



via project
ENGINEERING • DESIGNING • CONSULTING

elektronski potpis projektanta
Digitally signed
by Biljana
Ivanović
Date: 2024.09.09
14:52:07 +02'00'

elektronski potpis revidenta

INVESTITOR:

**SEKRETARIJAT ZA INVESTICIJE
OPŠTINA KOTOR**

OBJEKAT:

UREĐENJE TERENA

LOKACIJA:

**Dio katastarske parcele br. 420/2 KO Škaljari,
naselje Rakite, Kotor**

**VRSTA TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE:**

GLAVNI PROJEKAT

PROJEKTANT:



**13. jula br.1
Podgorica**

ODGOVORNO LICE:

Dr Biljana Ivanović, dipl.inž.građ

GLAVNI INŽENJER:

Dr Biljana Ivanović, dipl.inž.građ.

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
--------------------------------	------------------------------

INVESTITOR:

**SEKRETARIJAT ZA INVESTICIJE
OPŠTINA KOTOR**

OBJEKAT:

UREĐENJE TERENA

LOKACIJA:

**Dio katastarske parcele br. 420/2 KO Škaljari,
naselje Rakite, Kotor**

**DIO TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE:**

GRAĐEVINSKI PROJEKAT POTPORNIH ZIDOVA

PROJEKTANT:



**13. jula br.1
Podgorica**

ODGOVORNO LICE:

Dr Biljana Ivanović, dipl.inž.građ

**ODGOVORNI
INŽENJER:**

**Ana Petranović, Spec.Sci.građ.
Rješenje br. 34/19-04-6134/2**

SARADNICI NA PROJEKTU:

Olivera Petranović, Spec.Sci.građ.

S A D R Ź A J P R O J E K T A

KNJIGA 0 Opšta dokumentacija

DJELOVI PROJEKTA

KNJIGA 1 Građevinski projekat saobraćajnih površina

KNJIGA 2 Građevinski projekat potpornih zidova

KNJIGA 3 Građevinski projekat atmosferske kanalizacije

OSTALI DJELOVI PROJEKTA

KNJIGA 4 Glavni projekat saobraćajne signalizacije

S A D R Ź A J K N J I G E 2

1.0	TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	05
-	Tehnički izvještaj	06
-	Predmjer i predračun radova	12
2.0	NUMERIČKA DOKUMENTACIJA	17
-	Proračun konstrukcije	18
-	Specifikacija armature	41
3.0	GRAFIČKA DOKUMENTACIJA	48
-	Situacioni plan R 1:250	list 01 (49)
-	Poprečni profili - Rampa 1 R 1:50	list 02 (50)
-	Poprečni profili - Staza R 1:50	list 03 (51)
-	Poprečni profili - Saobraćajnica R 1:50	list 04 (52)
-	Plan oplata R 1:50	list 05 (53)
-	Plan armature R 1:50	list 06 (54)

1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.1. TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

UZ GRAĐEVINSKI PROJEKAT POTPORNIH ZIDOVA U SKLOPU UREĐENJA TERENA NASELJE RAKITE, KOTOR

1.1. Opšti podaci o terenu

Ova tehnička dokumentacija predstavlja Građevinski projekat potpornih zidova u sklopu uređenja terena naselje Rakite, Kotor. U projektu su obrađeni pojedinačni potporni zidovi. Projekat je urađen na osnovu podataka dobijenih iz građevinskog projekta saobraćajnice.

1.2. Osobine tla i rješenje fundiranja

Prilikom projektovanja konstrukcije potpornih zidova nije bio dostupan Geotehnički elaborat. Imajući u vidu dubinu fundiranja, nivo opterećenja i prethodno iskustvo sa sličnih lokacija, usvojen je granični napon od $\sigma = 250 \text{ kN/m}^2$. Usvojeno je tlo tipa C sa uglom unutrašnjeg trenja $\varphi = 28^\circ$.

Ukoliko se na projektovanoj koti pojave proslojci zaglinjenog tla, izvršiti zamjenu tla na tom dijelu. Nasip izvoditi od dobro granuliranog šljunkovitog materijala u slojevima od 30cm uz konstantno zbijanje po slojevima. Ukoliko to budu deblji slojevi, u donjim slojevima granulacija 0-100mm a u gornjim 0-70mm. U svakom sloju minimalno postići modul stišljivosti 40000 kN/m^2 .

Za proračun AB potpornog zida usvojeni su sledeći fizičko-mehanički parametri tla za nasip iza zida: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$, $\varphi = 30^\circ$, $c = 0 \text{ kN/m}^2$.

Dimenzije temelja potpornih zidova su usvojene tako da granični naponi budu u granicama dozvoljenih i da kontrole stabilnosti na klizanje i preturanje budu zadovoljene. Nakon izrade iskopa i sagledavanja stvarnog stanja, obavezno je prisustvo inženjera geotehnike da bi se utvrdili realni parametri tla. Ukoliko ove vrijednosti odstupaju od onih usvojenih tokom izrade ovog projekta, potrebno je uraditi izmjenu i dopunu Glavnog projekta koja će se ogledati u eventualnoj korekciji dimenzija širine temelja potpornog zida..

Prije izvođenja radova treba obilježiti teren i prenijeti položaj zidova na teren.

1.3. Konstruktivni sistem i statički tretman konstrukcije

Proračun potpornog zida je izvršen prema konceptu aktivnog zemljanog pritiska, pritiska tla u miru, inercijalnih seizmičkih sila i dinamičke komponente aktivnog pritiska tla od seizmike, kao i na osnovu dozvoljenog opterećenja za temeljno tlo, uz provjeru faktora sigurnosti na prevrtanje i klizanje prema MEST 1997-1. Za proračun potpornih zidova primijenjen je proračunski pristup 2.

AB potporni zid Z1 je promjenljive ukupne visine od 1.08 - 2.69m i podiljen je u dvije kampade. Debljina zida je 20cm. Visina temeljne stope je 40cm. Širina temeljne stope prve kampade je 140cm, a druge kampade 100cm. Kruna zida je 20cm iznad nivoa rampe i prati njen pad. Potporni zid Z2 je ukupne visine 1.4m, debljina zida je 20cm. Visina temeljne stope je

40cm, širina 90cm. Potporni zid Z3 je promjenljive ukupne visine od 1.05-1.21m. Debljina zida je 30cm. Visina temelja je 40cm, a širina 100cm. Na kruni zidova Z1 i Z3 je projektovana ograda. Detalj ograde je dat u Građevinskom projektu saobraćajnice.

Seizmički uticaji su uzeti u obzir preko horizontalnog ubrzanja tla $a_g=0.336g$ prema Nacionalnom aneksu MEST EN 1998-1 NA .

Kontrola graničnih stanja za EQU, GEO, SRT izvršena u statičkom proračunu konstrukcije svih potpornih zidova je zadovoljila sve navedene kontrole.

Projektovana je marka betona C25/30, klase XC2, vodonepropusnosti VDP-2, maksimalne veličine zrna agregata 32mm.

Stepenište S1 širine 1.64m se izvodi nakon izvođenja zidova Z2 i Z3 i nije povezano sa potpornim zidovima.

1.4. Kvalitet materijala za konstrukciju objekta

Za cjelokupnu noseću armiranobetonsku konstrukciju osnovni materijal je armirani beton, marke C25/3, klase XC2, vodonepropusnosti VDP-2, maksimalne veličine zrna agregata 32mm. Sva podužna i poprečna armatura koja se ugrađuje treba da bude B500B. Sva pitanja u vezi betona neophodno je definisati u Projektu betona koji je Izvođač radova dužan izraditi prije izvođenja konstrukcija prema EN 206-1. Projekat betona treba uraditi na osnovu ovog projekta konstrukcije i treba da ima sljedeću sadržinu:

- a) sastav betonskih mješavina, količine i tehničke uslove za projektovanje klase betona,
- b) plan betoniranja, organizaciju i opremu,
- c) način transporta i ugrađivanja betonske mješavine,
- d) način njegovanja ugrađenog betona,
- e) program kontrolnih ispitivanja sastojaka betona,
- f) program kontrole, uzimanja uzoraka i ispitivanja betonske mješavine i betona po partijama,
- g) plan montaže elemenata, projekat skele za složene konstrukcije, kao i projekat oplata za specijalne vrste oplata.

Projekat betona se mora dati Nadzoru na odobrenje.

Za uslove kvaliteta konstrukcije po pitanju agregata, cementa, vode, aditiva, čelika za armiranje, uslova transporta, skladištenja, ugrađivanja, njege, kao i kontrolisanja primjeniti odredbe pravilnika MEST EN 1992 i EN 206-1. Za opterećivanje elemenata konstrukcije od armiranog betona pri starosti manjoj od 28 dana, važe uslovi prema pravilniku MEST EN 1992. Nastavljanje armature predviđeno je preklapanjem, prema uslovima iz pravilnika MEST EN 1992.

1.5. Tehnički uslovi za izvođenje

Opšte napomene

Svi radovi na izvođenju potpornih zidova i obradi kosina se izvode u skladu sa važećim propisima i standardima ukoliko ovim uslovima nije predviđen strožiji kriterijum.

Dugotrajnost objekta, prije svega, zavisiće od kvaliteta izvedenih radova i od kvalitetnog održavanja tokom eksploatacije. Obaveza Izvođača je da upotrebljava kvalitetne i atestirane materijale, da ostvari sve projektom tražene kvalitete radova i konstrukcija, u svemu shodno prema pravilima struke, odredbama važećih tehničkih normi i zahtjevima navedenim u Tehničkim uslovima. To podrazumijeva vršenje sistematskih kontrola kvaliteta, staranje o njezi i zaštiti u postupcima realizacije svih radova sve do predaje objekta u upotrebu.

1.5.1. Zemljani radovi

1.5.1.1 Iskop temelja zidova u tlu

Iskop se obavlja prema profilima, visinskim kotama iz projekta i propisanim nagibima, a uzimajući u obzir geomehaničke osobine tla. Iskop treba obavljati upotrebom odgovarajuće mehanizacije, a izbor optimalne tehnologije radi vrši Izvođač, pridržavajući se važećih propisa i standarda.

Dno temelja treba detaljno pregledati na licu mjesta i utvrditi da li usvojene geomehaničke karakteristike tla odgovaraju stvarnim uslovima za temeljenje zida. U slučaju da su karakteristike tla na kom se fundira potporni zid lošijeg kvaliteta od projektovanog, potrebno je izvršiti zamjenu tla nasipanjem u slojevima do 15cm i zbijanjem odgovarajućim sredstvima do modula stišljivosti 40 MPa ili odraditi izmjenu Glavnog projekta konstrukcije.

Potporni zid Z3 se izvodi u blizini postojećeg objekta. Položaj temeljne stope potpornog zida u prostoru mora biti takav da ne naruši nosivost tla u zoni ispod temelja zgrade. S obzirom na to da u fazi izrade Glavnog projekta nijesu bili poznati podaci o tačnom položaju i koti fundiranja temelja postojećeg objekta, potrebno je ispitati usvojeno rješenje potpornog zida nakon vršenja iskopa kada će biti utvrđeno stvarno stanje.

Početak potpornog zida Z1, na dužini od 3.4m, se izvodi uz postojeće stepenište. S obzirom na to da se postojeće stepenište zadržava, prilikom izrade iskopa za temeljnu stopu potpornog zida, potrebno je voditi računa o očuvanju stabilnosti nasipa ispod stepeništa.

1.5.1.2. Nasipanje zemljanog materijala iza potpornih zidova

Nasipanje zemljanog materijala iza zida se vrši zemljanim materijalom pogodnim za izradu nasipa (materijal otporan na dejstvo vode, otporan na dejstvo mraza, bez organskih materija, i td.) maksimalnog zrna 100 mm, dobro graduiran. Izvođenje nasipa se vrši u slojevima debljine 30cm uz valjanje do postizanja modula stišljivosti 30MPa. U ovaj opis radova spada i nasipanje

materijala za drenažni sloj iza zida, koji se vrši sa dobro graduisanim drobljenim ili riječnim šljunkovito-pjeskovitim materijalom.

Vršiti ravnomjerno nasipanje sa obje strane potpornog zida.

1.5.2. Betonski radovi

1.5.2.1. Izrada podložnog betona

Neposredno nakon završetka iskopa, provjere i dokaza zbijenosti odnosno nosivosti tla, izvodi se libažni sloj betona C16/20 po dnu temeljne jame čitavom širinom temelja. Debljina sloja je 10cm.

1.5.2.2. Izrada armirano betonskih temelja i potpornih zidova

Nakon izvođenja libažnog sloja betona, pristupa se postavljanju dvostrane vertikalne oplata za izvođenje temelja potpornih zidova. Potporni zidovi se izvode u obostranoj oplati od betona marke C25/30. Pri spravljanju betona dozvoljena je upotreba aditiva koji ne utiču na koroziju armature i smanjenje čvrstoće betona u toku vremena. Betonu treba dodati aditiv koji sprečava skupljanje betona.

