

# SANACIJA NESTABILNOG POKOSA I DIJELA KOLNIČKE KONSTRUKCIJE NC SV. FLORIJAN-GORKOVEC-SV. FILIP

NA DIJELU NC SV. FLORIJAN-GORKOVEC-SV.FILIP, GRAD KLANJEC, NA K.Č.2257, K.O. TOMAŠEVEC

GRAD KLANJEC

GEOMEHANIČKO MIŠLJENJE SA PRIJEDLOGOM TEHNIČKOG RJEŠENJA

SK 208/2021

ZAGREB, KOLOVOZ, 2021.

NARUČITELJI

GRAD KLANJEC, TRG MIRA 11, 49290 KLANJEC

IZVRŠITELJ

ATIK J.D.O.O., DRINSKA 21, ZAGREB

PREDMETNA GRAĐEVINA

SANACIJA NESTABILNOG POKOSA I DIJELA KOLNIČKE  
KONSTRUKCIJE NC SV. FLORIJAN-GORKOVEC-SV. FILIP, NA  
K.Č.2257, K.O. TOMAŠEVEC, GRAD KLANJEC

DOKUMENTACIJA

GEOMEHANIČKO MIŠLJENJE SA PRIJEDLOGOM  
TEHNIČKOG RJEŠENJA

BROJ DOKUMENTACIJE

SK 208/2021

DATUM

KOLOVOZ/2021

PROJEKTANT GEOMEHANIČAR

IDA ALEKSIĆ FILIPOVIĆ, MAG.ING.AEDIF.

DIREKTOR

IDA ALEKSIĆ FILIPOVIĆ, MAG.ING.AEDIF.

## SADRŽAJ

str.

Registracija djelatnosti tvrtke .....	4
Rješenje upisa u komoru ovlaštenog inženjera.....	7
1. UVOD.....	9
2. INŽENJERSKO GEOTEHNIČKI PRIKAZ.....	10
2.1 TERENSKI ISTRAŽNI RADOVI.....	11
2.2 LABORATORIJSKA ISPITIVANJA .....	11
2.3 SASTAV I SVOJSTVA TLA.....	12
2.4 SEIZMIČKE KARAKTERISTIKE TERENA .....	13
2.5 LOKALNI UVJETI TLA.....	13
3. GEOSTATIČKI PRORAČUNI.....	14
4. PRIJEDLOG SANACIJE.....	32
5. POPIS PRILOGA.....	33

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUElektronički zapis  
Datum: 28.07.2020

## IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

---

SUBJEKT UPISA

---

MBS:

081059666

OIB:

88601769042

EUID:

HRSR.081059666

TVRTKA:

- 1 ATIK j.d.o.o. za usluge
- 1 ATIK j.d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Zagreb (Grad Zagreb)  
Drinska ulica 21

PRAVNI OBЛИK:

- 1 jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- 1 \* - energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradama
- 1 \* - stručni poslovi prostornog uređenja
- 1 \* - djelatnost tehničkog ispitivanja i analize
- 1 \* - dizajn interijera
- 1 \* - snimanje iz zraka
- 1 \* - djelatnost upravljanja projektom gradnje
- 1 \* - posredovanje u prometu nekretnina
- 1 \* - poslovanje nekretninama
- 1 \* - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 1 \* - stručni poslovi zaštite okoliša
- 1 \* - kupnja i prodaja robe
- 1 \* - pružanje usluga u trgovini
- 1 \* - obavljanje trgovackog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 \* - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 \* - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Ida Aleksić Filipović, OIB: 08847566701  
Zagreb, Pile III. 10
- 1 - jedini osnivač j.d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Ida Aleksić Filipović, OIB: 08847566701  
Zagreb, Pile III. 10

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUElektronički zapis  
Datum: 28.07.2020

## IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

---

SUBJEKT UPISA

---

## OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 - direktor  
1 - zastupa društvo samostalno i neograničeno

## TEMELJNI KAPITAL:

1 10,00 kuna

## PRAVNI ODNOSI:

## Pravni oblik:

1 Izjava o osnivanju j.d.o.o. od 28.10.2016. godine.

## FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	26.06.20	2019 01.01.19 - 31.12.19	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-16/37878-4	08.11.2016	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	26.04.2017	elektronički upis
eu /	24.04.2018	elektronički upis
eu /	29.04.2019	elektronički upis
eu /	26.06.2020	elektronički upis

Sudska pristojba po Tbr. 29. st. 1. Uredbe o tarifi sudske pristojbi (NN br. 53/19), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 10.00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:  
CN=sudreg, L=ZAGREB,  
O=MINISTARSTVO PRAVOSUDA HR26635293339, C=HR

Broj zapisa: 00HbG-Gpi6S-hsf5d-HWZxU-lQtKY  
Kontrolni broj: fKKtH-diSh9-AksrV-nOzV7

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka. Isto možete učiniti i na web stranici [http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola\\_izvornika/](http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/) unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta. U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuda i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvatka. Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.



## REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA  
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271  
KLASA: UP/I-360-01/16-01/75  
URBROJ: 500-03-16-3  
Zagreb, 11. travnja 2016. godine

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 26. stavka 5. i članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/15.) odlučujući o zahtjevu koji je podnijela **Ida Aleksić Filipović, Zagreb, 3. Pile 10,** donosi slijedeće

## RJEŠENJE

- U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **Ida Aleksić Filipović, mag.ing.aedif., Zagreb, 3. Pile 10, OIB 08847566701**, pod rednim brojem **5401**, s danom upisa **08.04.2016.** godine.
- Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva **Ida Aleksić Filipović, mag.ing.aedif.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlaštena inženjerka građevinarstva**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53. stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/15.), te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.
- Ovlaštenoj inženjerki građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje "**pečat i iskaznicu ovlaštene inženjerke građevinarstva**", koje su vlasništvo Komore.

## Obrazloženje

Dana 09.03.2016. godine Ida Aleksić Filipović, mag.ing.aedif., podnijela je zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

U prilogu zahtjeva, podnositeljica zahtjeva je podnijela slijedeću dokumentaciju:

- presliku važećeg osobnog dokumenta,
- presliku diplome,
- presliku suplementa diplome,
- presliku Uvjerenja o položenom stručnom ispitu za obavljanje poslova prostornog uređenja i graditeljstva,
- dokaz o radnom stažu (Elektronički zapis o podacima evidentiranim u matičnoj evidenciji Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje),
- preslike gotovih naslovnica projekata potpisane i ovjerene od odgovornog projektanta na kojima se navode suradnici u projektiranju,

2

- završno mišljenje mentora u trajanju od 9 mjeseci i 21 dan,
- dokaz o uplati upisnine u iznosu od 1.000,00 kn,
- 70,00 kn Upravne pristojbe (biljezi RH),
- jednu fotografiju veličine 35x45 mm,
- presliku Izvoda iz matične knjige vjenčanih.

Prema odredbi članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju pravo na upis u imenik ovlaštenih arhitekata, ovlaštenih arhitekata urbanista, odnosno ovlaštenih inženjera Komore ima fizička osoba koja kumulativno ispunjava sljedeće uvjete:

1. da je završila odgovarajući preddiplomski i diplomski sveučilišni studij ili integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij i stekla akademski naziv magistar inženjer, ili da je završila
2. odgovarajući specijalistički diplomski stručni studij i stekla stručni naziv stručni specijalist inženjer ako je tijekom cijelog svog studija stekla najmanje 300 ECTS bodova, odnosno da je na drugi način propisan posebnim propisom stekla odgovarajući stupanj obrazovanja odgovarajuće struke,
3. da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili po završetku odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje dvije godine, da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje jednu godinu, ako je uz navedeno iskustvo po završetku odgovarajućeg preddiplomskog sveučilišnog ili po završetku odgovarajućeg preddiplomskog stručnog studija stekla odgovarajuće iskustvo u struci u trajanju od najmanje tri godine, odnosno bila zaposlena na stručnim poslovima graditeljstva i/ili prostornoga uređenja u tijelima državne uprave ili jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, te zavodima za prostorno uređenje županije, odnosno Grada Zagreba najmanje deset godina,
4. da je ispunila uvjete sukladno posebnim propisima kojima se propisuje polaganje stručnog ispita.

U postupku koji je prethodio donošenju ovog rješenja izvršen je uvid u priloženu dokumentaciju i utvrđeno je da je zahtjev podnositeljice osnovan, te da podnositeljica udovoljava kumulativno svim uvjetima za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva koji su propisani člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Podnositeljica zahtjeva stekla je pravo na uporabu strukovnog naziva „ovlaštena inženjerka građevinarstva“ i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53 stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.

Ovlaštena inženjerka građevinarstva dužna je izvršavati navedene stručne poslove sukladno zakonu te temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštovati ovlaštena inženjerka građevinarstva.

Pravo na obavljanje navedenih stručnih poslova prestaje s prestankom članstva u Komori, u skladu s člankom 34. i 35. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlaštenoj inženjerki građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje "pečat i iskaznicu ovlaštene inženjerke građevinarstva", sukladno članku 26. stavku 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlaštena inženjerka građevinarstva dužna je plaćati Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore, osim u slučaju mirovanja članstva i privremenog prekida obavljanja djelatnosti, a pri prestanku članstva u Komori dužna je podmiriti sve dospjele

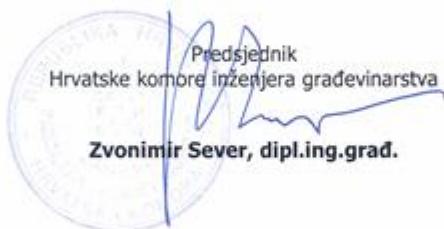
financijske obveze prema Komori, sve sukladno članku 13. stavku 1. točki 5. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Ovlaštena inženjerka građevinarstva dobiva putem Hrvatske komore inženjera građevinarstva Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje na razdoblje od godine dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno u računava se u iznos članarine, sve u skladu s člankom 55. Stavcima 1. i 2. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlaštena inženjerka građevinarstva dužna je platiti za upis Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva upisninu u iznosu od 1.000,00 kn sukladno članku 13. stavku 1. točki 4. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Upravna pristojba plaćena je upravnim biljem emisije Republike Hrvatske koji je zalipljen na podnesak i poništen, u vrijednosti 20,00 kn (slovima: dvadeset kuna) prema tarifnom br. 1 i u vrijednosti od 50,00 kn (slovima: pedeset kuna), prema tar.br. 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“ br. 8/96. 77/96. 131/97. 69/98. 66/99. 145/99. 116/00. 110/04. 150/05. 153/05. 129/06. 117/07. 25/08. 60/08. 20/10. 69/10. 126/11. 112/12. i 9/13.).

Slijedom navedenog, na temelju članaka 26. i 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, odlučeno je kao u izreci.



**Uputa o pravnom lijeku:**

Protiv ovog rješenja dopuštena je žalba koja se podnosi Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja u roku 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba se predaje neposredno ili šalje poštom u pisanim oblicima, u tri primjera, putem tijela koje je izdalо rješenje.

Na žalbu se plaća pristojba u iznosu od 50,00 kuna državnih biljega prema Tar.br. 3. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“ broj 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00- Odluka Ustavnog suda, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14, 94/14).

Dostaviti:

1. **Ida Aleksić Filipović,**  
10000 Zagreb, 3. Pile 10
2. U Zbirku isprava Komore

## 1. UVOD

Na traženje Naručitelja, grada Klanjca, na dijelu nesvrstane ceste NC Sv. Florijan - Gorkovec - Sv.Filip, izvršen je geotehnički pregled terena sa izvođenjem terenskih istražnih radova, na predjelu deformiranog nestabilnog nizbriježnog pokosa. Pojava predmetne nestabilnosti, vidljiva je u obliku slijeganja nizbriježnog nasipanog dijela kolničke konstrukcije, kao i deformacije dijela padine sa vidljivom površinskom erozijom. Također, na užem području zahvata vidljivo je naginjanje viših stabala u smjeru pokosa, što ukazuje na nedavni pomak u površinskoj zoni pokosa.

Područje zahvata je relativno male površine, te zahvaća dužinu 15 m' na poziciji ruba prometnice, širine oko 8 m, dok je površina zahvata  $P \approx 120$  m<sup>2</sup>. Predmetna nerazvrstana cesta, nastala je uređivanjem služnog puta, kamenim drobljenim materijalom, od kojih je završna kolnička površina drobljeni kameni materijal frakcije 0.1-32 mm. Uz prometnicu, nije uređena oborinska odvodnja, već se ista sabire u ulegnućima nastalim od prometa vozila.

Nizbriježni pokos, i dio kolničke konstrukcije, zahvaćen deformacijom, u trenutku istražnih radova, nalazi se u fazi privremene labilne ravnoteže, gdje bi dalnjim napredovanjem deformacija bila zahvaćena predmetna cesta, koja koja je bitna poveznica za područje Sv. Filipa-Gorkovca.

*Obzirom da je zahvat manje površine i složenosti, te se sanacijom predviđa obložna konstrukcija koja nakon ukapanja ostaje vidljiva visinom manjom od 1 m od krune konstrukcije do kote uređenog terena, prema pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama, stavak 2 članak 4, nije potrebno ishoditi građevinsku dozvolu za navedenu sanaciju pokosa.*



1.1. prikaz lokacije klizista na satelitskoj snimci

Zahvat nestabilnosti, obuhvaća pokos u dužini 15 m', uz koji je dodatno potrebno sanirati dio kolničke konstrukcije zbog širokog iskopa koji će se formirati prilikom izvođenja same sanacije, kako je to naznačeno u tlocrtu postojecog stanja u prilogu 1/208/2021.

Predmetni pokos, zahvaćen je plitkim rotacijskim klizanjem, te u manjem dijelu i površinskom erozijom a pruža se okomito na smjer same prometnice. Dio prometnice u navedenoj zoni je nastao djelomičnim usjecanjem u strmi pokos padine, dok je manjim dijelom na nizbriježnoj strani nasipan zemljom iz iskopa, na koju je u kasnijoj fazi (uređenje nerazvrstane ceste) nasut nevezani, ranije spomenuti kameni drobljeni materijal.

Uzrok nestabilnosti, možemo vidjeti u načinu gradnje same kolničke konstrukcije, te loše rješenoj oborinskoj odvodnji prometnice. Oborine koje padaju na područje prometnice, kao i na vrlo uski prostor bankine uz pokos, lako se infiltrira kroz procjedni površinski sloj do dubine 1.7 m. U fazi izrade prometnice, dio materijala iz iskopa ugrađen je na nizbriježni rub prometnice i pokosa, bez bočnog pridržanja adekvatnom konstrukcijom ili propisnog zbijanja, te se isti uslijed opterećenja vozila i infiltracije oborina deformirao u stanje kakvo vidimo i danas. Usjeci na mjestima učestalih prolaska vozila, od utjecajem opterećenja stvorila su ulegnuća koja dozvoljavaju koncentrirano sabiranje vode na tom području. U periodu obilnijih padalina, na navedenim ulegućima odvija se infiltracija veće količine vode u procjedni površinski sloj, opisan kao geotehnička sredina 1. Smjer sakupljanja oborina na prometnoj površini je prema nizbriježnom rubu, zbog visinskog poprečnog pada, što negativno djeluje na ranije spomenutu infiltraciju na nizbriježnu stranu ceste te uzak prostor bankine. Gravitacijski, saturirana voda se procjeđuje prema vodonepropusnom sloju opisanom kao geotehnička sredina 2.

Obzirom na stanje kolničke konstrukcije, te potrebu za sanacijom nizbriježnom dijelu pokosa zahvaćenog nestabilnošću, neophodno je izvesti potporno zaštitnu konstrukciju koja bi zadржala sile aktivnog tlaka nasipanog drobljenog materijala, te sile dinamičkog opterećenja od prometa na navedeni pokos. Obzirom da se površinsko prikupljanje vode neće moći u potpunosti rješiti, jer se površina ceste u sanaciji neće asfaltirati, nego će ostati uređena kao sabijena površina drobljenog kamenja, potrebno je osigurati kvalitetan kontakt nasipanog lomljenog kamenja sa stabilnom zonom za prenos sila, opisanom kao geotehnička sredina 2.

U srpnju, 2021 godine, obavljena je inženjerska geotehnička prospekcija s geomehaničkim istražnim radovima, te ručnom izmjerom terena, mjerjenjem mjernim trakama, mjernom letvom i ručnim metrom. Istražni terenski radovi, provedeni su iskopom sondažne jame za utvrđivanje sastava tla i njegovih geomehaničkih karakteristika, te utvrđivanjem dubine do čvrste podloge u predjelu nestabilnog pokosa. Pozicija sondažne jame SJ-1, smještena je na poziciju najkritičnije pojave slijeganja, i deformacije bankine, te predstavlja najkritičniju poziciju koja će biti mjerodavna za provođenje geostatičkih proračuna. Istražnim radovima iskopa, vađeni su karakteristični uzorci referentnih slojeva tla, koji su nakon laboratorijskih ispitivanja korišteni za geostatičke analize.

