delom rasprostranjeni su i u izolovanim basenima unutar paleozojskog-mezozojskog pojasa. Širi istražni prostor, odnosno prostor u zoni predmetnog lokaliteta u genetskom smislu pripada glincima, peščarima i konglomeratima, odnosno grupi donjih miocena.

Donji mioceni i srednji mioceni obuhvataju šiter istražno područje, dok kod užeg istražnog područja su zastupljeni donji mioceni. Donjim miocenima se mogu prepisati samo izvesne serije crvenih konglomerata, breča, peščara i laporaca flisolikog habitusa, koji se nalaze na obodu Bukovika. U unutrašnjim basenima donje miocenski ekvivalenti jezerskog tipa postoje u oblasti Senjsko-resavskih rudnika. Produktivna serija ove oblasti se sastoji u donjim delovima od bazalnih konglomerata heterogenog sastava, breča i crvenih peščara. U podini ugljenog sloja nalaze se beličasti i zelenkasti peščari (arkozni i glinoviti) sa interstratifikovanim tufovima. Ugljeni sloj je različite debljine, često raslojen ili reduciran navlačenjem. Povlatni sedimenti sastoje se od beličastih laporaca, glinaca i laporovito-glinovitih krečnjaka. U tektonski najmirnijim regionima povlatni sedimenti su debeli preko 100 m.

Na slici 4 prikazana je OGK lista Boljevac gde je data geološka građa šireg istražnog područja koje obuhvata predmetnu lokaciju.



Slika 4. – Geološka građa šireg istražnog područja predmetnog lokaliteta sa označenim užim istražnim područjem (crveno) prikazanim na delu OGK lista Boljevac 1:100 000 (Zavod za geološka i geofizička istraživanja, 1962-1965).

1.5.1.2.3 Hidrološke karakteristike terena

Na hidrolgeološke odlike ispitivanog terena uticaj su imali morfologija, gološki sklop i litološki sastav pojedinih članova, kao i antropogeni uticaji.

Same hidrogeološke karakteristike terena predmetnog lokaliteta, odraz su njegove geološke građe, odnosno zavise o vodno–fizičkim karakteristikama pojedinih litoloških članova koji sačinjavaju teren predmetne lokacije. Slabo vodopropusne do vodonepropusne stene predstavljene su glincima, beličastih laporaca i laporovito-glinovitih krečnjaka koji prema hidrogeološkoj funkciji predstavljaju hidrogeološki izolator.

Prašinasta glina kao najdominantniji materijal koji izgrađuje podtlo u okviru šireg istražnog područja do dubine ispitivanja od 1.5 m, mogu se svrstati u slabo propusne sredine (vodopropustljivost je u intervalu 10^{-7} do 10^{-10} m/sek).

Pojava podzemne vode nije registrovana prilikom izvođenja istražnih radova u septembru 2023. godine do dubine istraživanja od cca 1.5 m.

1.5.1.2.4 Savremeni geodinamički procesi i pojave

Savremeni geodinamički procesi i pojave imaju veliki značaj pri planiranju i izvođenju inženjerskih radova. To se ogleda u vidu uticaja prirodnih procesa na projektovanje, izvođenje i funkcionisanje objekta kao i pogodnosti i ekonomskoj isplativoti same lokacije izvođenja radova.

Da bi se postigla sigurnost i pouzdanost pri izvođenju radova kao i pri kasnijoj eksploataciji objekta, neophodno je predvideti međusobnu interakciju između izvođenja inženjerskih radova i savremenih geodinamičkih procesa. Predviđanje interakcije inženjerskih radova i savremenih geodinamičkih procesa neophodno je da bi se postigla sigurnost i pouzdanost.

Savremeni geodinamički procesi predmetnog lokaliteta, koji bi na bilo koji način bitno uticali na potporni zid i saobraćajnicu, na predmetnoj lokaciji nisu konstatovani. Opšti je zaključak da se teren u prirodnim uslovima i u uslovima dosadašnje izgrađenosti može svrstati u stabilne terene.

1.5.1.2.5 Seizmičnost terena

Seizmičnost terena prema novim propisima (SRPS EN 1998)

Na predmetnoj lokaciji projektovani objekti (potporni zid i deo opštinskog puta) imaju svoje specifičnosti u pogledu seizmičkog proračuna i ulaznih projektnih parametara seizmičnosti.

Prema važećoj Zakonskoj regulativi (*Pravilnik za građevinske konstrukcije, "Sl. glasnik RS", br. 89/2019, 52/2020 i 122/2020*) za projektovanje seizmičke otpornosti građevinskih i geotehničkih konstrukcija primenjuje se serija SRPS standarda SRPS EN 1998 (Evrokod 8) sa pripadajućim nacionalnim prilozima i drugi standardi na koje se ovi standardi pozivaju.

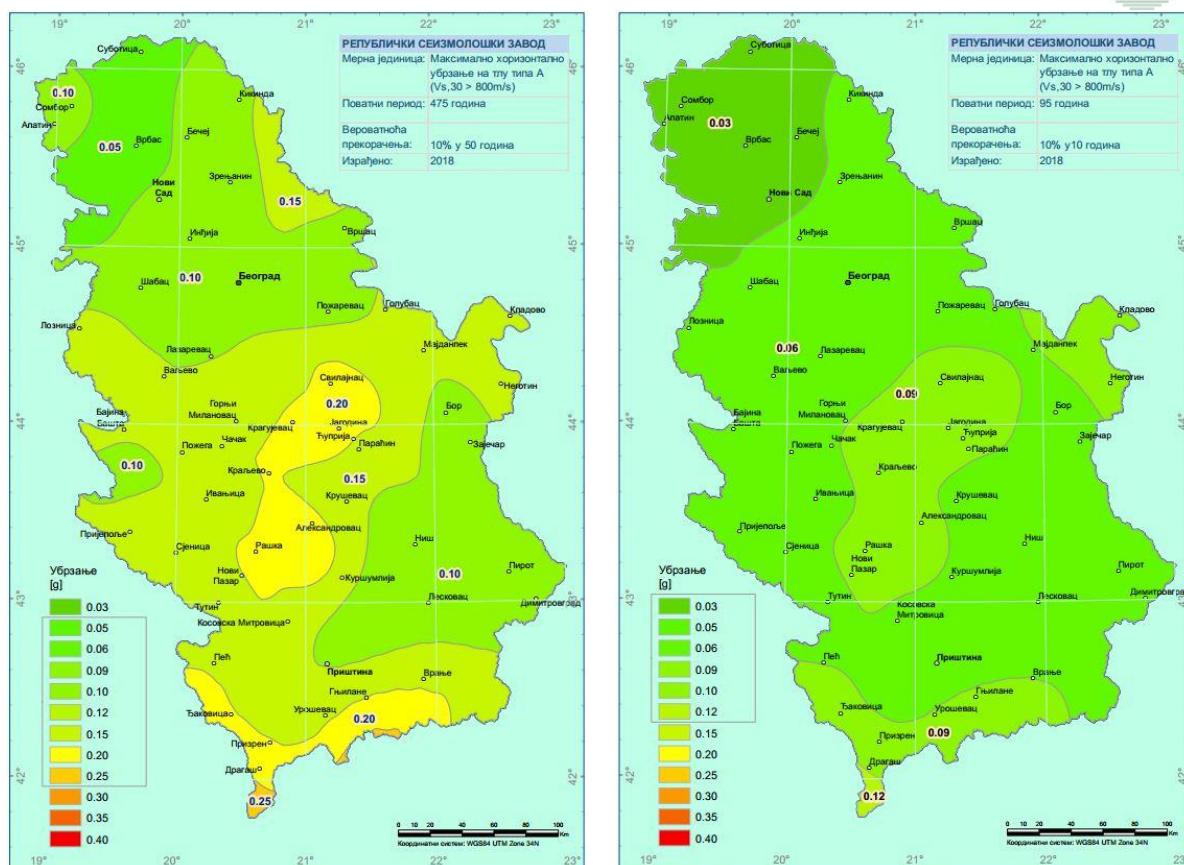
Prema SRPS EN 1998-1 i nacionalnom prilogu SRPS EN 1998-1/NA:2018, konstrukcije u seizmičkim oblastima moraju da budu projektovane i izvedene na takav način da sledeći zahtevi budu zadovoljeni, svaki sa odgovarajućim stepenom pouzdanosti:

- Zahtev da se objekat ne sruši, pri čemu se proračunsko seizmičko dejstvo izražava u vidu:
 - 1) referentnog seizmičkog dejstva povezanog sa referentnom verovatnoćom prekoračenja u 50 godina $P_{NCR}=10\%$ ili preporučenog povratnog perioda događanja od $T_{NCR}=475$ godina i
 - 2) preporučenog faktora značaja γ_I .
- Zahtev za ograničenje oštećenja, pri čemu seizmičko dejstvo koje se uzima u analizu ima verovatnoću prekoračenja $P_{DLR}=10\%$ u 10 godina i povratni period od $T_{DLR}=95$ godina.

Seizmički hazard je opisan pomoću jednog parametra, tj. vrednosti referentnog maksimalnog ubrzanja (a_{gR}) tla tipa A. Dodatni parametri potrebni za posebne tipove konstrukcija dati su u relevantnim delovima Evrokoda 8 (SRPS EN 1998).

Seizmičko dejstvo se izražava preko referentnog maksimalnog horizontalnog ubrzanja osnovnog tla a_{gR} koje odgovara povratnom periodu seizmičkog dejstva $T_{NCR}=475$ godina. Osnovno tlo pri tome odgovara tipu A. Referentnom povratnom periodu je dodeljen faktor značaja $\gamma_I=1.0$. Za povratne periode koji su različiti od referentnog, proračunsko ubrzanje tla a_g na tlu tipa A jednako je a_{gR} pomnoženo sa faktorom značaja γ_I , odnosno $a_g = \gamma_I \cdot a_{gR}$.

Seizmičke zone sa vrednostima maksimalnog ubrzanja a_{gR} , prikazane su na karti zona maksimalnih horizontalnih ubrzanja na tlu tipa A za povratni period od 475 godina kao i za povratni period od 95 godina (slika 5).

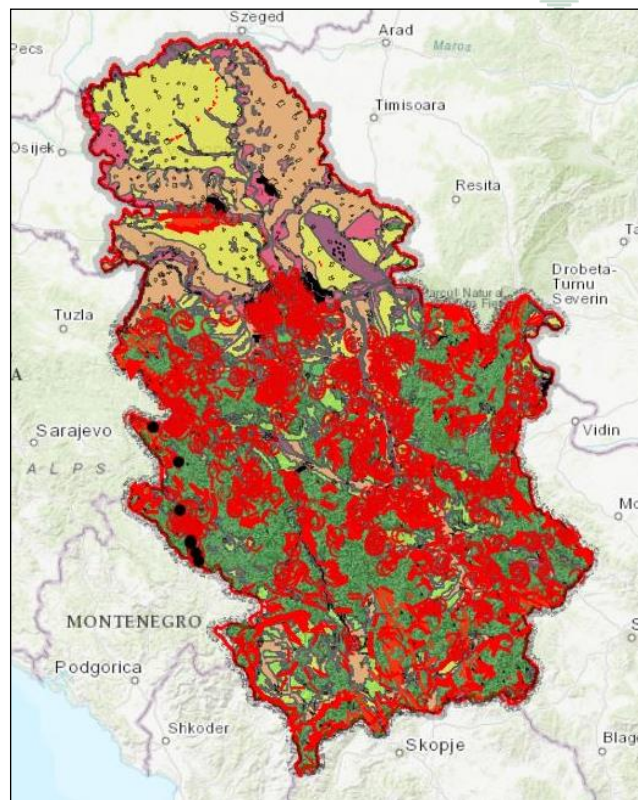


Слика 5. – Карте знона максималних хоризонталних убрзања на тлу типа А за повратни период од 475 година (слика лево) и за повратни период од 95 година (слика десно) (RSZ - Републички сеизмиолошки завод).

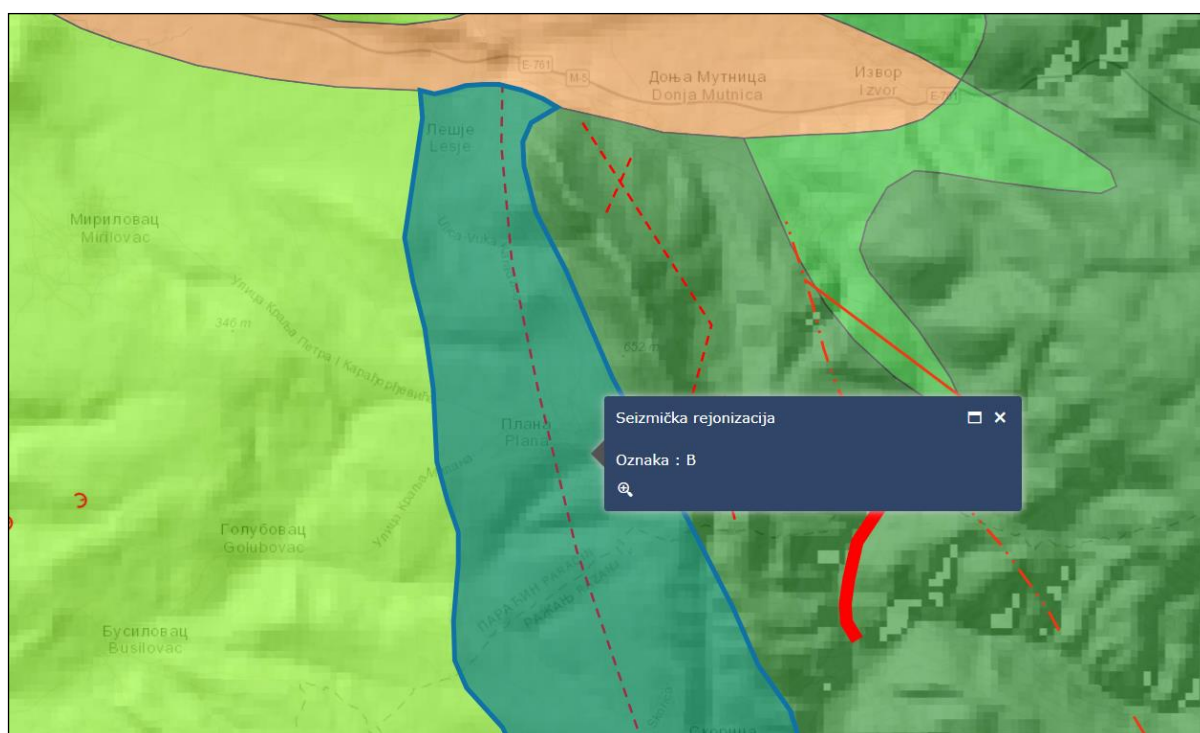
За типове тла различитих од типа тла А, за одређивање максималног хоризонталног убрзања на површини локалног тла, потребно је вредности са карте помножити одговарајућим фактором тла „S“. Сеизмичко кретање у датой таčki на површини тла је приказано еластичним спектром одговора убрзања тла (слике 3.1/NA, 3.2 и 3.3 SRPS EN 1998-1:2015).

Облик еластичног спектра одговора узима се да је исти за два нивоа сеизмичког дејства, за захтев да се конструкција не сруши (гранично стање носивости - пројектно сеизмичко дејство) и за захтев за ограничење оштећења. На територији Републике Србије користе се два типа спектра одговора - тип 1 и тип 3. Спектар типа 1 генерално се користи на територији Србије, а спектар типа 3 се користи само на крајњем истоћном делу територије (Слика 6 лево).

Параметри којима се дефинише облик хоризонталног еластичног спектра типа 1 или 3 (S , T_B , T_C и T_D), зависе од типа тла на локацији будућег објекта (тип тла одређен на основу карте сеизмичке рејонизације – слика 6 десно), а дати су у одговарајућим табелама (табеле 3.1/NA, 3.2 и 3.3 SRPS EN 1998-1:2015).



Slika 6. – Područje primene spektra tipa 3 (leva slika) i karta - seizmička rejonizacija EC8 (Geološki informacioni sistem Srbije) (desna slika).



Slika 7. – Karta Seizmička rejonizacija EC8, očitavanje tipa tla za predmetnu lokaciju u naselju Plana (Geološki informacioni sistem Srbije).

Poštujući sve prethodno navedeno, na prostoru predmetne lokacije objekta u funkciji turizma sa bazenom, preporuka je da se koriste sledeći projektni parametri seizmičnosti:

Maksimalno horizontalno ubrzanje na tlu tipa A za povratni period od 475 godina (zahtev da se objekat ne sruši):

$a_{gR}=0.15 \text{ g}$

Maksimalno horizontalno ubrzanje na tlu tipa A za povratni period od 95 godina (zahtev za ograničeno oštećenje objekta):

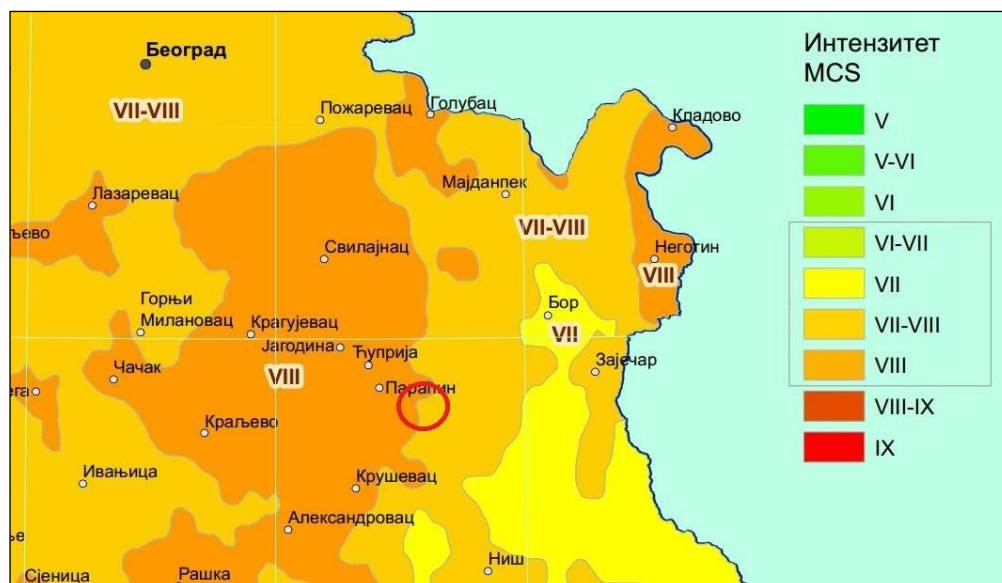
$a_{gR}=0.09 \text{ g}$

Elastični spektar odgovora:	TIP 1
Prosečna kategorija tla do dubine 30 m (seizmička rejonizacija):	TIP TLA „B“
Klasa značaja konstrukcije:	Klasa značaja II
Faktor značaja:	$\gamma_I = 1.0$

Seizmičnost terena prema starim propisima (pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima)

Prema Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima (Sl. list SFRJ 31/81, 49/82, 29/83, 21/88 i 52/90) osnova za projektovanje je seizmički intenzitet prikazan na Seizmiološkoj karti za povratni period zemljotresa od 475 godina. Predmetna lokacija, na kartama makroseizmičkog intenziteta zemljotresa, nalazi se u zoni 7.0-8.0° MSK - 64 (Medvedev-Sponheuer-Karnik) skale, slika 8.

Proračun seizmičkih sila prema pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima, sprovodi se prema metodi ekvivalentnog statičkog opterećenja, a za objekte van kategorije sprovodi se metod dinamičke analize.



Slika 8. – Seizmiološka karta za povratni period od 475 godina.

Metod ekvivalentnog statičkog opterećenja traži da se ukupna horizontalna seizmička sila računa po obrazcu:

$$S=KG$$

gde je:

K - ukupni seizmički koeficijent za horizontalni pravac;

G - ukupna težina objekta

Ukupni koeficijent „K“ računa se prema obrascu:

$$K=K_0K_SK_dK_P$$

gde je:

K_0 - koeficijent kategorije objekta;

K_S - koeficijent seizmičkog intenziteta;

K_d - koeficijent dinamičnosti;

K_P - koeficijent duktiliteta i prigušenja.

Pri određivanju projektnih parametara seizmičnosti za potrebe proračuna po ovoj metodologiji, valorizovan je povećani rizik po parametru ponovljivosti projektnog zemljotresa. Poštujući sve prethodno navedeno, na prostoru predmetne lokacije objekta u funkciji turizma sa bazenom, preporuka je da se koriste sledeći projektni parametri seizmičnosti:

Koeficijent seizmičkog intenziteta:	$K_S=0.050$
Kategorija objekta:	(II kategorija)
Koeficijent kategorije (usvojiti kao jedinstveni koeficijent za potporni zid i deo opštinskog puta):	$K_0=1.0$
Kategorija tla:	(III kategorija)
Koeficijent dinamičnosti:	$1.0 > K_d > 0.6$
Koeficijent duktiliteta:	$K_P=1.0$

U dopunskoj analizi, provedena je kontrola seizmičkog hazarda u smislu pojave likvefakcije kojom je zaključeno da ne postoje uslovi za njenu pojavu i štetni uticaj na projektovani potporni zid, a u slučaju događanja zemljotresa očekivanih intenziteta.

1.5.1.3 VRSTE I OBIM IZVEDENIH ISTRAŽNIH RADOVA

Svi terenski istražni radovi su izvedeni u cilju što boljeg definisanja konstrukcije terena, prisutnosti i nivoa podzemnih voda, fizičko-mehaničkih karakteristika i međusobnog odnosa litoloških sredina koje izgrađuju predmetno područje kao i stanja, sastava i debljine slojeva tla u okviru predmetnog lokaliteta. Pre početka izvođenja istražnih radova (istraživanja), izvršen je pregled i analiza raspoložive tehničke dokumentacije kao i inženjersko-geološko rekognosciranje i kartiranje terena. U narednom koraku je izrađen Program istražnih radova u kome su navedene vrste i obim istražnih radova koji su obuhvatili iskop istražne jame nakon čega se pristupilo laboratorijskim geomehaničkim ispitivanjima uzoraka materijala uzetih iz istražne jame.

U narednim poglavljima dat je detaljan prikaz svih izvedenih terenskih i laboratorijskih istraživanja.

1.5.1.3.1 Analiza postojeće geotehničke dokumentacije

U prethodnom periodu na istraživanom području vršena su različita osnovna geološka, hidrogeološka i geotehnička istraživanja i ispitivanja i izvođeni istražni radovi. Analiza postojeće geološke i geotehničke dokumentacije je rađena radi sticanja generalnog uvida o geološkim, inženjersko-geološkim i hidrogeološkim karakteristikama terena, pri izradi inženjersko-geološke dokumentacije kao i odabiru vrste i obima istražnih radova. Za potrebe predmetnog zadatka prikupljena je i analizirana sledeća dokumentacija:

- Osnovna geološka karta i Tumač list Boljevac 1:100 000 (Zavod za geološka i geofizička istraživanja, 1962-1965).

1.5.1.3.2 Rekognosciranje i inženjersko-geološko kartiranje terena

Radi utvrđivanja mikrolokacija istražnih jama kao i prikupljanja preliminarnih podataka o samoj predmetnoj lokaciji izvedeno je inženjersko-geološko rekognosciranje terena. Obilaženjem predmetne lokacije utvrđeno je da postoje odgovarajući uslovi za realizaciju projektovanih istraživanja i izvođenje istražnih radova. Inženjersko-geološko kartiranje terena vršeno je pre početka izvođenja istražnih radova, kao i tokom iskopa istražne jame i neposredno nakon toga. Kartiranjem je zahvaćena šira zona predmetnog lokaliteta. Detaljno inženjersko-geološko kartiranje izvedeno je radi definisanja geološke građe i ocene strukturnog sklopa terena. Takođe inženjersko-geološkim kartiranjem terena utvrđena su i geomorfološka svojstva terena - registrovanje svih morfoloških oblika koji su nastali kao posledica prirodnih ili antropogenih uticaja, a koji mogu uzrokovati razvoj geodinamičkih procesa koji bi za posledicu imali degradaciju i narušavanje, kako prirodne geološke tako i geotehničke sredine u kojoj se gradi. Inženjersko-geološko kartiranje terena izvedeno je i u cilju sagledavanja geomorfoloških odlika terena i utvrđivanje geološke građe terena.

1.5.1.3.3 Iskop istražne jame

Iskop istražne jame vršen je radi utvrđivanja i definisanja sastava podtla, vrste i debljine slojeva, određivanja nivoa potencijalnih pojava podzemnih voda u terenu, kao i za potrebe uzimanja odgovarajućih uzoraka materijala za laboratorijska geomehanička ispitivanja. Izvršen je iskop istražne jame, dubine do 1.5 m. Iskop istražne jame je izveden u septembru 2023-te godine. Lokacija svake istražne jame definisana je pre izvođenja kao i u toku izvođenja radova uzimajući u obzir karakteristike terena i ostale rezultate prethodnih istraživanja. Tokom iskopa istražne jame je izvršeno detaljno inženjersko-geološko i geotehničko kartiranje razvijenog profila istražnih jama. U toku kartiranja su, za potrebe laboratorijskih ispitivanja materijala, uzeti i reprezentativni uzorci materijala tla. Uzimanje uzoraka i potrebne količine materijala za laboratorijske analize, izvršeno je u skladu sa važećim standardima i propisima. Prikaz rezultata laboratorijskih geomehaničkih ispitivanja uzoraka materijala uzetih iz istražne jame dati su u poglavlju 5.1.4.1 predmetnog elaborata, a detaljna analiza i prikaz u okviru Numeričkog priloga (6.1 Izveštaj o izvršenim laboratorijskim ispitivanjima).

Zapisnik izvedene istražne jame dat je u okviru Grafičke dokumentacije (7.3 Zapisnik istražne jame (pojedinačni geotehnički profil)), dok je prikaz profila istražne jame dat u poglavlju 5.1.4.2 predmetnog elaborata.

Redni broj	Oznaka istražnog rada	Koordinate jame
1	IJ-01	X:4852844.736; Y:7544654.270; Z: 329.518

Tabela 1. Lokacija na kojoj je izvršen iskop istražne jame.

Iskop istražne jama vršen je ručno. Istražna jama zatvorena je odmah nakon detaljnog inženjersko-geološkog kartiranja i uzimanja uzoraka materijala za ispitivanje, na odgovarajući način.

Obim izvršenih laboratorijskih ispitivanja materijala je prikazan u tački 5.1.3.5. predmetnog elaborata.

Položaj izvedenih istražnih jama prikazan je grafički, na situacionom planu koja je dat u okviru grafičke dokumentacije predmetnog elaborata (1.7.2 Grafički prikaz izvedenih istražnih radova na situacionom planu).

1.5.1.3.4 Detaljno inženjersko-geološko kartiranje istražnih jama

Detaljno inženjersko - geološko kartiranje terena je vršeno tokom iskopa istražnih jama i neposredno nakon toga. Kartiranjem je zahvaćena zona šireg i užeg predmetnog lokaliteta. Izvedeno je radi definisanja geološke građe terena, određivanja debljine humusnog pokrivača kao i makroskopskog pregleda sastava tla koji sačinjava predmetni lokalitet. Takođe, vršeno je i osmatranje nivoa potencijalne pojave podzemnih voda. Pri inženjersko-geološkom kartiranju istražnih jama posebna pažnja je bila posvećena makroskopskoj identifikaciji i klasifikaciji litoloških članova, određivanju primarnih strukturnih i teksturnih karakteristika, osnovnog tipa poroznosti izdvojenih litoloških članova, fizičko-hemijskim izmenama tla i dr. Zapisnici svih istražnih jama dati su u okviru Priloga 1.7.3 koji se nalazi u grafičkoj dokumentaciji predmetnog

elaborata, dok je opis i šematski prikaz istražne jame dat u poglavlju 5.1.4.1 predmetnog elaborata.

1.5.1.3.5 Laboratorijska geomehanička ispitivanja uzorkovanih materijala

U cilju definisanja geomehaničkih karakteristika materijala, a u skladu sa zahtevima Projektnog zadatka, Ovlašćeno lice je izvršio laboratorijska ispitivanja materijala koja su obuhvatila ispitivanja uzoraka materijala uzetih iz istražne jame.

U cilju određivanja fizičko-mehaničkih svojstava izdvojenih geotehničkih sredina u okviru predmetne lokacije, na odabranim uzorcima tla izvršena su odgovarajuća laboratorijska ispitivanja, prema važećim standardima i propisima.

Ispitivanje geomehaničkih karakteristika slojeva u zoni podtla na delu budućeg objekta je obuhvatilo:

- Određivanje granulometrijskog sastava materijala SRPS EN ISO 17892-4:2017;
- Određivanje zapreminske mase materijala bez pora SRPS EN ISO 17892-2:2015;
- Određivanje zapreminske mase materijala tla sa porama metodom sa cilindrom poznate zapremine SRPS EN ISO 17892-2:2015;
- Određivanje vlažnosti uzorka tla SRPS EN ISO 17892-1:2015;
- Određivanje konzistencije tla SRPS EN ISO 17892-12:2018;
- Određivanje optimalne vlažnosti tla za maksimalnu zbijenost (Proctorov opit) SRPS EN 13286-2:2012;
- Metoda ispitivanja za određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti SRPS EN 13286-47:2012;
- Određivanje modula stišljivosti SRPS EN ISO 17892-5:2017;
- Određivanje parametara smičuće nosivosti tla (c i ϕ) SRPS EN ISO 17892-10:2019.

Izvedena su laboratorijska geomehanička ispitivanja uzoraka iz istražne jame na ukupno jednom uzorku. Detaljan prikaz i analiza rezultata ovih ispitivanja dati su u okviru rezultata laboratorijskih ispitivanja koji se nalazi u numeričkom delu predmetnog elaborata.

U narednom tekstu dat je osvrt na analize i ispitivanja koja su detaljno vršena za potrebe određivanja fizičko-mehaničkih i geomehaničkih karakteristika materijala koje izgrađuju teren predmetne lokacije.

1.5.1.4 ANALIZA REZULTATA IZVEDENIH ISTRAŽIVANJA

Na osnovu završenih svih terenskih i laboratorijskih istraživanja i ispitivanja dobijeni su rezultati i saznanja o fizičko-mehaničkim i geomehaničkim karakteristikama ispitivanih materijala koji izgrađuju teren u zoni tla na predmetnom lokalitetu.

Rezultati su dobijeni nakon sledećih istraživanja:

- Terenskih istražnih radova (iskop i detaljno inženjersko-geološko kartiranje istražne jame);
- Laboratorijskih ispitivanja uzorkovanih materijala.

Naredna poglavlja bave se prikazom i analizom rezultata dobijenih nakon detaljnih terenskih i laboratorijskih istraživanja i ispitivanja.

1.5.1.4.1 Prikaz i analiza detaljno inženjersko-geološkog kartiranja istražne jame

Tokom iskopa istražne jame je izvršeno detaljno inženjersko-geološko i geotehničko kartiranje zidova i dna jama, gde se između ostalog konstatovalo:

- fizičko stanje uzoraka vezanih materijala (raspada se, pukao, vezan-kompaktan);
- ukupna debljina humusnog pokrivača;
- položaj sloja u uzorku, debljina sloja i vrsta materijala;
- nivo podzemnih voda u slučaju njihovog pojavljivanja.

U toku kartiranja su, za potrebe laboratorijskih ispitivanja materijala, uzeti reprezentativni uzorci materijala iz istražne jame. Uzimanje uzoraka i potrebne količine materijala za laboratorijske analize predviđene su Projektnim zadatkom, a izvršeno je u skladu sa važećim standardima i propisima.

U daljem tekstu dat je kratak opis i šematski prikaz profila istražne jame, a pojedinačni zapisnik istražne jame dat je u okviru Grafičke dokumentacije (prilog 1.7.3) predmetnog elaborata.

1.5.1.4.2 Istražna jama IJ-01

Istražna jama je urađena u krajnjem delu predmetnog dela opštinskog puta i potpornog zida u ivici kolovoza, a na istočnom delu parcele predmetnog lokaliteta, kako bi se sa sigurnošću obuhvatio kompletan sastav tla na predmetnoj parceli i kako bi se ustanovile debljine slojeva postojeće kolovozne konstrukcije,

Nakon iskopa pristupilo se detaljnom inženjersko-geološkom kartiranju razvijenog profila istražne jame, čime je utvrđen sastav tla koji sačinjava teren na ovoj deonici. Nakon detaljnog inženjersko-geološkog kartiranja uzeti su reprezentativni uzorci materijala za potrebe laboratorijskih geomehaničkih ispitivanja.

Na osnovu prethodno navedenog, utvrđeno je sledeće:

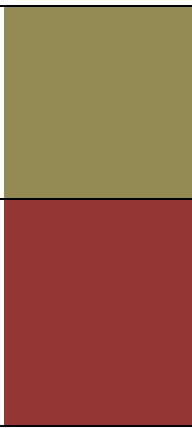
- Sloj humusa sa vidljivim učešćem sitnih čestica gline. Materijal je debljine 50 cm i sive do crne boje.
- Nakon toga je zabeležen sloj prašine glinovite sa učešćem peskovite komponente. Materijal je crvene boje, niske do srednje plastičnosti. Izmerena debljina materijala iznosi 0.70 m. Uzorak je uzet na dubini od cca 1.0 m.
- Kolovozna konstrukcija je izrađena od sledećih slojeva:
 1. Asfaltni slojevi osrednjih fizičko-mehaničkih aktersitika, sa poluvidljivim spojem između nadogradnje slojeva. Asfaltni slojevi su izrađeni od bitumeniziranog šljunka i debljine 8 cm.
 2. Ispod asfaltnih slojeva nalazi se nosivi sloj od kameni drobine koje je crvene boje i debljine 20 cm. Materijal poseduje određenu vlažnost koja nije prezasičila materijal drobine. Makroskopskim pregledom uočeni su proslojci glinovitih čestica i prašine u sloju.
 3. Treći sloj čini posteljica od koherentnog materijala.

Geotehnički profil istražne jame IJ-01 (zapisnik istražne jame) dat je u okviru Grafičke dokumentacije (prilog 1.7.3) predmetnog elaborata.



Slika 9. – Prikaz profila istražne jame IJ-01.

Šematski prikaz zabeleženih debljina slojeva tla, prikazan je na sledećoj slici.

Opis slojeva	Debljina sloja [m]	Dubina sloja [m]	Prikaz slojeva
Humisirana zemlja	0.50	-0.50	
Prašina glinovito-peskovita	0.70	-1.20	

Slika 9. – Šematski prikaz debljine slojeva i njihov opis za IJ-01.

Šematski prikaz zabeleženih debljina slojeva kolovozne konstrukcije, prikazano je na sledećoj slici.

Opis slojeva	Debljina sloja [m]	Dubina sloja [m]	Prikaz slojeva
--------------	--------------------	------------------	----------------

Bitumenizirani šljunak	0.08	-0.08	
Sitna kamena drobina	0.12	-0.20	
Prašina glinovito-peskovita	1.00	-1.20	

Slika 10. – Šematski prikaz debljine slojeva kolovozne konstrukcije za II-01.

Geotehnički profi istražnih jama (zapisnici istražnih jama) dati su u okviru Grafičkog prilog 1.7.3.

1.5.1.5 GEOTEHNIČKA SVOJSTVA TERENA

Konstrukcija terena i fizičko-mehanička svojstva izdvojenih sredina definisani su na osnovu podataka iz istražne jame, kao i na osnovu rezultata laboratorijskih ispitivanja. Prašinasti materijal sadrži glinovitu i peskovitu komponentu, koji izgrađuje teren do dubine - 1.20 m.

Na osnovu urađenih laboratorijskih ispitivanja, konstatovane su sledeće karakteristike istražnog materijala:

- Zapreminska težina $\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3$;
- Suva zapreminska težina $\gamma_d = 15.1 \text{ kN/m}^3$;
- Prirodna vlažnost $w = 23.6 \%$;
- Indeks plastičnosti $I_p = 19.4$
- Granica tečenja $w_L = 39.2 \%$
- Ugao unutrašnjeg trenja $\phi = 20^\circ$;
- Kohezija $c = 15 \text{ kN/m}^2$;
- Modul stišljivosti $M_s = 5,682 - 10,363 \text{ kN/m}^3$;
- Kalifornijski indeks nosivosti (CBR) $5,5 \%$.

U pogledu kategorizacije tla za iskope ovaj materijal spada u II-III kategoriju po građevinskim normama „GN 200“.

1.5.1.6 GEOSTATIČKI PRORAČUN

Geostatičkim proračunom izvršena je analiza stabilnosti kosina kao provera i potvrda geostatičkih proračuna potpornih konstrukcija sprovedenih u okviru projekta konstrukcije.