Vodeći računa o ekonomičnosti i racionalnosti, dimenzije temeljne stope potpornog zida Z1 su usvojene za eksploataciono stanje, tj uzimajući u obzir nasip ispod rampe. U fazi izvođenja dijela potpornog zida Z1 koji se nalazi uz postojeće stepenište, treba voditi računa o obezbjeđenju stabilnosti temelja potpornog zida prije izvođenja nasipa u zaleđu zida.

Prekid betoniranja jedne kamapade je dozvoljen jedino na kontaktu temelja i “tijela” zida i to samo u kratkom vremenskom periodu do očvršćavanja betona temelja koji obezbjeđuje da ne dođe do isticanja betona iz oplata za “tijelo” zida.

Radove na betoniranju ne treba izvoditi kada temperatura vazduha padne ispod 4°C. Rad na nižim temperaturama se može dozvoliti jedino ukoliko se beton proizvede u fabrici betona uz zagrijavanje vode i aditivima za rad na niskim temperaturama. Ukoliko se radovi na betoniranju izvode na visokim temperaturama neophodno je preduzeti mjere zaštite i njegovanja betona (detaljno se propisuje u Projektu betona).

Armatura se formira na licu mjesta. Odgovarajućim distancerima treba obezbjeđiti projektovani položaj armature i debljinu zaštitnog sloja betona minimum 5cm.

Izvođenje radova

Neophodno je prije ugrađivanja armature pribaviti proizvođačke ateste u skladu sa propisima (MEST EN). Armaturu savijati prema detaljima i očistiti od eventualne korozije pjeskarenjem. Nadzorni organ mora izvršiti kontrolu položaja armature u konstrukciji, međusobni razmak i veličinu zaštitinih slojeva. Obavezna su kontrolna ispitivanja armature prema MEST EN.

1.5.3. Način testiranja uzoraka

Uzorci se testiraju po MEST EN standardima, osim ukoliko su ovim posebnim tehničkim uslovima postavljeni strožiji kriterijumi koji se odnose na kvalitet. Na zahtev Izvođača i saglasno sa Nadzornim organom, mogu se koristiti i komparativne metode testiranja ukoliko je uspostavljen jasan odnos komparativnih i MEST EN standarda.

Izvođač je dužan priložiti nadzornom organu ateste za upotrijebljene materijale, a nadzorni organ će vršiti kontrolna ispitivanja prema ovim tehničkim uslovima za pojedine vrste radova i materijale.

NAPOMENA

Sve zemljane radove je potrebno izvoditi isključivo u suvom vremenskom periodu godine, bez padavina. Pri trajanju zemljanih radova i svim gore navedenim radovima i preporukama na izradi temelja i potpornih zidova, **obavezno je prisustvo i nadzor inženjera geotehike**, koji će s obzirom na stvarno stanje, koje se jedino može utvrditi pri iskopu, procijeniti preporučene mjere i dimenzije date u ovom projektu. Ukoliko se stvarno stanje razlikuje od podataka korišćenih u ovom projektu, potrebno je izvršiti izmjenu Glavnog projekta.

1.6. **Primijenjeni propisi**

Prilikom proračuna konstrukcije korišćeni su sljedeći pravilnici:

- MEST EN 1991-2: Dejstva na konstrukcije - Saobraćajno opterećenje na mostovima
- MEST EN 1992-1: Proračun betonskih konstrukcija
- MEST EN 1997-1: Geotehnički proračun
- MEST EN 1998-1: Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija – opšta pravila i seizmička dejstva i pravila za zgrade
- MEST EN 1998-5: Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija – temelji, potporni zidovi i geotehnički aspekti
- Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata

U Podgorici,
septembar 2024.

Odgovorni projektant,



Ana Petranović, spec.sci.građ.
Rješenje br. 34/19-04-6134/2

1.2. PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA

PREDMJER RADOVA

Ref.	Opis pozicije radova	Jedin. mjere	Dokaznica	Količina
I PRIPREMNI RADOVI				
1.1	Transport opreme i materijala, priprema i organizacija gradilišta i postavljanje potrebnih instalacija za izvođenje radova.	pauš.		1.00
1.2	Čišćenje terena, geodetsko snimanje i obilježavanje terena, izrada pristupnih puteva, uklanjanje postojećeg asfaltnog puta i staze.	pauš.		1.00
II ZEMLJANI RADOVI				
2.1	Iskop za zidove u tlu II i III kategorije. Za obračun količina iskopanog materijala priznaju se dimenzije osnove temelja uvećane za po 0,2 m sa svake strane, te nagibi 60° bočnih strana iskopa. U cijenu po m ³ iskopanog materijala uključeni su troškovi iskopa i odlaganje iskopanog materijala na gradilište. Obračun se vrši po m ³ stvarno izvršenog iskopa.	m ³	$=4.33*3.4+1.84*6.3$ $+(2.22+2.13)/2*3.17$ $+(2.04+2.28)/2*6.8$ $+2.27*2.25$ $+1.2*1.64$ $+0.685*15.2$	65.40
2.2	Nasipanje iza zidova šljunkovito-pjeskovitim materijalom, u slojevima od 30 cm debljine, nabijanje do 92 % gustine po standardnom Proctorovom postupku. Obračun količina vrši se na osnovu stvarno izvedenih radova na nasipanju. U cijenu po m ³ nasipa uključeni su troškovi: nabavke i dovoza šljunkovito-pjeskovitog materijala, nasipanje i nabijanje materijala u slojevima. Nasip se zbija do modula stižljivosti Ms=30MPa.	m ³	$=4.17*3.4+1.16*6.3$ $+(4.24+3.30)/2*3.17$ $+(0.58+0.69)/2*6.8$ $+1.53*2.25$ $+0.31*1.64$ $+0.13*15.2$	43.68
III BETONSKI RADOVI				
3.1	Izrada sloja betona za izravnjanje ispod temelja, debljina min d=10 cm, beton C16/20, klasa XC1. Priznaju se dimenzije temelja uvećane sa svake strane za po 10 cm. Radovi obuhvataju proizvodnju, transport i ugradnju betona. Obračun po m ² ugrađenog betona	m ²	$=(1.4+2*0.1)*6.57$ $+(1.0+2*0.1)*6.30$ $+(0.9+2*0.1)*2.25$ $+(1.0+2*0.1)*6.8$ $+1.82*1.84+15.2*0.7$	42.70
3.2	Betoniranje temelja potpornih zidova betonom C25/30, klasa XC2. Radovi obuhvataju proizvodnju, transport i ugradnju betona u obostranoj oplati. Obračun po m ³ ugrađenog betona	m ³	$=1.4*6.57*0.4$ $+1.0*6.3*0.4$ $+0.9*2.25*0.4$ $+1.0*6.8*0.4$	9.73
3.3	Betoniranje tijela potpornog zida betonom C25/30, klasa XC2. Radovi obuhvataju proizvodnju, transport i ugradnju betona u obostranoj oplati. Obračun po m ³ ugrađenog betona	m ³	$=19.57*0.2$ $+1.0*2.25*0.2$ $+4.96*0.3$	5.85
3.4	Betoniranje zida za sjedenje betonom C25/30, klasa XC2. Radovi obuhvataju proizvodnju, transport i ugradnju betona. Obračun po m ³ ugrađenog betona.	m ³	=15.2*0.5*0.775	5.89
3.5	Betoniranje stepeništa betonom C25/30, klasa XC2. Betonu dodati mikroarmaturu od ppr vlakana. Obračun po m ³ ugrađenog betona.	m ³	=1.64*0.672	1.10
IV ARMIRAČKI RADOVI				
4.1	Obračun količina prema teorijskim vrijednostima težine pojedinih profila stvarno ugrađenih rebrastih armaturnih šipki i armaturnih mreža kvaliteta B500B.	kg	=993+560	1,553.00

PREDRAČUN RADOVA

OPŠTI USLOVI

Jediničnim cijenama iz stavki u predmjeru i predračunu, koje su prodajne cijene izvođača, obuhvaćeni su svi radovi koji obezbjeđuju punu finalizaciju svih stavki navedenih u predmjeru, organizaciji gradilišta prema uslovima koje zahtijeva izabrana lokacija, svi pripremni i završni radovi, sve vrste transporta i manipulacije, bez obzira na visinske razlike i udaljenost, sav glavni i pomoćni rad na izradi i montaži, sav materijal sa rasturom (glavni i pomoćni) sve vrste skela, podupiranja, razupiranja i osiguranja, spuštanje nivoa podzemnih voda, sve mašine, alat, skele, dizalice, završno čišćenje svih djelova konstrukcije, kao i cijelog gradilišta i odnošenje svih otpadaka na deponiju, svi doprinosi, takse i carine za koje postoji zakonska obaveza plaćanja u Crnoj Gori, smještaj i ishrana radnika na gradilištu, sve higijensko-tehničke zaštitne mjere na gradilištu i elaborat o predviđenim mjerama, osiguranje, čuvanje svih materijala i radova do primopredaje, zaštita od vremenskih uticaja, zamjena svih djelova objekta ako ih izvođač ošteti do primopredaje ili popravka manjih oštećenja, snabdijevanje vodom, elektro i svim drugim energijama na gradilištu, geodetska mjerenja u toku gradnje svih izvedenih radova, projekti tehnologije građenja, atesti i uzorci za sve materijale, a po potrebi i za ugrađene elemente i svi drugi izdaci po propisima za strukturu cijena, kao i zarada izvođača. Sve ove odredbe važe za sve stavke, bez obzira da li je to u stavkama pomenuto.

Saglasnost na izbor i ugradnju svih materijala, opreme i uređaja na mostu daje Investitor, preko odgovornog projektanta i nadzornog organa.

Ref.	Opis pozicije radova	Jedin. mjere	Količina	Jedinična cijena (€)	Iznos (€)
------	----------------------	--------------	----------	----------------------	-----------

I PRIPREMNI RADOVI

1.1	Transport opreme i materijla, priprema i organizacija gradilišta i postavljanje potrebnih instalacija za izvođenje radova	pauš.	1.00		
1.2	Čišćenje terena, geodetsko snimanje i obilježavanje terena, izrada pristupnih puteva, uklanjanje postojećeg asfaltnog puta.	pauš.	1.00		

II ZEMLJANI RADOVI

2.1	Iskop za zidove u tlu II i III kategorije. Za obračun količina iskopanog materijala priznaju se dimenzije osnove temelja uvećane za po 0,2 m sa svake strane, te nagibi 60° bočnih strana iskopa. U cijenu po m ³ iskopanog materijala uključeni su troškovi iskopa i odlaganje iskopanog materijala na gradilište. Obračun se vrši po m ³ stvarno izvršenog iskopa.	m ³	65.40		
2.2	Nasipanje iza zidova šljunkovito-pjeskovitim materijalom, u slojevima od 30 cm debljine, nabijanje do 92 % gustine po standardnom Proctorovom postupku. Obračun količina vrši se na osnovu stvarno izvedenih radova na nasipanju. U cijenu po m ³ nasipa uključeni su troškovi: nabavke i dovoza šljunkovito-pjeskovitog materijala, nasipanje i nabijanje materijala u slojevima. Nasip se zbija do modula stišljivosti Ms=30MPa.	m ³	43.68		

Ref.	Opis pozicije radova	Jedin. mjere	Količina	Jedinična cijena (€)	Iznos (€)
------	----------------------	--------------	----------	----------------------	-----------

III BETONSKI RADOVI

Betonski i armiranobetonski radovi obuhvataju betoniranje izravnavajućih slojeva ispod temelja, betoniranje potpornih zidova i greda betonom projektovanog kvaliteta i u projektovanom obliku. Svi betoni se proizvode sa dodacima za poboljšanje ugradljivosti, smanjenje negativnih efekata skupljanja i povećanje trajnosti očvrslag betona.

U cijeni po jedinici mjere ugrađenog betona sadržani su svi troškovi nabavke, izrade, montaže i demontaže oplata i skele za betoniranje svih elemenata, troškovi nabavke, transporta, ugrađivanja i njegovanja betona, troškovi nabavke i ugradnje dodataka za poboljšanje osobina betona, troškovi montaže glavnih nosača kao i troškovi svih kontrolnih ispitivanja kvaliteta ugrađenog betona na uzorcima uzetim na mjestu ugrađivanja betona ili iz konstrukcije.

Oplata za izvođenje betonskih radova na vidnim elementima mora na kontaktnim površinama sa betonom imati vodootporna obloga sa glatkim površinama i od tvrdog materijala, tipa "žuta ploča" ili druga patentirana oplata. Dozvoljena tolerancija dimenzija poprečnih presjeka je +0.5 cm. Na ivicama presjeka se postavlja drvena trugaona letva 3/3 cm. Izvođenje betonskih radova na potpornim zidovima se vrši na osnovu projekta betonskih radova.

