

Elektrosnki potpis projektanta: Digitally signed by Jelena Rajković Date: 2024.03.20 09:18:24 CET	Elektrosnki potpis revidenta: Jovo Popović Digitally signed by Jovo Popović DN: c=ME, ou=Pravno lice, 2.5.4.97=VATME-03016447, o=Structurarch group doo, givenName=Jovo, serialNumber=50715, sn=Popović, cn=Jovo Popović Date: 2024.06.24 08:05:27 +02'00'
---	--

INVESTITOR:	JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU, NEUROHIRIRGIJU I NEUROLOGIJU »VASO ČUKOVIĆ« RISAN
OBJEKAT:	JZU Specijalna bolnica »VASO ČUKOVIĆ« RISAN
LOKACIJA:	Katastarska parcela br. 657 KO Risan I u zahvatu Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:	GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE
PROJEKTANT:	BATES d.o.o Podgorica Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62, Podgorica
ODGOVORNO LICE:	Jelena Rajković, dipl.inž.građ
GLAVNI INZENJER:	Jelena Rajković, dipl.inž.građ. Licenca br. 107/7-774/2 od 16.04.2018.

Elektrosnki potpis projektanta: Digitally signed by Kenan Strujić Date: 2024.03.20 09:28:24 CET	Elektrosnki potpis revidenta: Jovo Popović Digitally signed by Jovo Popović DN: c=ME, ou=Pravno lice, 2.5.4.97=VATME-03016447, o=Structurarch group doo, givenName=Jovo, serialNumber=50715, sn=Popović, cn=Jovo Popović Date: 2024.03.27 07:35:58 +01'00'
--	---

INVESTITOR: JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU,
NEUROHIRIRGIJU I NEUROLOGIJU »VASO ČUKOVIĆ«
RISAN

OBJEKAT: JZU Specijalna bolnica »VASO ČUKOVIĆ« RISAN

LOKACIJA: Katastarska parcela br. 657 KO Risan I u zahvatu
Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor

**DIO TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE:** Glavni Projekat konstrukcije dogradnje
KNJIGA 1

PROJEKTANT: BATES d.o.o Podgorica
Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62, Podgorica

ODGOVORNO LICE: Jelena Rajković, dipl.inž.građ

**ODGOVORNI
INŽENJER:** Kenan Strujić, spec.sci.građ.
Licenca br. UPI 107/7-2842/2 od 12.09.2018.

SADRŽAJ GLAVNIH PROJEKATA

KNJIGA 0	Glavni projekat opšta dokumentacija
KNJIGA 1	Glavni projekat konstrukcije
KNJIGA 2	Glavni arhitektonski projekat
KNJIGA 3	Glavni projekat termotehničkih instalacija
KNJIGA 4	Glavni projekat hidrotehničkih instalacija
KNJIGA 5	Glavni projekat elektrotehnički projekat - Jaka stuja
KNJIGA 6	Glavni projekat elektrotehnički projekat - Slaba stuja
KNJIGA 7	Glavni projekat saobraćajnica
KNJIGA 8	Elaborat zaštite od požara
KNJIGA 9	Elaborat zaštite na radu

SADRŽAJ:

JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU, NEUROHIRIRGIJU I NEUROLOGIJU »VASO ČUKOVIĆ« RISAN

GLAVNI PROJEKAT KONSTRUKCIJE

1. TEHNIČKA DOKUMENTACIJA - TEKSTUALNI DEO

- 1.1. Tehnički opis
- 1.2. Opšti tehnički uslovi za izvođenje svih radova predviđenih ovim predračunom i kontrola i osiguranje kvaliteta

2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

- 2.1. Statički proračun
- 2.2. Specifikacije čelika i armature

3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

Br.priloga	Naziv priloga	Razmjera
1.1	Plan rušenja postojećih elemenata na -4.00,-4.43,i na -0.08	R=1 : 100
1.2	Plan oplata temelja dogradnje i podne ploče na -4.08	R=1 :100/50
1.3	Plan oplata ploče na -0.08	R=1 : 100/50
1.4	Plan oplata ploče na +4.35	R=1 : 100/50
1.5	Presek A-A	R=1 : 100/50
1.6	Plan oplata zidova Z.02, Z.01, Z.03	R=1 : 100
1.7	Plan armature temeljnih traka sa gredama i podne ploče na -4.08	R=1 : 50/25
1.8	Plan armature ploče na -0.08	R=1 : 50/25
1.9	Plan armature greda pos G.01-1 do pos G.01-7	R=1 : 50/25
1.10	Plan armature ploče na +4.35 i greda pos G.02-1 do pos G.02-5	R=1 : 50/25
1.11	Plan armature stubova pos S.01.1, S.01.2, S.02	R=1 : 50/25
1.12	Plan armature zidova pos Z.01,Z.02,Z.03	R=1 : 50
2.1	Vetrobran izmedju osa F i G	R=1 : 20
2.2	Vetrobran izmedju osa F i G - pos. NF	R=1 : 20
2.3	Vetrobran izmedju osa F i G - Anker blok stope T1	R=1 : 10
2.4	Vetrobran izmedju osa F i G - Plan armature temelja T1	R=1 : 25

TEHNIČKI OPIS

GLAVNOG PROJEKTA KONSTRUKCIJE

JZU Specijalna bolnica »Vaso Čurković« Risan

INVESTITOR:

JZU Specijalna bolnica "Vaso Čuković"
85337 Risan
Crna Gora

OPŠTI USLOVI:

- Projektni zadatak investitora.
- Urbanističk-tehnički uslovi broj 08-332/23-5945/6 od 03.10.2023.

LOKACIJA:

Objekat se nalazi na katastarskoj parceli br. 657 KO Risan I, u zahvatu Prostorno urbanističkog plana Opštine Kotor (Službeni list Crne Gore, br. 95/20), Opština Kotor.

KONSTRUKCIJA:

Objekat je projektovan 1934. godine a prema podacima iz Projekta sanacije, izgradjen je u periodu izmedju 1938. i 1942. godine. Usled zemljotresa, koji je pogodio Crnu Goru 1979. godine, objekat je pretrpeo oštećenja. S obzirom na veliku vitkost ab objekta, koji je bio izveden u skeletnom sistemu, došlo je do znatnih oštećenja pregradnih i kalkanskih zidova. AB konstrukcije nije bila oštećena.

Projektom sanacije koji je uradjen iste godine, predvidjeno je ojačanje noseće konstrukcije, izradom dodatnih ab seizmičkih zidova i liftovskog jezgra. Ojačanjem konstrukcije, postignuto je da se period prvog tona oscilovanja smanjio na vrednost od $T \approx 0.5s$, tj. konstrukcija je znatno ukrućena.

Projektom adaptacije dela bolnice predvidjeni su radovi na izradi dodatne konstrukcije sa jugo-istočne strane postojećeg objekta.

Statički proračun:

Projektom adaptacije bolnice predvidjena je izrada dodatne konstrukcije sa jugo-istočne strane postojećeg objekta. Dogradjeni objekat se sastoji od dva sparta: na koti -0,08 je osnova visokog prizemlja i na koti +4,35 je osnova I sprata. U visokom prizemlju je proširenje poluintenzivne nege sa terasom koja čini celinu sa terasom postojećeg objekta a na I spratu je proširena terasa.

Osnova visokog prizemlja (ploča na koti -0,08) ima gabarite 13.44m x 18.21m, dok osnova I sprata (ploča na +4,35) ima gabarite 5.67m x 16.45m.

Od dejstva na konstrukciju, a u skladu sa lokacijom objekta, uzeti su:

- sopstvena težina,
- stalno opterećenje (težina podova u prostorijama i na terasi, instalacije, spuštteni plafon...)
- korisno opterećenje,

- sneg,
- vetar,
- seizmika.

Analiza opterećenja i statički proračun konstrukcije su izvedeni u skladu sa važećim propisima Evrokod i odgovarajućim nacionalnim aneksima MEST.

Proračun seizmičkih uticaja je urađen po metodi multimodalne analize za IV seizmičku zonu i za objekat IV kategorije (bolnica).

Kompletan proračun betonske konstrukcije dogradnje je izrađen na osnovu prostornog modela pomoću programa TOWER 8.

U okviru statičkog proračuna priloženi su uticaji i dimenzionisanja na najnepovoljniji slučaj opterećenja svih elemenata konstrukcije koje je potrebno analizirati.

Konstrukcija:

Izrada dodatne konstrukcije sa jugo-istočne strane postojećeg objekta

Konstrukcija dogradnje objekta je dvospratna skeletna konstrukcija livena na licu mesta, ukružena sa ab zidovima. Vertikalne ose sa slovničkim oznakama I', B' i J' su na rastojanju 5.25/5.0m, dok su horizontalne ose sa brojevnim oznakama 1-6 2x3.45/2x3.50/2.80m. Medjuspratna konstrukcija na koti -0.08 se oslanja na 6 stubova u osama I' i B' dok se u osi J' oslanja na 5 stubova. Stubovi u osama I' i B', od ose 1 do ose 5, produženi su do kote +4.35 i na njih se oslanja ploča I sprata. Dimenzije svih stubova su 35x35cm.

Medjuspratne konstrukcije su ab pune ploče debljine 20cm livene na licu mesta. Ab ploče se preko greda dimenzija b/h=30/40cm oslanjaju na stubove. Po obodima ploča predviđa se izrada ab parapeta b/d=15/95-99cm, u svemu u skladu sa arhitektonskim podlogama.

Da bi se konstrukcija ukrutila za seizmičke uticaje predviđena je izrada dva zida u x-pravcu (u osama 1 i 5) i jedan u y-pravcu (u osi B') debljine 20cm. Zid u y-pravcu ide samo kroz jednu etažu.

Obzirom na podatke o fundiranju postojećeg objekta, usvojeno je fundiranje na temeljnim trakama širine 90cm sa temeljnim gredama/vratom širine 40cm, visine vrata 35cm. Na temeljne trake sa gredama se oslanjaju svi stubovi i zidovi. Temeljne trake su povezane u oba pravca. Na delu objekta od ose I' do ose B', na koti -4.08, izvodi se podna ploča debljine 15cm, u gabaritu od 5.63/17.9m koja je povezana sa temeljnim gredama.

Usvojena armatura svih elemenata konstrukcije je proistekla iz najnepovoljnijih kombinacija opterećenja.

Maksimalni napon u temeljnoj spojnici za kombinaciju SLS-CLC iznosi $\sigma_{\max}=129,5\text{kN/m}^2$ a sleganje je 4.3mm.

Izrada dodatne konstrukcije vetrobrana sa jugo-zapadne strane postojećeg objekta

Konstrukcija vetrobrana između osa F i G je čelična konstrukcija i sastoji se od jednog rama koji se preko poprečnih nosača oslanja na postojeću konstrukciju. Ram čine dva stuba povezana nosačem na vrhu. Rastojanje između stubova je 3.5m, a u poprečnom pravcu je ram na 0.8m od postojeće konstrukcije. Stubovi su od profila HEA 120 i oslanjaju se na temelje samce dimenzija 80x80cm debljine 30cm čija je dubina fundiranja proistekla iz dubine fundiranja postojeće konstrukcije na koti -5.30. Podužni nosači koji spajaju stubove i poprečni nosači koji ram spajaju sa postojećom konstrukcijom su od profila HEA100. Rožnjače su od kutija O80x50x4 i postavljaju se preko poprečnih nosača na rastojanju 0.53m.

Materijali:

Čelična konstrukcija se izvodi od materijala S235 (Č0361) i S355 (Č0561) kao i vijaka i ankera klase čvrstoće 8.8 i 10.9. Sav naručeni materijal, osnovni i vezni mora da poseduje ateste proizvođača materijala kao i atest domaćeg ovlašćenog instituta, kojim se potvrđuje da materijal ima propisani kvalitet.

Osobine materijala koje se atestima dokazuju moraju da budu najmanje onakve kakve se zahtevaju važećim propisima, standardima, normama, uslovima i uputstvima i u svemu prema opisima i nacrtima projekta u kojima se odgovarajući materijali navode.

Kontrola šavova se vrši u skladu sa važećim propisima za ovu vrstu konstrukcije.

Pre početka radova sve mere je potrebno proveriti na licu mesta.

Na sve ankere potrebno je postaviti odgovarajuće kontranavrtke ili ih na neki drugi način obezbediti od odvijanja.

Antikorozivnu zaštitu izvršiti u svemu prema odredbama Pravilnika o tehničkim merama i uslovima za zaštitu konstrukcije od korozije.

Izabrani sistem zaštite čelične konstrukcije od korozije treba da bude u skladu sa standardom MEST EN ISO 12944 za kategoriju korozije C3. Za usvojeni sistem korozije neophodno je dobiti pisanu saglasnost Nadzornog organa ili Investitora.

Prethodno je potrebno izvršiti pripremu površine prema Pravilniku o tehničkim merama i uslovima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije.

U toku montaže čelične konstrukcije, obavezno se geodetski prati i kontroliše osnovna geometrija konstrukcije prema zahtevima iz projektne dokumentacije

Radove treba vršiti uz poštovanje važećih Tehničkih propisa za beton i armirani beton.

Svi materijali koji su predviđeni projektom moraju ispunjavati zahteve važećih standarda, propisa i pravilnika iz ove oblasti i moraju imati standardima predviđene ateste.

Za izvođenje armirano-betonskog dela konstrukcije predviđena je upotreba betona marke C30/37 (MB35), i armature B500B prema odgovarajućim odredbama propisa « Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za betonske konstrukcije ».

Kao podloga za pravilno postavljanje armature primeniće se nabijeni beton marke C12/15 (MB15).

Promena delova projektne dokumentacije moguća je samo uz prethodnu saglasnost odgovornog Projektanta.

Opšte napomene za izradu čelične konstrukcije:

Naročitu pažnju pri izradi temelja obratiti na mesta predviđena za ankere.

Izvođač je dužan da izradi plan montaže sa kojim mora da se slože Projektant, Nadzorni organ i isporučilac konstrukcije. Promena delova projektne dokumentacije moguća je samo uz prethodnu saglasnost odgovornog Projektanta. Obaveza izvođača je da pribavi svu potrebnu atestnu dokumentaciju.

Prilikom montaže čelične konstrukcije obezbediti stalno praćenje konstrukcije od strane geometra u horizontalnom i vertikalnom smislu.

Izradu, isporuku, montažu i antikorozijsku zaštitu uraditi u svemu prema važećim tehničkim propisima za ovu vrstu konstrukcije.

Kvalitet šavova je u skladu sa važećim propisima za ovu vrstu konstrukcije (MEST EN ISO 3834).

Investitor je dužan da za vreme izrade konstrukcije u radionici, montaže na gradilištu organizuje stručni i projektantski nadzor.

Pre početka izrade radioničke dokumentacije sve mere proveriti na licu mesta.

Izvođač čelične konstrukcije je dužan da izradi radioničke crteže i da ih da na saglasnost projektantu i investitoru.

Podgorica, mart 2024.god.

Projektant

Kenan Strujić spec.sci.građ.

1.2 TEHNIČKI USLOVI

GLAVNOG PROJEKTA KONSTRUKCIJE

IZRADA I MONTAŽA BETONSKIH KONSTRUKCIJA

OBIM I SADRŽAJ RADA

Radovi obuhvaćeni ovim odeljkom Tehničkih uslova sastoje se od obezbeđenja svih postrojenja, opreme, materijala i radne snage i izvođenja svih operacija u vezi sa materijalima koji se koriste: za skladištenje, merenje i rukovanje materijalima, za odmeravanje i mešanje, i ako drugačije nije propisano u drugim odeljcima ovih Uslova, za spravljanje oplata, prenošenje, ugrađivanje, negovanje i završna obrada, svog betona za konstrukcije objekata, izradu šipova od betona i druge uzgredne radove na betonskim konstrukcijama, u skladu sa odredbama i uslovima ugovora i u punoj saglasnosti sa ovim odeljkom Tehničkih uslova, crtežima i uputstvima Nadzora.

TEHNIČKA REGULATIVA I METODE ISPITIVANJA

Pravilnik za betonske konstrukcije ("Sl. list CG" broj 21 od 31. marta 2017.)

PBAB 87.- "Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton" ("Sl. list SFRJ" broj 11/87) kao i Komentar odredbi Pravilnika BAB ("Službeni list", 1988.)

PPB 71.- "Pravilnik o tehničkim merama i uslovima za prednapregnuti beton" ("Sl. List SFRJ" br. 57/71)

JUS B.B2.010 - Separisani agregat za beton. Tehnički uslovi (1986)

JUS B.C1.011 - Portland cement. Portland cement sa dodacima. Metalurški cement. Pucolanski cementi. Tehnički uslovi (1982)

JUS B.C1.014 - Sulfatnootporni cementi. Portland cement. Metalurški cement. Tehnički uslovi (1982)

JUS U.M1.058 - Voda za spravljanje betona. Tehnički uslovi i metoda ispitivanja (1985).

JUS U.M1.034 - Dodaci betonu. Definicija i klasifikacija (1981)

JUS U.M1.035 - Dodaci betonu. Kvalitet i proveravanje kvaliteta

JUS U.M1.037 - Prethodna ispitivanja radi izbora dodataka betonu sa određenim agregatom i cementom (1981)

JUS U.M1.020 - Određivanje čvrstoće betonskih tela pri pritisku izrađenih od svežeg betona. (1978)

JUS U.M1.051 - Kontrola proizvodnje betona u fabrikama betona za beton kategorije B II (1987)

JUS U M1.050 - Kontrola proizvodne sposobnosti fabrike betona (1987) JUS U.M1.052 - Minimalna oprema za laboratorije pri fabrikama betona

MATERIJALI

AGREGAT

Za spravljanje betona upotrebljava se agregat koji je u skladu sa poglavljem II.1 PBAB-a, odgovarajućim uputstvima za primenu, kao i da ispunjava uslove kvaliteta prema propisu o jugoslovenskom standardu JUS B.B2.010.

Prirodni neseeparisani agregat može se upotrebiti samo za nearmirani beton i to do najviše MB15, za ispune, slojeve izravnjanja i sl. Granulometrijski sastav mešavine agregata mora biti takav da osigurava dovoljnu obradivost i zbijenost betona. Sastav granulometrijske mešavine zavisi od propisanog kvaliteta betona, načina i uslova transporta i ugrađivanja i određuje se eksperimentalnim putem, na osnovu prethodnih proba, koje mora predvideti Izvođač radova u projektu betona.

U pogledu maksimalne veličine zrna važe odredbe čl.10 PBAB-a, međutim kod elemenata sa gusto raspoređenom armaturom ili sa manjim zaštitnim slojem, veći deo agregata mora se sastojati od zrna koja su manja od rastojanja između susednih šipki armature i između šipki armature i oplate.

CEMENT

Za spravljanje betona može se upotrebiti cement koji je u skladu sa poglavljem II.2 PBAB-a, poglavljem II.3, PBAB-a uputstvima za njihovu primenu i koji ispunjavaju uslove kvaliteta utvrđene propisima o jugoslovenskim standardima JUS B.C1.011 i JUS B.C1.014.

Za konstrukcije i elemente od prednapregnutog betona može se upotrebiti cement na bazi portland-cementnog klinkera sa najviše 15 % dodataka.

U pogledu transporta i lagerovanja cementa važe odredbe PBAB-a, poglavlje VII.1 čl. 235 i 236. Cement se mora isporučiti u dovoljnoj količini kako ne bi došlo do obustave ili prekida radova na betoniranju. Sav cement koji je oštećen vlagom ili na drugi način, mora se odmah ukloniti sa gradilišta.

Izvođač je dužan da obezbedi, besplatno, i sve potvrde o ispitivanju, koje se odnose na cement koji se namerava upotrebiti za radove. Svaka potvrda mora pokazati da je uzorak ispitala ovlašćena organizacija i da u potpunosti ispunjava uslove odgovarajućeg standarda za ispitivan tip cementa.

VODA

Za spravljanje betona upotrebljava se voda koja je u skladu sa poglavljem II.3 PBAB-a, odgovarajućim uputstvima za primenu, kao i da ispunjava uslove kvaliteta utvrđene propisima o jugoslovenskom standardu JUS U.M1.058. Pijaća voda se smatra podobnom i može se bez prethodnog ispitivanja koristiti za spravljanje betona.

DODACI BETONU

Dodaci betonu se koriste za modifikaciju posebne osobine betona i isti su pod obavezanim atestom prema Naredbi o obaveznom atestiranju dodataka betonu ("Sl.list SFRJ" br. 34/85). Za spravljanje betona mogu se upotrebiti dodaci koji su u skladu sa poglavljem II.4 PBAB-a, odgovarajućim uputstvima za primenu, kao da ispunjavaju uslove kvaliteta prema propisima o jugoslovenskom standardu JUS U.M1.035. Kako dodaci mogu u isto vreme izazvati i negativna dejstva na druge značajne osobine betona, mora se prethodno proveriti da li dodatak betonu odgovara projektovanoj betonskoj mešavini, prema propisu o jugoslovenskom standardu JUS U.M1.037.

BETON

KLASIFIKACIJA BETONA

U projektima, za svaki element konstrukcije ili za konstrukciju u celini, naznačena je klasa betona koja obuhvata samo marku betona (MB) ili marku betona i druga svojstva koja beton mora imati u posebnim uslovima sredine.

Marka betona (MB) je normirana čvrstoća pri pritisku u MPa, koja se zasniva na karakterističnoj čvrstoći pri starosti betona od 28 dana. čvrstoća betona pri pritisku ispituje se prema propisima o jugoslovenskom standardu JUS U.M1.020, na kockama ivice 20 cm prema standardu JUS U.M1.004 sa negom betonskih tela prema standardu JUS U.M1.005. Karakteristična čvrstoća pri pritisku je vrednost ispod koje se može očekivati najviše 10% svih čvrstoća pri pritisku ispitanog betona.

U projektu konstrukcije može se odrediti karakteristična čvrstoća betona pri pritisku, pri starosti koja je manja ili veća od 28 dana. Prema čl. 21 PBAB-a betoni se svrstavaju u dve kategorije:

- beton prve kategorije B.I i
- beton druge kategorije B.II.

BETON B.I

Betoni I kategorije, B.I, su betoni nižih marki i to MB10, MB15, MB20 i MB25 i spravljaju se na gradilištu na kom se ugrađuju, i ne smeju se transportovati. Za ove betone nisu neophodne prethodne probe ukoliko se spravljaju na samom gradilištu. Najmanja količina cementa za betone kategorije B.I svih konzistencija, osim žitke, u zavisnosti od klase cementa i najkrupnije frakcije određena je članom 26 PBAB-a. Granulometrijski sastav mešavine agregata može se odabrati bez prethodnih proba sastava mešavine prema čl.9 PBAB-a, odnosno standarda JUS U.M1.057, ako se granulometrijska kriva nalazi u području 3.

Kontrola kvaliteta koja se odnosi na kontrolu proizvodnje i kontrolu saglasnosti (čl.34 PBAB-a) vrši se samo sa kontrolu saglasnosti sa uslovima projekta, na taj način što se za kvalitet očvrslog betona na gradilištu uzima dvostruko veći broj nego za beton B.II, čl.48 pod "v". Kontrola proizvodnje se ne vrši kako je uobičajeno uzimanjem probnih kocki, već se vrši samo kontrola najmanje količine cementa.

BETON B.II

Betoni II kategorije, B.II, su: betoni MB30 i viših marki, betoni sa posebnim svojstvima svih marki, transportovani betoni svih marki i specijalni betoni MB 60.

Sastavi betona kategorije B.II moraju se odrediti na osnovu rezultata prethodnih ispitivanja betona sa materijalima sa kojima će se proizvoditi beton u skladu sa članom 28 PBAB-a. Granulometrijski sastav mešavine agregata utvrđuje se eksperimentalno shodno čl.8. Najmanja ukupna količina cementa i čestica manjih od 0.25 mm u zavisnosti od najveće frakcije agregata određena je članom 30, tabela 5 PBAB-a.

Prethodnim probama određuju se tražena svojstva i osobine betona predviđene projektom i uslovima gradnje kao što su: konzistencija, obradljivost, čvrstoća, trajnost, termičke karakteristike i dr.

Za beton kategorije B.II obavlja se kontrola proizvodnje betona i kontrola saglasnosti sa uslovima kvaliteta na mestu ugrađivanja (čl. 35, PBAB-a). Shodno čl. 48 pod "b" za beton spravljen isključivo za potrebe objekta, odnosno gradilišta, a pogon ima kontrolu kvaliteta proizvodnje prema propisu o jugoslovenskom standardu JUS U.M1.051, rezultati ispitivanja betona u pogonu mogu se koristiti i za dokazivanje saglasnosti sa uslovima kvaliteta betona na mestu ugrađivanja, s tim da se isto mora projektom betona predvideti.

SVOJSTVA BETONA U POSEBNIM USLOVIMA SREDINE

Opšte odredbe

Preduslov za izradu betona sa posebnim svojstvima sastoji se u tome da se takav beton mora ispravno sastaviti, spraviti i ugraditi (dobro sabijen i bez segregacije) i pažljivo negovati. On se mora spravljati u skladu sa odgovarajućim uslovima za beton B.II

Vodonepropusni beton

Standard "JUS U.M1.015 Beton. Ispitivanje vodonepropusnosti betona." propisuje postupak ispitivanja vodonepropusnosti betona. Marke vodonepropustljivosti betona su: V2, V4, V6, V8 i V12, pri čemu brojeke 2, 4, 6, 8 i 12 označavaju pritiske u barima, što je propisano projektom konstrukcije. Ne sme se zapaziti pojava kapi na gornjoj površini na pet od šest

ispitivanih tela za traženu marku, ali s tim da je prvu nižu marku voidonepropustljivosti zadovoljilo svih šest tela.

Beton otporan na dejstvo mraza

To je beton koji je izložen čestom smrzavanju i odmrzavanju u vlagom zasićenim uslovima. Ovaj beton zahteva agregat otporan na mraz i vodonepropusni beton. Standard "JUS U.M1.016 Beton. Ispitivanje otpornosti prema dejstvu mraza." određuje marke otpornosti prema dejstvu mraza od M50, M100, M150 i M200, gde brojke označavaju najveći broj ciklusa naizmeničnog smrzavanja i kravljenja. švrstoća pri pritisku smrzavanih tela mora iznositi 75% od čvrstoće koju imaju nesmrzavana tela ekvivalentne starosti.

Beton otporan na dejstvo mraza i soli za odmrzavanje

Otpornost ovog betona ispituje se prema jugoslovenskom standardu: 'JUS U. M1.055 Beton. Ispitivanje otpornosti površine betona na dejstvo mraza i soli za odmrzavanje'. Otpornost betona na dejstvo mraza i soli za odmrzavanje određuje se stepenom oštećenja ispitivane površine posle 25 ciklusa naizmeničnog smrzavanja i odmrzavanja. Beton se smatra još otpornim na dejstvo mraza i soli za odmrzavanje ako posle 25 ciklusa ima 0.2 mg/mm gubitak mase.

Betoni izložen delovanju mraza ili mraza i soli moraju se štiti aeriranjem. Količina uvučenog vazduha ispituje se prema jugoslovenskom standardu JUS U.M1.031 i isti mora odgovarati vrednostima datim u čl.32, tabela 6 PBAB-a.

Beton otporan na habanje

Prema standardu "JUS B.B8.015 ispitivanje otpornosti premna habanju brušenjem", ispituje se otpornost na habanje betona koji su izloženi opterećenjima od jakog saobraćaja ili stalnog protoka vode.

Beton otporan na hemijske uticaje

U zavisnosti od utvrđenog stepena i vrste agresivnosti postupaće se prema odredbama jugoslovenskog standarda: "JUS U.M1.014 Beton.Dejstvo materijala agresivnih prema betonu i zaštita od njih (1959)". Na planovima i u tehničkim opisima naznačena je zahtevana otpornost prema odredbama navedenog standarda na osnovu čega je Izvođač dužan da postupi.

IZVOĐENJE BETONSKIH RADOVA

Pre izvođenja konstrukcija i elemenata od betona, armiranog i prednapregnutog betona, Izvođač radova je dužan da na osnovu projekta konstrukcija, shodno čl. 232 PBAB-a, izradi projekat betona, koji sadrži:

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

Projekat betona mora se dati Nadzoru na odobrenje.

BETONSKI POGONI

Pogon za proizvodnju betona mora da ima potrebne kapacitete proizvodnje, kao i usaglašenu veličinu deponije agregata i silosa, pored toga što mora da zadovolji uslove jugoslovenskih standarda JUS U.M1.050, JUS U.M1.051 i JUS U.M1.052.

Fabrika betona mora biti opremljena i za proizvodnju betona u posebnim uslovima, tj. kada je temperatura vazduha niža od +5 C, odnosno viša od +30 C. Mora se u projektu betona dati udaljenost fabrike betona od pojedinih delova objekta, broj automiksera sa kojima raspolaže

fabrika betona, kao i trajanje transporta, uzimajući u obzir i zakrčenost saobraćaja na putu ako isti koristi javne saobraćajnice.

Betonski pogon mora posedovati izveštaj o podobnosti proizvodnje betonskog pogona i izveštaj o jednomesečnom ispitivanju uređaja za doziranje.

SKLADIŠTENJE MATERIJALA

Agregat za beton ne sme se mešati sa drugim materijalima za vreme transporta i skladištenja na gradilištu. Uslovi transportovanja i skladištenja moraju odgovarati odredbama čl.233 PBAB-a.

U pogledu transporta cementa, neophodne dokumentacije koja prati isporuku i uslova čuvanja cementa na gradilištu, važe u svemu odredbe čl. 234 i 235 PBAB-a, kao i Komentar navedenih članova. Dodaci betonu moraju biti označeni prema propisu jugoslovenskog standarda JUS U.M1.034 i uskladišteni prema uputstvima proizvođača.