Analize stabilnosti kosina sprovedene su za dve najkritičnije lokacije na predmetnoj deonici puta.

Kosina 1 je na km 0+010.376, a kosina 2 je na km 0+087.111.

Za svaku od navedenih kosina izvršen je proračun za više faza izgradnje i proračunskih situacija, i to za:

- 1) Kosinu 1 (Postojeća) – Stalna/Prolazna proračunska situacija;
- 2) Kosinu 1 (Postojeća) – Seizmička proračunska situacija;
- 3) Kosinu 1 (Privremena kosina iskopa) – Incidentna proračunska situacija;
- 4) Kosinu 1 (Projektovana faza I) – Stalna/Prolazna proračunska situacija;
- 5) Kosinu 1 (Projektovana faza I) – Seizmička proračunska situacija;
- 6) Kosinu 2 (Postojeća) – Stalna/Prolazna proračunska situacija;
- 7) Kosinu 2 (Postojeća) – Seizmička proračunska situacija;
- 8) Kosinu 2 (Projektovana faza I) - Stalna/Prolazna proračunska situacija;
- 9) Kosinu 2 (Projektovana faza I) - Seizmička proračunska situacija;
- 10) Kosinu 2 (Privremena kosina iskopa između faze I i faze II) – Incidentna proračunska situacija;
- 11) Kosinu 2 (Projektovana faza II) - Stalna/Prolazna proračunska situacija i
- 12) Kosinu 2 (Projektovana faza II) - Seizmička proračunska situacija.

Na osnovu sprovedenih analiza, može se zaključiti da su kosine zadovoljile stabilnost za sve proračunske situacije i faze ukoliko se iskop izvodi kampadno (počevši sa od delova sa najvećom nosivošću, prema delovima sa manjom nosivošću).

U numeričkom prilogu broj 1.6.2. dati su izveštaji iz sprovedenih geostatičkih analiza stabilnosti kosina.

Kao očekivano najkritičnija proračunska situacija izdvaja se stabilnost privremene kosine iskopa u prvoj fazi izgradnje (iskop u podnožju postojeće betonske ograde u zoni postojećih objekata - kapela). Faktor iskorišćenja $\lambda=94.4\%$, pa se u ovoj zoni posebno treba obratiti pažnja prilikom iskopa (geodetsko opažanje prilikom iskopa, preventivno podupiranje postojeće ograde, izgradnja kampada u zoni ove lokacije treba biti na poslednja kada se osiguraju i ojačaju ostali delovi postojeće ograde izgradnjom kampada novog zida).

Iskope i betoniranja treba izvršiti u kampadama definisanim u projektu za izvođenje, a na način da se prvo ojačaju delovi ograde koji trenutno imaju najveću stabilnost napredovanjem prema delovima manje stabilnosti. Važna napomena je da se radovi na zasecanju obavljaju u periodu godine kada je količina padavina svedena na minimum (po mogućstvu u sušnom periodu godine).

1.5.1.6.1 Usvajanje projektnog pristupa prema (SRPS EN 1997-1/NA:2020, Tačka 2.12)

Za proračun kosina upotrebljava se **projektni pristup 3 (PP3)**.

Projektni pristup 3 (SRPS EN 1997-1/2017):

Mora se verifikovati da se granično stanje loma ili prekomernih deformacija neće javiti pri sledećoj kombinaciji skupova parcijalnih koeficijenata sigurnosti:

Kombinacija: (A1* ili A2+) „+“ M2 „+“ R3

* oznaka za dejstva na konstrukciju

+ oznaka za geotehnička dejstva.

Parcijalni koeficijent sigurnosti prema SRPS EN 1997-1/NA:2020			
A1 (dejstva na konstrukciju – $\gamma_{G/Q,E}$)	Stalno dejstvo (nepovoljno/povoljno)	γ_G	1.35/1.0
	Promenljivo dejstvo (nepovoljno/povoljno)	γ_Q	1.5/0.0
A2 (geotehnička dejstva - $\gamma_{G/Q,E}$)	Stalno dejstvo (nepovoljno/povoljno)	γ_G	1.0/1.0
	Promenljivo dejstvo (nepovoljno/povoljno)	γ_Q	1.3/0.0
M2 (materijalni faktori - γ_M)	Efektivni ugao smičuće otpornosti	$\gamma_{\phi'}$	1.25
	Efektivna kohezija	$\gamma_{c'}$	1.25
	Nedrenirana smičuća čvrstoća	γ_{c_u}	1.4
	Jedinična težina	γ_γ	1.0
R3 (otpori - γ_R)	Otpor tla	$\gamma_{R,e}$	1.0

1.5.1.6.2 Usvajanje parcijalnih koeficijenata sigurnosti

Preporuke za usvajanje parcijalnih faktora sigurnosti u odnosu na dosadašnju praksu:

- $\gamma_{G/Q,E}$; γ_R – Izvorni iznosi;
- γ_M ; $\gamma_{\phi'}$, $\gamma_{c'}$, $\gamma_{c_u} = FS$

Slučaj	Parametri	Fs (min)
Nasip na čvrstoj i malo deformabilnoj podlozi	ϕ' , c' ili ϕ'_B , $\Delta\phi'$, p_N	1,4
Nasip na slabonosivom zasićenom tlu	ϕ' , c' ili ϕ'_B , $\Delta\phi'$, p_N c_u	1,4 1,4-2,0+
Usek u zasićenim glinama	ϕ' , c' ili ϕ'_B , $\Delta\phi'$, p_N c_u	1,4 1,4-2,0
Usek u krupnozrnom tlu	ϕ' ($c' = 0$) ili ϕ'_B , $\Delta\phi'$, p_N	1,2
Prirodno nestabilna padina-klizište	ϕ_r ($c_r \approx 0$) ili ϕ'_{Br} , $\Delta\phi'_r$, p_{Nr}	1,10*
Uzvodna i nizvodna kosina nasute brane, puna akumulacija	ϕ' , c' ili ϕ'_B , $\Delta\phi'$, p_N	1,5
Uzvodna kosina nasute brane, brzo spuštanje nivoa vode	ϕ' , c' ili ϕ'_B , $\Delta\phi'$, p_N	1,3-1,4
*Samo ukoliko su parametri pouzdano određeni metodama povratne analize i ukoliko se na padini ne nalazi objekat osetljiv na moguće deformacije puzanja kosine		
U slučaju niske pouzdanosti parametara, minimalni Fs treba uvećati za 0,25, a za prosečnu pouzdanost za 0,1		
Umesto ϕ' , c' , ϕ'_r preporučuje se ϕ'_B , $\Delta\phi'$, p_N i nelinearni kriterij loma tla pri visokoj pouzdanosti parametara		

Tabela 1 – Uobičajene projektne vrednosti minimalnih faktora sigurnosti pri visokoj pouzdanosti parametara (Maksimović 2008.)

Primenom ovako definisanih parcijalnih koeficijenata sigurnosti, nismo u suprotnosti sa važećim Evrokodom (**SRPS EN 1997-1/NA:2020**), a ni sa dosadašnjom praksom u smislu globalnog faktora sigurnosti odnosno geometrije kritične klizne površi (u suprotnom, primenom samo Evrokoda dobiće se strmije kosine u odnosu na stari pravilnik).

1.5.1.6.3 Analiza opterećenja

1) Stalno opterećenje

1.1 Sopstvena težina

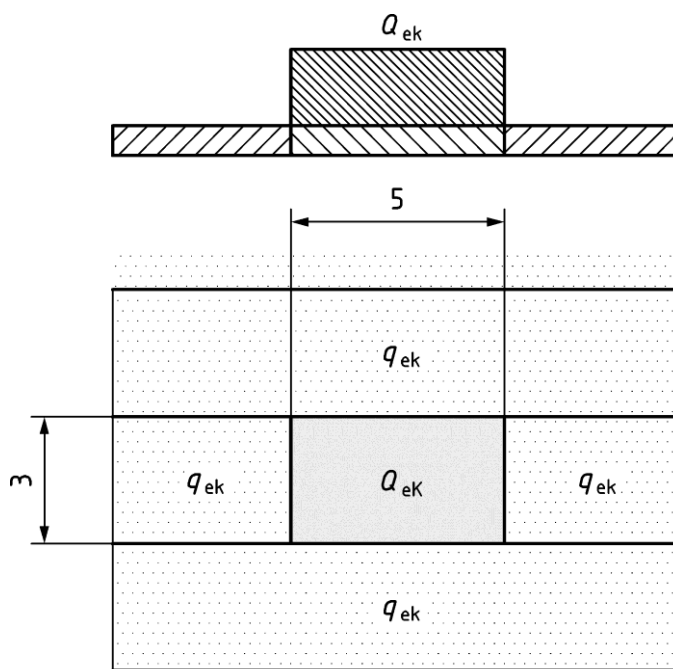
Sopstvena težina kosine nasipa i slojeva tla ispod nasipa programski je zadata (GEO5) na osnovu zapreminske težine materijala, a na osnovu geotehničkog elaborata.

2) Korisno opterećenje

2.1 Saobraćajno opterećenje koje deluje u saobraćajnim trakama – Ekvivalent LM1

Prema *BSI prEN 1991-2:2020, 6.9*, model opterećenja koji se koristi za proračun uticaja od saobraćajnog opterećenja (drumskog saobraćaja) za geotehničke konstrukcije je Ekvivalentni model LM1. Površina delovanja opterećenja je $3 \times 5 = 15 \text{ m}^2$.

Opterećenje koje deluje u saobraćajnim trakama je prikazano na skici ispod (*BSI prEN 1991-2:2020, 6.9.2, skica 6.11*).



Skica modela saobraćajnog opterećenja za geotehničke konstrukcije- Ekvivalentni model LM1.

- Širina kolovoza: $w = 5.00 \text{ m}$
- Broj nominalnih traka: $n_1 = 1$
- Širina nominalne trake: $w_1 = 3.00 \text{ m}$
- Širina preostale površine: $w_r = 2.00 \text{ m}$

- Karakteristična vrednost koncentrisanog opterećenja (u nominalnoj traci) u okviru površine 3.0x5.0 m:..... $Q_{ek} = 600 \text{ kN}$
- Karakteristična vrednost uniformnog opterećenja (na preostaloj površini): ... $q_{ek} = 9 \text{ kN/m}^2$
- Kategorija puta:.....*Opštinski put*
- Koeficijenti podešavanja na osnovu kategorije puta (SRPS EN 1991-2/NA:2019, Tačka 2.12):
za nominalnu traku: $\alpha_{Q1} = 0.80$
za preostalu površinu:..... $\alpha_{qr} = 1.00$

Šema opterećenja

Nominalna traka

Zamenjujuće površinsko opterećenje od koncentrisane sile ekvivalentnog LM1 modela Q_{ek} :

$$\frac{\sum Q_{ek} \cdot \alpha_{Q1}}{3.00 \cdot 5.00} = \frac{600 \cdot 0.80}{15.0} \dots\dots\dots Q_{d,ek} = 32.00 \text{ kN/m}^2$$

Položaj opterećenja u odnosu na unutrašnju ivicu krune potpornog zida je 20 cm (širina ivičnjaka + širina spojnice).

Preostala površina

Na ostatku površine kolovoza (izvan površine delovanja Q_{ek}) nanosi se ravnomerno raspodeljeno opterećenjem q_{ek} :

$$\alpha_{qk} \cdot q_{ek} = 1.00 \cdot 9.00 \dots\dots\dots q_{d,ek} = 9.00 \text{ kN/m}^2$$

3) Seizmičko opterećenje

Prema *SRPS EN 1998-1:2015 i SRPS EN 1998-5:2004* seizmičke sile su tretirane pseudostatičkom metodom. Ova metoda podrazumeva da se dinamičke sile predstavljaju kao pseudo-statičke definisanjem globalnog ubrzanja koje se zadaje u proračunskom modelu.

Zemljotres sa povratnim periodom od 95 godina ($a=0.09g$) analiziran je u slučaju SLS da bi se dobilo pomeranje kosine, a povratni period od 475 godina ($a=0.15g$) analiziran je u slučaju ULS da bi se dobila kritična klizna površ kosine.

Proračun seizmičkih koeficijenata (k_h i k_v) sproveden je u nastavku analize opterećenja.

1.5.1.7 GEOTEHNIČKI USLOVI FUNDIRANJA

Teren na kojem je predviđena rekonstrukcije/izgradnja potpornih zidova, cevastog propusta i saobraćajnice izgrađen je od prašinasto glinovitog materijala.

Na terenu je izvedena 1 (jedna) istražna jama dubine cca 1.5 m. Nivo podzemne vode nije registrovan do dubine istraživanja.

Nakon iskopa temeljne jame izvršiti zbijanje podtla na celoj površini predmetnog objekta do postizanja modula stišljivosti od 20-25 MPa pri optimalnoj vlazi tla. Preko tako pripremljenog podtla, ugraditi tampon sloj od granulisanog šljunka frakcije 8/31.5 mm u debljini od minimalno $d=20$ cm. Završni sloj šljunka zbijati do postizanja modula stišljivosti na završnom sloju od $M_v=40$ MPa.

Zbijanje vršiti adekvatnim vibro sredstvima pri optimalnoj vlazi materijala (kako za tampon sloj, tako i za zasip od materijala iz iskopa), stim da se u blizini susednih objekata isključi vibriranje, a zbijanje nastaviti valjanjem. Ovo je važno zbog moguće pojave oštećenja starih oklnih objekata zbog korišćenja vibracione tehnike kao i zbog iniciranja pokretanja tla već deformisanog terena groblja zajedno sa postojećom ogradom.

Zasip od šljunka (ispunu) treba nasipati u slojevima od 15-20 cm, a prema detalju iz grafičke dokumentacije.

Nakon analize svih terenskih i laboratorijskih podataka, kao i geostatičkih proračuna, možemo reći da su geotehnički uslovi za projektovanje, izgradnju i eksploataciju predmetnog objekta povoljni, ali sa napomenom da se moraju izvesti u što kraćem vremenskom intervalu i u skladu sa tehničkom dokumentacijom.

1.5.1.8 ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Na osnovu sprovedenih detaljnih istraživanja i sprovedenih geotehnički analiza, može se zaključiti sledeće:

- Konstrukcija terena i fizičko-mehanička svojstva izdvojenih sredina definisani su na osnovu podataka iz istražne jame, kao i na osnovu rezultata laboratorijskih ispitivanja. Materijal sadrži prašinu glinvoito-peskovitu.
- Ukupna debljina humificiranog površinskog sloja kreće se u proseku od
- 30 do 50 cm.
- Prema klasifikaciji GN 200, materijal koji čini konstrukcija terena u zoni projektovanog objekta spada u II i III kategoriju po građevinskim normama „GN 200“.
- Potporni zid će biti fundiran na tampon sloju od granulisanog šljunka frakcije 8/31.5 mm debljine minimalno $d=20$ cm.
- U vreme istražnih radova 16.09.2023. podzemne vode nisu konstatovane. U slučaju nailaska na slabonosivo tlo, treba uraditi zamenu tla šljunkom kako bi se poboljšala svojstva nosivosti kao i drenažna svojstva.
- Nakon urađenih proračuna stabilnosti kosine za najkritičnije preseke, konstatovano je da je kosina stabilna u svim fazama i svim analiziranim proračunskim situacijama (stalna, prolazna i seizmička), sa napomenom da se posebno treba obratiti pažnja prilikom iskopa temelja potpornog zida 1 (potporni zid groblja) na način da se definišu aktivnosti: geodetskog opazanja prilikom iskopa, preventivno podupiranje postojeće ograde, izgradnja kampada u zoni ove lokacije treba biti na poslednja kada se osiguraju i ojačaju ostali delovi postojeće ograde izgradnjom kampada novog zida.
- Verifikacija nosivosti i sleganja temeljnog tla nije vršena predmetnim elaboratom, već u projektu konstrukcija za predmetnu potpornu konstrukciju. Prilikom provere stabilnosti i nosivosti potporne konstrukcije, potrebno je da sleganja budu sračunata, kako ne bi došlo do većih deformacija od onih zakonom propisanih (Tabela H.1, SRPS EN 1997-1/NA:2020).
- Kao podloga teren zadovoljava kriterijume za rekonstrukcije dela opštinskog puta sa sledećim karakteristikama:
 - prirodna zapreminska težina $Y=19.5$ kN/m³
 - suva zapreminska težina $Y_d=15.1$ kN/m³
 - prirodna vlažnost $w=23.6$ %
 - indeks plastičnosti $I_p=19.4$
 - granica tečenja $w_l=39.2$ %
 - max suva zapreminska težina $Y_{dmax}=17,2$ kN/m³
 - optimalna vlažnost $w_{opt}=18.8$ %
 - laboratorijski CBR $CBR=5.5$ %

površinski sloj od 30-50 cm je humuziran.

- Propisi kojima su regulisani kriterijumi upotrebljivosti materijala koji se mogu ugrađivati u nasipe, odnosno završni sloj nasipa – posteljicu, određeni su grupama srpskih standarda SRBS U.E1.010/1981 i SRBS U.E8.010/1981.
- Kriterijumi za ocenu kvaliteta koherentnog tla su sledeći:
- Za izradu posteljice kolovozne konstrukcije :

-max suva zapreminska težina tla	$Y_{d\ max} = >16.0\ \text{kN/m}^3$;
-granica tečenja tla	$Wp < 50.0\%$
-indeks pastičnosti	$Ip < 20,0$
-stepen neravnosti tla	$Cu = \frac{d_{60}}{d_{10}} > 9$
-odstupanje od optimalne vlažnosti	$\pm 2,0\%$;
-CBR	$> 3,0\%$;
-sadržina organskih materija	$< 6\%$.

Ocena na osnovu kriterijuma upotrebljivosti materijala koji se mogu ugrađivati u završni sloj nasipa – posteljicu, određenih grupama pomenutih standarda ispitane materijale svrstava u **povoljne**.

Za vreme izvođenja zemljanih radova kao i izvođenja temeljnih jama preporučuje se stalni geotehnički nadzor, koji bi imao ulogu da izvrši proveru fizičko – mehaničkih karakteristika sloja u kome će se vršiti fundiranje, takođe i stanja izvedenih građevinskih iskopa i njihovih podgrađivanja.

Ovaj Elaborat je izrađen za potrebe projektovanja objekata na predmetnoj parceli i ne može se koristiti u druge svrhe osim uz dozvolu autora.

Odgovorni projektant:



Marjan Matić, mast.inž.građ.

broj licence: 345 109022

1.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

(ELABORAT O GEOTEHNIČKIM USLOVIMA IZGRADNJE)

1.6.1 IZVEŠTAJ O IZVRŠENIM LABORATORIJSKIM ISPITIVANJIMA

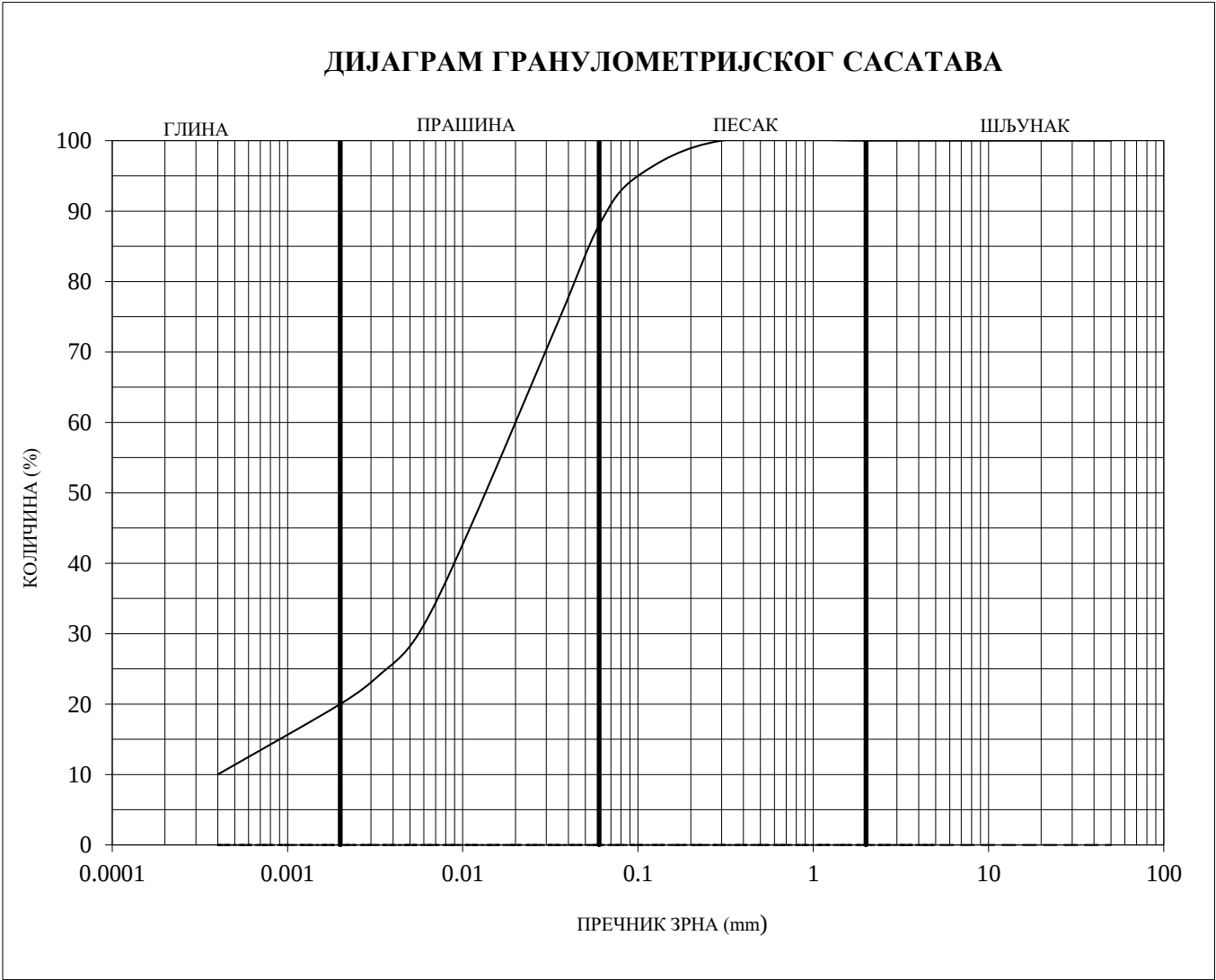
НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

ТАБЕЛЕ И ДИЈАГРАМИ КЛАСИФИКАЦИОНИХ ОПИТА

ДИЈАГРАМ ДИРЕКТНОГ СМИЦАЊА

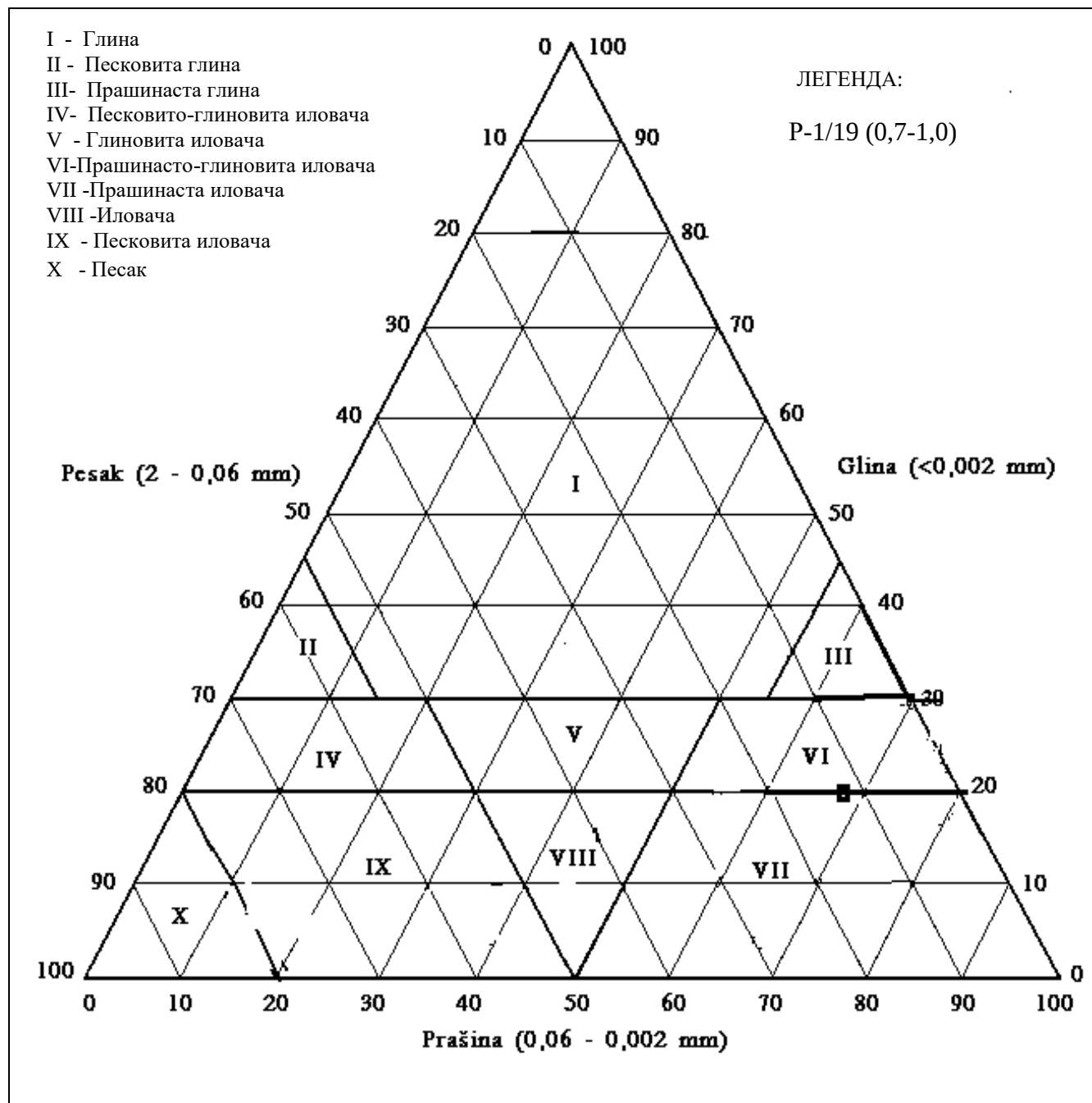
ДИЈАГРАМ СТИШЉИВОСТИ

ОСНОВНЕ ФИЗИЧКЕ ОСОБИНЕ ТЛА									
Бр	Раскоп	Интервал (m)	Запреминска тежина		Влажност		Специфич тежина γ_s (kN/m ³)	Поро- зност n (%)	Коеф. поро. е
			Влажно γ (kN/m ³)	Суво γ_d (kN/m)	Природн w (%)	Засићенос s _r (%)			
1	Р-1/19 Лева страна	0,7 – 1,0	19,5	15,8	23,6	95,1	25,8	39	0,64



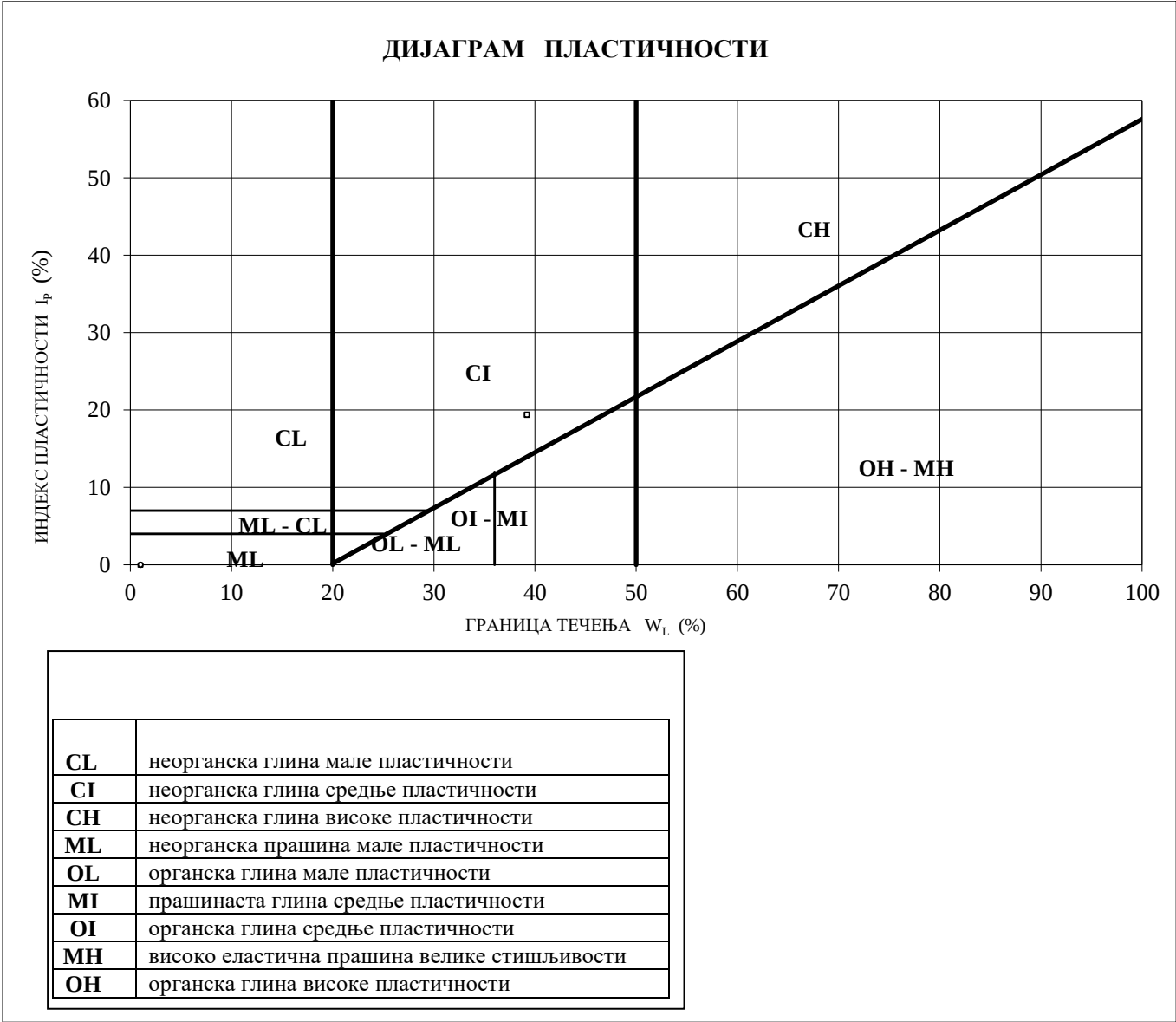
Објекат	<i>Реконструкција пута и потпорног зида - Плана</i>		
Лабораторија			Датум:
Опите изводи ла и обрађивала			03.10.2023.
			Додатак 1

ТРОУГЛИ ДИЈАГРАМ ГРАНУЛОМЕТРИЈСКОГ САСТАВА



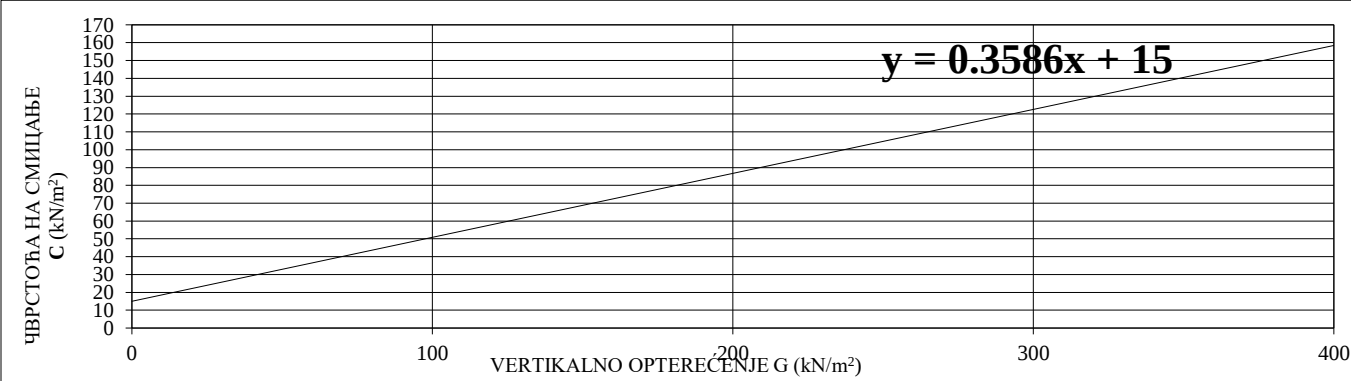
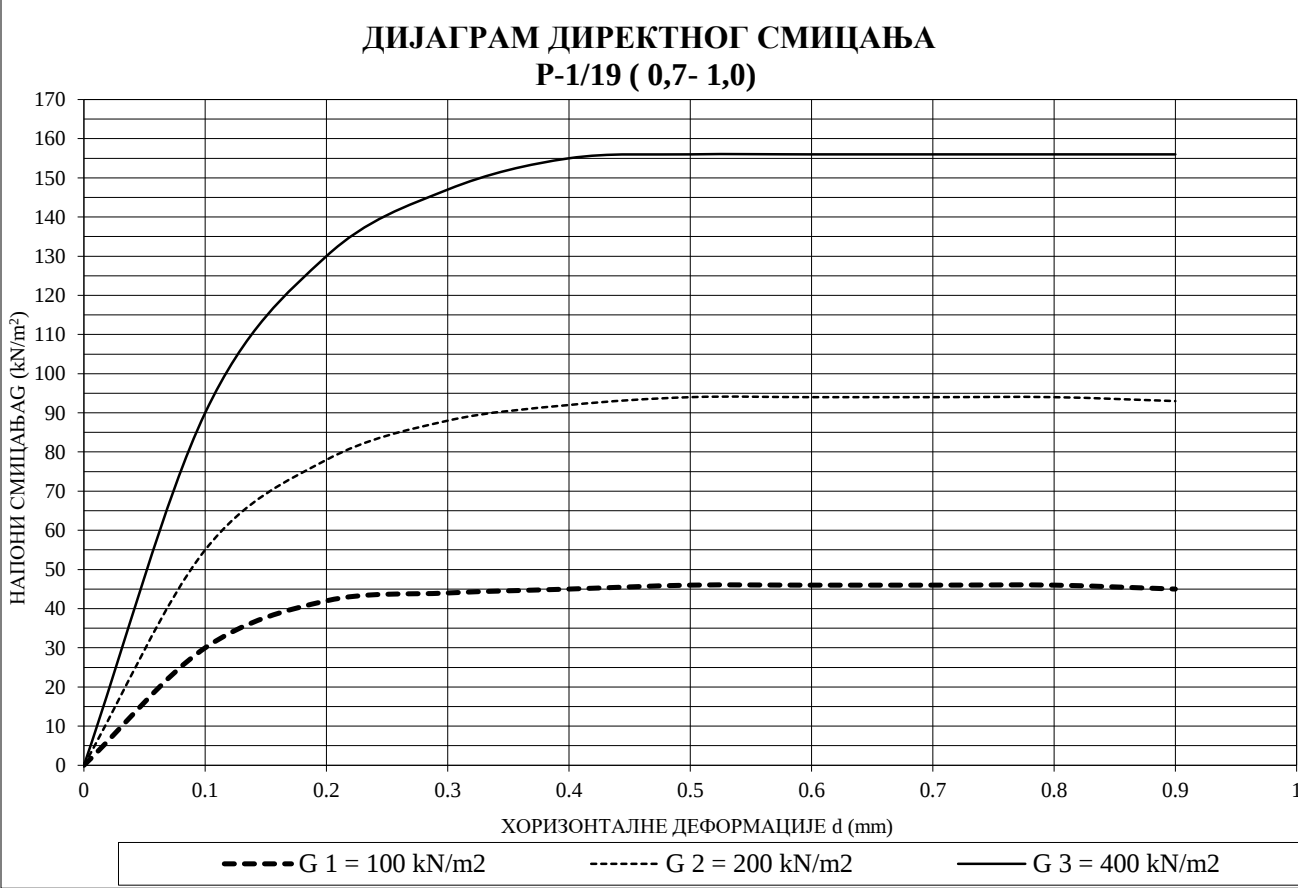
Објекат	Реконструкција пута и потпорног зида - Плана		
Лабораторија			
Опите изводила и обрађивала			Датум:
			03.10.2023.
			Додатак 2