3.1	Izrada sloja betona za izravnaje ispod temelja, debljina min d=10 cm, beton C16/20, klasa XC1. Priznaju se dimenzije temelja uvećane sa svake strane za po 10 cm. Radovi obuhvataju proizvodnju, transport i ugradnju betona.	m ²	42.70	
3.2	Betoniranje temelja potpornih zidova betonom C25/30, klasa XC2. Radovi obuhvataju proizvodnju, transport i ugradnju betona u obostranoj oplati.	m ³	9.73	
3.3	Betoniranje tijela potpornog zida betonom C25/30, klasa XC2. Radovi obuhvataju proizvodnju, transport i ugradnju betona u obostranoj oplati. Obračun po m ³ ugrađenog betona	m ³	5.85	
3.4	Betoniranje zida za sjeđenje betonom C25/30, klasa XC2. Radovi obuhvataju proizvodnju, transport i ugradnju betona.	m ³	5.89	
3.5	Betoniranje stepeništa betonom C25/30, klasa XC2. Betonu dodati mikroarmaturu od ppr vlakana. Obračun po m ³ ugrađenog betona	m ³	1.10	

IV ARMIRAČKI RADOVI

4.1	Nabavka, transport sječenje, savijanje, postavljanje, vezivanje i zavarivanje armature kvaliteta B500B. U cijenu po jedinici mjere ugrađene armature uračunati su troškovi: nabavke, transporta, obrade i ugrađivanja armature, zatim troškovi kontrolnih ispitivanja kvaliteta materijala na uzorcima uzetim na licu mjesta, kao i troškovi neophodne skele za montažu armature. Obračun količina prema teorijskim vrijednostima težine pojedinih profila stvarno ugrađene armature.	kg	1,553.00	
-----	---	----	----------	--

REKAPITULACIJA

Ref.	Pozicija radova	
I	PRIPREMNI RADOVI	
II	ZEMLJANI RADOVI	
III	BETONSKI RADOVI	
IV	ARMIRAČKI RADOVI	
	UKUPNO I-IV :	

ODGOVORNI PROJEKTANT

Ana Petranović

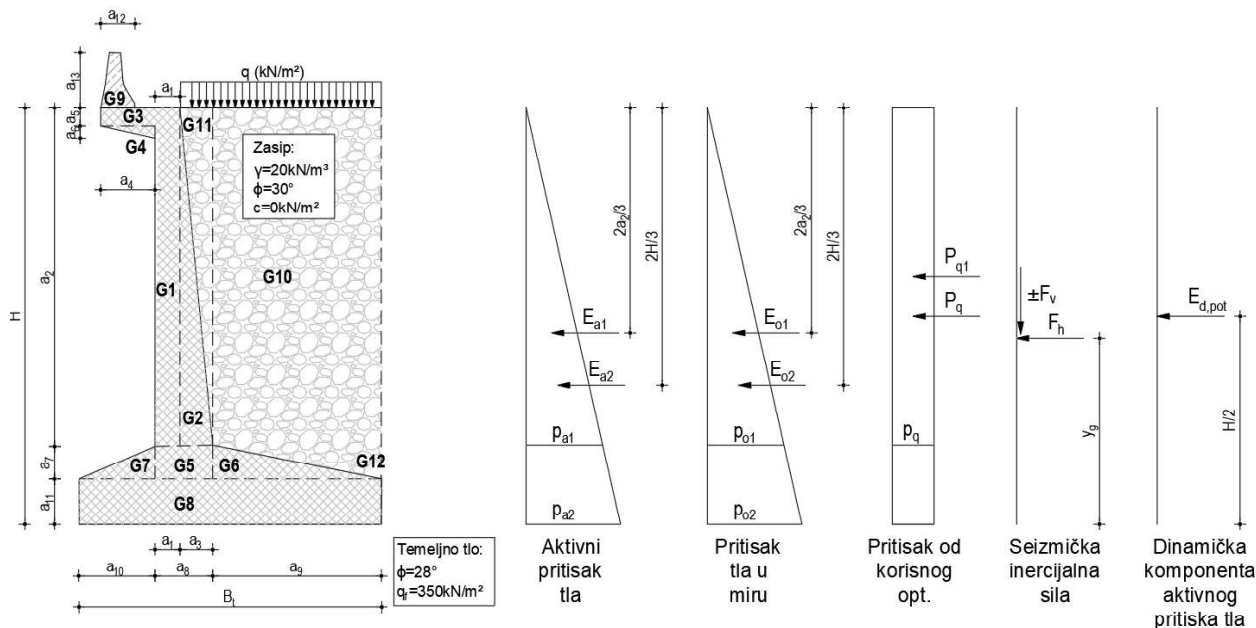
Ana Petranović, Spec.Sci.građ.

2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.1. PRORAČUN KONSTRUKCIJE

PRORAČUN KONSTRUKCIJE

IZGLED KOMPLEKSNOG POTPORNOG ZIDA



Prilikom geotehničkog i seizmičkog proračuna kontrole stabilnosti potpornih zidova, te dokaza nosivosti temeljnog tla primjenjena su pravila propisana evropskim normama. Primijenjen je proračunski pristup 2 (kombinacija parcijalnih koeficijenata sigurnosti A1+M1+R2).

EN razlikuje tri granična stanja: EQU, STR i GEO. Kontrola temelja na preturanje sprovedena je prema graničnom stanju EQU, a kontrola na klizanje i kontrola nosivosti temeljnog tla prema graničnom stanju GEO; uz odgovarajuće parcijalne koeficijente sigurnosti za dejstva, parametre tla i otpore tla.

Vrijednosti parcijalnih koeficijenata sigurnosti dati su u sledećoj tabeli. Dimenzionisanje AB konstrukcije prema graničnom stanju STR.

Za seizmičku proračunsku situaciju, vrijednost svih parcijalnih koeficijenata sigurnosti usvaja se jednaka 1.0.

Parcijalni koeficijenti sigurnost -proračunski pristup 2			
Parcijalni koeficijenti za dejstva (EQU)			
Dejstvo		Simbol	Vrijednost
Stalno	nepovoljno	$\gamma_{G,dst}$	1.1
	povoljno	$\gamma_{G,stb}$	0.9
Promjenjivo	nepovoljno	$\gamma_{Q,dst}$	1.5
	povoljno	$\gamma_{Q,stb}$	0
Parcijalni koef. za dejstva ili ucinke dejstava (STR, GEO)			
Dejstvo		Simbol	Vrijednost
Stalno	nepovoljno	$\gamma_{G,dst}$	1.35
	povoljno	$\gamma_{G,stb}$	1
Promjenjivo	nepovoljno	$\gamma_{Q,dst}$	1.5
	povoljno	$\gamma_{Q,stb}$	0
Parcijalni koeficijenti za parametre tla (EQU)			
Parametri tla		Simbol	Vrijednost
Ugao unutr.trenja*		$\gamma_{\phi'}$	1.25
Efektivna kohezija		$\gamma_{c'}$	1.25
Nedr.smičuća čvrstoća		γ_{cu}	1.4
Čvrstoća na pritisak		γ_{qu}	1.4
Jed.zapreminska težina		γ_{γ}	1

Parcijalni koeficijenti za parametre tla (STR, GEO)		
Parametri tla	Simbol	Vrijednost
Ugao unutr.trenja*	$\gamma_{\phi'}$	1
Efektivna kohezija	$\gamma_{c'}$	1
Nedr.smičuća čvrstoća	γ_{cu}	1
Čvrstoća na pritisak	γ_{qu}	1
Jed.zapreminska težina	γ_{γ}	1
* sa ovim parc.koeficijentom se dijeli $\tan\phi'$		
Parcijalni koeficijenti za otpornost potpornih k-ja		
Otpornost	Simbol	Vrijednost
Nosivost	$\chi_{R,v}$	1.4
Otpornost na klizanje	$\gamma_{R,h}$	1.1
Otpornost tla	$\chi_{R,e}$	1.4

1. Vertikalne sile

$$\begin{aligned}G_{zida} &= G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5 + G_6 + G_7 + G_8 + G_9 && \text{– težina zida} \\G_z &= G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_9 && \text{– težina zida bez temelja} \\G_{uk.} &= G_{zida} + G_{10} + G_{11} + G_{12} + V_s && \text{– ukupna težina zida i zemlje}\end{aligned}$$

2. Horizontalne sile

2.1. Aktivni pritisak tla

$$k_a = \tan^2(45 - \phi / 2)$$

$$p_{a1} = \gamma \cdot k_a \cdot a_2$$

$$p_{a2} = \gamma \cdot k_a \cdot H$$

$$E_{a1} = p_{a1} \cdot a_2 / 2$$

$$E_{a2} = p_{a2} \cdot H / 2$$

2.2. Pritisak tla u miru

$$k_0 = 1 - \sin \phi$$

$$p_{o1} = \gamma \cdot k_0 \cdot a_2$$

$$p_{o2} = \gamma \cdot k_0 \cdot H$$

$$E_{o1} = p_{o1} \cdot a_2 / 2$$

$$E_{o2} = p_{o2} \cdot H / 2$$

2.3. Horizontalni pritisci od korisnog opterećenja

Za širinu kolovoza $w < 5.4\text{m}$ usvaja se jedna vozna traka širine 3m.

$$p_q = 2 \cdot 300 / 5 / 5 + (9 \cdot 3 + 2.5 \cdot 2) / 5 = 30.4 \text{ kN/m}^2$$

$$P_q = p_q \cdot k \cdot H$$

$$P_{q,1} = p_q \cdot k \cdot a_2$$

2.4. Seizmičko opterećenje

$$k_h = \frac{\alpha \cdot S}{r}$$

$$k_v = \pm 0.333 \cdot k_h \text{ za } \alpha < 0.6$$

$$\alpha = a_g / g, \quad r = 1.5$$

$$\text{Kotor} \rightarrow a_g = 0.336g \text{ (za } T_{NCR} = 475 \text{ god)} \rightarrow \alpha = 0.336$$

$$\left. \begin{array}{l} M_s > 5.5 \rightarrow \text{spektar tipa I} \\ \text{kategorija tla - C} \end{array} \right\} \rightarrow S = 1.15$$

2.4.1. Seizmička inercijalna sila

$$F_h = k_h \cdot G_{uk}$$

$$F_v = k_v \cdot G_{uk}$$

2.4.2. Aktivni seizmički pritisak tla

Ukupna projektna sila E_d koja djeluje na potpornu konstrukciju u uslovima zemljotresa računa se prema izrazu:

$$E_d = \frac{1}{2} \cdot \gamma^* \cdot (1 \pm k_v) \cdot K \cdot H^2 + E_{ws} + E_{wd}$$

Koeficijent pritiska tla K se računa prema Mononobe-Okabe formuli za aktivni pritisak:

ako je $\beta \leq \phi'_d - \theta$:

$$K = \frac{\sin^2(\psi + \phi'_d - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\psi - \theta - \delta_d) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi'_d + \delta_d) \cdot \sin(\phi'_d - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta_d) \cdot \sin(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

$$\text{Za } \theta_{1,2} = \tan^{-1} \left(\frac{k_h}{1 \mp k_v} \right)$$

$$E_{d,h} = E_d \cdot \cos \delta'_d$$

$$E_{d,v} = E_d \cdot \sin \delta'_d$$

$$E_{d,h} = E_{a,h} + E_{pot,h} \rightarrow E_{pot,h} = E_{d,h} - E_{a,h}$$

Gdje je:

E_a – statička komponenta aktivnog pritiska tla

E_{pot} – dinamička komponenta aktivnog pritiska tla

$E_{pot,h} = E_{d,h} - E_{a,h}$, djeluje na visini $H/2$ od dna zida.