DOZIRANJE MEŠAVINA

Doziranje svih komponenti betona, prema čl. 23 PBAB-a, vrši se težinski i mora odgovarati odredbama ovih Tehničkih uslova. Tačnost doziranja svih sastavnih delova mora biti u skladu sa tačkom 3.2. jugoslovenskog standarda JUS U.M1.050. Predlozi za doziranje, moraju se odrediti na osnovu prethodno izvršenih proba od strane Izvođača radova, u skladu sa čl.28 PBAB-a i odobrenja Nadzora. Nikakav beton se ne sme ugraditi dok rezultati posle 28 dana ne dokažu da su projektovana doziranja ispravna. Maksimalni vodocementni faktor koji je naveden je max. vodocementni faktor koji je dozvoljen kod odgovarajućih klasa (marki) betona i obuhvata vodu koja se dodaje u mešalicu i slobodnu vodu koju sadrži agregat.

Minimalne količine cementa koje su naznačene, predstavljaju sadržaj cementa koji je dozvoljen za odgovarajuće klase (marke) batona. Cement potreban u većim količinama, od tih minimalnih, da bi se postigla potrebna čvrstoća i konzistencija, mora obezbediti Izvođač bez prava na naknadu.

Ako testovi kontrole kvaliteta, kako je propisano u ovim Uslovima, pokažu da je potrebna promena u sastavu mešavine, takva se promena mora izvršiti na teret Izvođača.

KONZISTENCIJA BETONA

Konzistencija betona se odabira tako da se raspoloživim sredstvima za ugrađivanje omogućava dobra zbijenost betona, što lakše ugrađivanje bez pojave segregacije i dobra završna obrada površine. Konzistencija betona je mera obradivosti i razlikuju se četiri područja konzistencije: kruta, slabo plastična, plastična i tečna. Mere konzistencije sveže betonske mase date su u tabeli 2. čl.2 PBAB

MEŠANJE BETONA

Komponente betona za sve pozicije betonskih radova mogu se mešati u mešalicama fabrike betona i to toliko dugo dok se ne postigne homogena mešavina. Određivanje stepena homogenosti sveže betonske mešavine vrši se prema tački 4.5 standarda JUS U.M1.050. Mešalica mora biti uvek u takvom funkcionalnom stanju da posle punjenja pojedinim komponentama postigne homogenu mešavinu u utvrđenom vremenu mešanja. Utvrđeno potrebno vreme mešanja, vreme koje protekne od momenta kada su sve komponente u mešalici do početka pražnjenja mešalice, mora biti naznačeno u tabelama za sastav betona i postavljeno na vidnom mestu.

TRANSPORT BETONA

U pogledu uslova za transport betona i način obavljanja transporta od fabrike betona, gde se proizvodi betonska mešavina, pa do mesta ugradnje važe odredbe jugoslovenskog standarda:

JUS U.M1.045 Transportovani beton. Tehnički uslovi (1987)

UGRAĐIVANJE BETONA

Beton se ugrađuje prema projektu betona. Temperatura svežeg betona u fazi ugrađivanja ne sme da je niža od +5 C niti viša od +30 C. Ukoliko je srednja dnevna temperatura ispod 5 C ili iznad 30 C, smatra se betoniranjem u posebnim uslovima i u tom slučaju moraju se preduzeti mere u pogledu proizvodnje, ugradnje i nege betona u skladu sa poglavljem VII-7 PBAB-a.

U konstrukciju se mora ugraditi beton takve konzistencije da se može dobro ugraditi i zbijati predviđenim mehaničkim sredstvima za ugrađivanje. Svežem betonu se ne sme dodavati voda.

Visina slobodnog pada betona ne sme da bude veća od 1,50m. Ako se za dovod betona od mešalice do oplata koriste riže ili oluci, isti moraju biti opšiveni limom, a kod strmih nagiba opremljeni pregradama ili da su kratki kako bi se održala brzina kretanja.

Ako se ugrađivanje betona nepredviđeno prekida, moraju se preduzeti mere da takav prekid ne utiče štetno na nosivost ili ostala svojstva konstrukcije, odnosno elemenata. Kada prekid ugrađivanja betona nije izveden ispravno, ili na način predviđen projektom, Izvođač je dužan da mesto prekida obradi onako kako to bude Nadzor zahtevao.

Beton se mora dobro sabiti za vreme i odmah posle ugrađivanja. Zbijanje se mora izvršiti mehaničkim vibriranjem i Izvođač je dužan da obezbedi dovoljan broj vibratora za interno vibriranje (pervibriranje), kao i uslove za njihovo premeštanje. Nadzor može propisati i upotrebu spoljnih vibratora na posebnim mestima.

Vibratorima se mora rukovati tako da se potpuno obradi beton oko armature i u ćoškovima i uglovima oplata, i mora dovoljno trajati i biti takve jačine da potpuno sabije beton, ali se ne sme produžavati da ne bi došlo do segregacije. Na površini se ne sme dozvoliti izdvajanje lokalnih površina maltera. Vibratori se moraju polako stavljati u beton i vaditi iz njega. Ne smeju se direktno oslanjati na armaturu ili usmeravati na delove ili slojeve betona koji su se stvrdnuli do stepena da je beton prestao biti plastičan pri vibriranju.

Odredbe ovog odeljka odnose se i na prefabrikovane elemente, osim ako Nadzor ne odobri upotrebu spoljnog vibratora ili prihvati metod vibriranja Izvođača.

UGRADNJA BETONA U SLOJEVIMA

Beton se mora ugrađivati u slojevima debljine najviše 30 cm, a kod većih masa i do 50 cm. Svaki sloj se mora ugraditi i sabiti pre nego što na prethodnom sloju započne vezivanje betona. Radne spojnice se mogu postavljati samo gde su naznačene na crtežima, ili prikazane u planu betoniranja koji je odobrio Nadzor. U hitnim slučajevima spojnice se mogu postavljati samo prema uputstvima Nadzora.

Pre ugrađivanja novog betona uz beton koji je stvrdnuo, oplata se moraju ponovo pritegnuti, a površina stvrdnutog betona ohrapaviti, temeljno očistiti od stranih materija i cementnog mleka i nakvasiti vodom.

UGRADNJA BETONA POD VODOM

Betoniranje pod vodom se mora izvoditi tako da se iz betonske mase ne izdvoje cement i voda. Beton za noseće elemente koji se ugrađuje pod vodom mora da sadrži: najmanje 400 kg cementa po kubnom metru betona, granulat sa maksimalnim zrnem od 32 mm, fluidifikator kao dodatak betona, s tim da sleganje konusa bude oko 15cm. Cement mora da je odgovarajućeg kvaliteta i otporan prema eventualnoj agresivnosti vode. Levak za betoniranje sastoji se od cevi prečnika najmanje 25 cm, konstruisan iz delova koji imaju spojnice sa

prirubnicama opremljenim zaptivkama. Levci za betoniranje moraju se tako podupreti da omoguće kretanje izlivenog kraja po čitavoj radnoj površini, kao i da omoguće brzo spuštanje kada je potrebno usporiti ili zaustaviti protok betona. Izlivni kraj na početku radova mora biti zatvoren kako bi sprečio ulazak vode u cev i mora biti do na 20 cm od dna. Kada se šarža izruči u levak, protok betona se mora regulisati laganim izdizanjem izlivenog kraja, uvek ga zadržavajući u ugrađenom betonu. Protok betona mora biti neprekidan. Sa crpljenjem vode i čišćenjem površine može se početi tek kada je beton očvrstnuo.

PODLIVKE

Podlivke se izvode od maltera spravljenih sa ekspanzionim cementima pri čemu minimalna postignuta čvrstoća mora odgovarati betonu marke MB45. U pogledu kvaliteta primenjenih materijala važe odredbe ovog poglavlja.

Podlivke se ugrađuju tako da uvek postoji nadpritisak: može se primeniti princip spojnih sudova ili postupak injektiranja.

Malteri moraju imati trajno povećanje zapremine od min. 1% . Podlivke veće debljine od 50 mm moraju se posebno armirati.

Izvođač je dužan da u sklopu radova na ugradnji prefabrikovanih elemenata, ležišta, slivnika i sličnih elemenata, gde se predviđa primena podlivke, priloži u okviru projekta tehnologije ugradnje, sve potrebne dokaze da predviđena kompozicija maltera koja će se koristiti kao podlivka u svemu odgovara traženim uslovima. Navedeni projekat, zajedno sa detaljnim opisom tehnologije ugradnje podleže odobrenju Nadzora.

3.1.5.11. NEGOVANJE BETONA

Neposredno posle betoniranja, beton se mora zaštititi od:

- prebrzog isušivanja,
- padavina i tekuće vode,
- visokih i niskih temperatura,
- vibracija koje mogu poremetiti unutrašnju strukturu i
- mehaničkih oštećenja.

Površine betona izložene uticajima moraju se zaštititi pokrivkom. Tip pokrivke mora da je po oceni Nadzora najpogodnija u postojećim uslovima. Ako prema oceni Nadzora pokrivke nisu potrebne, površine se moraju održati u vlažnom stanju polivanjem ili prskanjem vodom. Ako projektom betona nije drugačije određeno, vreme negovanja propisano je čl.267 PBAB-a.

ZAVRŠNA OBRADA POVRŠINE I TOLERANCIJE

Sve površine od betona moraju se temeljno obraditi u vreme ugrađivanja. Obrada mora da bude takva da potisne krupnozrni materijal sa površine i da malter potpuno nalegne na oplatu da bi se stvorila ravna završna površina bez vode i vazdušnih mehurića ili šupljikavosti. Šim se beton dovoljno stvrdne, a oplata uklone, cela površina mora se temeljno očistiti, ukloniti tragovi oplata ili istureni delovi, kako bi površina ostala ravna, bez ulegnuća ili nepravilnosti.

Kod kolovoznih (podnih) ploča, pošto se beton ugradi i sabije, mora se poravnati do granica i visina naznačenih poprečnim presekom i mora se obraditi do glatke ravne površine. Kvalitet izrade mora biti takav da kada se kontroliše završna obarada letvom-ravnalicom od 4m ne sme pokazivati veća odstupanja od 10mm od propisane visine poprečnog preseka. Ostala dozvoljena odstupanja u završnim betonskim radovima su:

- a) kod dimenzija poprečnih preseka stubova i nosača, ne više od 6 mm,
- b) kod ostalih dimenzija stubova i nosača, ne više od 10 mm, s tim da visinske kote na kvaderima mogu odstupati najviše do 5 mm,
- c) ravnost vertikalnih ili kosih površina mora biti u granicama od 8 mm mereno letvom dužine 3 m,

d) odstupanja stubova i zidova od vertikale, mereno sa viskom ne sme biti veće od 6 mm. Način izvođenja završnih radova kod posebnih elemenata ili delova konstrukcije dat je na crtežima ili je naznačen u predračunu.

UZIMANJE UZORAKA I ISPITIVANJE

Izvođač je odgovoran za sprovođenje i analizu odgovarajućih ispitivanja propisanih PBAB-om i odgovarajućim jugoslovenskim standardima, kao i za uzimanje potrebnih podataka iz rezultata tih ispitivanja u toku izvođenja radova. Saglasno ovom poglavlju Izvođač je dužan da na zahtev Nadzora, tokom izvođenja radova od betona, uzme i čuva betonska tela za ispitivanje, u uslovima konstrukcije. Izvođač je dužan da sve troškove nabavke i rada opreme za uzimanje uzoraka za ispitivanje, kao i sve troškove na uzimanju uzoraka i ispitivanju, obuhvati ponuđenom jediničnom cenom odgovarajućih pozicija radova, u svemu prema odredbama ovog odeljka i zahtevu Nadzora.

Naknadno dokazivanje kvaliteta ugrađenog betona u konstrukciji vrši se u posebnim slučajevima, na primer: ako nije moguće izvesti ispitivanje čvrstoće na pritisak, ili ako rezultati nisu odgovarajući, ili ako postoji neki drugi razlog za ozbiljnu sumnju u čvrstoću betona u konstrukciji. Postupak za ispitivanje čvrstoće betonskih tela pri pritisku, izvađenih iz očvrslog betona regulisan je odredbama jugoslovenskog standarda "JUS U.M1.040 -Određivanje čvrstoće betonskih tela pri pritisku izvađenih iz očvrslog betona".

MERENJE

Količina koja će platiti Izvođaču po ugovorenoj jediničnoj ceni za jedinicu mere izvedenog elementa naznačenu u predmeru radova po kubnom, kvadratnom, dužnom metru ili komadu u svemu je određena planovima, specifikacijama ili kako Nadzor utvrdi.

PLAĆANJE

Za količinu utvrđenu na gore opisan način Izvođaču će se platiti po ugovorenoj jediničnoj ceni koja predstavlja punu nadoknadu za obim i sadržaj rada dat ovim poglavljem.

SKELE I OPLATE

SADRŽAJ RADA

Radovi obuhvaćeni ovim odeljkom Tehničkih uslova sastoje se u obezbeđenju svih postrojenja, opreme, materijala i radne snage i u izvođenju svih operacija u vezi sa izradom, potrebnim temeljenjem, montažom i demontažom skela i oplata vezanih za izvođenje radova od betona, i za druge uzgredne radove na betonskim konstrukcijama u skladu sa odredbama i uslovima ugovora i u punoj saglasnosti sa ovim odeljkom Tehničkih uslova, crtežima i uputstvima Nadzora.

TEHNIČKA REGULATIVA

- PBAB.87 - "Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton" ("Sl. list SFRJ" br. 11/87)
 - PPB - "Pravilnik o tehničkim merama i uslovima za prednapregnuti beton" ("Sl. list SFRJ" br. 51/71)
- JUS U.C9.400 - Drvene skele i oplata. Tehnički uslovi.(1984) Skele i oplata izvedene od različitih materijala (čelik i drvo, beton i drvo i slično) projektuju se i izvode prema odredbama standarda JUS U.C9.400, kao i važećih propisa za područja primenjenih materijala i konstrukcija.

PLANOVI ZA IZRADU SKELA I OPLATA

Izvođač je dužan da na osnovu podataka i uslova iz projekta konstrukcija, kao i podataka o temeljenju objekata, zahteva u pogledu odvijanja saobraćaja (za objekte preko javne saobraćajnice) ili u pogledu eksploatacije objekta koji se nadziđuje, proširuje ili adaptira i snimljenog stanja, izradi potrebnu dokumentaciju za skele i oslonce skela, kao i za posebne oplata koje namerava da upotrebi. Dokumentaciju, izrađenu prema odredbama standarda, Izvođač je dužan da dostavi Nadzoru na odobrenje, ali odobrenje Nadzora neće osloboditi Izvođača od eventualnih nepogodnosti usvojenih rešenja. Kada se skela, za delove konstrukcija, postavlja iznad puteva na kojima se obavlja redovan saobraćaj, moraju se iznad puta na odgovarajućem odstojanju od skele, sa obe strane skele, podići ramovi za gabarit. Ramovi se moraju izraditi sa rasponom i slobodnom visinom prolaza nešto manjim od gabarita skele. Sva obeležavanja i osiguranja vezana za regulaciju saobraćaja Izvođač je dužan da izvede o svom trošku, a prema uslovima nadležnog organa uprave, od koga i traži saglasnost za izmenu režima saobraćaja.

IZVOĐENJE SKELA I OPLATA

Skele i oplata moraju biti tako konstruisane i izvedene da mogu preuzeti opterećenje i uticaje koji nastaju u toku izvođenja radova bez štetnih sleganja i deformacija, i osigurati tačnost predviđenu projektom konstrukcija.

SKELE

Skele se moraju izvesti tako da se obezbede projektovani nagibi konstrukcija prikazani na crtežima vodeći računa o potrebnim nadvišenjima datim u projektu, ili zahtevima Nadzora, skupljanju, ugibu rasponskih elemenata skele, gnječenju materijala i sleganju jarmova skele. Sleganje skele mora se pratiti i meriti za vreme betoniranja. Potrebno je preduzeti mere da se omogući poništavanje neočekivanih sleganja.

Sa betoniranjem se može započeti po odobrenju Nadzora, ali tek po prijemu konstrukcija skela od strane posebno formirane komisije Izvođača radova, koja je dužna da proveri dimenzije ugrađenih elemenata, kvalitet izrade, kao i preduzete mere zaštite na radu.

OPLATE

Oplate betonskih elemenata ili delova konstrukcije moraju obezbediti da se oblik i dimenzije elemenata dati na crtežima održe u granicama dozvoljenih propisanih odstupanja. Oplate se konstruišu od materijala i na način koji zavisi od zahteva koji su postavljeni u projektu, jugoslovenskom standardu i odredbama ovih Tehničkih uslova.

Konstrukcija oplata mora biti takva da se one po otvrdnjavanju betona mogu skinuti bez oštećenja elemenata.

Svi nosači i grede upotrebljeni za podupiranje oplata moraju biti posebno kruti, njihova konstrukcija se mora odrediti na osnovu ugiba koji ne sme prelaziti $1/1000$ raspona pod punim opterećenjem. Oplate moraju biti što je moguće više nepropustljive i moraju se pre betoniranja dobro navlažiti sa obe strane. Za premazivanje oplata i kalupa mogu se upotrebljavati samo sredstva koja ne dovode do izmene izgleda i boje betona niti deluju agresivno na svež ili očvrslu beton i armaturu.

Ukoliko projektom posebno nije predviđeno, duž uglova oplata, da bi se ivice betonskih elemenata sačuvala od oštećenja prilikom skidanja oplata, treba ugraditi lajsne trouglastog preseka sa 20 mm katetama. @ice za utezanje oplata moraju biti provučene kroz plastične cevčice, s tim što raspored istih na vidnim površinama mora biti pravilan. Oplate temelja i unutrašnjih površina:

Za oplata temelja, jastuka, unutrašnjih površina betonskih elemenata i delova konstrukcija koji su u kontaktu sa zemljom ne postavljaju se nikakvi posebni zahtevi u pogledu

izbora tipa oplata, odnosno materijala sem da moraju biti ispunjeni osnovni zahtevi navedeni u ovim Tehničkim uslovima.

Oplate vidnih površina:

Oplate spoljnih, vidnih površina betonskih elemenata: stubovi, grede, zidovi, krovni i fasadni elementi, rasponske konstrukcije, kao delovi kod kojih nije predviđena posebna dodatna obrada, ukoliko na crtežima nije posebno dato, moraju biti glatke sa nenaglašenim nastavcima. Oplate od metala:

Uslovi za oplate: u pogledu konstrukcije, ravnosti, ukrućenja, pravca, obrade uglova, uklanjanja, ponovne upotrebe, podmazivanja i čišćenja važe i za oplate od metala, odnosno kalupe. Metal koji se koristi za oplate mora biti tolike debljine da oplate zadrže svoj oblik. Spojke i druga sredstva za spajanje moraju biti tako konstruisane da kruto spajaju oplate i da omogućе uklanjanje tako da se beton ne ošteti. Mora se posebno voditi računa da se oplate od metala sačuvaju od rđe, masti ili drugog stranog materijala, koji bi doveo do promene boje betona.

Čišćenje unutrašnjosti oplata:

Gde je unutrašnjost dna oplata nepristupačna, donje table oplata moraju se ostaviti slobodne, tako da se mogu ukloniti zbog čišćenja nepoželjnog materijala pre ugrađivanja betona.

Prijem oplata:

Pre početka betoniranja svakog elementa, Nadzor, na osnovu prethodno izvršene geodetske kontrole i kontrole geometrije elemenata kojih se betonira mora zapisnički utvrditi da li izgrađena oplata zadovoljava u pogledu:

- situacionog položaja elementa i visinskih kota,
- dimenzija elemenata datih u projektu,
- učvršćenja i utezanja oplata,
- čistoće oplata.

UKLANJANJE SKELA I OPLATA

Skele ispod rasponskih konstrukcija, kao i delova konstrukcija mogu se ukloniti tek pošto je postignuta projektom tražena marka betona, odnosno dok ne istekne istekne najmanje 28 dana od dana betoniranja. Tačan broj dana i dozvolu za opuštanje skele odrediće Nadzor, što će zavisiti od nege betona i prosečne temperature ne gradilištu posle ugrađivanja betona, kao i rezultata kontrolnih kocki uzetih za vreme betoniranja i negovanih pod istim uslovima kao i konstrukcija na mestu gde su i uzete.

Za prednapregnute konstrukcije važe napomene date na crtežima. Oplate betonskih elemenata skidaju se po fazama, bez potresa i udara kada beton dovoljno očvrstne.

Ako projektom konstrukcije nije drukčije određeno, za vreme skidanja oplata važe odredbe člana 248 PBAB-a. Sve oplate se moraju ukloniti bilo da su iznad ili ispod terena ili nivoa vode.

Unutrašnje oplate šupljih stubova, nosača i dr. moraju se ukloniti ako su od materijala sklonog truljenju, ili bi na bilo koji način štetno uticali na konstrukciju.

PLAĆANJE

Radovi obuhvaćeni ovim odeljkom Tehničkih uslova moraju biti obuhvaćeni cenom ponuđenom u predračunu za razne pozicije plaćanja koje se odnose na betonske radove, te se neće izvršiti nikakva dodatna naknada.

IZRADA I MONTAŽA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

UVODNE NAPOMENE

Opšti tehnički uslovi za izradu i montažu čeličnih konstrukcija predstavljaju kratak opis obaveza svih učesnika na izradi i montaži nosećih čeličnih konstrukcija građevinskih objekata . Uslovi se, po pravilu, prilažu kao standardni tekst tehničkom opisu objekta.

ZAKONSKA I TEHNIČKA REGULATIVA ZA IZRADU I MONTAŽU ČELIČNIH KONSTRUKCIJA

OPŠTA ZAKONSKA REGULATIVA

- /0-1/ Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata; službeni list CG br. 063/2018
- /0-2/ Zakon o zaštiti i zdravlju na radu; Službeni list CG br. 034/2014.
- /0-3/ Pravilnik o načinu vršenja stručnog nadzora nad građenjem objekata; Službeni list CG br. 048/2018.
- /0-4/ Pravilnik o načinu vršenja tehničkog pregleda; Službeni list CG br. 33/2009.
- /0-5/ Pravilnik o opštim mjerama zaštite na radu za građevinske objekte namijenjene za radne i pomoćne prostorije; Službeni list SRCG br 27/1987.
- /0-6/ Odluka o minimalnim garantnim rokovima za pojedine vrste izradjenih investicionih objekata odnosno izvedenim radovima na tim objektima; Službeni glasnik SFRJ br 24/1985.

TEHNIČKA REGULATIVA

- 1 Opterećenja
- /1-1/ MEST EN 1990:2013 Eurokod 0: Osnove projektovanja konstrukcija.
- /1-2/ MEST EN 1990:2013/NA:2013: Eurokod 0: Osnove projektovanja konstrukcija.
- /1-3/ MEST EN 1991:2017 Eurokod 1: Dejstva na konstrukcije.
- /1-4/ MEST EN 1991-1-1:2017: Eurokod 1: Dejstva na konstrukcije – Dio 1-3: Opšta dejstva – Zapreminske težine, sopstvena težina, korisna opterećenja za zgrade.
- /1-5/ MEST EN 1991-1-1:2017/NA:2017: Eurokod 1: Dejstva na konstrukcije – Dio 1-3: Opšta dejstva – Zapreminske težine, sopstvena težina, korisna opterećenja za zgrade – Nacionalni aneks.
- /1-6/ MEST EN 1991-1-3:2017: Eurokod 1: Dejstva na konstrukcije – Dio 1-3: Opšta dejstva – Opterećenje snijegom.
- /1-7/ MEST EN 1991-1-3:2017/NA:2017: Eurokod 1: Dejstva na konstrukcije – Dio 1-3: Opšta dejstva – Opterećenje snijegom – Nacionalni aneks.
- /1-8/ MEST EN 1991-1-4:2016: Eurokod 1: Dejstva na konstrukcije – Dio 1-4: Opšta dejstva – Dejstva vjetra.
- /1-9/ MEST EN 1991-1-4:2016/NA:2016: Eurokod 1: Dejstva na konstrukcije – Dio 1-4: Opšta dejstva – Dejstva vjetra – Nacionalni aneks.
- /1-10/ MEST EN 1991-1-5:2017: Eurokod 1: Dejstva na konstrukcije – Dio 1-4: Opšta dejstva – Toplotna dejstva.
- /1-11/ MEST EN 1991-1-5:2017/NA:2017: Eurokod 1: Dejstva na konstrukcije – Dio 1-4: Opšta dejstva – Toplotna dejstva – Nacionalni aneks.
- /1-12/ MEST EN 1998-5:2017: Eurokod 8: Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija – Dio 1: Opšta pravila, seizmička dejstva i pravila za zgrade.

- /1-13/ MEST EN 1998-5:2017/NA:2015: Eurokod 8: Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija – Dio 1: Opšta pravila, seizmička dejstva i pravila za zgrade – Nacionalni aneks.
- 2 Opšta tehnička regulativa za čelične konstrukcije
- /2-1/ Pravilnik za čelične konstrukcije; Službeni list CG br. 20/2017.
- /2-2/ Pravilnik o tehničkim normativima za noseće čelične konstrukcije; Službeni list SFRJ br 61/1986.
- /2-3/ Pravilnik o tehničkim merama i uslovima za spregnute konstrukcije; Službeni list SFRJ br 35/1970.
- /2-4/ Tehnički propisi za lake čelične građevine kod nosećih čeličnih konstrukcija; Službeni list SFRJ br 41/1964.
- /2-5/ Tehnički propisi za jednostavne konstrukcije zgrada kod nosećih čeličnih konstrukcija; Službeni list SFRJ br 6/1965.
- /2-6/ Tehnički propisi za eksploatacije kod nosećih čeličnih konstrukcija; Službeni list SFRJ br 6/1965.
- 3 Projektovanje čeličnih konstrukcija
- /3-1/ EN 1993-1-1:2005: Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings.
- /3-2/ EN 1993-1-8:2005: Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-8: Design of joints
- /3-3/ JUS U.E7.150/1987: Zavarene noseće konstrukcije.
- /3-4/ JUS C.T3.001/1971: Tehnika zavarivanja metala. Definicije i pojmovi.
- /3-5/ JUS C.T3.011/1980: Zavarivanje i srodni postupci. Uprošćeno prikazivanje šavova na crtežima.
- /3-6/ JUS C.T3.012/1980: Zavarivanje. Označavanje postupaka zavarivanja na crtežima.
- /3-7/ JUS U.Z1.010/1990: Spregnute konstrukcije čelik-beton.
- 4 Proizvodi od čelika
1. MEST EN 10017:2010 Čelična šipka za izvlačenje i/ili hladno valjanje - Dimenzije i dozvoljena odstupanja
 2. MEST EN 10020:2011 Definicija i klasifikacija vrsta čelika
 3. MEST EN 10021:2016 Opšti tehnički uslovi isporuke za proizvode od čelika
 4. MEST EN 10024:2011 Toplovaljani I-profil sa zakošenim stopama - Tolerancije oblika i mjera
 5. MEST EN 10025-1:2008 Toplo valjani proizvodi od konstrukcionih čelika - Dio 1: Opšti tehnički uslovi isporuke
 6. MEST EN 10025-2:2008 Toplo valjani proizvodi od konstrukcionih čelika - Dio 2: Tehnički uslovi isporuke za nelegirane konstrukcione čelike
 7. MEST EN 10025-3:2008 Toplo valjani proizvodi od konstrukcionih čelika - Dio 3: Tehnički uslovi isporuke za normalizovano žarene/normalizovano valjane zavarljive sitnozrne konstrukcione čelike
 8. MEST EN 10025-4:2008 Toplo valjani proizvodi od konstrukcionih čelika - Dio 4: Tehnički uslovi isporuke za termomehanički valjane zavarljive sitnozrne konstrukcione čelike
 9. MEST EN 10025-5:2008 Toplo valjani proizvodi od konstrukcionih čelika - Dio 5: Tehnički uslovi isporuke za konstrukcione čelike otporne na atmosfersku koroziju

10. MEST EN 10025-6:2009 Toplo valjani proizvodi od konstrukcionih čelika - Dio 6: Tehnički uslovi isporuke za pljosnate proizvode od konstrukcionih čelika visoke čvrstoće istezanja u kaljenom i popuštenom stanju
11. MEST EN 10027-1:2008 Sistemi za označavanje čelika – Dio 1: Naziv čelika
12. MEST EN 10027-2:2017 Sistem za označavanje čelika - Dio 2: Brojčani sistem
13. MEST EN 10029:2015 Toplo valjani limovi od čelika debljine 3 mm i veće - Tolerancije mjera, oblika
14. MEST EN 10034:2010 Konstrukcioni čelici I i H profila - Dozvoljena odstupanja oblika i dimenzija
15. MEST EN 10048:2011 Toplovaljana uska čelična traka - Tolerancije mjera i oblika
16. MEST EN 10051:2014 Kontinuirano toplovaljana traka i lim sječen iz široke trake od nelegiranih i legiranih čelika - Tolerancije mjera i oblika
17. MEST EN 10055:2014 Toplovaljani čelični T- profili sa zaobljenim ivicama i stopama - Mjere i tolerancije oblika i mjera
18. MEST EN 10056-1:2014 Ugaonici od konstrukcionog čelika sa jednakim i nejednakim kracima - Dio 1: Mjere
19. MEST EN 10056-2:2014 Ugaonici od konstrukcionog čelika sa jednakim i nejednakim kracima - Dio 2: Tolerancije oblika i mjera
20. MEST EN 10058:2010 Toplo valjane pljosnate čelične šipke za opštu upotrebu - Dimenzije i dozvoljena odstupanja oblika i dimenzija
21. MEST EN 10059:2010 Toplo valjane kvadratne čelične šipke za opštu upotrebu - Dimenzije i dozvoljena odstupanja oblika i dimenzija
22. MEST EN 10060:2010 Toplo valjane okrugle čelične šipke za opštu upotrebu - Dimenzije i dozvoljena odstupanja oblika i dimenzija
23. MEST EN 10061:2010 Toplo valjane šestougaone čelične šipke za opštu upotrebu - Dimenzije i dozvoljena odstupanja oblika i dimenzija
24. MEST EN 10130:2009 Hladnovaljani pljosnati proizvodi od niskougljeničnog čelika za hladno oblikovanje - Tehnički uslovi isporuke
25. MEST EN 10131:2014 Hladnovaljani pljosnati proizvodi bez prevlake i proizvodi sa elektrolitičkom prevlakom cinka ili cink-nikla od niskougljeničnog čelika i čelika sa visokim naponom tečenja za hladno oblikovanje - Tolerancije mjera i oblika