Inženjersko geomehaničkim istražnim radovima, terenskim zapažanjima i mjeranjima, te rezultatima laboratorijskih ispitivanja izradit će se prijedlog sanacije nestabilnog pokosa i rekonstrukcije dijela kolničke konstrukcije, na lokaciji Sv. Filip-Gorkovec. Prijedlog će obuhvaćati izradu obložno zaštitne konstrukcije pokosa, gravitacijskog karaktera lomljenim kamenom, u istovjetnom poprečnom profilu, uz izradu sanacije dijela kolničke konstrukcije u zoni zahvata zbog izvođenja širokog iskopa.

## 2. INŽENJERSKO GEOTEHNIČKI PRIKAZ

Istražnim radovima koji su obuhvaćali strojno kopanje sondažne jame do dubine 4 m', te geotehničkim pregledom okolnog terena, vidljivi su jasni znakovi nestabilnosti, te uzroci navedene pojave rotacijsko-translacijskog klizanja. Proces klizanja na navedenom području nije dovršen proces, te su moguće i daljnje pojave klizanja, slijeganja, te površinske erozije pokosa ako se predmetna sanacija ne provede. Slijeganje nasipa, te time i erozije pokosa, uveliko je uvjetovana oborinskim režimom.

Nestabilni materijal, istražnim radovima ustanovljen je do dubine 1.7 m, te je registriran kao geotehnička sredina GS1, koju opisuje glina niske plastičnosti, srednje do krute konzistencije. Navedeni materijal je dosta procjedan, na što nam ukazuje i povećana količina prirodne vlage, koja je u toj kontaktnoj, površinskoj zoni registrirana sa  $w_0=27.3\%$ . Dalje u podlozi, do dna dubine iskopa 4.0 m nalazi se geotehnička sredina GS2, koju opisuje glina visoke plastičnosti, laporovita, polučvrste konzistencije, sivo smeđe do sive boje, manjeg udjela prirodne vlage,  $w_0=19.3\%$ . Navedena sredina predstavlja kvalitetnu podlogu za prijenos opterećenja od potporne konstrukcije te dinamičkog opterećenja od prometa.

## 2.1 TERENSKI ISTRAŽNI RADOVI

Terenski istražni radovi su provedeni u srpanju, 2021. godine.

U okviru terenskih istražnih radova su obavljeni *in situ* radovi strojnim iskopom sondažne jame do dubine 4 m.

Iskop je izведен strojnim iskopom-bagerom, uz kontirniurano praćenje iskopane jezgre, sa uzimanjem referentnih poremećenih uzoraka tla.

Sva jezgra dobivena iskopom je identificirana i klasificirana prema **AC<sup>1</sup>** klasifikaciji.

U sondažnoj jami je opažana **PPV<sup>2</sup>** i **NPV<sup>3</sup>** za vrijeme i na kraju iskopa.

Položaj sondažne jame je prikazan na prilogu br. **1/ 208/2021**.

Opis sondažne jame s pripadnim *in situ* ispitivanjima dan je u prilogu br. **2/208/2021**.

## 2.2 LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Laboratorijskim ispitivanjima su obuhvaćeni pokusi za određivanje općih i mehaničkih karakteristika reprezentativnih neporemećenih i poremećenih uzoraka tla:

- Određivanje prirodne vlažnosti tla ASTM D2216-10
- Određivanje atterbergovih granica ASTM D4318-17
- Ispitivanje jednoosne čvrstoće tla ASTM D2166-16
- Ispitivanje granulometrijskog sastava ASTM D26913/6913M-17

---

<sup>1</sup> Airfield Classification  
<sup>2</sup> Pojava Podzemne Vode  
<sup>3</sup> Nivo Podzemne Vode

## 2.3 SASTAV I SVOJSTVA TLA

Detaljan opis sastava i karakteristika temeljnog tla je prikazan na prilogu 2/208/2021, a ovdje je samo sažetak s osvrtom na geomehaničke karakteristike značajne za temeljenje.

Temeljno tlo, nakon nasipa drobljenog kamenja sa kamenom sitneži i prahom registriran do dubine 0.8 m od površine postojećeg zaravnatog vrha kolničkog ustroja, je sljedećih općih i mehaničkih svojstava:

### GEOTEHNIČKA SREDINA 1

**CL** Sredinu predstavlja sloj gline niske plastičnosti, srednje konzistencije, smeđe boje. Sredina je registrana do dubine 1.7 m. Udio prirodne vlage povećanih je vrijednosti (27.3 %) i vrlo je procjedan. Mjestimično, u gornjoj zoni geotehničke sredine, su registrirani ostaci drobljenca iz kolničke konstrukcije.

Terenskim klasifikacijskim pokusima su dobivene sljedeće karakteristike:  $q_u = 120 \text{ kPa}$ .

Laboratorijskim ispitivanjima PU su dobivene sljedeće vrijednosti općih i mehaničkih svojstava tla:

$$I_c = 0.56 \quad ; \quad w_0 = 27.3 \%$$

### GEOTEHNIČKA SREDINA 2

**CH (lapor)** Geotehničku sredinu 2, predstavlja glina visoke plastičnosti, laporovita, krute do polučvrste konzistencije, sivo smeđe boje. Navedena sredina registrirana je do kraja iskopa (4.0 m), i predstavlja povoljnu sredinu za prijenos opterećenja od prometa i same obložne konstrukcije.

Terenskim klasifikacijskim pokusima su dobivene sljedeće karakteristike:  $q_u = 330 \text{ do } 350 \text{ kPa}$ .

Laboratorijskim ispitivanjima PU su dobivene sljedeće vrijednosti općih svojstava tla:

$$I_c = 1.28 \quad ; \quad w_0 = 19.3 \% \quad ; \quad q_u = 108 \text{ kPa}$$

Za vrijeme istražnih radova nije registrirana pojava podzemne vode, kako ni njen nivo.

Parametri mehaničkih svojstava tla za provođenje geostatičkih proračuna su vidljivi u donjoj tabeli:

SLOJ	Kut unutrašnjeg trenja <b>Φ</b> [°]	Kohezija <b>c</b> [kPa]	Zapreminska težina <b>γ</b> [kN/m <sup>3</sup> ]
KOLNIČKI USTROJ-DROBLJENI KAMEN / GFs	32	0	20
GEOTEHNIČKA SREDINA 1 / CL	28	12	19
GEOTEHNIČKA SREDINA 2 / CH	24	30	19

## 2.4 SEIZMIČKE KARAKTERISTIKE TERENA

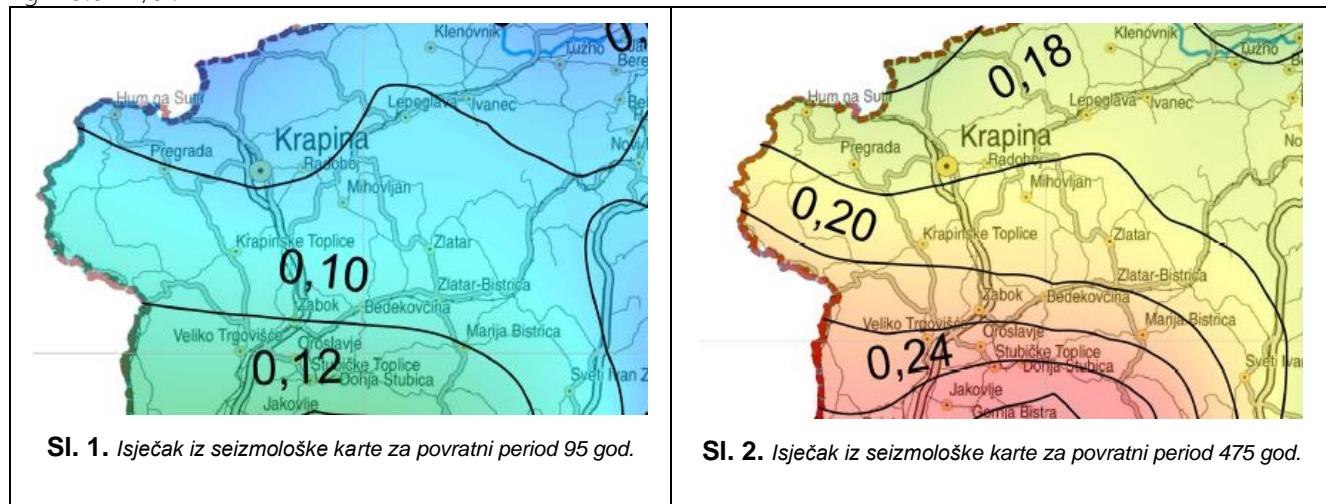
Projektiranje potresne otpornosti konstrukcije vrši se prema Eurokodu 8, HRN EN 1998-1:2011/NA:2011. Prema karti potresnih područja Republike Hrvatske koje su sastavni dio nacionalnog dodatka mogu se uzeti slijedeći podaci za horizontalna vršna ubrzanja za povratne periode;

$$T_p = 95 \text{ godina: } a_{gR} = 0.11 \text{ g}$$

$$T_p = 225 \text{ godina: } a_{gR} = 0.16 \text{ g}$$

$$T_p = 475 \text{ godina: } a_{gR} = 0.22 \text{ g}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2.$$



## 2.5 LOKALNI UVJETI TLA

Za uzimanje u obzir utjecaj lokalnih uvjeta temeljnog tla na potresno djelovanje može se upotrijebiti tip temeljnog tla prema tablici 3.1 iz norma HRN EN 1998-1:2011 (Eurokod 8), oznake "C".

Tip temeljnog tla	Opis stratigrafskog profila	Parametri		
		$v_{s,30}$ (m/s)	$N_{SPT}$ (udara/30 cm)	$c_u$ (kPa)
A	Stijena ili druga geološka formacija poput stijene uključujući najviše 5 m slabijeg materijala na površini	> 800	—	—
B	Nanosi vrlo gustog pijeska, šljunka ili vrlo krute gline, debljine najmanje nekoliko desetaka metara, s postupnim povećanjem mehaničkih svojstava s dubinom	360-800	> 50	> 250
C	Duboki nanosi gustog ili srednje gustog pijeska, šljunka ili krute gline debljine od nekoliko desetaka metara do više stotina metara	180-360	15-50	70-250
D	Nanosi rahlog do srednje zbijenog nekoherentnog tla (s nešto mekijih koherentnih slojeva ili bez njih), ili pretežno meko do dobro koherentno tlo	< 180	< 15	< 70
E	Profil tla koji se sastoji od površinskog aluvijskog sloja s vrijednostima $v_s$ za tipove C ili D i debljinom između 5 i 20 m ispod kojeg je krući materijal s $v_s > 800$ m/s			
S <sub>1</sub>	Nanosi tla koji se sastoje od, ili sadrže, sloj debljine najmanje 10 m mekij glina/praha s velikim indeksom plastičnosti (PI > 40) i velikim sadržajem vode	< 100 (približno)	—	10-20
S <sub>2</sub>	Nanosi tla podložnih likvefakciji, osjetljivih glina ili svaki drugi profil tla koji nije obuhvaćen tipovima A do E ili S <sub>1</sub>			

2.5.1. tablica tipova temljenog tla

### 3. GEOSTATIČKI PRORAČUNI

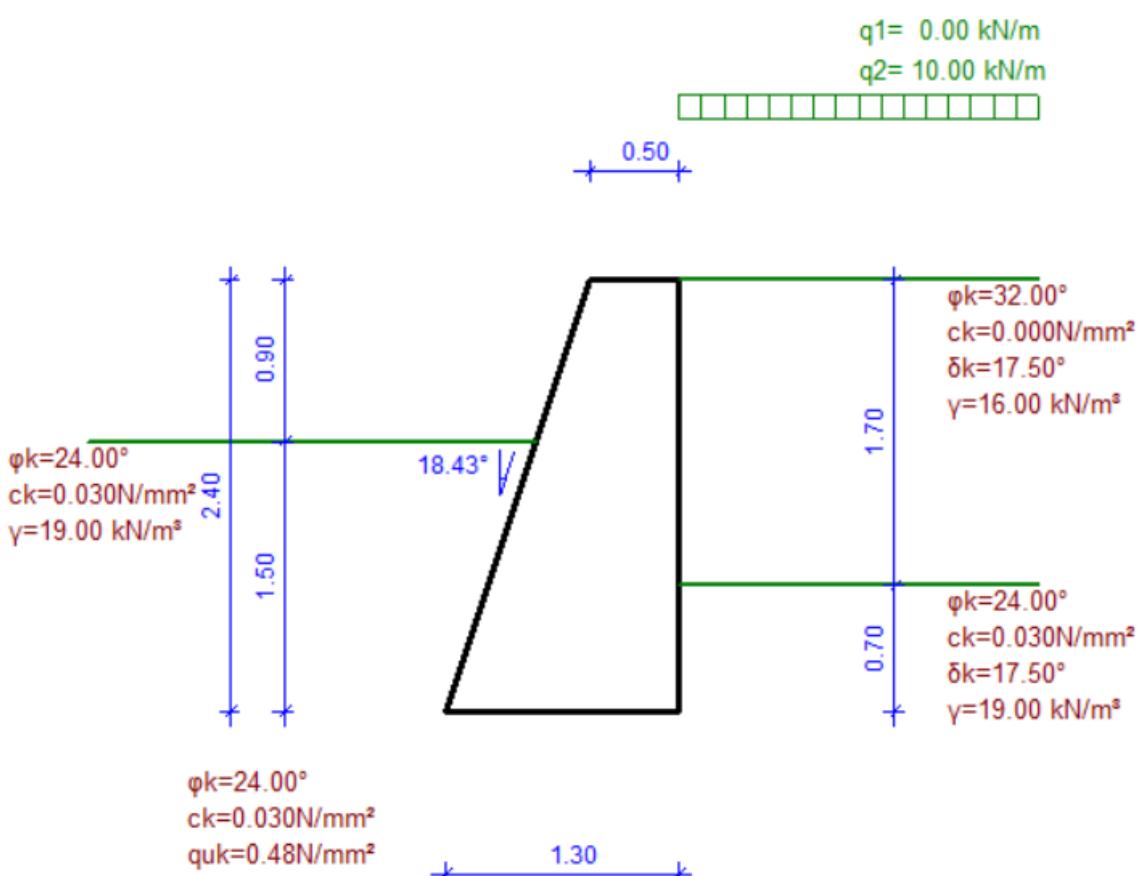
Geostatičkim proračunom predviđena je zaštitna konstrukcija koja se sastoji od jedinstvenog presječnog profila:

#### 3.1. KARAKTERISTIČNI KRITIČNI PRESJEČNI PROFIL „1-1“

Potporno obložno zaštitni zid, gravitacijskog je karaktera, sastava kamen i beton. Potporni zid, presječnog profila 1-1, savladava ukupnu denivelaciju terena u visini 2.4 m, te ostaje vidljivog lica u visini 0.9 m

Zid u razini temelja je širine 1.3 m, dok je visina potpornog zida 2.4 m. Zid je u krungi širok 0.5 m. Betonska krunga zida visine je 0.2 m, dodatno na postojeću visinu zida. Nakon uređenja okolnog terena, zid će biti ukupan 0.9 m do visine krune zida, te će se time tvoriti pasivna podupora navedenoj obložnoj konstrukciji. U proračunu, ukapanje stope nije uračunato kao povoljna komponenta. Materijal za izvođenje zida je 60% kamen te 40 % beton. Opterećenje od prometa, koje ima utjecaj na navedenu konstrukciju, računato je sa  $q=10 \text{ kN/m}^2$ .

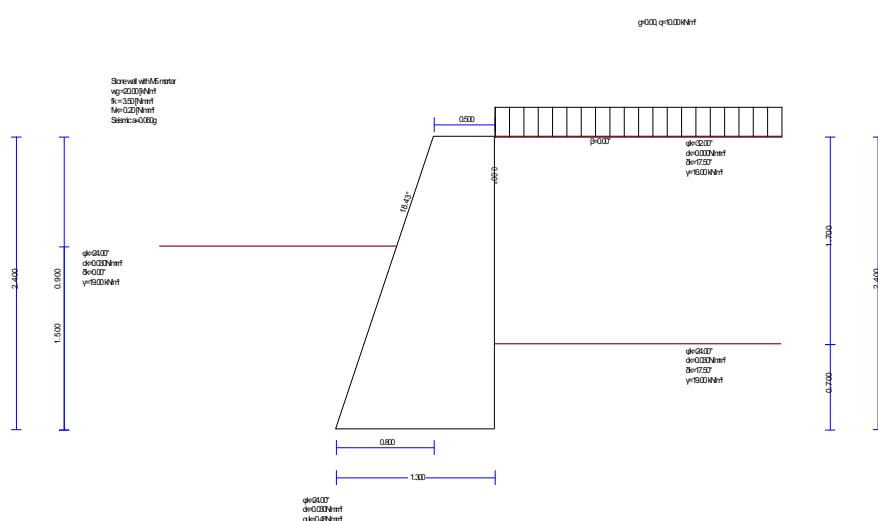
Za proračunski pristup koristi se projektni pristup 3, prema EUROCODE načelima (A1/A2+M2+R3). Razmatrani karakteristični presječni profil je vidljiv u priloženoj skici. Za naveden presjek provedene su analize opterećenja, geostatički proračun, provjera na klizanje i prevrtanje zaštitne konstrukcije. Faktorizacija svojstva materijala  $\phi$  i  $c$  (prema projektnom pristupu 3) usvojena su sa faktorima 1.25. Parcijalni faktori otpora i povoljna djelovanja se ne faktoriziraju, dok će se trajna nepovoljna djelovanja faktorizirati sa 1.35.