ВРСТЕ ТЛА ПО KAZAGRANDEU								
Бр узо	Истражни раскоп	Интервал (m)	Границе		Индекси			Врста тла
			Течења W _l (%)	Пластично W _p (%)	Пластично I _p (%)	Течења I _t	Консистенц I _c	
1	P-1/19 лева страна	0,7-1,0	39,2	19,8	19,4	0,20	0,80	CI

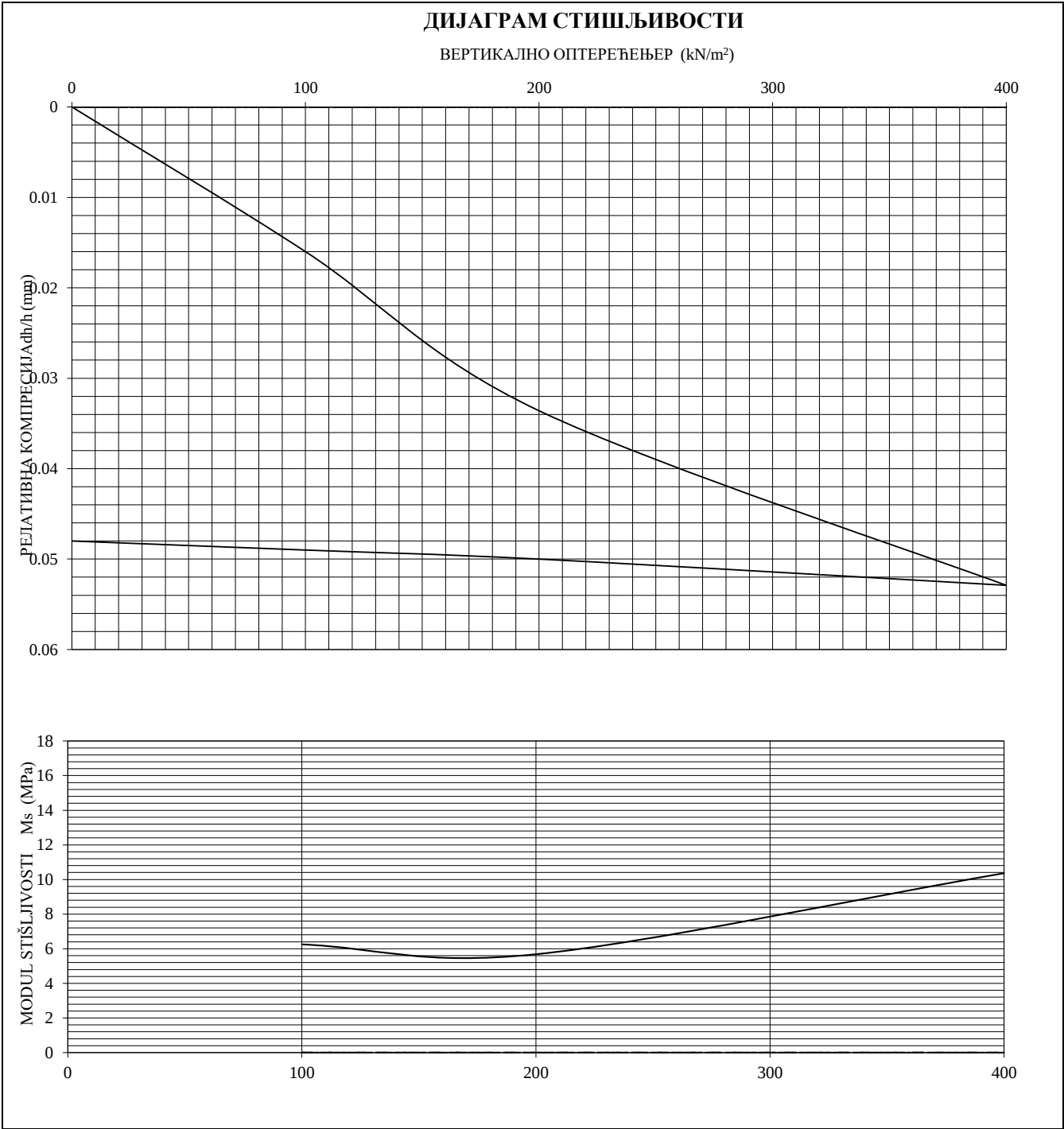


Објекат	Реконструкција пута и потпорног зида - Плана		
Лабораторија			Датум:
Опите изводи ла и обрађивала			03.10.2023.
			Додатак 3

Бр узо	Истражни раскоп	Интервал (m)	Кохезија C (kN/m ³)	Угао унутрашњег трења (φ)	Модул стишљивости		
					50 -100	100-200	200-400
1	P-1/19 лева страна	0,7 – 1,0	15	20°	Ms (kN/m ²)		
					6250	- 5682	- 10363

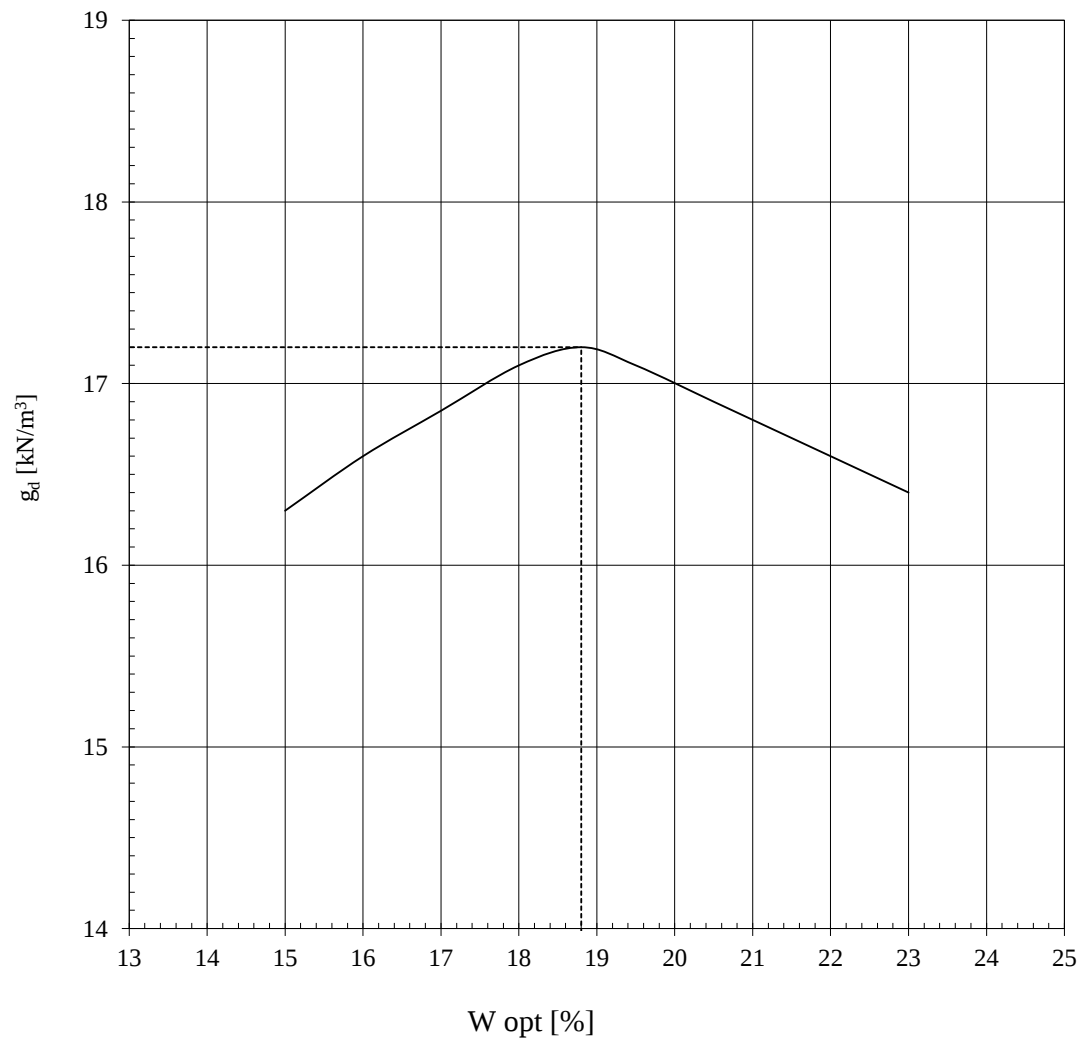


Објекат	Реконструкција пута и потпорног зида - Плана		
Лабораторија			Датум:
Опите изводи ила и обрађивала			03.10.2023.
			Додатак 4

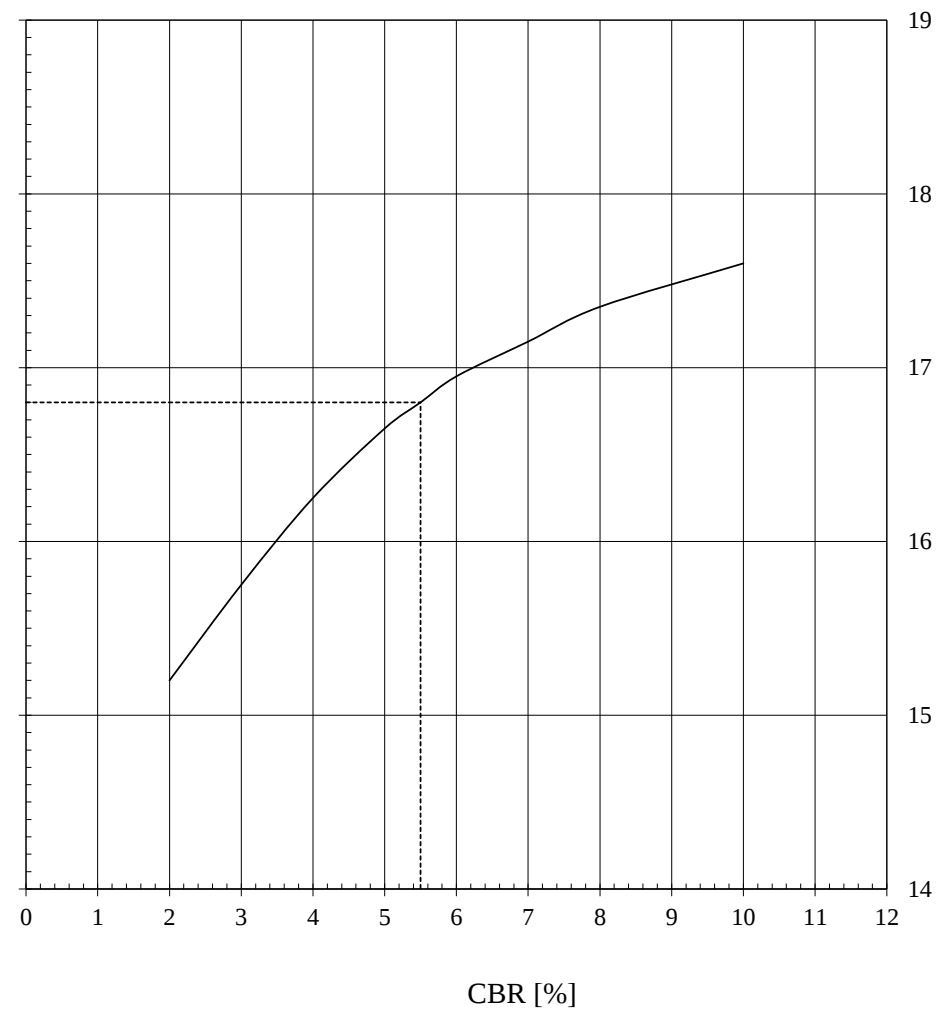


Објекат	Реконструкција пута и потпорног зида – Плана		
Лабораторија			Датум:
Опите изводила и обрађивала			03.10.2023.
			Додатак 5

ДИЈАГРАМ ОПТИМАЛНЕ ВЛАЖНОСТИ



ДИЈАГРАМ CBR ВРЕДНОСТИ



Резултати опита:	Вредности:
Оптимална влажност – W_{opt}	18,8%
Запреминска тежина - $\gamma_{d \max}$	17,2 kN/m^3
Вредност CBR	5,5 %

Лабораторија:	
Опите изводила и обрађивала	

Узорак : ИЈ-1 (0,7-1,0)
Датум:30.10.2023.
Додатак: 4

Физичко-механички параметри који карактеришу тријаске кречњаке, на основу документационих података и зведених истраживања су:

- Запреминска тежина тла у природном стању $\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$
- Специфична тежина $\gamma_s = 25,8 \text{ kN/m}^3$
- Параметари чврстоће $C = 15 \text{ kN/m}^2$ и угао унутрашњег трења $\varphi = 20^\circ$
- Модули стишљивости су изнад $5\,682 - 10\,363 \text{ kN/m}^2$
- Опитима стандардне пенетрације добијени су специфични отпори $q_r = 55500 \text{ kN/m}^2$.
- У погледу категоризације тла за ископе овај материјал спада у II и III категорију по грађевинским нормама "GN 200".

1.6.2 GEOSTATIČKI PRORAČUN STABILNOSTI KOSINE

1.6.2.1 Kosina 1 (postojeće stanje i privremena kosina u fazi I)

Proračun stabilnosti kosine

Unos podataka (Proračunska situacija 1 - Stalna/Prolazna)

Projekat

Zadatak : Rekonstrukcija potpornog zida na groblju u MZ Plana
Deo : Opštinski put Plana-Skorica
Opis : Kosina 1 (Postojeće stanje i privremena za FAZU I)
Korisnik : MIB
Autor : Marjan Matić
Datum : 4.5.2024.
Broj projekta : 28/23

Postavke

Standard - EN 1997 - DA3 - Kosine

Analiza stabilnosti

Metoda provere : prema EN 1997
Seizmički proračun : Standard
Proračunski pristup : 3 - faktorisanje dejstava (GEO, STR) i redukovanje parametara tla

Parcijalni faktori za dejstva (A)					
Stalna proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalna dejstva :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Promenljiva dejstva :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Opterećenje od vode :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Stalna proračunska situacija			
Parcijalni faktor za ugao unutrašnjeg trenja :	$\gamma_\phi =$	1.50 [-]	
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1.50 [-]	
Parcijalni faktor za nedreniranu smičuću čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1.80 [-]	

Parcijalni faktori za dejstva (A)					
Incidentna proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalna dejstva :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Promenljiva dejstva :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]	1.00 [-]	0.00 [-]
Opterećenje od vode :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Incidentna proračunska situacija			
Parcijalni faktor za ugao unutrašnjeg trenja :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	
Parcijalni faktor za nedreniranu smičuću čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	

Parcijalni faktori za dejstva (A)					
Seizmička proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalna dejstva :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]

Parcijalni faktori za dejstva (A)

Seizmička proračunska situacija

Promenljiva dejstva :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]	1.00 [-]	0.00 [-]
Opterećenje od vode :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)

Seizmička proračunska situacija

Parcijalni faktor za ugao unutrašnjeg trenja :	$\gamma_\phi =$	1.25 [-]
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1.25 [-]
Parcijalni faktor za nedreniranu smičuću čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1.40 [-]

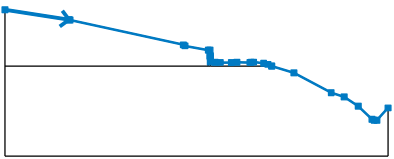
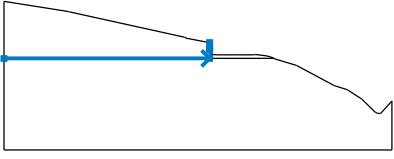
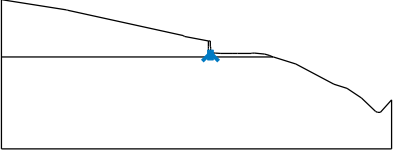
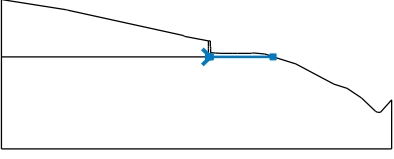
Aktivni ankeri

Metoda provere : Granična stanja (LSD)

Koeficijenti redukcije

Koeficijent redukcije za čvrstoću čelika :	$\gamma_s =$	1.35 [-]
Koeficijent redukcije otpornosti na čupanje (tlo) :	$\gamma_e =$	1.35 [-]
Koeficijent redukcije otpornosti na čupanje (injekciona smeša) :	$\gamma_c =$	1.35 [-]

Kontura

Br.	Položaj konture	Koordinate tačaka konture [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		7.06	21.19	15.94	19.79	16.08	19.77
		31.84	16.31	32.06	16.17	35.29	15.56
		35.54	15.56	35.54	14.77	35.57	14.77
		35.57	14.57	35.57	13.92	36.27	13.88
		36.98	13.86	38.50	13.85	39.27	13.87
		41.12	13.86	41.26	13.89	41.61	13.91
		42.99	13.75	43.59	13.59	44.11	13.37
		44.13	13.36	47.20	12.42	52.39	9.65
		54.19	9.08	56.16	7.80	58.06	5.96
		58.35	5.84	58.75	5.84	60.28	7.54
2		7.06	13.37	35.27	13.37	35.27	14.57
		35.27	14.77	35.29	15.56		
3		35.57	13.37	35.57	13.92		
4		35.27	13.37	35.57	13.37	44.11	13.37

Parametri tla - efektivno stanje napona

Br.	Naziv	Šrafura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija		20.00	15.00	19.50

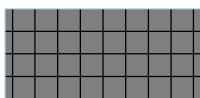
Parametri tla - uzgon

Br.	Naziv	Šrafura	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija		19.50		

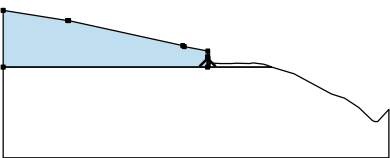
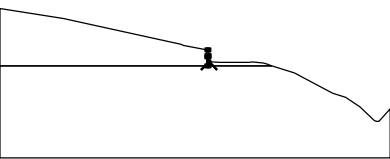
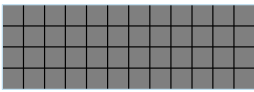
Parametri tla**Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija**

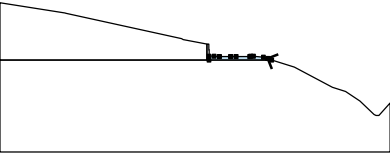
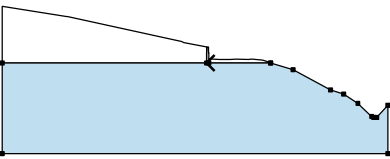
Zapreminska težina :	γ = 19.50 kN/m ³
Stanje napona :	efektivni
Čvrstoća na smicanje :	Mohr-Coulomb
Ugao unutrašnjeg trenja :	φ_{ef} = 20.00 °
Kohezija tla :	c_{ef} = 15.00 kPa
Zapreminska težina u zasićenom stanju :	γ_{sat} = 19.50 kN/m ³

Kruta tela

Br.	Naziv	Primer	γ [kN/m ³]
1	Postojeći zid - Ograd		24.00

Dodeljivanje i površi

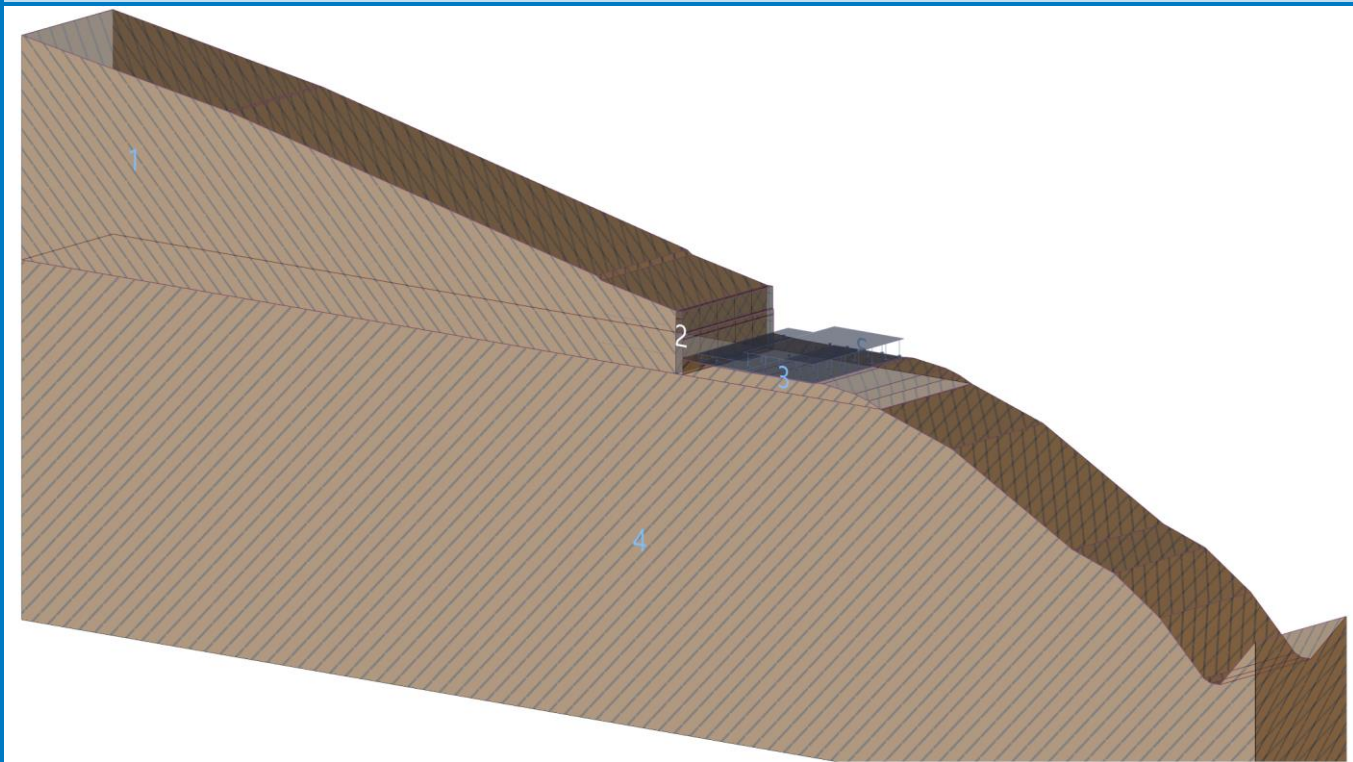
Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		35.27	13.37	35.27	14.57	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		35.27	14.77	35.29	15.56	
		32.06	16.17	31.84	16.31	
		16.08	19.77	15.94	19.79	
		7.06	21.19	7.06	13.37	
2		35.57	13.37	35.57	13.92	Postojeći zid - Ograd 
		35.57	14.57	35.57	14.77	
		35.54	14.77	35.54	15.56	
		35.29	15.56	35.27	14.77	
		35.27	14.57	35.27	13.37	

Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
3		44.11	13.37	43.59	13.59	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		42.99	13.75	41.61	13.91	
		41.26	13.89	41.12	13.86	
		39.27	13.87	38.50	13.85	
		36.98	13.86	36.27	13.88	
		35.57	13.92	35.57	13.37	
4		35.57	13.37	35.27	13.37	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		7.06	13.37	7.06	0.84	
		60.28	0.84	60.28	7.54	
		58.75	5.84	58.35	5.84	
		58.06	5.96	56.16	7.80	
		54.19	9.08	52.39	9.65	
		47.20	12.42	44.13	13.36	
		44.11	13.37			

Naziv : Tlo i zadavanje

Faza : 1

Opis : Stalana/Prolazna



Opterećenje

Br.	Tip	Tip dejstva	Položaj z [m]	Početak x [m]	Dužina l [m]	Širina b [m]	Nagib α [°]	Intenzitet		
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	Jedinica
1	trakasto	stalno	z = 14.00	x = 32.05	l = 2.80		0.00	50.00		kN/m ²
2	trakasto	promenljivo	na terenu	x = 38.20	l = 3.00		0.00	32.00		kN/m ²
3	trakasto	promenljivo	na terenu	x = 36.20	l = 2.00		0.00	9.00		kN/m ²

Nadopterećenja

Br.	Naziv
1	Objekat - kapela
2	Saobracaj_TS - Ekvivalent LM1
3	Saobracaj_UDL - Ekvivalent LM1

Voda

Tip vode : Nema vode

Pukotina

Pukotina nije zadana.

Zemljotres

Zemljotres nije uključen.

Postavke proračunske situacije

Proračunska situacija : stalna

Rezultati (Proračunska situacija 1 - Stalna/Prolazna)**Proračun 1 (faza 1)****Kružna klizna površ**

Parametri klizne površi					
Centar :	x =	55.47 [m]	Uglovi :	α_1 =	-50.84 [°]
	z =	27.91 [m]		α_2 =	7.49 [°]
Poluprečnik :	R =	22.26 [m]			
Klizna površ nakon pretrage po mreži probnih centara.					

Ukupna težina tla iznad klizne površi: 1358.19 kN/m

Provera stabilnosti kosine (Bishop)Zbir aktivnih sila : $F_a = 558.88$ kN/mZbir pasivnih sila : $F_p = 578.80$ kN/mMoment klizanja : $M_a = 12440.78$ kNm/mStabilizujući moment : $M_p = 12884.12$ kNm/m

Iskorišćenost : 96.6 %

Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO**Pretraga klizne ravni po mreži (Bishop)**

Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
1	57.47	26.91	20.26	77.2 %	PRIHVATLJIVO
2	57.47	27.91	20.26	60.2 %	PRIHVATLJIVO
3	57.47	27.91	21.26	77.7 %	PRIHVATLJIVO
4	57.47	28.91	20.26	35.9 %	PRIHVATLJIVO
5	57.47	28.91	21.26	61.7 %	PRIHVATLJIVO
6	57.47	28.91	22.26	79.0 %	PRIHVATLJIVO
7	57.47	29.91	21.26	38.4 %	PRIHVATLJIVO
8	57.47	29.91	22.26	62.8 %	PRIHVATLJIVO
9	57.47	29.91	23.26	82.0 %	PRIHVATLJIVO
10	56.47	26.91	20.26	80.8 %	PRIHVATLJIVO
11	56.47	27.91	20.26	65.9 %	PRIHVATLJIVO

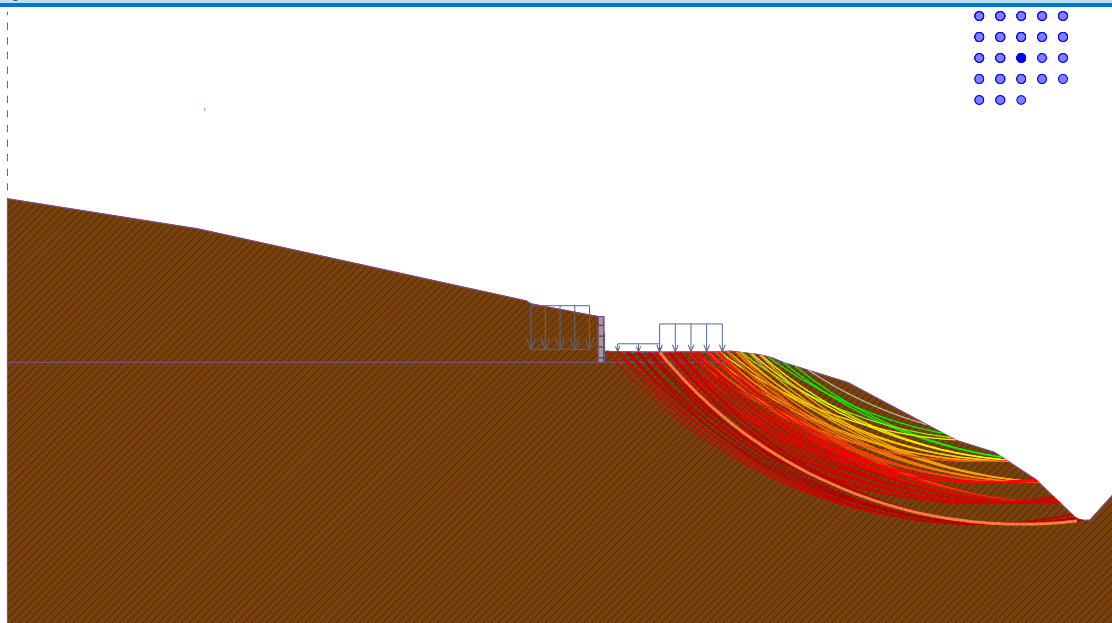
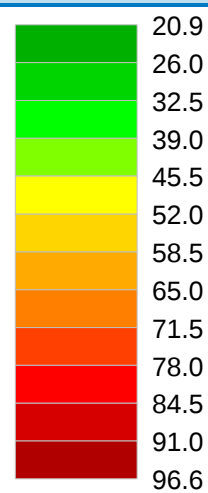
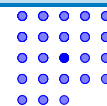
Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
12	56.47	27.91	21.26	83.7 %	PRIHVATLJIVO
13	56.47	28.91	20.26	46.4 %	PRIHVATLJIVO
14	56.47	28.91	21.26	66.5 %	PRIHVATLJIVO
15	56.47	28.91	22.26	85.8 %	PRIHVATLJIVO
16	56.47	29.91	20.26	20.9 %	PRIHVATLJIVO
17	56.47	29.91	21.26	48.3 %	PRIHVATLJIVO
18	56.47	29.91	22.26	68.4 %	PRIHVATLJIVO
19	56.47	29.91	23.26	87.3 %	PRIHVATLJIVO
20	55.47	25.91	20.26	95.3 %	PRIHVATLJIVO
21	55.47	26.91	20.26	86.5 %	PRIHVATLJIVO
22	55.47	26.91	21.26	96.2 %	PRIHVATLJIVO
23	55.47	27.91	20.26	71.6 %	PRIHVATLJIVO
24	55.47	27.91	21.26	88.0 %	PRIHVATLJIVO
25	55.47	27.91	22.26	96.6 %	PRIHVATLJIVO
26	55.47	28.91	20.26	54.1 %	PRIHVATLJIVO
27	55.47	28.91	21.26	74.5 %	PRIHVATLJIVO
28	55.47	28.91	22.26	89.1 %	PRIHVATLJIVO
29	55.47	28.91	23.26	95.3 %	PRIHVATLJIVO
30	55.47	29.91	20.26	33.1 %	PRIHVATLJIVO
31	55.47	29.91	21.26	54.9 %	PRIHVATLJIVO
32	55.47	29.91	22.26	76.7 %	PRIHVATLJIVO
33	55.47	29.91	23.26	89.7 %	PRIHVATLJIVO
34	54.47	25.91	20.26	95.5 %	PRIHVATLJIVO
35	54.47	26.91	20.26	89.0 %	PRIHVATLJIVO
36	54.47	26.91	21.26	94.3 %	PRIHVATLJIVO
37	54.47	27.91	20.26	78.5 %	PRIHVATLJIVO
38	54.47	27.91	21.26	89.6 %	PRIHVATLJIVO
39	54.47	27.91	22.26	93.1 %	PRIHVATLJIVO
40	54.47	28.91	20.26	61.3 %	PRIHVATLJIVO
41	54.47	28.91	21.26	80.0 %	PRIHVATLJIVO
42	54.47	28.91	22.26	89.6 %	PRIHVATLJIVO
43	54.47	28.91	23.26	91.8 %	PRIHVATLJIVO
44	54.47	29.91	20.26	42.9 %	PRIHVATLJIVO
45	54.47	29.91	21.26	64.6 %	PRIHVATLJIVO
46	54.47	29.91	22.26	81.0 %	PRIHVATLJIVO
47	54.47	29.91	23.26	88.3 %	PRIHVATLJIVO
48	54.47	29.91	24.26	90.6 %	PRIHVATLJIVO
49	53.47	25.91	20.26	91.2 %	PRIHVATLJIVO
50	53.47	26.91	20.26	88.5 %	PRIHVATLJIVO
51	53.47	26.91	21.26	90.0 %	PRIHVATLJIVO
52	53.47	27.91	20.26	81.8 %	PRIHVATLJIVO
53	53.47	27.91	21.26	87.2 %	PRIHVATLJIVO
54	53.47	27.91	22.26	88.9 %	PRIHVATLJIVO
55	53.47	28.91	20.26	70.3 %	PRIHVATLJIVO
56	53.47	28.91	21.26	82.4 %	PRIHVATLJIVO
57	53.47	28.91	22.26	86.0 %	PRIHVATLJIVO
58	53.47	28.91	23.26	87.2 %	PRIHVATLJIVO
59	53.47	29.91	20.26	49.9 %	PRIHVATLJIVO

Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
60	53.47	29.91	21.26	71.9 %	PRIHVATLJIVO
61	53.47	29.91	22.26	82.2 %	PRIHVATLJIVO
62	53.47	29.91	23.26	84.7 %	PRIHVATLJIVO

Naziv : Proračun

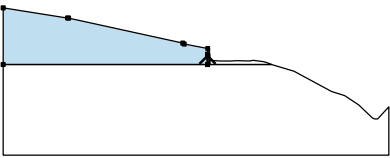
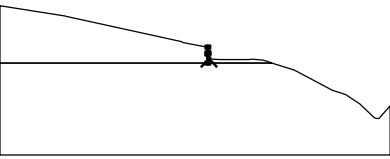
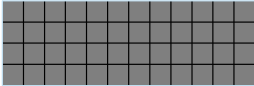
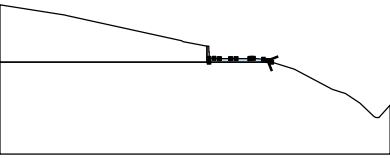
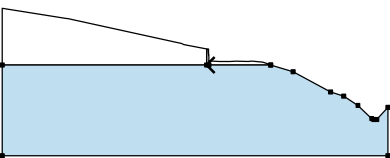
Faza - proračun : 1 - 1

Opis : Stalana/Prolazna



Unos podataka (Proračunska situacija 2 - Seizmička)

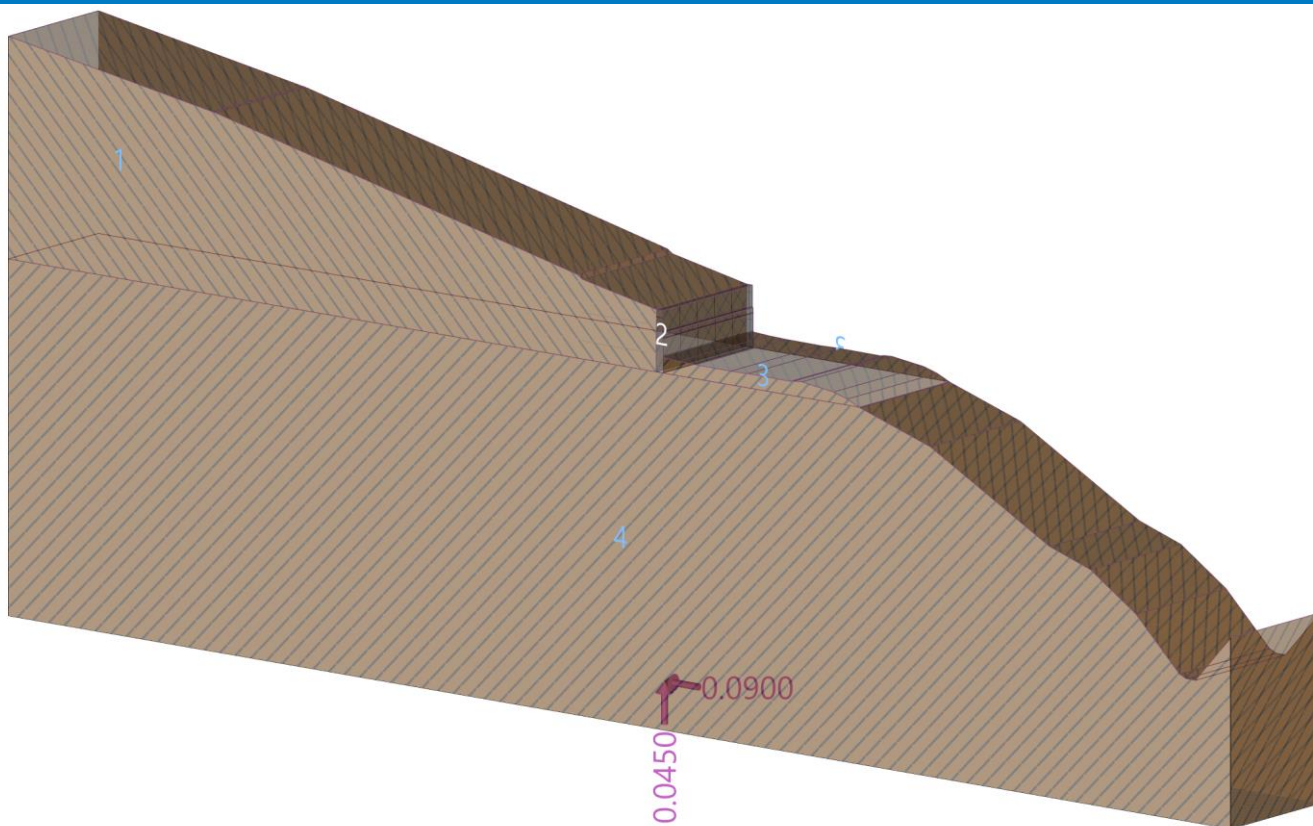
Dodeljivanje i površi

Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		35.27	13.37	35.27	14.57	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		35.27	14.77	35.29	15.56	
		32.06	16.17	31.84	16.31	
		16.08	19.77	15.94	19.79	
		7.06	21.19	7.06	13.37	
2		35.57	13.37	35.57	13.92	Postojeći zid - Ograd 
		35.57	14.57	35.57	14.77	
		35.54	14.77	35.54	15.56	
		35.29	15.56	35.27	14.77	
		35.27	14.57	35.27	13.37	
3		44.11	13.37	43.59	13.59	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		42.99	13.75	41.61	13.91	
		41.26	13.89	41.12	13.86	
		39.27	13.87	38.50	13.85	
		36.98	13.86	36.27	13.88	
4		35.57	13.37	35.27	13.37	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		7.06	13.37	7.06	0.84	
		60.28	0.84	60.28	7.54	
		58.75	5.84	58.35	5.84	
		58.06	5.96	56.16	7.80	
		54.19	9.08	52.39	9.65	
		47.20	12.42	44.13	13.36	
		44.11	13.37			

Naziv : Tlo i zadavanje

Faza : 2

Opis : Seizmika



Opterećenje

Br.	Opterećenje		Tip	Tip dejstva	Položaj z [m]	Početak x [m]	Dužina l [m]	Širina b [m]	Nagib α [°]	Intenzitet		Jedinica
	ново	izmena								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	
1	Ne	Ne	trakasto	stalno	z = 14.00	x = 32.05	l = 2.80		0.00	50.00		kN/m ²

Nadopterećenja

Br.	Naziv
1	Objekat - kapela

Voda

Tip vode : Nema vode

Pukotina

Pukotina nije zadata.