5 Mehanička spojna sredstva

1. MEST EN 15048-1:2012 Kompleti vijčanih spojeva za konstrukcije koje nijesu prednapregnute - Dio 1: Opšti zahtjevi
2. MEST EN ISO 898-1:2014 Mehanička svojstva djelova za pričvršćivanje izrađenih od ugljeničnog i legiranog čelika - Dio 1: Vijci i usadni vijci sa utvrđenim klasama čvrstoće - Krupni i sitni korak navoja
3. MEST EN ISO 898-2:2014 Mehanička svojstva djelova za pričvršćivanje izrađenih od ugljeničnih i legiranih čelika - Dio 2: Navrtke sa utvrđenim vrijednostima ispitnog opterećenja - Navoj krupnog i stnog koraka
4. MEST EN ISO 3269:2014 Djelovi za pričvršćivanje - Prijemno kontrolisanje
5. MEST EN 14399-1:2016 Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Dio 1: Opšti zahtjevi

6.	MEST EN 14399-2:2016	Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Dio 2: Ispitivanje pogodnosti za prednaprezanje
7.	MEST EN 14399-3:2016	Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Dio 3: Sistem HR - Kompleti šestostranih vijaka i navrtki
8.	MEST EN 14399-4:2016	Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Dio 4: Sistem HV - Kompleti šestostranih vijaka i navrtki
9.	MEST EN 14399-5:2016	Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Dio 5: Ravne podloške
10.	MEST EN 14399-6:2016	Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Dio 6: Ravne podloške oborenih ivica
11.	MEST EN 14399-7:2012	Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Dio 7: Sistem HR - Kompleti vijaka sa upuštenom glavom i navrtki
12.	MEST EN 14399-8:2012	Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Dio 8: Sistem HV - Kompleti vijaka sa šestosranom glavom za tačno nalijeganje i navrtki
13.	MEST EN 14399-9:2012	Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Dio 9: Sistem HR ili HV – Indikatori pravca zatezanja za sklopove vijaka i navrtki
14.	MEST EN 14399-10:2012	Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Dio 10: Sistem HRC - Sklopovi vijaka i navrtki sa kalibriranim predopterećenjem
15.	MEST EN ISO 1479:2013	Zavrtnji za lim sa šestostranom glavom
16.	MEST EN ISO 1481:2013	Zavrtnji za lim sa niskom cilindričnom glavom i urezom
17.	MEST EN ISO 2320:2013	Šestostrane čelične navrtke tipa preovladavajućeg momenta pritezanja - Mehanička i tehnička svojstva
18.	MEST EN ISO 3506-1:2014	Mehanička svojstva korozionootpornih nerđajućih čeličnih djelova za pričvršćivanje - Dio 1: Vijci i usadni vijci
19.	MEST EN ISO 3506-2:2014	Mehanička svojstva korozionootpornih nerđajućih čeličnih djelova za pričvršćivanje - Dio 2: Matice
20.	MEST EN ISO 7040:2014	Šestostrane pravilne navrtke tipa prevladavajućeg momenta pritezanja (sa nemetalnim umetkom) - Klase čvrstoće 5, 8 i 10
21.	MEST EN ISO 7042:2014	Šestostrane navrtke potpuno urađene od metala tipa prevladavajućeg momenta
22.	MEST EN ISO 7719:2014	Šestostrane pravilne navrtke potpuno urađene od metala tipa prevladavajućeg momenta pritezanja - Klase čvrstoće 5, 8 i 10
23.	MEST EN ISO 10511:2015	Niske šestostrane navrtke sa osiguranjem od odvijanja (sa nemetalnim umetkom)
24.	MEST EN ISO 10512:2014	Šestostrane navrtke (sa nemetalnim umetkom) tipa prevladavajućeg momenta pritezanja, vrsta 1 sa metričkim navojem sitnog koraka - Klasa čvrstoće 6, 8 i 10
25.	MEST EN ISO 10513:2014	Šestostrane visoke navrtke potpuno urađene od metala tipa prevladavajućeg momenta pritezanja sa metričkim navojem sitnog koraka - Klasa čvrstoće 8, 10 i 12
26.	MEST EN ISO 15480:2014	Samourezujući vijci za lim sa šestostranom glavom sa vijencem
27.	MEST EN ISO 15976:2014	Zakovice sa oklopom zatvorenog stabla sa prekidnim trnom i ispupčenom glavom
28.	MEST EN ISO 15979:2014	Zakovice sa oklopom šupljeg stabla sa prekidnim trnom i ispupčenom glavom

6 Dodatni materijal za zavarivanje

- | | | |
|-----|--|---|
| 1. | MEST EN 13479:2009 | Potrošni materijali za zavarivanje - Opšti standard za za dodatne materijale i prahove za zavarivanje topljenjem metalnih materijala |
| 2. | MEST EN ISO 2560:2017 | Potrošni materijali za zavarivanje - Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje nelegiranih i finozrnih čelika - Klasifikacija |
| 3. | MEST EN ISO 14175:2017 | Potrošni materijali za zavarivanje - Gasovi i gasne mješavine za zavarivanje topljenjem i srodni postupci |
| 4. | MEST EN ISO 14341:2017 | Potrošni materijali za zavarivanje - Žičane elektrode i depoziti za zavarivanje u zaštiti gasa nelegiranih i finozrnih čelika - Klasifikacija |
| 5. | MEST EN ISO 14171:2017 | Potrošni materijali za zavarivanje - Pune žičane elektrode, puna elektrodna žica i kombinacije elektroda/prašak za elektrolučno zavarivanje pod praškom nelegiranih i sitnozrnih čelika - Klasifikacija |
| 6. | EN ISO 18275:2012 | Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of high-strength steels - Classification |
| 7. | MEST EN ISO 17632:2017 | Potrošni materijali za zavarivanje - Punjene elektrodne žice za zavarivanje sa zaštitom gasa i bez zaštite gasa nelegiranih i finozrnih čelika - Klasifikacija |
| 8. | MEST EN ISO 14174:2017 | Potrošni materijali za zavarivanje – Topitelji za elektrolučno zavarivanje pod praškom i pod troskom – Klasifikacija |
| 9. | MEST EN ISO 26304:2017 | Potrošni materijali za zavarivanje - Pune elektrodne žice, cjevaste punjene žice i kombinacije žica–prašak za EPP zavarivanje čelika povišene čvrstoće - Klasifikacija |
| 10. | EN ISO 2503:2009
EN ISO 2503:2009/A1:2015 | Gas welding equipment - Pressure regulators and pressure regulators with flow-metering devices for gas cylinders used in welding, cutting and allied processes up to 300 bar (30 MPa) |
| 11. | MEST EN ISO 14343:2017 | Potrošni materijali za zavarivanje - Elektrodne žice, elektrodne trake, žice i šipke za elektrolučno zavarivanje nerđajućih i vatrootpornih čelika -Klasifikacija |
| 12. | MEST EN ISO 16834:2017 | Potrošni materijali za zavarivanje - Žičane elektrode, žice, šipke i depoziti za elektrolučno zavarivanje čelika povišene čvrstoće pod zaštitom gasa |
| 13. | MEST EN ISO 17633:2017 | Potrošni materijali za zavarivanje - Punjene žice i šipke za elektrolučno zavarivanje sa zaštitnim gasom i bez zaštitnog gasa nerđajućih i vatrootpornih čelika - Klasifikacija |
| 14. | MEST EN ISO 18276:2017 | Potrošni materijali za zavarivanje - Punjene žice za elektrolučno zavarivanje sa zaštitom gasa i bez zaštite gasa čelika povišene čvrstoće - Klasifikacija |
| 15. | MEST EN ISO 3581:2017 | Potrošni materijali za zavarivanje - Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje nerđajućih i vatrootpornih čelika - Klasifikacija |
| 16. | MEST EN ISO 636:2017 | Potrošni materijali za zavarivanje - Šipke, žice i depoziti za TIG zavarivanje nelegiranih i finozrnih čelika - Klasifikacija |

7 Opšte

1.	MEST EN 1090-1:2012	Izvođenje čeličnih i aluminijskih konstrukcija - Dio 1: Zahtjevi za ocjenu usaglašenosti konstruktivnih elemenata
2.	MEST EN 1090-2:2012	Izvođenje čeličnih i aluminijskih konstrukcija - Dio 2: Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije
8	Priprema	
1.	MEST EN ISO 9013:2017	Termičko rezanje - Klasifikacija termičkih rezova - Geometrijska specifikacija proizvoda i tolerancije kvaliteta
2.	MEST EN ISO 286-2:2011	Geometrijske specifikacije proizvoda (GPS) - ISO kodni sistem za tolerancije linearnih veličina - Dio 2: Tabele standardnih stepena tolerancija i graničnih odstupanja za otvore i osovine
3.	METI CEN/TR 10347:2015	Uputstvo za oblikovanje konstrukcionih čelika u preradi
9	Zavarivanje	
1.	MEST EN ISO 9606-1:2014	Kvalifikacioni ispit zavarivača - Zavarivanje topljenjem - Dio 1: Čelici
2.	MEST EN 1011-1:2010	Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Dio 1: Opšte uputstvo za elektrolučno zavarivanje
3.	MEST EN 1011-2:2010	Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Dio 2: Elektrolučno zavarivanje feritnih čelika
4.	EN 1011-3:2000 EN 1011-3:2000/A1:2003	Welding. Recommendations for welding of metallic materials. Arc welding of stainless steels
5.	MEST EN ISO 14732:2017	Osoblje za zavarivanje - Kvalifikaciono ispitivanje zavarivača za automatizovano i automatsko zavarivanje metalnih materijala
6.	MEST EN ISO 3834-1:2017	Zahtjevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Dio 1: Kriterijumi za izbor odgovarajućeg nivoa zahtjeva kvaliteta
7.	MEST EN ISO 3834-2:2017	Zahtjevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Dio 2: Opšti zahtjevi kvaliteta
8.	MEST EN ISO 3834-3:2010	Zahtjevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Dio 3: Standardni zahtjevi kvaliteta
9.	MEST EN ISO 3834-4:2017	Zahtjevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Dio 4: Osnovni zahtjevi kvaliteta
10.	MEST EN ISO 3834-5:2017	Zahtjevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Dio 5: Dokumenti sa kojima je neophodno usaglasiti tvrdnju o usaglašenosti sa zahtjevima kvaliteta ISO 3834-2, ISO 3834-3 ili ISO 3834-4
11.	MEST EN ISO 4063:2017	Zavarivanje i srodni postupci - Lista postupaka i njihovo označavanje
12.	MEST EN ISO 5817:2016	Zavarivanje - Spojevi zavareni topljenjem na čeliku, niklu, titanu i njihovim legurama (isključujući zavarivanje snopom) - Nivoi kvaliteta nepravilnosti
13.	EN ISO 9692-1:2013	Welding and allied processes — Recommendations for joint preparation — Part 1: Manual metal-arc welding,

		gasshielded metal-arc welding, gas welding, TIG welding and beam welding of steels
14.	MEST EN ISO 9692-2:2017	Zavarivanje i srodni postupci - Priprema spoja - Dio 2: Elektrolučno zavarivanje čelika pod praškom
15.	MEST EN ISO 13916:2017	Zavarivanje - Uputstvo za mjerenje temperature predgrijavanja, međuprolazne temperature i temperature održavanja predgrijavanja
16.	EN ISO 14373:2015	Resistance welding — Procedure for spot welding of uncoated and coated low carbon steels
17.	MEST EN ISO 14554-1:2017	Zahtjevi za kvalitet zavarivanja - Elektrootporno zavarivanje metalnih materijala - Dio 1: Sveobuhvatni zahtjevi za kvalitet
18.	MEST EN ISO 14554-2:2017	Zahtjevi za kvalitet zavarivanja - Elektrootporno zavarivanje metalnih materijala - Dio 2: Elementarni zahtjevi za kvalitet
19.	MEST EN ISO 14555:2017	Zavarivanje - Elektrolučno zavarivanje vijaka na metalnim materijalima
20.	MEST EN ISO 14731:2010	Koordinacija zavarivanja - Zadaci i odgovornosti
21.	MEST EN ISO 15609-1:2017	Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Specifikacija tehnologije zavarivanja - Dio 1: Elektrolučno zavarivanje
22.	MEST EN ISO 15609-4:2017	Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Specifikacija tehnologije zavarivanja - Dio 4: Zavarivanje laserom
23.	MEST EN ISO 15609-5:2017	Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Specifikacija tehnologije zavarivanja - Dio 5: Elektrootporno zavarivanje
24.	MEST EN ISO 15610:2017	Specifikacija i kvalifikacija tehnologija zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija na osnovu provjerenih potrošnih materijala za zavarivanje
25.	MEST EN ISO 15611:2017	Specifikacija i kvalifikacija tehnologija zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija na osnovu prethodnog iskustva u zavarivanju
26.	MEST EN ISO 15612:2017	Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija prihvatanjem standardne tehnologije zavarivanja
27.	MEST EN ISO 15613:2009	Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja za metalne materijale - Kvalifikacija na osnovu ispitivanja zavarivanja prije proizvodnje
28.	MEST EN ISO 15614-1:2009	Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Ispitivanje tehnologije zavarivanja - Dio 1: Elektrolučno i gasno zavarivanje čelika i elektrolučno zavarivanje nikla i legura nikla
29.	MEST EN ISO 15614-1:2009/A2:2016	Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Ispitivanje tehnologije zavarivanja - Dio 11: Zavarivanje elektronskim i laserskim snopom
30.	MEST EN ISO 15614-11:2009	Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija tehnologije zavarivanja - Dio 13: Čeono (elektrootporno sučeono) zavarivanje pritiskom i zavarivanje varničenjem
31.	MEST EN ISO 15614-13:2017	Zavarivanje - Zavarivanje metalnih materijala trenjem
	MEST EN ISO 15620:2009	

32.	EN ISO 16432:2007	Resistance welding -- Procedure for projection welding of uncoated and coated low carbon steels using embossed projection(s)
33.	EN ISO 16433:2007	Resistance welding -- Procedure for seam welding of uncoated and coated low carbon steels
34.	METI CEN ISO/TR 3834-6:2017	Zahtjevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Dio 6: Uputstva za primjenu ISO 3834
10	Ispitivanje	
1.	MEST EN ISO 14732:2017	Osoblje za zavarivanje - Kvalifikaciono ispitivanje zavarivača za automatizovano i automatsko zavarivanje metalnih materijala
2.	MEST EN ISO 3452-1:2016	Ispitivanje bez razaranja - Ispitivanje penetrantima - Dio 1: Opšti principi
3.	MEST EN ISO 17637:2017	Ispitivanje zavarenih spojeva metodama bez razaranja - Vizuelno ispitivanje zavarenih spojeva nastalih topljenjem
4.	EN ISO 17638:2016	Non-destructive testing of welds. Magnetic particle testing
5.	MEST EN ISO 17636-1:2016	Ispitivanje zavarenih spojeva metodama bez razaranja - Radiografsko ispitivanje - Dio 1: Tehnike sa X i gama zracima pomoću filma
6.	MEST EN ISO 17636-2:2016	Ispitivanje zavarenih spojeva metodama bez razaranja - Radiografsko ispitivanje - Dio 2: Tehnike sa X i gama zracima pomoću digitalnih detektora
7.	EN ISO 23279:2010	Non-destructive testing of welds -- Ultrasonic testing -- Characterization of indications in welds
8.	MEST EN ISO 17640:2016	Ispitivanje zavarenih spojeva - Ultrazvučno ispitivanje - Tehnike, nivoi ispitivanja i ocjenjivanje
9.	MEST EN 10160:2009	Ultrazvučno ispitivanje čeličnih pljosnatih proizvoda debljine jednake ili veće od 6 mm (metoda refleksije)
10.	EN ISO 17635:2016	Non-destructive testing of welds -- General rules for metallic materials
11.	MEST EN ISO 6507-1:2009	Metalni materijali - Ispitivanje tvrdoće po Vickers-u - Dio 1: Metoda ispitivanja
12.	MEST EN ISO 6507-2:2009	Metalni materijali - Ispitivanje tvrdoće po Vickers-u - Dio 2: Verifikacija i kalibracija uređaja za ispitivanje
13.	MEST EN ISO 6507-3:2009	Metalni materijali - Ispitivanje tvrdoće po Vickers-u - Dio 3: Kalibracija referentnih pločica
14.	MEST EN ISO 6507-4:2009	Metalni materijali - Ispitivanje tvrdoće po Vickers-u - Dio 4: Tablice i vrijednosti tvrdoće
15.	MEST EN ISO 9018:2017	Ispitivanje razaranjem - Ispitivanje zatezanjem krstastih i preklopnih spojeva
16.	MEST EN ISO 10447:2017	Elektrootporno zavarivanje - Ispitivanje ljuštenjem i rezanjem dljetom tačkasto i bradavičasto zavarenih spojeva
11	Montaža	
1.	MEST EN 1337-11:2009	Ležišta konstrukcija - Dio 11: Transport, skladištenje i ugradnja
2.	MEST ISO 4463-1:2017	Metode mjerenja za zgrade - Označavanje dimenzija i mjerenje – Dio 1: Planiranje i organizacija, postupci mjerenja, kriterijumi za prihvatanje
3.	MEST ISO 7976-1:2017	Dozvoljena odstupanja u izgradnji – Metode mjerenja zgrada i građevinskih proizvoda – Dio 1: Metode i instrumenti
4.	MEST ISO 7976-2:2017	Dozvoljena odstupanja u izgradnji – Metode mjerenja zgrada i građevinskih proizvoda – Dio 2: Pozicija tačaka mjerenja

- | | | |
|----|-----------------------|---|
| 5. | MEST ISO 17123-1:2017 | Optika i optički instrumenti - Postupci na terenu za ispitivanje geodetskih i osmatračkih instrumenata - Dio 1: Teorija |
| 6. | MEST ISO 17123-2:2017 | Optika i optički instrumenti - Postupci na terenu za ispitivanje geodetskih i osmatračkih instrumenata - Dio 2: Nivoi |
| 7. | MEST ISO 17123-3:2017 | Optika i optički instrumenti - Postupci na terenu za ispitivanje geodetskih i osmatračkih instrumenata - Dio 3: Teodoliti |
| 8. | MEST ISO 17123-4:2017 | Optika i optički instrumenti - Postupci na terenu za ispitivanje geodetskih i osmatračkih instrumenata - Dio 4: Elektrooptički mjerači daljine (EDM mjerenja na reflektorima) |
| 9. | MEST ISO 17123-6:2017 | Optika i optički instrumenti - Postupci na terenu za |

12 Zaštita od korozije

- | | | |
|-----|-------------------------|---|
| 1. | MEST EN ISO 12679:2017 | Termičko raspršivanje - Preporuke za termičko raspršivanje |
| 2. | MEST EN ISO 12670:2017 | Termičko raspršivanje - Komponente sa prevlakama nanijetim termičkim raspršivanjem - Tehnički uslovi isporuke |
| 3. | MEST EN ISO 1461:2011 | Prevlake cinka koje se nanose toplim postupkom na proizvode od gvožđa i čelika - Specifikacije i metode ispitivanja |
| 4. | MEST EN ISO 2063:2015 | Termičko raspršivanje - Metalne i druge neorganske prevlake - Cink, aluminijum i njihove legure |
| 5. | MEST EN ISO 2808:2012 | Boje i lakovi - Određivanje debljine filma |
| 6. | MEST EN ISO 8501-1:2011 | Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Vizuelno ocjenjivanje čistoće površine - Dio 1: Stepenei rđanja i stepeni pripreme nezaštićenih čeličnih podloga i čeličnih podloga nakon potpunog uklanjanja prethodnih prevlaka |
| 7. | MEST EN ISO 8501-2:2013 | Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Vizuelno ocjenjivanje čistoće površine - Dio 2: Stepenei pripreme čeličnih podloga posle lokalnog uklanjanja prethodnih prevlaka |
| 8. | MEST EN ISO 8503-1:2012 | Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Karakteristike hrapavosti površine čeličnih podloga očišćenih mlazom abraziva - Dio 1: Specifikacije i definicije za ISO komparatore profila površine za ocjenjivanje površina očišćenih mlazom abraziva |
| 9. | MEST EN ISO 8503-2:2012 | Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Karakteristike hrapavosti površine čeličnih podloga očišćenih mlazom abraziva - Dio 2: Metoda za klasifikaciju profila površine čelika očišćenog mlazom abraziva - Procedura pomoću komparatora |
| 10. | MEST EN ISO 8503-3:2015 | Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Karakteristike hrapavosti površine čeličnih podloga očišćenih mlazom abraziva - Dio 3: Metoda za kalibraciju ISO komparatora profila površine i određivanje profila površine - Procedura pomoću mikroskopa |
| 11. | MEST EN ISO 8503-4:2015 | Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Karakteristike hrapavosti površine čeličnih |

		podloga očišćenih mlazom abraziva - Dio 4: Metoda za kalibraciju ISO komparatora profila površine i određivanje profila površine - Postupak pomoću instrumenta sa iglom
12.	MEST EN ISO 8503-5:2009	Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Karakteristike hrapavosti površine čeličnih podloga očišćenih mlazom abraziva - Dio 5: Metoda za određivanje profila površine pomoću replika trake
13.	MEST EN ISO 12944-1:2011	Boje i lakovi - Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja - Dio 1: Opšti uvod
14.	MEST EN ISO 12944-2:2011	Boje i lakovi - Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja - Dio 2: Klasifikacija sredina
15.	MEST EN ISO 12944-3:2011	Boje i lakovi - Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja - Dio 3: Projektna razmatranja
16.	MEST EN ISO 12944-4:2011	Boje i lakovi - Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja - Dio 4: Tipovi površine i priprema površine
17.	MEST EN ISO 12944-5:2011	Boje i lakovi - Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja - Dio 5: Zaštitni sistemi boja
18.	MEST EN ISO 12944-6:2011	Boje i lakovi - Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja - Dio 6: Laboratorijske metode ispitivanja karakteristika
19.	MEST EN ISO 12944-7:2011	Boje i lakovi - Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja - Dio 7: Izvođenje i nadzor nad nanošenjem boja
20.	MEST EN ISO 12944-8:2011	Boje i lakovi - Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja - Dio 8: Izrada specifikacija za nove radove i održavanje
21.	EN ISO 14713-1:2009	Zinc coatings -- Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures -- Part 1: General principles of design and corrosion resistance
22.	EN ISO 14713-2:2009	Zinc coatings -- Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures -- Part 2: Hot dip galvanizing
23.	EN ISO 14713-3:2009 EN ISO 14713-3:2009/AC:2010	Zinc coatings -- Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures -- Part 3: Sherardizing
24.	ISO 19840:2012	Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Measurement of, and acceptance criteria for, the thickness of dry films on rough surfaces
25.	MEST EN ISO 8501-3:2009	Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Vizuelno ocjenjivanje čistoće površine - Dio 3: Stepene pripreme zavarenih spojeva, ivica i drugih površina sa nedostacima
13	Tolerancije	
1.	MEST EN ISO 13920:2017	Zavarivanje - Opšte tolerancije kod zavarenih konstrukcija - Mjere za dužine i uglove - Oblik i položaj
14	Ostalo	

- | | | |
|----|----------------------|---|
| 1. | MEST EN 508-1:2015 | Proizvodi od lima za pokrivanje krovova - Specifikacija za samonoseće limove od čelika, aluminijuma ili nerđajućeg čelika - Dio 1: Čelik |
| 2. | MEST EN 508-3:2011 | Proizvodi od lima za pokrivanje krovova - Specifikacija za samonoseće limove od čelika, aluminijuma ili nerđajućeg čelika - Dio 3: Nerđajući čelik |
| 3. | MEST ISO 2859-5:2017 | Postupci uzorkovanja za kontrolu po obilježjima - Dio 5: Sistem planova redoslijeda uzorkovanja razvrstanih u odnosu na prihvatljivu granicu kvaliteta (AQL) za kontrolu „lot-by-lot“ |

OSNOVNI ČELIČNI MATERIJAL ZA KONSTRUKCIJU

Sastavni deo tehničke dokumentacije ovog Projekta je detaljna specifikacija materijala. Izvođač je dužan je da iz detaljne specifikacije materijala obrazuje narudžbenu specifikaciju, prema kojoj će odabrana valjaonica izvršiti valjanje i isporuku materijala. Pri tome se mora voditi računa da isporučeni materijal u svemu odgovara propisanim standardima u projektu odnosno navedenim u okviru ovog poglavlja. Pri sastavljanju narudžbene specifikacije, Izvođač će voditi računa na potrebne dodatke za rezanje i naknadna ispitivanja.

Elementi koji se posebno naglašavaju:

Tolerancija na težinu limova i širokog pljosnatog čelika koja se priznaje iznosi od -0% do +4%. Ova tolerancija se odnosi na celokupnu isporuku, a ne na pojedinačne limove i odnosi se na teorijsku težinu sračunatu sa zapreminskom masom 8.00 t/m³. Čelik mora biti proizveden topljenjem po postupku Simens-Marten (SM) ili nekim drugim postupkom koji garantuje čelik istih ili boljih osobina napr. "popravljeni konvertorski" čelik ili čelik iz elektropeći. Postupak topljenja i način normalizacije (za pozicije gde je to propisano) u ponudi treba obavezno navesti.

Materijal koji se koristi u konstrukciji mora odgovarati ranije navedenim standardima.

Posebni uslovi:

Mehaničke i hemijske osobine materijala date u Tablici 4 odnosno u Tablici 1 - JUS C.B0.500 moraju se ispuniti za sve debljine iz narudžbene specifikacije. Osnovni materijal mora biti zavarljiv, otporan na krti lom. Ove osobine dokazuju se probama na udarnu žilavost koje treba da zadovolje vrednosti date u JUS C.B0.500. Ugradnja dvoplastnih limova se zabranjuje. Dvoplastnost limova se registruje ispitivanjem ultrazvukom.

Atesti za osnovni čelični materijal moraju sadržati sledeće podatke: broj šarže na koju se sortament odnosi, standarde i kvalitete obavezne prema projektnoj dokumentaciji i propisane stvarne vrednosti hemijskih i mehaničkih karakteristika materijala. Atesti u vidu izjava da materijal odgovara zahtevanom kvalitetu nisu dozvoljeni i ne smeju se uzeti kao dokaz kvaliteta materijala.

Preuzimanje materijala:

Sav će materijal biti u valjaonici kvalitativno i kvantitativno preuziman od strane Izvođača uz pregled svih površina i dimenzija. Pojedini delovi osnovnog materijala mogu se i naknadno odbaciti, iako je materijal u valjaonici predhodno primljen, ako se pri izradi konstrukcije u radionici Izvođača ustanovi da isporučeni delovi materijala imaju mane ili neodgovarajuće dimenzije. Isporučilac materijala je obavezan da u najkraćem roku, bez prava za naknadu, isporuči odbačeni materijal. Sav materijal u valjaonici mora biti obeležen bojom u pogledu dimenzija i mora imati utisnut broj šarže i broj pozicije iz narudžbene specifikacije.

ZAVARIVANJE

Izvođač je dužan da, u sklopu ponude, pruži sve potrebne dokaze da je njegova stručna radna snaga i oprema koja će biti angažovana na izgradnji sa važećim sertifikatom izdatim od strane jednog od ovlašćenih Instituta. Celokupna oprema koja treba da se upotrebi na radovima na izradi, montaži i kontroli kvaliteta čelične konstrukcije mora biti u dobrom radnom stanju i ista podleže pregledu od strane Nadzornog inženjera.

Tehnologije izvođenja zavarivačkih radova, korišćeni materijal i postupci kontrole moraju biti u saglasnosti sa predhodno navedenim standardima.

Za zavarene konstrukcije dinamički opterećene u načelu se preporučuju elektrode sa debelim plaštom bazičnog karaktera i niskim sadržajem vodonika. Statički opterećene zavarene konstrukcije mogu se raditi i sa elektrodama obloženim srednje i debelim plaštom kiselog karaktera. Za poluautomatsko zavarivanje elemenata konstrukcije primenjuje se žica EPP2 (ili Sinkord) pod zaštitom uvoznog praška UM 50 ili domaćeg odgovarajućeg kvaliteta.

Ako se valjani profili od neumirenog čelika Č.0370 zavaruju sučeono po visini celog preseka, nosivost ovako zavarenog nosača izloženog savijanju, smanjuje se za 50% nominalne nosivosti. Preporučuje se izvođaču da se ovakvi sučeono zavareni preseki pokrivaju podvezicama odgovarajuće nosivosti i zavaruju za osnovni presek ugaonim šavovima. U tom slučaju nosivost nosača nastavljenog podvezicama može se uzeti sa 100%.

Kontrola kvaliteta zavarenih spojeva

Kontrolu kvaliteta zavarenih spojeva sprovodi Izvođač u saradnji sa inženjerima jednog od ovlašćenih Instituta. U radionici i na gradilištu mora se formirati posebna arhiva dokumenata vezanih za kontrolu kvaliteta zavarenih spojeva. Arhiva se mora opremiti i stolom za pregled filmova i katalogom IIW sa etalon filmovima. Konačnu ocenu o kvalitetu svakog spoja daje Nadzorni inženjer.