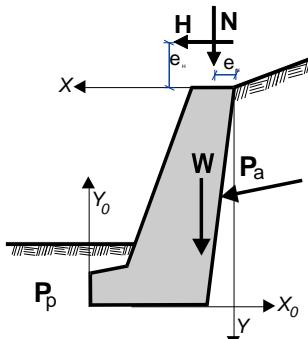
3.1.1. prikaz analiziranog karakterističnog presječnog profila 1-1

SANACIJA POKOSA GORKOVEC1. OBLOZNA KONSTRUKCIJA**Gravity retaining wall**

(EC2 EN1992-1-1:2004, ECO EN1990:2002, EC7 EN1997-1-1:2004, EC8 EN1998-5:2004, )

2. Wall properties-Parameters-Code requirements**Dimensions**

Height of wall	$h = 2.400 \text{ m}$
Transverse length of wall	$L = 10.000 \text{ m}$
Stem thickness at top	$B_1 = 0.500 \text{ m}$
Stem thickness at bottom	$B_2 = 1.300 \text{ m}$
Width of wall base	$B = 1.300 \text{ m}$
Width of wall toe	0.000 m
Height of wall stem	$h_0 = 2.400 \text{ m}$
Thickness of wall footing	0.000 m
Front thickness of wall toe	0.000 m
Slope (batter) at front face	$18.435^\circ \text{ (1:3.00)}$
Slope (batter) at back face	$0.000^\circ \text{ (0:1)}$

**Weight of wall**Unit weight of wall material  $\gamma_g = 20.000 \text{ kN/m}^3$ Cross section area of wall  $A = 2.160 \text{ m}^2$ Self weight per meter of wall  $W = 2.160 \times 20.000 = 43.20 \text{ kN/m}$ Center of gravity of wall at  $x = 0.480 \text{ m}, y = 1.378 \text{ m}$  ( $x_0 = 0.820 \text{ m}, y_0 = 1.022 \text{ m}$ )**Wall materials**Compressive strength  $3.50 \text{ N/mm}^2$ Shear strength  $0.20 \text{ N/mm}^2$

## SANACIJA POKOSA GORKOVEC

Pg. 2

3. Partial factors for actions and soil properties

(EC7 Tab. A.1-A.4, EC8-5 §3.1)

Equilibrium limit state (EQU), Structural limit state (STR), Geotechnical limit state (GEO) ( EQU ) (STR/GEO) (STR/GEO) (Seismic) ( A1+M1 ) ( A2+M2 )					
Actions	Permanent Unfavorable	$\gamma_{Gdst}$ : 1.10 1.35 1.35 1.00			
	Permanent Favorable	$\gamma_{Gstb}$ : 0.90 1.00 1.00 1.00			
	Variable Unfavorable	$\gamma_{Qdst}$ : 1.50 1.50 1.50 1.00			
	Variable Favorable	$\gamma_{Qstb}$ : 0.00 0.00 0.00 0.00			
Soil parameters	Angle of shearing resistance	$\gamma\phi$ :	1.25	1.00	1.25
	Effective cohesion	$\gamma c$ :	1.25	1.00	1.25
	Undrained shear strength	$\gamma cu$ :	1.40	1.00	1.40
	Unconfined strength	$\gamma qu$ :	1.40	1.00	1.40
	Weight density	$\gamma w$ :	1.00	1.00	1.00

 $\gamma_{R,v}(R1)=1.00$ ,  $\gamma_{R,h}(R1)=1.00$ ,  $\gamma_{R,e}(R1)=1.00$ 4. Soil bearing resistance calculations

(EC7 EN1997-1-1:2004 Annex D)

Undrained shear strength  $c_{uk}=300.0$  kPa  
 Angle of shearing resistance  $\phi_k = 24.0^\circ$   
 Cohesion intercept  $c_k = 30.0$  kPa  
 Weight density  $\gamma_k = 18.0$  kN/m<sup>3</sup>

Footing length  $B=1.30$  m  
 Footing breadth  $L=1.00$  m  
 Footing depth  $d=1.40$  m

Vertical load  $N_{ed}=68$  kN/m  
 Horizontal load  $H_{ed}=21$  kN/m  
 Moment  $M_{ed}=17$  kNm/m

$ex=Med/Ned=17/68=0.25$  m,  
 $B'=Lx-2ex=1.30-2x0.25=0.80$  m  
 $B'/L'=0$

4.1. Undrained conditions

(EC7 EN1997-1-1:2004 Annex D.3)

Ultimate Limit State (ULS) (EQU)  
 Partial safety factors  $\gamma_{cu}=1.40$   
 $B'/L'=0.00$ ,  $A'=B'xL'=0.80x1.00=0.80$  m<sup>2</sup>  
 $c_{uk}=300.0$ ,  $cud=c_{uk}/\gamma_{cu}=300.0/1.40=214.3$  kPa  
 $sc=1+0.2(B/L)=1-0.2x(0.00)=1.00$   
 $ic=0.5[1+\sqrt{(1-H/A'cud)}]=0.5x(1+\sqrt{(1-21/(0.80x214.3))})=0.97$   
 $q'=y_k d=18.00x1.40=25.2$  kPa  
 $R/A=(\pi+2)cud sc ic + q'=(\pi+2)x214.3x1.00x0.97+25.2=1094.0$  kPa  
 Design bearing resistance  $q_{ud}=1094.0$  kPa = 1.094 N/mm<sup>2</sup>  
 Bearing resistance  $quk=1094.0 \gamma_{qu}=1094.0x1.40=1531.6$  kPa = 1.532 N/mm<sup>2</sup>

Ultimate Limit State (ULS) (STR/GEO A1+M1)  
 Partial safety factors  $\gamma_{cu}=1.00$   
 $B'/L'=0.00$ ,  $A'=B'xL'=0.80x1.00=0.80$  m<sup>2</sup>  
 $c_{uk}=300.0$ ,  $cud=c_{uk}/\gamma_{cu}=300.0/1.00=300.0$  kPa  
 $sc=1+0.2(B/L)=1-0.2x(0.00)=1.00$   
 $ic=0.5[1+\sqrt{(1-H/A'cud)}]=0.5x(1+\sqrt{(1-21/(0.80x300.0))})=0.98$   
 $q'=y_k d=18.00x1.40=25.2$  kPa  
 $R/A=(\pi+2)cud sc ic + q'=(\pi+2)x300.0x1.00x0.98+25.2=1536.8$  kPa  
 Design bearing resistance  $q_{ud}=1536.8$  kPa = 1.537 N/mm<sup>2</sup>  
 Bearing resistance  $quk=1536.8 \gamma_{qu}=1536.8x1.00=1536.8$  kPa = 1.537 N/mm<sup>2</sup>



## SANACIJA POKOSA GORKOVEC

Pg. 4

$$\begin{aligned} R/A' &= cdNcscic + q'Nqssiq + 0.5\gamma BNy\gamma y = \\ &= 30.0 \times 19.3 \times 1.00 \times 0.65 + 25.2 \times 9.6 \times 1.00 \times 0.69 + 0.5 \times 18.00 \times 0.80 \times 7.7 \times 1.00 \times 0.57 = \\ &= 376.3 + 166.9 + 31.6 = 574.9 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Design bearing resistance  $qud = 574.9 \text{ kPa} = 0.575 \text{ N/mm}^2$

Bearing resistance  $quk = 574.9 \gamma quu = 574.9 \times 1.00 = 574.9 \text{ kPa} = 0.575 \text{ N/mm}^2$

Ultimate Limit State (ULS) (STR/GEO A2+M2)

Partial safety factors  $\gamma_{sp} = 1.25$   $\gamma_c = 1.25$   
 $B'/L' = 0.00$ ,  $A' = B'xL' = 0.80 \times 1.00 = 0.80 \text{ m}^2$   
 $\phi_k = 24.0$ ,  $\tan(\phi_d) = \tan(\phi_k) / \gamma \phi = 0.445 / 1.25 = 0.356$ ,  $\phi_d = 19.61^\circ$   
 $ck = 30.0$ ,  $cd = ck / \gamma_c = 30.0 / 1.25 = 24.0 \text{ kPa}$ ,  $A'cd \cot(\phi_d) = 0.80 \times 24.0 \times 2.807 = 54 \text{ kN}$

$$\begin{aligned} Nq &= e^{\frac{\pi}{4} \cdot \tan(\phi_d)} \tan^2(45^\circ + \phi_d/2) = e^{\frac{\pi}{4} \cdot \tan(19.61)} \tan^2(54.81) = e^{1.119} \times 1.418^2 = 6.2 \\ Nc &= (Nq-1) \cot(\phi_d) = (6.2-1) \times \cot(19.61) = 5.2 \times 2.807 = 14.6 \\ Ny &= 2(Nq-1) \tan(\phi_d) = 2 \times (6.2-1) \times \tan(19.61) = 2 \times 5.2 \times 0.356 = 3.7 \\ q' &= \gamma_k d = 18.00 \times 1.40 = 25.2 \text{ kPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} sq &= 1 + (B'/L') \sin(\phi_d) = 1 + 0.00 \times \sin(19.61) = 1.00 \\ sc &= (sqNq-1)/(Nq-1) = (1.00 \times 6.2 - 1)/(6.2 - 1) = 5.200 / 5.2 = 1.00 \\ sy &= 1 - 0.3(B'/L') = 1 - 0.3 \times (0.00) = 1.00 \\ m &= [2 + B'/L'] / [1 + B'/L'] = [2 + 0.00] / [1 + 0.00] = 2.00 \\ iq &= [1 - H / (V + A'cd \cot(\phi_d))]^m = [1 - 21 / (68 + 54)]^{2.00} = 0.69 \\ iy &= [1 - H / (V + A'cd \cot(\phi_d))]^{m+1} = [1 - 21 / (68 + 54)]^{3.00} = 0.57 \\ ic &= iq - (1 - iq) / (Nc \tan(\phi_d)) = 0.69 - (1 - 0.69) / (14.6 \tan(19.61)) = 0.63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R/A' &= cdNcscic + q'Nqssiq + 0.5\gamma BNy\gamma y = \\ &= 24.0 \times 14.6 \times 1.00 \times 0.63 + 25.2 \times 6.2 \times 1.00 \times 0.69 + 0.5 \times 18.00 \times 0.80 \times 3.7 \times 1.00 \times 0.57 = \\ &= 220.8 + 107.8 + 15.2 = 343.7 \text{ kPa} = 0.344 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Design bearing resistance  $qud = 343.7 \text{ kPa} = 0.344 \text{ N/mm}^2$

Bearing resistance  $quk = 343.7 \gamma quu = 343.7 \times 1.40 = 481.2 \text{ kPa} = 0.481 \text{ N/mm}^2$

Soil bearing pressure  $quk = \min(0.48, 0.57, 0.48) = 0.48 \text{ N/mm}^2$   
 Drained conditions, Soil bearing pressure  $quk = 0.48 \text{ N/mm}^2$

**5. Properties of foundation soil**

Bearing capacity of foundation soil  $qu = 0.48 \text{ N/mm}^2$   
 Friction angle between wall footing and soil  $\phi = 24.0^\circ$ , friction coefficient  $\tan(\phi) = 0.445$   
 Cohesion between wall footing and soil  $c = 0.030 \text{ N/mm}^2$

**6. Seismic coefficients**

Design ground acceleration ratio  $\alpha_g = \alpha_{sg}, \alpha = 0.06$   
 Verti/horiz. acceleration  $\alpha_{vg}/\alpha_g = 0.90$   
 Soil factor  $S = 1.00$   
 Importance factor  $\gamma_I = 1.00$   
 Reduction factor for seismic coefficient  $r = 1.50$   
 Coefficient for horizontal seismic force  $kh = 1.00 \times 0.06 \times 1.00 / 1500 = 0.040$   
 Coefficient for vertical seismic force  $kv = 0.50 \times 0.040 = 0.020$

(EC8 EN1998-5:2004, §7.3.2)  
 (EC8-5 §7.3.2)  
 (EC8 §3.2.2.3)  
 (EC8 §3.2.2.2)  
 (EC8 §3.2.1, T.4.3)  
 (EC8-5 Table 7.1)  
 (EC8-5 Eq.7.1)  
 (EC8-5 Eq.7.2)

**Forces due to seismic load (except from earth pressure)**

Horizontal seismic force due to self weight  $F_{hx} = 43.20 \times 0.040 = 1.73 \text{ kN/m}$   
 Vertical seismic force due to self weight  $F_{vy} = 43.20 \times 0.020 = 0.86 \text{ kN/m}$

## SANACIJA POKOSA GORKOVEC

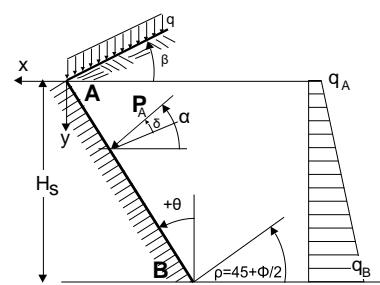
Pg. 5

7. Computation of active earth pressure (Coulomb theory)7.1. Wall part from Y=0.000 m to Y=1.700 m, Hs=1.700 m

Top point A x= 0.000 m y= 0.000 m  
 Bottom point B x= 0.000 m y= 1.700 m

**Soil properties**

Soil type : Thin gravel  
 Unit weight of soil  $\gamma = 16.00 \text{ kN/m}^3$   
 Unit weight of soil (saturated)  $\gamma_s = 20.00 \text{ kN/m}^3$   
 Unit weight of water  $\gamma_w = 10.00 \text{ kN/m}^3$   
 Angle of shearing resistance of ground  $\varphi = 32.00^\circ$   
 Cohesion of ground  $c = 0.000 \text{ N/mm}^2$   
 Slope angle of ground surface  $\beta = 0.00^\circ$   
 Inclination angle of the wall backface  $\theta = 0.00^\circ$   
 Angle of shear resist. between ground-wall  $\delta = 17.50^\circ$

**Loads on soil surface**

Permanent uniform load  $g = 0.00 \text{ kN/m}^2$   
 Variable uniform load  $q = 10.00 \text{ kN/m}^2$

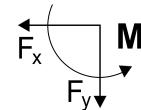
**Earth pressure according to Coulomb theory**

EQU A1+M1 A2+M2  
 Angle of rupture plane  $p = 45 + \varphi/2 = 57.80 \ 61.00 \ 57.80^\circ$   
 Coefficient of active earth pressure  $K_A = 0.357 \ 0.277 \ 0.357$   
 Earth pressure  $q(y) = qA + \gamma y K_A$

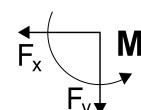
$$K_A = \frac{\cos^2(\varphi - \theta)}{\cos^2 \theta \cos(\theta + \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\theta + \delta) \cos(\theta - \beta)}} \right]^2}$$

**Permanent actions**

EQU A1+M1 A2+M2  
 Earth pressure at the top (y=yA)  $qA = 0.00 \ 0.00 \ 0.00 \text{ kN/m}^2$   
 Earth pressure at the bottom (y=yA + 1.70m)  $qB = 9.71 \ 7.53 \ 9.71 \text{ kN/m}^2$   
 Earth force  $P_A = \frac{1}{2}(qA + qB)H$   $P_A = 8.25 \ 6.40 \ 8.25 \text{ kN/m}$   
 Angle of earth force  $\alpha = 14.00 \ 17.50 \ 14.00^\circ$   
 Earth force in x direction  $P_{Ax} = 8.00 \ 6.10 \ 8.00 \text{ kN/m}$   
 Earth force in y direction  $P_{Ay} = 2.00 \ 1.92 \ 2.00 \text{ kN/m}$   
 Moment of earth force at top point (x=0,y=0)  $M = -9.06 \ -6.91 \ -9.06 \text{ kNm/m}$   
 Point of application of earth force x= 0.000 m, y= 1.133 m

**Variable actions**

EQU A1+M1 A2+M2  
 Earth pressure at the top (y=yA)  $qA = 3.57 \ 2.77 \ 3.57 \text{ kN/m}^2$   
 Earth pressure at the bottom (y=yA + 1.70m)  $qB = 3.57 \ 2.77 \ 3.57 \text{ kN/m}^2$   
 Earth force  $P_A = \frac{1}{2}(qA + qB)H$   $P_A = 6.07 \ 4.71 \ 6.07 \text{ kN/m}$   
 Angle of earth force  $\alpha = 14.00 \ 17.50 \ 14.00^\circ$   
 Earth force in x direction  $P_{Ax} = 5.89 \ 4.49 \ 5.89 \text{ kN/m}$   
 Earth force in y direction  $P_{Ay} = 1.47 \ 1.42 \ 1.47 \text{ kN/m}$   
 Moment of earth force at top point (x=0,y=0)  $M = -5.01 \ -3.82 \ -5.01 \text{ kNm/m}$   
 Point of application of earth force x= 0.000 m, y= 0.850 m