Zemljotres

Horizontalni seizmički koeficijent : $K_h = 0.0900$ Vertikalni seizmički koeficijent : $K_v = 0.0450$

Postavke proračunske situacije

Proračunska situacija : seizmička

Rezultati (Proračunska situacija 2 - Seizmička)

Proračun 1 (faza 2)**Kružna klizna površ**

Parametri klizne površi					
Centar :	x =	53.87 [m]	Uglovi :	α_1 =	-49.22 [°]
	z =	38.40 [m]		α_2 =	7.81 [°]
Poluprečnik :	R =	32.86 [m]			
Zadata klizna površ.					

Provera stabilnosti kosine (Morgenstern-Price)**Proračun nije sproveden.****Pretraga klizne ravni po mreži (Morgenstern-Price)****Proračun nije sproveden.****Proračun 2 (faza 2)****Kružna klizna površ**

Parametri klizne površi					
Centar :	x =	53.87 [m]	Uglovi :	$\alpha_1 =$	-49.48 [°]
	z =	37.90 [m]		$\alpha_2 =$	7.92 [°]
Poluprečnik :	R =	32.36 [m]			
Klizna površ nakon pretrage po mreži probnih centara.					

Ukupna težina tla iznad klizne površi: 2306.38 kN/m

Provera stabilnosti kosine (Morgenstern-Price)

Iskorišćenost : 89.9 %

Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO**Pretraga klizne ravni po mreži (Morgenstern-Price)**

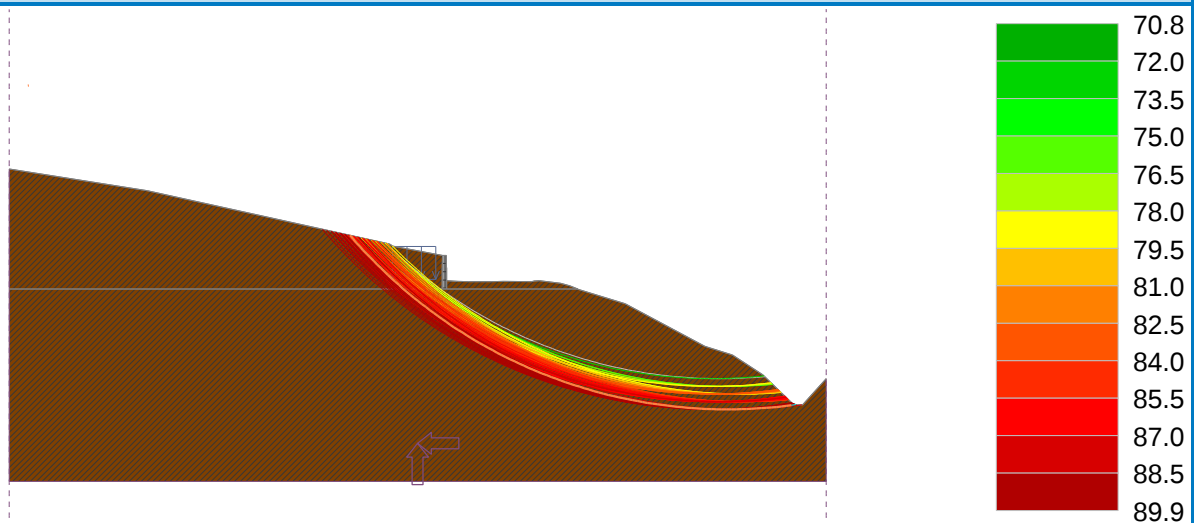
Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
1	54.87	37.40	31.36	82.9 %	PRIHVATLJIVO
2	54.87	37.90	31.86	83.5 %	PRIHVATLJIVO
3	54.87	38.40	31.86	78.3 %	PRIHVATLJIVO
4	54.87	38.40	32.36	84.1 %	PRIHVATLJIVO
5	54.87	38.90	32.36	78.6 %	PRIHVATLJIVO
6	54.87	38.90	32.86	84.7 %	PRIHVATLJIVO
7	54.37	36.90	31.36	88.1 %	PRIHVATLJIVO
8	54.37	37.40	31.36	84.3 %	PRIHVATLJIVO
9	54.37	37.90	31.36	79.1 %	PRIHVATLJIVO
10	54.37	37.90	31.86	84.8 %	PRIHVATLJIVO
11	54.37	38.40	31.86	79.8 %	PRIHVATLJIVO
12	54.37	38.40	32.36	85.4 %	PRIHVATLJIVO
13	54.37	38.90	32.36	80.5 %	PRIHVATLJIVO
14	54.37	38.90	32.86	85.8 %	PRIHVATLJIVO
15	53.87	36.90	31.36	89.1 %	PRIHVATLJIVO
16	53.87	37.40	31.36	85.4 %	PRIHVATLJIVO
17	53.87	37.90	31.36	80.7 %	PRIHVATLJIVO
18	53.87	37.90	31.86	85.9 %	PRIHVATLJIVO
19	53.87	37.90	32.36	89.9 %	PRIHVATLJIVO
20	53.87	38.40	31.36	75.2 %	PRIHVATLJIVO
21	53.87	38.40	31.86	81.4 %	PRIHVATLJIVO
22	53.87	38.40	32.36	86.3 %	PRIHVATLJIVO

Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
23	53.87	38.40	32.86	89.8 %	PRIHVATLJIVO
24	53.87	38.90	31.86	75.9 %	PRIHVATLJIVO
25	53.87	38.90	32.36	81.9 %	PRIHVATLJIVO
26	53.87	38.90	32.86	86.8 %	PRIHVATLJIVO
27	53.87	38.90	33.36	89.7 %	PRIHVATLJIVO
28	53.37	36.90	31.36	89.6 %	PRIHVATLJIVO
29	53.37	37.40	31.36	86.3 %	PRIHVATLJIVO
30	53.37	37.40	31.86	89.5 %	PRIHVATLJIVO
31	53.37	37.90	31.36	82.1 %	PRIHVATLJIVO
32	53.37	37.90	31.86	86.7 %	PRIHVATLJIVO
33	53.37	37.90	32.36	89.4 %	PRIHVATLJIVO
34	53.37	38.40	31.36	77.0 %	PRIHVATLJIVO
35	53.37	38.40	31.86	82.6 %	PRIHVATLJIVO
36	53.37	38.40	32.36	87.2 %	PRIHVATLJIVO
37	53.37	38.40	32.86	89.3 %	PRIHVATLJIVO
38	53.37	38.90	31.36	70.8 %	PRIHVATLJIVO
39	53.37	38.90	31.86	77.6 %	PRIHVATLJIVO
40	53.37	38.90	32.36	83.0 %	PRIHVATLJIVO
41	53.37	38.90	32.86	87.2 %	PRIHVATLJIVO
42	53.37	38.90	33.36	89.2 %	PRIHVATLJIVO
43	52.87	36.90	31.36	89.0 %	PRIHVATLJIVO
44	52.87	37.40	31.36	86.9 %	PRIHVATLJIVO
45	52.87	37.40	31.86	89.0 %	PRIHVATLJIVO
46	52.87	37.90	31.36	83.2 %	PRIHVATLJIVO
47	52.87	37.90	31.86	86.8 %	PRIHVATLJIVO
48	52.87	37.90	32.36	88.9 %	PRIHVATLJIVO
49	52.87	38.40	31.36	78.5 %	PRIHVATLJIVO
50	52.87	38.40	31.86	83.5 %	PRIHVATLJIVO
51	52.87	38.40	32.36	86.7 %	PRIHVATLJIVO
52	52.87	38.40	32.86	88.8 %	PRIHVATLJIVO
53	52.87	38.90	31.36	72.8 %	PRIHVATLJIVO
54	52.87	38.90	31.86	79.1 %	PRIHVATLJIVO
55	52.87	38.90	32.36	84.0 %	PRIHVATLJIVO
56	52.87	38.90	32.86	86.7 %	PRIHVATLJIVO
57	52.87	38.90	33.36	88.7 %	PRIHVATLJIVO

Naziv : Proračun

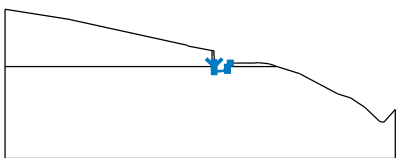
Faza - proračun : 2 - 2

Opis : Seizmika

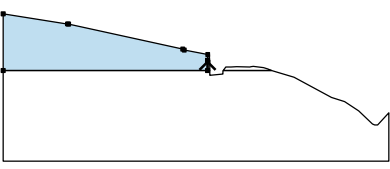
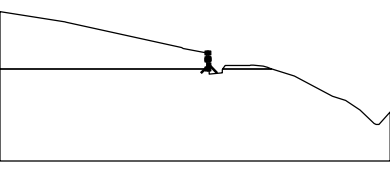
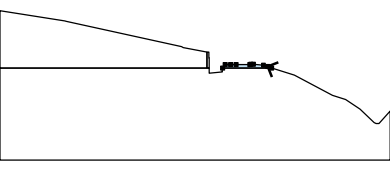
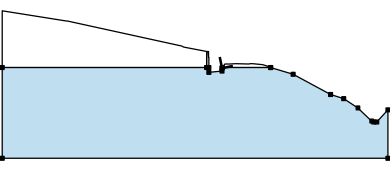


Unos podataka (Proračunska situacija 3 - Privremena/Incidentna)

Usek

Br.	Položaj useka	Koordinate tačaka useka [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		35.57	13.92	35.57	13.37	35.57	12.68
		37.37	12.86	37.37	13.28	37.77	13.86

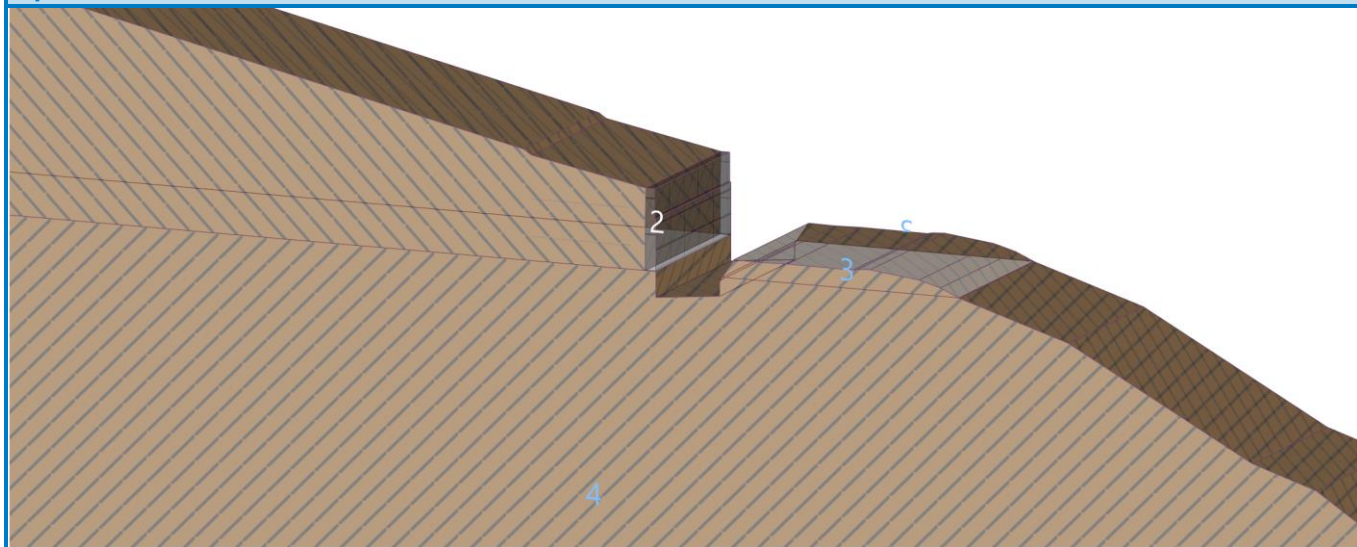
Dodeljivanje i površi

Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		35.27	13.37	35.27	14.57	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		35.27	14.77	35.29	15.56	
		32.06	16.17	31.84	16.31	
		16.08	19.77	15.94	19.79	
		7.06	21.19	7.06	13.37	
2		35.57	13.37	35.57	13.92	Postojeći zid - Ograd 
		35.57	14.57	35.57	14.77	
		35.54	14.77	35.54	15.56	
		35.29	15.56	35.27	14.77	
		35.27	14.57	35.27	13.37	
3		44.11	13.37	43.59	13.59	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		42.99	13.75	41.61	13.91	
		41.26	13.89	41.12	13.86	
		39.27	13.87	38.50	13.85	
		37.77	13.86	37.43	13.37	
4		37.43	13.37	37.37	13.28	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		37.37	12.86	35.57	12.68	
		35.57	13.37	35.27	13.37	
		7.06	13.37	7.06	0.84	
		60.28	0.84	60.28	7.54	
		58.75	5.84	58.35	5.84	
		58.06	5.96	56.16	7.80	
		54.19	9.08	52.39	9.65	
		47.20	12.42	44.13	13.36	
		44.11	13.37			

Naziv : Tlo i zadavanje

Faza : 3

Opis : Privremena/Incidentna



Opterećenje

Br.	Opterećenje		Tip	Tip dejstva	Položaj z [m]	Početak x [m]	Dužina l [m]	Širina b [m]	Nagib α [°]	Intenzitet		Jedinica
	ново	izmena								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	
1	Ne	Ne	trakasto	stalno	z = 14.00	x = 32.05	l = 2.80		0.00	50.00		kN/m ²

Nadopterećenja

Br.	Naziv
1	Objekat - kapela

Voda

Tip vode : Nema vode

Pukotina

Pukotina nije zadata.

Zemljotres

Zemljotres nije uključen.

Postavke proračunske situacije

Proračunska situacija : incidentna

Rezultati (Proračunska situacija 3 - Privremena/Incidentna)

Proračun 1 (faza 3)

Kružna klizna površ

Parametri klizne površi							
Centar :	x =	37.92	[m]	Uglovi :	α_1 =	-81.49	[°]
	z =	16.59	[m]		α_2 =	-31.02	[°]
Poluprečnik :	R =	4.56	[m]				
Zadata klizna površ.							

Provera stabilnosti kosine (Morgenstern-Price)

Proračun nije sproveden.**Pretraga klizne ravni po mreži (Morgenstern-Price)****Proračun nije sproveden.****Proračun 2 (faza 3)****Kružna klizna površ**

Parametri klizne površi					
Centar :	x =	37.92 [m]	Uglovi :	α_1 =	-81.49 [°]
	z =	16.59 [m]		α_2 =	-31.02 [°]
Poluprečnik :	R =	4.56 [m]			
Klizna površ nakon pretrage po mreži probnih centara.					

Ukupna težina tla iznad klizne površi: 84.06 kN/m

Provera stabilnosti kosine (Morgenstern-Price)

Iskorišćenost : 94.4 %

Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO**Pretraga klizne ravni po mreži (Morgenstern-Price)**

Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
1	38.42	16.09	5.06	20.5 %	PRIHVATLJIVO
2	38.42	16.34	4.56	88.0 %	PRIHVATLJIVO
3	38.42	16.34	5.06	20.3 %	PRIHVATLJIVO
4	38.42	16.59	4.56	76.5 %	PRIHVATLJIVO
5	38.42	16.59	4.81	92.2 %	PRIHVATLJIVO
6	38.42	16.59	5.06	19.6 %	PRIHVATLJIVO
7	38.42	16.84	4.81	82.2 %	PRIHVATLJIVO
8	38.42	17.09	5.06	85.9 %	PRIHVATLJIVO
9	38.17	16.09	4.56	19.3 %	PRIHVATLJIVO
10	38.17	16.09	4.81	22.2 %	PRIHVATLJIVO
11	38.17	16.09	5.06	24.0 %	PRIHVATLJIVO
12	38.17	16.34	4.31	83.7 %	PRIHVATLJIVO
13	38.17	16.34	4.81	21.6 %	PRIHVATLJIVO
14	38.17	16.34	5.06	24.0 %	PRIHVATLJIVO
15	38.17	16.59	4.56	87.8 %	PRIHVATLJIVO
16	38.17	16.59	4.81	21.0 %	PRIHVATLJIVO
17	38.17	16.59	5.06	23.6 %	PRIHVATLJIVO
18	38.17	16.84	4.56	76.9 %	PRIHVATLJIVO
19	38.17	16.84	4.81	90.6 %	PRIHVATLJIVO
20	38.17	16.84	5.06	23.1 %	PRIHVATLJIVO
21	38.17	17.09	4.81	80.5 %	PRIHVATLJIVO
22	38.17	17.09	5.06	92.2 %	PRIHVATLJIVO
23	37.92	16.09	4.06	89.0 %	PRIHVATLJIVO
24	37.92	16.09	4.31	21.1 %	PRIHVATLJIVO
25	37.92	16.09	4.56	23.8 %	PRIHVATLJIVO
26	37.92	16.09	4.81	25.8 %	PRIHVATLJIVO
27	37.92	16.09	5.06	26.9 %	PRIHVATLJIVO
28	37.92	16.34	4.06	78.8 %	PRIHVATLJIVO
29	37.92	16.34	4.31	92.8 %	PRIHVATLJIVO
30	37.92	16.34	4.56	23.3 %	PRIHVATLJIVO
31	37.92	16.34	4.81	25.7 %	PRIHVATLJIVO

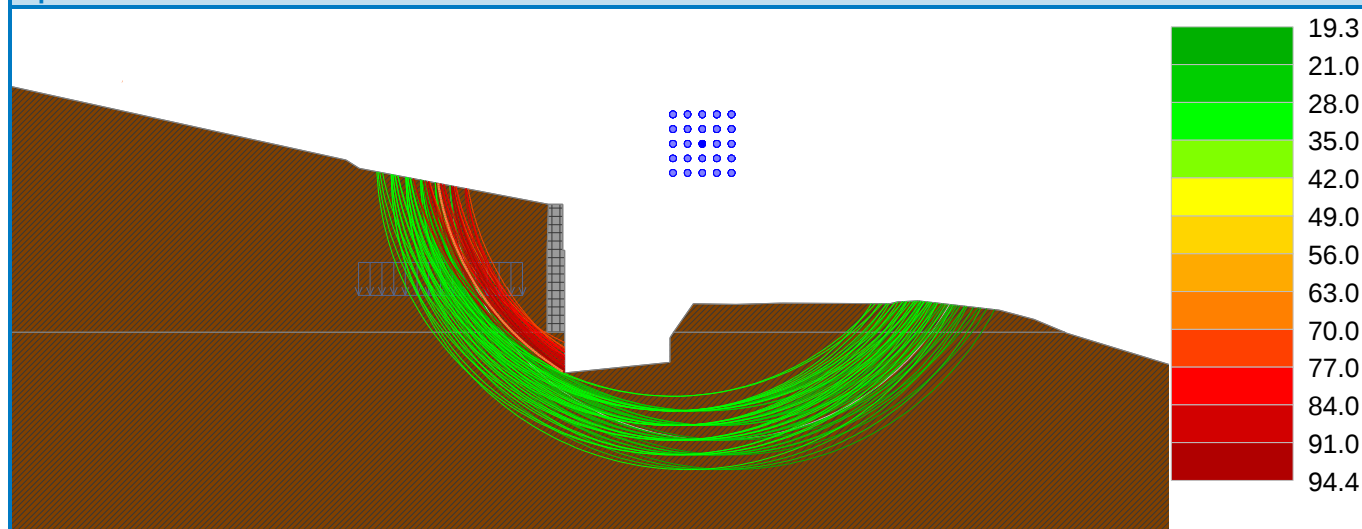
Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
32	37.92	16.34	5.06	27.3 %	PRIHVATLJIVO
33	37.92	16.59	4.31	82.8 %	PRIHVATLJIVO
34	37.92	16.59	4.56	94.4 %	PRIHVATLJIVO
35	37.92	16.59	4.81	25.4 %	PRIHVATLJIVO
36	37.92	16.59	5.06	27.4 %	PRIHVATLJIVO
37	37.92	16.84	4.56	85.4 %	PRIHVATLJIVO
38	37.92	16.84	4.81	24.6 %	PRIHVATLJIVO
39	37.92	16.84	5.06	27.1 %	PRIHVATLJIVO
40	37.92	17.09	4.81	86.9 %	PRIHVATLJIVO
41	37.92	17.09	5.06	26.4 %	PRIHVATLJIVO
42	37.67	16.09	4.06	23.3 %	PRIHVATLJIVO
43	37.67	16.09	4.31	26.1 %	PRIHVATLJIVO
44	37.67	16.09	4.56	27.7 %	PRIHVATLJIVO
45	37.67	16.09	4.81	29.1 %	PRIHVATLJIVO
46	37.67	16.09	5.06	29.7 %	PRIHVATLJIVO
47	37.67	16.34	4.06	87.9 %	PRIHVATLJIVO
48	37.67	16.34	4.31	25.7 %	PRIHVATLJIVO
49	37.67	16.34	4.56	27.8 %	PRIHVATLJIVO
50	37.67	16.34	4.81	29.3 %	PRIHVATLJIVO
51	37.67	16.34	5.06	30.3 %	PRIHVATLJIVO
52	37.67	16.59	4.06	77.0 %	PRIHVATLJIVO
53	37.67	16.59	4.31	89.3 %	PRIHVATLJIVO
54	37.67	16.59	4.56	27.6 %	PRIHVATLJIVO
55	37.67	16.59	4.81	29.4 %	PRIHVATLJIVO
56	37.67	16.59	5.06	30.6 %	PRIHVATLJIVO
57	37.67	16.84	4.31	79.5 %	PRIHVATLJIVO
58	37.67	16.84	4.56	90.2 %	PRIHVATLJIVO
59	37.67	16.84	4.81	29.2 %	PRIHVATLJIVO
60	37.67	16.84	5.06	30.7 %	PRIHVATLJIVO
61	37.67	17.09	4.56	80.9 %	PRIHVATLJIVO
62	37.67	17.09	4.81	90.4 %	PRIHVATLJIVO
63	37.67	17.09	5.06	30.3 %	PRIHVATLJIVO
64	37.42	16.09	4.06	28.5 %	PRIHVATLJIVO
65	37.42	16.09	4.31	30.4 %	PRIHVATLJIVO
66	37.42	16.09	4.56	31.2 %	PRIHVATLJIVO
67	37.42	16.09	4.81	31.8 %	PRIHVATLJIVO
68	37.42	16.34	4.06	92.7 %	PRIHVATLJIVO
69	37.42	16.34	4.31	30.5 %	PRIHVATLJIVO
70	37.42	16.34	4.56	31.6 %	PRIHVATLJIVO
71	37.42	16.34	4.81	32.5 %	PRIHVATLJIVO
72	37.42	16.34	5.06	32.9 %	PRIHVATLJIVO
73	37.42	16.59	4.06	83.6 %	PRIHVATLJIVO
74	37.42	16.59	4.31	92.6 %	PRIHVATLJIVO
75	37.42	16.59	4.56	31.9 %	PRIHVATLJIVO
76	37.42	16.59	4.81	32.9 %	PRIHVATLJIVO
77	37.42	16.59	5.06	33.4 %	PRIHVATLJIVO
78	37.42	16.84	4.31	84.3 %	PRIHVATLJIVO
79	37.42	16.84	4.56	31.2 %	PRIHVATLJIVO

Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
80	37.42	16.84	4.81	33.1 %	PRIHVATLJIVO
81	37.42	16.84	5.06	33.9 %	PRIHVATLJIVO
82	37.42	17.09	4.31	74.1 %	PRIHVATLJIVO
83	37.42	17.09	4.56	84.4 %	PRIHVATLJIVO
84	37.42	17.09	4.81	32.6 %	PRIHVATLJIVO
85	37.42	17.09	5.06	34.0 %	PRIHVATLJIVO

Naziv : Proračun

Faza - proračun : 3 - 2

Opis : Privremena/Incidentna



1.6.2.2 Kosina 1 (projektovano stanje u fazi II)

Proračun stabilnosti kosine

Unos podataka (Proračunska situacija 1 - Stalna/Prolazna)

Projekat

Zadatak : Rekonstrukcija potpornog zida na groblju u MZ Plana
Deo : Opštinski put Plana-Skorica
Opis : Kosina 1 (Projektovano stanje - FAZA I)
Korisnik : MIB
Autor : Marjan Matić
Datum : 4.5.2024.
Broj projekta : 28/23

Postavke

Standard - EN 1997 - DA3 - Kosine

Analiza stabilnosti

Metoda provere : prema EN 1997
Seizmički proračun : Standard
Proračunski pristup : 3 - faktorisanje dejstava (GEO, STR) i redukovanje parametara tla

Parcijalni faktori za dejstva (A)					
Stalna proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalna dejstva :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Promenljiva dejstva :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Opterećenje od vode :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Stalna proračunska situacija			
Parcijalni faktor za ugao unutrašnjeg trenja :	$\gamma_\phi =$	1.50 [-]	
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1.50 [-]	
Parcijalni faktor za nedreniranu smičuću čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1.80 [-]	

Parcijalni faktori za dejstva (A)					
Seizmička proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalna dejstva :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Promenljiva dejstva :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]	1.00 [-]	0.00 [-]
Opterećenje od vode :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Seizmička proračunska situacija			
Parcijalni faktor za ugao unutrašnjeg trenja :	$\gamma_\phi =$	1.25 [-]	
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1.25 [-]	
Parcijalni faktor za nedreniranu smičuću čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1.40 [-]	

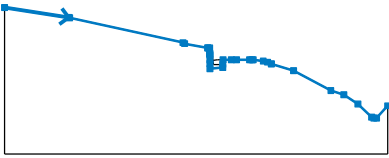
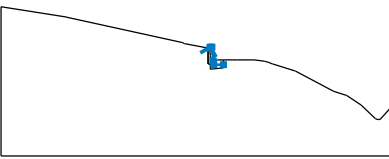
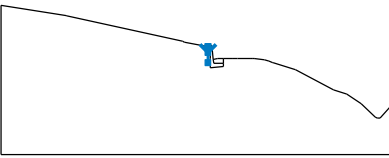
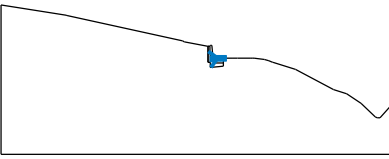
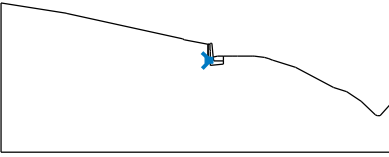
Aktivni ankeri

Metoda provere : Granična stanja (LSD)

Koeficijenti redukcije

Koeficijent redukcije za čvrstoću čelika :	$\gamma_s =$	1.35	[-]
Koeficijent redukcije otpornosti na čupanje (tlo) :	$\gamma_e =$	1.35	[-]
Koeficijent redukcije otpornosti na čupanje (injekciona smeša) :	$\gamma_c =$	1.35	[-]

Kontura

Br.	Položaj konture	Koordinate tačaka konture [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		7.06	21.19	15.94	19.79	16.08	19.77
		31.84	16.31	32.06	16.17	35.27	15.56
		35.29	15.56	35.54	15.56	35.54	14.77
		35.57	14.77	35.57	14.57	35.57	13.92
		35.57	13.38	35.57	12.68	37.37	12.86
		37.37	13.28	37.40	13.92	38.56	13.92
		39.29	13.92	41.12	13.92	41.42	13.93
		41.59	13.93	42.99	13.75	43.59	13.59
		44.11	13.37	44.13	13.36	47.20	12.42
		52.39	9.65	54.19	9.08	56.16	7.80
		58.06	5.96	58.35	5.84	58.75	5.84
		60.28	7.54				
2		35.54	15.56	35.57	15.68	35.82	15.68
		36.00	13.83	36.06	13.28	37.37	13.28
3		35.27	15.56	35.27	14.77	35.27	13.37
		35.29	15.56				
4		36.00	13.83	36.59	13.92	37.40	13.92
5		35.27	13.37	35.57	13.38		

Parametri tla - efektivno stanje napona

Br.	Naziv	Šrafura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija		20.00	15.00	19.50

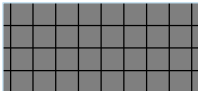
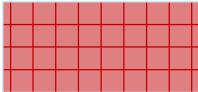
Parametri tla - uzgon

Br.	Naziv	Šrafura	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija		19.50		

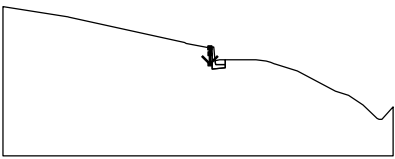
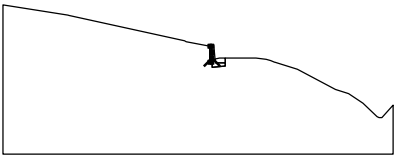
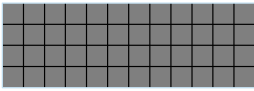
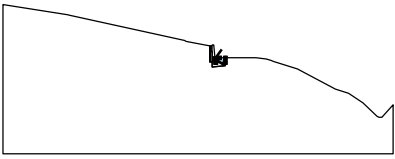
Parametri tla**Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija**

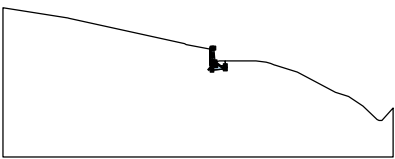
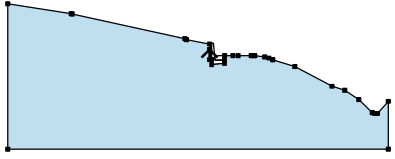
Zapreminska težina :	γ = 19.50 kN/m ³
Stanje napona :	efektivni
Čvrstoća na smicanje :	Mohr-Coulomb
Ugao unutrašnjeg trenja :	φ_{ef} = 20.00 °
Kohezija tla :	c_{ef} = 15.00 kPa
Zapreminska težina u zasićenom stanju :	γ_{sat} = 19.50 kN/m ³

Kruta tela

Br.	Naziv	Primer	γ [kN/m ³]
1	Postojeći zid - Ograd		24.00
2	Projektovani zid		25.00

Dodeljivanje i površi

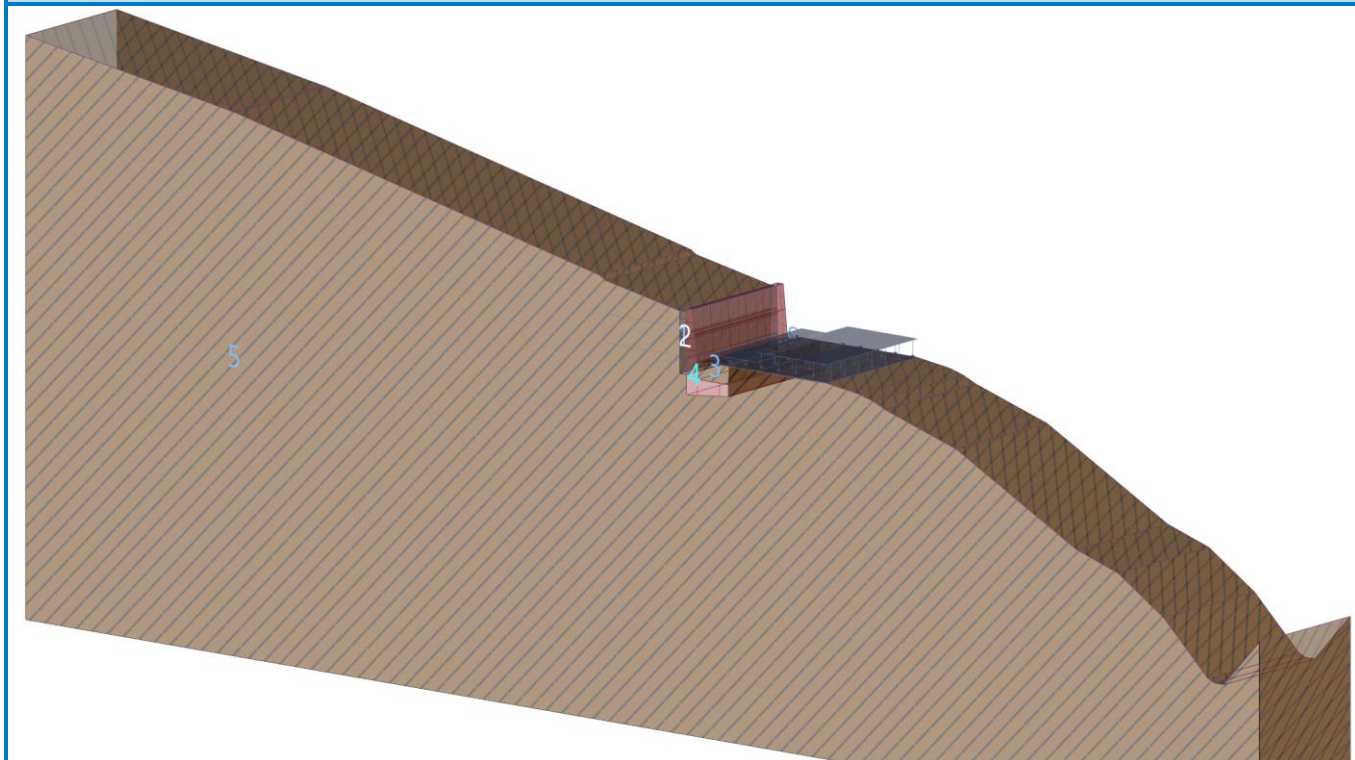
Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		35.27	14.77	35.27	13.37	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		35.29	15.56	35.27	15.56	
2		35.57	13.38	35.57	13.92	Postojeći zid - Ograd 
		35.57	14.57	35.57	14.77	
		35.54	14.77	35.54	15.56	
		35.29	15.56	35.27	13.37	
3		36.59	13.92	36.00	13.83	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		36.06	13.28	37.37	13.28	
		37.40	13.92			

Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
4		36.06	13.28	36.00	13.83	Projektovani zid 
		35.82	15.68	35.57	15.68	
		35.54	15.56	35.54	14.77	
		35.57	14.77	35.57	14.57	
		35.57	13.92	35.57	13.38	
		35.57	12.68	37.37	12.86	
		37.37	13.28			
5		35.27	13.37	35.27	14.77	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		35.27	15.56	32.06	16.17	
		31.84	16.31	16.08	19.77	
		15.94	19.79	7.06	21.19	
		7.06	0.84	60.28	0.84	
		60.28	7.54	58.75	5.84	
		58.35	5.84	58.06	5.96	
		56.16	7.80	54.19	9.08	
		52.39	9.65	47.20	12.42	
		44.13	13.36	44.11	13.37	
		43.59	13.59	42.99	13.75	
		41.59	13.93	41.42	13.93	
		41.12	13.92	39.29	13.92	
		38.56	13.92	37.40	13.92	
		37.37	13.28	37.37	12.86	
		35.57	12.68	35.57	13.38	

Naziv : Tlo i zadavanje

Faza : 1

Opis : Stalana/Prolazna



Opterećenje

Br.	Tip	Tip dejstva	Položaj z [m]	Početak x [m]	Dužina l [m]	Širina b [m]	Nagib α [°]	Intenzitet		
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	Jedinica
1	trakasto	stalno	z = 14.00	x = 32.05	l = 2.80		0.00	50.00		kN/m ²
2	trakasto	promenljivo	na terenu	x = 38.60	l = 3.00		0.00	32.00		kN/m ²
3	trakasto	promenljivo	na terenu	x = 36.60	l = 2.00		0.00	9.00		kN/m ²

Nadopterećenja

Br.	Naziv
1	Objekat - kapela
2	Saobracaj_TS - Ekvivalent LM1
3	Saobracaj_UDL - Ekvivalent LM1

Voda

Tip vode : Nema vode

Pukotina

Pukotina nije zadata.