Ugaoni šavovi moraju se izvesti dimenzija prema projektnoj dokumentaciji. Proizvođač je obavezan da kontroliše sve ugaone šavove po dimenzijama i kvalitetu. Kvalitativna kontrola se može obaviti vizuelnim putem lupama ili "Difuterm" postupkom penetrirajućim bojama. Kontrola dimenzija se obavlja specijalnim šablonima. Rezultati kontrole moraju se konstatovati pismeno.

Sučeonni šavovi rade se prema važećim tehničkim propisima u tri kvaliteta: specijal, kvalitet I i kvalitet II. Kontrola kvaliteta sučeonih šavova po pravilu se obavlja radiografskim postupkom. Dozvoljene ocene šavova kreću se od 1-3. Šavovi ocenjeni ocenom 4 moraju se popravljati, šavovi ocene 5 se odbacuju kao nepodobni. Rezultati kontrole moraju se obuhvatiti posebnim elaboratom.

ZAVRTNJEVI

Najmanje 21 dan pre početka odgovarajućih radova Izvođač je dužan da pruži sve potrebne dokaze da njegova oprema poseduje važeći sertifikat koji je izdat od strane jednog od ovlašćenih Instituta. Celokupna oprema koja treba da se upotrebi na radovima na izradi, montaži i kontroli kvaliteta čelične konstrukcije, mora biti u dobrom radnom stanju i ista podleže pregledu od strane Nadzornog inženjera. Tehnologija radova na spojevima sa VV zavrtntjevima i zavrtntjevima niže klase čvrstoće, korišćeni materijal i kontrola kvaliteta moraju biti u saglasnosti sa predhodno navedenim standardima.

IZRADA KONSTRUKCIJE U RADIONICI

Izrada čelične konstrukcije može se poveriti samo kvalifikovanom izvođaču ovih radova, koji, u okviru Ponude, mora dokazati svoju podobnost spiskom uspešno izvršenih sličnih poslova, spiskom raspoloživog alata i mašina i spiskom stručnog kadra.

Izvođač je dužan da sve radove izvodi prema odobrenoj projektnoj dokumentaciji, uz svestranu i svakodnevnu kontrolu Nadzornog inženjera. Projektnu dokumentaciju Izvođač razrađuje prema svojoj tehnologiji, a u svemu prema propisanim uslovima - Detaljni crteži. U toj razradi, ne smeju se vršiti izmene projektovane koncepcije i uslovljenih detalja konstrukcije.

Uskladištenje materijala

Materijal za pojedine pozicije koji nije preuziman u valjaonici od strane Izvođača, mora biti obeležen bojom i mora imati utisnuti broj šarže. Preko ovakvih oznaka jedino je moguće uspostaviti vezu između naručenog materijala i sertifikata.

Izvođač je dužan da prispeli čelični materijal pažljivo istovari i odloži na skladište. Pri tim manipulacijama materijal se nesme bacati, niti hvatati za ivice bez predhodne zaštite istih. Sva eventualna oštećenja će ceniti Nadzorni inženjer: da li se mogu tolerisati ili se oštećeni komad kod proizvođača zameniti o trošku Izvođača. Složeni materijal na skladištu mora biti dovoljno odignut od zemlje. Oznake na materijalu moraju ostati vidljive.

Radnje koje predhode izradi konstrukcije

Pre početka izrade čelične konstrukcije, paralelno sa izradom radioničke dokumentacije, Izvođač je dužan da pripremi i dostavi na saglasnost Nadzornom inženjeru sledeće elaborate:

1. Dinamički plan proizvodnje, kontrole i isporuke
2. Tehnologija zavarivanja
3. Tehnologija izrade bravarskih radova
4. Tehnologija probne montaže (ukoliko je projektom predviđena)
5. Plan kontrole sa posebnim osvrtom na međufaznu i faznu kontrolu zavarenih sklopova, odnosno geodetsku kontrolu na probnoj montaži
6. Tehnologiju izvođenja radova na antikorozijskoj zaštiti.
7. Plan pakovanja i način transporta

Predviđena tehnologija zavarivanja za komplikovane sklopove sa povećanim obimom zavarivanja, mora se dokazati na probnim komadima. Tu treba proveriti sklonost materijala na promenu strukture pod uticajem temperature zavarivanja kao i veličinu deformacija od zavarivanja. Na osnovu ovih ispitivanja proveriti empirijski određene temperature predgreivanja za razne debljine i kvalitete materijala kao i režim hlađenja zavarenih spojeva i veličinu preddeformacija.

Prostor u radionici gde se obavlja probna montaža (ukoliko je uslovljena tehničkom dokumentacijom projekta) mora biti posebno uređen - svi oslonci pojedinih elemenata konstrukcije u probnoj montaži moraju imati takvo temeljenje koje isključuje sleganja. Kod izrade gore navedenih elaborata mora se ostvariti puna saradnja i usaglašenost sa projektom montaže.

Radionička izrada

Izvođač radova ne sme da ugradi u konstrukciju nikakav materijal bez odgovarajućeg atesta. Pri sečenju pojedinih pozicija iz nabavljenih većih dimenzija tabli lima, za sve pozicije koje obrazuju glavne noseće delove konstrukcije, broj utisnute šarže i broj narudžbene pozicije moraju se preneti i na pojedinačne pozicije. Iz radioničkog dnevnika Izvođača mora biti vidljivo koje su pozicije krojene iz jedne narudžbene pozicije.

Sva evidencija o materijalu, počevši od nabavke do ugrađivanja, mora se uredno voditi i prilaže se kao dokument pri isporuci konstrukcije. Bez ovakvog dokumenta konstrukcija nesme se primiti.

Pri izradi konstrukcije u radionici, Izvođač radova mora ispunjavati zahteve zakona, propisa i standarda i ostalih tehničkih normativa navedenih u okviru ovih uslova a koji važe za tip konstrukcije koji se nalazi u obradi.

Elementi koji se posebno naglašavaju:

Sečene ivice lamela moraju brušenjem biti doterane i ivice oborene.

Zavareni elementi moraju, posle zavarivanja, imati projektovani oblik i ravne površine

Rupe za zavrtnjeve moraju se isključivo bušiti.

Loze zavrtnjeva ne smeju zadirati u paket konstruktivnih elemenata. Naručivati dužine zavrtnjeva za svaku vezu ponaosob prema debljini paketa. Izvođač obavezno radi specifikaciju

veznog materijala. Kod zavrtnjeva koji rade isključivo na zatezanje mora se voditi računa samo o njihovoj dužini.

Sastavljeni sklopovi u radionici moraju se izvesti u tolerancijama koje važe za tip konstrukcije koja se nalazi u obradi. Konstrukcija se mora tako izraditi da dozvoli montažu bez nasilnog navlačenja.

Prijem konstrukcije u radionici

Nadzorni inženjer zadržava pravo da pregleda gotove elemente spremne za prijem i otpremu, tek pošto pregled predhodno izvrši služba kontrole Izvođača i o tome sačini svoj izveštaj. U zapisnik o prijemu gotovog elementa unose se sva odstupanja od projektovanih dimenzija i daje se popis celokupne izvođačke dokumentacije (atesti materijala, atesti zavarivača, zapisnici i skice o krojenju pojedinačnih pozicija iz naručenih limova, nalazi Kontrole Izvođača, nalazi pregleda Nadzornog inženjera, kopije radioničkog dnevnika).

Otpremanje gotove konstrukcije iz radionice na gradilište može se izvršiti tek pošto se Nadzorni inženjer uveri da je konstrukcija u svemu izrađena prema odobrenoj dokumentaciji i važećim propisima i standardima i snabdevena pratećom dokumentacijom. Nadzorni organ daje dozvolu za otpremanje konstrukcije u pismenoj formi. Prijemu konstrukcije u radionici obavezno prisustvuje inženjer Izvođača odgovoran za montažu konstrukcije.

Isporuka konstrukcije

Proizvođač čelične konstrukcije mora da obeleži krupnim oznakama sve sklopove, nastavke i spojeve pre isporuke konstrukcije. Ove oznake moraju odgovarati oznakama iz projektne dokumentacije i služe za kasniju pravilnu montažu na gradilištu.

MONTAŽA KONSTRUKCIJE

Montažu čeličnih konstrukcija može da vrši samo specijalizovana organizacija koja mora dokazati, u okviru Ponude, svoju podobnost spiskom uspešno izvršenih sličnih poslova, spiskom raspoloživog alata i mašina i spiskom stručnog kadra.

Izvođač je dužan da sve radove izvodi prema projektnoj dokumentaciji i odobrenoj dokumentaciji koju sam izrađuje u skladu sa propisanim uslovima datim u tački - Privremene konstrukcije i tački - Detaljni crteži, uz svestranu i svakodnevnu kontrolu Nadzornog inženjera. Na osnovu projektne dokumentacije Izvođač razrađuje plan montaže vodeći pritom računa da ne promeni projektom zamišljenu koncepciju objekta i uslovljene faze montaže, da bude usaglašen sa radioničkom dokumentacijom i da obezbedi stabilnost konstrukcije u svim njenim fazama uz poštovanje svih važećih pravilnika i standarda.

Pre početka izrade čelične konstrukcije u radionici, Izvođač je dužan da pripremi Idejni projekat montaže i da ga dostavi na odobrenje Nadzornom inženjeru.

Pre početka montaže čelične konstrukcije, Izvođač je dužan da pripremi i dostavi na odobrenje Nadzornom inženjeru sledeće elaborate:

1. Dinamički plan montaže i antikorozijske zaštite
2. Glavni projekat montaže
3. Tehnologiju zavarivanja na montaži
4. Projekt geodetskog obeležavanja i praćenja objekta tokom montaže
5. Plan kontrole
6. Tehnologiju izvođenja radova na antikorozijskoj zaštiti čelične konstrukcije.

Dopremljena konstrukcija na gradilištu se mora odložiti na unapred pripremljenu deponiju. Pri manipulaciji sa čeličnom konstrukcijom mora se voditi računa da ne dođe do njenog oštećenja - za hvatanje se moraju koristiti posebno konstrukciji prilagođeni alati. Ukoliko konstrukcija ima radionički nanet zaštitni premaz ili je pak toplo cinkovana, pri manipulaciji moraju se koristiti posebne "platnene" trake.

Montažni plac se mora tako opremiti da omogući pravilno izvođenje svih predviđenih veza uz punu geodetsku kontrolu, kao i da omogući nesmetanu kontrolu Nadzornom inženjeru.

Tehnologija montaže mora se tako odabrati da je element konstrukcije pridržavan u toku izvođenja zavarivačkih radova.

ZAŠTITA OD KOROZIJE

U okviru Ponude Izvođač mora definisati sisteme antikorozone zaštite koje će primeniti na pojedinim površinama čelične konstrukcije i uz njih priložiti odgovarajuće sertifikate izdate od strane jednog od ovlašćenih Instituta.

Ponudeni sistemi moraju biti u skladu sa odredbama Pravilnika o tehničkim merama i uslovima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije (Sl.list SFRJ br.32/1970). Ne prihvataju se alkidni sistemi zaštite od korozije.

Redosled, vrsta i tehnologija nanošenja i način kontrole premaza ponudom predviđenih sistema antikorozone zaštite moraju biti sadržani u odgovarajućim elaboratima. Priprema površine po pravilu izvodi se mlazom abraziva. Stepennostignute čistoće površine određivačese prema SIS 053900. Posle čišćenja i otprašivanja, površine čeličnih elemenata moraju se zaštititi bilo predhodnom zaštitom ili odmah prvim osnovnim premazom, a najdalje u roku od 8 časova. Stepennostignute površina u smislu člana 24 pomenutog pravilnika mora da zadovolji kriterijum 2 1/2 SIS. Priprema u zavisnosti od opremljenosti radionice, može se izvoditi neposredno pre ulaska materijala u radionicu i po završetku izrade radioničkog sklopa. Posle čišćenja i otprašivanja, površine čeličnih elemenata moraju se zaštititi bilo predhodnom zaštitom ili odmah prvim osnovnim zaštitnim premazom, a najdalje u roku od 8 sati. Prilikom montaže čelične konstrukcije voditi računa da površine koje se pokrivaju podvezicama dobiju predhodno i drugi osnovni premaz, kako bi svi delovi namontirane konstrukcije imali isti stepennostignute zaštite.

Izvođač mora na gradilištu da obezbedi optimalne uslove za skladištenje i nanošenje izabranih premaza u svemu prema odobrenim elaboratima, priloženim uputstvima proizvođača odnosno sertifikatima Instituta, za ponuđene antikorozone premaze. Izvođač mora na gradilištu da obezbedi svu potrebnu opremu i etalone za kontrolu.

OBRAČUN I PLAĆANJE ZA ČELIČNU KONSTRUKCIJU

Obračun i plaćanje izvršiće se prema jediničnoj ceni mase čelične konstrukcije. Jedinичna cena daje se za namontiranu i antikorozone zastićenu čeličnu konstrukciju i mora da obuhvata sav rad, alat i opremu, osnovni i spojni materijal kao i sve potrebne privremene i pomoćne konstrukcije. U okviru Ponude mora se jedinичna cena raščlaniti (izrazeno u procentima), na cene pojedinih pozicija radova radi obračuna kod ispostavljanja privremenih mesečnih situacija.

Masa konstrukcije merodavna za obračun utvrđuje se teorijskim putem na osnovu radioničke specifikacije materijala primenjujući zapreminsku masu za čelik 8.00 t/m³ za limove, odnosno 7.85 t/m³ za profile. Ovako sračunata težina uvećava se za 3% za spojni materijal koji se koristi u radionici i na montaži.

ZAŠTITA OD POŽARA

Ukoliko je projektnom dokumentacijom predviđena protivpožarna zaštita čelične konstrukcije (u vidu "TGI", "PLAMAL-a 3D", "TERMOSIL-a", "NEGOR-ploča" ili sličnih obloga) postupiće se prema posebnim uputstvima priloženim projektnoj dokumentaciji i proizvođača.

Projektant

2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.1 STATIČKI PRORAČUN

STATIČKI PRORAČUN

SADRŽAJ:

1	ANALIZA OPTEREĆENJA.....	2
1.1	SOPSTVENA TEŽINA KONSTRUKCIJE – $G_{k,1}$	2
1.2	STALNO OPTEREĆENJE PO ETAŽAMA – $G_{k,2}$, $G_{k,3}$	2
1.3	OPTEREĆENJE SNEGOM - S_k	3
1.4	KORISNA OPTEREĆENJA - Q_k	3
1.5	OPTEREĆENJE VETROM – $F_{w,k}$	3
1.6	TEMPERATURNNO OPTEREĆENJE - T_k	12
1.7	SEIZMIKA – S_E	12
2	STATIČKI PRORAČUN.....	15
2.1	STATIČKI MODEL KONSTRUKCIJE.....	15
2.1.1	<i>Karakteristike ploča</i>	19
2.1.2	<i>Granično stanje nosivosti (ULS) $\Rightarrow E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$ (EQU) i $E_d \leq R_d$ (STR/GEO)</i>	20
2.1.3	<i>Granično stanje upotrebljivosti (SLS) $\Rightarrow E_d \leq C_d$</i>	20
2.1.4	<i>Proračunske kombinacije</i>	21
2.1.5	<i>Opterećenja na konstrukciju</i>	24
2.2	REZULTATI PRORAČUNA.....	28
2.2.1	<i>Ploča na +4.35 (dpl=0.20m)</i>	28
2.2.2	<i>Ploča na -0.08 (dpl=0.20m)</i>	34
2.2.3	<i>Stubovi, grede i zidovi</i>	39
2.2.4	<i>Proračun temelja</i>	74
2.3	KONSTRUKCIJA VETROBRANA.....	80
2.3.1	<i>Statički model</i>	80
2.3.2	<i>Karakteristike štapova</i>	81
2.3.3	<i>Opterećenja i kombinacije opterećenja</i>	82
2.3.4	<i>Rezultati proračuna</i>	84
2.3.5	<i>Proračun montažne veze</i>	97
2.3.6	<i>Proračun ankera</i>	103
2.3.7	<i>Proračun temelja</i>	110

STATIČKI PRORAČUN - DOGRADNJA

1 ANALIZA OPTEREĆENJA

1.1 Sopstvena težina konstrukcije – $g_{k,1}$

Sopstvena težina ab konstrukcije se uzima automatski u programu.

1.2 Stalno opterećenje po etažama – $g_{k,2}, g_{k,3}$

- terasa na -0.08 / +4.35

- keramičke pločice 1.5cm	0.015x24		0.36kN/m ²
- hidroizolacija 0.5cm	0.005x10.0		0.05 kN/m ²
- sloj za pad 3-5cm	0.04x24.0		0.96 kN/m ²
- termoizolacija 2cm	0.02x2.0		0.04 kN/m ²
- ab ploča			
- termoizolacija 10cm	0.1x2.0		0.2 kN/m ²
- zaštita termoizolacije 1.5cm	0.015x24.0		0.36 kN/m ²
- <u>plafon i instalacije</u>			<u>1.5kN/m²</u>
			3.47kN/m ²
- međuspratne ploče na -0.08, (gde su bol.sobe)

- vinil 1.0cm, lepak 0.5cm	0.015x11		0.17kN/m ²
- cementna košuljica 4cm	0.04x25.0		1.00kN/m ²
- termoizolacija 2cm	0.02x2.0		0.04 kN/m ²
- zvučna izolacija 1cm	0.01x1.0		0.01 kN/m ²
- ab ploča			
- <u>plafon i instalacije</u>			<u>1.5kN/m²</u>
			2.72kN/m ²
- fasadni zidovi

- malter 3 cm	0.03x21.0	=	0.63 kN/m ²
- šuplja opeka 19cm	0.19x13.5	=	2.57 kN/m ²
- termoizolacija 15cm	0.15x2.00	=	0.30 kN/m ²
- <u>malter 3cm</u>	<u>0.01x21.0</u>	=	<u>0.63 kN/m²</u>
		=	4.13 kN/m ²

4.13 kN/m²x4.15=17.1kN/m
- pregradni zidovi

- malter 1.5cm	0.015x21.0	=	0.31 kN/m ²
- puna opeka 12cm	0.12x18.0	=	2.16 kN/m ²
- <u>malter 1.5cm</u>	<u>0.015x21.0</u>	=	<u>0.31 kN/m²</u>
		=	2.78 kN/m ²

2.78 kN/m²x4.15=11.5kN/m

Vetrobran

Sopstvena težina konstrukcije se uzima automatski u programu.

- Sopstvena težina krovnog pokrivača $g_p = 0.10 \text{ kN/m}^2$
 - Sopstvena težina nosača spušenog plafona sa potkonstrukcijom $g_{sp} = 0.15 \text{ kN/m}^2$
 - Težina instalacija $g_i = 0.10 \text{ kN/m}^2$
-
- $g_{k,2} = 0.35 \text{ kN/m}^2$

- Opterećenje od oluka $g_{k,3} = 0.50 \text{ kN/m}$

1.3 Opterećenje snegom - s_k

Prema MEST EN 1991-1-3:2017/NA:2017 lokacija **Risan** pripada zoni 1.

Za nadmorsku visinu od $\approx 40\text{mm}$ u zoni 1, karakteristično opterećenje od snega na tlo iznosi:
 $s_k \approx 0.485 \text{ kN/m}^2$.

Nagib krova iznosi $\alpha_1 = \alpha_2 = 0^\circ$.

Prema MEST EN 1991-1-3:2017/NA:2017 član 2.14, koeficijent izloženosti $C_e = 1.0$

Prema MEST EN 1991-1-3:2017/NA:2017 član 2.15, termički koeficijent iznosi $C_t = 1.0$

Koeficijenti oblika opterećenja od snega na krovu, za krov sa nagibom od 0° iznose $\mu_1(0^\circ) = 0.8$ a za opterećenje od snega na krovu:

$$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_k = 0.8 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.485 \approx 0.388 \text{ kN/m}^2.$$

Proračun nagomilavanja snega uz prepreku se ne vrši za objekte u Crnoj Gori koji su u zoni 1.

1.4 Korisna opterećenja - q_k

- | | | |
|---|--------------|-----------------------------|
| • Bolničke prostorije | kategorija A | $g_s = 1.50 \text{ kN/m}^2$ |
| • Kancelarijske sobe, laboratorije, kuhinje | C1 | $g_s = 2.00 \text{ kN/m}^2$ |
| • Hodnici | C3 | $g_s = 3.00 \text{ kN/m}^2$ |

1.5 Opterećenje vetrom – $F_{w,k}$

Proračun opterećenja usled dejstva vetra je u izveden u svemu prema EN 1991-1-4:2016 i prema Nacionalnom aneksu MEST EN 1991-1-4:2016/NA:2016.

Osnovna brzina vetra

Ulazni podaci prema tački 4.2 standarda:

fundamentalna vrednost osnovne brzine vetra
za lokaciju **Risan**

$$V_{b,0} = 25 \text{ m/s}$$

faktor pravca

$$C_{dir} = 1.0$$

koeficijent godišnjeg doba

$$C_{season} = 1.0$$

Pa je osnovna brzina vetra prema izrazu (4.1) jednaka $V_b = C_{dir} \times C_{season} \times V_{b,0} = 25 \text{ m/s}$.

Koeficijent topografije

Faktor topografije $c_0 = 1.0$.

Koeficijent hrapavosti

dužina hrapavosti za teren kategorije II

$$Z_{0,II} = 0.05\text{m}$$

kategorija terena na posmatranoj lokaciji

$$II$$

dužina hrapavosti za kategoriju posmatrane lokacije

$$Z_0 = 0.05\text{m}$$

minimalna visina za kategoriju posmatrane lokacije

$$Z_{min} = 2\text{m}$$

maksimalna visina koja važi za sve kategorije

$$Z_{max} = 200\text{m}$$

Koeficijent terena koji zavisi od dužine hrapavosti je dat izrazom (4.5):

$$k_r = 0.19 \times (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = \mathbf{0.19}$$

Do visine $z_{\min} = 2.0\text{m}$ koeficijent hrapavosti se računa prema izrazu (4.4):

$$c_{r(z_{\min})} = k_r \times \ln(z_{\min} / z_0) = 0.19 \times \ln(2.0 / 0.05) = 0.70$$

Za usvojenu visinu vrha objekta od $z \approx 9.0\text{m}$ je ispunjen uslov $z_{\min} < z < z_{\max}$ pa se koeficijent hrapavosti računa prema izrazu (4.4):

$$c_{r(z)} = k_r \times \ln(z / z_0) = 0.19 \times \ln(9.0 / 0.05) = \mathbf{0.99}$$

Za usvojenu visinu vetrobrana od $z \approx 4.3\text{m}$ je ispunjen uslov $z_{\min} < z < z_{\max}$ pa se koeficijent hrapavosti računa prema izrazu (4.4):

$$c_{r(z)} = k_r \times \ln(z / z_0) = 0.19 \times \ln(4.3 / 0.05) = \mathbf{0.85}$$

Za proračun je usvojen isti koeficijent hrapavosti po celoj visini objekta i jednak je vrednosti koja odgovara vrhu objekta tj. vetrobrana $c_{r(z)}$.

Intezitet turbulencije

Koeficijent turbulencije je jednak $k_t = 1.0$.

Do visine $z_{\min} = 2.0\text{m}$ intezitet turbulencije se računa prema izrazu (4.7):

$$I_{v(z_{\min})} = k_t / (c_0(z_{\min}) \times \ln(z_{\min} / z_0)) = 1.0 / (1.0 \times \ln(2.0 / 0.05)) = \mathbf{0.271}$$

Za usvojenu visinu vrha objekta od $z \approx 9.0\text{m}$ je ispunjen uslov $z_{\min} < z < z_{\max}$ pa se intezitet turbulencije računa prema izrazu (4.7):

$$I_{v(z)} = k_t / (c_0(z) \times \ln(z / z_0)) = 1.0 / (1.0 \times \ln(9.0 / 0.05)) = 0.193$$

Za usvojenu visinu vrha objekta od $z \approx 4.3\text{m}$ je ispunjen uslov $z_{\min} < z < z_{\max}$ pa se intezitet turbulencije računa prema izrazu (4.7):

$$I_{v(z)} = k_t / (c_0(z) \times \ln(z / z_0)) = 1.0 / (1.0 \times \ln(4.3 / 0.05)) = 0.225$$

Srednja brzina vetra

Srednja brzina vetra se računa prema izrazu (4.3):

$$\text{Za objekat} \quad v_m(z) = c_r(z) \times c_o(z) \times v_b = 0.99 \times 1.0 \times 25.0 = \mathbf{24.75 \text{ m/s}}$$

$$\text{Za vetrobran} \quad v_m(z) = c_r(z) \times c_o(z) \times v_b = 0.85 \times 1.0 \times 25.0 = \mathbf{21.25 \text{ m/s}}$$

Udarni pritisak vetra

Za objekat

$$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times 1/2 \times \rho \times v_m(z)^2 = [1 + 7 \times 0.193] \times 1/2 \times 1.225 \times 10^{-3} \times 24.75^2 = \mathbf{0.88 \text{ kN/m}^2}$$

Za vetrobran

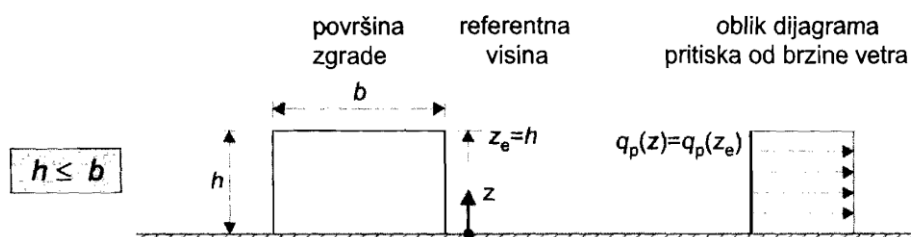
$$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times 1/2 \times \rho \times v_m(z)^2 = [1 + 7 \times 0.225] \times 1/2 \times 1.225 \times 10^{-3} \times 21.25^2 = \mathbf{0.71 \text{ kN/m}^2}$$

Opterećenje vetrom na dogradnju bolnice

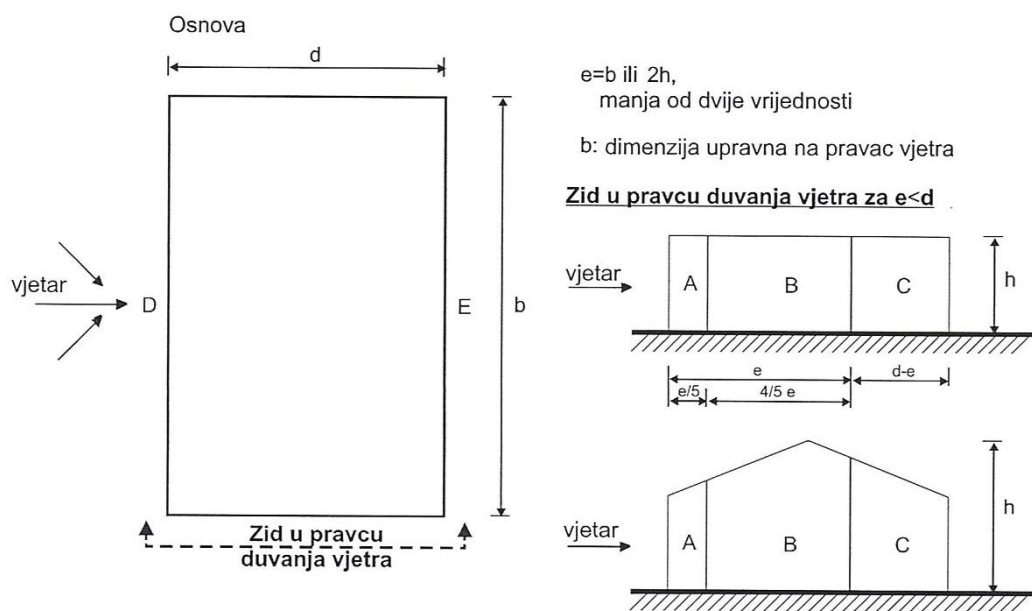
Koeficijent spoljašnjeg pritiska c_{pe}

Vertikalni zidovi

Za $h=8.6\text{m} < b=17.9\text{m}$ pritisak od brzine vetra razmatra se kao ravnomeran, za jedan deo



Upravno na fasadu $b=17.9\text{m}$... X-pravac
za $e=\min(b=17.9\text{m}, 2 \times h=2 \times 8.6=17.2\text{m})$, $e=17.2\text{m}$



Za proračun globalne noseće konstrukcije zgrade $c_{pe} = c_{pe,10}$

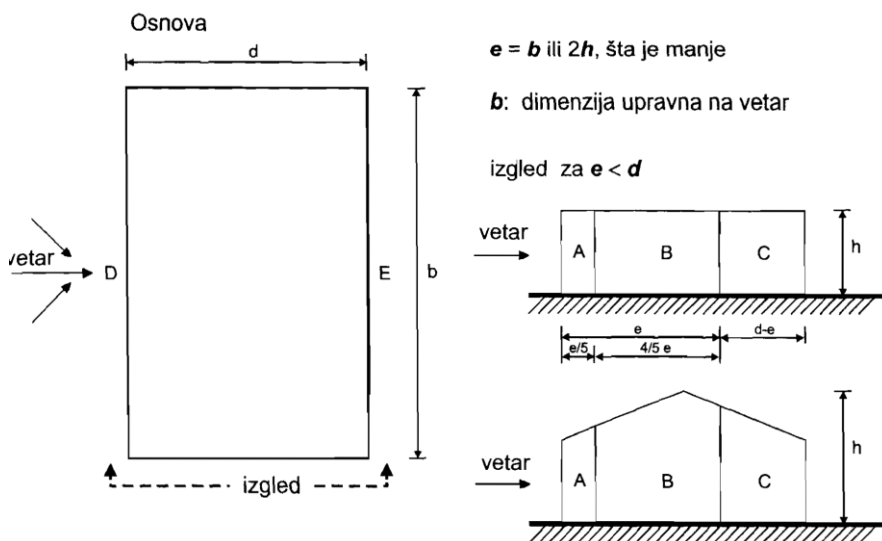
$e > d = 10.7$

Za $h/d = 8.6\text{m}/10.7\text{m} = 0.8$

Tabela 7.1: Preporučene vrednosti koeficijenata spoljašnjeg pritiska, za vertikalne zidove zgrada pravougaone osnove