**Total forces and moments**

Forces and moments at bottom point B (x=0.000 m, y=1.700 m)

**Permanent actions**

EQU A1+M1 A2+M2  
 Total horizontal earth force  $F_{sx} = 8.00 \ 6.10 \ 8.00 \text{ kN/m}$   
 Total vertical earth force  $F_{sy} = 2.00 \ 1.92 \ 2.00 \text{ kN/m}$   
 Total moment of earth force  $M_s = 4.54 \ 3.46 \ 4.54 \text{ kNm/m}$

## SANACIJA POKOSA GORKOVEC

Pg. 6

**Variable actions**

EQU A1+M1 A2+M2  
 Total horizontal earth force  $F_{sx} = 5.89 \ 4.49 \ 5.89 \text{ kN/m}$   
 Total vertical earth force  $F_{sy} = 1.47 \ 1.42 \ 1.47 \text{ kN/m}$   
 Total moment of earth force  $M_s = 5.01 \ 3.82 \ 5.01 \text{ kNm/m}$

**Seismic loading**

(EC8 EN1998-5:2004, §7.3.2, Annex E)

Horizontal seismic coefficient  $k_h = 1.00 \times 0.06 \times 1.00 / 1.500 = 0.040$   
 Vertical seismic coefficient  $k_v = 0.50 \times 0.040 = 0.020$   
 Soil above the water table  
 $\tan(\omega) = kh/(1-kv) = 0.040/(1-0.020) = 0.041, \omega = 2.34^\circ$

(EC8-5 Eq.7.1, T.7.1)  
 (EC8-5 Eq.7.2)  
 (EC8-5 Annex E.5)

Method Mononobe-Okabe (EC8-5 Annex E.4)  
 for active earth force during seismic loading  
 Coefficient of active earth pressure,  $K_e^*(STR) = 0.379$   
 Additional earth pressure due to seismic load  
 over STR load case  $\xi = (K_e^*/K_e - 1) = (0.379/0.277 - 1) = 0.368$

$$K_E = \frac{\cos^2(\varphi - \omega - \theta)}{\cos \omega \cos^2 \theta \cos(\delta + \theta + \omega) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \omega - \beta)}{\cos(\theta + \omega + \delta) \cos(\theta - \beta)}} \right]^2}$$

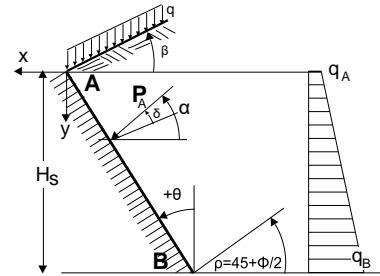
Earth force due to seismic load (Permanent actions)  $F_x = 1.368x \ 6.10 = 8.34 \text{ kN/m}$   
 Earth force due to seismic load (Variable actions)  $F_x = 1.368x \ 4.49 = 6.14 \text{ kN/m}$

**2.2. Wall part from Y=1.700 m to Y=2.400 m, Hs=0.700 m**

Top point A x= 0.000 m y= 1.700 m  
 Bottom point B x= 0.000 m y= 2.400 m

**Soil properties**

Soil type : Dense sand  
 Unit weight of soil  $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 Unit weight of soil (saturated)  $\gamma_s = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 Unit weight of water  $\gamma_w = 10.00 \text{ kN/m}^3$   
 Angle of shearing resistance of ground  $\varphi = 24.00^\circ$   
 Cohesion of ground  $c = 0.030 \text{ N/mm}^2$   
 Slope angle of ground surface  $\beta = 0.00^\circ$   
 Inclination angle of the wall backface  $\theta = 0.00^\circ$   
 Angle of shear resist. between ground-wall  $\delta = 16.08^\circ$   
 $(\delta \leq 0.67 \times 24.00 = 16.08^\circ)$  (EC7 §9.5.1.6, EC8-5 §7.3.2.3.6)

**Loads on soil surface**

Permanent uniform load  $g = 27.20 \text{ kN/m}^2$   
 Variable uniform load  $q = 10.00 \text{ kN/m}^2$

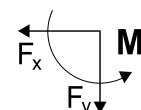
**Earth pressure according to Coulomb theory**

EQU A1+M1 A2+M2  
 Angle of rupture plane  $p = 45^\circ + \varphi/2 = 54.60 \ 57.00 \ 54.60^\circ$   
 Coefficient of active earth pressure  $K_a = 0.449 \ 0.373 \ 0.449$   
 Earth pressure  $q(y) = qA + \gamma y K_a$

$$K_A = \frac{\cos^2(\varphi - \theta)}{\cos^2 \theta \cos(\theta + \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\theta + \delta) \cos(\theta - \beta)}} \right]^2}$$

**Permanent actions**

EQU A1+M1 A2+M2  
 Earth pressure at the top ( $y=y_A$ )  $qA = 12.21 \ 10.15 \ 12.21 \text{ kN/m}^2$   
 Earth pressure at the bottom ( $y=y_A + 0.70 \text{ m}$ )  $qB = 18.18 \ 15.11 \ 18.18 \text{ kN/m}^2$   
 Earth force  $P_a = \frac{1}{2}(qA + qB)H$   $P_a = 10.64 \ 8.84 \ 10.64 \text{ kN/m}$   
 Angle of earth force  $\alpha = 12.86 \ 16.08 \ 12.86^\circ$   
 Earth force in x direction  $P_{ax} = 10.32 \ 8.43 \ 10.32 \text{ kN/m}$   
 Earth force in y direction  $P_{ay} = 2.57 \ 2.66 \ 2.57 \text{ kN/m}$   
 Moment of earth force at top point ( $x=0, y=0$ )  $M = -21.39 \ -17.48 \ -21.39 \text{ kNm/m}$   
 Point of application of earth force  $x = 0.000 \text{ m}, y = 2.073 \text{ m}$



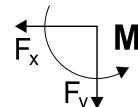
## SANACIJA POKOSA GORKOVEC

Pg. 7

**Variable actions**

EQU A1+M1 A2+M2

Earth pressure at the top ( $y=yA$ )  $qA = 4.49 \quad 3.73 \quad 4.49 \text{ kN/m}^2$   
 Earth pressure at the bottom ( $y=yA + 0.70\text{m}$ )  $qB = 4.49 \quad 3.73 \quad 4.49 \text{ kN/m}^2$   
 Earth force  $P_a = \frac{1}{2}(qA+qB)H$   $P_a = 3.14 \quad 2.61 \quad 3.14 \text{ kN/m}$   
 Angle of earth force  $\alpha = 12.86 \quad 16.08 \quad 12.86^\circ$   
 Earth force in x direction  $P_{ax} = 3.05 \quad 2.49 \quad 3.05 \text{ kN/m}$   
 Earth force in y direction  $P_{ay} = 0.76 \quad 0.78 \quad 0.76 \text{ kN/m}$   
 Moment of earth force at top point ( $x=0, y=0$ )  $M = -6.25 \quad -5.10 \quad -6.25 \text{ kNm/m}$   
 Point of application of earth force  $x = 0.000 \text{ m}, y = 2.050 \text{ m}$

**Total forces and moments**Forces and moments at bottom point B ( $x=0.000 \text{ m}, y=2.400 \text{ m}$ )**Permanent actions**

EQU A1+M1 A2+M2

Total horizontal earth force  $F_{sx} = 18.32 \quad 14.53 \quad 18.32 \text{ kN/m}$   
 Total vertical earth force  $F_{sy} = 4.57 \quad 4.58 \quad 4.57 \text{ kN/m}$   
 Total moment of earth force  $M_s = 13.51 \quad 10.49 \quad 13.51 \text{ kNm/m}$

**Variable actions**

EQU A1+M1 A2+M2

Total horizontal earth force  $F_{sx} = 8.94 \quad 6.98 \quad 8.94 \text{ kN/m}$   
 Total vertical earth force  $F_{sy} = 2.23 \quad 2.20 \quad 2.23 \text{ kN/m}$   
 Total moment of earth force  $M_s = 10.20 \quad 7.83 \quad 10.20 \text{ kNm/m}$

**Seismic loading**

(EC8 EN1998-5:2004, §7.3.2, Annex E)

Horizontal seismic coefficient  $k_h = 1.00 \times 0.06 \times 1.00 / 1.500 = 0.040$   
 Vertical seismic coefficient  $k_v = 0.50 \times 0.040 = 0.020$   
 Soil above the water table  
 $\tan(\omega) = kh / (1 - kv) = 0.040 / (1 - 0.020) = 0.041, \omega = 2.34^\circ$

(EC8-5 Eq.7.1, T.7.1)

(EC8-5 Eq.7.2)

(EC8-5 Annex E.5)

Method Mononobe-Okabe (EC8-5 Annex E.4)  
 for active earth force during seismic loading  
 Coefficient of active earth pressure,  $K_e^*(STR) = 0.478$   
 Additional earth pressure due to seismic load  
 over STR load case  $\xi = (K_e^*/K_e - 1) = (0.478 / 0.373 - 1) = 0.282$

$$K_E = \frac{\cos^2(\varphi - \omega - \theta)}{\cos \omega \cos^2 \theta \cos(\delta + \theta + \omega) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \omega - \theta)}{\cos(\theta + \omega + \delta) \cos(\theta - \delta)}} \right]^2}$$

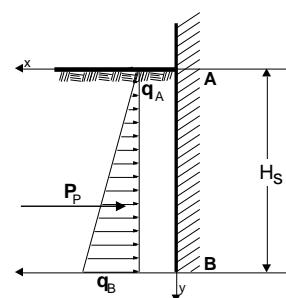
Earth force due to seismic load (Permanent actions)  $F_x = 1.282x \quad 8.43 = 10.81 \text{ kN/m}$   
 Earth force due to seismic load (Variable actions)  $F_x = 1.282x \quad 2.49 = 3.19 \text{ kN/m}$

**8. Computation of passive earth pressure (Rankine theory)****8.1. Wall part from Y=0.900 m to Y=2.400 m, Hs=1.500 m**

Top point A  $x = 1.300 \text{ m}, y = 0.900 \text{ m}$   
 Bottom point B  $x = 1.300 \text{ m}, y = 2.400 \text{ m}$

**Soil properties**

Soil type : Dense sand  
 Unit weight of soil  $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 Unit weight of soil (saturated)  $\gamma_s = 19.00 \text{ kN/m}^3$   
 Unit weight of water  $\gamma_w = 10.00 \text{ kN/m}^3$   
 Angle of shearing resistance of ground  $\varphi = 24.00^\circ$   
 Cohesion of ground  $c = 0.030 \text{ N/mm}^2$   
 Slope angle of ground surface  $\beta = 0.00^\circ$   
 Earth pressure on vertical surface  $\theta = 0.00^\circ$   
 Angle of shear resist. between ground-wall  $\delta = 0.00^\circ$









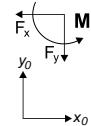
## SANACIJA POKOSA GORKOVEC

Pg. 11

10.3. Failure check due to overturning (STR/GEO A1+M1)Overturning with respect to the toe ( $x_0=0, y_0=0$ ) ( $x=1.300, y=2.400$  m)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.4)

Action	(P,y)	y1 - y2	Fx	Fy	x <sub>0</sub>	y <sub>0</sub>	Mo+	Mo-
	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]		
Active earth pressure	Pax1.35	0.00 - 1.70	8.24	2.59	1.300	1.267	10.44	3.38
Backfill surcharge (live)	Pqx1.50	0.00 - 1.70	6.73	2.13	1.300	1.550	10.44	2.78
Active earth pressure	Pax1.35	1.70 - 2.40	11.38	3.59	1.300	0.327	3.73	4.67
Backfill surcharge (live)	Pqx1.50	1.70 - 2.40	3.74	1.17	1.300	0.350	1.30	1.52
Wall weight	W x1.00		0.00	43.20	0.820	1.022	0.00	35.42
	Sum=		52.68		25.91	47.77		



$$\text{Sum of overturning moments} = 25.91 \text{ kNm/m}$$

$$\text{Sum of moments resisting overturning} = 47.77 \text{ kNm/m}$$

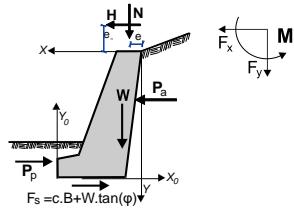
Overturning check Med=25.91 < Mrd=47.77 kNm/m. Is verified

$$\text{Eccentricity } ec=(1.300/2)-(47.77-25.91)/52.68=0.235 \text{ m}, ec<=1.300/3=0.433 \text{ m}$$

10.4. Failure check against sliding (STR/GEO A1+M1)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.3, §6.5.3)

Action	(P,y)	y1 - y2	Fx+	Fx-	Fy
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]		
Active earth pressure	Pax1.35	0.00 - 1.70	8.24	0.00	2.59
Backfill surcharge (live)	Pqx1.50	0.00 - 1.70	6.73	0.00	2.13
Active earth pressure	Pax1.35	1.70 - 2.40	11.38	0.00	3.59
Backfill surcharge (live)	Pqx1.50	1.70 - 2.40	3.74	0.00	1.17
Passive earth pressure	Ppx1.00	0.90 - 2.40	0.00	50.68	0.00
Wall weight	W x1.00		0.00	0.00	43.20
	Sum=		30.09	50.68	52.68



$$\text{Soil friction } Rd=Nd \cdot \tan(\phi) \cdot M = 52.68 \cdot \tan(24.00^\circ) / 1.00 = 23.45 \text{ kN/m}$$

$$\text{Soil cohesion } Rd=A \cdot cu / M = 1000 \cdot 1.245 \cdot 0.030 / 1.00 = 37.35 \text{ kN/m}$$

(resisting forces from effective cohesion are neglected)

$$\text{Sum of driving forces} = 30.09 \text{ kN/m}$$

$$\text{Sum of resisting forces } (50.68/1.00 + 23.45) = 74.13 \text{ kN/m}$$

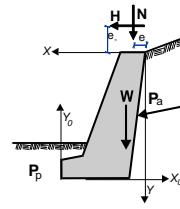
Sliding resistance check Hd=30.09 < Rd=74.13 kN/m. Is verified

(EC7 §6.5.3. 10)

## 11. Checks of wall stability (STR/GEO A2+M2)

## 11.1. Forces (driving and resisting) on the wall (STR/GEO A2+M2)

Action	y1 - y2	Fx	Fy	x	y
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[m]
Active earth pressure	Pa 0.00 - 1.70	8.00	2.00	0.000	1.133
Backfill surcharge (live)	Pq 0.00 - 1.70	5.89	1.47	0.000	0.850
Active earth pressure	Pa 1.70 - 2.40	10.32	2.57	0.000	2.073
Backfill surcharge (live)	Pq 1.70 - 2.40	3.05	0.76	0.000	2.050
Passive earth pressure	Pp 0.90 - 2.40	-42.32	0.00	1.300	1.900
Wall weight	W	0.00	43.20	0.480	1.378

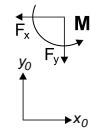


## 11.2. Check of soil bearing capacity (STR/GEO A2+M2)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §6.5.2)

Check for  $1.00x(\text{self weight} + \text{top vertical dead load}) + 0.00x(\text{top vertical live load})$ 

Action	(P,y)	y1 - y2	Fx	Fy	x <sub>0</sub>	y <sub>0</sub>	M
	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[m]		[kNm/m]	
Active earth pressure	Pax1.35	0.00 - 1.70	10.80	2.70	1.300	1.267	10.18
Backfill surcharge (live)	Pqx1.50	0.00 - 1.70	8.84	2.20	1.300	1.550	10.83
Active earth pressure	Pax1.35	1.70 - 2.40	13.93	3.47	1.300	0.327	0.04
Backfill surcharge (live)	Pqx1.50	1.70 - 2.40	4.57	1.14	1.300	0.350	0.12
Wall weight	W x1.00		0.00	43.20	0.820	1.022	-35.42
	Sum=		52.71		-14.25		













*Table of contents*

1. OBLOZNA KONSTRUKCIJA
2. Wall properties-Parameters-Code requirements
3. Partial factors for actions and soil properties
4. Soil bearing resistance calculations
  - 4.1. Undrained conditions
  - 4.2. Drained conditions
5. Properties of foundation soil
6. Seismic coefficients
7. Computation of active earth pressure (Coulomb theory)
  - 7.1. Wall part from Y=0.000 m to Y=1.700 m, Hs=1.700 m
  - 7.2. Wall part from Y=1.700 m to Y=2.400 m, Hs=0.700 m
8. Computation of passive earth pressure (Rankine theory)
  - 8.1. Wall part from Y=0.900 m to Y=2.400 m, Hs=1.500 m
9. Checks of wall stability (EQU)
  - 9.1. Forces (driving and resisting) on the wall (EQU)
  - 9.2. Check of soil bearing capacity (EQU)
  - 9.3. Failure check due to overturning (EQU)
  - 9.4. Failure check against sliding (EQU)
10. Checks of wall stability (STR/GEO A1+M1)
  - 10.1. Forces (driving and resisting) on the wall (STR/GEO A1+M1)
  - 10.2. Check of soil bearing capacity (STR/GEO A1+M1)
  - 10.3. Failure check due to overturning (STR/GEO A1+M1)
  - 10.4. Failure check against sliding (STR/GEO A1+M1)
11. Checks of wall stability (STR/GEO A2+M2)
  - 11.1. Forces (driving and resisting) on the wall (STR/GEO A2+M2)
  - 11.2. Check of soil bearing capacity (STR/GEO A2+M2)
  - 11.3. Failure check due to overturning (STR/GEO A2+M2)
  - 11.4. Failure check against sliding (STR/GEO A2+M2)
12. Seismic design ", Checks of wall stability
  - 12.1. Forces (driving and resisting) on the wall
  - 12.2. Additional forces due to seismic load
  - 12.3. Check of soil bearing capacity (with seismic loading)
  - 12.4. Check of soil bearing capacity (with seismic loading)
  - 12.5. Failure check due to overturning (with seismic loading)
  - 12.6. Failure check against sliding (with seismic loading)
13. Design of wall stem
  - 13.1. Loading 1.35x(permanent unfavorable)+1.00x(permanent favorable)+1.50x(variable unfav.)
  - 13.2. Strength check according to EC6 EN1996-1-1:2005
  - 13.3. Loading 1.00x(permanent unfav.)+1.00x(permanent favor.)+0.30x(variable)+1.00x(seismic)
  - 13.4. Strength check according to EC6 EN1996-1-1:2005 (with seismic loading)

## 4. PRIJEDLOG SANACIJE

Na temelju provedenih terenskih istraživanja, geotehničke prospekcije i rezultata laboratorijskih ispitivanja daje se prijedlog sanacije nestabilnog pokosa na lokaciji nerazvrstane ceste NC Sv. Florijan-Gorkovec, grad Klanjec.