Slučaj I – ukupna (statička i dinamička) proračunska sila prema dolje

$$E_d = \frac{1}{2} \cdot \gamma^* \cdot (1 + k_v) \cdot K_1 \cdot H^2$$

Slučaj II – ukupna (statička i dinamička) proračunska sila prema gore

$$E_d = \frac{1}{2} \cdot \gamma^* \cdot (1 - k_v) \cdot K_2 \cdot H^2$$

3. Kontrola zida na klizanje

$$H_d \leq \frac{V_d \cdot \tan \delta}{\gamma_{R,h}}$$

$$N_d = H_d \cdot \sin \alpha + V_d \cdot \cos \alpha$$

$$T_d = H_d \cdot \cos \alpha - V_d \cdot \sin \alpha$$

4. Kontrola zida na prevrtanje

$M_{d,dst}$ – moment svih destabilizujućih sila oko tačke A

$M_{d,stab}$ – moment svih sila koje se suprotstavljaju prevrtanju temelja oko tačke A

$$M_{d,dst} \leq \frac{M_{d,stab}}{\gamma_R}$$

5. Kontrola napona u temeljnoj spojnici

V_d - suma svih vertikalnih sila

H_d – suma svih horizontalnih sila

M_d - suma momenata svih sila u odnosu na težište temeljne spojnice

$$\sigma_{1/2} = \frac{V_d}{A} \pm \frac{M_d}{W}$$

$$e = \frac{M_d}{V_d} > B / 6$$

5.1. Redukcija napona

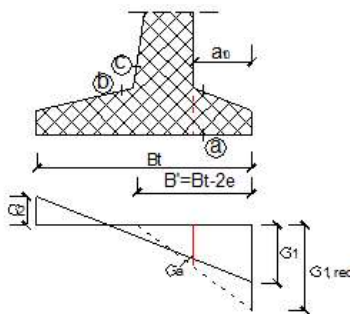
$$c = B/2 - e$$

$$B' = 3 \cdot c$$

$$A' = B' \cdot 1m$$

$$\sigma_1 = \frac{2 \cdot V_d}{A'}, \quad \sigma_2 = 0$$

$$\frac{V_d}{A'} < \frac{q_f}{\gamma_{R,v}}$$



6. Mjerodavni uticaji za dimenzionisanje

M_a , M_b , M_c – mjerodavni uticaji za dimenzionisanje presjeka a, b, c

7. Kombinacije opterećenja

Kombinacija mjerodavna za kontrolu stabilnosti na klizanje i preturanje:

Aktivni pritisak tla + korisno

Kombinacija mjerodavna za kontrolu napona u tlu i dimenzionisanje presjeka:

Pritisak tla u miru + korisno

Kombinacija mjerodavna za provjeru stabilnosti, napona u tlu i dimenzionisanje presjeka:

Aktivni pritisak tla + 0.2 korisno + seizmička inercijalna sila + dinamička komponenta aktivnog pritiska

Napomena:

Shodno izloženoj metodologiji proračuna, napravljen je algoritam u programu EXCEL. S obzirom na to da je zid promjenljive visine, na sljedećim stranama su dati rezultati proračuna, odnosno dokazi zadovoljenja napona u tlu i kriterijuma stabilnosti za tri presjeka zida.

Zaključuje se da usvojene dimenzije zida u potpunosti zadovoljavaju potrebne kriterijume nosivosti i stabilnosti.

POS Z1 - kampada 1

ZID POS Z1-1
Osnovno opterećenje

Geometrijske karakteristike AB zida

H = 2.50 m Bt = 1.40 m.

-ok-

a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	ai(m)
0.20	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.20	0.00	0.40	

Fizičko meh. karak.zasipa

$\beta =$	0			
γ_z	φ	C_o	γ_b	δ
20	30	0	25	φ_d
$\varphi_d =$	24.791	(EQU)		
$\varphi_d =$	30.000	(GEO)		

Fizičko meh. karak. temeljnog tla

$\alpha =$	0			
γ_z	φ	C_o	γ_b	q_f
20	30	10	25	350
$\varphi_d =$	24.791	(EQU)		
$\varphi_d =$	30.000	(GEO)		

1. Vertikalne sile Gi(KN/m)

G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12
10.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00	50.40	0.00	0.00

$G_{uk} =$	74.9	KN/m	ukupna težina težina zida težina zida bez temelja ver. sila od korisnog opt.
$G_{zid} =$	24.50	KN/m	
$G_z =$	10.50	KN/m	
$Q =$	6.00	KN/m	

2. Horizontalne sile

2.1. Aktivni pritisci tla

	EQU	GEO
$K_a =$	0.409	0.330
$p_{a1} =$	17.18 KN/m ²	13.86 KN/m ²
$p_{a2} =$	20.45 KN/m ²	16.50 KN/m ²
$E_{a1} =$	18.04 KN/m	14.55 KN/m
$E_{a2} =$	25.56 KN/m	20.63 KN/m

2. Horizontalne sile

2.2. Pritisak tla u miru

	GEO
$K_o =$	0.500
$p_{o1} =$	21.00 KN/m ²
$p_{o2} =$	25.00 KN/m ²
$E_{o1} =$	22.05 KN/m
$E_{o2} =$	31.25 KN/m

2.3 Korisno opterećenje - aktivni pritisak

$$p_q = 5.00 \text{ KN/m}^2 \quad \text{EQU} \quad \text{GEO}$$

$$p = 5.00 \text{ KN/m} \quad P_q = 5.11 \text{ KN/m} \quad 4.13 \text{ KN/m}$$

2.3 Korisno opterećenje - pritisak tla u miru

$$p_q = 5.00 \text{ KN/m}^2 \quad \text{GEO}$$

$$p = 5.00 \text{ KN/m} \quad P_q = 6.25 \text{ KN/m} \quad P_{q1} = 5.25 \text{ KN/m}$$

3. Kontrola zida na klizanje (GEO)

$$V_d = 88.80 \text{ kN/m}$$

$$H_d = 34.03 \text{ kN/m}$$

$$N_d = 88.80 \text{ kN/m}$$

$$T_d = 34.03 \text{ kN/m}$$

4. Kontrola zida na preturanje oko tačke A (EQU)

$$M_{d, \text{dst}} = 33.02 \text{ KNm/m}$$

$$M_{d, \text{stb}} = 46.05 \text{ KNm/m}$$

$$E_d \leq R_d = R / \gamma_R$$

$$33.02 \leq 46.05 \quad \text{zadovoljen uslov}$$

$$34.03 \leq 46.61 \quad \text{zadovoljen uslov}$$

5. Kontrola napona u temeljnoj spojnici (GEO)

$$V_d = 110.12 \text{ kN/m}$$

$$M_d = 48.58 \text{ KNm/m}$$

$$\sigma_1 = 227.36 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_2 = -70.05 \text{ KN/m}^2$$

3.1 Redukcija napona

$$e = 0.44 \text{ m}$$

$$c = 0.26$$

$$B' = 0.78 \text{ m}$$

$$A' = 0.78 \text{ m}^2$$

$$\sigma_1 = 283.59 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_2 = 0.00 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_a = 283.59 \text{ KN/m}^2$$

$$V_d / A' \leq q_f / \gamma_{R,v}$$

$$141.79 \leq 250.00$$

zadovoljen uslov

ZID POS Z1-1
Seizmičko opterećenje

Geometrijske karakteristike AB zida
--

H = 2.50 m Bt = 1.40 m.

-ok-

a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	ai(m)
0.20	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.20	0.00	0.40	

Fizičko meh. karak.zasipa

$\beta =$	0			
γ_z	φ	C_o	γ_b	δ
20	30	0	25	20
$\varphi_d =$	24.791	(EQU)		
$\varphi_d =$	30.000	(GEO)		

Fizičko meh. karak. temeljnog tla
--

$\alpha =$	0			
γ_z	φ	C_o	γ_b	q_f
20	30	10	25	350
$\varphi_d =$	24.791	(EQU)		
$\varphi_d =$	30.000	(GEO)		

1. Vertikalne sile	G_i (KN/m)
---------------------------	--------------

G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12
10.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0.00	50.40	0.00	0.00

Guk.=	74.9 KN/m	ukupna težina težina zida težina zida bez temelja
Gzid=	24.50 KN/m	
Gz=	10.50 KN/m	

2. Seizmičko opterećenje

$a_g =$ 0.336 $\psi =$ 90.00

Seizmički koeficijenti:

$k_h =$	0.193		
$k_v =$	0.097	$\theta_A =$ 12.07	$\theta_B =$ 9.99

Seizmička inercijalna sila

$F_h =$	14.47 KN/m	$X_g =$	0.68 m - težište u odnosu na tačku A
$F_v =$	7.24 KN/m	$Y_g =$	1.22 m - težište u odnosu na tačku A

Ukupna horizontalna sila (statička + dinamička)

*slučaj I - ukupna sila
prema dolje

$K_1 =$	0.468		
$E_{d,D} =$	32.09 kN/m		
$E_{d,H} =$	30.15 kN/m	$E_{d,V} =$	0.00 kN/m
$E_{a,H} =$	20.63 kN/m		
$E_{pot,H} =$	9.53 kN/m	$E_{d,V} =$	0.00 kN/m

3. Kontrola zida na klizanje

$V_d =$	83.94 kNm/m	$N_d =$	83.94 kN/m
$H_d =$	46.16 kNm/m	$T_d =$	46.16 kN/m

$$E_d \leq R_d = R / \gamma_R$$

46.16 ≤ **48.46** zadovoljen uslov

4. Kontrola zida na preturanje oko tačke A

$M_{d,dst} =$	48.62 kNm/m
$M_{d,stb} =$	56.11 kNm/m

$$E_d \leq R_d = R / \gamma_R$$

48.62 ≤ **56.11** zadovoljen uslov

5. Kontrola napona u temeljnoj spojnici

$V_d =$	83.94 kN/m	$\sigma_1 =$	213.01 kN/m ²
$M_d =$	50.00 kNm/m	$\sigma_2 =$	-93.10 kN/m ²

5.1 Redukcija napona

$e =$	0.60 m	$\sigma_1 =$	536.35 kN/m ²
$B' =$	0.31 m	$\sigma_2 =$	0 kN/m ²
$A' =$	0.31 m ²		

$$V_d / A' \leq q_f / \gamma_{R,v}$$

268.17 ≤ **350.00** zadovoljen uslov

Ukupna horizontalna sila (statička + dinamička)

*slučaj II - ukupna sila
prema gore

$K_1 =$	0.431		
$E_{d,D} =$	24.32 kN/m		
$E_{d,H} =$	22.86 kN/m	$E_{d,V} =$	0.00 kN/m
$E_{a,H} =$	20.63 kN/m		
$E_{pot,H} =$	2.23 kN/m	$E_{d,V} =$	0.00 kN/m

3. Kontrola zida na klizanje

$V_d =$	69.46 kNm/m	$N_d =$	69.46 kN/m
$H_d =$	38.86 kNm/m	$T_d =$	38.86 kN/m

$$E_d \leq R_d = R / \gamma_R$$

38.86 ≤ **40.11** zadovoljen uslov

4. Kontrola zida na preturanje oko tačke A

$M_{d,dst} =$	44.76 kNm/m
$M_{d,stb} =$	51.17 kNm/m

$$E_d \leq R_d = R / \gamma_R$$

44.76 ≤ **51.17** zadovoljen uslov

5. Kontrola napona u temeljnoj spojnici

$V_d =$	69.46 kN/m	$\sigma_1 =$	174.01 kN/m ²
$M_d =$	40.63 kNm/m	$\sigma_2 =$	-74.77 kN/m ²

5.1 Redukcija napona

$e =$	0.58 m	$\sigma_1 =$	402.56 kN/m ²
$B' =$	0.35 m	$\sigma_2 =$	0 kN/m ²
$A' =$	0.35 m ²		

$$V_d / A' \leq q_f / \gamma_{R,v}$$

201.28 ≤ **350.00** zadovoljen uslov

POS Z1 - kampada 2

ZID POS Z1-2
Osnovno opterećenje

Geometrijske karakteristike AB zida

H = 1.70 m Bt = 1.00 m.

-ok-

a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	ai(m)
0.20	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.80	0.00	0.40	

Fizičko meh. karak.zasipa

$\beta =$	0			
γ_z	φ	C_o	γ_b	δ
20	30	0	25	φ_d
$\varphi_d =$	24.791	(EQU)		
$\varphi_d =$	30.000	(GEO)		

Fizičko meh. karak. temeljnog tla

$\alpha =$	0			
γ_z	φ	C_o	γ_b	q_f
20	30	10	25	350
$\varphi_d =$	24.791	(EQU)		
$\varphi_d =$	30.000	(GEO)		

1. Vertikalne sile Gi(KN/m)

G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12
6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	20.80	0.00	0.00

$G_{uk} =$	37.3	KN/m	ukupna težina težina zida težina zida bez temelja ver. sila od korisnog opt.
$G_{zid} =$	16.50	KN/m	
$G_z =$	6.50	KN/m	
$Q =$	4.00	KN/m	

2. Horizontalne sile

2.1. Aktivni pritisci tla

	EQU	GEO
$K_a =$	0.409	0.330
$p_{a1} =$	10.63 KN/m ²	8.58 KN/m ²
$p_{a2} =$	13.91 KN/m ²	11.22 KN/m ²
$E_{a1} =$	6.91 KN/m	5.58 KN/m
$E_{a2} =$	11.82 KN/m	9.54 KN/m

2. Horizontalne sile

2.2. Pritisak tla u miru

	GEO
$K_o =$	0.500
$p_{o1} =$	13.00 KN/m ²
$p_{o2} =$	17.00 KN/m ²
$E_{o1} =$	8.45 KN/m
$E_{o2} =$	14.45 KN/m

2.3 Korisno opterećenje - aktivni pritisak

$$p_q = 5.00 \text{ KN/m}^2 \quad \text{EQU} \quad \text{GEO}$$

$$p = 5.00 \text{ KN/m} \quad P_q = 3.48 \text{ KN/m} \quad 2.81 \text{ KN/m}$$

2.3 Korisno opterećenje - pritisak tla u miru

$$p_q = 5.00 \text{ KN/m}^2 \quad \text{GEO} \quad \text{GEO}$$

$$p = 5.00 \text{ KN/m} \quad P_q = 4.25 \text{ KN/m} \quad P_{q1} = 3.25 \text{ KN/m}$$

3. Kontrola zida na klizanje (GEO)

$$V_d = 41.30 \text{ kN/m}$$

$$H_d = 17.08 \text{ kN/m}$$

$$N_d = 41.30 \text{ kN/m}$$

$$T_d = 17.08 \text{ kN/m}$$

4. Kontrola zida na preturanje oko tačke A (EQU)

$$M_{d,dst} = 11.80 \text{ KNm/m}$$

$$M_{d,stb} = 16.32 \text{ KNm/m}$$

$$E_d \leq R_d = R/Y_R$$

$$11.80 \leq 16.32 \quad \text{zadovoljen uslov}$$

$$17.08 \leq 21.68 \quad \text{zadovoljen uslov}$$

5. Kontrola napona u temeljnoj spojnici (GEO)

$$V_d = 56.36 \text{ kN/m}$$

$$M_d = 17.18 \text{ KNm/m}$$

$$\sigma_1 = 159.41 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_2 = -46.70 \text{ KN/m}^2$$

3.1 Redukcija napona

$$e = 0.30 \text{ m}$$

$$c = 0.20$$

$$B' = 0.59 \text{ m}$$

$$A' = 0.59 \text{ m}^2$$

$$\sigma_1 = 192.43 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_2 = 0.00 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_a = 192.43 \text{ KN/m}^2$$

$$V_d / A' \leq q_f / Y_{R,v}$$

$$96.22 \leq 250.00$$

zadovoljen uslov

ZID POS Z1-2
Seizmičko opterećenje

Geometrijske karakteristike AB zida

H = m Bt = m.