Zona	A		B		C		D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
$\leq 0,25$	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	

Upravno na fasadu $b=10.7\text{m}$... Y-pravac
za $e=\min(d=10.7\text{m}, 2 \times h=2 \times 8.6=17.2\text{m})$, $e=10.7\text{m}$



Za proračun globalne noseće konstrukcije zgrade $c_{pe} = c_{pe,10}$

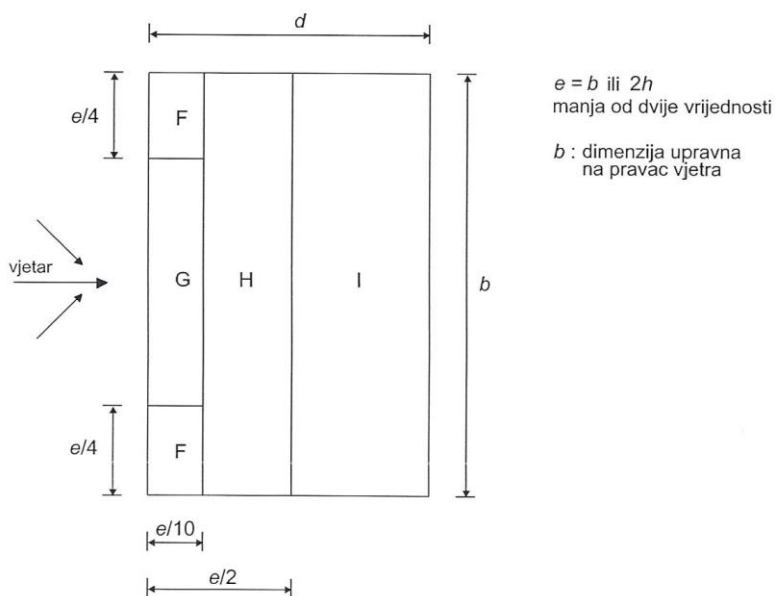
$e=10.7 < d=17.9\text{m}$

Za $h/d=8.6\text{m}/17.9\text{m}=0.48$

Tabela 7.1: Preporučene vrednosti koeficijenta spoljašnjeg pritiska, za vertikalne zidove zgrada pravougaone osnove

Zona	A		B		C		D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
$\leq 0,25$	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	

Ravni krovovi, $\alpha=0^\circ$



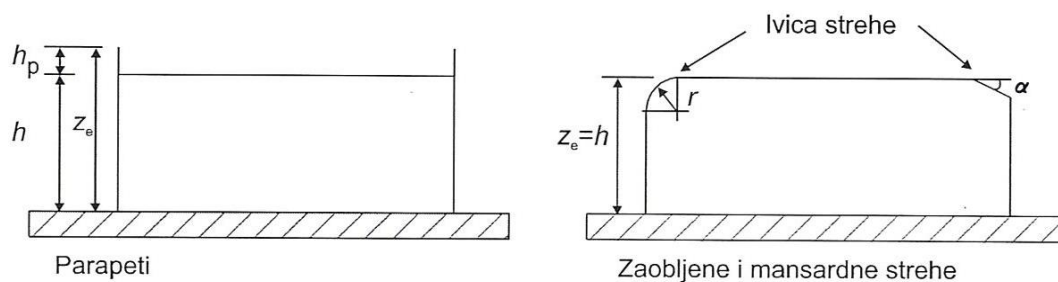
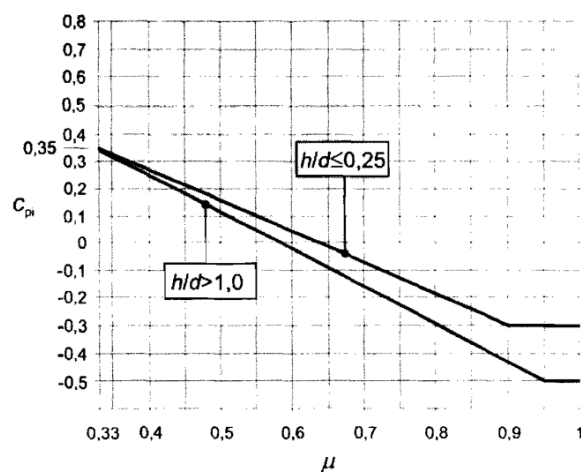


Tabela 7.2 – ^[AC] Preporučene vrijednosti koeficijenta spoljašnjeg pritiska za ravne krovove ^[AC]

Tip krova		Zone							
		F		G		H		I	
		$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
Oštroivične strehe		-1.8	-2.5	-1.2	-2.0	-0.7	-1.2	+0.2	-0.2
Sa parapetima	$h_p/h=0.025$	-1.6	-2.2	-1.1	-1.8	-0.7	-1.2	+0.2	-0.2
	$h_p/h=0.05$	-1.4	-2.0	-0.9	-1.6	-0.7	-1.2	+0.2	-0.2
	$h_p/h=0.10$	-1.2	-1.8	-0.8	-1.4	-0.7	-1.2	+0.2	-0.2
Zobljene strehe	$r/h=0.05$	-1.0	-1.5	-1.2	-1.8	-0.4		+0.2	-0.2
	$r/h=0.10$	-0.7	-1.2	-0.8	-1.4	-0.3		+0.2	-0.2
	$r/h=0.20$	-0.5	-0.8	-0.5	-0.8	-0.3		+0.2	-0.2
Mansardne strehe	$\alpha = 30^\circ$	-1.0	-1.5	-1.0	-1.5	-0.3		+0.2	-0.2
	$\alpha = 45^\circ$	-1.2	-1.8	-1.3	-1.9	-0.4		+0.2	-0.2
	$\alpha = 60^\circ$	-1.3	-1.9	-1.3	-1.9	-0.5		+0.2	-0.2

Koeficijent unutrašnjeg pritiska c_{pi}

Za zgrade bez dominantne strane



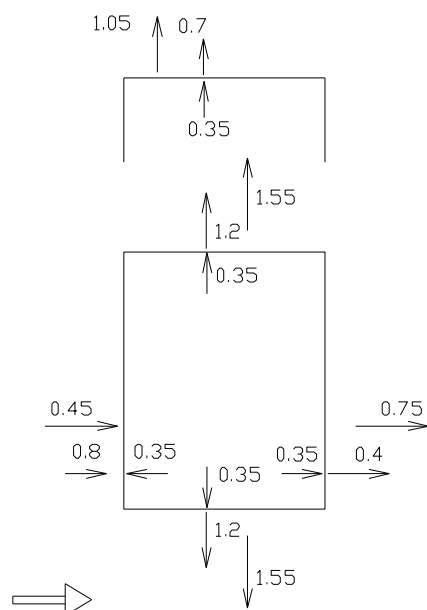
Napomena: Za vrednosti između $h/d = 0,25$ i $h/d = 1,0$, može da se primeni linearna interpolacija.

Slika 7.13: Koeficijenti unutrašnjeg pritiska za ravnomernu raspodelu otvora

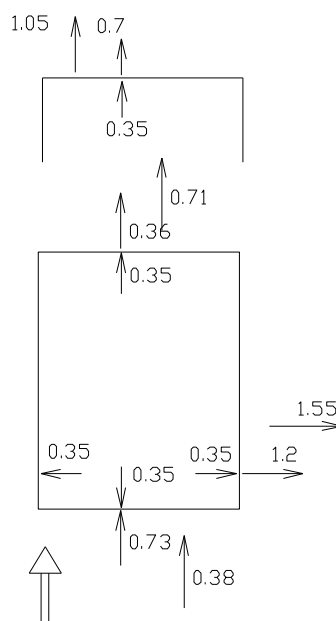
$$\mu = \frac{\sum \text{površina otvora, kada je koeficijent } c_{pe} \text{ negativan ili } 0,0}{\sum \text{površina svih otvora}}$$

Za zatvorene gradjevine sa unutrašnjim pregradama i otvorima za prozore uzimaju se najveće vrednosti unutrašnjeg pritiska (i $h/d = 0,33$) $c_{pi}=+0,35$, $c_{pi}= -0,3$ (nije merodavno).

Za w_x



Za w_y



Za vetar u x-pravcu, slučaj wo1

Vetar na krovnom pokrivaču

$$-1,05 \times 0,88 = -0,924 \text{ kN/m}^2$$

Vetar na fasade

navetrena fasada...

$$0,45 \times 0,88 = 0,396 \text{ kN/m}^2$$

zavetrena fasada...

$$-0,75 \times 0,88 = -0,66 \text{ kN/m}^2$$

bočne fasade ...

$$-1,55 \times 0,88 = -1,364 \text{ kN/m}^2$$

Za vetar u y-pravcu, slučaj wo2

Vetar na krovnom pokrivaču

$$-1,05 \times 0,88 = -0,924 \text{ kN/m}^2$$

Vetar na fasade

navetrena fasada...

$$0,38 \times 0,88 = 0,334 \text{ kN/m}^2$$

zavetrena fasada...

$$-0,71 \times 0,88 = -0,625 \text{ kN/m}^2$$

bočne fasade ...

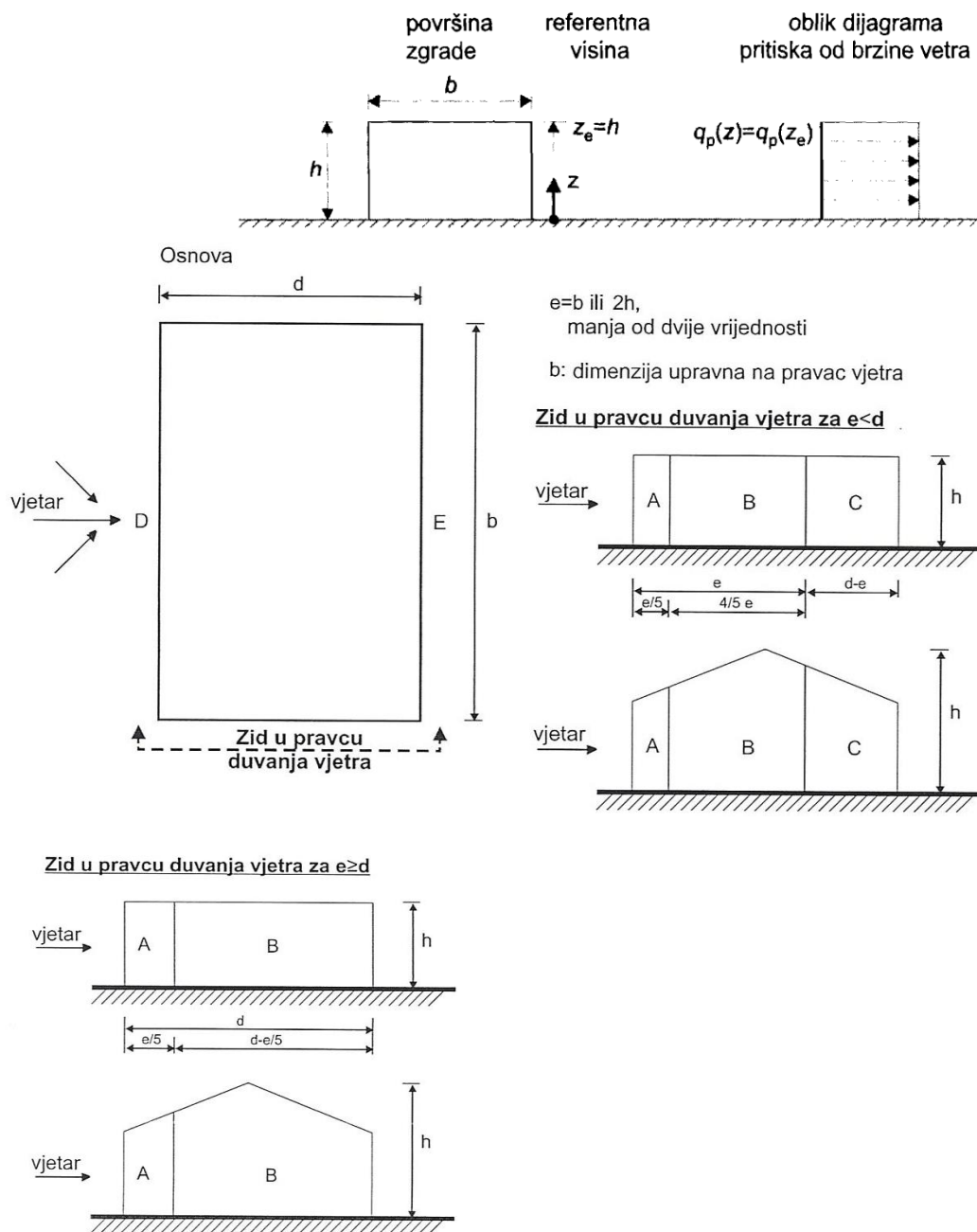
$$-1,55 \times 0,88 = -1,364 \text{ kN/m}^2$$

Opterećenje vetrom na vetrobran

Vertikalni zidovi

Koeficijent spoljašnjeg pritiska c_{pe}

U cilju pojednostavljenja proračuna, a obzirom na dimenzije objekta usvaja se konstantna vrednost udarnog pritiska vetra $q_p(z) = 0,71 \text{ kN/m}^2$ po celoj visini objekta.



X pravac

$$e = \min(d; 2xh) = \min(0.9; 2 \times 4.3) = 0.9\text{m} < 3.8\text{m} = b$$

$e/5 = 0.18\text{m}$ pa je na dužini bočnog zida od 0.18m u pravcu duvanja vetra usvojena zona A, na narednih $(0.9-0.18)=0.72\text{m}$ je usvojena zona B dok je na preostalim $(3.8-0.9)=2.9\text{m}$ usvojena zona C. Radi uprošćenja proračuna usvojena je zona B na celoj dužini zida u pravcu duvanja vetra na navetrenoj strani ceo zid je u zoni D, dok je na zavetrenoj strani ceo zid u zoni E.

Y pravac

$$e = \min(b; 2xh) = \min(3.8; 2 \times 4.3) = 3.8\text{m} > 0.8\text{m} = d$$

$e/5 = 0.76\text{m} \approx 0.8\text{m} = d$ na celoj dužini bočnog zida u pravcu duvanja vetra usvojena je zona A. na navetrenoj strani ceo zid je u zoni D, dok ne postoji zid na zavetrenoj strani (iza vetrobrana je objekat bolnice)

Za proračun globalne noseće konstrukcije zgrade $c_{pe} = c_{pe,10}$

Za x pravac $h/d = 3.8\text{m}/3.4\text{m} = 1.1$

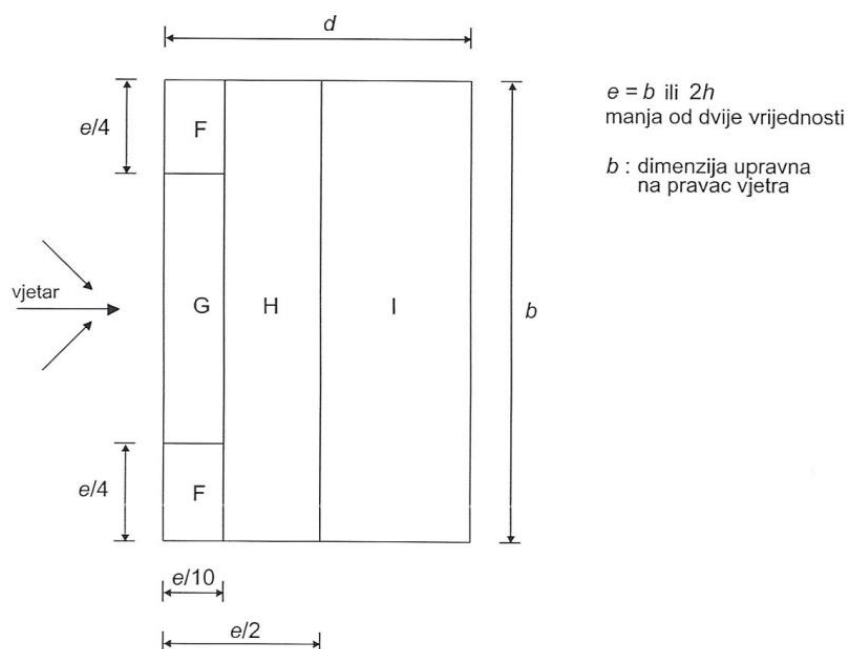
Za y pravac $h/d = 3.8\text{m}/0.9\text{m} = 4.2$

Tabela 7.1: Preporučene vrednosti koeficijenta spoljašnjeg pritiska, za vertikalne zidove zgrada pravougaone osnove

Zona	A		B		C		D		E	
h/d	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5	+0,8	+1,0	-0,7	-0,7	-0,7
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5	+0,8	+1,0	-0,5	-0,5	-0,5
$\leq 0,25$	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5	+0,7	+1,0	-0,3	-0,3	-0,3

Ravni krovovi, $-5^\circ < \alpha < 5^\circ$

Usvojeno $\alpha = 3.2^\circ$, pa se posmatrani krov vetrobrana može posmatrati kao ravni krov.



X pravac

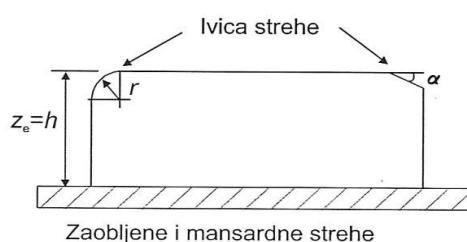
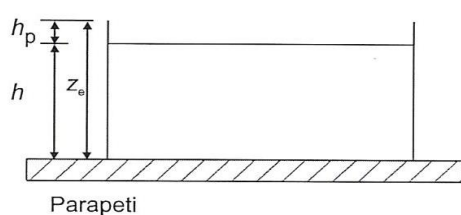
$$e = \min(d; 2xh) = \min(0.9; 2 \times 4.3) = 0.9\text{m}$$

$e/10 = 0.09\text{m}$ zanemareno površina zona F i G, pa je na navetrenoj dužini krova od $e/2 = 0.45\text{m}$ usvojena zona H a na ostatku krova zona I

Y pravac

$$e = \min(b; 2xh) = \min(3.8; 2 \times 4.3) = 3.8\text{m}$$

$e/10 = 0.38\text{m}$ usvojeno 0.4m tj polovina dužine krova, pa su na polovini krova usvojene zone F i G a na polovini krova uz zgradu bolnice zona H.



$$h = 3.4\text{m}, h_p = 0.15\text{m} \text{ pa je } h/h_p = 0.044$$

Tabela 7.2 – **Preporučene vrijednosti koeficijenata spoljašnjeg pritiska za ravne krovove**

Tip krova	Zone							
	F		G		H		I	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
Oštroivične strehe	-1.8	-2.5	-1.2	-2.0	-0.7	-1.2	+0.2	-0.2
Sa parapetima	$h_p/h=0.025$	-1.6	-2.2	-1.1	-1.8	-0.7	-1.2	+0.2
								-0.2
	$h_p/h=0.05$	-1.4	-2.0	-0.9	-1.6	-0.7	-1.2	+0.2
								-0.2
Zobljene strehe	$r/h=0.05$	-1.0	-1.5	-1.2	-1.8	-0.4		+0.2
								-0.2
	$r/h=0.10$	-0.7	-1.2	-0.8	-1.4	-0.3		+0.2
								-0.2
	$r/h=0.20$	-0.5	-0.8	-0.5	-0.8	-0.3		+0.2
								-0.2
Mansardne strehe	$\alpha = 30^\circ$	-1.0	-1.5	-1.0	-1.5	-0.3		+0.2
								-0.2
	$\alpha = 45^\circ$	-1.2	-1.8	-1.3	-1.9	-0.4		+0.2
								-0.2
	$\alpha = 60^\circ$	-1.3	-1.9	-1.3	-1.9	-0.5		+0.2
								-0.2

Koeficijent unutrašnjeg pritiska c_{pi}

Kao merodavna vrednost unutrašnjeg pritiska usvaja se $c_{pi}=+0.35$ dok negativna vrednost nije merodavna.

Usvojene vrednosti opterećenja od vetra na vetrobran

Za vetar u x-pravcu, slučaj wx

Vetar na krovnom pokrivaču zona H

$$-(0.70+0.35) \times 0.71 = -0.75 \text{ kN/m}^2$$

Vetar na krovnom pokrivaču zona I

$$-(0.20+0.35) \times 0.71 = -0.39 \text{ kN/m}^2$$

Vetar na navetrenu fasadu

$$(0.8+0.35) \times 0.71 = 0.82 \text{ kN/m}^2$$

Vetar na zavetrenu fasadu

$$-(0.5+0.35) \times 0.71 = -0.61 \text{ kN/m}^2$$

Vetar na bočnoj fasadi-zona B

$$-(0.8+0.35) \times 0.71 = -0.82 \text{ kN/m}^2$$

Za vetar u y-pravcu, slučaj wy

Vetar na krovnom pokrivaču zona F

$$-(1.44+0.35) \times 0.71 = -1.27 \text{ kN/m}^2$$

Vetar na krovnom pokrivaču zona G

$$-(0.94+0.35) \times 0.71 = -0.92 \text{ kN/m}^2$$

Vetar na krovnom pokrivaču zona H

$$-(0.70+0.35) \times 0.71 = -0.75 \text{ kN/m}^2$$

Vetar na navetrenu fasadu

$$(0.8+0.35) \times 0.71 = 0.82 \text{ kN/m}^2$$

Vetar na bočne fasade-zona A na celoj dužini

$$-(1.2+0.35) \times 0.71 = -1.10 \text{ kN/m}^2$$

1.6 Temperaturno opterećenje -Tk

Za lokaciju **Risan**, maksimalna i minimalna temperatura vazduha u hladu, su prema nacionalnoj mapi izoterma koja je data u MEST EN 1991-1-5:2017/NA:2017 jednake:

$$T_{\min} = -4.8^{\circ}\text{C} \quad T_{\max} = 40.7^{\circ}\text{C}$$

Merodavni temperaturni uticaji na objektu

Temperature unutrašnje sredine su prema tački 5.3 (2) tabela 5.1 jednake:

$$T_{\text{in}}^{\text{leti}} = 25^{\circ}\text{C} \quad T_{\text{in}}^{\text{zimi}} = 20^{\circ}\text{C}$$

Temperatura spoljašnje sredine iznad tla je za svetlo obojene površine prema tački 5.3 (2) tabela 5.2 jednaka (NA-2017)

$$T_{\text{out}}^{\text{leti}} = 2^{\circ}\text{C} \text{ pa je } T_{\text{out}}^{\text{leti}} = 40.7+2 = 42.7^{\circ}\text{C}, \quad T_{\text{out}}^{\text{zimi}} = T_{\min} = -4.8^{\circ}\text{C}$$

$$T^{\text{leti}} = (T_{\text{in}}^{\text{leti}} + T_{\text{out}}^{\text{leti}})/2 = (25 + 42.7)/2 = 33.8^{\circ}\text{C} \quad \Rightarrow \quad \Delta T^{\text{leti}} = T^{\text{leti}} - T_0 = 33.8-10 = \underline{23.8^{\circ}\text{C}}$$

$$T^{\text{zimi}} = (T_{\text{in}}^{\text{zimi}} + T_{\text{out}}^{\text{zimi}})/2 = (20 - 4.8)/2 = 15.2^{\circ}\text{C} \quad \Rightarrow \quad \Delta T^{\text{zimi}} = T^{\text{zimi}} - T_0 = 15.2-10 = \underline{5.2^{\circ}\text{C}}$$

1.7 Seizmika – Sek

Prema nacionalnoj mapi seizmičkog hazarda koja je data u MEST EN 1998-1:2015/NA:2015, **Risan** se nalazi u **IV** seizmičkoj zoni. Maksimalno horizontalno ubrzanje na čvrstoj steni za povratni period od 475 godina iznosi:

$$a_{gR} \text{ (g)} = 0.309 \text{ g} \quad \text{tj.} \quad a_{gR} = 3.03 \text{ m/s}^2$$

Za bolnice koje pripadaju klasi IV značaja, faktor značaja iznosi $\gamma_I = 1.4$, pa je projektno maksimalno horizontalno ubrzanje tla jednako:

$$a_g \text{ (g)} = \gamma_I \times a_{gR} \text{ (g)} = 1.4 \times 0.309 = 0.433 \text{ g}$$

Za usvojeni tip tla na predmetnoj lokaciji **B** i tip 1 elastičnog spektra odgovora usvojeni su parametri prema sledećoj tabeli:

Tabela 3.2: Vrednosti parametara koji opisuju preporučen tip 1 elastičnog spektra odgovora

Kategorija tla	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1.0	0.15	0.4	2.0
B	1.2	0.15	0.5	2.0
C	1.15	0.20	0.6	2.0
D	1.35	0.20	0.8	2.0
E	1.4	0.15	0.5	2.0

(4)P Za horizontalne komponente seizmičkog dejstva, projektni spektar $S_d(T)$ se određuje prema sledećim izrazima:

$$0 \leq T \leq T_B : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \cdot \left(\frac{2,5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right] \quad (3.13)$$

$$T_B \leq T \leq T_C : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \quad (3.14)$$

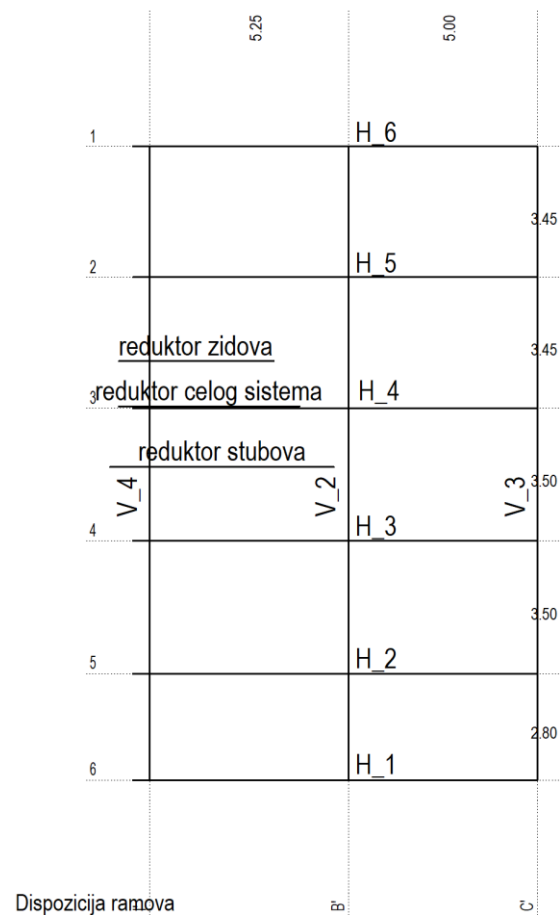
$$T_C \leq T \leq T_D : S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \left[\frac{T_C}{T} \right] \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases} \quad (3.15)$$

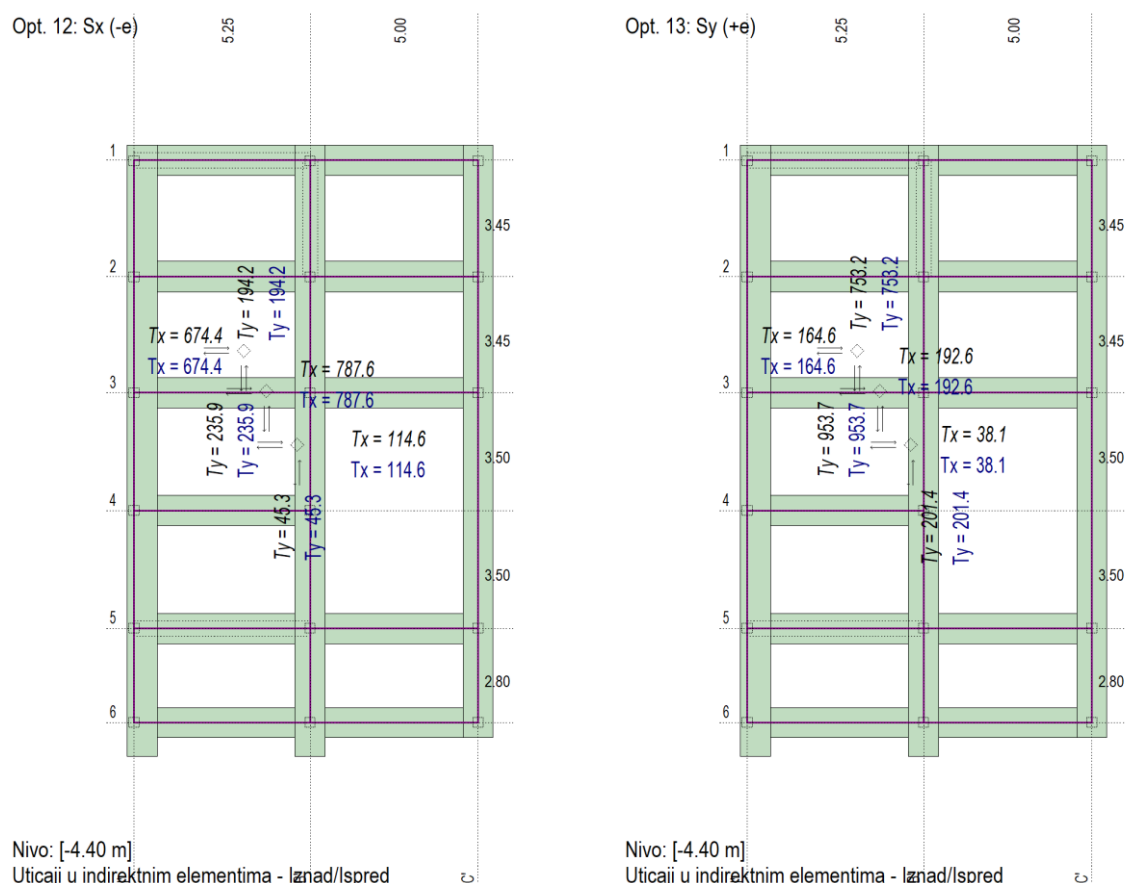
$$T_D \leq T : S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \left[\frac{T_C T_D}{T^2} \right] \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases} \quad (3.16)$$

Prema MEST EN 1998-1:2015/NA:2015, za betonske konstrukcije je moguće usvojiti klasu duktilnosti DCM ili DCH kao što je dato u tabeli 5.1 predmetnog standarda.