*Prije početka radova Investitor i Izvođač trebaju usuglasiti, te pravovremeno provjeriti stanje mogućih postojećih instalacija na poziciji predmetne sanacije, te ako je potrebno, osigurati privremeno izmještanje (ili osiguranje) postojećih instalacija u dogовору sa nadležnim javnopravnim tijelom. Također, za parcele koje nisu u vlasništvu Investitora potrebno je pravovremeno pribaviti pravovaljane dozvole za privremenu ili trajnu dozvolu korištenja prostora.*

Sanaciju nestabilnog pokosa predlaže se sanirati izvedbom nizbriježne potporno obložne konstrukcije, gravitacijskog tipa, u jedinstvenom karakterističnom presječnom profilu danom u presjeku 1-1, prilogu 3/208/2021. Potporna konstrukcija, izvela bi se od stacionaže 000 do 015 m, u dužini 15 m', prema tlocrtu sanacije, vidljivo u prilogu 3/208/2021. Uz potporni zid izvela bi se i sanacija kolničkog ustroja, na nizbriježnoj strani pokosa, dubokom zamjenom lomljenim kamenom, te drobljenim kamenim agregatom u površinskoj zoni kolničke konstrukcije. Obzirom da se na predviđenoj lokaciji u fazi ove sanacije ne predviđa završno asfaltiranje, jer ostali dio nerazvrstane ceste također nije asfaltiran, završni sloj kolničke konstrukcije biti će dobro zbijeni kameni drobljeni materijal frakcije 0.1-32 mm.

Sanaciju početi iskopom za izvođenje potporno zaštitne konstrukcije na stacionaži 000, prema profilu iskopa 1-1 u prilogu 4/208/2021. Početak je predviđen u kampadama, te tek pri završetku jedne se može pristupiti iskopu za drugu kampadu. Širina kampade je 5 m, te se izvodi 3 kampade. Iskopom postojećeg materijala, na poziciji dna potporne konstrukcije, treba ostvariti kontakt u punoj širini sa čvrstom podlogom, ranije opisanom u odjeljku sastava tla kao laporovitu visokoplastičnu glinu (GS2/ CH/lapor). Dno kamenog potpornog zida izvodi se u širini 1.3 m, dok je širina u krungi nadtemeljnog zida predviđena širinom 0.5 m, prema presjeku u prilogu 4/208/2021. Na vrhu potporne konstrukcije, izvodi se betonska krunga zida širine 0.5 m, visine 0.2 m, od betona klase C25/30.

Potporna gravitacijska konstrukcija izvodiće se istovjetno, kamenom Ø10-50 cm u omjeru 60% kamena i 40 % betona C25/30. Sitnjom kamenom frakcijom popunjava se prostor između kamena krupnije frakcije, radi što boljeg popunjavanja i ukleštenja. Kamen u potpornoj konstrukciji povezuje se betonom C25/30, u iznosu 40% ukupnog volumena zida. Vanjsko vidljivo lice nadtemeljnog dijela kamenog suhozida slaže se uz posebnu pažnju, a cjelokupno ukleštenje kamenog u zidu vrši se ručno uz prethodno postavljanje profila. Na izvedenu potpornu konstrukciju vraća se materijal iz iskopa, strojno ugrađen uz mehaničko zbijanje u visini do 0.9 m od ruba izvedenog zida.

Rekonstrukcija kolničkog ustroja nakon širokog iskopa za izvedbu potpornog zida vrši se jednoznačno u dužini sanacije od 000 do 015 m, u dužini 15 m', u širini 2.8 m. Nakon izvedenog zida, izvodi se zamjenska kolnička konstrukcija u tri sloja. Na kvalitetno uvaljanu i zbijenu posteljicu prvo će se postavljati lomljeni kameni materijal dimenzija 10-30 cm, sa popunjavanjem šupljina kamenom manje granulacije. Isti se postavlja u visini 1.0 m, od dna iskopa. Na navedeni zbijeni lomljeni kameni materijal, postavljati će se kameni drobljeni materijal frakcije 32-63 mm, u ukupnoj visini 0.4 m. Na navedeni materijal, polagati će se kameni drobljeni materijal frakcije 0.1 -32 mm, u sloju visine 0.3 m.

Pri izvođenju radova potrebno se pridržavati općih tehničkih uvjeta, te posvetiti pažnju osiguranju radnika, te ostalih sudionika i imovine u prometovanju navedenim područjem. Prije početka radova potrebno je ishoditi pravovaljane dozvole i suglasnosti od nadležnih tijela za privremenu uzurpaciju prometa na navedenoj lokaciji, za vrijeme trajanja radova.

Projektant:

Ida Aleksić Filipović, mag.ing.aedif.

## 5. POPIS PRILOGA

Oznaka

---

Prilozi

---

Fotodokumentacija istražnih radova	prilog 1/SK 208/2021
Rezultati laboratorijskih ispitivanja	prilog 2/SK 208/2021
Troškovnik sanacije nestabilnog pokosa	prilog 3/SK 208/2021

---

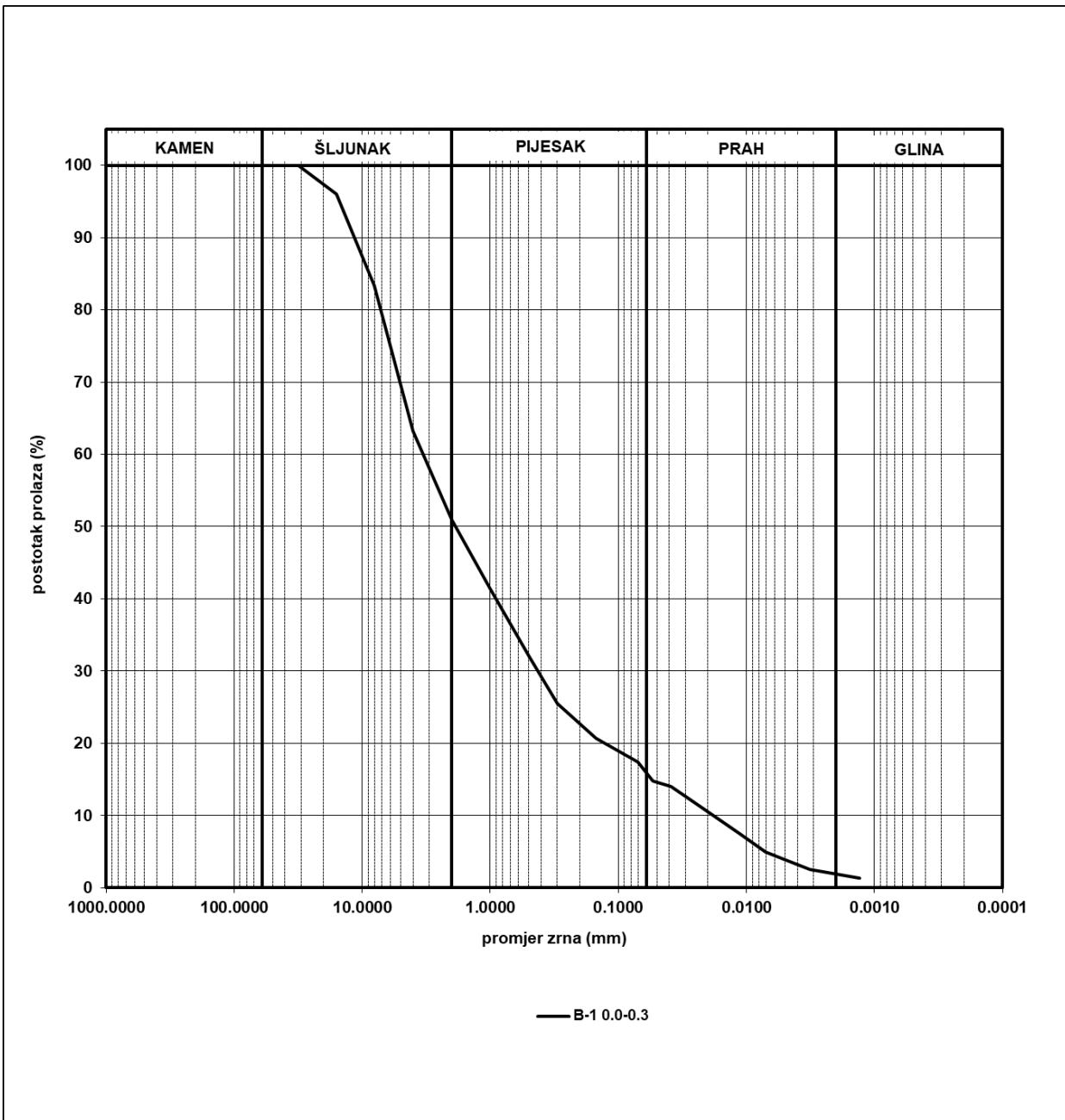
Nacrti

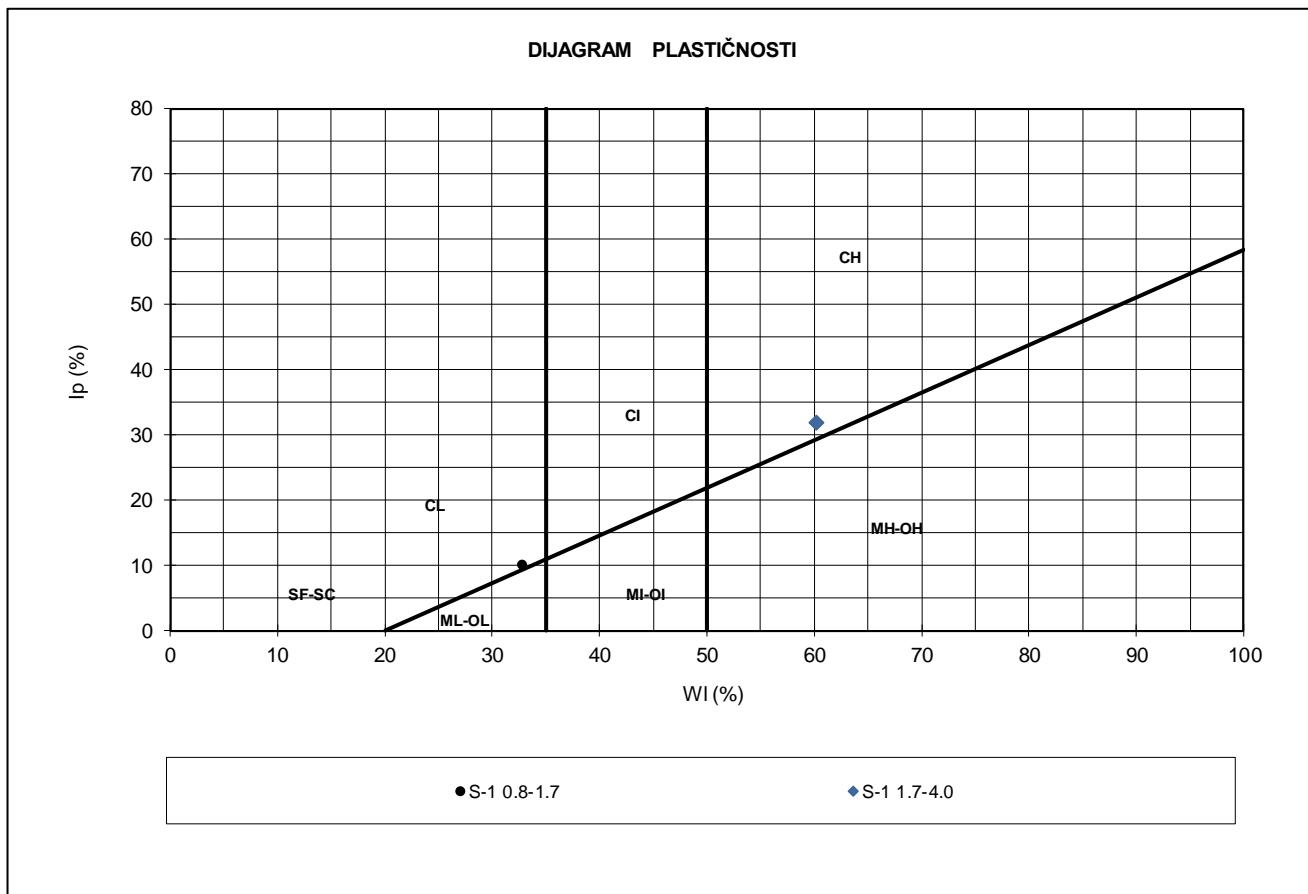
---

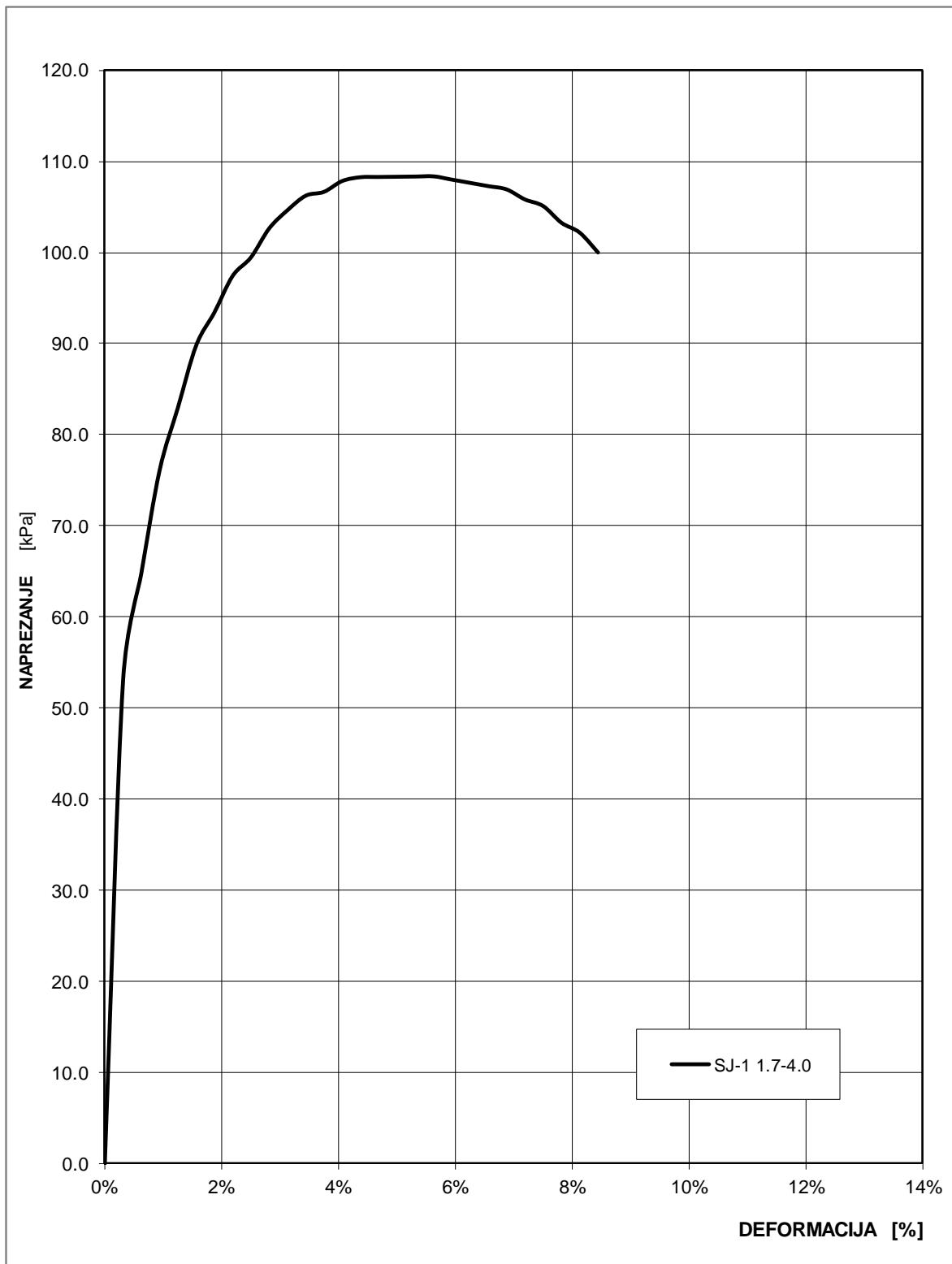
Tlocrtna situacija na katastarskoj skici	1/SK 208/2021
Tlocrtna situacija nestabilnog pokosa	2/SK 208/2021
Geotehnički profil sondažne jame SJ-1	3/SK 208/2021
Tlocrtna situacija sanacije nestabilnog pokosa i rekonstrukcije dijela ceste	4/SK 208/2021
Karakteristični poprečni profil obložne konstrukcije 1-1	5/SK 208/2021
Profil iskopa u zoni potporne konstrukcije 1-1	6/SK 208/2021