Zemljotres

Zemljotres nije uključen.

Postavke proračunske situacije

Proračunska situacija : stalna

Rezultati (Proračunska situacija 1 - Stalna/Prolazna)**Proračun 1 (faza 1)****Kružna klizna površ**

Parametri klizne površi					
Centar :	x =	55.88 [m]	Uglovi :	α_1 =	-50.92 [°]
	z =	27.94 [m]		α_2 =	6.43 [°]
Poluprečnik :	R =	22.24 [m]			
Klizna površ nakon pretrage po mreži probnih centara.					

Ukupna težina tla iznad klizne površi: 1277.23 kN/m

Provera stabilnosti kosine (Bishop)Zbir aktivnih sila : $F_a = 543.70$ kN/mZbir pasivnih sila : $F_p = 554.21$ kN/mMoment klizanja : $M_a = 12091.82$ kNm/mStabilizujući moment : $M_p = 12325.65$ kNm/m

Iskorišćenost : 98.1 %

Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO**Pretraga klizne ravni po mreži (Bishop)**

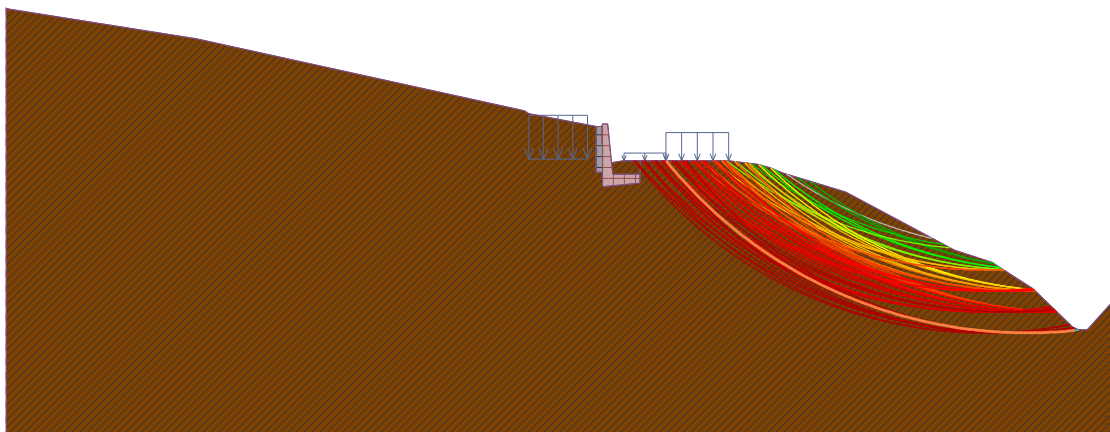
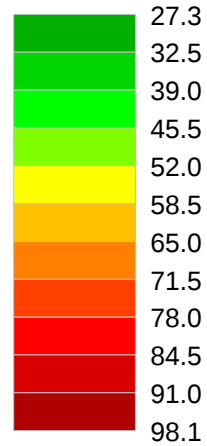
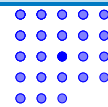
Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
1	57.88	26.94	20.24	75.1 %	PRIHVATLJIVO
2	57.88	27.94	20.24	55.9 %	PRIHVATLJIVO
3	57.88	27.94	21.24	75.8 %	PRIHVATLJIVO
4	57.88	28.94	20.24	28.1 %	PRIHVATLJIVO
5	57.88	28.94	21.24	57.5 %	PRIHVATLJIVO
6	57.88	28.94	22.24	77.4 %	PRIHVATLJIVO
7	57.88	29.94	21.24	31.4 %	PRIHVATLJIVO
8	57.88	29.94	22.24	59.1 %	PRIHVATLJIVO
9	57.88	29.94	23.24	80.8 %	PRIHVATLJIVO
10	56.88	26.94	20.24	79.8 %	PRIHVATLJIVO
11	56.88	27.94	20.24	63.0 %	PRIHVATLJIVO
12	56.88	27.94	21.24	83.1 %	PRIHVATLJIVO
13	56.88	28.94	20.24	41.1 %	PRIHVATLJIVO
14	56.88	28.94	21.24	63.9 %	PRIHVATLJIVO
15	56.88	28.94	22.24	85.6 %	PRIHVATLJIVO
16	56.88	29.94	21.24	43.1 %	PRIHVATLJIVO
17	56.88	29.94	22.24	66.2 %	PRIHVATLJIVO
18	56.88	29.94	23.24	87.5 %	PRIHVATLJIVO
19	55.88	25.94	20.24	96.6 %	PRIHVATLJIVO
20	55.88	26.94	20.24	86.8 %	PRIHVATLJIVO
21	55.88	26.94	21.24	97.6 %	PRIHVATLJIVO
22	55.88	27.94	20.24	70.1 %	PRIHVATLJIVO
23	55.88	27.94	21.24	88.6 %	PRIHVATLJIVO
24	55.88	27.94	22.24	98.1 %	PRIHVATLJIVO
25	55.88	28.94	20.24	50.4 %	PRIHVATLJIVO
26	55.88	28.94	21.24	73.6 %	PRIHVATLJIVO

Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
27	55.88	28.94	22.24	89.9 %	PRIHVATLJIVO
28	55.88	28.94	23.24	96.9 %	PRIHVATLJIVO
29	55.88	29.94	20.24	27.3 %	PRIHVATLJIVO
30	55.88	29.94	21.24	51.6 %	PRIHVATLJIVO
31	55.88	29.94	22.24	76.3 %	PRIHVATLJIVO
32	55.88	29.94	23.24	90.7 %	PRIHVATLJIVO
33	54.88	25.94	20.24	97.4 %	PRIHVATLJIVO
34	54.88	26.94	20.24	90.2 %	PRIHVATLJIVO
35	54.88	26.94	21.24	96.2 %	PRIHVATLJIVO
36	54.88	27.94	20.24	78.6 %	PRIHVATLJIVO
37	54.88	27.94	21.24	91.0 %	PRIHVATLJIVO
38	54.88	27.94	22.24	94.9 %	PRIHVATLJIVO
39	54.88	28.94	20.24	59.3 %	PRIHVATLJIVO
40	54.88	28.94	21.24	80.4 %	PRIHVATLJIVO
41	54.88	28.94	22.24	91.1 %	PRIHVATLJIVO
42	54.88	28.94	23.24	93.7 %	PRIHVATLJIVO
43	54.88	29.94	20.24	38.1 %	PRIHVATLJIVO
44	54.88	29.94	21.24	63.2 %	PRIHVATLJIVO
45	54.88	29.94	22.24	81.7 %	PRIHVATLJIVO
46	54.88	29.94	23.24	89.8 %	PRIHVATLJIVO
47	53.88	25.94	20.24	93.3 %	PRIHVATLJIVO
48	53.88	26.94	20.24	90.3 %	PRIHVATLJIVO
49	53.88	26.94	21.24	92.1 %	PRIHVATLJIVO
50	53.88	27.94	20.24	82.9 %	PRIHVATLJIVO
51	53.88	27.94	21.24	89.0 %	PRIHVATLJIVO
52	53.88	28.94	20.24	70.1 %	PRIHVATLJIVO
53	53.88	28.94	21.24	83.7 %	PRIHVATLJIVO
54	53.88	28.94	22.24	87.7 %	PRIHVATLJIVO
55	53.88	29.94	20.24	47.1 %	PRIHVATLJIVO
56	53.88	29.94	21.24	72.0 %	PRIHVATLJIVO
57	53.88	29.94	22.24	83.5 %	PRIHVATLJIVO
58	53.88	29.94	23.24	86.5 %	PRIHVATLJIVO

Naziv : Proračun

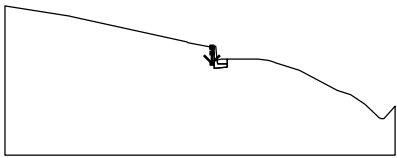
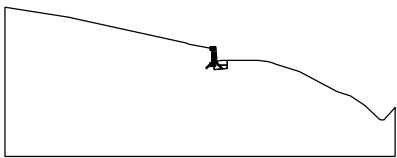
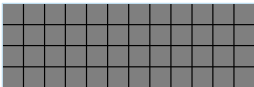
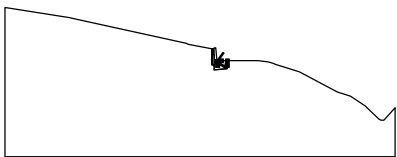
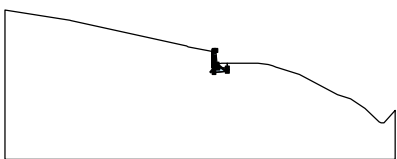
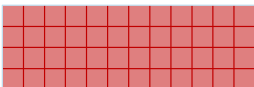
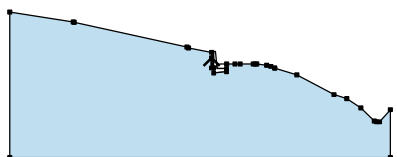
Faza - proračun : 1 - 1

Opis : Stalana/Prolazna



Unos podataka (Proračunska situacija 2 - Seizmička)

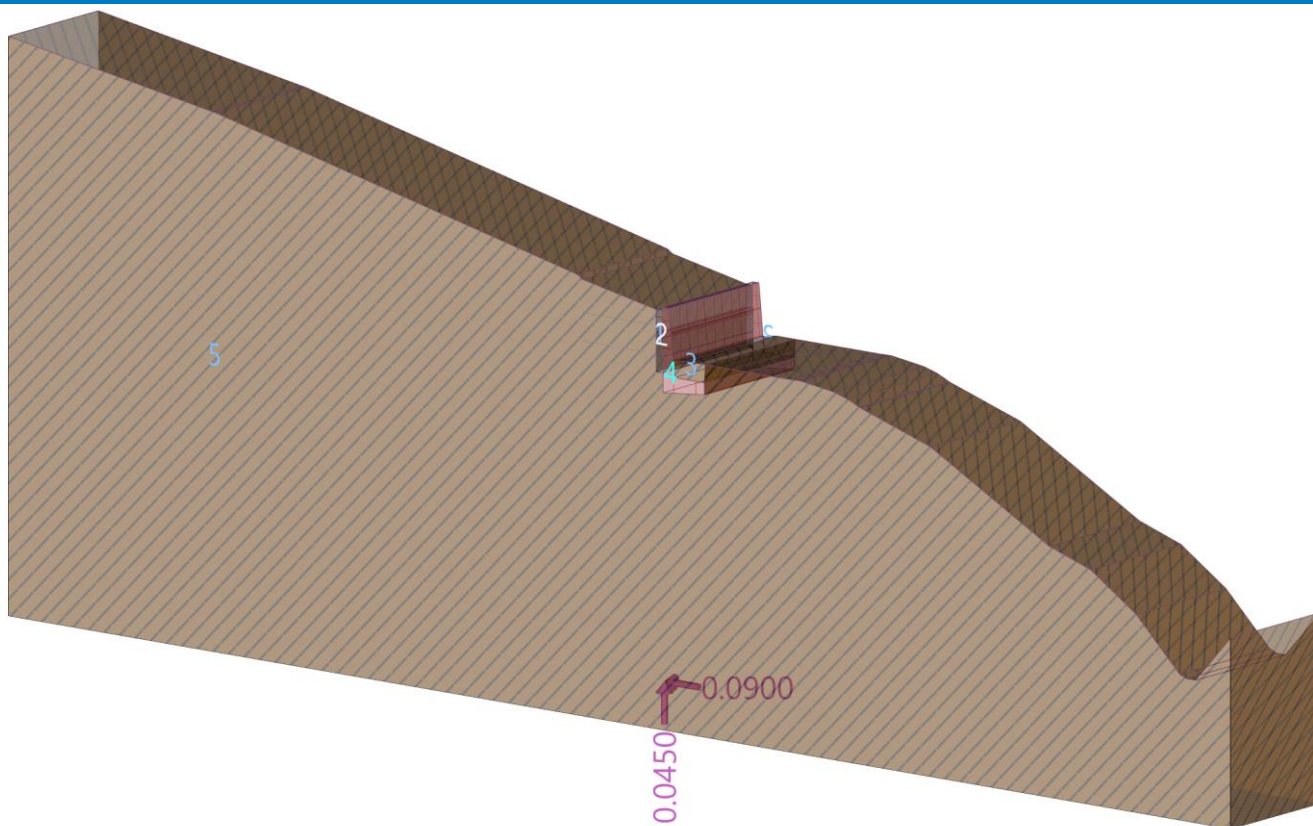
Dodeljivanje i površi

Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		35.27	14.77	35.27	13.37	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		35.29	15.56	35.27	15.56	
2		35.57	13.38	35.57	13.92	Postojeći zid - Ograd 
		35.57	14.57	35.57	14.77	
		35.54	14.77	35.54	15.56	
		35.29	15.56	35.27	13.37	
3		36.59	13.92	36.00	13.83	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		36.06	13.28	37.37	13.28	
		37.40	13.92			
4		36.06	13.28	36.00	13.83	Projektovani zid 
		35.82	15.68	35.57	15.68	
		35.54	15.56	35.54	14.77	
		35.57	14.77	35.57	14.57	
		35.57	13.92	35.57	13.38	
		35.57	12.68	37.37	12.86	
		37.37	13.28			
5		35.27	13.37	35.27	14.77	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		35.27	15.56	32.06	16.17	
		31.84	16.31	16.08	19.77	
		15.94	19.79	7.06	21.19	
		7.06	0.84	60.28	0.84	
		60.28	7.54	58.75	5.84	
		58.35	5.84	58.06	5.96	
		56.16	7.80	54.19	9.08	
		52.39	9.65	47.20	12.42	
		44.13	13.36	44.11	13.37	
		43.59	13.59	42.99	13.75	
		41.59	13.93	41.42	13.93	
		41.12	13.92	39.29	13.92	
		38.56	13.92	37.40	13.92	
		37.37	13.28	37.37	12.86	
		35.57	12.68	35.57	13.38	

Naziv : Tlo i zadavanje

Faza : 2

Opis : Seizmika



Opterećenje

Br.	Opterećenje		Tip	Tip dejstva	Položaj z [m]	Početak x [m]	Dužina l [m]	Širina b [m]	Nagib α [°]	Intenzitet		Jedinica
	ново	izmena								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	
1	Ne	Ne	trakasto	stalno	z = 14.00	x = 32.05	l = 2.80		0.00	50.00		kN/m ²

Nadopterećenja

Br.	Naziv
1	Objekat - kapela

Voda

Tip vode : Nema vode

Pukotina

Pukotina nije zadata.

Zemljotres

Horizontalni seizmički koeficijent : $K_h = 0.0900$ Vertikalni seizmički koeficijent : $K_v = 0.0450$

Postavke proračunske situacije

Proračunska situacija : seizmička

Rezultati (Proračunska situacija 2 - Seizmička)

Proračun 1 (faza 2)**Kružna klizna površ**

Parametri klizne površi					
Centar :	x =	53.87 [m]	Uglovi :	α_1 =	-49.22 [°]
	z =	38.40 [m]		α_2 =	7.81 [°]
Poluprečnik :	R =	32.86 [m]			
Zadata klizna površ.					

Provera stabilnosti kosine (Morgenstern-Price)**Proračun nije sproveden.****Pretraga klizne ravni po mreži (Morgenstern-Price)****Proračun nije sproveden.****Proračun 2 (faza 2)****Kružna klizna površ**

Parametri klizne površi					
Centar :	x =	53.79 [m]	Uglovi :	α_1 =	-49.77 [°]
	z =	37.58 [m]		α_2 =	8.23 [°]
Poluprečnik :	R =	32.07 [m]			
Klizna površ nakon pretrage po mreži probnih centara.					

Ukupna težina tla iznad klizne površi: 2349.42 kN/m

Provera stabilnosti kosine (Morgenstern-Price)

Iskorišćenost : 90.9 %

Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO**Pretraga klizne ravni po mreži (Morgenstern-Price)**

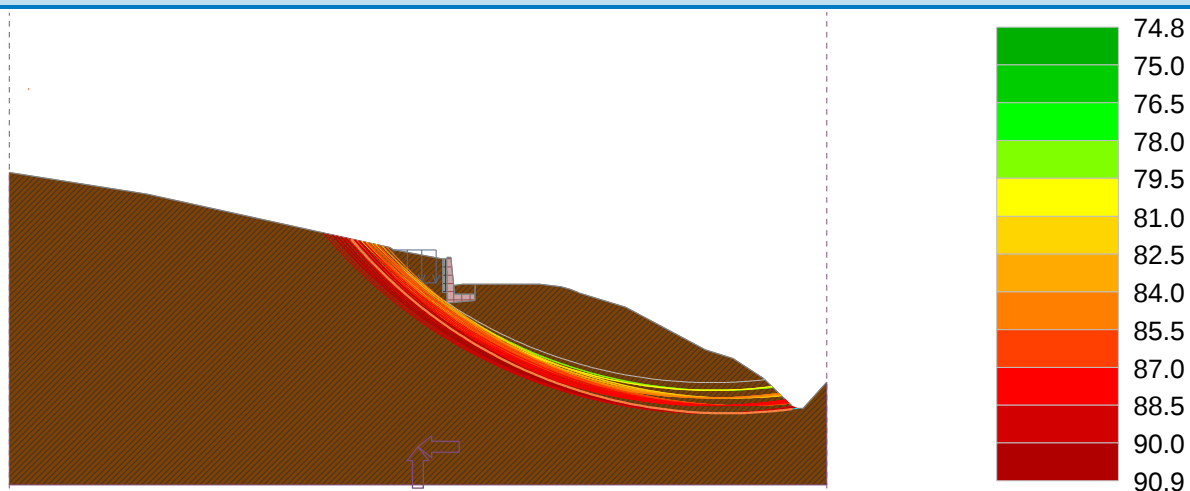
Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
1	54.79	37.08	31.07	84.4 %	PRIHVATLJIVO
2	54.79	37.58	31.57	85.0 %	PRIHVATLJIVO
3	54.79	38.08	32.07	85.6 %	PRIHVATLJIVO
4	54.79	38.58	32.57	86.1 %	PRIHVATLJIVO
5	54.29	37.08	31.07	85.7 %	PRIHVATLJIVO
6	54.29	37.58	31.57	86.2 %	PRIHVATLJIVO
7	54.29	38.08	31.57	81.4 %	PRIHVATLJIVO
8	54.29	38.08	32.07	86.7 %	PRIHVATLJIVO
9	54.29	38.58	32.07	82.0 %	PRIHVATLJIVO
10	54.29	38.58	32.57	87.1 %	PRIHVATLJIVO
11	53.79	36.58	31.07	90.2 %	PRIHVATLJIVO
12	53.79	37.08	31.07	86.7 %	PRIHVATLJIVO
13	53.79	37.08	31.57	90.5 %	PRIHVATLJIVO
14	53.79	37.58	31.07	82.3 %	PRIHVATLJIVO
15	53.79	37.58	31.57	87.1 %	PRIHVATLJIVO
16	53.79	37.58	32.07	90.9 %	PRIHVATLJIVO
17	53.79	38.08	31.57	82.8 %	PRIHVATLJIVO
18	53.79	38.08	32.07	87.5 %	PRIHVATLJIVO
19	53.79	38.58	32.07	83.3 %	PRIHVATLJIVO
20	53.79	38.58	32.57	87.8 %	PRIHVATLJIVO
21	53.29	36.58	31.07	90.5 %	PRIHVATLJIVO
22	53.29	37.08	31.07	87.5 %	PRIHVATLJIVO

Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
23	53.29	37.08	31.57	90.5 %	PRIHVATLJIVO
24	53.29	37.58	31.07	83.4 %	PRIHVATLJIVO
25	53.29	37.58	31.57	87.8 %	PRIHVATLJIVO
26	53.29	37.58	32.07	90.3 %	PRIHVATLJIVO
27	53.29	38.08	31.07	78.6 %	PRIHVATLJIVO
28	53.29	38.08	31.57	83.9 %	PRIHVATLJIVO
29	53.29	38.08	32.07	88.2 %	PRIHVATLJIVO
30	53.29	38.08	32.57	90.2 %	PRIHVATLJIVO
31	53.29	38.58	31.57	79.2 %	PRIHVATLJIVO
32	53.29	38.58	32.07	84.3 %	PRIHVATLJIVO
33	53.29	38.58	32.57	88.3 %	PRIHVATLJIVO
34	53.29	38.58	33.07	90.1 %	PRIHVATLJIVO
35	52.79	36.58	31.07	89.9 %	PRIHVATLJIVO
36	52.79	37.08	31.07	87.9 %	PRIHVATLJIVO
37	52.79	37.08	31.57	89.8 %	PRIHVATLJIVO
38	52.79	37.58	31.07	84.3 %	PRIHVATLJIVO
39	52.79	37.58	31.57	87.9 %	PRIHVATLJIVO
40	52.79	37.58	32.07	89.7 %	PRIHVATLJIVO
41	52.79	38.08	31.07	80.0 %	PRIHVATLJIVO
42	52.79	38.08	31.57	84.8 %	PRIHVATLJIVO
43	52.79	38.08	32.07	87.8 %	PRIHVATLJIVO
44	52.79	38.08	32.57	89.6 %	PRIHVATLJIVO
45	52.79	38.58	31.07	74.8 %	PRIHVATLJIVO
46	52.79	38.58	31.57	80.4 %	PRIHVATLJIVO
47	52.79	38.58	32.07	85.2 %	PRIHVATLJIVO
48	52.79	38.58	32.57	87.7 %	PRIHVATLJIVO
49	52.79	38.58	33.07	89.4 %	PRIHVATLJIVO

Naziv : Proračun

Faza - proračun : 2 - 2

Opis : Seizmika



1.6.2.3 Kosina 2 (postojeće stanje)

Proračun stabilnosti kosine

Unos podataka (Proračunska situacija 1 - Stalna/Prolazna)

Projekat

Zadatak : Rekonstrukcija potpornog zida na groblju u MZ Plana
Deo : Opštinski put Plana-Skorica
Opis : Kosina 2 (Postojeće stanje - FAZA I)
Korisnik : MIB
Autor : Marjan Matić
Datum : 4.5.2024.
Broj projekta : 28/23

Postavke

Standard - EN 1997 - DA3 - Kosine

Analiza stabilnosti

Metoda provere : prema EN 1997
Seizmički proračun : Standard
Proračunski pristup : 3 - faktorisanje dejstava (GEO, STR) i redukovanje parametara tla

Parcijalni faktori za dejstva (A)					
Stalna proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalna dejstva :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Promenljiva dejstva :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Opterećenje od vode :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Stalna proračunska situacija			
Parcijalni faktor za ugao unutrašnjeg trenja :	$\gamma_\phi =$	1.50 [-]	
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1.50 [-]	
Parcijalni faktor za nedreniranu smičuću čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1.80 [-]	

Parcijalni faktori za dejstva (A)					
Seizmička proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalna dejstva :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Promenljiva dejstva :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]	1.00 [-]	0.00 [-]
Opterećenje od vode :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Seizmička proračunska situacija			
Parcijalni faktor za ugao unutrašnjeg trenja :	$\gamma_\phi =$	1.25 [-]	
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1.25 [-]	
Parcijalni faktor za nedreniranu smičuću čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1.40 [-]	

Aktivni ankeri

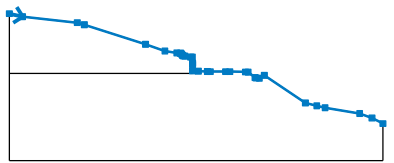
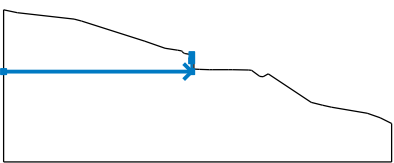
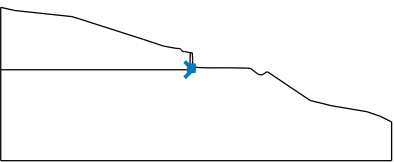
Metoda provere : Granična stanja (LSD)

Koeficijenti redukcije			
Koeficijent redukcije za čvrstoću čelika :	$\gamma_s =$	1.35 [-]	

Koeficijenti redukcije

Koeficijent redukcije otpornosti na čupanje (tlo) :	$\gamma_e =$	1.35	[-]
Koeficijent redukcije otpornosti na čupanje (injekciona smeša) :	$\gamma_c =$	1.35	[-]

Kontura

Br.	Položaj konture	Koordinate tačaka konture [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		11.67	20.25	13.48	19.85	20.85	19.04
		21.80	18.76	30.05	16.13	32.67	15.23
		34.27	14.97	34.76	14.90	34.83	14.91
		34.93	14.77	35.07	14.62	35.16	14.55
		35.38	14.52	36.14	14.39	36.39	14.39
		36.42	13.60	36.42	13.40	36.42	12.54
		37.18	12.48	38.41	12.44	38.80	12.43
		40.85	12.43	41.42	12.43	43.54	12.39
		43.92	12.36	44.85	11.64	45.00	11.56
		45.43	11.53	46.09	11.92	51.64	8.21
		53.17	7.82	54.29	7.55	58.96	6.78
		60.63	6.18	62.11	5.43		
2		11.67	12.20	36.12	12.20	36.12	13.60
		36.14	14.39				
3		36.12	12.20	36.42	12.20	36.42	12.54

Parametri tla - efektivno stanje napona

Br.	Naziv	Šrafura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija		20.00	15.00	19.50

Parametri tla - uzgon

Br.	Naziv	Šrafura	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [-]
1	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija		19.50		

Parametri tla

Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija

Zapreminska težina : $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$

Stanje napona : efektivni

Čvrstoća na smicanje :

Mohr-Coulomb

Ugao unutrašnjeg trenja :

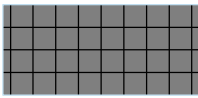
 $\varphi_{ef} = 20.00^\circ$

Kohezija tla :

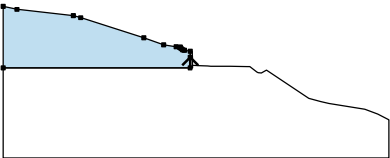
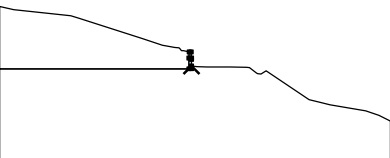
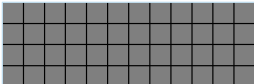
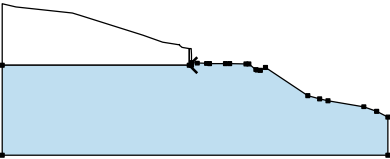
 $c_{ef} = 15.00 \text{ kPa}$

Zapreminska težina u zasićenom stanju :

 $\gamma_{sat} = 19.50 \text{ kN/m}^3$ **Kruta tela**

Br.	Naziv	Primer	γ [kN/m ³]
1	Postojeći zid - Ograd		24.00

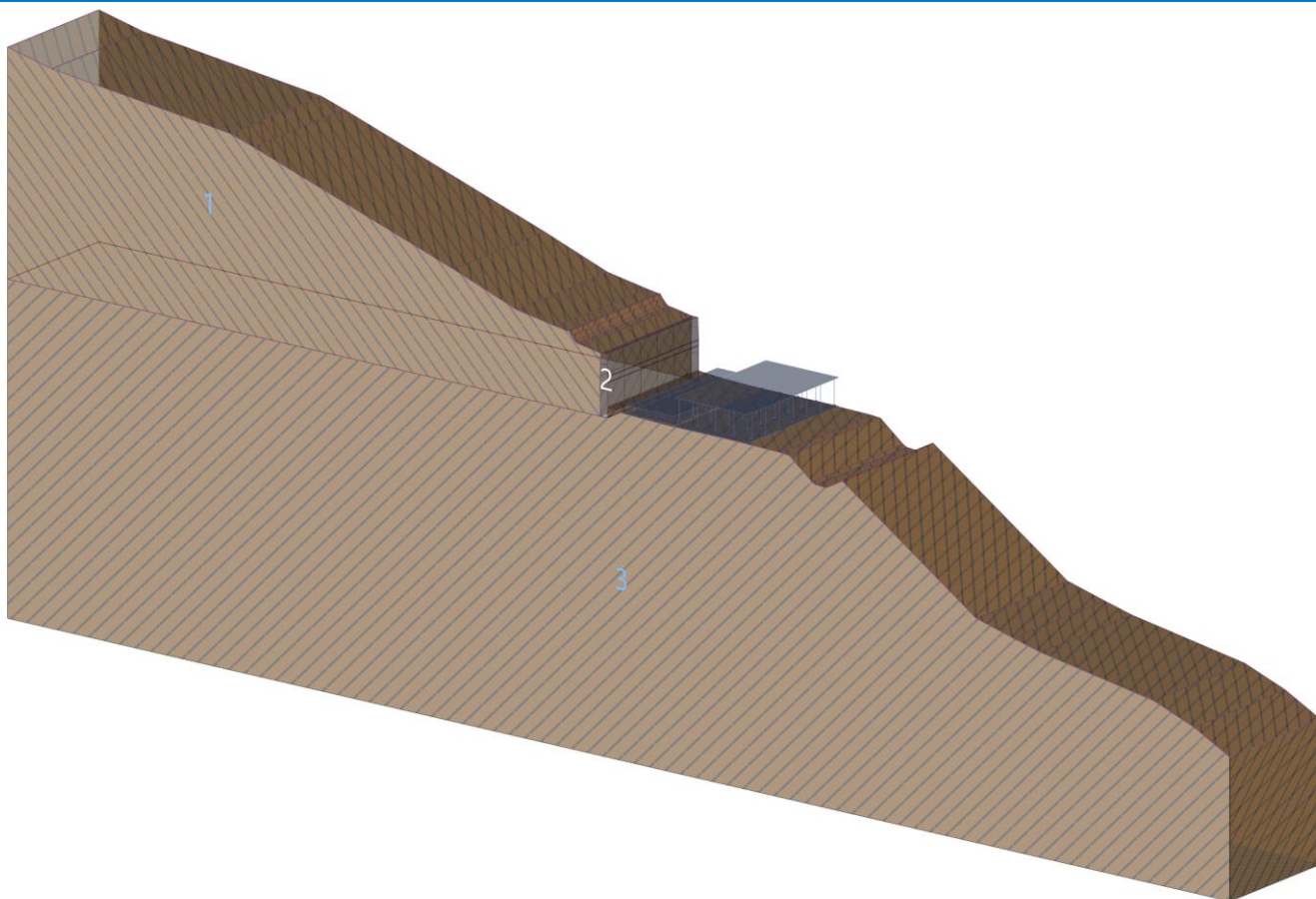
Dodeljivanje i površi

Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		36.12	12.20	36.12	13.60	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		36.14	14.39	35.38	14.52	
		35.16	14.55	35.07	14.62	
		34.93	14.77	34.83	14.91	
		34.76	14.90	34.27	14.97	
		32.67	15.23	30.05	16.13	
		21.80	18.76	20.85	19.04	
		13.48	19.85	11.67	20.25	
		11.67	12.20			
2		36.42	12.20	36.42	12.54	Postojeći zid - Ograd 
		36.42	13.40	36.42	13.60	
		36.39	14.39	36.14	14.39	
		36.12	13.60	36.12	12.20	
3		36.42	12.20	36.12	12.20	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		11.67	12.20	11.67	0.43	
		62.11	0.43	62.11	5.43	
		60.63	6.18	58.96	6.78	
		54.29	7.55	53.17	7.82	
		51.64	8.21	46.09	11.92	
		45.43	11.53	45.00	11.56	
		44.85	11.64	43.92	12.36	
		43.54	12.39	41.42	12.43	
		40.85	12.43	38.80	12.43	
		38.41	12.44	37.18	12.48	
		36.42	12.54			

Naziv : Tlo i zadavanje

Faza : 1

Opis : Stalna/Prolazna



Opterećenje

Br.	Tip	Tip dejstva	Položaj z [m]	Početak x [m]	Dužina l [m]	Širina b [m]	Nagib α [°]	Intenzitet		
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	Jedinica
1	trakasto	promenljivo	na terenu	x = 39.20	l = 3.00		0.00	32.00		kN/m ²
2	trakasto	promenljivo	na terenu	x = 37.20	l = 2.00		0.00	9.00		kN/m ²

Nadopterećenja

Br.	Naziv
1	Saobracaj_TS - Ekvivalent LM1
2	Saobracaj_UDL - Ekvivalent LM1

Voda

Tip vode : Nema vode

Pukotina

Pukotina nije zadata.

Zemljotres

Zemljotres nije uključen.

Postavke proračunske situacije

Proračunska situacija : stalna

Rezultati (Proračunska situacija 1 - Stalna/Prolazna)**Proračun 1 (faza 1)****Kružna klizna površ**

Parametri klizne površi						
Centar :	x =	49.83	[m]	Uglovi :	α_1 =	-48.48 [°]
	z =	50.70	[m]		α_2 =	14.98 [°]
Poluprečnik :	R =	46.76	[m]			
Klizna površ nakon pretrage po mreži probnih centara.						