$q = q_0 \times k_w \geq 1,5$, $q_0 = 3 \alpha_u / \alpha_1$, za DCM

odredjivanje tipa konstrukcije:





Nosivost na smicanje konstruktivnih elemenata za horizontalna opterećenja u x pravcu, od Sx:

- zidova $T_{x,w}=674.4\text{ kN}$
- stubova $T_{x,c}=114.6\text{ kN}$
- ukupna sila smicanja $T_x=787.6\text{ kN}$

Ukupna nosivost na smicanje zidova u x pravcu u nivou temelja je veća od 50% ukupne nosivosti na smicanje celog konstrukcijskog sistema, što znači da je u pitanju dvojni sistem sa dominantnim zidovima (prema MEST EN 1998-1:2015, 5.1.2.)

Nosivost na smicanje konstruktivnih elemenata za horizontalna opterećenja u y pravcu, od Sy:

- zidova $T_{y,w}=753.2\text{ kN}$
- stubova $T_{y,c}=201.4\text{ kN}$
- ukupna sila smicanja $T_y=953.7\text{ kN}$

Ukupna nosivost na smicanje zidova u y pravcu u nivou temelja je veća od 50% ukupne nosivosti na smicanje celog konstrukcijskog sistema, što znači da je u pitanju dvojni sistem sa dominantnim zidovima (prema MEST EN 1998-1:2015, 5.1.2.)

za dvojne sisteme sa dominantnim zidovima:

$\alpha_u / \alpha_1 = 1.2$, pa je $q_0 = 3 \alpha_u / \alpha_1 = 3.6$, $0.5 \leq kw = (1 + \alpha_0) / 3 \leq 1$ za dvojne sisteme sa dominantnim zidovima

$$\alpha_0 = \sum h_{w,i} / \sum l_{w,i} = (8.9 \times 2 + 4.35) / (5.25 \times 2 + 3.45) = 1.6, kw = (1 + \alpha_0) / 3 = (1 + 1.6) / 3 = 0.86$$

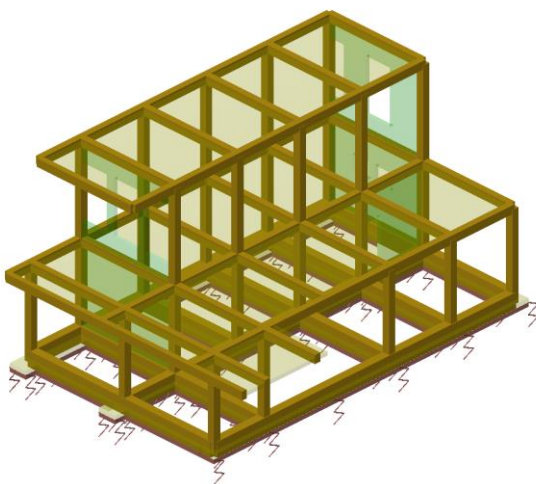
$$q = 3.6 \times 0.86 = 3.12$$

Konstrukcija je neregularna po visini pa se faktor ponašanja smanjuje na $0.8 \times 3.1 = 2.496$, prema MEST EN 1998-1:2015, 4.2.3.1.

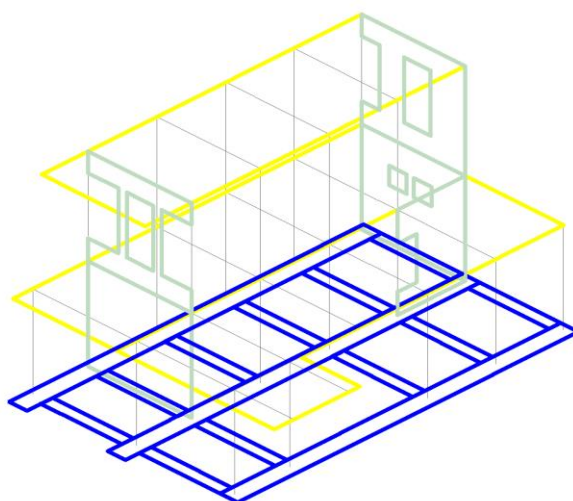
2 STATIČKI PRORAČUN

2.1 Statički model konstrukcije

Statički proračun je sproveden u programskom paketu TOWER Pro 8.0 na prostornom modelu konstrukcije.



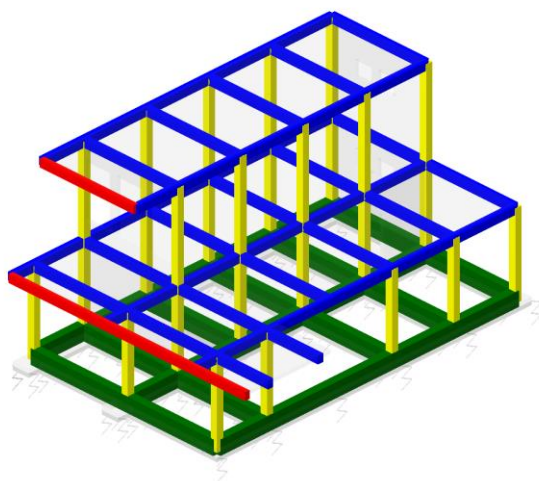
Izometrija



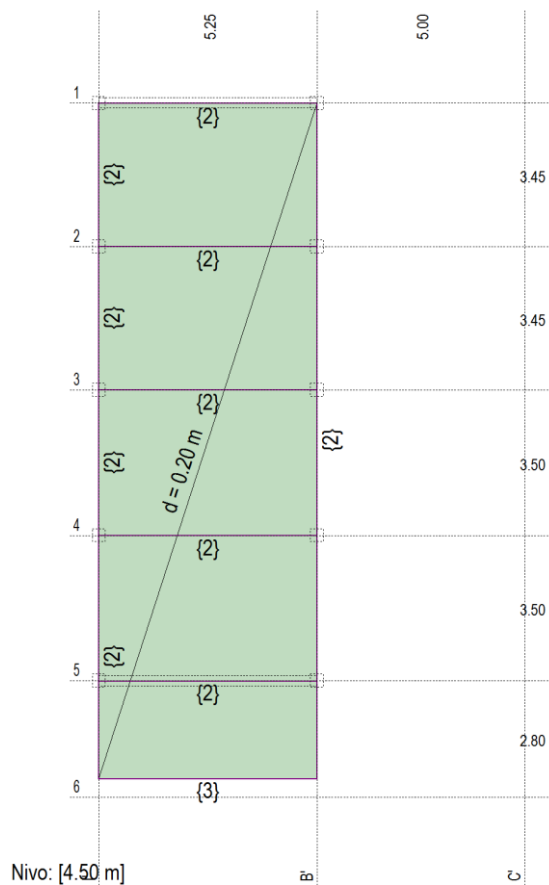
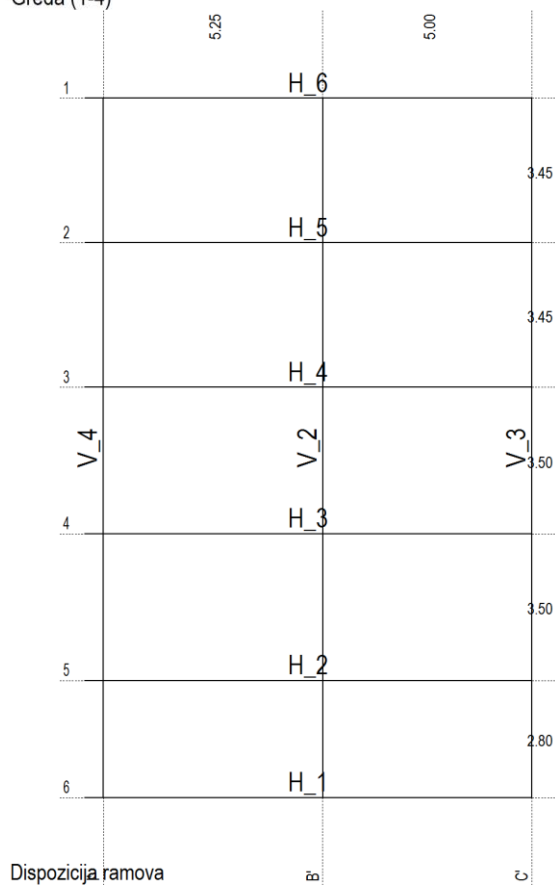
Ploča / Zid	
1. d = 0.20 m	
2. d = 0.40 m	
3. d = 0.20 m	

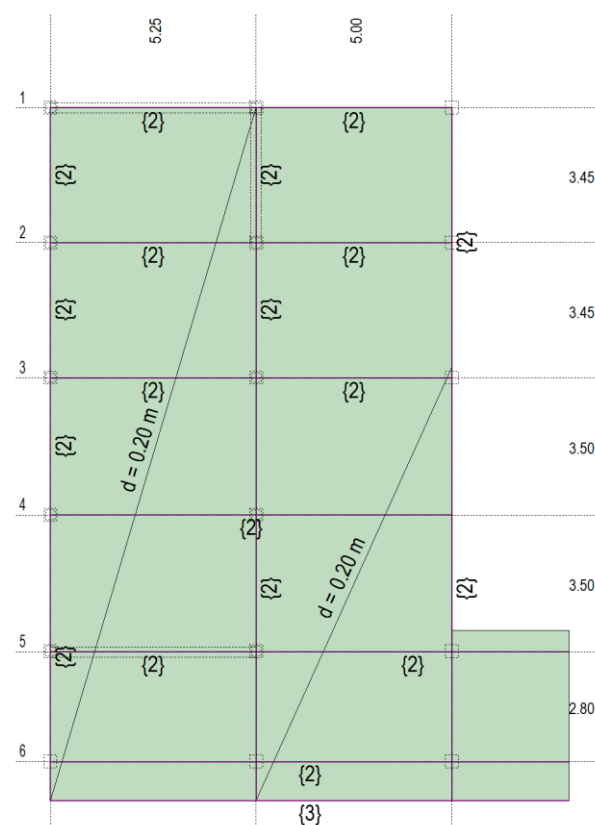
Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (1-3)

Greda	
1. b/d=35/35	
2. b/d=30/40	
3. b/d=25/40	
4. b/d=40/75	

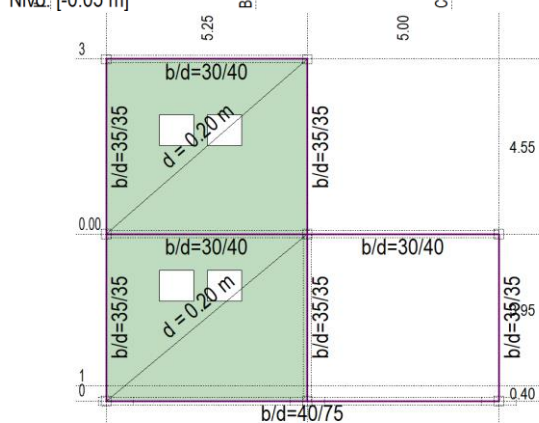


Setovi numeričkih podataka
Greda (1-4)

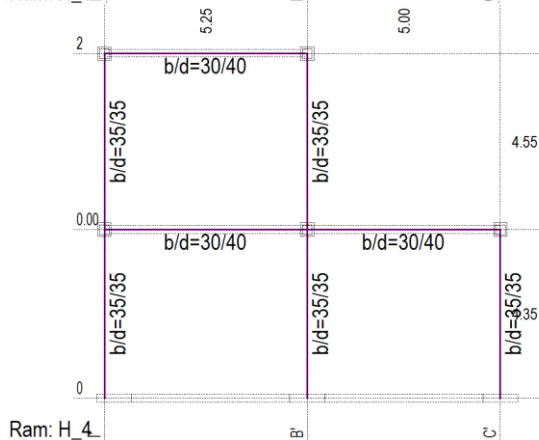




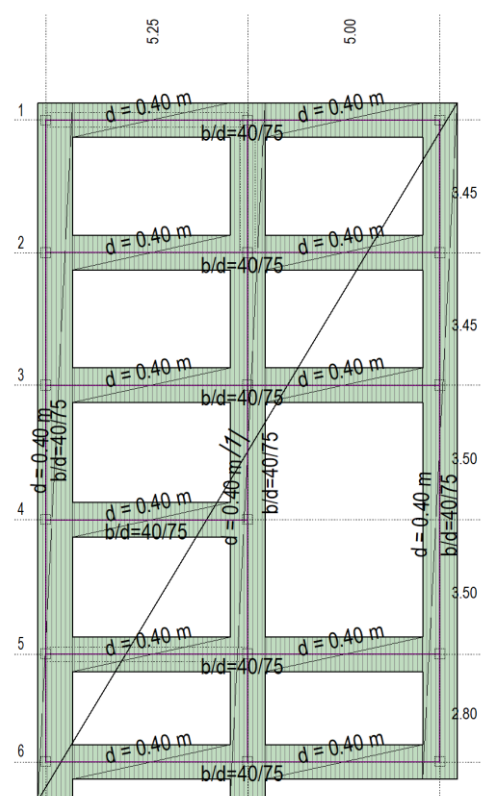
Nivo: [-0.05 m]



Ram: H_6



Ram: H_4



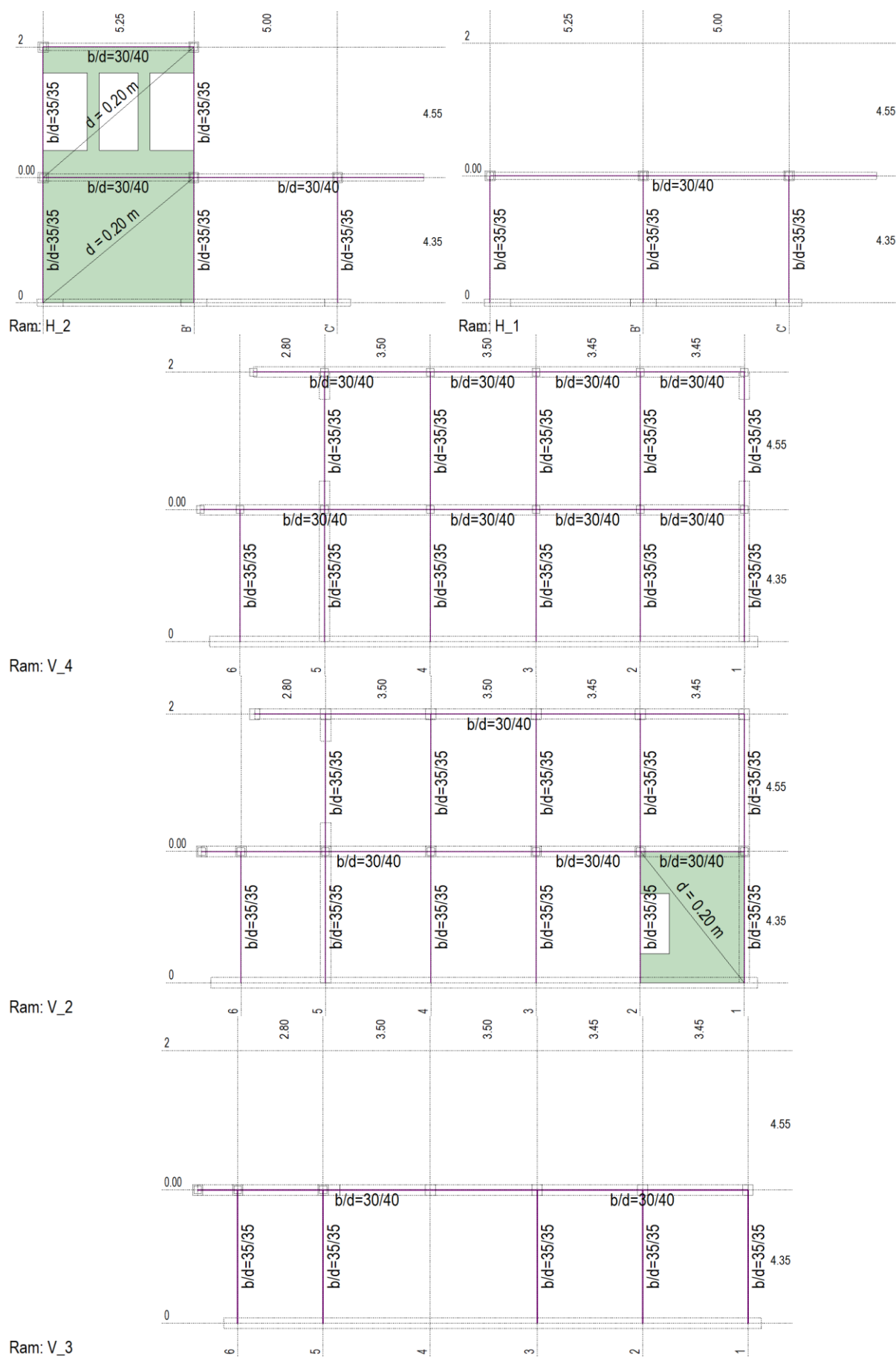
Nivo: [-4.40 m]



Ram: H_5



Ram: H_3



2.1.1 Karakteristike ploča

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
ST: $E_m \times 1, E \times 1, \gamma \times 1$; SE: $E_m \times 1.0, E \times 0.1, \gamma \times 1$;								
<2>	0.400	0.200	1	Debela ploča	Izotropna			
<3>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
ST: $E_m \times 1, E \times 1, \gamma \times 1$; SE: $E_m \times 0.5, E \times 0.5, \gamma \times 1$;								

Tabela materijala

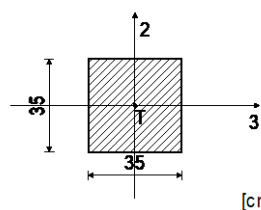
No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ [kN/m3]	α [1/C]	E_m [kN/m2]	μ_m
1	Beton C30/37	3.30e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.30e+7	0.20
2	Beton C30/37	3.30e+7	0.20	11.67	1.000e-5	3.30e+7	0.20

Setovi površinskih oslonaca:

	K,R1	K,R2	K,R3
1	3.000e+4	3.000e+4	3.000e+4
SE: K,R1 x 100; K,R2 x 100; K,R3 x 100			

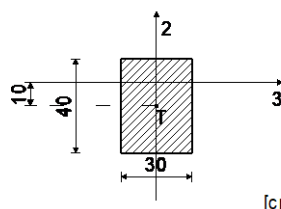
Setovi greda:

Set: 1 Presek: b/d=35/35, Fiktivna ekscentričnost



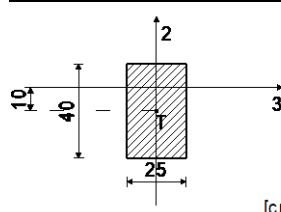
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C30/37	1.225e-1	1.021e-1	1.021e-1	2.113e-3	1.251e-3	1.251e-3
ST: $EA_1 \times 1, EA_2 \times 1, EA_3 \times 1, EI_1 \times 1, EI_2 \times 1, EI_3 \times 1, \gamma \times 1$;						
SE: $EA_1 \times 1, EA_2 \times 0.5, EA_3 \times 0.5, EI_1 \times 1, EI_2 \times 0.5, EI_3 \times 0.5, \gamma \times 1$;						

Set: 2 Presek: b/d=30/40, Fiktivna ekscentričnost



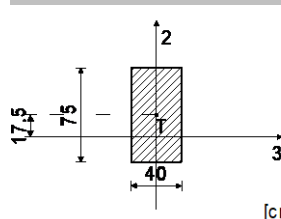
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C30/37	1.200e-1	1.000e-1	1.000e-1	1.944e-3	9.000e-4	1.600e-3
ST: $EA_1 \times 1, EA_2 \times 1, EA_3 \times 1, EI_1 \times 1, EI_2 \times 1, EI_3 \times 1, \gamma \times 1$;						
SE: $EA_1 \times 1, EA_2 \times 0.5, EA_3 \times 0.5, EI_1 \times 0.1, EI_2 \times 0.5, EI_3 \times 0.5, \gamma \times 1$;						

Set: 3 Presek: b/d=25/40, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C30/37	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	1.273e-3	5.208e-4	1.333e-3
ST: $EA_1 \times 1, EA_2 \times 1, EA_3 \times 1, EI_1 \times 1, EI_2 \times 1, EI_3 \times 1, \gamma \times 1$;						
SE: $EA_1 \times 1, EA_2 \times 0.5, EA_3 \times 0.5, EI_1 \times 0.1, EI_2 \times 0.5, EI_3 \times 0.5, \gamma \times 1$;						

Set: 4 Presek: b/d=40/75



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - C30/37	3.000e-1	2.500e-1	2.500e-1	1.066e-2	4.000e-3	1.406e-2

Kombinacije opterećenja se formiraju u svemu prema MEST EN 1990 i MEST EN 1990/NA. U nastavku analize opterećenja biće priložen samo opšti princip kombinovanja opterećenja.

2.1.2 Granično stanje nosivosti (ULS) => $E_d, dst \leq E_d, stb$ (EQU) i $E_d \leq R_d$ (STR/GEO)

- Kombinacije dejstava za stalne ili prolazne proračunske situacije (osnovne komb.)

$$E_d = E(\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i})$$

Vrednost γ faktora: prema MEST EN 1990, Aneks A1, tabele A1.2 (A,B,C):

$\gamma_{G,sup}=1.35$ (za nepovoljno dejstvo G)

$\gamma_{Q,1}=1.5$ za nepovoljno dejstvo, (0 za povoljno dejstvo)

$\gamma_{G,inf}=1.0$ (za povoljno dejstvo G)

$\gamma_{Q,i}=1.5$ za nepovoljno dejstvo, (0 za povoljno dejstvo)

Vrednost ψ faktora: prema MEST EN 1990, Aneks A1, tabela A1.1

Tabela A1.1 MEST: Vrijednosti ψ koeficijenata za zgrade

Dejstvo	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Korisna opterećenja u zgradama, prema kategoriji (vidjeti EN 1991-1-1)			
Kategorija A: prostori za stanovanje i boravak	0,7	0,5	0,3
Kategorija B: poslovni prostori	0,7	0,5	0,3
Kategorija C: prostori za okupljanje ljudi	0,7	0,7	0,6
Kategorija D: trgovački prostori	0,7	0,7	0,6
Kategorija E: skladišni prostori	1,0	0,9	0,8
Kategorija F: saobraćajne površine, težina vozila ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6
Kategorija G: saobraćajne površine, 30 kN < težina vozila ≤ 160 kN	0,7	0,5	0,3
Kategorija H: krovovi	0	0	0
Opterećenja od snijega na zgrade (vidjeti EN 1991-1-3) [*]			
za lokacije na nadmorskoj visini $H > 1000$ m	0,70	0,50	0,20
za lokacije na nadmorskoj visini $H \leq 1000$ m	0,50	0,20	0
Opterećenja od vjetra na zgrade (vidjeti EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0
Temperatura (osim od požara) u zgradama (vidjeti EN 1991-1-5)	0,6	0,5	0

- Kombinacije dejstava za seizmičke proračunske situacije

$$E_d = E(\sum G_{k,j} + A_E + \psi_{2,i} Q_{k,i})$$

2.1.3 Granično stanje upotrebljivosti (SLS) => $E_d \leq C_d$

- Karakteristična kombinacija dejstava za nepovratna granična stanja upotrebljivosti

Ova kombinacija opterećenja primenjuje se za:

- kontrolu deformacija,
- kontrolu napona u temeljnoj

$$E_d = E(\sum G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i})$$

Tip opterećenja	Naziv opterećenja	Oznaka opterećenja
Stalna opterećenja (G)	Sopstvena težina konstrukcije	$G_{k,1}$
	Stalni teret	$G_{k,2}$
	Stalni teret i oluk	$G_{k,3}$
Promenljiva opterećenja (Q)	Korisno opterećenje	q_k
	Sneg	S_k

	Opterećenje vetrom	F_{wk}
	Uticaji od temperature	T_k
Seizmičko opterećenje (A_E)	Seizmika	S_{Ek}

2.1.4 Proračunske kombinacije

- Granična stanja nosivosti (ULS)

Kombinacije dejstava za stalna ili prolazne proračunske situacije (Osnovne kombinacije)

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

<i>kombinacije opterećenja</i>
$1.35 \text{ ili } 1 (G_{k,1} + G_{k,2} + G_{k,3}) + 1.50 (qk + 0.5S_k + 0.6F_{wk} + 0.6T_k)$
$1.35 \text{ ili } 1 (G_{k,1} + G_{k,2} + G_{k,3}) + 1.50 (0.7qk + S_k + 0.6F_{wk} + 0.6T_k)$
$1.35 \text{ ili } 1 (G_{k,1} + G_{k,2} + G_{k,3}) + 1.50 (0.7qk + F_{wk} + 0.5S_k + 0.6T_k)$

Kombinacije dejstava za seizmičke proračunske situacije

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + S_{Ek} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

<i>kombinacije opterećenja</i>
$(G_{k,1} + G_{k,2} + G_{k,3}) + 0.3qk + S_{Ek,y} + 0.3 \cdot S_{Ek,x}$ - poprečni pravac
$(G_{k,1} + G_{k,2} + G_{k,3}) + 0.3qk + S_{Ek,x} + 0.3 \cdot S_{Ek,y}$ - podužni pravac

- Granična stanja upotrebljivosti (SLS)
- Karakteristična kombinacija dejstava za nepovratna granična stanja - CLC

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

<i>kombinacije opterećenja</i>
$(G_{k,1} + G_{k,2} + G_{k,3}) + (qk + 0.5s_k + 0.6F_{wk} + 0.6T_k)$
$(G_{k,1} + G_{k,2} + G_{k,3}) + (0.7qk + s_k + 0.6F_{wk} + 0.6T_k)$
$(G_{k,1} + G_{k,2} + G_{k,3}) + (0.7qk + F_{wk} + 0.5s_k + 0.6T_k)$

- Česta kombinacija dejstava za povratna granična stanja - FLC

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

<i>kombinacije opterećenja</i>
$(G_{k,1} + G_{k,2} + G_{k,3}) + 0.5qk$
$(G_{k,1} + G_{k,2} + G_{k,3}) + 0.3qk + 0.2s_k$
$(G_{k,1} + G_{k,2} + G_{k,3}) + 0.3qk + 0.2F_{wk}$

- Kvazi-stalna kombinacija dejstava za dugotrajna dejstva i izgled konstrukcije - QLC

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

<i>kombinacije opterećenja</i>
$(G_{k,1} + G_{k,2} + G_{k,3}) + 0.3qk$

	Lista slučajeva opterećenja:
1	gk1 (g)
2	gk2,gk3
3	qk
4	sk
5	wx1
6	wx2
7	wy1
8	wy2
9	max t
10	min t
11	Sx (+e)
12	Sx (-e)
13	Sy (+e)
14	Sy (-e)
15	SRSS: MAX(XI,XII)+MAX(XIII,XIV)
16	Komb.: 1.35xI+1.35xII
17	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII
18	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV
19	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV
20	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV
21	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV
22	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV
23	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
24	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xVII
25	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVII
26	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xVII
27	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xVII
28	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xIX
29	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xIX
30	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xIX
31	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
32	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+0.9xIX
33	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
34	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
35	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
36	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xVII+0.9xIX
37	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.9xVII+0.9xIX
38	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xVII+0.9xIX
39	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+0.75xIV+0.9xVII+0.9xIX
40	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII
41	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV
42	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV
43	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xV
44	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xV
45	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV+0.9xV
46	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xVII
47	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xVII
48	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV+0.9xVII
49	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xIX
50	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xIX
51	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV+0.9xIX
52	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xV+0.9xIX
53	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
54	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
55	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xVII+0.9xIX
56	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIV+0.9xVII+0.9xIX
57	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIV+0.9xVII+0.9xIX
58	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.75xIV
59	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV
60	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xV
61	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xV

62	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.75xIV+1.5xV
63	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII
64	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xVII
65	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII
66	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.75xIV+1.5xVII
67	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.75xIV+0.9xIX
68	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xV+0.9xIX
69	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xV+0.9xIX
70	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
71	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
72	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xVII+0.9xIX
73	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xVII+0.9xIX
74	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
75	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
76	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.75xIV+0.9xV
77	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.75xIV+0.9xVII
78	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIX
79	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+1.5xIX
80	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xIX
81	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.75xIV+1.5xIX
82	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xV+1.5xIX
83	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xV+1.5xIX
84	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
85	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.75xIV+0.9xV+1.5xIX
86	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.9xVII+1.5xIX
87	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.9xVII+1.5xIX
88	Komb.: 1.35xI+1.35xII+0.75xIV+0.9xVII+1.5xIX
89	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.75xIV+0.9xVII+1.5xIX
90	Komb.: I+II
91	Komb.: I+II+1.5xIII
92	Komb.: I+II+0.75xIV
93	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV
94	Komb.: I+II+0.9xV
95	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV
96	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV
97	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV
98	Komb.: I+II+0.9xVII
99	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVII
100	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xVII
101	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xVII
102	Komb.: I+II+0.9xIX
103	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xIX
104	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xIX
105	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xIX
106	Komb.: I+II+0.9xV+0.9xIX
107	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xV+0.9xIX
108	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
109	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xV+0.9xIX
110	Komb.: I+II+0.9xVII+0.9xIX
111	Komb.: I+II+1.5xIII+0.9xVII+0.9xIX
112	Komb.: I+II+0.75xIV+0.9xVII+0.9xIX
113	Komb.: I+II+1.5xIII+0.75xIV+0.9xVII+0.9xIX
114	Komb.: I+II+1.05xIII
115	Komb.: I+II+1.5xIV
116	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xIV
117	Komb.: I+II+1.05xIII+0.9xV
118	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xV
119	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xIV+0.9xV
120	Komb.: I+II+1.05xIII+0.9xVII
121	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xVII