5.1. prikaz vlačnih pukotina nestabilnog nizbriježnog pokosa







UZORAK	GRANULACIJA	VLAGA I KONZISTENCIJA	JEDINIČNE TEŽINE	ČVRSTOĆA	TERENSKI POKUSI	OPASKA										
						KRILNA SONDA REZIDUALNA			KRILNA SONDA VRŠNA			DŽEPNI PENETROMETAR			SPP [nož]	
SIMBOL	KLASIFIKACIJE	DUBINA POKUSA										N	q <sub>ip</sub> p	c <sub>u</sub> Ks	c <sub>u</sub> Ks	
		I	l <sub>c</sub>	γ	γ <sub>d</sub>	γ <sub>s</sub>	q <sub>u</sub>	φ	c	φ	c					
<b>NEPOREMEĆENI N POREMEĆENI P</b>																
DUBINA	VrstA	AC	G	S	M	C	w <sub>0</sub>	w <sub>L</sub>	w <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>c</sub>	γ	γ <sub>d</sub>	γ <sub>s</sub>	[kPa]	
[m]							[%]	[%]	[%]	[1]	[1]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kPa]	[°]	[kPa]	[kPa]
S-1	0.0-0.8	P	GFs	49	35	14	2									
S-1	0.8-1.7	P	CL					27.3	32.9	22.8	10.1	0.56				120
S-1	1.7-4.0	P	CH					19.3	60.2	28.3	31.9	1.28				330
<b>SONDA</b>																

**TROŠKOVNIK RADOVA**  
**SANACIJA NESTABILNOG POKOSA SV. FLORIJAN-GORKOVEC, GRAD KLANJEC**

INVESTITOR:	GRAD KLANJEC, TRG MIRA 11, 49290 KLANJEC
PROJEKTANTSKI URED:	ATIK j.d.o.o., DRINSKA 21, 10 000 ZAGREB
GRAĐEVINA:	SANACIJA NESTABILNOG POKOSA SV. FLORIJAN-GORKOVEC-SV. FILIP
LOKACIJA GRAĐEVINE:	K.Č.2257, K.O. TOMAŠEVEC
RAZINA RAZRADE:	GEOMEHANIČKO MIŠLJENJE S PRIJEDLOGOM TEHNIČKOG RJEŠENJA
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKO TEHNIČKO RJEŠENJE
NAZIV PROJEKTA:	ELABORAT SANACIJE NESTABILNOG POKOSA SV.FLORIJAN-GORKOVEC-SV. FILIP
BROJ MAPE:	SK 208/2021

**TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE:**

Prije početka radova, investitor ima obavezu osigurati odgovarajuće suglasnosti vlasnika parcela na kojim će se djelomično izvoditi radovi u zoni sanacije nestabilnog pokosa. Izvođač radova, prije početka radova treba obavijestiti sve potrebne institucije o privremenoj usurpaciji prometa. Probnim iskopima, ako nije drugačije moguće, potrebno je utvrditi stvarne pozicije postojećih instalacija.

Prije davanja ponude izvođač je dužan detaljno proučiti dokumentaciju, prikupiti dodatne podatke od investitora i projektanta, kao i izvršiti pregled terena, kako bi sve elemente troškova uključio u jedinične cijene. Davanjem ponude, izvođač je suglašan da je razumio i suglašan je sa svim aspektima izvedbe projekta, karakteristikama lokacije, mogućnostima i uvjetima izvedbe, te da pristaje na navedeno u ovom projektu. Neinformiranost ponuđača neće biti razlog za naknadno podizanje cijene. To se odnosi na troškove proizašle ispitivanjem kvalitete radova, atestiranjem izvedenih radova ili ugrađenih materijala, te mogućnostima za potpuno dovršenje pojedine stavke, a kao posljedica poštivanja zakonskih obaveza izvođača ili na zahtjev projektanta. Pripremni radovi, pristupni putovi, pomoći objekti i sl., ne iskazuju se posebno kao troškovi, nego su na isti način uključeni u jediničnu cijenu.

Ukoliko izvođač radova, u toku izvođenja radova, zapazi nedostatke u tehničkoj dokumentaciji, dužan je, bez odlaganja, o tome obavijestiti investitora i projektanta, kako bi se poduzele odgovarajuće mjere da se uočeni nedostaci, u razumnom vremenskom razdoblju, uklone. Za sve promjene i odstupanja od ovog tehničkog rješenja, mora se pribaviti pismena suglasnost projektanta i glavnog nadzornog inženjera. Samovoljna izmjena rješenja, izvršena po izvođaču radova, isključuje odgovornost projektanta.

Izvođač radova mora ručnim iskopom utvrditi eventualni položaj postojećih instalacija koje u praksi odstupaju od pozicije koje su dane pozicijama instalacija javnopravnih tijela, te se po potrebi osigurati njihovo izmještanje. Vrijeme sanacije prilagoditi sušnom periodu godine kako bi se osigurali što povoljniji uvjeti izvedbe sanacije. Tjekom izvođenja radova predviđenih ovim projektnim rješenjem, potrebno je stalno prilagođavanje konkretnoj situaciji na gradilištu, pa su moguća odstupanja i korekcije od rješenja. Navedene opisne stavke su samo osnovne radne aktivnosti, koje treba sagledati zajedno sa grafičkim prilozima i tekstuallnim dijelom rješenja. Kod formiranja cijene podrazumijeva se da je u jediničnu cijenu stavke obuhvaćen sav trošak za realizaciju na tehnički ispravan način (dobava, doprema i ugradnja svog potrebnog materijala, izvođenje, osiguranje energenata i vode; tehničke pripreme i organizacije gradilišta, kontrola kakvoće, i sl.).

Pri izvedbi radova nužno je osigurati kontrolu kvalitete izvođenja radova. Kontrolu kvalitete radova može provoditi za to registrirano poduzeće ili ustanova. Programom su navedena kontrolna ispitivanja materijala i radova koja osigurava naručitelj radova. Tekuća tehnološka ispitivanja dužan je provoditi izvođač o svom trošku, a u skladu s važećim hrvatskim normama i propisima u građevinarstvu. Dokaze kvalitete (atesti) dužan je predočiti investitoru i nadzornom inženjeru. Svi rezultati ispitivanja, izvješća i ocjene pogodnosti materijala i radova moraju biti redovito dokumentirani na gradilištu i dostavljeni na uvid nadzornom inženjeru.

Na gradilištu se moraju čuvati dokumenti o izvršenoj kontroli u sljedećim oblicima:

- Izvještaj o prethodnom ispitivanju kvalitete s ocjenom pogodnosti materijala
- Izvještaj o tekućoj kontroli
- Izvještaj o kontrolnom ispitivanju
- Atesti ugrađene opreme ili materijala
- Izvještaj o kvaliteti proizvoda
- Izvještaj o kvaliteti sirovine

**TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE PRIPREME GRADILIŠTA:**

U pripremne radove spada i **izrada plana rada**, kao jedan od preduvjeta za izvršenje radova planiranim dinamikom.

Plan rada treba sadržavati sljedeće:

- organizaciju gradilišta i opremu gradilišta,
- dinamiku izvođenja definiranu prema ugovorenim rokovima,
- popis mehanizacije i tehničkih karakteristika opreme.

Plan rada trebaju odobriti Projektant i Nadzornom inženjer.

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mјere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno
<b>1. TEHNIČKA PRIPREMA GRADILIŠTA</b>					
1.1.	<b>Ručno iskolčenje elemenata sanacije pokosa:</b> Iskolčenje radova-trasa. Stavka obuhvaća iskolčenje trase izvođenja sanacije pokosa, te ostalih elemenata u predjelu sanacije. Stavka uključuje održavanje operativnog poligona, te sva ručna mjerena kojima se podaci iz elaborata prenose na teren i obrnuto, osiguranje osi iskolčenja zidova, profiliranje potpornih konstrukcija, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka na terenu u cijelom razdoblju od početka radova do predaje svih radova investitoru. Radovi obuhvaćaju i obnovu stalnih pozicija u području zahvata.. Obračun je po m' trase u skladu s projektom.	m'	40.00	- kn	- kn
1.2.	<b>Čišćenje niskog raslinja na području izvođenja radova (OTU 2-01):</b> Ova stavka uključuje strojno i ručno čišćenje površine uzbrježnog pokosa od niskog (humusa) do višeg raslinja (stabala) u širini zahvata sanacije pokosa. Obračunava se po m <sup>2</sup> očišćenog materijala, te odvozom materijala na deponiju.	kom	5.00	-	- kn
1.3.	<b>Regulacija prometa:</b> Regulacija prometa za vrijeme izvođenja radova obuhvaća zatvaranje prometa na predmetnom području, obavijest nadležnih tijela, te preusmjeravanje na alternativne prometne pravce. U cijenu uračunati dobavu, postavljanje, micanje, te montažu i demontažu semafora, prometnih znakova, žutih rotacijskih svjetala, zaprečnih tabli.	komplet	1.00	- kn	- kn
1.4.	<b>Ručni iskop probnog šlica:</b> Stavka obuhvaća pažljivi ručni iskop probnog šlica na početnoj stacionaži 000 m, radi utvrđivanja mogućih instalacija. Iskop vršiti runo, uz povećan oprez, širine 0.5 m, dubine najmanje 1.5 m. Iskop izvoditi pažljivim ručnim iskopom uz posebnu pažnju. Obračun po poziciji iskopa.	pozicija	1.00	- kn	- kn
<b>UKUPNO 1. TEHNIČKA PRIPREMA GRADILIŠTA</b>					

**TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE ZEMLJANIH RADOVA:**

Zemljani radovi obrađeni ovim elaboratom obuhvaćaju sljedeće aktivnosti:

- ručni iskop na području instalacija (ako se ustanove)
- široki iskop, i uređenje radnog platoa za izvođenje elemenata sanacije pokosa
- konačni široki iskop za izvođenje potporno zaštitnih zidova

Tijekom iskopa tla treba voditi računa da se radovi obavezno organiziraju uz sve potrebne HTZ mjere te prema uputama Nadzornog inženjera i Projektanta. Stvarne dimenzije iskopa kao i pojedine detalje treba prilagoditi mogućnostima rada i potrebnih osiguranja, te lokalnim uvjetima i karakteristikama temelja i tla na mjestu iskopa.

Pri izvođenju zemljanih radova na dubini većoj od 100 cm moraju se poduzeti zaštitne mjere protiv rušenja zemljanih naslaga s bočnih strana i protiv obrušavanja iskopanog materijala. Ručno otkopavanje zemlje mora se izvoditi odozgo naniže, a svako potkopavanje je strogo zabranjeno.

Razmatrajući zemljane radove pomoću mehaničkih sredstava (buldozer, bager, i dr.), rukovanje strojevima smije se povjeriti samo radnicima, koji su kvalificirani od strane ovlaštenih tijela, te koji su stručno obučeni za obavljanje određenih poslova, a upoznati su s neposrednim i posrednim opasnostima, koje prijete pri tom radu. Svi građevinski strojevi i uređaji pri postavljanju na mjesto rada moraju biti pregledani i provjereni u pogledu njihove ispravnosti za rad. Mechanizirani alati, koji se koriste (pneumatski čekići i drugo), moraju biti oblika i težine podesnih za lako prenošenje i rukovanje i pod otežanim uvjetima rada. Kod širokog iskopa potrebno je voditi računa o nagibu bočnih strana radi urušavanja. Razupiranje strana iskopa nije potrebno ako su bočne strane iskopa uređene pod kutem unutarnjeg trenja tla u kojem se iskop vrši, niti pri etažnom kopanju do dubine manje od 100 cm.

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno
2	<b>ZEMLJANI RADOVI ZA IZRADU POTPORNE I NOVE KOLNIČKE KONSTRUKCIJE</b>				
2.1.	<b>Iskop tla "C" kategorije za obložni zid i zamjenu kolničke konstrukcije, st.000-015, L=15 m:</b>  Ova stavka uključuje strojni iskop postojećeg drobljenog kamenog materijala (postojeći trup ceste) te zemlanog materijala C kategorije, na poziciji gravitacijskog obložnog zida od stacionaže 000 do 015 m, dužine 15 m <sup>3</sup> . Iskop se izvodi kampadno, dužine kampade 5 m. Nakon iskopa pokos obavezno zaštititi PVC foljom od utjecaja atmosferilija. Rad obuhvaća iskop i utovar na prijevozna sredstva. Iskop se obavlja prema prema datom tlocrtu 04/208/2021 i presjecima u prilogu 5/208/2021, i presjeku iskopa 6/208/2021. Obračun prema m <sup>3</sup> iskopanog materijala u sraslom stanju.	m <sup>3</sup>	82.00	- kn	- kn
2.4.	<b>Prijevoz materijala i deponiranje (OTU 2-07.):</b>  Ova stavka uključuje odvoz i deponiranje iskopanog materijala na obližnju deponiju sa planiranjem iste. Deponiju osigurava izvoditelj radova. Preostali materijal koristi se za zatrpanjanje iskopa iza potporne konstrukcije, za izradu glinenog čepa, (30 m <sup>3</sup> ). Obračun se izvodi u m <sup>3</sup> materijala odvezelog u prirodno sraslom stanju. Stavka uključuje faktor rastresitosti 1,1.	m <sup>3</sup>	52.00	- kn	- kn
2.5.	<b>Ugradnja iskopanog materijala ispred obložno potpornog zida:</b>  Ugradnja prethodnog iskopanog materijala iza potpornog zida-glineni čep (30 m <sup>3</sup> ) u visini 1.5 m, širine 1.8 m uz zbijanje. Obračun po m <sup>3</sup> ugrađenog materijala.	m <sup>3</sup>	30.00	- kn	- kn
<b>UKUPNO 2. ZEMLJANI RADOVI</b>					- kn

**TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE KAMENO BETONSKIH RADOVA:**

Prije početka betoniranja proizvođač betona treba osigurati dovoljnu količinu agregata po frakcijama, cementa iste vrste i klase te vode. Za proizvodnju betona se dozvoljava samo mehaničko mješanje prisilnim mješalicama. Posebnu pažnju treba posvetiti koordinaciji pripreme, transporta i ugradnji betona ako se beton ne priprema na gradilištu. Treba voditi računa da se u nekom momentu ugrađuje relativno mala količina betona koja mora biti pravovremeno pripremljena i dopremljena na mjesto ugradnje, kako bi se osiguralo vrijeme za ugradnju kamena te ručno poravnjanje i uklještenje.. Transport betona od mjesta pripreme do mjesta ugradnje treba prilagoditi lokalnim uvjetima.

Zabranjuje se naknadno dodavanje vode betonskoj smjesi!

Betonska smjesa mora imati prije samog ugrađivanja konzistenciju u propisanim granicama, a ugrađuje se tehnologijom prskanog betona. Svježi beton treba zaštititi od potresanja, a očvrsli od prerenog opterećenja. Ovakvu betonsku konstrukciju treba održavati vlažnom najmanje 7 dana, a slijedećih 14 dana štititi od jačeg sušenja. Betoniranje kod temperature ispod + 5 °C o je dopušteno samo uz pridžavanje mjera za zimsko betoniranje. Kod betoniranja kampada potrebno se držati predviđene dužine 5 m, te tek po očvršćivanju betona (minimum 7 dana) može se skinuti oplata te nastaviti sa iskopom slijedeće kampade. Na svakom drugom polju (dužina 10 m) ugrađuje se dilataciona razdjelna brtva. Prilikom ugradnje betona posebnu pažnju potrebitno je dati na upotrebu pveribratora, te sprječiti segregaciju betona.