Ukupna težina tla iznad klizne površi: 5090.42 kN/m

Provera stabilnosti kosine (Bishop)Zbir aktivnih sila : $F_a = 1399.87$ kN/mZbir pasivnih sila : $F_p = 1751.89$ kN/mMoment klizanja : $M_a = 65458.02$ kNm/mStabilizujući moment : $M_p = 81918.22$ kNm/m

Iskorišćenost : 79.9 %

Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO**Pretraga klizne ravni po mreži (Bishop)**

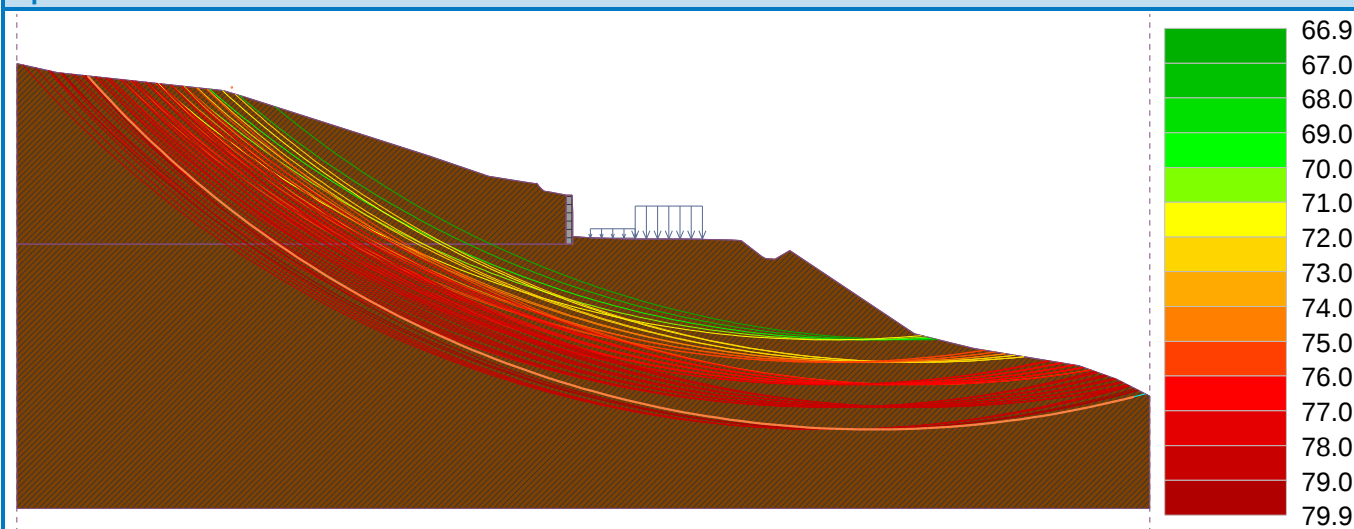
Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
1	51.83	49.70	44.76	78.5 %	PRIHVATLJIVO
2	51.83	50.70	44.76	75.6 %	PRIHVATLJIVO
3	51.83	50.70	45.76	78.7 %	PRIHVATLJIVO
4	51.83	51.70	44.76	72.1 %	PRIHVATLJIVO
5	51.83	51.70	45.76	75.8 %	PRIHVATLJIVO
6	51.83	51.70	46.76	78.7 %	PRIHVATLJIVO
7	51.83	52.70	44.76	66.9 %	PRIHVATLJIVO
8	51.83	52.70	45.76	71.1 %	PRIHVATLJIVO
9	51.83	52.70	46.76	76.0 %	PRIHVATLJIVO
10	51.83	52.70	47.76	78.8 %	PRIHVATLJIVO
11	50.83	49.70	44.76	78.2 %	PRIHVATLJIVO
12	50.83	50.70	44.76	76.4 %	PRIHVATLJIVO
13	50.83	50.70	45.76	78.3 %	PRIHVATLJIVO
14	50.83	51.70	44.76	72.6 %	PRIHVATLJIVO
15	50.83	51.70	45.76	76.5 %	PRIHVATLJIVO
16	50.83	51.70	46.76	78.4 %	PRIHVATLJIVO
17	50.83	52.70	44.76	67.0 %	PRIHVATLJIVO
18	50.83	52.70	45.76	72.9 %	PRIHVATLJIVO
19	50.83	52.70	46.76	76.1 %	PRIHVATLJIVO
20	50.83	52.70	47.76	78.6 %	PRIHVATLJIVO
21	49.83	49.70	44.76	78.5 %	PRIHVATLJIVO
22	49.83	50.70	44.76	76.6 %	PRIHVATLJIVO
23	49.83	50.70	45.76	78.5 %	PRIHVATLJIVO
24	49.83	50.70	46.76	79.9 %	PRIHVATLJIVO
25	49.83	51.70	44.76	74.0 %	PRIHVATLJIVO
26	49.83	51.70	45.76	76.5 %	PRIHVATLJIVO
27	49.83	51.70	46.76	78.5 %	PRIHVATLJIVO

Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
28	49.83	52.70	44.76	69.1 %	PRIHVATLJIVO
29	49.83	52.70	45.76	74.2 %	PRIHVATLJIVO
30	49.83	52.70	46.76	76.5 %	PRIHVATLJIVO
31	49.83	52.70	47.76	78.4 %	PRIHVATLJIVO
32	48.83	48.70	44.76	79.4 %	PRIHVATLJIVO
33	48.83	49.70	44.76	78.3 %	PRIHVATLJIVO
34	48.83	50.70	44.76	76.9 %	PRIHVATLJIVO
35	48.83	50.70	45.76	78.3 %	PRIHVATLJIVO
36	48.83	50.70	46.76	79.4 %	PRIHVATLJIVO
37	48.83	51.70	44.76	74.9 %	PRIHVATLJIVO
38	48.83	51.70	45.76	76.9 %	PRIHVATLJIVO
39	48.83	51.70	46.76	78.3 %	PRIHVATLJIVO
40	48.83	51.70	47.76	79.3 %	PRIHVATLJIVO
41	48.83	52.70	44.76	70.7 %	PRIHVATLJIVO
42	48.83	52.70	45.76	75.0 %	PRIHVATLJIVO
43	48.83	52.70	46.76	76.9 %	PRIHVATLJIVO
44	48.83	52.70	47.76	78.3 %	PRIHVATLJIVO
45	47.83	48.70	44.76	78.9 %	PRIHVATLJIVO
46	47.83	49.70	44.76	78.2 %	PRIHVATLJIVO
47	47.83	49.70	45.76	78.9 %	PRIHVATLJIVO
48	47.83	50.70	44.76	77.1 %	PRIHVATLJIVO
49	47.83	50.70	45.76	78.1 %	PRIHVATLJIVO
50	47.83	50.70	46.76	78.8 %	PRIHVATLJIVO
51	47.83	51.70	44.76	75.3 %	PRIHVATLJIVO
52	47.83	51.70	45.76	77.1 %	PRIHVATLJIVO
53	47.83	51.70	46.76	78.1 %	PRIHVATLJIVO
54	47.83	51.70	47.76	78.7 %	PRIHVATLJIVO
55	47.83	52.70	44.76	71.6 %	PRIHVATLJIVO
56	47.83	52.70	45.76	75.4 %	PRIHVATLJIVO
57	47.83	52.70	46.76	77.1 %	PRIHVATLJIVO
58	47.83	52.70	47.76	78.0 %	PRIHVATLJIVO

Naziv : Proračun

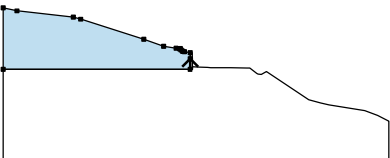
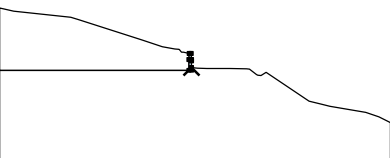
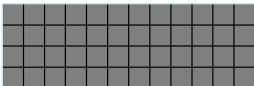
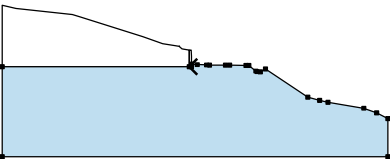
Faza - proračun : 1 - 1

Opis : Stalna/Prolazna



Unos podataka (Proračunska situacija 2 - Seizmička)

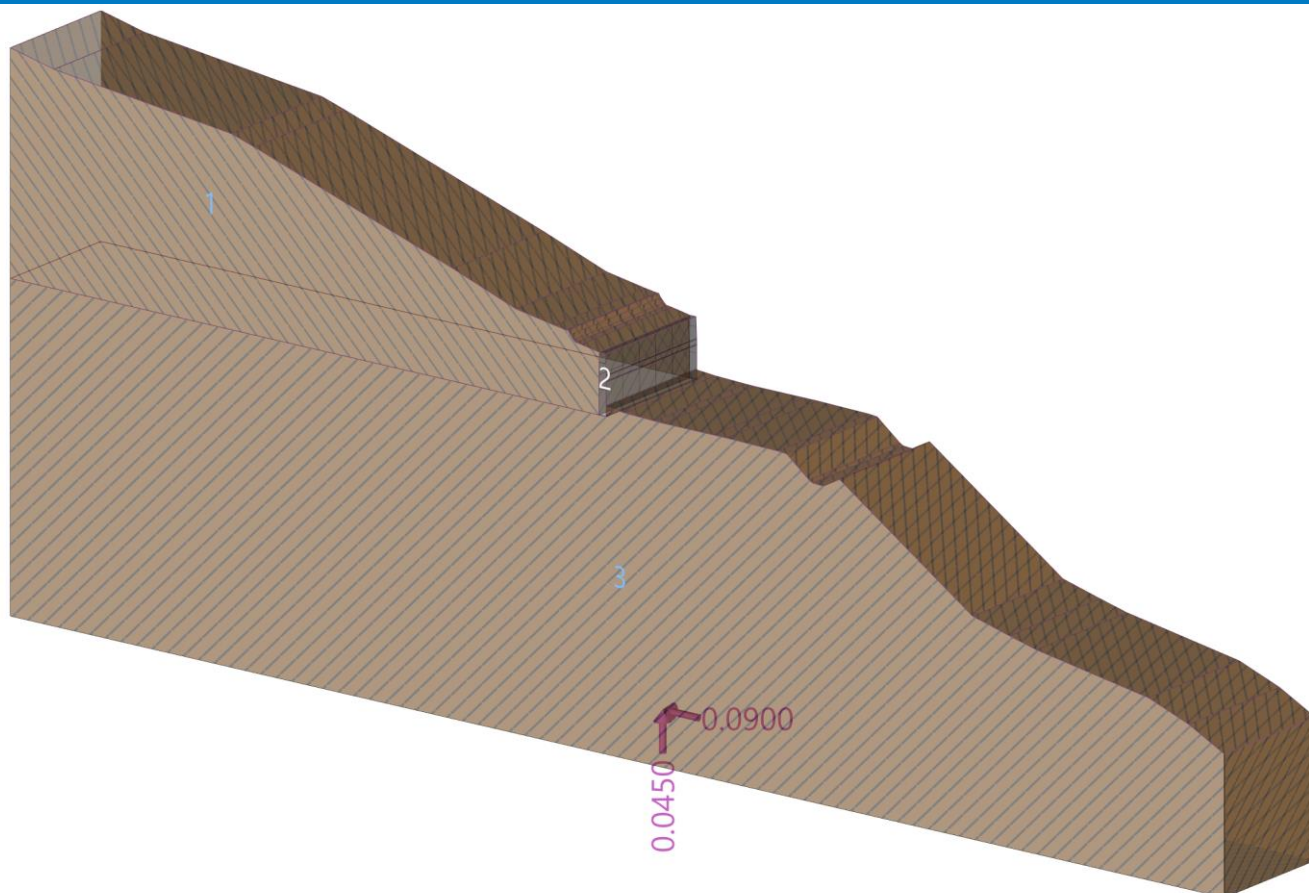
Dodeljivanje i površi

Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		36.12	12.20	36.12	13.60	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		36.14	14.39	35.38	14.52	
		35.16	14.55	35.07	14.62	
		34.93	14.77	34.83	14.91	
		34.76	14.90	34.27	14.97	
		32.67	15.23	30.05	16.13	
		21.80	18.76	20.85	19.04	
		13.48	19.85	11.67	20.25	
		11.67	12.20			
2		36.42	12.20	36.42	12.54	Postojeći zid - Ograd 
		36.42	13.40	36.42	13.60	
		36.39	14.39	36.14	14.39	
		36.12	13.60	36.12	12.20	
3		36.42	12.20	36.12	12.20	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		11.67	12.20	11.67	0.43	
		62.11	0.43	62.11	5.43	
		60.63	6.18	58.96	6.78	
		54.29	7.55	53.17	7.82	
		51.64	8.21	46.09	11.92	
		45.43	11.53	45.00	11.56	
		44.85	11.64	43.92	12.36	
		43.54	12.39	41.42	12.43	
		40.85	12.43	38.80	12.43	
		38.41	12.44	37.18	12.48	
		36.42	12.54			

Naziv : Tlo i zadavanje

Faza : 2

Opis : Seizmika

**Voda**

Tip vode : Nema vode

Pukotina

Pukotina nije zadata.

ZemljotresHorizontalni seizmički koeficijent : $K_h = 0.0900$ Vertikalni seizmički koeficijent : $K_v = 0.0450$ **Postavke proračunske situacije**

Proračunska situacija : seizmička

Rezultati (Proračunska situacija 2 - Seizmička)**Proračun 1 (faza 2)****Kružna klizna površ**

Parametri klizne površi					
Centar :	x =	49.31	[m]	Uglovi :	$\alpha_1 =$ -47.80 [°]
	z =	52.80	[m]		$\alpha_2 =$ 14.93 [°]

Parametri klizne površi

Poluprečnik : R = 48.92 [m]

Klizna površ nakon pretrage po mreži probnih centara.

Ukupna težina tla iznad klizne površi: 5489.41 kN/m

Provera stabilnosti kosine (Spencer)

Iskorišćenost : 86.6 %

Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO

Pretraga klizne ravni po mreži (Spencer)

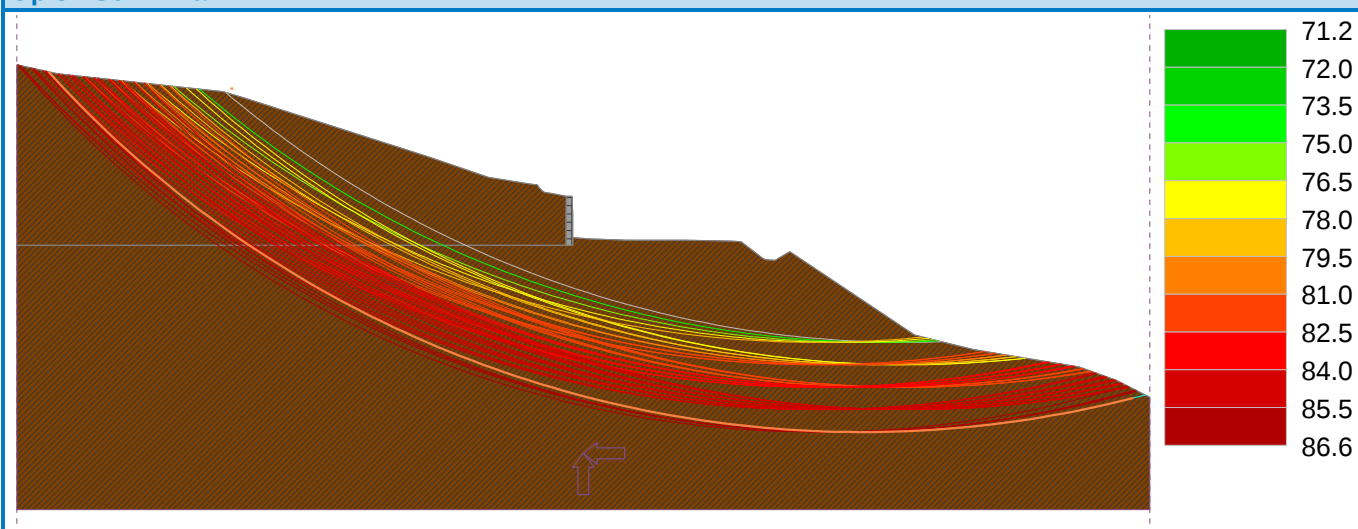
Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
1	51.31	51.80	46.92	84.3 %	PRIHVATLJIVO
2	51.31	52.80	46.92	81.1 %	PRIHVATLJIVO
3	51.31	52.80	47.92	84.5 %	PRIHVATLJIVO
4	51.31	53.80	46.92	77.2 %	PRIHVATLJIVO
5	51.31	53.80	47.92	81.4 %	PRIHVATLJIVO
6	51.31	53.80	48.92	84.6 %	PRIHVATLJIVO
7	51.31	54.80	46.92	71.2 %	PRIHVATLJIVO
8	51.31	54.80	47.92	77.6 %	PRIHVATLJIVO
9	51.31	54.80	48.92	81.7 %	PRIHVATLJIVO
10	51.31	54.80	49.92	84.8 %	PRIHVATLJIVO
11	50.31	51.80	46.92	84.7 %	PRIHVATLJIVO
12	50.31	52.80	46.92	82.0 %	PRIHVATLJIVO
13	50.31	52.80	47.92	84.8 %	PRIHVATLJIVO
14	50.31	53.80	46.92	78.9 %	PRIHVATLJIVO
15	50.31	53.80	47.92	82.3 %	PRIHVATLJIVO
16	50.31	53.80	48.92	84.9 %	PRIHVATLJIVO
17	50.31	54.80	46.92	73.8 %	PRIHVATLJIVO
18	50.31	54.80	47.92	79.2 %	PRIHVATLJIVO
19	50.31	54.80	48.92	82.4 %	PRIHVATLJIVO
20	50.31	54.80	49.92	85.0 %	PRIHVATLJIVO
21	49.31	51.80	46.92	84.9 %	PRIHVATLJIVO
22	49.31	52.80	46.92	82.8 %	PRIHVATLJIVO
23	49.31	52.80	47.92	84.9 %	PRIHVATLJIVO
24	49.31	52.80	48.92	86.6 %	PRIHVATLJIVO
25	49.31	53.80	46.92	80.2 %	PRIHVATLJIVO
26	49.31	53.80	47.92	82.9 %	PRIHVATLJIVO
27	49.31	53.80	48.92	85.0 %	PRIHVATLJIVO
28	49.31	54.80	46.92	75.7 %	PRIHVATLJIVO
29	49.31	54.80	47.92	80.4 %	PRIHVATLJIVO
30	49.31	54.80	48.92	83.0 %	PRIHVATLJIVO
31	49.31	54.80	49.92	85.1 %	PRIHVATLJIVO
32	48.31	50.80	46.92	86.2 %	PRIHVATLJIVO
33	48.31	51.80	46.92	84.9 %	PRIHVATLJIVO
34	48.31	51.80	47.92	86.2 %	PRIHVATLJIVO
35	48.31	52.80	46.92	83.3 %	PRIHVATLJIVO
36	48.31	52.80	47.92	85.0 %	PRIHVATLJIVO
37	48.31	52.80	48.92	86.3 %	PRIHVATLJIVO
38	48.31	53.80	46.92	81.1 %	PRIHVATLJIVO
39	48.31	53.80	47.92	83.4 %	PRIHVATLJIVO
40	48.31	53.80	48.92	85.0 %	PRIHVATLJIVO

Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
41	48.31	54.80	46.92	77.2 %	PRIHVATLJIVO
42	48.31	54.80	47.92	81.2 %	PRIHVATLJIVO
43	48.31	54.80	48.92	83.4 %	PRIHVATLJIVO
44	48.31	54.80	49.92	85.0 %	PRIHVATLJIVO
45	47.31	50.80	46.92	85.7 %	PRIHVATLJIVO
46	47.31	51.80	46.92	84.8 %	PRIHVATLJIVO
47	47.31	52.80	46.92	83.6 %	PRIHVATLJIVO
48	47.31	52.80	47.92	84.7 %	PRIHVATLJIVO
49	47.31	53.80	46.92	81.7 %	PRIHVATLJIVO
50	47.31	53.80	47.92	83.6 %	PRIHVATLJIVO
51	47.31	53.80	48.92	84.7 %	PRIHVATLJIVO
52	47.31	54.80	46.92	78.1 %	PRIHVATLJIVO
53	47.31	54.80	47.92	81.7 %	PRIHVATLJIVO
54	47.31	54.80	48.92	83.5 %	PRIHVATLJIVO

Naziv : Proračun

Faza - proračun : 2 - 1

Opis : Seizmika



1.6.2.4 Kosina 2 (projektovano stanje u fazi I i privremena kosina u fazi II)

Proračun stabilnosti kosine

Unos podataka (Proračunska situacija 1 - Stalna/Prolazna)

Projekat

Zadatak : Rekonstrukcija potpornog zida na groblju u MZ Plana
Deo : Opštinski put Plana-Skorica
Opis : Kosina 2 (proje. kosina u fazi I i privremena kosina u fazi II)
Korisnik : MIB
Autor : Marjan Matić
Datum : 4.5.2024.
Broj projekta : 28/23

Postavke

Standard - EN 1997 - DA3 - Kosine

Analiza stabilnosti

Metoda provere : prema EN 1997
Seizmički proračun : Standard
Proračunski pristup : 3 - faktorisanje dejstava (GEO, STR) i redukovanje parametara tla

Parcijalni faktori za dejstva (A)					
Stalna proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalna dejstva :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Promenljiva dejstva :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Opterećenje od vode :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Stalna proračunska situacija			
Parcijalni faktor za ugao unutrašnjeg trenja :	$\gamma_\phi =$	1.50 [-]	
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1.50 [-]	
Parcijalni faktor za nedreniranu smičuću čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1.80 [-]	

Parcijalni faktori za dejstva (A)					
Incidentna proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalna dejstva :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Promenljiva dejstva :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]	1.00 [-]	0.00 [-]
Opterećenje od vode :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Incidentna proračunska situacija			
Parcijalni faktor za ugao unutrašnjeg trenja :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	
Parcijalni faktor za nedreniranu smičuću čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	

Aktivni ankeri

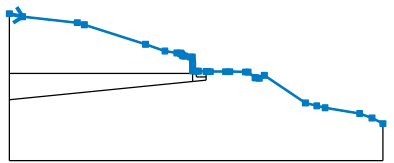
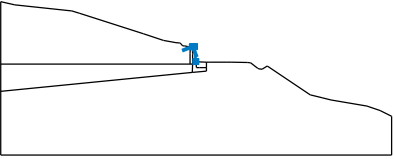
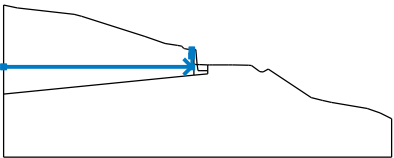
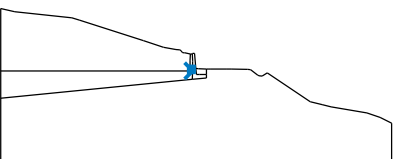
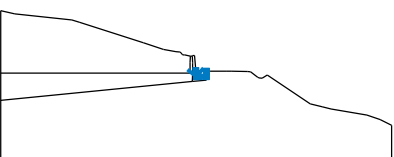
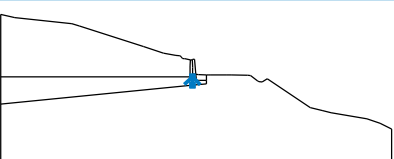
Metoda provere : Granična stanja (LSD)

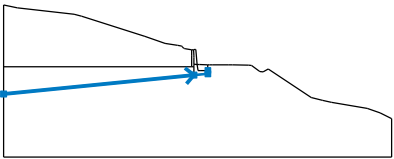
Koeficijenti redukcije			
Koeficijent redukcije za čvrstoću čelika :	$\gamma_s =$	1.35 [-]	

Koeficijenti redukcije

Koeficijent redukcije otpornosti na čupanje (tlo) :	$\gamma_e =$	1.35	[-]
Koeficijent redukcije otpornosti na čupanje (injekciona smeša) :	$\gamma_c =$	1.35	[-]

Kontura

Br.	Položaj konture	Koordinate tačaka konture [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		11.67	20.25	13.48	19.85	20.85	19.04
		21.80	18.76	30.05	16.13	32.67	15.23
		34.27	14.97	34.76	14.90	34.83	14.91
		34.93	14.77	35.07	14.62	35.16	14.55
		35.38	14.52	36.14	14.39	36.39	14.39
		36.42	13.60	36.42	13.40	36.42	12.54
		36.85	12.50	37.18	12.48	38.22	12.45
		38.41	12.44	38.80	12.43	40.85	12.43
		41.42	12.43	43.54	12.39	43.92	12.36
		44.85	11.64	45.00	11.56	45.43	11.53
		46.09	11.92	51.64	8.21	53.17	7.82
		54.29	7.55	58.96	6.78	60.63	6.18
		62.11	5.43				
2		36.39	14.39	36.42	14.46	36.67	14.46
		36.85	12.50				
3		11.67	12.20	36.12	12.20	36.12	13.60
		36.14	14.39				
4		36.12	12.20	36.42	12.20	36.42	12.54
5		36.85	12.50	36.94	11.71	37.33	11.71
		38.22	11.71	38.22	12.45		
6		36.41	11.11	36.42	12.20		

Br.	Položaj konture	Koordinate tačaka konture [m]					
		x	z	x	z	x	z
7		11.67	8.65	36.41	11.11	38.22	11.29
		38.22	11.71				

Parametri tla - efektivno stanje napona

Br.	Naziv	Šrafura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija		20.00	15.00	19.50

Parametri tla - uzgon

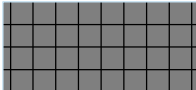
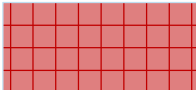
Br.	Naziv	Šrafura	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija		19.50		

Parametri tla

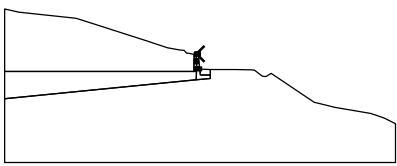
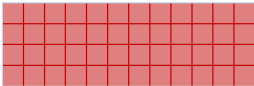
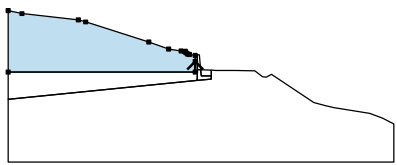
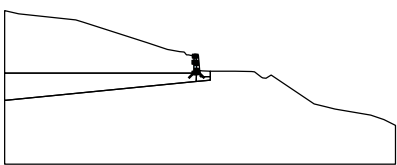
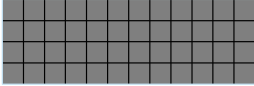
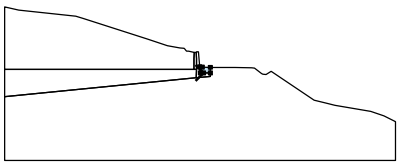
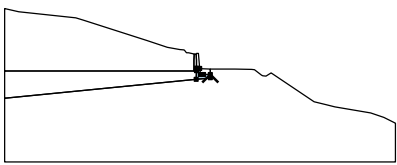
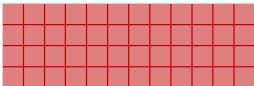
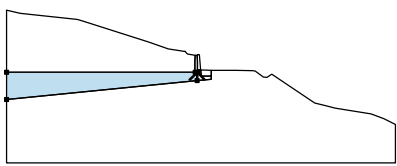
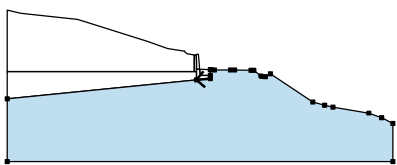
Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija

Zapreminska težina :	γ =	19.50 kN/m ³
Stanje napona :	efektivni	
Čvrstoća na smicanje :	Mohr-Coulomb	
Ugao unutrašnjeg trenja :	φ_{ef} =	20.00 °
Kohezija tla :	c_{ef} =	15.00 kPa
Zapreminska težina u zasićenom stanju :	γ_{sat} =	19.50 kN/m ³

Kruta tela

Br.	Naziv	Primer	γ [kN/m ³]
1	Postojeći zid - Ograd		24.00
2	Projektovani zid		25.00

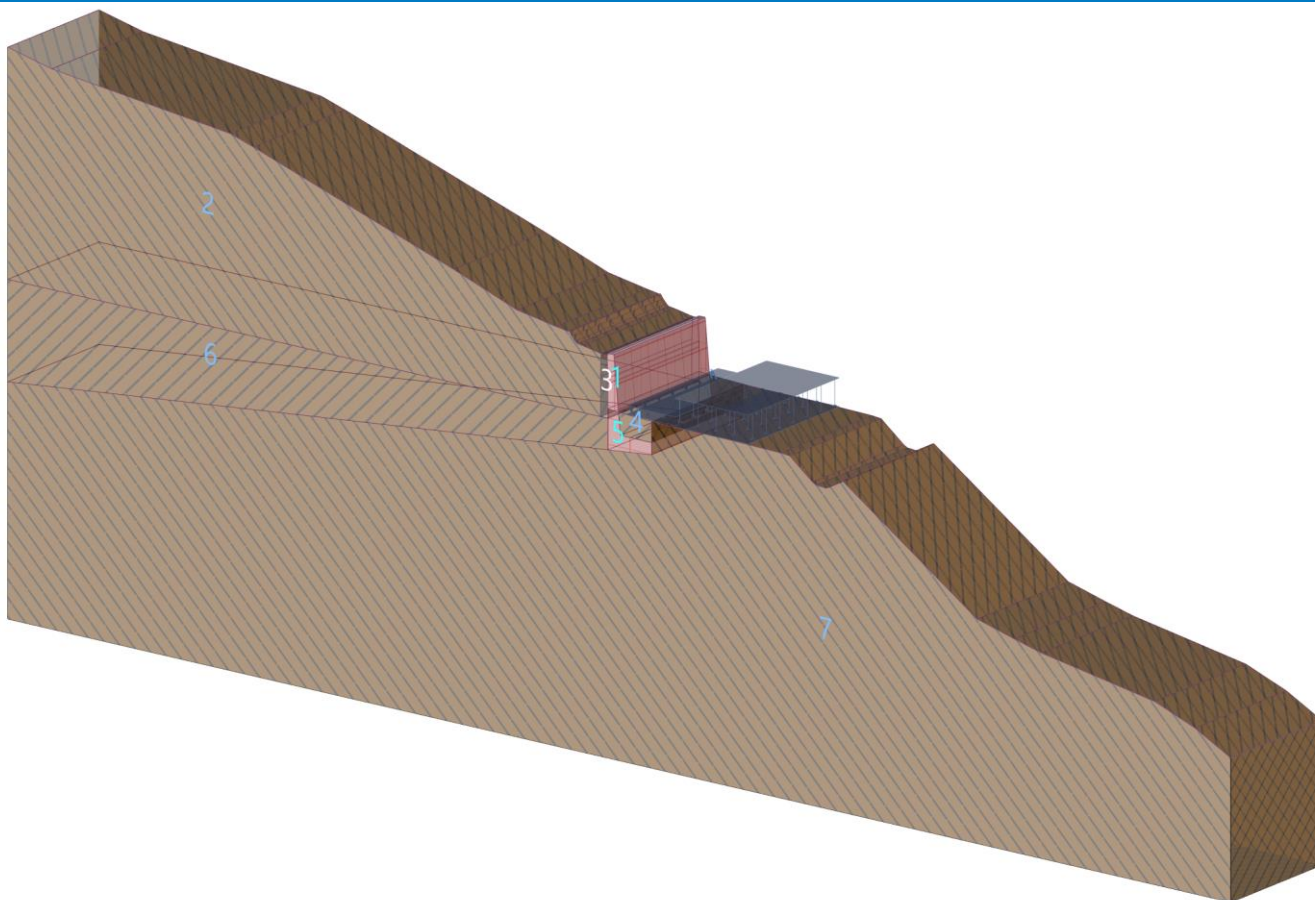
Dodeljivanje i površi

Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		36.67	14.46	36.42	14.46	Projekтовани zid 
		36.39	14.39	36.42	13.60	
		36.42	13.40	36.42	12.54	
		36.85	12.50			
2		36.12	12.20	36.12	13.60	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		36.14	14.39	35.38	14.52	
		35.16	14.55	35.07	14.62	
		34.93	14.77	34.83	14.91	
		34.76	14.90	34.27	14.97	
		32.67	15.23	30.05	16.13	
		21.80	18.76	20.85	19.04	
		13.48	19.85	11.67	20.25	
		11.67	12.20			
3		36.42	12.20	36.42	12.54	Postojeći zid - Ograd 
		36.42	13.40	36.42	13.60	
		36.39	14.39	36.14	14.39	
		36.12	13.60	36.12	12.20	
4		36.94	11.71	37.33	11.71	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		38.22	11.71	38.22	12.45	
		37.18	12.48	36.85	12.50	
5		38.22	11.29	38.22	11.71	Projekтовани zid 
		37.33	11.71	36.94	11.71	
		36.85	12.50	36.42	12.54	
		36.42	12.20	36.41	11.11	
6		36.41	11.11	36.42	12.20	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		36.12	12.20	11.67	12.20	
		11.67	8.65			
7		38.22	11.29	36.41	11.11	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		11.67	8.65	11.67	0.43	
		62.11	0.43	62.11	5.43	
		60.63	6.18	58.96	6.78	
		54.29	7.55	53.17	7.82	
		51.64	8.21	46.09	11.92	
		45.43	11.53	45.00	11.56	
		44.85	11.64	43.92	12.36	
		43.54	12.39	41.42	12.43	
		40.85	12.43	38.80	12.43	
		38.41	12.44	38.22	12.45	
		38.22	11.71			

Naziv : Tlo i zadavanje

Faza : 1

Opis : Stalna/Prolazna



Opterećenje

Br.	Tip	Tip dejstva	Položaj z [m]	Početak x [m]	Dužina l [m]	Širina b [m]	Nagib α [°]	Intenzitet		Jedinica
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	
1	trakasto	promenljivo	na terenu	x = 39.20	l = 3.00		0.00	32.00		kN/m ²
2	trakasto	promenljivo	na terenu	x = 37.20	l = 2.00		0.00	9.00		kN/m ²

Nadopterećenja

Br.	Naziv
1	Saobraćaj_TS - Ekvivalent LM1
2	Saobraćaj_UDL - Ekvivalent LM1

Voda

Tip vode : Nema vode

Pukotina

Pukotina nije zadata.

Zemljotres

Zemljotres nije uključen.

Postavke proračunske situacije

Proračunska situacija : stalna

Rezultati (Proračunska situacija 1 - Stalna/Prolazna)**Proračun 1 (faza 1)****Kružna klizna površ**

Parametri klizne površi						
Centar :	x =	49.83	[m]	Uglovi :	α_1 =	-48.48 [°]
	z =	50.70	[m]		α_2 =	14.98 [°]
Poluprečnik :	R =	46.76	[m]			
Klizna površ nakon pretrage po mreži probnih centara.						