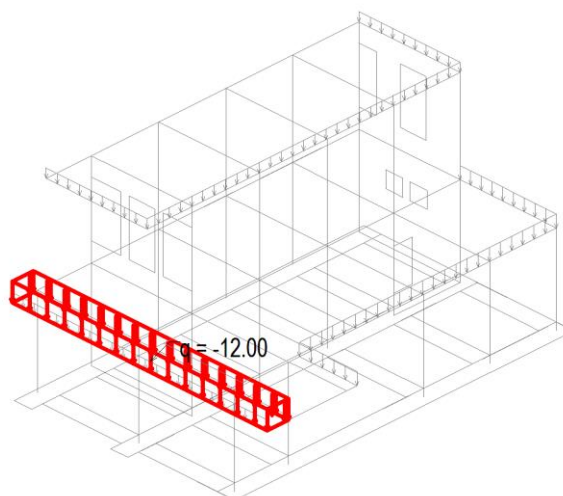
122	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xIV+0.9xVII
123	Komb.: I+II+1.05xIII+0.9xIX
124	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xIX
125	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xIV+0.9xIX
126	Komb.: I+II+1.05xIII+0.9xV+0.9xIX
127	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
128	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xIV+0.9xV+0.9xIX
129	Komb.: I+II+1.05xIII+0.9xVII+0.9xIX
130	Komb.: I+II+1.5xIV+0.9xVII+0.9xIX
131	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xIV+0.9xVII+0.9xIX
132	Komb.: I+II+1.05xIII+0.75xIV
133	Komb.: I+II+1.5xV
134	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xV
135	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xV
136	Komb.: I+II+1.05xIII+0.75xIV+1.5xV
137	Komb.: I+II+1.5xVII
138	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xVII
139	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVII
140	Komb.: I+II+1.05xIII+0.75xIV+1.5xVII
141	Komb.: I+II+1.05xIII+0.75xIV+0.9xIX
142	Komb.: I+II+1.5xV+0.9xIX
143	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xV+0.9xIX
144	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
145	Komb.: I+II+1.05xIII+0.75xIV+1.5xV+0.9xIX
146	Komb.: I+II+1.5xVII+0.9xIX
147	Komb.: I+II+1.05xIII+1.5xVII+0.9xIX
148	Komb.: I+II+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
149	Komb.: I+II+1.05xIII+0.75xIV+1.5xVII+0.9xIX
150	Komb.: I+II+III
151	Komb.: I+II+0.5xIV
152	Komb.: I+II+III+0.5xIV
153	Komb.: I+II+0.6xV
154	Komb.: I+II+III+0.6xV
155	Komb.: I+II+0.5xIV+0.6xV
156	Komb.: I+II+III+0.5xIV+0.6xV
157	Komb.: I+II+0.6xVII
158	Komb.: I+II+III+0.6xVII
159	Komb.: I+II+0.5xIV+0.6xVII
160	Komb.: I+II+III+0.5xIV+0.6xVII
161	Komb.: I+II+0.6xIX
162	Komb.: I+II+III+0.6xIX
163	Komb.: I+II+0.5xIV+0.6xIX
164	Komb.: I+II+III+0.5xIV+0.6xIX
165	Komb.: I+II+0.6xV+0.6xIX
166	Komb.: I+II+III+0.6xV+0.6xIX
167	Komb.: I+II+0.5xIV+0.6xV+0.6xIX
168	Komb.: I+II+III+0.5xIV+0.6xV+0.6xIX
169	Komb.: I+II+0.6xVII+0.6xIX
170	Komb.: I+II+III+0.6xVII+0.6xIX
171	Komb.: I+II+0.5xIV+0.6xVII+0.6xIX
172	Komb.: I+II+III+0.5xIV+0.6xVII+0.6xIX
173	Komb.: I+II+0.7xIII
174	Komb.: I+II+IV
175	Komb.: I+II+0.7xIII+IV
176	Komb.: I+II+0.7xIII+0.6xV

177	Komb.: I+II+IV+0.6xV
178	Komb.: I+II+0.7xIII+IV+0.6xV
179	Komb.: I+II+0.7xIII+0.6xVII
180	Komb.: I+II+IV+0.6xVII
181	Komb.: I+II+0.7xIII+IV+0.6xVII
182	Komb.: I+II+0.7xIII+0.6xIX
183	Komb.: I+II+IV+0.6xIX
184	Komb.: I+II+0.7xIII+IV+0.6xIX
185	Komb.: I+II+0.7xIII+0.6xV+0.6xIX
186	Komb.: I+II+IV+0.6xV+0.6xIX
187	Komb.: I+II+0.7xIII+IV+0.6xV+0.6xIX
188	Komb.: I+II+0.7xIII+0.6xVII+0.6xIX
189	Komb.: I+II+IV+0.6xVII+0.6xIX
190	Komb.: I+II+0.7xIII+IV+0.6xVII+0.6xIX
191	Komb.: I+II+0.7xIII+0.5xIV
192	Komb.: I+II+V
193	Komb.: I+II+0.7xIII+V
194	Komb.: I+II+0.5xIV+V
195	Komb.: I+II+0.7xIII+0.5xIV+V
196	Komb.: I+II+VII
197	Komb.: I+II+0.7xIII+VII
198	Komb.: I+II+0.5xIV+VII
199	Komb.: I+II+0.7xIII+0.5xIV+VII
200	Komb.: I+II+0.7xIII+0.5xIV+0.6xIX
201	Komb.: I+II+V+0.6xIX
202	Komb.: I+II+0.7xIII+V+0.6xIX
203	Komb.: I+II+0.5xIV+V+0.6xIX
204	Komb.: I+II+0.7xIII+0.5xIV+V+0.6xIX
205	Komb.: I+II+VII+0.6xIX
206	Komb.: I+II+0.7xIII+VII+0.6xIX
207	Komb.: I+II+0.5xIV+VII+0.6xIX
208	Komb.: I+II+0.7xIII+0.5xIV+VII+0.6xIX
209	Komb.: I+II
210	Komb.: I+II+0.5xIII
211	Komb.: I+II+0.3xIII
212	Komb.: I+II+0.2xIV
213	Komb.: I+II+0.3xIII+0.2xIV
214	Komb.: I+II+0.2xV
215	Komb.: I+II+0.3xIII+0.2xV
216	Komb.: I+II+0.2xVII
217	Komb.: I+II+0.3xIII+0.2xVII
218	Komb.: I+II+0.3xIII+XI+0.3xXIII
219	Komb.: I+II+0.3xIII+XI+0.3xXIV
220	Komb.: I+II+0.3xIII+XII+0.3xXIII
221	Komb.: I+II+0.3xIII+XII+0.3xXIV
222	Komb.: I+II+0.3xIII+0.3xXI+XIII
223	Komb.: I+II+0.3xIII+0.3xXI+XIV
224	Komb.: I+II+0.3xIII+0.3xXII+XIII
225	Komb.: I+II+0.3xIII+0.3xXII+XIV
226	Komb.: I+II+0.3xIII+XV

2.1.5 Opterećenja na konstrukciju

Opt. 1: gk1 (g)

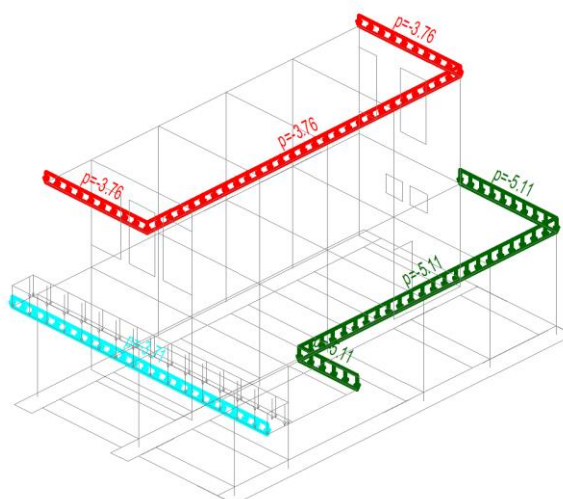
Površinsko opterećenje
19. $p = -12.00 \text{ kN/m}^2$



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (19)

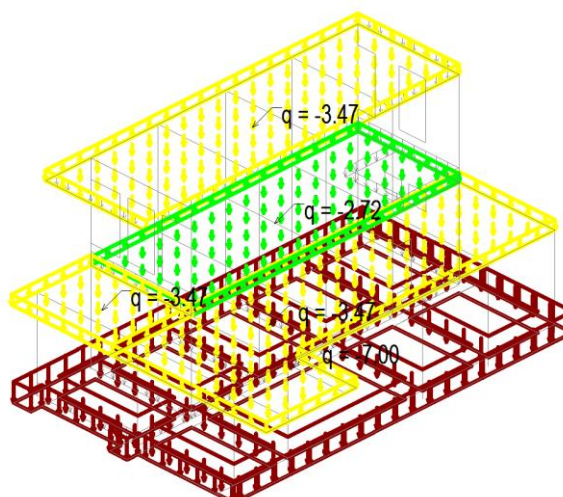
Opt. 1: gk1 (g)

Linijnsko opterećenje
3. $p = -3.76 \text{ kN/m}$
4. $p = -5.11 \text{ kN/m}$
8. $p = -3.71 \text{ kN/m}$



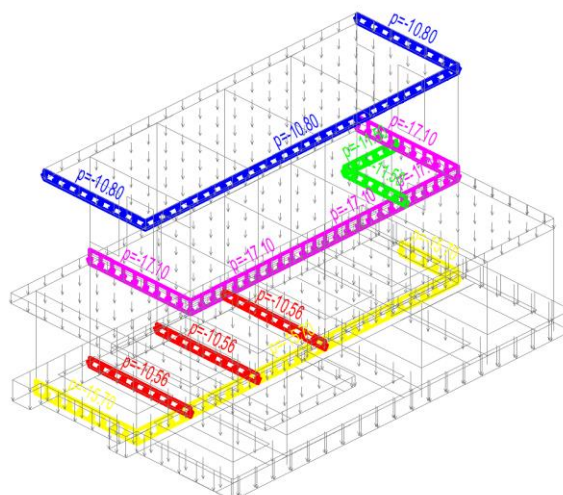
Setovi numeričkih podataka
Linijnsko opterećenje (3,4,8)
Opt. 2: gk2,gk3

Površinsko opterećenje
1. $p = -3.47 \text{ kN/m}^2$
6. $p = -2.72 \text{ kN/m}^2$
17. $p = -7.00 \text{ kN/m}^2$



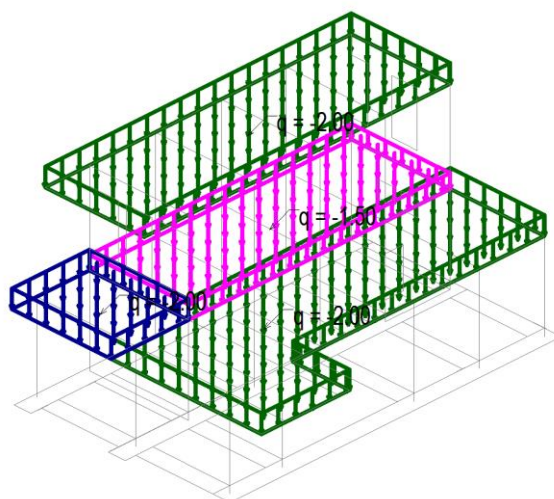
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1,6,17)

Opt. 2: gk2,gk3



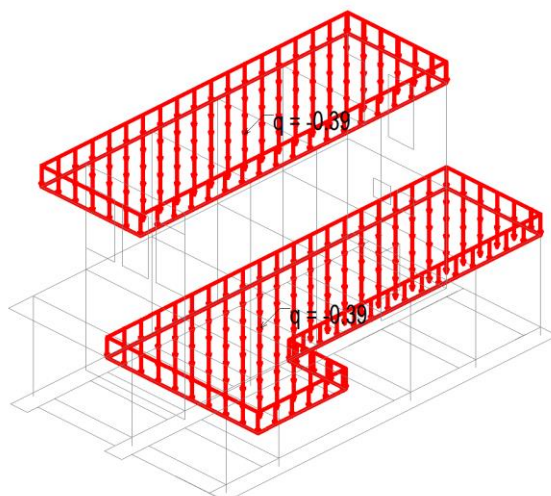
Linijsko opterećenje	
1. $p = -15.70 \text{ kN/m}$	Yellow
2. $p = -10.80 \text{ kN/m}$	Blue
5. $p = -17.10 \text{ kN/m}$	Magenta
6. $p = -11.50 \text{ kN/m}$	Green
7. $p = -10.56 \text{ kN/m}$	Red

Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1,2,5-7)
Opt. 3: qk



Površinsko opterećenje	
4. $q = 2.00 \text{ kN/m}^2$	Green
5. $q = 1.50 \text{ kN/m}^2$	Magenta
9. $q = 2.00 \text{ kN/m}^2$	Blue

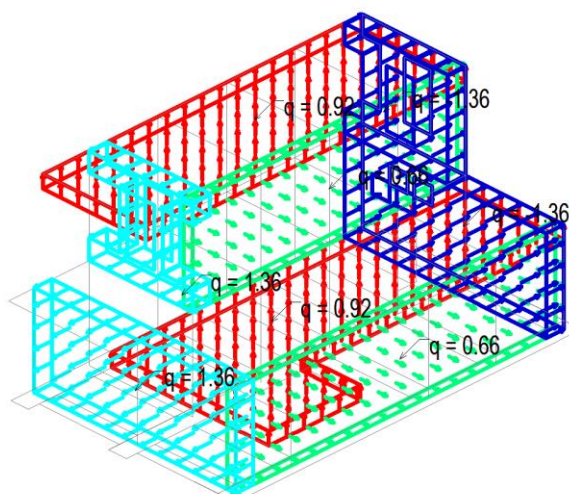
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (4,5,9)
Opt. 4: sk



Površinsko opterećenje	
7. $q = -0.39 \text{ kN/m}^2$	Red

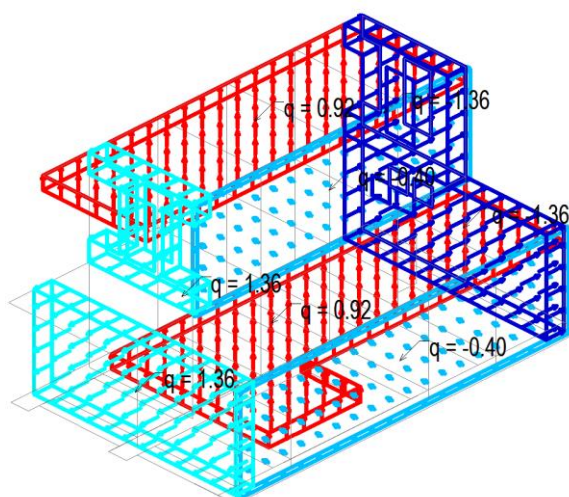
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (7)

Opt. 5: wx1



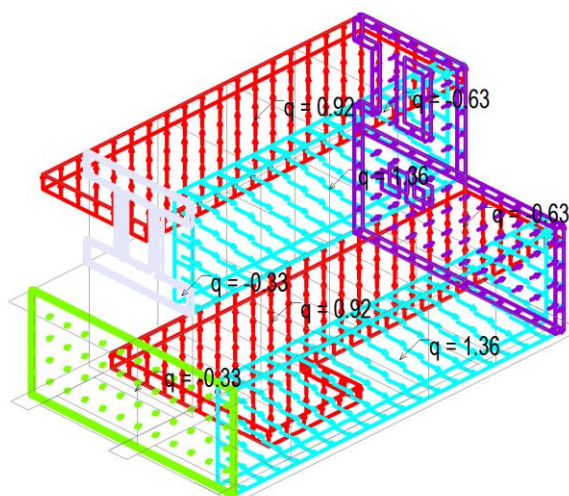
Površinsko opterećenje	
3. $p=0.92 \text{ kN/m}^2$	
8. $p=1.36 \text{ kN/m}^2$	
15. $p=-1.36 \text{ kN/m}^2$	
18. $p=0.66 \text{ kN/m}^2$	

Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3,8,15,18)
Opt. 6: wx2



Površinsko opterećenje	
3. $p=0.92 \text{ kN/m}^2$	
8. $p=1.36 \text{ kN/m}^2$	
12. $p=-0.40 \text{ kN/m}^2$	
15. $p=-1.36 \text{ kN/m}^2$	

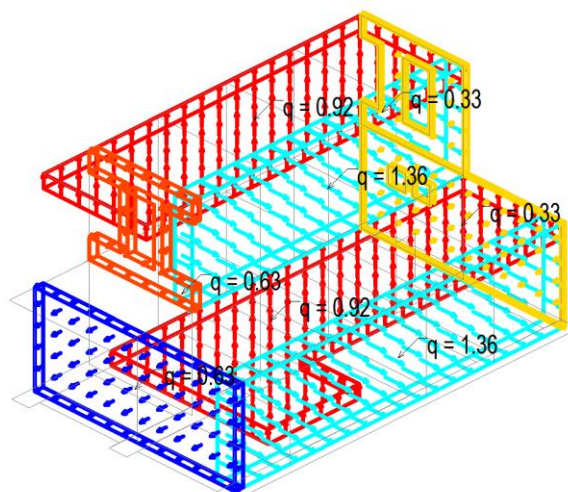
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3,8,12,15)
Opt. 7: wy1



Površinsko opterećenje	
3. $p=0.92 \text{ kN/m}^2$	
8. $p=1.36 \text{ kN/m}^2$	
11. $p=-0.63 \text{ kN/m}^2$	
14. $p=-0.33 \text{ kN/m}^2$	
16. $p=-0.33 \text{ kN/m}^2$	

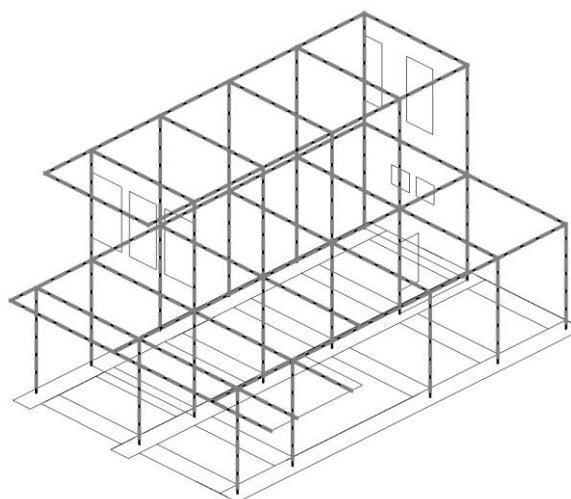
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3,8,11,14,16)

Opt. 8: wy2



Površinsko opterećenje	
2. $p=0.63 \text{ kN/m}^2$	Blue
3. $p=0.92 \text{ kN/m}^2$	Red
8. $p=1.36 \text{ kN/m}^2$	Cyan
10. $p=0.33 \text{ kN/m}^2$	Yellow
13. $p=0.63 \text{ kN/m}^2$	Orange

Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (2,3,8,10,13)
Opt. 9: max t



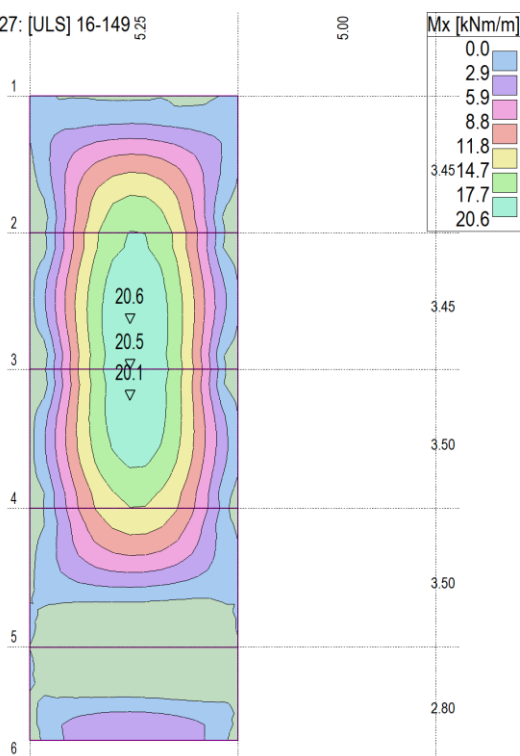
Izometrija

2.2 Rezultati proračuna

2.2.1 Ploča na +4.35 (dpl=0.20m)

Utjecaji u ploči

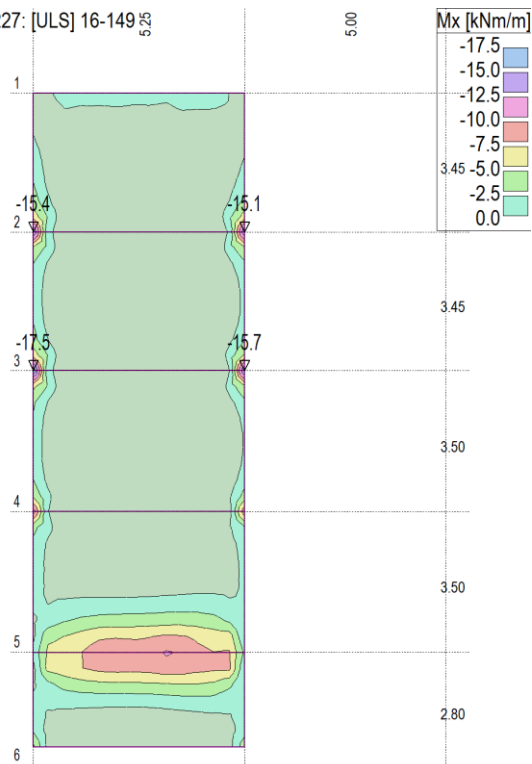
Opt. 227: [ULS] 16-149



Nivo: [4.50 m]

Utjecaji u ploči: max Mx= 20.6 / min Mx= 0.0 kNm/m

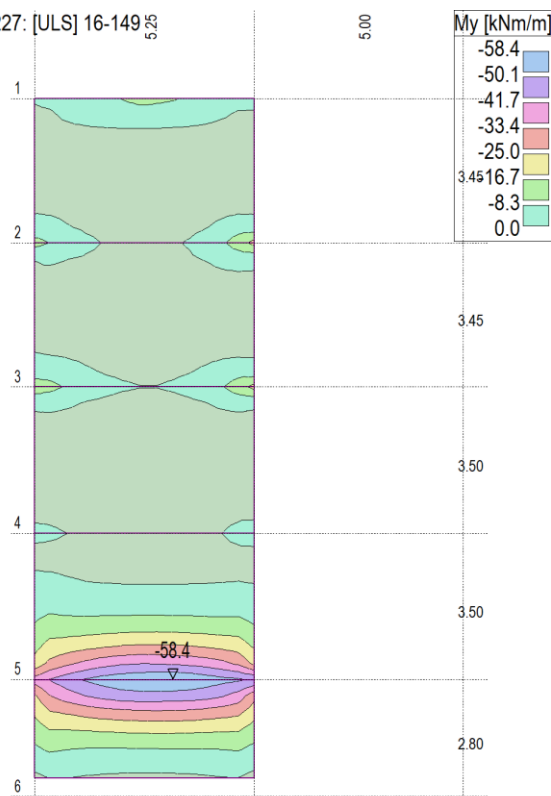
Opt. 227: [ULS] 16-149



Nivo: [4.50 m]

Utjecaji u ploči: max Mx= 0.0 / min Mx= -17.5 kNm/m

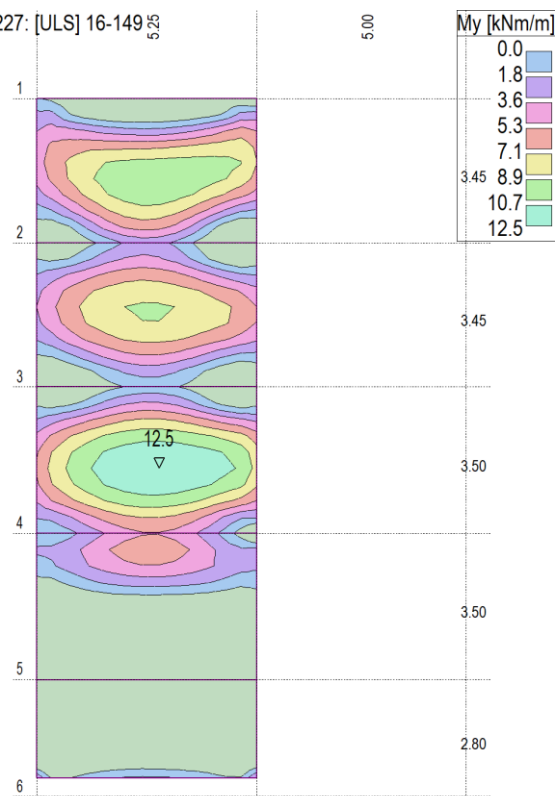
Opt. 227: [ULS] 16-149



Nivo: [4.50 m]

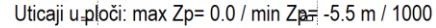
Utjecaji u ploči: max My= 0.0 / min My= -58.4 kNm/m

Opt. 227: [ULS] 16-149



Nivo: [4.50 m]

Utjecaji u ploči: max My= 12.5 / min My= 0.0 kNm/m

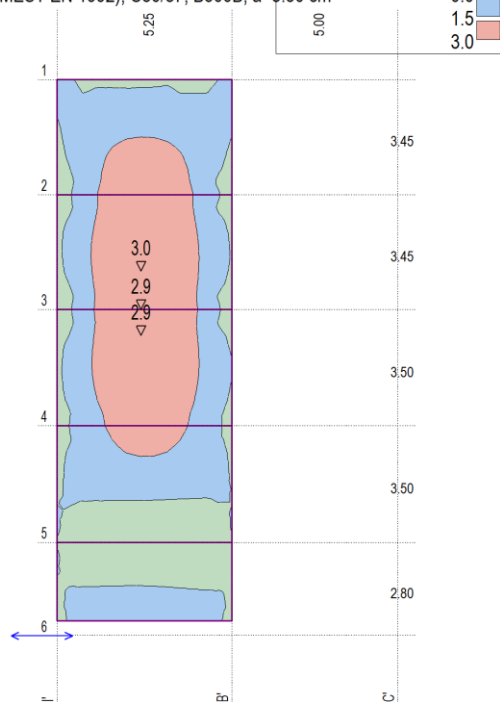

$$\max u = 2.3\text{mm}, u_{\text{too}} = 3 \times 2.3 = 6.9\text{mm} < 21\text{mm} = 5250/250$$

$\max u = (5.5 - 0.3) = 5.2 \text{ mm}$, u too za stalna opterećenja $3 \times 5.2 = 15.6 \text{ mm} < 18.8 \text{ mm} = 2 \times 2350 / 250$

Dimenzionisanje ploče

Donja zona

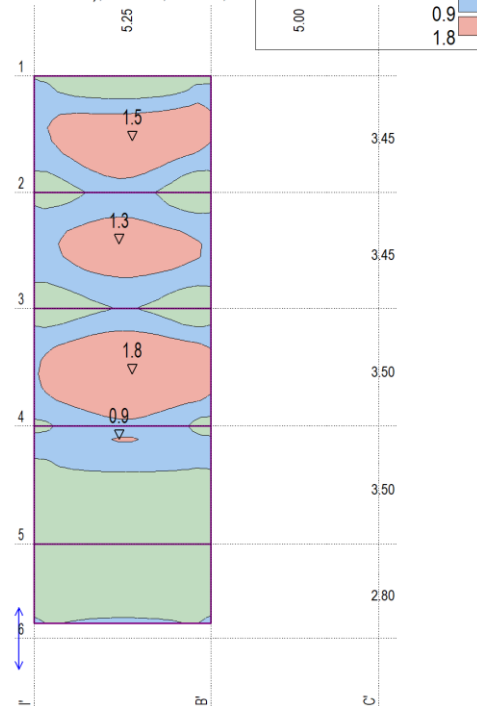
Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209 Aa - d.zona - Pravac 1 [cm²/m]
EC2 (MEST EN 1992), C30/37, B500B, a=3.50 cm



Nivo: [4.50 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 3.0 cm²/m

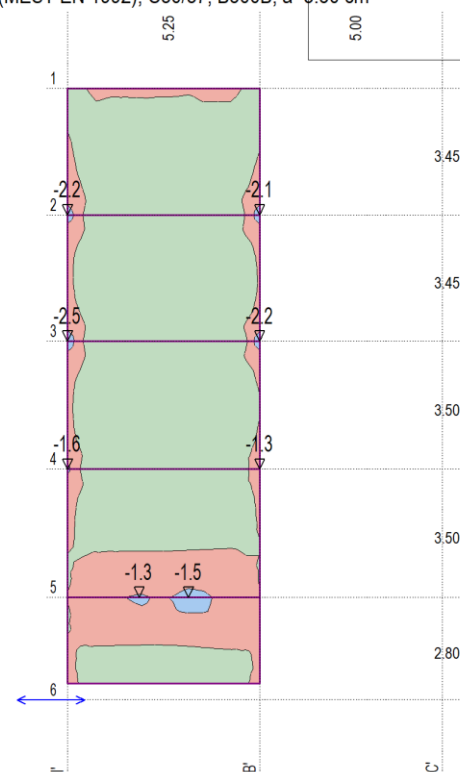
Gornja zona

Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209 Aa - d.zona - Pravac 2 [cm²/m]
EC2 (MEST EN 1992), C30/37, B500B, a=3.50 cm