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno
3	<b>KAMENO BETONSKI RADOVI</b>				
3.1.	<b>Izvedba obložnog zaštitnog zida presjek 1-1, od stacionaže 000 do 015 m:</b>  Ova stavka uključuje nabavu, dopremu i ugradnju kamenog materijala dimenzija 10-50 cm, koji će se koristiti za izradu obložnog zida prema presjeku 1, koji se izvodi od stacionaže 000 do 015 m, u dužini 15 m <sup>3</sup> . Kameni lomljeni materijal 10-50 cm, postavlja se na dno iskopa uređene posteljice, u slojevima jednog reda kamenog materijala, koji se zapunjava betonom klase C25/30. Ova stavka obuhvaća i nabavu, dopremu i ugradnju betona C25/30 za popunjavanje šupljina između kamenog materijala, koja se količinom procjenjuje na 40% ukupnog volumena zida. Kamen se polaže u slojevima, čije se šupljine potpuno zapunjavaju navedenim betonom C25/30. Kamen prije ugradnje mora biti čist od glinovitih čestica. Dimenzije zida su dane u tlocrtnom prilogu 4/208/2021 te poprečnom presjeku 5/208/2021. Ukupni volumen zida je 33 m <sup>3</sup> . Obračun po m <sup>3</sup> ugrađenog kamenog materijala i betona.  kamen 10-50(60)cm beton C 25/30	m <sup>3</sup>	19.00	- kn	- kn
3.2.	<b>Izvedba krune potpornog zida :</b>  Ova stavka uključuje nabavu, dopremu i ugradnju betona za izvedbu krune potporne konstrukcije prema presjeku 1-1 od stacionaže 000 do 015 m u širini 0.5 m. Izvodi se od betona C25/30, u visini 0.2 m, dužini 15 m <sup>3</sup> . U cijeni stavke je uključena nabava betona, svi prijevozi i prijenosi, skele, rad na ugradnji i njezi betona, crpljenje vode, te sav drugi rad, oprema i materijal potreban za potpuno dovršenje stavke. Obračun po m <sup>3</sup> ugrađenog betona.	m <sup>3</sup>	2.00	- kn	- kn
<b>UKUPNO 3. KAMENO-BETONSKI RADOVI</b>					- kn

**TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE KOLNIČKE KONSTRUKCIJE:**

Prije izvedbe kolničke konstrukcije potrebno je ručno iskolčiti početne i završne, te karakteristične točke izvođenja nove kolničke konstrukcije, kako bi se kote završnog sloja usuglasile s postojećim visinskim točkama kolničke konstrukcije. Radovi na izvođenju nove kolničke konstrukcije obuhvaćaju:

- Iskop postojeće kolničke konstrukcije
- polaganje zrnatog kamenog materijala 32-63 mm u ustroj kolničke konstrukcije
- polaganje sitno zrnatog kamenog materijala 0.1-32 mm u ustroj kolničke konstrukcije prije asfaltiranja

Za izvedbu trupa ceste upotrijebit će se prirodni drobljeni kamen promjera 32-63 cm, te zrnati drobljeni kameni materijal promjera 0.1-32 mm. Navedeni materijali prilikom ugradnje moraju biti očišćen od glinovitih čestica kako bi se sprječilo moguće ispiranje glinovitih čestica koje može uzrokovati slijeganje, te pucanje asfaltnog zastora. Navedeni materijali moraju se zbijati u slojevima ne većim od 30 cm svaki, kako bi se postigla odgovarajuća zbijenost. Izvođač je odgovoran za pravovremeno provođenje tekućih i kontrolnih ispitivanja zbijenosti kako bi se na završnom sloju postigao modul stišljivosti kamene podlage prije ugradnje asfalta od  $M_v \geq 80 \text{ MPa}$ .

Kontrolu projektom tražene nosivosti, uređenog kamenog materijala, provjerava se mjerjenjem modula stišljivosti metodom kružne ploče ili mjerjenjem stupnja zbijenosti ispitivanjem prostorne mase prema HRN EN U.B1.046 i HRN EN U.B1.012, od ovlaštene tvrtke za takvu vrstu ispitivanja.

**Kontrolu projektom tražene nosivosti, uređenog kamenog materijala, provjerava se mjerjenjem modula stišljivosti metodom kružne ploče ili mjerjenjem stupnja zbijenosti ispitivanjem prostorne mase prema HRN EN U.B1.046 i HRN EN U.B1.012, od ovlaštene tvrtke za takvu vrstu ispitivanja.**

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno
4	<b>IZVEDBA ZAMJENSKE KOLNIČKE KONSTRUKCIJE L=15 m'</b>				
4.1.	<b>Izrada nasipnog sloja lomljenog kamenog materijala 10-30 cm, od 000 do 015 m, (OTU 5-01):</b> Izrada nosivog zamjenskog sloja od lomljenog kamenog materijala, 10-30 cm, u visini 1.0 m. Polaže se na rekonstrukciji kolnika na poziciji iza potpornog zida na stacionaži 000 do 015m. Polaže se na prethodno izvedenu uređenu posteljicu kako je to vidljivo u presjeku u prilogu ovog elaborata. Dužina izvođenja je 15 m. Širina ugradnje je 0.7 m u dnu te 1.4 m na vrhu ugradnje. Ugradnja se izvodi zbijanjem u dva sloja, svaki 0.50 m visine. U cijenu je uključena nabava materijala, utovar, prijevoz i ugradnja (strojno razastiranje, planiranje i zbijanje do traženog modula stišljivosti ili stupnja zbijenosti) na uređenu podlogu, te tekuća ispitivanja modula stišljivosti. Obračun prema $m^3$ ugrađenog i zbijenog materijala u sraslom stanju.	$m^3$	16.00	- kn	- kn
4.2.	<b>Izrada sloja drobljenog kamenitog materijala frakcije 32-63 mm od 000 do 015 m, (OTU 5-01):</b> Izrada nosivog zamjenskog sloja od drobljenog kamenog materijala, 32-63 mm, visine ugradnje 0.4 m. Polaže se na rekonstrukciji kolnika na prethodno izvedenu uređenu površinu lomljenog kamenja, kako je to vidljivo u presjeku u prilogu ovog elaborata. Dužina izvođenja je 15 m. Širina ugradnje je 1.7 m. Ugradnja se izvodi u jednom sloju 0.40 m visine. U cijenu je uključena nabava materijala, utovar, prijevoz i ugradnja (strojno razastiranje, planiranje i zbijanje do traženog modula stišljivosti ili stupnja zbijenosti) na uređenu podlogu, te tekuća ispitivanja modula stišljivosti. Obračun prema $m^3$ ugrađenog i zbijenog materijala.	$m^3$	11.00	- kn	- kn
4.3.	<b>Izrada sloja drobljenog kamenitog materijala frakcije 0.1-32 mm od stacionaže 000 do 015 m, (OTU 5-01):</b> Izrada nosivog zamjenskog sloja (zbijenost na vrhu sloja $M_s \geq 80 \text{ MN/m}^2$ ) od drobljenog kamenog materijala, 0.1-32 mm, debeljine 0.3 m. Polaže se na poziciji rekonstrukcije ceste u predjelu potpornog zida u dužini 15 m'. Polaže se u širini ceste 2.8 m, ukupne dužine 15 m', na prethodno postavljen drobljeni kameni materijal iz stavke 4.2., kako je to vidljivo u presjeku u prilogu ovog elaborata. U cijenu je uključena nabava materijala, utovar, prijevoz i ugradnja (strojno razastiranje, planiranje i zbijanje do traženog modula stišljivosti ili stupnja zbijenosti) na uređenu podlogu. Obračun prema $m^3$ ugrađenog i zbijenog materijala.	$m^3$	13.00	- kn	- kn
<b>UKUPNO 4. IZVEDBA DIJELA KOLNIČKE KONSTRUKCIJE</b>					
					- kn

**TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE UREĐENJA PROSTORA ZAHAVATA SANACIJE POKOSA:**

Uređenje okoliša se u smislu Zakona o građenju odnosi na uređenje gradilišta nakon samog građenja.

U pogledu uređenja okoliša, nakon izvedene gradnje treba izvršiti radove čišćenja gradilišta, odnosno dovođenja gradilišta u stanje uporabivosti.

Tako je uređenjem okoliša, u smislu uređenja gradilišta po završetku građenja, predviđeno:

- ukloniti sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova kao i opremu gradilišta,
- odvesti višak građevinskog materijala sa skladišnog prostora,
- očistiti deponij od smeća i otpadaka,
- demontirati privremene električne instalacije za pogon i osvjetljavanje pojedinih mesta na gradilištu,
- očistiti gradilište i trasu pristupnog puta od smeća i svih otpadaka, te zaostalog građevinskog materijala,
- humusirati i zatravniti površine predviđene projektom (nizbriježni pokos),
- okolišno zemljište (travne površine i raslinje) oštećeno gradnjom ozeleniti travom i raslinjem,

Po završetku svih radova potrebno je gradilište temeljito očistiti od otpadnog materijala, te od viška materijala, koji se samo privremeno tj. u tijeku radova može odlagati uz gradilište na pozicijama predviđenim projektom organizacije gradilišta izrađenim od strane izvođača, a u konačnosti se mora trajno deponirati na predviđeno odlagalište. Višak materijala odvesti će se na deponiju građevinskog materijala u dogovoru s investitorom i nadzornim inženjerom.

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno
5	<b>UREĐENJE PROSTORA ZAHVATA SANACIJE</b>				
5.1.	<b>Uređenje prostora gradilišta nakon izvedenih radova sanacije nestabilnog pokosa:</b>  Uređenje prostora sanacije nestabilnog pokosa po završetku svih radova u zoni zahvata. Stavkom se predviđa vraćanje prostora zahvaćenog radovima što je više moguće u prvobitno stanje. Obračun prema satu rada.	h	8.00	- kn	- kn
<b>UKUPNO 5. UREĐENJE PROSTORA ZAHVATA SANACIJE POKOSA</b>					- kn

<b>REKAPITULACIJA TROŠKOVNIKA SANACIJA NESTABILNOG POKOSA SV FLORIJAN-GORKOVEC-SV FILIP</b>				
UKUPNO 1. TEHNIČKA PRIPREMA GRADILIŠTA				- kn
UKUPNO 2. ZEMLJANI RADOVI				- kn
UKUPNO 3. KAMENO-BETONSKI RADOVI				- kn
UKUPNO 4. IZVEDBA DIJELA KOLNIČKE KONSTRUKCIJE				- kn
UKUPNO 5. UREĐENJE PROSTORA ZAHVATA				- kn
<b>UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a</b>				- kn
<b>PDV</b>				- kn
<b>UKUPNA CIJENA SA PDV-om</b>				- kn

- U tijeku izvođenja radova iskop zemljjanog materijala kontrolirati na licu mjesta mjerenjem iskopa po kampadama i izradom profila radi obračuna količina.
- Dopremu i ugradnju betona i drenažnog kamena kontrolirati putem dostavnica i usporediti s profilima izvedenog stanja.
- U završnom izvješću priložoti sve potrebne ateste materijala i opreme ugrađene prilikom sanacije klizišta.
- Radove treba izvoditi pod stručnim nadzorom da se ne kontroliranim građevinskim zahvatima ne poremeti postojeće stanje okolnog terena. U slučaju bilo kakvih odstupanja od ovdje navedene dokumentacije potrebno je prethodno obavijestiti i konzultirati se sa projektantom te nadzornim inženjerom
- Kod izvođenja kampada po završetku jedne kampade pristupa se izvođenju druge.
- Posebnu pažnju posvetiti zaštiti radnika pri radu.
- Izvođač je u obavezi upozoriti projektanta, nadzornog inženjera i investitora o mogućim problemima i specifičnostima kod izvođenja, te u dogовору са истима договорити начин извођења наведеног detalja**

Projektant:

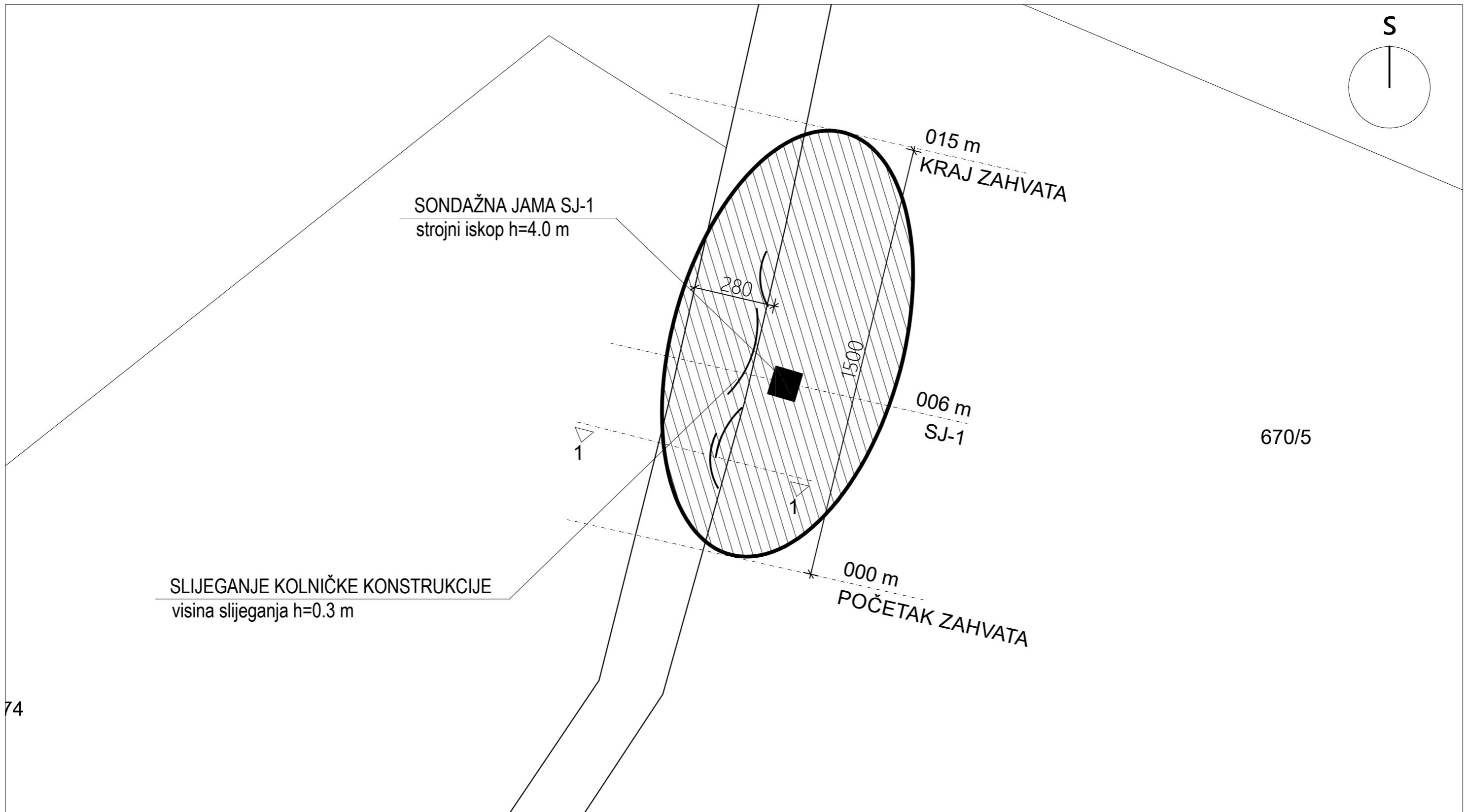
Ida Aleksić Filipović, mag.ing.aedif.