Ukupna težina tla iznad klizne površi: 5109.90 kN/m

Provera stabilnosti kosine (Bishop)Zbir aktivnih sila : $F_a = 1405.12$ kN/mZbir pasivnih sila : $F_p = 1756.43$ kN/mMoment klizanja : $M_a = 65703.24$ kNm/mStabilizujući moment : $M_p = 82130.66$ kNm/m

Iskorišćenost : 80.0 %

Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO**Pretraga klizne ravni po mreži (Bishop)**

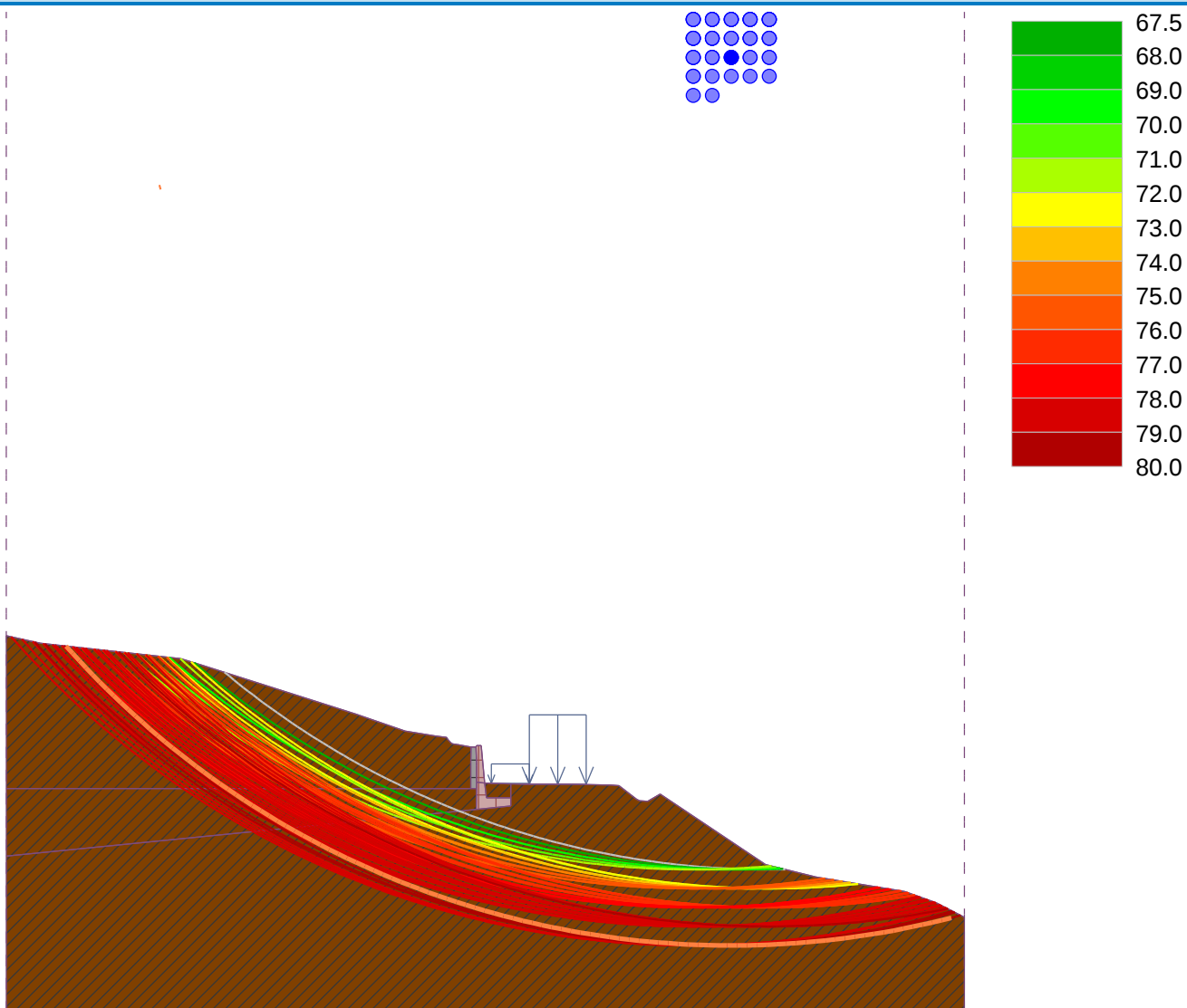
Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
1	51.83	49.70	44.76	78.8 %	PRIHVATLJIVO
2	51.83	50.70	44.76	75.9 %	PRIHVATLJIVO
3	51.83	50.70	45.76	78.9 %	PRIHVATLJIVO
4	51.83	51.70	44.76	72.5 %	PRIHVATLJIVO
5	51.83	51.70	45.76	76.1 %	PRIHVATLJIVO
6	51.83	51.70	46.76	79.0 %	PRIHVATLJIVO
7	51.83	52.70	44.76	67.5 %	PRIHVATLJIVO
8	51.83	52.70	45.76	71.6 %	PRIHVATLJIVO
9	51.83	52.70	46.76	76.3 %	PRIHVATLJIVO
10	51.83	52.70	47.76	79.1 %	PRIHVATLJIVO
11	50.83	49.70	44.76	78.5 %	PRIHVATLJIVO
12	50.83	50.70	44.76	76.6 %	PRIHVATLJIVO
13	50.83	50.70	45.76	78.6 %	PRIHVATLJIVO
14	50.83	51.70	44.76	72.9 %	PRIHVATLJIVO
15	50.83	51.70	45.76	76.8 %	PRIHVATLJIVO
16	50.83	51.70	46.76	78.7 %	PRIHVATLJIVO
17	50.83	52.70	44.76	67.5 %	PRIHVATLJIVO
18	50.83	52.70	45.76	73.3 %	PRIHVATLJIVO
19	50.83	52.70	46.76	76.4 %	PRIHVATLJIVO
20	50.83	52.70	47.76	78.7 %	PRIHVATLJIVO
21	49.83	49.70	44.76	78.6 %	PRIHVATLJIVO
22	49.83	50.70	44.76	76.8 %	PRIHVATLJIVO
23	49.83	50.70	45.76	78.6 %	PRIHVATLJIVO
24	49.83	50.70	46.76	80.0 %	PRIHVATLJIVO
25	49.83	51.70	44.76	74.3 %	PRIHVATLJIVO
26	49.83	51.70	45.76	76.7 %	PRIHVATLJIVO
27	49.83	51.70	46.76	78.6 %	PRIHVATLJIVO

Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
28	49.83	52.70	44.76	69.4 %	PRIHVATLJIVO
29	49.83	52.70	45.76	74.5 %	PRIHVATLJIVO
30	49.83	52.70	46.76	76.7 %	PRIHVATLJIVO
31	49.83	52.70	47.76	78.5 %	PRIHVATLJIVO
32	48.83	48.70	44.76	79.5 %	PRIHVATLJIVO
33	48.83	49.70	44.76	78.5 %	PRIHVATLJIVO
34	48.83	50.70	44.76	77.1 %	PRIHVATLJIVO
35	48.83	50.70	45.76	78.5 %	PRIHVATLJIVO
36	48.83	50.70	46.76	79.5 %	PRIHVATLJIVO
37	48.83	51.70	44.76	75.1 %	PRIHVATLJIVO
38	48.83	51.70	45.76	77.1 %	PRIHVATLJIVO
39	48.83	51.70	46.76	78.4 %	PRIHVATLJIVO
40	48.83	51.70	47.76	79.4 %	PRIHVATLJIVO
41	48.83	52.70	44.76	70.9 %	PRIHVATLJIVO
42	48.83	52.70	45.76	75.2 %	PRIHVATLJIVO
43	48.83	52.70	46.76	77.1 %	PRIHVATLJIVO
44	48.83	52.70	47.76	78.4 %	PRIHVATLJIVO
45	47.83	48.70	44.76	79.0 %	PRIHVATLJIVO
46	47.83	49.70	44.76	78.3 %	PRIHVATLJIVO
47	47.83	49.70	45.76	78.9 %	PRIHVATLJIVO
48	47.83	50.70	44.76	77.3 %	PRIHVATLJIVO
49	47.83	50.70	45.76	78.2 %	PRIHVATLJIVO
50	47.83	50.70	46.76	78.9 %	PRIHVATLJIVO
51	47.83	51.70	44.76	75.4 %	PRIHVATLJIVO
52	47.83	51.70	45.76	77.2 %	PRIHVATLJIVO
53	47.83	51.70	46.76	78.1 %	PRIHVATLJIVO
54	47.83	51.70	47.76	78.8 %	PRIHVATLJIVO
55	47.83	52.70	44.76	71.8 %	PRIHVATLJIVO
56	47.83	52.70	45.76	75.5 %	PRIHVATLJIVO
57	47.83	52.70	46.76	77.1 %	PRIHVATLJIVO
58	47.83	52.70	47.76	78.0 %	PRIHVATLJIVO

Naziv : Proračun

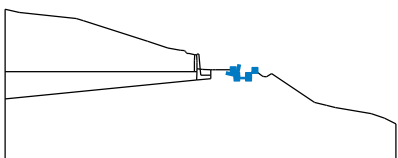
Faza - proračun : 1 - 1

Opis : Stalna/Prolazna

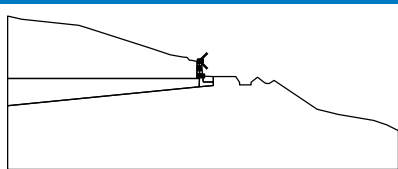
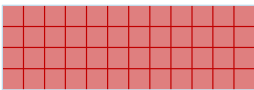
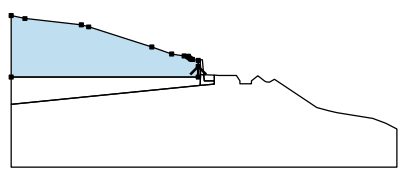
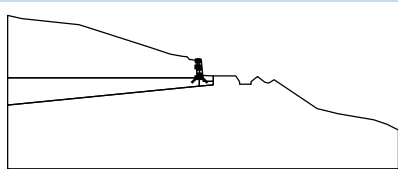
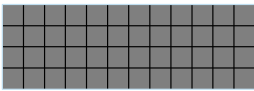
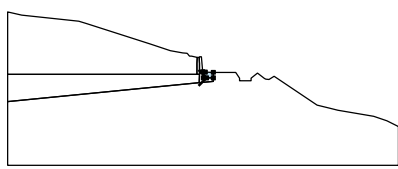
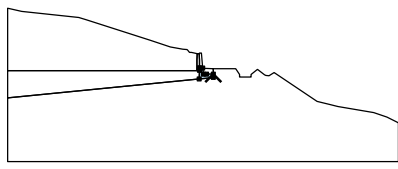
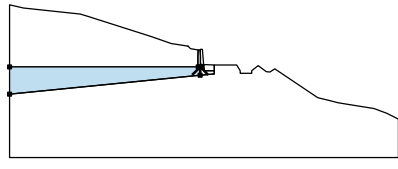


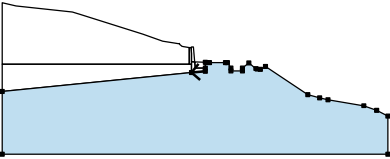
Unos podataka (Proračunska situacija 2 - Privremena/Incidentna)

Usek

Br.	Položaj useka	Koordinate tačaka useka [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		41.11	12.43	41.59	11.69	41.59	11.34
		43.09	11.34	43.09	11.69	43.92	12.36

Dodeljivanje i površi

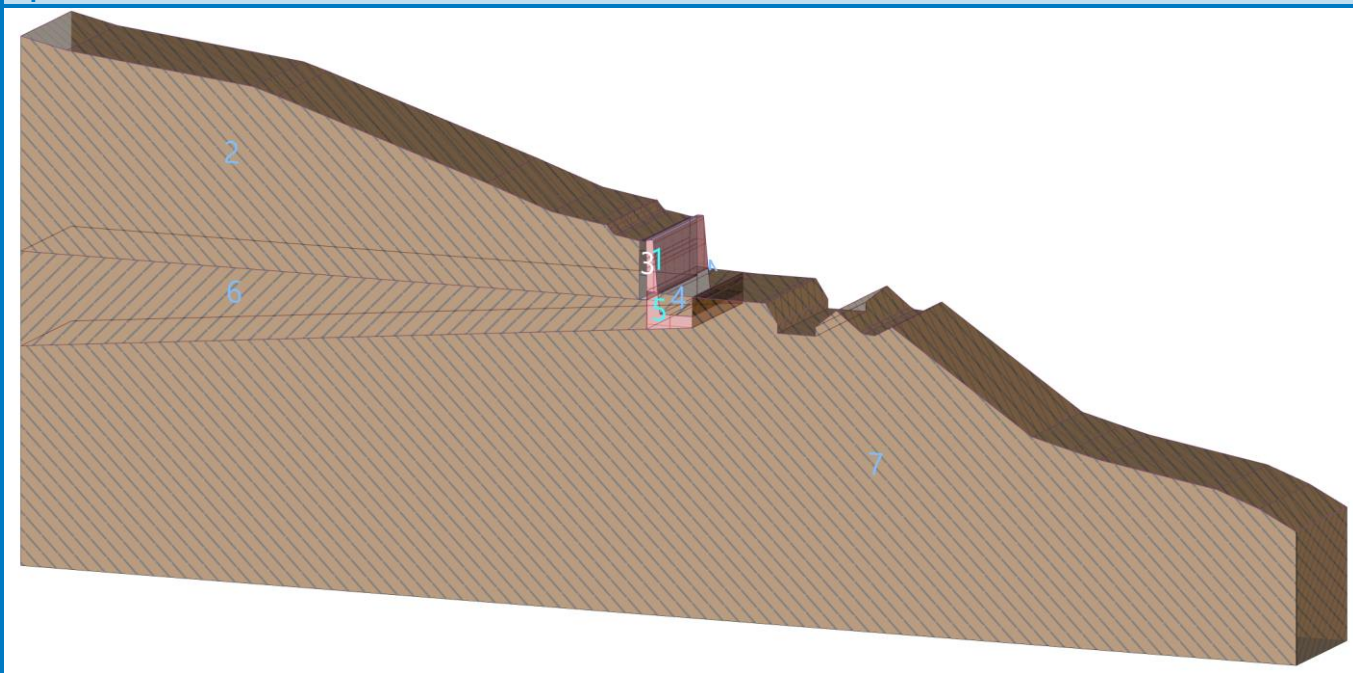
Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		36.67	14.46	36.42	14.46	Projektovani zid 
		36.39	14.39	36.42	13.60	
		36.42	13.40	36.42	12.54	
		36.85	12.50			
2		36.12	12.20	36.12	13.60	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		36.14	14.39	35.38	14.52	
		35.16	14.55	35.07	14.62	
		34.93	14.77	34.83	14.91	
		34.76	14.90	34.27	14.97	
		32.67	15.23	30.05	16.13	
		21.80	18.76	20.85	19.04	
		13.48	19.85	11.67	20.25	
3		36.42	12.20	36.42	12.54	Postojeći zid - Ograd 
		36.42	13.40	36.42	13.60	
		36.39	14.39	36.14	14.39	
		36.12	13.60	36.12	12.20	
4		36.94	11.71	37.33	11.71	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		38.22	11.71	38.22	12.45	
		37.18	12.48	36.85	12.50	
5		38.22	11.29	38.22	11.71	Projektovani zid 
		37.33	11.71	36.94	11.71	
		36.85	12.50	36.42	12.54	
		36.42	12.20	36.41	11.11	
6		36.41	11.11	36.42	12.20	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		36.12	12.20	11.67	12.20	
		11.67	8.65			

Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
7		38.22	11.29	36.41	11.11	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		11.67	8.65	11.67	0.43	
		62.11	0.43	62.11	5.43	
		60.63	6.18	58.96	6.78	
		54.29	7.55	53.17	7.82	
		51.64	8.21	46.09	11.92	
		45.43	11.53	45.00	11.56	
		44.85	11.64	43.92	12.36	
		43.09	11.69	43.09	11.34	
		41.59	11.34	41.59	11.69	
		41.11	12.43	40.85	12.43	
		38.80	12.43	38.41	12.44	
		38.22	12.45	38.22	11.71	

Naziv : Tlo i zadavanje

Faza : 2

Opis : Privremena/Incidentna

**Voda**

Tip vode : Nema vode

Pukotina

Pukotina nije zadata.

Zemljotres

Zemljotres nije uključen.

Postavke proračunske situacije

Proračunska situacija : incidentna

Rezultati (Proračunska situacija 2 - Privremena/Incidentna)

Proračun 1 (faza 2)

Kružna klizna površ

Parametri klizne površi						
Centar :	x =	49.91	[m]	Uglovi :	α_1 =	-49.95 [°]
	z =	47.86	[m]		α_2 =	15.83 [°]
Poluprečnik :	R =	44.00	[m]			
Klizna površ nakon pretrage po mreži probnih centara.						

Ukupna težina tla iznad klizne površi: 4865.51 kN/m

Provera stabilnosti kosine (Morgenstern-Price)

Iskorišćenost : 53.4 %

Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO

Pretraga klizne ravni po mreži (Morgenstern-Price)

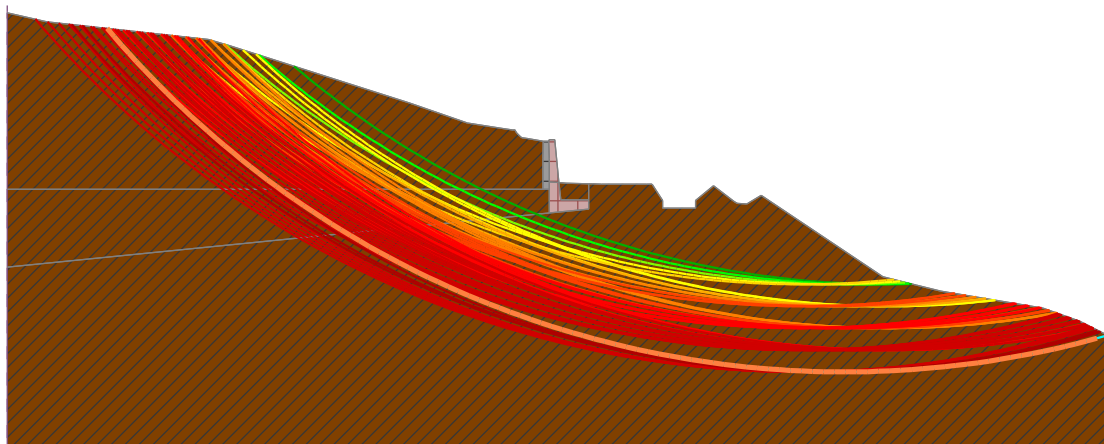
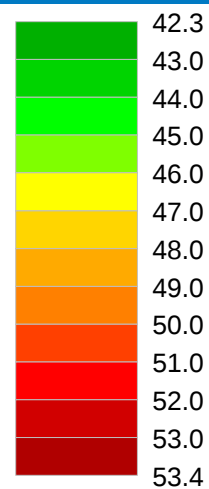
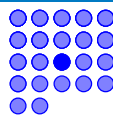
Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
1	51.91	46.86	42.00	51.4 %	PRIHVATLJIVO
2	51.91	47.86	42.00	49.2 %	PRIHVATLJIVO
3	51.91	47.86	43.00	51.6 %	PRIHVATLJIVO
4	51.91	48.86	42.00	46.5 %	PRIHVATLJIVO
5	51.91	48.86	43.00	49.4 %	PRIHVATLJIVO
6	51.91	48.86	44.00	51.9 %	PRIHVATLJIVO
7	51.91	49.86	42.00	42.3 %	PRIHVATLJIVO
8	51.91	49.86	43.00	46.7 %	PRIHVATLJIVO
9	51.91	49.86	44.00	49.7 %	PRIHVATLJIVO
10	51.91	49.86	45.00	52.0 %	PRIHVATLJIVO
11	50.91	46.86	42.00	51.9 %	PRIHVATLJIVO
12	50.91	47.86	42.00	50.1 %	PRIHVATLJIVO
13	50.91	47.86	43.00	52.1 %	PRIHVATLJIVO
14	50.91	48.86	42.00	47.8 %	PRIHVATLJIVO
15	50.91	48.86	43.00	50.3 %	PRIHVATLJIVO
16	50.91	48.86	44.00	52.2 %	PRIHVATLJIVO
17	50.91	49.86	42.00	44.1 %	PRIHVATLJIVO
18	50.91	49.86	43.00	48.0 %	PRIHVATLJIVO
19	50.91	49.86	44.00	50.6 %	PRIHVATLJIVO
20	50.91	49.86	45.00	52.4 %	PRIHVATLJIVO
21	49.91	46.86	42.00	52.3 %	PRIHVATLJIVO
22	49.91	47.86	42.00	50.9 %	PRIHVATLJIVO
23	49.91	47.86	43.00	52.4 %	PRIHVATLJIVO
24	49.91	47.86	44.00	53.4 %	PRIHVATLJIVO
25	49.91	48.86	42.00	49.0 %	PRIHVATLJIVO
26	49.91	48.86	43.00	51.1 %	PRIHVATLJIVO
27	49.91	48.86	44.00	52.4 %	PRIHVATLJIVO
28	49.91	49.86	42.00	45.5 %	PRIHVATLJIVO
29	49.91	49.86	43.00	49.2 %	PRIHVATLJIVO
30	49.91	49.86	44.00	51.2 %	PRIHVATLJIVO
31	49.91	49.86	45.00	52.5 %	PRIHVATLJIVO
32	48.91	45.86	42.00	53.1 %	PRIHVATLJIVO
33	48.91	46.86	42.00	52.4 %	PRIHVATLJIVO
34	48.91	47.86	42.00	51.4 %	PRIHVATLJIVO
35	48.91	47.86	43.00	52.5 %	PRIHVATLJIVO

Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
36	48.91	47.86	44.00	53.2 %	PRIHVATLJIVO
37	48.91	48.86	42.00	49.9 %	PRIHVATLJIVO
38	48.91	48.86	43.00	51.5 %	PRIHVATLJIVO
39	48.91	48.86	44.00	52.5 %	PRIHVATLJIVO
40	48.91	48.86	45.00	53.2 %	PRIHVATLJIVO
41	48.91	49.86	42.00	46.8 %	PRIHVATLJIVO
42	48.91	49.86	43.00	50.1 %	PRIHVATLJIVO
43	48.91	49.86	44.00	51.6 %	PRIHVATLJIVO
44	48.91	49.86	45.00	52.5 %	PRIHVATLJIVO
45	47.91	45.86	42.00	52.9 %	PRIHVATLJIVO
46	47.91	46.86	42.00	52.4 %	PRIHVATLJIVO
47	47.91	46.86	43.00	52.9 %	PRIHVATLJIVO
48	47.91	47.86	42.00	51.7 %	PRIHVATLJIVO
49	47.91	47.86	43.00	52.4 %	PRIHVATLJIVO
50	47.91	47.86	44.00	52.9 %	PRIHVATLJIVO
51	47.91	48.86	42.00	50.5 %	PRIHVATLJIVO
52	47.91	48.86	43.00	51.8 %	PRIHVATLJIVO
53	47.91	48.86	44.00	52.4 %	PRIHVATLJIVO
54	47.91	48.86	45.00	52.9 %	PRIHVATLJIVO
55	47.91	49.86	42.00	47.8 %	PRIHVATLJIVO
56	47.91	49.86	43.00	50.5 %	PRIHVATLJIVO
57	47.91	49.86	44.00	51.8 %	PRIHVATLJIVO
58	47.91	49.86	45.00	52.4 %	PRIHVATLJIVO
59	47.91	49.86	46.00	52.9 %	PRIHVATLJIVO

Naziv : Proračun

Faza - proračun : 2 - 1

Opis : Privremena/Incidentna



1.6.2.4 Kosina 2 (projektovano stanje u fazi eksploatacije - faza II)

Proračun stabilnosti kosine

Unos podataka (Proračunska situacija 1 - Stalna/Prolazna)

Projekat

Zadatak : Rekonstrukcija potpornog zida na groblju u MZ Plana
Deo : Opštinski put Plana-Skorica
Opis : Kosina 2 (proje. kosina u fazi I i privremena kosina u fazi II)
Korisnik : MIB
Autor : Marjan Matić
Datum : 4.5.2024.
Broj projekta : 28/23

Postavke

Standard - EN 1997 - DA3 - Kosine

Analiza stabilnosti

Metoda provere : prema EN 1997
Seizmički proračun : Standard
Proračunski pristup : 3 - faktorisanje dejstava (GEO, STR) i redukovanje parametara tla

Parcijalni faktori za dejstva (A)					
Stalna proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalna dejstva :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Promenljiva dejstva :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Opterećenje od vode :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Stalna proračunska situacija			
Parcijalni faktor za ugao unutrašnjeg trenja :	$\gamma_\phi =$	1.50 [-]	
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1.50 [-]	
Parcijalni faktor za nedreniranu smičuću čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1.80 [-]	

Parcijalni faktori za dejstva (A)					
Seizmička proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljno	Povoljno	Nepovoljno	Povoljno
Stalna dejstva :	$\gamma_G =$	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Promenljiva dejstva :	$\gamma_Q =$	1.00 [-]	0.00 [-]	1.00 [-]	0.00 [-]
Opterećenje od vode :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Parcijalni faktori za parametre tla (M)			
Seizmička proračunska situacija			
Parcijalni faktor za ugao unutrašnjeg trenja :	$\gamma_\phi =$	1.25 [-]	
Parcijalni faktor za efektivnu koheziju :	$\gamma_c =$	1.25 [-]	
Parcijalni faktor za nedreniranu smičuću čvrstoću :	$\gamma_{cu} =$	1.40 [-]	

Aktivni ankeri

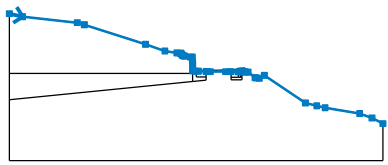
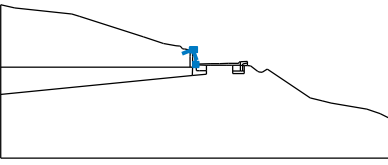
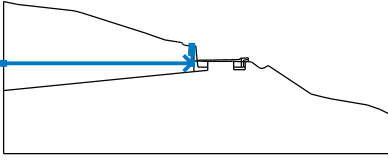
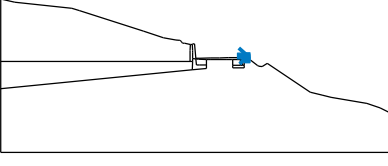
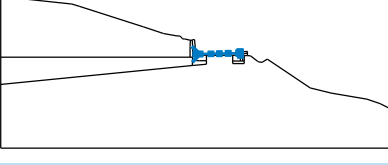
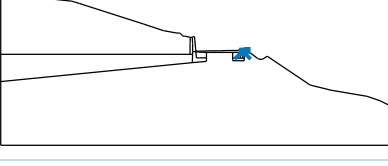
Metoda provere : Granična stanja (LSD)

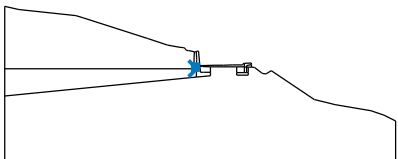
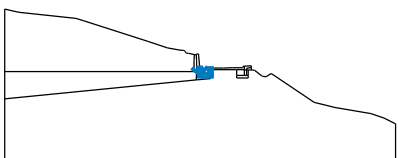
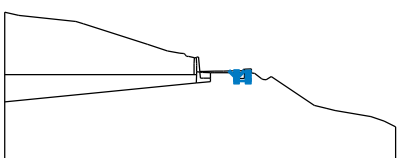
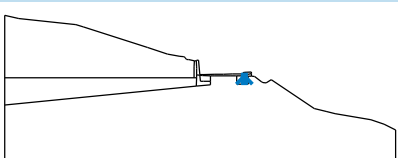
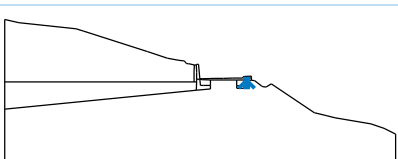
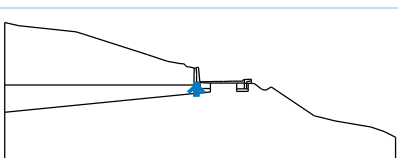
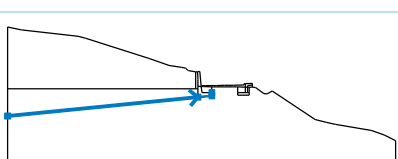
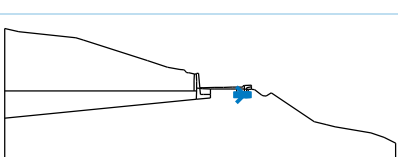
Koeficijenti redukcije			
Koeficijent redukcije za čvrstoću čelika :	$\gamma_s =$	1.35 [-]	

Koeficijenti redukcije

Koeficijent redukcije otpornosti na čupanje (tlo) :	$\gamma_e =$	1.35	[-]
Koeficijent redukcije otpornosti na čupanje (injekciona smeša) :	$\gamma_c =$	1.35	[-]

Kontura

Br.	Položaj konture	Koordinate tačaka konture [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		11.67	20.25	13.48	19.85	20.85	19.04
		21.80	18.76	30.05	16.13	32.67	15.23
		34.27	14.97	34.76	14.90	34.83	14.91
		34.93	14.77	35.07	14.62	35.16	14.55
		35.38	14.52	36.14	14.39	36.39	14.39
		36.42	13.60	36.42	13.40	36.42	12.54
		36.85	12.50	37.18	12.48	38.22	12.45
		38.41	12.44	38.80	12.43	40.85	12.43
		41.42	12.43	41.59	12.43	42.59	12.41
		42.89	12.40	43.09	12.40	43.49	12.40
		43.54	12.39	43.92	12.36	44.85	11.64
		45.00	11.56	45.43	11.53	46.09	11.92
		51.64	8.21	53.17	7.82	54.29	7.55
		58.96	6.78	60.63	6.18	62.11	5.43
2		36.39	14.39	36.42	14.46	36.67	14.46
		36.85	12.58	36.85	12.50		
3		11.67	12.20	36.12	12.20	36.12	13.60
		36.14	14.39				
4		42.59	12.88	43.49	12.92	43.49	12.70
		43.49	12.40				
5		36.85	12.58	37.39	12.60	38.80	12.62
		39.89	12.64	41.03	12.67	42.40	12.69
		42.42	12.86	42.59	12.88	42.59	12.41
6		42.89	12.40	42.89	12.59	43.49	12.70

Br.	Položaj konture	Koordinate tačaka konture [m]					
		x	z	x	z	x	z
7		36.12	12.20	36.42	12.20	36.42	12.54
8		36.85	12.50	36.94	11.71	37.33	11.71
		38.22	11.71	38.22	12.45		
9		41.59	12.43	41.59	11.69	41.59	11.34
		43.09	11.34	43.09	11.69	43.09	12.40
10		42.59	11.69	42.59	12.41		
11		42.89	11.69	42.89	12.40		
12		36.41	11.11	36.42	12.20		
13		11.67	8.65	36.41	11.11	38.22	11.29
		38.22	11.71				
14		41.59	11.69	42.59	11.69	42.89	11.69
		43.09	11.69				

Parametri tla - efektivno stanje napona

Br.	Naziv	Šrafura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija		20.00	15.00	19.50

Parametri tla - uzgon

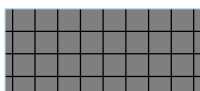
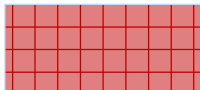
Br.	Naziv	Šrafura	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija		19.50		

Parametri tla

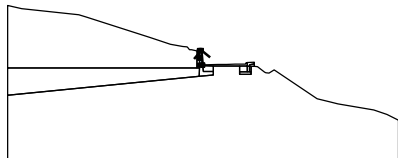
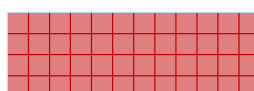
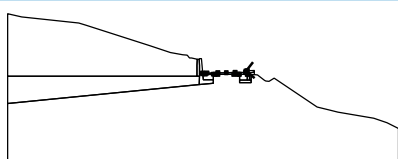
Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija

Zapreminska težina :	γ = 19.50 kN/m ³
Stanje napona :	efektivni
Čvrstoća na smicanje :	Mohr-Coulomb
Ugao unutrašnjeg trenja :	φ_{ef} = 20.00 °
Kohezija tla :	c_{ef} = 15.00 kPa
Zapreminska težina u zasićenom stanju :	γ_{sat} = 19.50 kN/m ³

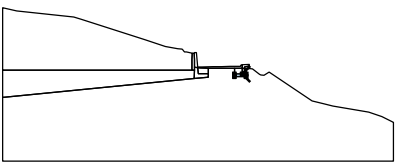
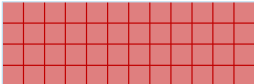
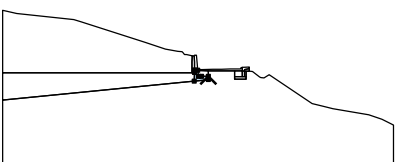
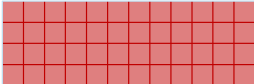
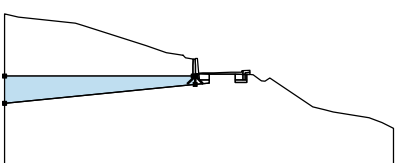
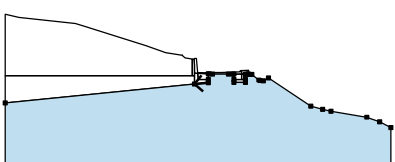
Kruta tela

Br.	Naziv	Primer	γ [kN/m ³]
1	Postojeći zid - Ograd		24.00
2	Projektovani zid		25.00

Dodeljivanje i površi

Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		36.85	12.58	36.67	14.46	Projektovani zid 
		36.42	14.46	36.39	14.39	
		36.42	13.60	36.42	13.40	
		36.42	12.54	36.85	12.50	
2		42.59	12.88	42.42	12.86	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		42.40	12.69	41.03	12.67	
		39.89	12.64	38.80	12.62	
		37.39	12.60	36.85	12.58	
		36.85	12.50	37.18	12.48	
		38.22	12.45	38.41	12.44	
		38.80	12.43	40.85	12.43	

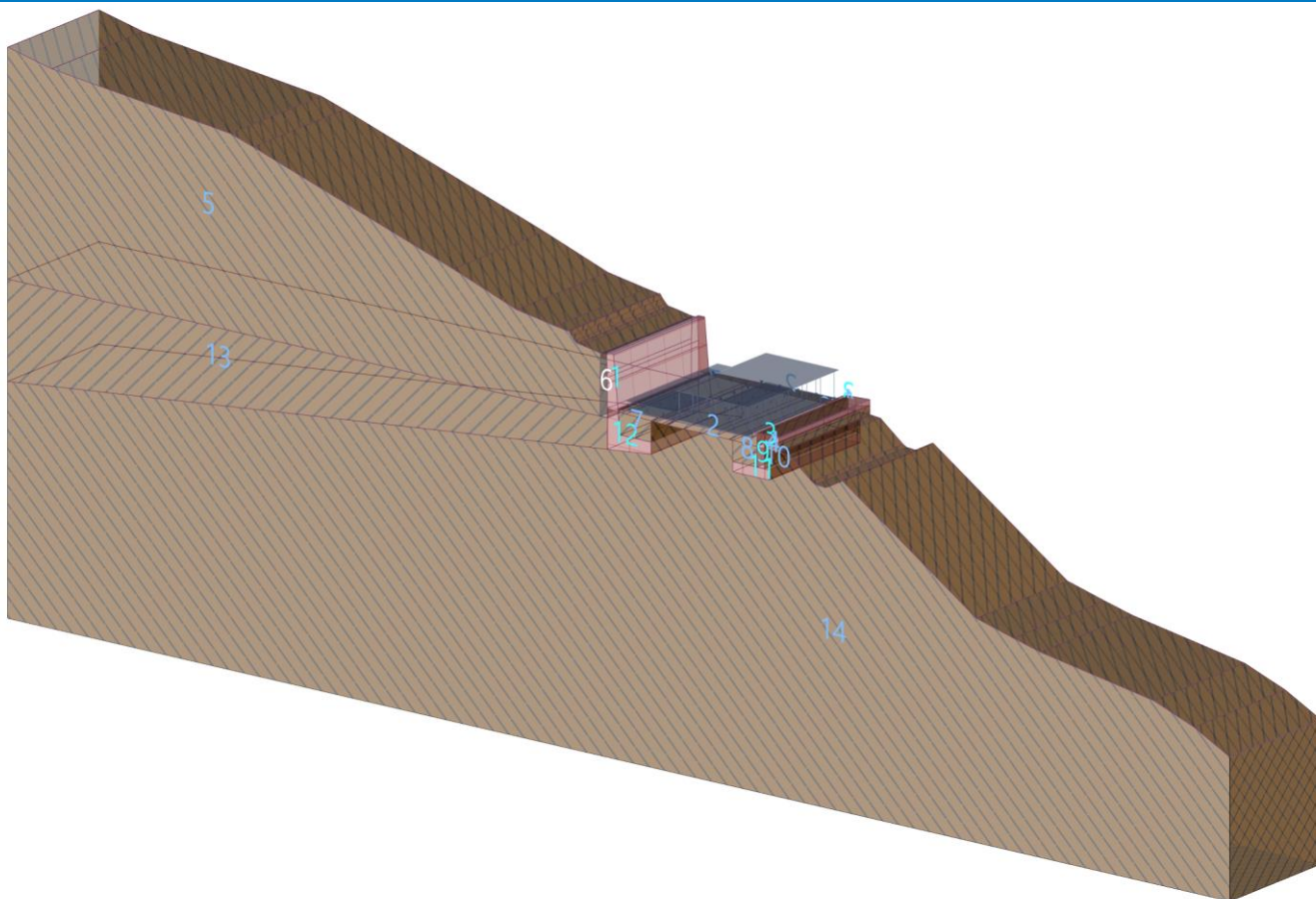
Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
3		41.42	12.43	41.59	12.43	Projektovani zid
		42.59	12.41			
		42.89	12.59	43.49	12.70	
		43.49	12.92	42.59	12.88	
		42.59	12.41	42.89	12.40	
4		42.89	12.59	42.89	12.40	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija
		43.09	12.40	43.49	12.40	
		43.49	12.70			
5		36.12	12.20	36.12	13.60	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija
		36.14	14.39	35.38	14.52	
		35.16	14.55	35.07	14.62	
		34.93	14.77	34.83	14.91	
		34.76	14.90	34.27	14.97	
		32.67	15.23	30.05	16.13	
		21.80	18.76	20.85	19.04	
		13.48	19.85	11.67	20.25	
6		11.67	12.20			Postojeći zid - Ograd
		36.42	12.20	36.42	12.54	
		36.42	13.40	36.42	13.60	
		36.39	14.39	36.14	14.39	
		36.12	13.60	36.12	12.20	
7		36.94	11.71	37.33	11.71	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija
		38.22	11.71	38.22	12.45	
		37.18	12.48	36.85	12.50	
8		42.59	11.69	42.59	12.41	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija
		41.59	12.43	41.59	11.69	
9		42.89	11.69	42.89	12.40	Projektovani zid
		42.59	12.41	42.59	11.69	
10		43.09	11.69	43.09	12.40	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija
		42.89	12.40	42.89	11.69	

Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
11		42.89	11.69	42.59	11.69	Projektovani zid 
		41.59	11.69	41.59	11.34	
		43.09	11.34	43.09	11.69	
12		38.22	11.29	38.22	11.71	Projektovani zid 
		37.33	11.71	36.94	11.71	
		36.85	12.50	36.42	12.54	
		36.42	12.20	36.41	11.11	
13		36.41	11.11	36.42	12.20	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		36.12	12.20	11.67	12.20	
		11.67	8.65			
14		38.22	11.29	36.41	11.11	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		11.67	8.65	11.67	0.43	
		62.11	0.43	62.11	5.43	
		60.63	6.18	58.96	6.78	
		54.29	7.55	53.17	7.82	
		51.64	8.21	46.09	11.92	
		45.43	11.53	45.00	11.56	
		44.85	11.64	43.92	12.36	
		43.54	12.39	43.49	12.40	
		43.09	12.40	43.09	11.69	
		43.09	11.34	41.59	11.34	
		41.59	11.69	41.59	12.43	
		41.42	12.43	40.85	12.43	
		38.80	12.43	38.41	12.44	
		38.22	12.45	38.22	11.71	

Naziv : Tlo i zadavanje

Faza : 1

Opis : Stalna/Prolazna



Opterećenje

Br.	Tip	Tip dejstva	Položaj z [m]	Početak x [m]	Dužina l [m]	Širina b [m]	Nagib α [°]	Intenzitet		
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	Jedinica
1	trakasto	promenljivo	na terenu	x = 39.20	l = 3.00		0.00	32.00		kN/m ²
2	trakasto	promenljivo	na terenu	x = 37.20	l = 2.00		0.00	9.00		kN/m ²

Nadopterećenja

Br.	Naziv
1	Saobraćaj_TS - Ekvivalent LM1
2	Saobraćaj_UDL - Ekvivalent LM1

Voda

Tip vode : Nema vode

Pukotina

Pukotina nije zadata.