-ok-

a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	ai(m)
0.20	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.80	0.00	0.40	

Fizičko meh. karak. zasipa

$\beta =$	0			
γ_z	φ	C_o	γ_b	δ
20	30	0	25	20
$\varphi_d =$	24.791	(EQU)		
$\varphi_d =$	30.000	(GEO)		

Fizičko meh. karak. temeljnog tla

$\alpha =$	0			
γ_z	φ	C_o	γ_b	q_f
20	30	10	25	350
$\varphi_d =$	24.791	(EQU)		
$\varphi_d =$	30.000	(GEO)		

1. Vertikalne sile G_i (KN/m)

G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12
6.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	20.80	0.00	0.00

Guk. = KN/m
 Gzid = KN/m
 Gz = KN/m

ukupna težina težina zida težina zida bez temelja

2. Seizmičko opterećenje

$a_g =$ $\psi =$

Seizmički koeficijenti:

$k_h =$

$k_v =$

$\theta_A =$

$\theta_B =$

Seizmička inercijalna sila

$F_h =$ KN/m
 $F_v =$ KN/m

$X_g =$ m - težište u odnosu na tačku A
 $Y_g =$ m - težište u odnosu na tačku A

Ukupna horizontalna sila (statička + dinamička)

*slučaj I - ukupna sila
prema dolje

$K_1 =$	0.468		
$E_{d,D} =$	14.84 kN/m		
$E_{d,H} =$	13.94 kN/m	$E_{d,V} =$	0.00 kN/m
$E_{a,H} =$	9.54 kN/m		
$E_{pot,H} =$	4.41 kN/m	$E_{d,V} =$	0.00 kN/m

3. Kontrola zida na klizanje

$V_d =$	42.10 kNm/m	$N_d =$	42.10 kN/m
$H_d =$	22.19 kNm/m	$T_d =$	22.19 kN/m

$$E_d \leq R_d = R / \gamma_R$$

22.19 ≤ **24.31** zadovoljen uslov

4. Kontrola zida na preturanje oko tačke A

$M_{d,dst} =$	15.96 kNm/m
$M_{d,stb} =$	19.88 kNm/m

$$E_d \leq R_d = R / \gamma_R$$

15.96 ≤ **19.88** zadovoljen uslov

5. Kontrola napona u temeljnoj spojnici

$V_d =$	42.10 kN/m	$\sigma_1 =$	141.29 kN/m ²
$M_d =$	16.53 kNm/m	$\sigma_2 =$	-57.08 kN/m ²

5.1 Redukcija napona

$e =$	0.39 m	$\sigma_1 =$	261.39 kN/m ²
$B' =$	0.32 m	$\sigma_2 =$	0 kN/m ²
$A' =$	0.32 m ²		

$$V_d / A' \leq q_f / \gamma_{R,v}$$

130.69 ≤ **350.00** zadovoljen uslov

Ukupna horizontalna sila (statička + dinamička)

*slučaj II - ukupna sila
prema gore

$K_1 =$	0.431		
$E_{d,D} =$	11.25 kN/m		
$E_{d,H} =$	10.57 kN/m	$E_{d,V} =$	0.00 kN/m
$E_{a,H} =$	9.54 kN/m		
$E_{pot,H} =$	1.03 kN/m	$E_{d,V} =$	0.00 kN/m

3. Kontrola zida na klizanje

$V_d =$	34.90 kNm/m	$N_d =$	34.90 kN/m
$H_d =$	18.82 kNm/m	$T_d =$	18.82 kN/m

$$E_d \leq R_d = R / \gamma_R$$

18.82 ≤ **20.15** zadovoljen uslov

4. Kontrola zida na preturanje oko tačke A

$M_{d,dst} =$	15.13 kNm/m
$M_{d,stb} =$	18.13 kNm/m

$$E_d \leq R_d = R / \gamma_R$$

15.13 ≤ **18.13** zadovoljen uslov

5. Kontrola napona u temeljnoj spojnici

$V_d =$	34.90 kN/m	$\sigma_1 =$	116.27 kN/m ²
$M_d =$	13.56 kNm/m	$\sigma_2 =$	-46.48 kN/m ²

5.1 Redukcija napona

$e =$	0.39 m	$\sigma_1 =$	208.91 kN/m ²
$B' =$	0.33 m	$\sigma_2 =$	0 kN/m ²
$A' =$	0.33 m ²		

$$V_d / A' \leq q_f / \gamma_{R,v}$$

104.46 ≤ **350.00** zadovoljen uslov

POS Z2

ZID POS Z2
Osnovno opterećenje

Geometrijske karakteristike AB zida

H = 1.40 m Bt = 0.90 m.

-ok-

a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	ai(m)
0.20	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.70	0.00	0.40	

Fizičko meh. karak.zasipa

$\beta =$	0			
γ_z	φ	C_o	γ_b	δ
20	30	0	25	φ_d
$\varphi_d =$	24.791	(EQU)		
$\varphi_d =$	30.000	(GEO)		

Fizičko meh. karak. temeljnog tla

$\alpha =$	0			
γ_z	φ	C_o	γ_b	q_f
20	30	10	25	350
$\varphi_d =$	24.791	(EQU)		
$\varphi_d =$	30.000	(GEO)		

1. Vertikalne sile Gi(KN/m)

G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12
5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00	14.00	0.00	0.00

$G_{uk} =$	28.0	KN/m	ukupna težina težina zida težina zida bez temelja ver. sila od korisnog opt.
$G_{zid} =$	14.00	KN/m	
$G_z =$	5.00	KN/m	
$Q =$	3.50	KN/m	

2. Horizontalne sile

2.2. Pritisak tla u miru

GEO	
$K_o =$	0.500
$p_{o1} =$	10.00 KN/m ²
$p_{o2} =$	14.00 KN/m ²
$E_{o1} =$	5.00 KN/m
$E_{o2} =$	9.80 KN/m

2. Horizontalne sile

2.1. Aktivni pritisci tla

EQU		GEO	
$K_a =$	0.409		0.330
$p_{a1} =$	8.18 KN/m ²		6.60 KN/m ²
$p_{a2} =$	11.45 KN/m ²		9.24 KN/m ²
$E_{a1} =$	4.09 KN/m		3.30 KN/m
$E_{a2} =$	8.02 KN/m		6.47 KN/m

2.3 Korisno opterećenje - aktivni pritisak

$$p_q = 5.00 \text{ KN/m}^2$$

$$p = 5.00 \text{ KN/m}$$

$$P_q = \begin{matrix} \text{EQU} \\ 2.86 \end{matrix} \text{ KN/m}$$

$$P_q = \begin{matrix} \text{GEO} \\ 2.31 \end{matrix} \text{ KN/m}$$

2.3 Korisno opterećenje - pritisak tla u miru

$$p_q = 5.00 \text{ KN/m}^2$$

$$p = 5.00 \text{ KN/m}$$

$$P_q = \begin{matrix} \text{GEO} \\ 3.50 \end{matrix} \text{ KN/m}$$

$$P_{q1} = \begin{matrix} \text{GEO} \\ 2.50 \end{matrix} \text{ KN/m}$$

3. Kontrola zida na klizanje (GEO)

$$V_d = 31.50 \text{ kN/m}$$

$$H_d = 12.20 \text{ kN/m}$$

4. Kontrola zida na preturanje oko tačke A (EQU)

$$M_{d, \text{dst}} = 7.12 \text{ KNm/m}$$

$$M_{d, \text{stb}} = 11.03 \text{ KNm/m}$$

$$12.20 \leq 16.53 \text{ zadovoljen uslov}$$

$$E_d = 7.12 \leq R_d = R/Y_R = 11.03 \text{ zadovoljen uslov}$$

5. Kontrola napona u temeljnoj spojnici (GEO)

$$V_d = 49.05 \text{ kN/m}$$

$$M_d = 10.32 \text{ KNm/m}$$

$$\sigma_1 = 130.96 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_2 = -21.96 \text{ KN/m}^2$$

3.1 Redukcija napona

$$e = 0.21 \text{ m}$$

$$c = 0.24$$

$$B' = 0.72 \text{ m}$$

$$A' = 0.72 \text{ m}^2$$

$$\sigma_1 = 136.49 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_2 = 0.00 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_a = 136.49 \text{ KN/m}^2$$

$$V_d / A' = 68.25 \leq q_f / Y_{R,v} = 250.00$$

zadovoljen uslov

ZID POS Z
Seizmičko opterećenje

Geometrijske karakteristike AB zida
--

H = 1.40 m Bt = 0.90 m.

-ok-

a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	ai(m)
0.20	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.70	0.00	0.40	

Fizičko meh. karak.zasipa

$\beta =$	0			
γ_z	φ	C_o	γ_b	δ
20	30	0	25	20
$\varphi_d =$	24.791	(EQU)		
$\varphi_d =$	30.000	(GEO)		

Fizičko meh. karak. temeljnog tla
--

$\alpha =$	0			
γ_z	φ	C_o	γ_b	q_f
20	30	10	25	350
$\varphi_d =$	24.791	(EQU)		
$\varphi_d =$	30.000	(GEO)		

1. Vertikalne sile	G_i (KN/m)
---------------------------	--------------

G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12
5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00	14.00	0.00	0.00

Guk.= 28.0 KN/m
Gzid= 14.00 KN/m
Gz= 5.00 KN/m

ukupna težina
težina zida
težina zida bez temelja

2. Seizmičko opterećenje

$a_g =$ 0.336 $\psi =$ 90.00

Seizmički koeficijenti:

$k_h =$ 0.193

$k_v =$ 0.097

$\theta_A =$ 12.07

$\theta_B =$ 9.99

Seizmička inercijalna sila

$F_h =$ 5.41 KN/m

$F_v =$ 2.70 KN/m

$X_g =$ 0.44 m - težište u odnosu na tačku A

$Y_g =$ 0.68 m - težište u odnosu na tačku A

Ukupna horizontalna sila (statička + dinamička)

*slučaj I - ukupna sila prema dolje

$K_1 =$	0.468		
$E_{d,D} =$	10.06 kN/m		
$E_{d,H} =$	9.46 kN/m	$E_{d,V} =$	0.00 kN/m
$E_{a,H} =$	6.47 kN/m		
$E_{pot,H} =$	2.99 kN/m	$E_{d,V} =$	0.00 kN/m

3. Kontrola zida na klizanje

$V_d =$	31.75 kNm/m	$N_d =$	31.75 kN/m
$H_d =$	15.72 kNm/m	$T_d =$	15.72 kN/m

$$E_d \leq R_d = R / \gamma_R$$

15.72 ≤ **18.33** zadovoljen uslov

4. Kontrola zida na preturanje oko tačke A

$M_{d,dst} =$	9.36 kNm/m
$M_{d,stb} =$	13.43 kNm/m

$$E_d \leq R_d = R / \gamma_R$$

9.36 ≤ **13.43** zadovoljen uslov

5. Kontrola napona u temeljnoj spojnici

$V_d =$	31.75 kN/m	$\sigma_1 =$	107.48 kN/m ²
$M_d =$	9.75 kNm/m	$\sigma_2 =$	-36.91 kN/m ²

5.1 Redukcija napona

$e =$	0.31 m	$\sigma_1 =$	147.97 kN/m ²
$B' =$	0.43 m	$\sigma_2 =$	0 kN/m ²
$A' =$	0.43 m ²		

$$V_d / A' \leq q_f / \gamma_{R,v}$$

73.98 ≤ **350.00** zadovoljen uslov

Ukupna horizontalna sila (statička + dinamička)

*slučaj II - ukupna sila prema gore

$K_1 =$	0.431		
$E_{d,D} =$	7.63 kN/m		
$E_{d,H} =$	7.17 kN/m	$E_{d,V} =$	0.00 kN/m
$E_{a,H} =$	6.47 kN/m		
$E_{pot,H} =$	0.70 kN/m	$E_{d,V} =$	0.00 kN/m

3. Kontrola zida na klizanje

$V_d =$	26.35 kNm/m	$N_d =$	26.35 kN/m
$H_d =$	13.44 kNm/m	$T_d =$	13.44 kN/m

$$E_d \leq R_d = R / \gamma_R$$

13.44 ≤ **15.21** zadovoljen uslov

4. Kontrola zida na preturanje oko tačke A

$M_{d,dst} =$	9.21 kNm/m
$M_{d,stb} =$	12.25 kNm/m

$$E_d \leq R_d = R / \gamma_R$$

9.21 ≤ **12.25** zadovoljen uslov

5. Kontrola napona u temeljnoj spojnici

$V_d =$	26.35 kN/m	$\sigma_1 =$	89.10 kN/m ²
$M_d =$	8.08 kNm/m	$\sigma_2 =$	-30.56 kN/m ²

5.1 Redukcija napona

$e =$	0.31 m	$\sigma_1 =$	122.47 kN/m ²
$B' =$	0.43 m	$\sigma_2 =$	0 kN/m ²
$A' =$	0.43 m ²		

$$V_d / A' \leq q_f / \gamma_{R,v}$$

61.24 ≤ **350.00** zadovoljen uslov

POS Z3

ZID POS Z3
Kontrola stabilnosti od osnovnog opterećenja

Geometrijske karakteristike AB zida

H = 1.10 m Bt = 1.00 m.