# TLOCRTNA SITUACIJA NA KATASTARSKOJ SKICI



Atik j.d.o.o. Drinska 21, Zagreb tel: +385 98 822 975 info@atik.hr www.atik.hr	INVESTITOR GRAD KLANJEC TRG MIRA 11 49290 KLANJEC	MJESTO K.Č. 2257 GRADNJE K.O. TOMAŠEVEC GRAD KLANJEC	TD: SK-208/21
GRAĐEVINA SANACIJA NESTABILNOG POKOSA I DIJELA KOLNIČKE KONTRUKCIJE SV.FLORIJAN-GORKOVEC-SV.FILIP	PROJEKTANT: Ilda Aleksić Filipović, mag.ing.aedif.	DATUM 08/2021.	
PROJEKT GEOMEHANIČKO MIŠLJENJE SA PRIJEDLOGOM TEHNIČKOG RJEŠENJA		MJERILO 1:500	
TLOCRTNA SITUACIJA NA KATASTARSKOJ SKICI			LIST 01/208/2021

# TLOCRTNA SITUACIJA NESTABILNOG POKOSA



INVESTITOR	GRAD KLANJEC TRG MIRA 11 49290 KLANJEC	MJESTO	K.Č. 2257 GRADNJE K.O. TOMAŠEVEC GRAD KLANJEC	TD:	SK-208/21
GRAĐEVINA	SANACIJA NESTABILNOG POKOSA I DIJELA KOLNIČKE KONTRUKCIJE SV.FLORIJAN-GORKOVEC-SV.FILIP	PROJEKTANT:	Ilda Aleksić Filipović, mag.ing.aedif.	DATUM	08/2021.
PROJEKT	GEOMEHANIČKO MIŠLJENJE SA PRIJEDLOGOM TEHNIČKOG RJEŠENJA	MJERILO	1:200		
TLOCRTNA SITUACIJA NESTABILNOG POKOSA					LIST 02/208/2021

Atik j.d.o.o.  
Drinska 21, Zagreb  
tel: +385 98 822 975  
info@atik.hr  
www.atik.hr

# GEOTEHNIČKI PROFIL SONDAŽNE JAME SJ-1

predmet: sanacija nestabilnog pokosa i kolničke konstrukcije Sv. Filip-Gorkovec-Sv. Ana

lokacija radova: nerazvrstana cesta NC Sv.Filip-Gorkovec-Sv. Ana, grad Klanjec

datum izvođenja istražnih radova: srpanj, 2021.

sonda: SJ-1

DUBINA	KLASIFIKACIJA MATERIJALA	sim	qu (kPa)	spp (br/st)	w0 (%)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	Ic (-)	q (kPa)	$\phi$ (°)	c (kPa)	Mv (MPa)
0.0 m											
0.8 m	Nasip drobljenog kamenja sa kamenom sitneži i prahom .	N									
1.7 m	Gлина ниске пластичности, средне конзистенции, смеђе боје. У површинском дијелу регистрирани су остаци дробљења.	CL 1.5 m	120		27.3		0.56				
3.0 m	Gлина високе пластичности, лапоровита до лапор, полућврсте конзистенции, смеђе сиве до сиве боје.	CH 3.0 m	330		19.3		1.28	108			
4.0 m		CH 4.0 m	350								

● neporemećeni uzorak tla

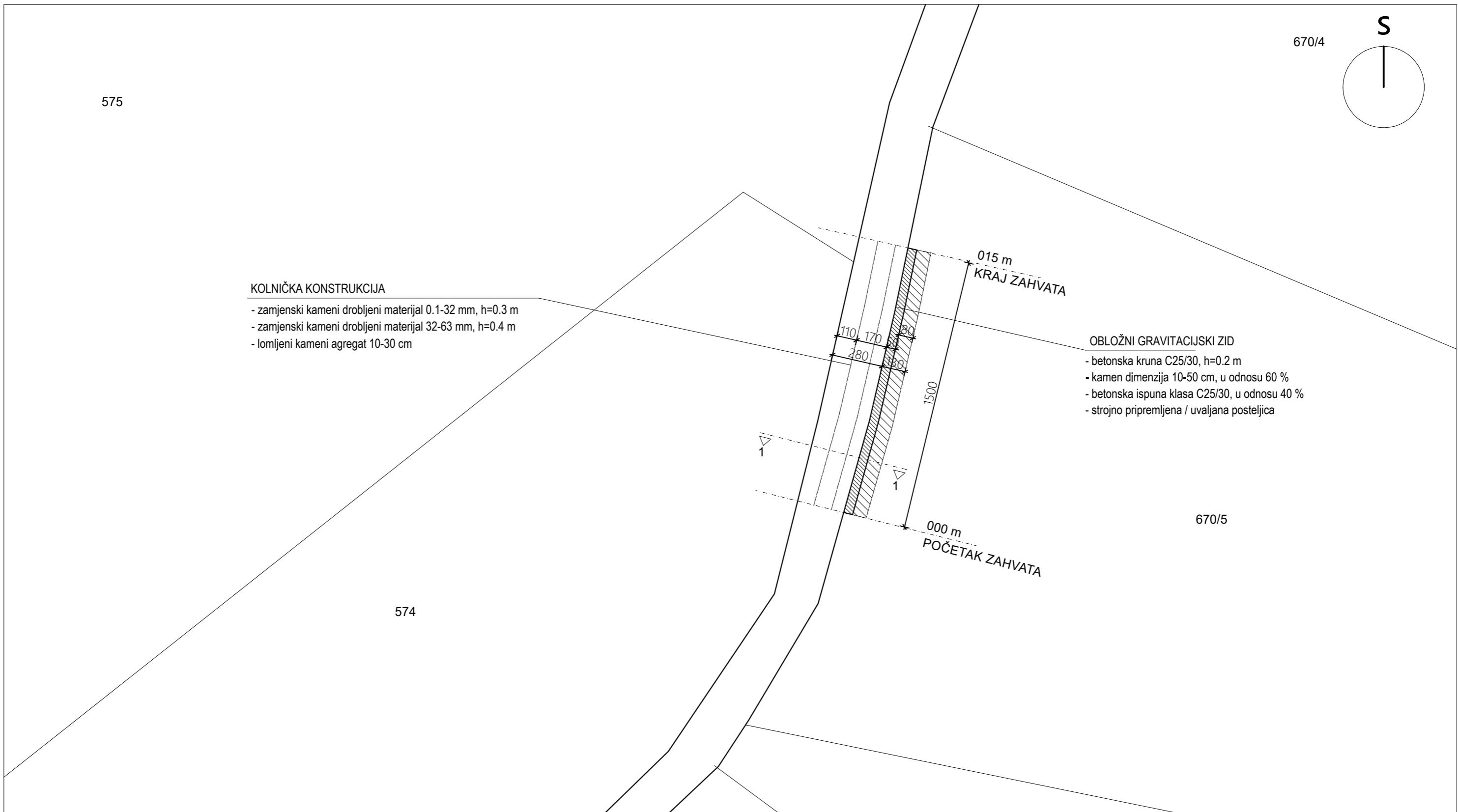
■ poremećeni uzorak tla

— standardni penetracijski postupak

— nivo podzemne vode

Atik j.d.o.o. Drinska 21, Zagreb tel: +385 98 822 975 info@atik.hr www.atik.hr	INVESTITOR	GRAD KLANJEC TRG MIRA 11 49290 KLANJEC	MJESTO	K.Č. 2257 GRADNJE K.O. TOMAŠEVEC GRAD KLANJEC	TD:	SK-208/21
	GRAĐEVINA	SANACIJA NESTABILNOG POKOSA I DIJELA KOLNIČKE KONTRUKCIJE SV.FLORIJAN-GORKOVEC-SV.FILIP	PROJEKTANT:	Ida Aleksić Filipović, mag.ing.aedif.	DATUM	08/2021.
	PROJEKT	GEOMEHANIČKO MIŠLJENJE SA PRIJEDLOGOM TEHNIČKOG RJEŠENJA			MJERILO	1:5
	GEOTEHNIČKI PROFIL SONDAŽNE BUŠOTINE B-1					LIST 03/208/2021

# TLOCRTNA SITUACIJA SANACIJE POKOSA

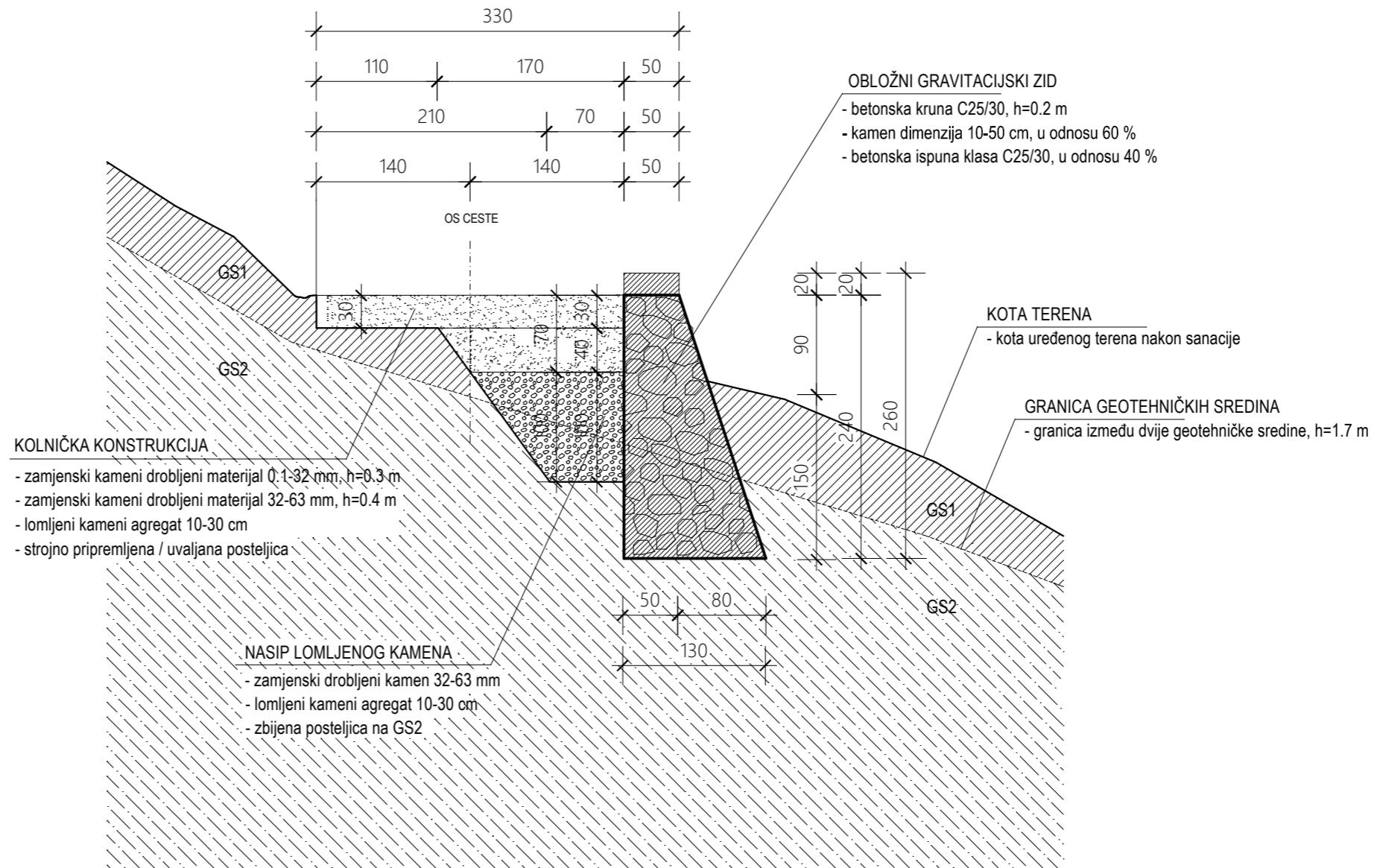


INVESTITOR	GRAD KLANJEC TRG MIRA 11 49290 KLANJEC	MJESTO K.Č. 2257 GRADNJE K.O. TOMAŠEVEC GRAD KLANJEC	TD: SK-208/21
GRAĐEVINA	SANACIJA NESTABILNOG POKOSA I DIJELA KOLNIČKE KONTRUKCIJE SV.FLORIJAN-GORKOVEC-SV.FILIP	PROJEKTANT: Ilda Aleksić Filipović, mag.ing.aedif.	DATUM 08/2021.
PROJEKT	GEOMEHANIČKO MIŠLJENJE SA PRIJEDLOGOM TEHNIČKOG RJEŠENJA		MJERILO 1:200
TLOCRTNA SITUACIJA SANACIJE POKOSA			LIST 04/208/2021

Atik j.d.o.o.  
Drinska 21, Zagreb  
tel: +385 98 822 975  
info@atik.hr  
www.atik.hr

# KARAKTERISTIČNI POPREČNI PROFIL POTPORNE KONSTRUKCIJE 1-1

stacionaža 000-015 m

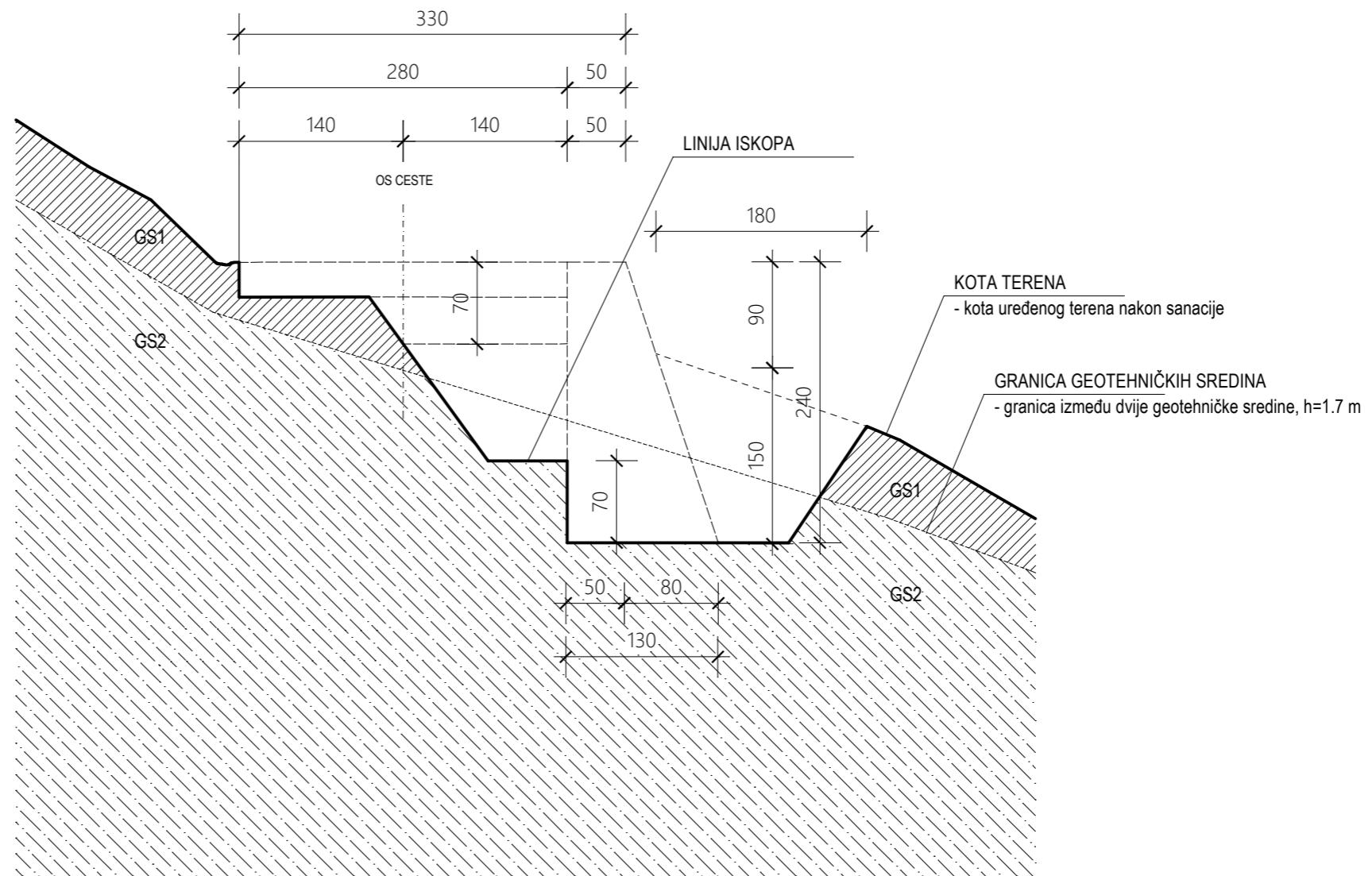


INVESTITOR	GRAD KLANJEC TRG MIRA 11 49290 KLANJEC	Mjesto K.Č. 2257 GRADNJE K.O. TOMAŠEVEC GRAD KLANJEC	TD: SK-208/21
GRAĐEVINA	SANACIJA NESTABILNOG POKOSA I DIJELA KOLNIČKE KONTRUKCIJE SV.FLORIJAN-GORKOVEC-SV.FILIP	PROJEKTANT: Ilda Aleksić Filipović, mag.ing.aedif.	DATUM 08/2021.
PROJEKT	GEOMEHANIČKO MIŠLJENJE SA PRIJEDLOGOM TEHNIČKOG RJEŠENJA		MJERILO 1:50
KARAKTERISTIČNI POPREČNI PROFIL 1-1			LIST 05/208/2021

Atik j.d.o.o.  
Drinska 21, Zagreb  
tel: +385 98 822 975  
info@atik.hr  
www.atik.hr

# KARAKTERISTIČNI POPREČNI PROFIL ISKOΠA

stacionaža 000-015 m



Atik j.d.o.o. Drinska 21, Zagreb tel: +385 98 822 975 info@atik.hr www.atik.hr	INVESTITOR GRAD KLANJEC TRG MIRA 11 49290 KLANJEC	MJESTO K.Č. 2257 GRADNJE K.O. TOMAŠEVEC GRAD KLANJEC	TD: SK-208/21
GRAĐEVINA SANACIJA NESTABILNOG POKOSA I DIJELA KOLNIČKE KONTRUKCIJE SV.FLORIJAN-GORKOVEC-SV.FILIP	PROJEKTANT: Ilda Aleksić Filipović, mag.ing.aedif.	DATUM 08/2021.	
PROJEKT GEOMEHANIČKO MIŠLJENJE SA PRIJEDLOGOM TEHNIČKOG RJEŠENJA		MJERILO 1:50	
<b>KARAKTERISTIČNI POPREČNI PROFIL ISKOΠA</b>			LIST 06/208/2021