Zemljotres

Zemljotres nije uključen.

Postavke proračunske situacije

Proračunska situacija : stalna

Rezultati (Proračunska situacija 1 - Stalna/Prolazna)**Proračun 1 (faza 1)****Kružna klizna površ**

Parametri klizne površi						
Centar :	x =	49.83	[m]	Uglovi :	α_1 =	-48.48 [°]
	z =	50.70	[m]		α_2 =	14.98 [°]
Poluprečnik :	R =	46.76	[m]			
Klizna površ nakon pretrage po mreži probnih centara.						

Ukupna težina tla iznad klizne površi: 5147.61 kN/m

Provera stabilnosti kosine (Bishop)Zbir aktivnih sila : $F_a = 1412.15$ kN/mZbir pasivnih sila : $F_p = 1765.43$ kN/mMoment klizanja : $M_a = 66032.17$ kNm/mStabilizujući moment : $M_p = 82551.70$ kNm/m

Iskorišćenost : 80.0 %

Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO**Pretraga klizne ravni po mreži (Bishop)**

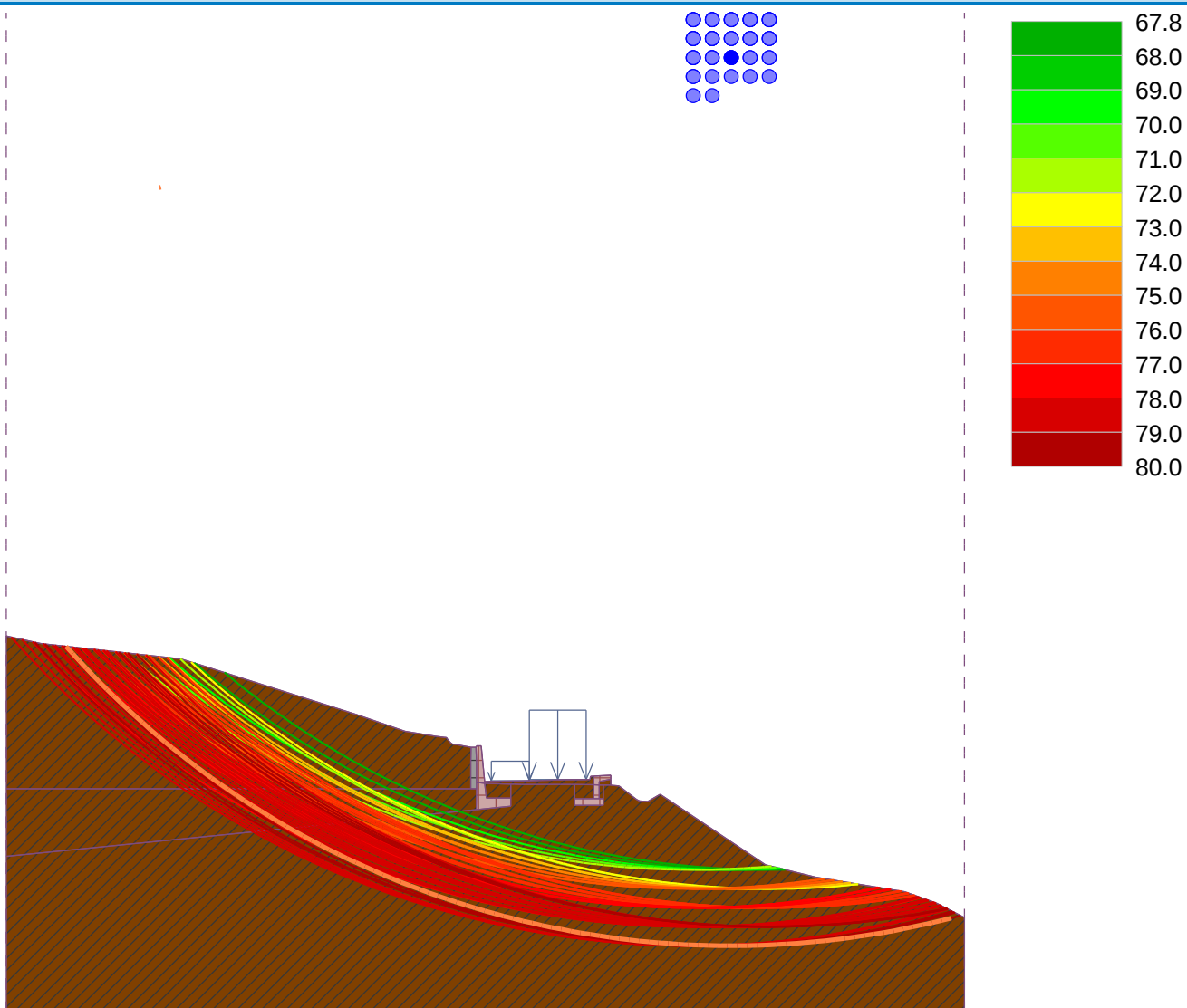
Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
1	51.83	49.70	44.76	78.9 %	PRIHVATLJIVO
2	51.83	50.70	44.76	76.1 %	PRIHVATLJIVO
3	51.83	50.70	45.76	79.0 %	PRIHVATLJIVO
4	51.83	51.70	44.76	72.8 %	PRIHVATLJIVO
5	51.83	51.70	45.76	76.3 %	PRIHVATLJIVO
6	51.83	51.70	46.76	79.1 %	PRIHVATLJIVO
7	51.83	52.70	44.76	67.9 %	PRIHVATLJIVO
8	51.83	52.70	45.76	71.8 %	PRIHVATLJIVO
9	51.83	52.70	46.76	76.5 %	PRIHVATLJIVO
10	51.83	52.70	47.76	79.2 %	PRIHVATLJIVO
11	50.83	49.70	44.76	78.5 %	PRIHVATLJIVO
12	50.83	50.70	44.76	76.7 %	PRIHVATLJIVO
13	50.83	50.70	45.76	78.7 %	PRIHVATLJIVO
14	50.83	51.70	44.76	73.1 %	PRIHVATLJIVO
15	50.83	51.70	45.76	76.9 %	PRIHVATLJIVO
16	50.83	51.70	46.76	78.7 %	PRIHVATLJIVO
17	50.83	52.70	44.76	67.8 %	PRIHVATLJIVO
18	50.83	52.70	45.76	73.4 %	PRIHVATLJIVO
19	50.83	52.70	46.76	76.5 %	PRIHVATLJIVO
20	50.83	52.70	47.76	78.7 %	PRIHVATLJIVO
21	49.83	49.70	44.76	78.6 %	PRIHVATLJIVO
22	49.83	50.70	44.76	76.8 %	PRIHVATLJIVO
23	49.83	50.70	45.76	78.6 %	PRIHVATLJIVO
24	49.83	50.70	46.76	80.0 %	PRIHVATLJIVO
25	49.83	51.70	44.76	74.4 %	PRIHVATLJIVO
26	49.83	51.70	45.76	76.7 %	PRIHVATLJIVO
27	49.83	51.70	46.76	78.6 %	PRIHVATLJIVO

Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
28	49.83	52.70	44.76	69.6 %	PRIHVATLJIVO
29	49.83	52.70	45.76	74.5 %	PRIHVATLJIVO
30	49.83	52.70	46.76	76.7 %	PRIHVATLJIVO
31	49.83	52.70	47.76	78.5 %	PRIHVATLJIVO
32	48.83	48.70	44.76	79.4 %	PRIHVATLJIVO
33	48.83	49.70	44.76	78.4 %	PRIHVATLJIVO
34	48.83	50.70	44.76	77.0 %	PRIHVATLJIVO
35	48.83	50.70	45.76	78.4 %	PRIHVATLJIVO
36	48.83	50.70	46.76	79.4 %	PRIHVATLJIVO
37	48.83	51.70	44.76	75.1 %	PRIHVATLJIVO
38	48.83	51.70	45.76	77.1 %	PRIHVATLJIVO
39	48.83	51.70	46.76	78.4 %	PRIHVATLJIVO
40	48.83	51.70	47.76	79.3 %	PRIHVATLJIVO
41	48.83	52.70	44.76	70.9 %	PRIHVATLJIVO
42	48.83	52.70	45.76	75.1 %	PRIHVATLJIVO
43	48.83	52.70	46.76	77.0 %	PRIHVATLJIVO
44	48.83	52.70	47.76	78.3 %	PRIHVATLJIVO
45	47.83	48.70	44.76	78.9 %	PRIHVATLJIVO
46	47.83	49.70	44.76	78.2 %	PRIHVATLJIVO
47	47.83	49.70	45.76	78.9 %	PRIHVATLJIVO
48	47.83	50.70	44.76	77.2 %	PRIHVATLJIVO
49	47.83	50.70	45.76	78.1 %	PRIHVATLJIVO
50	47.83	50.70	46.76	78.8 %	PRIHVATLJIVO
51	47.83	51.70	44.76	75.3 %	PRIHVATLJIVO
52	47.83	51.70	45.76	77.1 %	PRIHVATLJIVO
53	47.83	51.70	46.76	78.1 %	PRIHVATLJIVO
54	47.83	51.70	47.76	78.7 %	PRIHVATLJIVO
55	47.83	52.70	44.76	71.7 %	PRIHVATLJIVO
56	47.83	52.70	45.76	75.4 %	PRIHVATLJIVO
57	47.83	52.70	46.76	77.0 %	PRIHVATLJIVO
58	47.83	52.70	47.76	77.9 %	PRIHVATLJIVO

Naziv : Proračun

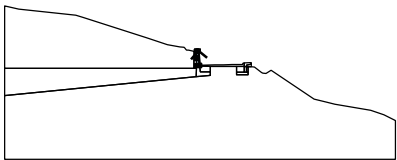
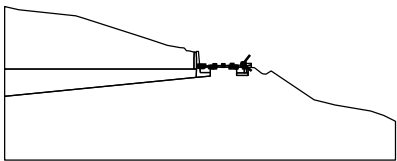
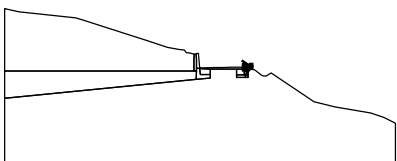
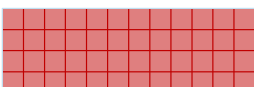
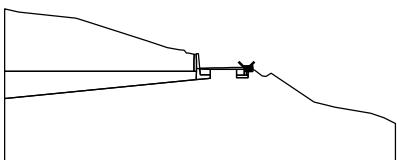
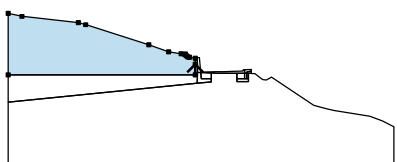
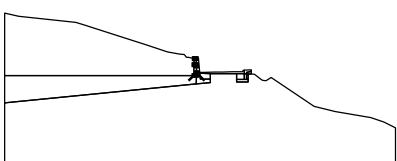
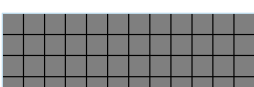
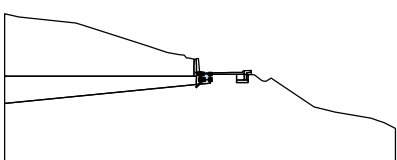
Faza - proračun : 1 - 1

Opis : Stalna/Prolazna



Unos podataka (Proračunska situacija 2 - Seizmička)

Dodeljivanje i površi

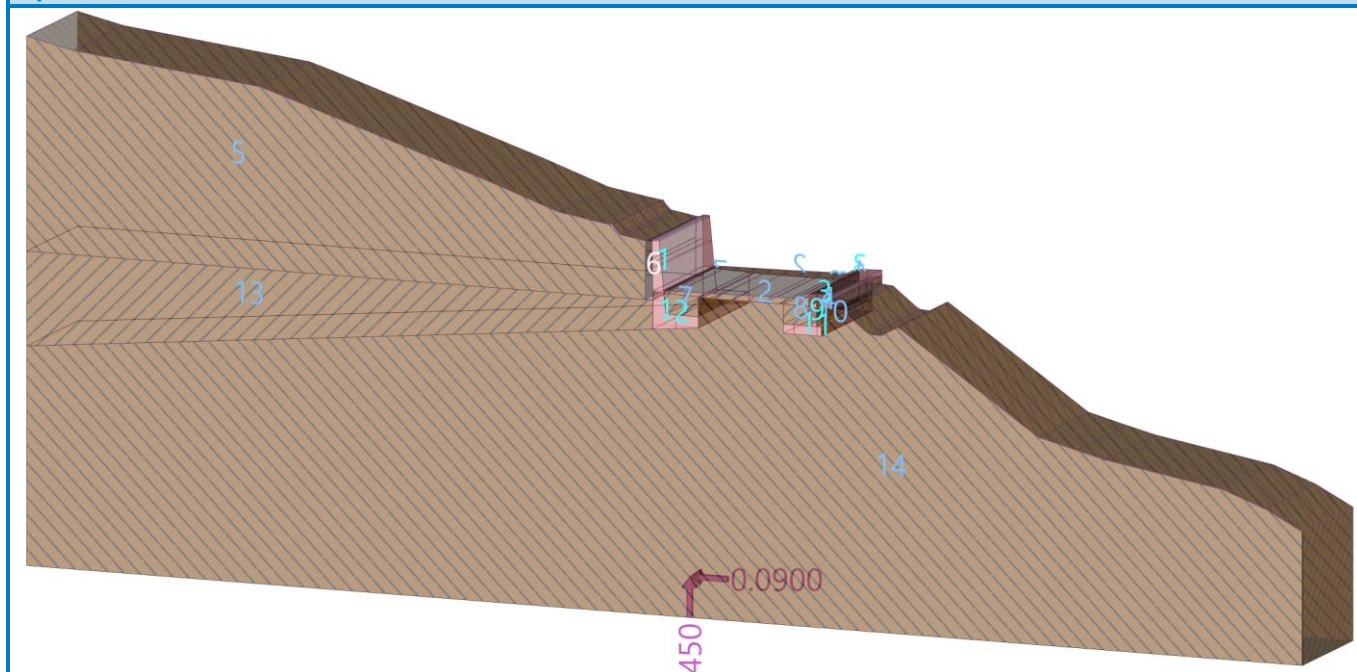
Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		36.85	12.58	36.67	14.46	Projektovani zid 
		36.42	14.46	36.39	14.39	
		36.42	13.60	36.42	13.40	
		36.42	12.54	36.85	12.50	
2		42.59	12.88	42.42	12.86	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		42.40	12.69	41.03	12.67	
		39.89	12.64	38.80	12.62	
		37.39	12.60	36.85	12.58	
		36.85	12.50	37.18	12.48	
		38.22	12.45	38.41	12.44	
		38.80	12.43	40.85	12.43	
		41.42	12.43	41.59	12.43	
3		42.89	12.59	43.49	12.70	Projektovani zid 
		43.49	12.92	42.59	12.88	
		42.59	12.41	42.89	12.40	
4		42.89	12.59	42.89	12.40	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		43.09	12.40	43.49	12.40	
		43.49	12.70			
5		36.12	12.20	36.12	13.60	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		36.14	14.39	35.38	14.52	
		35.16	14.55	35.07	14.62	
		34.93	14.77	34.83	14.91	
		34.76	14.90	34.27	14.97	
		32.67	15.23	30.05	16.13	
		21.80	18.76	20.85	19.04	
		13.48	19.85	11.67	20.25	
6		36.42	12.20	36.42	12.54	Postojeći zid - Ograd 
		36.42	13.40	36.42	13.60	
		36.39	14.39	36.14	14.39	
		36.12	13.60	36.12	12.20	
7		36.94	11.71	37.33	11.71	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija 
		38.22	11.71	38.22	12.45	
		37.18	12.48	36.85	12.50	

Br.	Položaj površi	Koordinate tačaka površi [m]				Dodeljeno tlo
		x	z	x	z	
8		42.59	11.69	42.59	12.41	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija
		41.59	12.43	41.59	11.69	
9		42.89	11.69	42.89	12.40	Projektovani zid
		42.59	12.41	42.59	11.69	
10		43.09	11.69	43.09	12.40	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija
		42.89	12.40	42.89	11.69	
11		42.89	11.69	42.59	11.69	Projektovani zid
		41.59	11.69	41.59	11.34	
		43.09	11.34	43.09	11.69	
12		38.22	11.29	38.22	11.71	Projektovani zid
		37.33	11.71	36.94	11.71	
		36.85	12.50	36.42	12.54	
13		36.41	11.11	36.42	12.20	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija
		36.12	12.20	11.67	12.20	
		11.67	8.65			
14		38.22	11.29	36.41	11.11	Glina sa niskom ili srednjom plastičnošću (CL, CI), tvrda konzistencija
		11.67	8.65	11.67	0.43	
		62.11	0.43	62.11	5.43	
		60.63	6.18	58.96	6.78	
		54.29	7.55	53.17	7.82	
		51.64	8.21	46.09	11.92	
		45.43	11.53	45.00	11.56	
		44.85	11.64	43.92	12.36	
		43.54	12.39	43.49	12.40	
		43.09	12.40	43.09	11.69	
		43.09	11.34	41.59	11.34	
		41.59	11.69	41.59	12.43	
		41.42	12.43	40.85	12.43	
		38.80	12.43	38.41	12.44	
		38.22	12.45	38.22	11.71	

Naziv : Tlo i zadavanje

Faza : 2

Opis : Seizmika

**Voda**

Tip vode : Nema vode

Pukotina

Pukotina nije zadata.

ZemljotresHorizontalni seizmički koeficijent : $K_h = 0.0900$ Vertikalni seizmički koeficijent : $K_v = 0.0450$ **Postavke proračunske situacije**

Proračunska situacija : seizmička

Rezultati (Proračunska situacija 2 - Seizmička)**Proračun 1 (faza 2)****Kružna klizna površ**

Parametri klizne površi					
Centar :	x =	49.83 [m]	Uglovi :	α_1 =	-48.48 [°]
	z =	50.70 [m]		α_2 =	14.98 [°]
Poluprečnik :	R =	46.76 [m]			
Klizna površ nakon pretrage po mreži probnih centara.					

Ukupna težina tla iznad klizne površi: 5147.61 kN/m

Provera stabilnosti kosine (Morgenstern-Price)

Iskorišćenost : 86.7 %

Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO**Pretraga klizne ravni po mreži (Morgenstern-Price)**

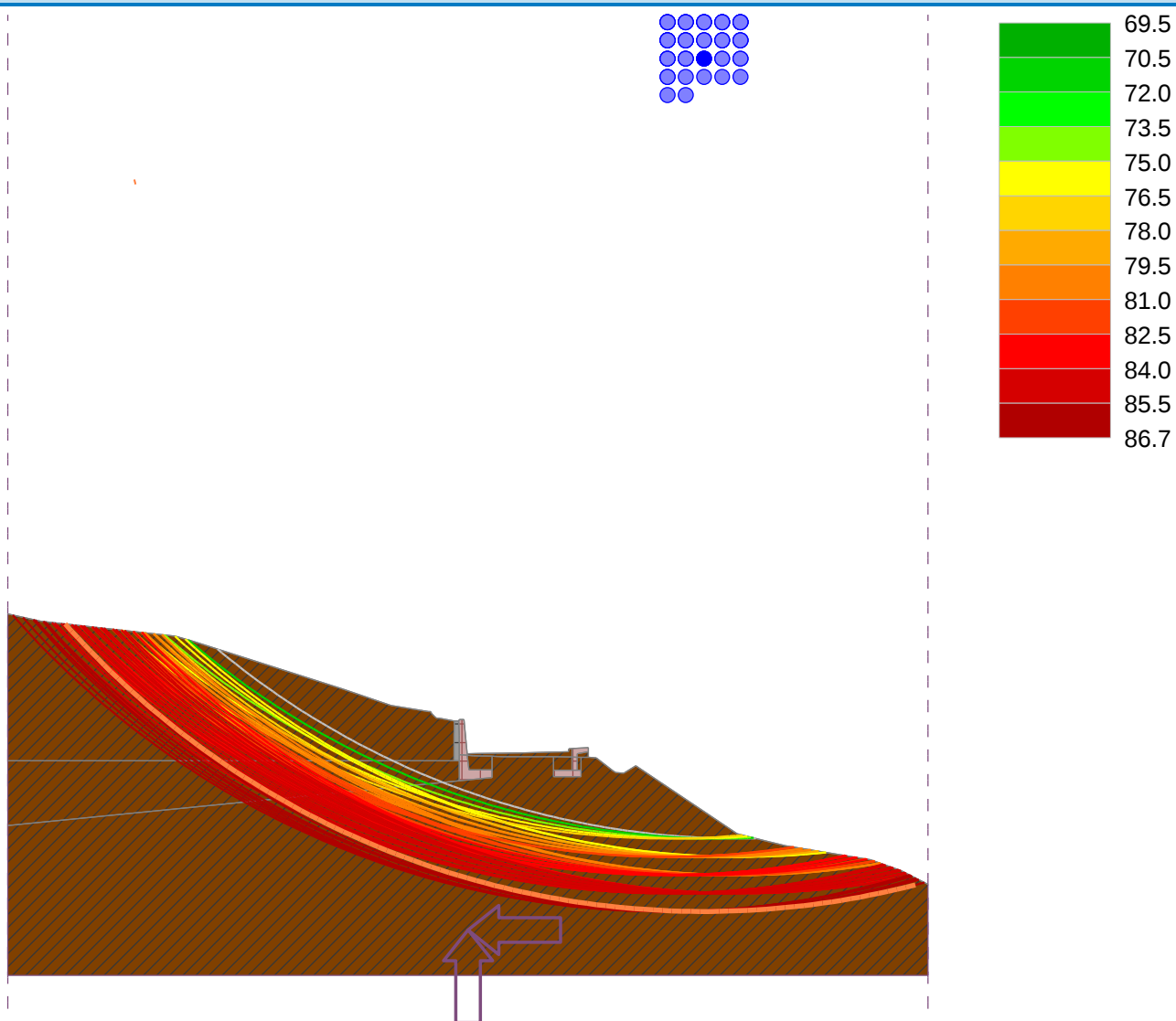
Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
1	51.83	49.70	44.76	83.7 %	PRIHVATLJIVO
2	51.83	50.70	44.76	80.0 %	PRIHVATLJIVO
3	51.83	50.70	45.76	84.0 %	PRIHVATLJIVO
4	51.83	51.70	44.76	75.6 %	PRIHVATLJIVO
5	51.83	51.70	45.76	80.4 %	PRIHVATLJIVO
6	51.83	51.70	46.76	84.2 %	PRIHVATLJIVO
7	51.83	52.70	44.76	69.5 %	PRIHVATLJIVO
8	51.83	52.70	45.76	76.0 %	PRIHVATLJIVO
9	51.83	52.70	46.76	80.7 %	PRIHVATLJIVO
10	51.83	52.70	47.76	84.5 %	PRIHVATLJIVO
11	50.83	49.70	44.76	84.3 %	PRIHVATLJIVO
12	50.83	50.70	44.76	81.3 %	PRIHVATLJIVO
13	50.83	50.70	45.76	84.5 %	PRIHVATLJIVO
14	50.83	51.70	44.76	77.6 %	PRIHVATLJIVO
15	50.83	51.70	45.76	81.6 %	PRIHVATLJIVO
16	50.83	51.70	46.76	84.7 %	PRIHVATLJIVO
17	50.83	52.70	44.76	71.8 %	PRIHVATLJIVO
18	50.83	52.70	45.76	78.0 %	PRIHVATLJIVO
19	50.83	52.70	46.76	81.8 %	PRIHVATLJIVO
20	50.83	52.70	47.76	84.8 %	PRIHVATLJIVO
21	49.83	49.70	44.76	84.6 %	PRIHVATLJIVO
22	49.83	50.70	44.76	82.3 %	PRIHVATLJIVO
23	49.83	50.70	45.76	84.8 %	PRIHVATLJIVO
24	49.83	50.70	46.76	86.7 %	PRIHVATLJIVO
25	49.83	51.70	44.76	79.3 %	PRIHVATLJIVO
26	49.83	51.70	45.76	82.4 %	PRIHVATLJIVO
27	49.83	51.70	46.76	84.9 %	PRIHVATLJIVO
28	49.83	52.70	44.76	74.1 %	PRIHVATLJIVO
29	49.83	52.70	45.76	79.6 %	PRIHVATLJIVO
30	49.83	52.70	46.76	82.6 %	PRIHVATLJIVO
31	49.83	52.70	47.76	85.0 %	PRIHVATLJIVO
32	48.83	48.70	44.76	86.2 %	PRIHVATLJIVO
33	48.83	49.70	44.76	84.8 %	PRIHVATLJIVO
34	48.83	50.70	44.76	83.0 %	PRIHVATLJIVO
35	48.83	50.70	45.76	84.9 %	PRIHVATLJIVO
36	48.83	50.70	46.76	86.4 %	PRIHVATLJIVO
37	48.83	51.70	44.76	80.5 %	PRIHVATLJIVO
38	48.83	51.70	45.76	83.1 %	PRIHVATLJIVO
39	48.83	51.70	46.76	85.0 %	PRIHVATLJIVO
40	48.83	51.70	47.76	86.4 %	PRIHVATLJIVO
41	48.83	52.70	44.76	75.9 %	PRIHVATLJIVO
42	48.83	52.70	45.76	80.6 %	PRIHVATLJIVO
43	48.83	52.70	46.76	83.2 %	PRIHVATLJIVO
44	48.83	52.70	47.76	85.0 %	PRIHVATLJIVO
45	47.83	48.70	44.76	85.9 %	PRIHVATLJIVO
46	47.83	49.70	44.76	84.8 %	PRIHVATLJIVO
47	47.83	49.70	45.76	85.9 %	PRIHVATLJIVO
48	47.83	50.70	44.76	83.4 %	PRIHVATLJIVO

Br.	Centar		Poluprečnik R [m]	Iskorišćenost	Provera
	x [m]	z [m]			
49	47.83	50.70	45.76	84.8 %	PRIHVATLJIVO
50	47.83	50.70	46.76	86.0 %	PRIHVATLJIVO
51	47.83	51.70	44.76	81.2 %	PRIHVATLJIVO
52	47.83	51.70	45.76	83.4 %	PRIHVATLJIVO
53	47.83	51.70	46.76	84.9 %	PRIHVATLJIVO
54	47.83	51.70	47.76	86.0 %	PRIHVATLJIVO
55	47.83	52.70	44.76	77.2 %	PRIHVATLJIVO
56	47.83	52.70	45.76	81.3 %	PRIHVATLJIVO
57	47.83	52.70	46.76	83.5 %	PRIHVATLJIVO
58	47.83	52.70	47.76	84.9 %	PRIHVATLJIVO

Naziv : Proračun

Faza - proračun : 2 - 1

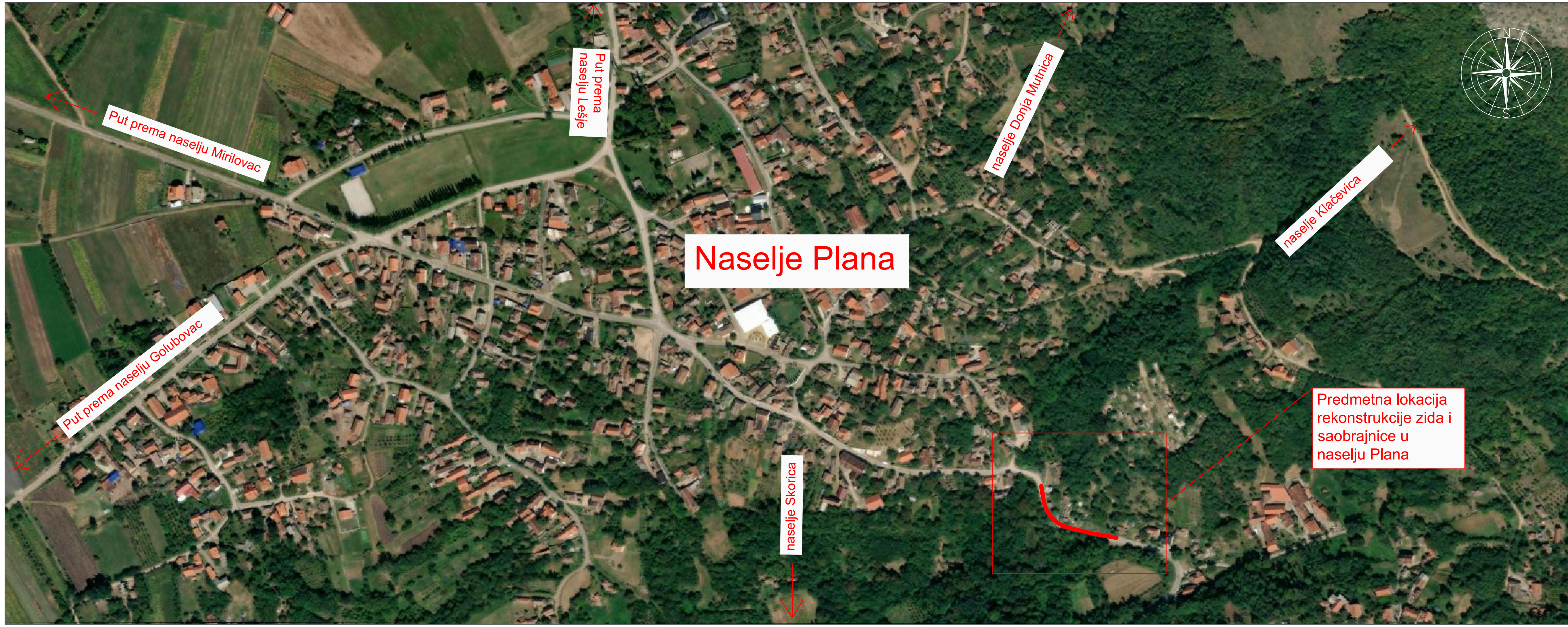
Opis : Seizmika



1.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

(ELABORAT O GEOTEHNIČKIM USLOVIMA IZGRADNJE)

1.7.1 PREGLEDNA KARTA

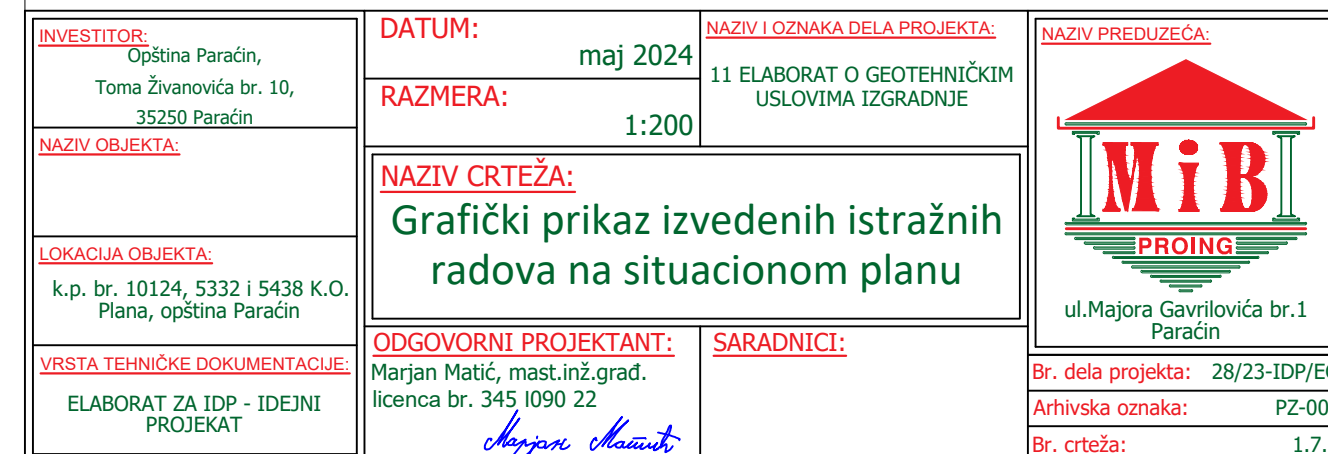


Naselje Plana

Predmetna lokacija rekonstrukcije zida i saobrajnice u naselju Plana

INVESTITOR: Opština Paraćin, Toma Živanovića br. 10, 35250 Paraćin	DATUM: maj 2024	NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA: 11 ELABORAT O GEOTEHNIČKIM USLOVIMA IZGRADNJE	NAZIV PREDUZEĆA:  ul. Majora Gavrilovića br.1 Paraćin
NAZIV OBJEKTA: POTPORNI ZIDOVI I SAOBRAĆAJNICA	RAZMERA:	NAZIV CRTEŽA: Pregledna karta užeg područja	Br. dela projekta: 28/23-IDP/EG
LOKACIJA OBJEKTA: k.p. br. 10124, 5332 i 5438 K.O. Plana, opština Paraćin	ODGOVORNI PROJEKTANT: Marjan Matić, mast.inž.građ. licenca br. 345 1090 22 <i>Marjan Matić</i>	SARADNICI:	Arhivska oznaka: PZ-001
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: ELABORAT ZA IDP - IDEJNI PROJEKAT			Br. crteža: 1.7.1

1.7.2 GRAFIČKI PRIKAZ IZVEDENIH ISTRAŽNIH RADOVA NA SITUACIONOM PLANU



1.7.3 ZAPISNIK JAME (POJEDINAČNI GEOTEHNIČKI PROFIL)



**PREDUZEĆE ZA PROJEKTOVANJE,
INŽENJERING, PROIZVODNJU I
TRGOVINU**

◦ **PARAĆIN** ◦

ul. Majora Gavrilovića 1
Tel / fax : 035 / 561-996
e-mail: office@mibproing.com

GEOTEHNIČKI PROFIL ISTRAŽNE JAME

Zid na groblju u MZ Plana, na k.p. Br. 10124, 5332 i 5438 K.O. Plana,
opština Paraćin

ID:	1.7.3.1
Broj izveštaja / Report number:	IJ-01
Broj strana izveštaja / Number of pages:	1
Datum izrade izveštaja / Issued on:	12.12.2023.

OPŠTI PODACI / TEST RESULTS

Predmet ispitivanja / Object of testing:	Kartiranje i prikaz istraženih jama IJ-01
Naručilac / Orderer:	Opština Paraćin, Toma Živanovića br. 10, 35250 Paraćin
Datum uzorkovanja / Date of sampling:	16.09.2023.
Mesto uzorkovanja / Place of sampling:	K.P. Br. 10124, 5332 i 5438 K.O. Plana
Napomena / Comment:	

PRIKAZ SLOJEVA I NJIHOV OPIS

DUBINA [m]	DEBLJINA [m]	SLOJEVI TLA	OZNAKA SLOJA	TEKSTUALNI OPIS	UZET UZORAK [m]
0.50	0.50	H	H	Humusirana zemlja, sa sadržajem glinenih čestica	
1.20	0.70	M-CI	Po	Prašinasto - glinoviti materijal koji ne sadrži čestice peska. Materijal je crvene boje i ima srednju do visoku plastičnost	P.U. i N.U. 0.70-1.00 m

FOTO DOKUMENTACIJA I DCP

FOTOGRAFIJA JAME	DCP
	

Napomena / Remark:

Izveštaj sastavio / Report created by: Marjan Matić, mast. inž. građ.	M.P.	Pregledao i odobrio / Controlled and Approved by: doc. dr. Miloš Šešlija, mast. inž. građ.
--	------	---

1.7.4 FOTODOKUMENTACIJA O IZVRŠENOM ISKOPU JAME



Priprema terena za izvođenje istražnih radova



Položaj i iskop istražne jame IJ-01



Makroskopski prikaz materijala iz iskopa



Vizuelni pregled zidova i dna istražne jame



Prikaz iskapanog materijala pre zatrpavanja jame



Prikaz uzorkovanih materijala sa dubine cca 1.5 m



Prikaz slojeva istražne jame IJ-01