-ok-

a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	ai(m)
0.30	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.70	0.40	

Fizičko meh. karak.zasipa

$\beta =$	0			
γ_z	φ	C_o	γ_b	δ
20	30	0	25	φ_d
$\varphi_d =$	24.791	(EQU)		
$\varphi_d =$	30.000	(GEO)		

Fizičko meh. karak. temeljnog tla

$\alpha =$	0			
γ_z	φ	C_o	γ_b	q_f
20	30	10	25	350
$\varphi_d =$	24.791	(EQU)		
$\varphi_d =$	30.000	(GEO)		

1. Vertikalne sile Gi(KN/m)

G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12
5.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00

$G_{uk} =$	15.3	KN/m	ukupna težina težina zida težina zida bez temelja ver. sila od korisnog opt.
$G_{zid} =$	15.25	KN/m	
$G_z =$	5.25	KN/m	
$Q =$	0.00	KN/m	

2. Horizontalne sile

2.1. Aktivni pritisci tla

	EQU	GEO
$K_a =$	0.370	0.301
$p_{a1} =$	5.55 KN/m ²	4.52 KN/m ²
$p_{a2} =$	8.51 KN/m ²	6.92 KN/m ²
$E_{a1} =$	2.08 KN/m	1.69 KN/m
$E_{a2} =$	4.89 KN/m	3.98 KN/m

2. Horizontalne sile

2.2. Pritisak tla u miru

	GEO
$K_o =$	0.500
$p_{o1} =$	7.50 KN/m ²
$p_{o2} =$	11.50 KN/m ²
$E_{o1} =$	2.81 KN/m
$E_{o2} =$	6.61 KN/m

2.3 Korisno opterećenje - aktivni pritisak

$$p_q = 5.00 \text{ KN/m}^2$$

$$p = 5.00 \text{ KN/m}$$

$$P_q = \begin{matrix} \text{EQU} \\ 2.35 \text{ KN/m} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{GEO} \\ 1.90 \text{ KN/m} \end{matrix}$$

2.3 Korisno opterećenje - pritisak tla u miru

$$p_q = 5.00 \text{ KN/m}^2$$

$$p = 5.00 \text{ KN/m}$$

$$P_q = \begin{matrix} \text{GEO} \\ 2.88 \text{ KN/m} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{GEO} \\ P_{q1} = 1.88 \text{ KN/m} \end{matrix}$$

3. Kontrola zida na klizanje (GEO)

$$V_d = 15.63 \text{ kN/m}$$

$$H_d = 7.97 \text{ kN/m}$$

3. Kontrola zida na preturanje oko tačke A (EQU)

$$M_{d,dst} = 3.90 \text{ KNm/m}$$

$$M_{d,stab} = 8.80 \text{ KNm/m}$$

$$7.97 \leq 8.20 \text{ zadovoljen uslov}$$

$$E_d \leq R_d = R/Y_R$$

$$3.90 \leq 8.80 \text{ zadovoljen uslov}$$

5. Kontrola napona u temeljnoj spojnici (GEO)

$$V_d = 26.59 \text{ kN/m}$$

$$M_d = 2.78 \text{ KNm/m}$$

$$\sigma_1 = 43.28 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_2 = 9.89 \text{ KN/m}^2$$

$$V_d / A \leq q_f / \gamma_{Rv}$$

$$43.28 \leq 250.00$$

zadovoljen uslov

ZID POS Z3
Seizmičko opterećenje

Geometrijske karakteristike AB zida
--

H = m Bt = m.

-ok-

a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	ai(m)
0.30	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.70	0.40	

Fizičko meh. karak.zasipa

$\beta =$	0			
γ_z	φ	C_o	γ_b	δ
20	30	0	25	20
$\varphi_d =$	24.791		(EQU)	
$\varphi_d =$	30.000		(GEO)	

Fizičko meh. karak. temeljnog tla
--

$\alpha =$	0			
γ_z	φ	C_o	γ_b	q_f
20	30	10	25	350
$\varphi_d =$	24.791		(EQU)	
$\varphi_d =$	30.000		(GEO)	

1. Vertikalne sile	G_i (KN/m)
---------------------------	--------------

G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12
5.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Guk.= KN/m
 Gzid.= KN/m
 Gz= KN/m

ukupna težina
težina zida
težina zida bez temelja

2. Seizmičko opterećenje

$a_g =$ $\psi =$

Seizmički koeficijenti:

$k_h =$

$k_v =$

$\theta_A =$

$\theta_B =$

Seizmička inercijalna sila

$F_h =$ KN/m

$F_v =$ KN/m

$X_g =$ m - težište u odnosu na tačku A

$Y_g =$ m - težište u odnosu na tačku A

Ukupna horizontalna sila (statička + dinamička)

*slučaj I - ukupna sila
prema dolje

$K_1 =$	0.468		
$E_{d,D} =$	4.97 kN/m		
$E_{d,H} =$	4.67 kN/m	$E_{d,V} =$	0.00 kN/m
$E_{a,H} =$	3.99 kN/m		
$E_{pot,H} =$	0.68 kN/m	$E_{d,V} =$	0.00 kN/m

3. Kontrola zida na klizanje

$V_d =$	16.72 kN/m	$N_d =$	16.72 kN/m
$H_d =$	8.29 kN/m	$T_d =$	8.29 kN/m

$$E_d \leq R_d = R/\gamma_R$$

8.29 ≤ 9.66 zadovoljen uslov

4. Kontrola zida na preturanje oko tačke A

$M_{d,dst} =$	3.35 kNm/m
$M_{d,stab} =$	10.38 kNm/m

$$E_d \leq R_d = R/\gamma_R$$

3.35 ≤ 10.38 zadovoljen uslov

5. Kontrola napona u temeljnoj spojnici

$V_d =$	16.72 kN/m	$\sigma_1 =$	24.76 kN/m ²
$M_d =$	1.34 kNm/m	$\sigma_2 =$	8.68 kN/m ²

5.1 Redukcija napona

$e =$	0.08 m	$\sigma_1 =$	26.55 kN/m ²
$B' =$	1.26 m	$\sigma_2 =$	8.684415 kN/m ²
$A' =$	1.26 m ²		

$$V_d / A' \leq q_f / \gamma_{R,v}$$

13.28 ≤ 350.00 zadovoljen uslov

Ukupna horizontalna sila (statička + dinamička)

*slučaj II - ukupna sila
prema gore

$K_1 =$	0.431		
$E_{d,D} =$	3.77 kN/m		
$E_{d,H} =$	3.54 kN/m	$E_{d,V} =$	0.00 kN/m
$E_{a,H} =$	3.99 kN/m		
$E_{pot,H} =$	-0.45 kN/m	$E_{d,V} =$	0.00 kN/m

3. Kontrola zida na klizanje

$V_d =$	13.78 kN/m	$N_d =$	13.78 kN/m
$H_d =$	7.16 kN/m	$T_d =$	7.16 kN/m

$$E_d \leq R_d = R/\gamma_R$$

7.16 ≤ 7.95 zadovoljen uslov

4. Kontrola zida na preturanje oko tačke A

$M_{d,dst} =$	4.70 kNm/m
$M_{d,stab} =$	9.46 kNm/m

$$E_d \leq R_d = R/\gamma_R$$

4.70 ≤ 9.46 zadovoljen uslov

5. Kontrola napona u temeljnoj spojnici

$V_d =$	13.78 kN/m	$\sigma_1 =$	20.22 kN/m ²
$M_d =$	1.07 kNm/m	$\sigma_2 =$	7.34 kN/m ²

5.1 Redukcija napona

$e =$	0.08 m	$\sigma_1 =$	21.76 kN/m ²
$B' =$	1.27 m	$\sigma_2 =$	7.337164 kN/m ²
$A' =$	1.27 m ²		

$$V_d / A' \leq q_f / \gamma_{R,v}$$

10.88 ≤ 350.00 zadovoljen uslov

6. Dimenzionisanje

Karakteristike materijala

$$\text{C25/30} \rightarrow \begin{aligned} f_{cd} &= 2.0 / 1.5 = 1.67 \text{ kN / cm}^2 \\ f_{ctm} &= 0.26 \text{ kN / cm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{B500B} \rightarrow \begin{aligned} f_{yk} &= 50 \text{ kN / cm}^2 \\ f_{yd} &= 50 / 1.15 = 43.47 \text{ kN / cm}^2 \end{aligned}$$

6.1. Dimenzionisanje zidova

- Pos Z1-1

$$d = 20 \text{ cm}$$

$$M_c = 1.35 \cdot 22.05 \cdot 2.1/3 + 1.5 \cdot 3.75 \cdot 2.1/2 = 29.11 \text{ kNm/m}$$

$$M_c = 14.55 \cdot 2.1/3 + 9.53 \cdot 0.85 + 14.47 \cdot 0.82 + 0.2 \cdot 4.13 \cdot 2.1/2 = 30.97 \text{ kNm/m}$$

$$A_a = 3097 / 0.9 / 15.6 / 43.5 = 5.07 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$\text{Minimalna armatura: } A_{s,\min} = 0.00133 \cdot 100 \cdot 15.6 = 2.07 \text{ cm}^2$$

$$\text{spoljašnje lice:} \quad \text{Q524 (5.24 cm}^2\text{)}$$

$$\text{unutrašnje lice:} \quad \text{Q524 (5.24 cm}^2\text{)}$$

- Pos Z1-2, Z2

$$d = 20 \text{ cm}$$

$$M_c = 1.35 \cdot 8.45 \cdot 1.3/3 + 1.5 \cdot 3.25 \cdot 1.3/2 = 8.11 \text{ kNm/m}$$

$$M_c = 5.58 \cdot 1.3/3 + 4.41 \cdot 0.45 + 7.24 \cdot 0.42 + 0.2 \cdot 2.81 \cdot 1.3/2 = 7.81 \text{ kNm/m}$$

$$A_a = 811 / 0.9 / 15.6 / 43.5 = 1.34 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$\text{Minimalna armatura: } A_{s,\min} = 0.00133 \cdot 100 \cdot 15.6 = 2.07 \text{ cm}^2$$

$$\text{spoljašnje lice:} \quad \text{Q335 (3.35 cm}^2\text{)}$$

$$\text{unutrašnje lice:} \quad \text{Q335 (3.35 cm}^2\text{)}$$

- Pos Z3

$$d = 30 \text{ cm}$$

$$M_c = 1.35 \cdot 2.45 \cdot 0.7/3 + 1.5 \cdot 1.75 \cdot 0.7/2 = 1.69 \text{ kNm/m}$$

$$M_c = 1.62 \cdot 0.7/3 + 0.68 \cdot 0.15 + 0.2 \cdot 1.82 \cdot 0.7/2 = 0.61 \text{ kNm/m}$$

$$A_a = 169 / 0.9 / 25.5 / 43.5 = 0.16 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$\text{Minimalna armatura: } A_{s,\min} = 0.00133 \cdot 100 \cdot 24.6 = 3.27 \text{ cm}^2$$

$$\text{spoljašnje lice:} \quad \text{Q335 (3.35 cm}^2\text{)}$$

$$\text{unutrašnje lice:} \quad \text{Q335 (3.35 cm}^2\text{)}$$

6.2. Dimenzionisanje temelja

$$d = 40 \text{ cm}$$

$$M_{a,max} = 373 \cdot 0.3^2 / 2 + 78 \cdot 0.3^2 / 6 = 18 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{b,max} = 1.35 \cdot 50.4 \cdot 1.2 / 2 + 1.5 \cdot 6 \cdot 1.2 / 2 = 46.2 \text{ kNm/m'}$$

$$\text{Minimalna armatura: } A_{s,min} = 0.00133 \cdot 100 \cdot 34.5 = 4.58 \text{ cm}^2$$

$$A_{a,2-2} = 4620 / 0.9 / 34.5 / 43.5 = 3.42 \text{ cm}^2/\text{m'}$$

donja zona:	usv.	Ø10/15 (5.24 cm ²)	pod.	Ø10/20 (3.93 cm ²)
-------------	------	--------------------------------	------	--------------------------------

gornja zona:	usv.	Ø10/15 (5.24 cm ²)	pod.	Ø10/20 (3.93 cm ²)
--------------	------	--------------------------------	------	--------------------------------

6.3. Dimenzionisanje zida za sjedenje

podužna armatura:	± 4Ø12 (4.52 cm ²)
-------------------	--------------------------------

podeona armatura:	Ø10/20 (3.93 cm ²)
-------------------	--------------------------------

U Podgorici,

septembar 2024.

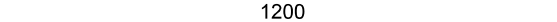
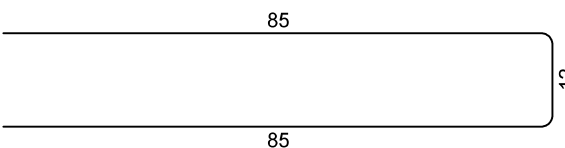
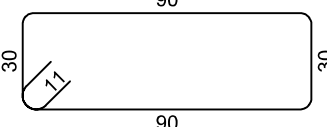
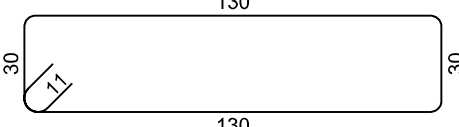
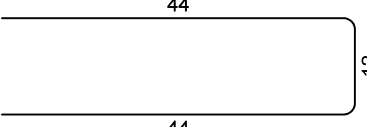
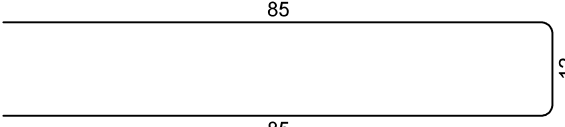
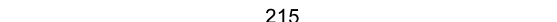
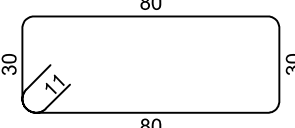
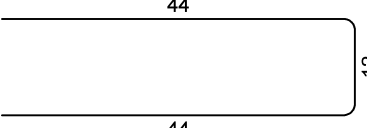
Odgovorni projektant,

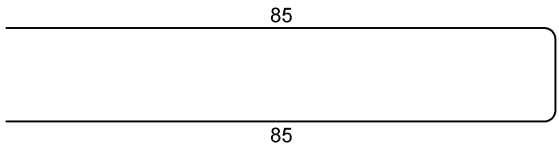
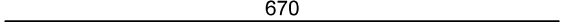
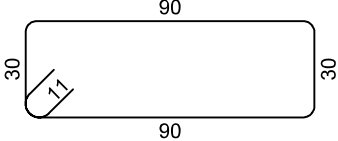
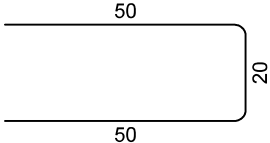
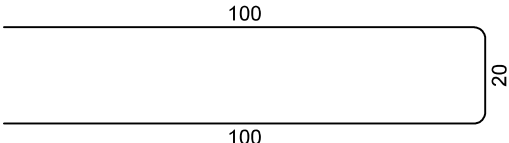
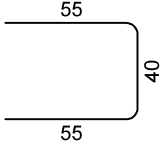


Ana Petranović, spec.sci.građ.

Rješenje br. 34/19-04-6134/2

2.2 SPECIFIKACIJA ARMATURE

Šipke - specifikacija					
ozn.	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lg n [m]
ZP-1 (1 kom)					
1		10	12.00	18	216.00
2		10	1.82	44	80.08
3		10	2.62	41	107.42
4		10	3.42	44	150.48
5		8	1.00	85	85.00
6		8	1.82	41	74.62
ZP-2 (1 kom)					
1		10	2.15	12	25.80
2		10	2.42	15	36.30
3		8	1.00	15	15.00

Šipke - specifikacija					
ozn.	oblik i mjere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lg n [m]
4		8	1.82	15	27.30
ZP-3 (1 kom)					
1		10	6.70	10	67.00
2		10	2.62	46	120.52
3		8	6.70	10	67.00
4		8	1.20	46	55.20
5		8	2.20	46	101.20
POS ZS (1 kom)					
1		12	12.00	11	132.00
2		10	12.00	6	72.00
3		10	1.50	154	231.00

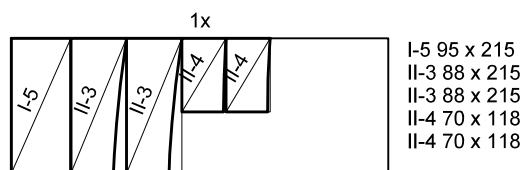
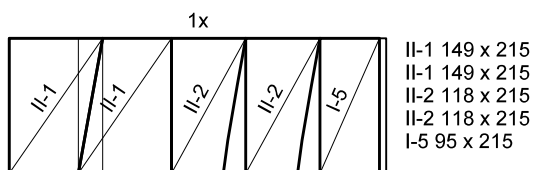
Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	425.32	0.41	172.3
10	1106.60	0.63	700.5
12	132.00	0.91	120.3
Ukupno (B500B)			993.0
Ukupno			993.0

Mreže - specifikacija						
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
ZP-1 (1 kom)						
I-1	Q-524	215	227	2	8.22	80.07
I-2	Q-524	215	222	2	8.22	78.37
I-3	Q-524	215	203	2	8.22	71.92
I-4	Q-524	190	174	2	8.22	54.37
II-1	Q-335	215	149	2	5.26	33.61
II-2	Q-335	215	118	2	5.26	26.69
II-3	Q-335	215	88	2	5.26	19.99
II-4	Q-335	118	70	2	5.26	8.66
Ukupno						373.68
ZP-2 (1 kom)						
I-5	Q-335	215	95	2	5.26	21.49
Ukupno						21.49
POS S1 (1 kom)						
I-5	Q-524	154	152	1	8.22	19.24
Ukupno						19.24

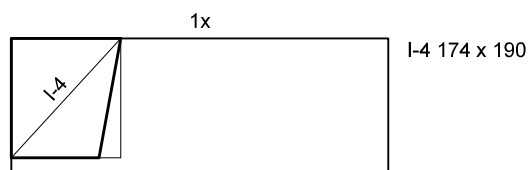
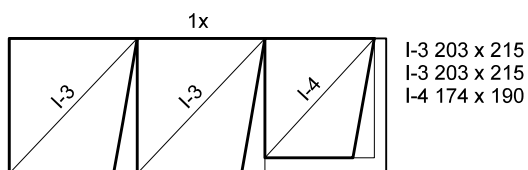
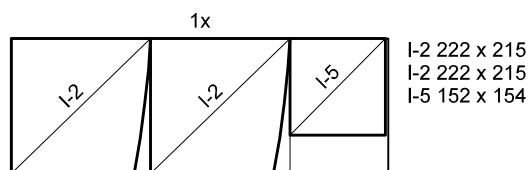
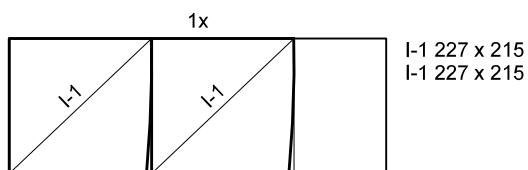
Mreže - rekapitulacija						
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Ukupna težina bez otpada [kg]
Q-335	215	600	2	5.26	136	99
Q-524	215	600	4	8.22	424	287
Ukupno					560	386

Mreže - plan sečenja

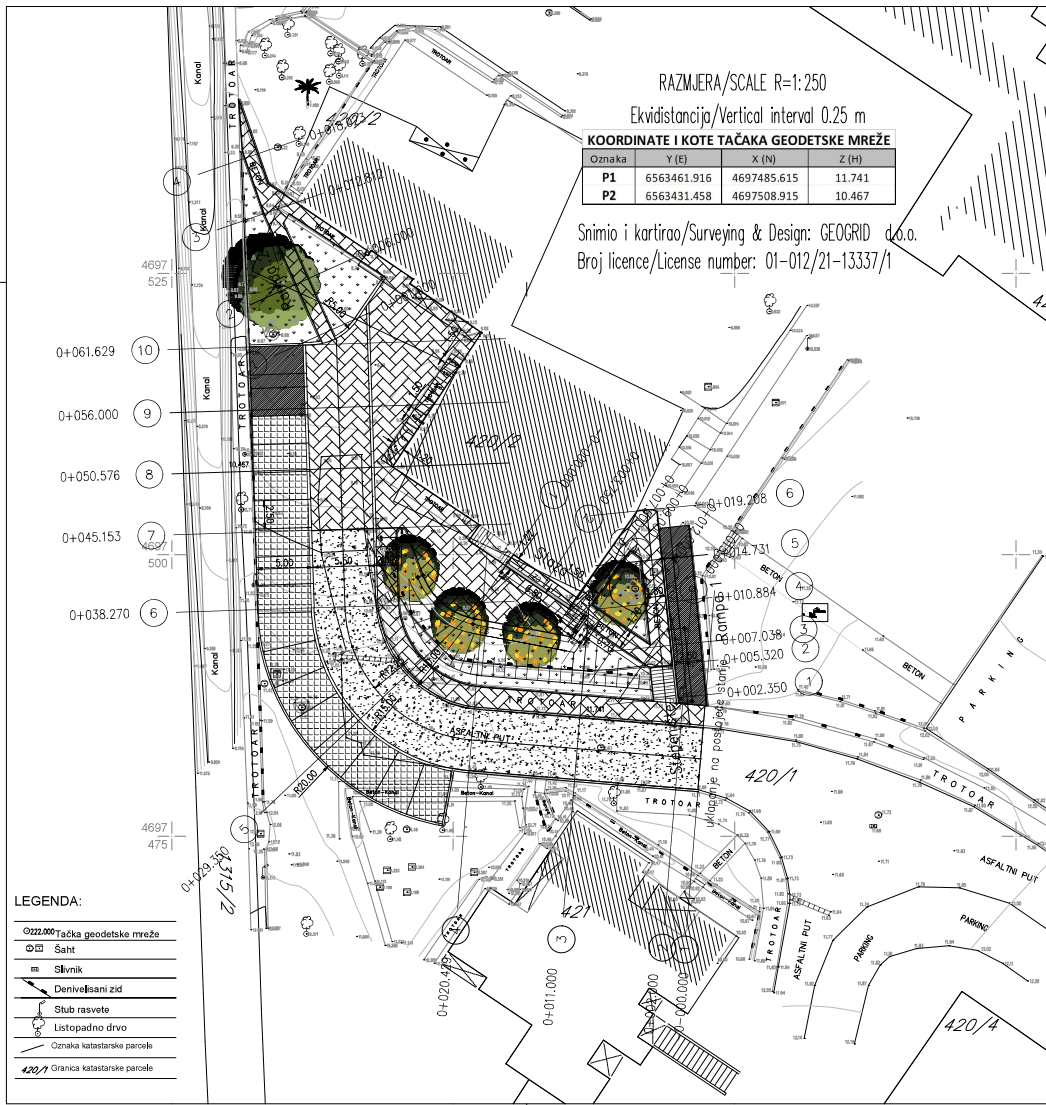
Q-335 (600 cm x 215 cm)



Q-524 (600 cm x 215 cm)



3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



- LEGENDA:
- 022.200 Tačka geodetske mreže
 - Šaht
 - Štupnik
 - Denivelisani zid
 - Štup rasvete
 - Listopadno drvo
 - Oznaka katastarske parcele
 - 420/1 Granica katastarske parcele

RAZMJERA/SCALE R=1:250
Ekvidistancija/Vertical interval 0.25 m
KOORDINATE I KOTE TAČKA GEODETSKE MREŽE

Oznaka	Y (E)	X (N)	Z (H)
P1	6563461.916	4697485.615	11.741
P2	6563431.458	4697508.915	10.467

Snimio i kartirao/Surveying & Design: GEOGRID d.o.o.
Broj licence/License number: 01-012/21-13337/1

- LEGENDA:
- ivica kolovoza ivičnjak 18/24
 - ivica kolovoza ivičnjak 24/18
 - ivica pješačke staze ivičnjak 12/18
 - popločanje beton elementima
 - habajući sloj od asfalt betona AB11
 - popločanje elementima beton-trava
 - završni sloj od betona C25/30
 - humusirana, ozelenjena površina

Koordinate karakterističnih tačaka temelja			
Point No	Easting	Northing	Elevation
1	6563454,25	4697498,44	8,60
2	6563454,82	4697499,26	8,60
3	6563460,44	4697495,44	8,60
4	6563461,81	4697494,53	8,60
5	6563460,52	4697492,69	8,60
6	6563461,26	4697492,17	8,60
7	6563460,87	4697493,19	9,27
8	6563459,53	4697494,13	9,27
9	6563451,75	4697493,82	8,90
10	6563451,85	4697494,32	8,90
11	6563446,84	4697498,00	8,90
12	6563447,31	4697498,17	8,90
13	6563468,84	4697486,80	9,20
14	6563471,23	4697486,96	9,20
15	6563469,47	4697490,18	9,20
16	6563470,87	4697490,33	9,20
17	6563469,16	4697493,34	9,20
18	6563470,55	4697493,48	9,20
19	6563468,53	4697499,61	9,20
20	6563469,53	4697499,70	9,20

PROJEKTANT:

via project

POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
POSREDOVANJE U PROMETU POSREDOVANJE U PROMETU

Objekat:
Uređenje terena

Glavni inženjer:
di Biljana Ivanović, dipl.inž.grad.

Odgovorni inženjer:
Ana Petranović, Spec.Sol.inž.grad.

Saradnik:
Olivera Petranović, Spec.Sol.inž.grad.

Datum izrade i M.P.

Septembar, 2024.

INVESTITOR:

SEKRETARIJAT ZA INVESTITIJE
OPŠTINE KOTOR

Lokacija:
Dio katastarske parcele br. 420/2 KO Škaljari, naselje Rakite, Kotor

Druga tehnička dokumentacija:
Glavni projekat

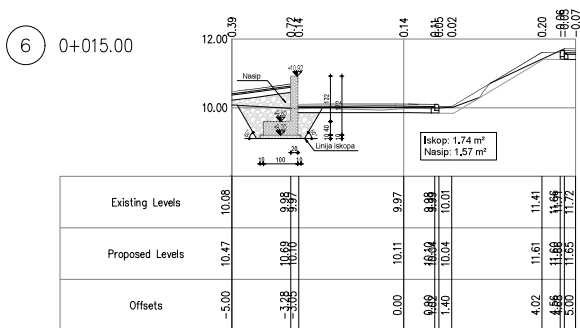
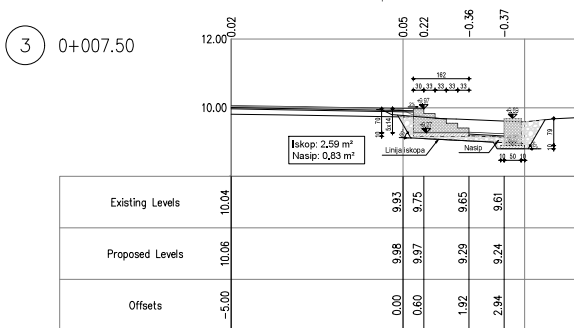
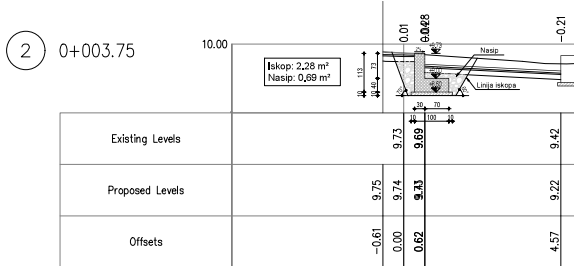
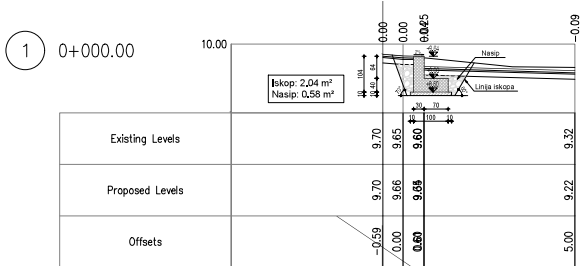
Dio tehničke dokumentacije:
Građevinski projekat potpornih zidova

Prilog:
SITUACIONI PLAN

Dr. priloga: 01

Dr. strana: 49

POPREČNI PROFILI - STAZA
R=1:50

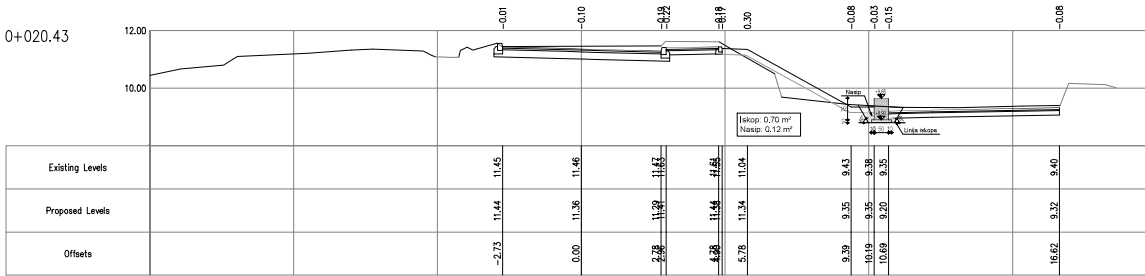


Element	Beton	Armatura	Zaštitni sloj
Podizni beton	C16/20, XC1 class	B500B	
Podporni zidovi	C25/30, XC2 class	B500B	5.0 cm

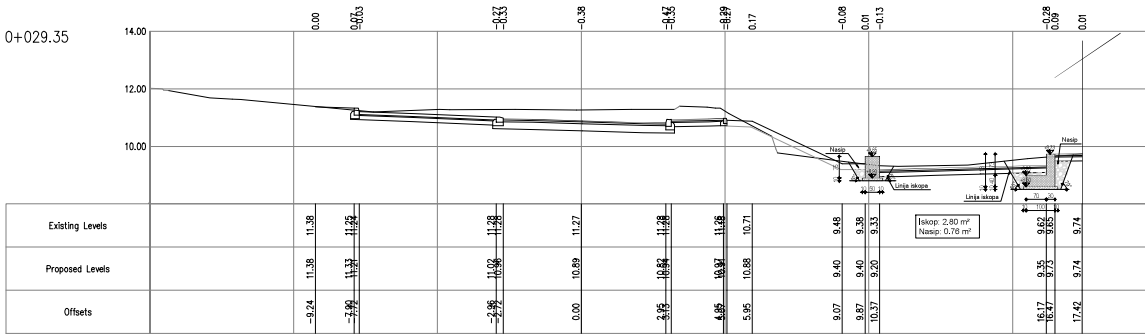
[illegible]

POPREČNI PROFILI - SAOBRAĆAJNICA
R=1:50

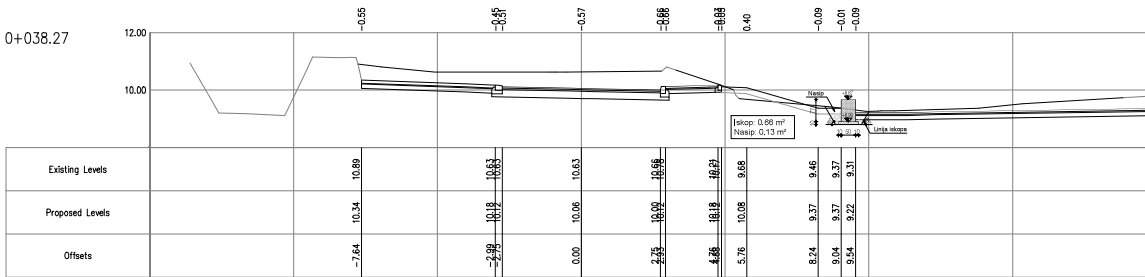
4 0+020.43



5 0+029.35



6 0+038.27



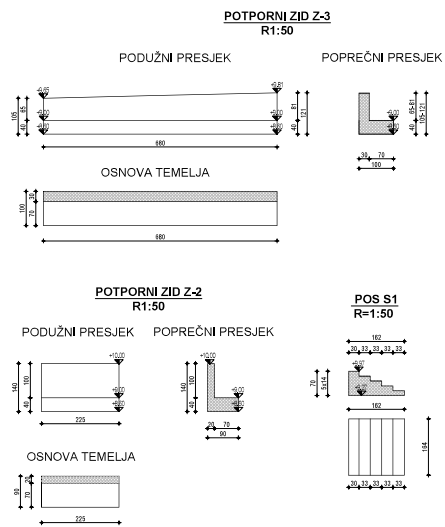
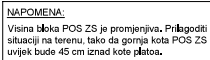
SUDSTVA MATERIJALA			
Element	Beton	Armatura	Završna ob.
Podizni beton	C18/20, XC1 klasa	B500B	
Poprtni asfal	C25/30, XC2 klasa	B500B	5.0 cm

via project
POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI

POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI

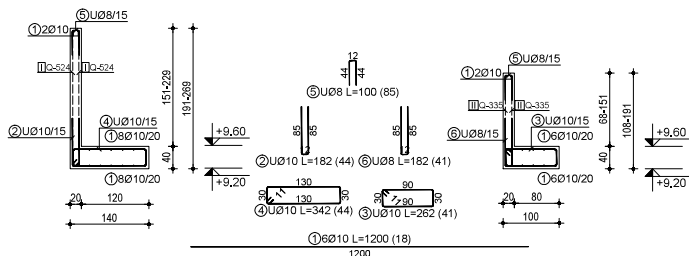
POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI	POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI

POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI



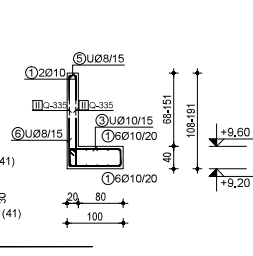
Element	Beton	Armatura	Zaštitni sloj
Podložni beton	C16/20, XC1 class	B500B	
Podporni zidovi	C25/30, XC2 class	B500B	5.0 cm

POS Z1 - L=6.57m
KAMPADA 1

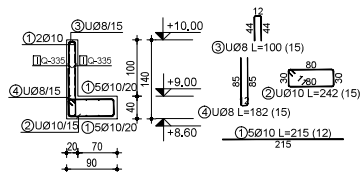


NAPOMENA:
Armaturu šipku POS 1 kidati i savijati na licu mjesta.

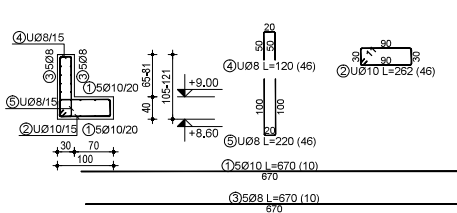
POS Z1 - L=6.30m
KAMPADA 2



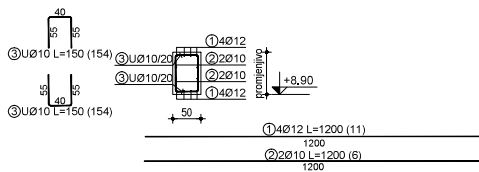
POS Z2 - L=2.25m



POS Z3 - L=6.8m

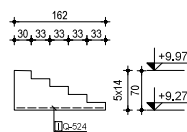


POS ZS - L=15.2 m



NAPOMENA:
Armaturu šipku POS 1 i POS 2 kidati i savijati na licu mjesta, prilagoditi optati AB bloka. AB blok je promjenljive visine, sa donjom ivicom na koti +8,90, a gornja ivica je 45cm iznad parapeta.

POS S1



SVOJSTVA MATERIJALA

Element	Beton	Armatura	Zaštitni sloj
Podložni beton	C16/20, XC1 class	B500B	
Potporni zidovi	C25/30, XC2 class	B500B	5,0 cm

NAPOMENA:

- Preklap podužnih šipki Ø10 min, 50cm.
- Preklap podužnih šipki Ø12 min, 60cm.
- Preklap mreže min, 45 cm.

PROJEKTANT:

via project
POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
POSREDOVANJE U PROMETU PROMETNE IMOVINE

INVESTITOR:

SEKRETARIJAT ZA INVESTICIJE
OPŠTINE KOTOR

Objekat:

Uređenje terena

Lokacija:

Dio katastarske parcele br. 420/2 KO Škaljari,

naselje Rakite, Kotor

Glavni inženjer

dr. Biljana Ivanović, dipl.inž.grad.

POS

Dio tehničke dokumentacije

Glavni projektat

Ans Petranović, Spec.Sol.inž.grad.

POS

Dio tehničke dokumentacije

Gradjevinski projekat potpornih zidova

RAZMJERA
1:50

Saradnik

Olivera Petranović, Spec.Sol.inž.grad.

Prilog

PLAN ARMATURE

Br. priloga

06

Br. strane

54

Datum izrade i M.P.

Datum revizije i M.P.

Septembar, 2024.