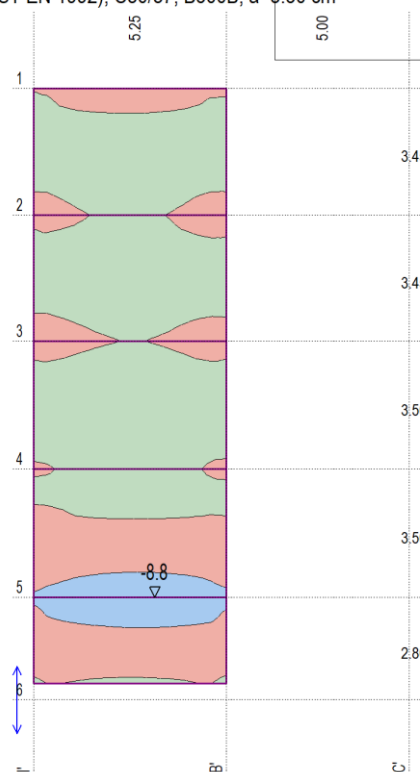
Nivo: [4.50 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.8 cm²/m

Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209 Aa - g.zona - Pravac 1 [cm²/m]
EC2 (MEST EN 1992), C30/37, B500B, a=3.50 cm



Nivo: [4.50 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -2.5 cm²/m

Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209 Aa - g.zona - Pravac 2 [cm²/m]
EC2 (MEST EN 1992), C30/37, B500B, a=3.50 cm



Nivo: [4.50 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -8.8 cm²/m

Usvaja se armatura gornja /donja zona: $\pm \emptyset 10/15$ (mreža Q-524), sa dodatnom u gornjoj zoni u y-pravcu nad osom 5 $\emptyset 10/15 + \emptyset 12/15$ (12.8cm²)

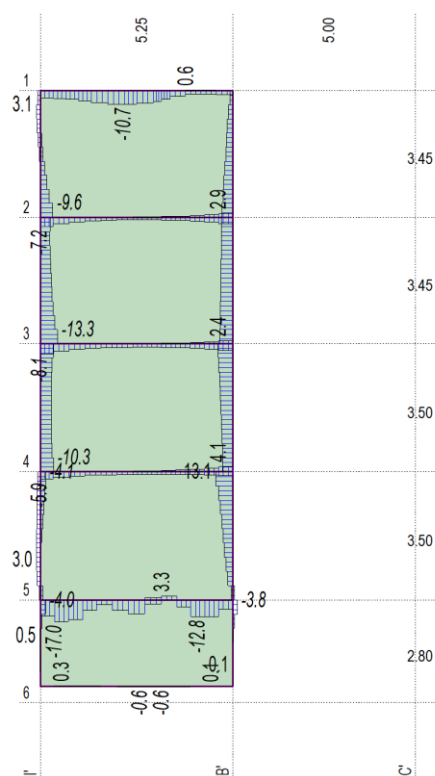
Minimalna i maksimalna površina armature u betonskoj ploči odrediće se u skladu sa odredbama Standarda EN 1992-1-1:2004, Poglavlje 9.3.1

$$A_{s,min} = 0.26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d = 0.26 \frac{2.90}{500} \cdot 100 \cdot 20 = 3.02 \text{ cm}^2 / \text{m}',$$

$$A_{s,max} = 0.04 \cdot b \cdot d = 0.04 \cdot 100 \cdot 20 = 80.0 \text{ cm}^2 / \text{m}'$$

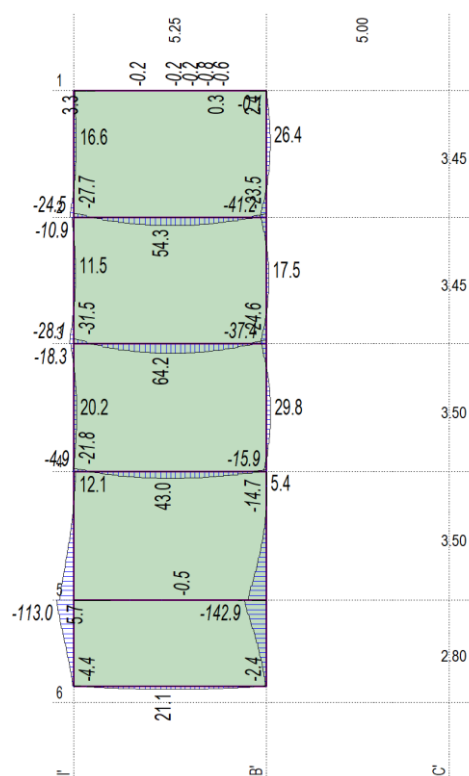
Uticaji u gredama

Opt. 227: [ULS] 16-149



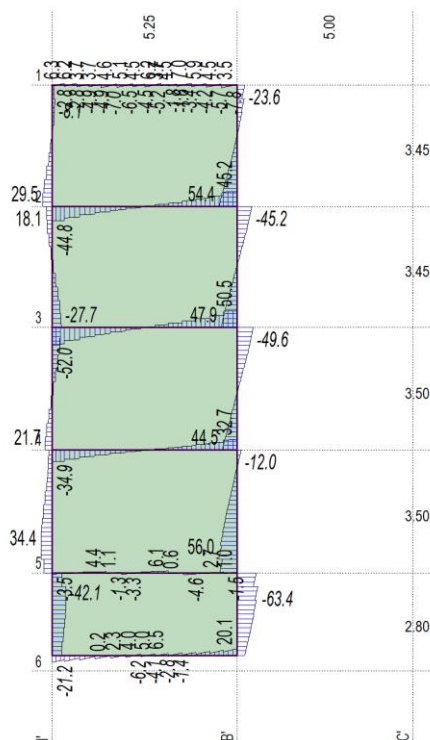
Nivo: [4.50 m]
Uticaji u gredi: max N1= 13.1 / min N1= -17.0 kN

Opt. 227: [ULS] 16-149



Nivo: [4.50 m]
Uticaji u gredi: max M3= 64.2 / min M3= -142.9 kNm

Opt. 227: [ULS] 16-149



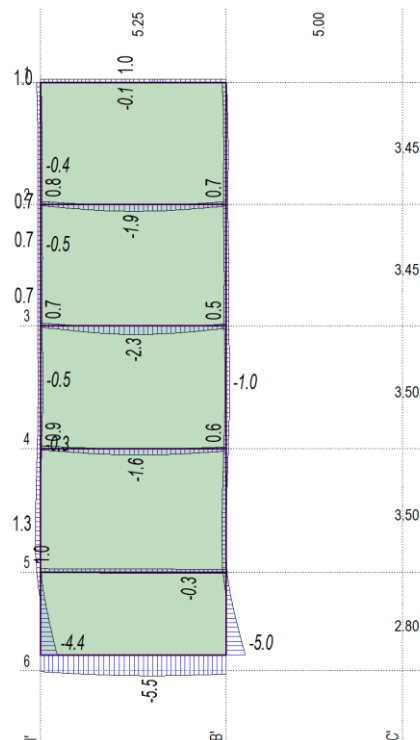
Nivo: [4.50 m]

Uticaji u gredi: max T2= 56.0 / min T2= -63.4 kN

Maksimalni ugeb grede na sredini raspona 5.25m:

max u = 2.3mm < 21 mm = 5250/250

Opt. 228: [SLS-CLC] 150-208



Nivo: [4.50 m]

Uticaji u gredi: max Zp= 1.4 / min Zp= -5.5 m / 1000

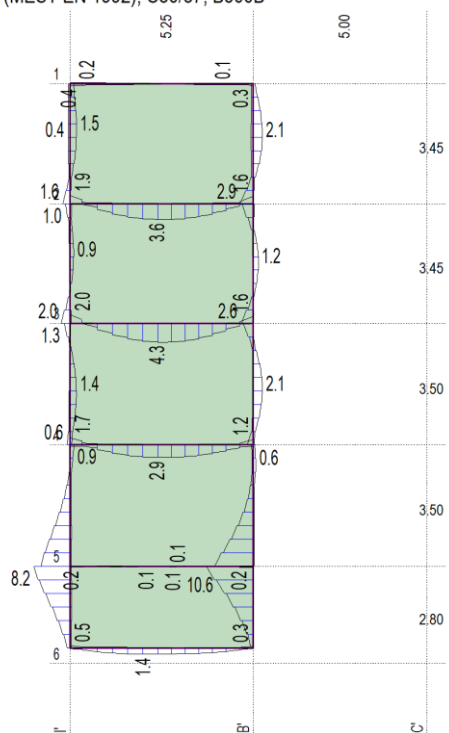
Dimenzionisanje greda

Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209

EC2 (MEST EN 1992), C30/37, B500B

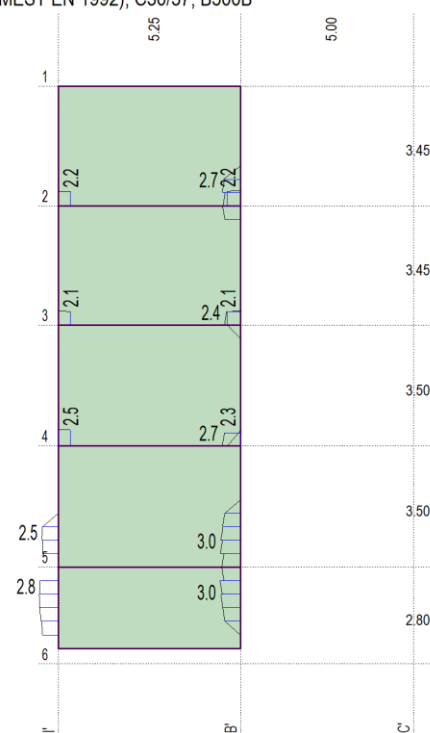
Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209

EC2 (MEST EN 1992), C30/37, B500B



Nivo: [4.50 m]

Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 10.6 / 4.3 cm²



Nivo: [4.50 m]

Armatura u gredama: max Aa,uz= 3.0 cm²

Usvaja se armatura: u polju: 4Ø16 ($A_a=8 \text{ cm}^2$), nad osloncem: 6Ø16 ($A_a=12 \text{ cm}^2$), za grede u osama I' i B', nad osl. u osi 5

Minimalna i maksimalna površina zategnute armature u betonskoj gredi odrediće se u skladu sa odredbama Standarda EN 1998-1:2015, Poglavlje 5.4.3.1.2:

$$A_{s,min}=0.5 \times (f_{ctm}/f_{yk}) \times b \times d = 0.5 \times (2.9/500) \times 30 \times 40 = 3.48 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,max}=0.04 \times b \times d = 0.04 \times 30 \times 40 = 48 \text{ cm}^2$$

Uzengije UR ϕ 8/20 i UR ϕ 8/10 (na 0.2L od oslonca), zatvorene po kraćoj strani

Provera nosivosti uzengija za gredu u osi 5, maxT=63.4kN:

PRORAČUN - KONTROLA PRESEKA NA SMICANJE

incidenta proračunska situacija EN 1992-1-1:2004 (6.2.1,6.2.2)

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d$$

$$\min V_{Rd,c} = (V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d$$

C30/37 (MB 35)

$\gamma_{Bd1} = 1$

$$\gamma_c = 1.2$$

$$C_{Rd,c} = 0.18 / \gamma_c = 0.15$$

$$d_{\text{ceo preseka}} = 400 \text{ mm}$$

$$a_1 = 45 \text{ mm}$$

$$d_{a1} = 355 \text{ mm}$$

$$b_w = 300 \text{ mm}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2.0 \quad \rightarrow k = 1.751$$

$$A_{sl} = 8 \text{ cm}^2$$

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w d} \leq 0.02 \quad \rightarrow \rho_l = 0.0075$$

$$f_{ck} = 30 \text{ Mpa}$$

$$k_1 = 0.15$$

$$V_{Ed} = 64.3 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 0 \text{ kN}$$

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 25 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c = 0.00 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{cp} < 0.2 f_{cd} = 5.00 \text{ Mpa}$$

$$\rightarrow \sigma_{cp} < 0.00 \text{ Mpa}$$

$$V_{Rd,c} = 89.00 \text{ kN}$$

$$v_{min} = 0.035 k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0.444$$

$$\min V_{Rd,c} = (V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d = 53.3 \text{ kN}$$

$$\rightarrow V_{Rd,c} = 89.0 \text{ kN}$$

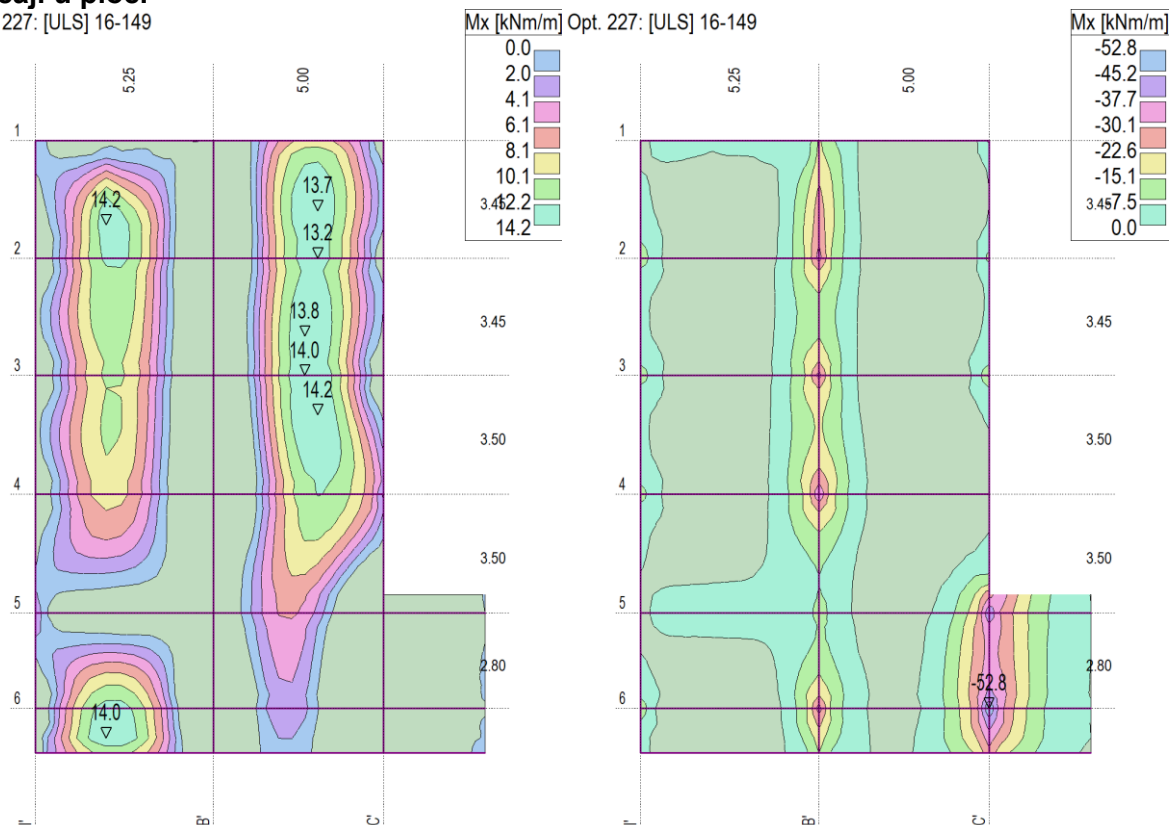
$$\rightarrow V_{Rd,c} / \gamma_{Bd1} = 89.0 \text{ kN}$$

NIJE POTREBNA PRORAČUNSKA ARMATURA ZA SMICANJE

2.2.2 Ploča na -0.08 (dpl=0.20m)

Uticaji u ploči

Opt. 227: [ULS] 16-149



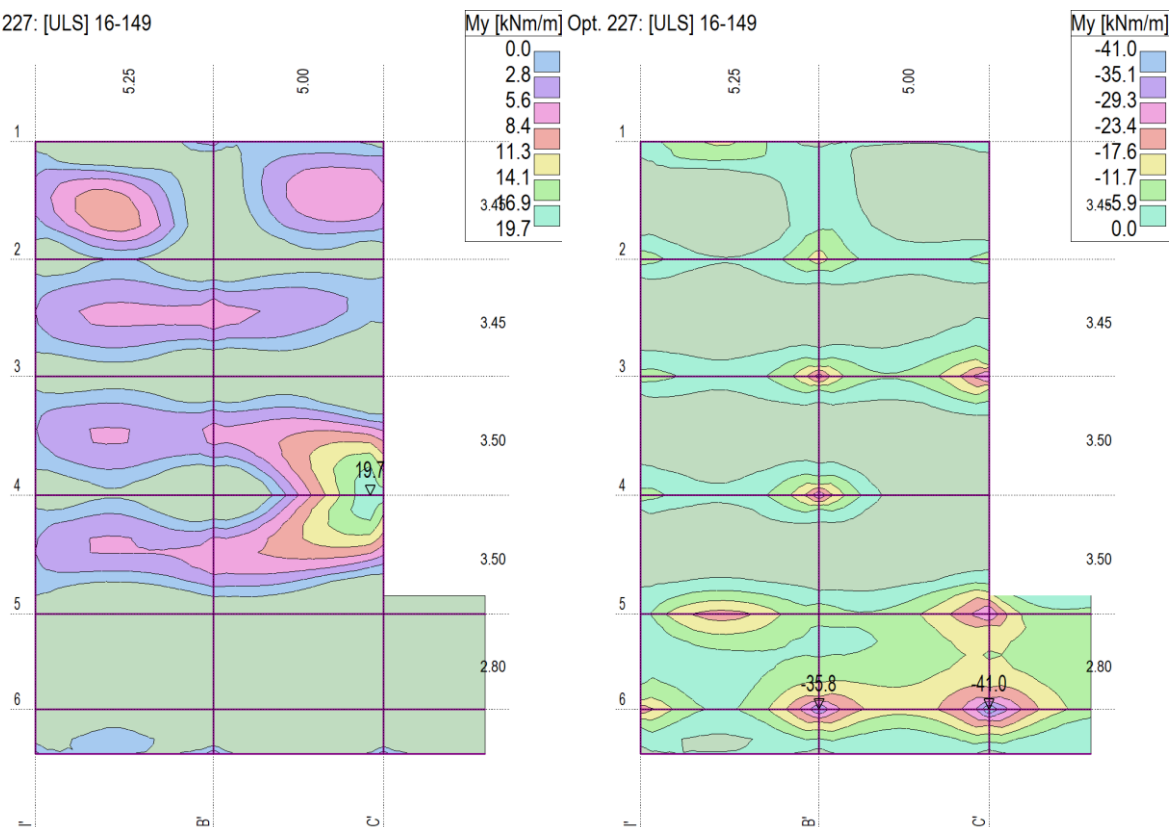
Nivo: [-0.05 m]

Uticaji u ploči: max M_x = 14.2 / min M_x = 0.0 kNm/m

Nivo: [-0.05 m]

Uticaji u ploči: max M_x = 0.0 / min M_x = -52.8 kNm/m

Opt. 227: [ULS] 16-149



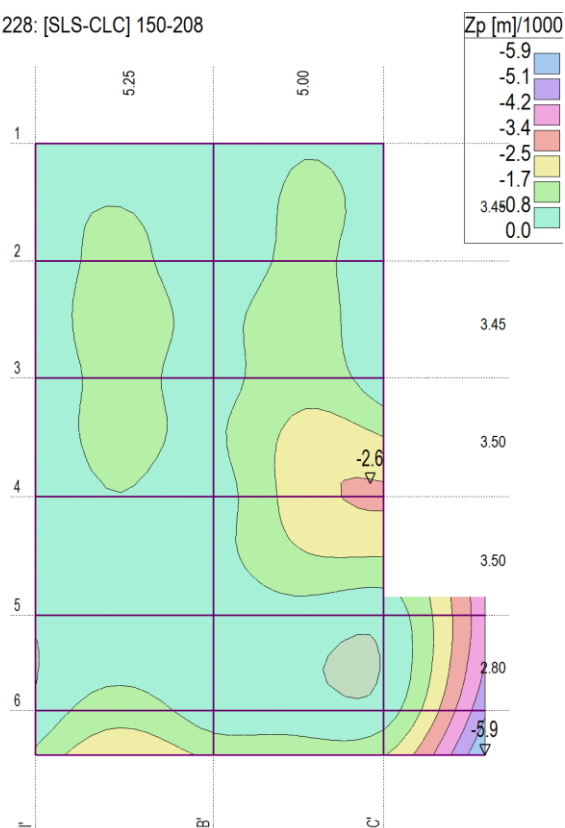
Nivo: [-0.05 m]

Uticaji u ploči: max M_y = 19.7 / min M_y = 0.0 kNm/m

Nivo: [-0.05 m]

Uticaji u ploči: max M_y = 0.0 / min M_y = -41.0 kNm/m

Opt. 228: [SLS-CLC] 150-208



Nivo: [-0.05 m]

Uticaji u ploči: max $Z_p = 0.0$ / min $Z_p = -5.9$ m / 1000

Maksimalni ugib ploče na sredini raspona 7.0m:

max $u = 2.6$ mm, $u_{too} \quad 3 \times 2.6 = 7.8 < 28 \text{ mm} = 7000/250$

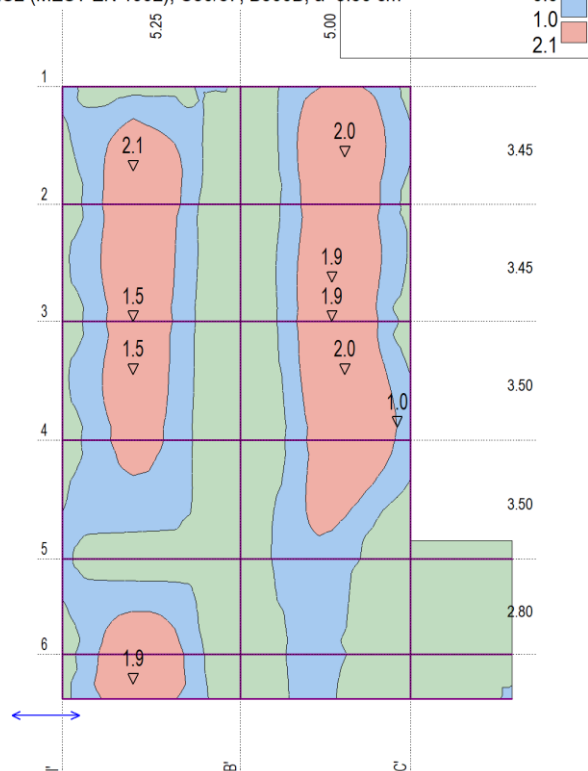
Maksimalni ugib ploče na konzole dužine 3.00m:

max $u = (5.9 - 1.5) = 4.4$ mm, $u_{too} \quad 3 \times 4.4 = 13.2 \text{ mm} < 24 \text{ mm} = 2 \times 3000/250$

Dimenzionisanje ploče

Donja zona

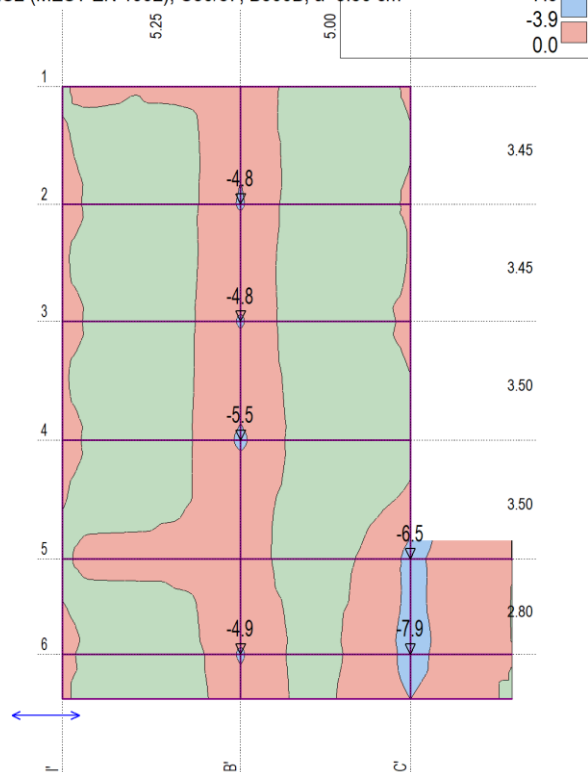
Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209 Aa - d.zona - Pravac 1 [cm²/m]
EC2 (MEST EN 1992), C30/37, B500B, a=3.50 cm



Nivo: [-0.05 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 2.1 cm²/m

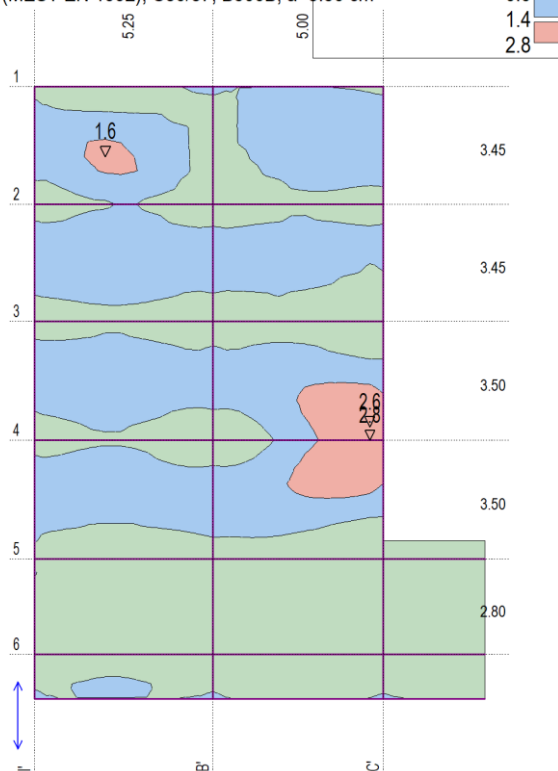
Gornja zona

Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209 Aa - g.zona - Pravac 1 [cm²/m]
EC2 (MEST EN 1992), C30/37, B500B, a=3.50 cm



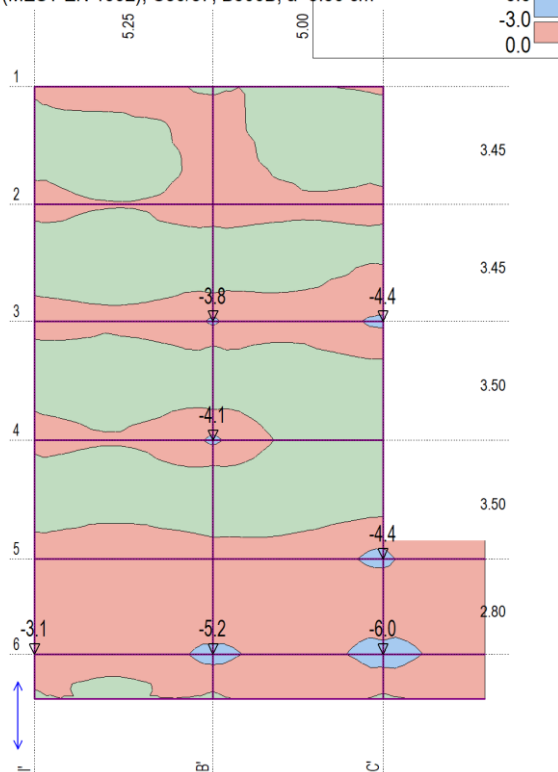
Nivo: [-0.05 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -7.9 cm²/m

Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209 Aa - d.zona - Pravac 2 [cm²/m]
EC2 (MEST EN 1992), C30/37, B500B, a=3.50 cm



Nivo: [-0.05 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 2.8 cm²/m

Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209 Aa - g.zona - Pravac 2 [cm²/m]
EC2 (MEST EN 1992), C30/37, B500B, a=3.50 cm

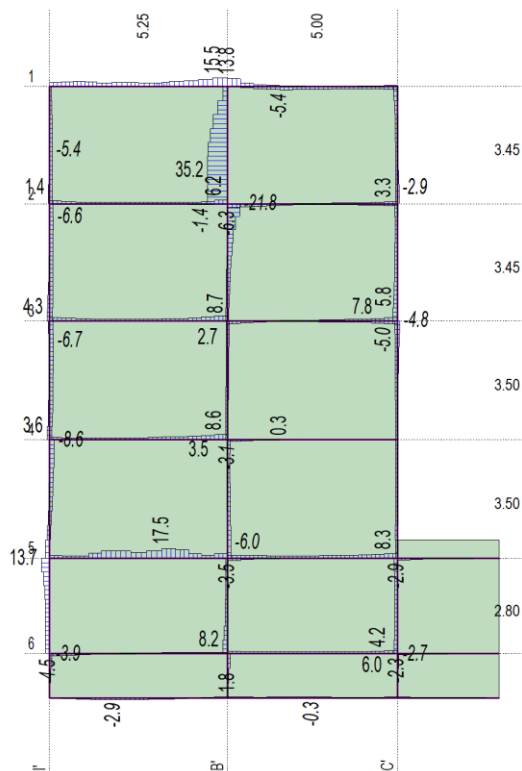


Nivo: [-0.05 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -6.0 cm²/m

Usvaja se armatura gornja/donja zona: $\pm\emptyset 10/15$ (mreža Q-524) ($A_a=\pm 5.24 \text{ cm}^2 > A_{\min}=3.0 \text{ cm}^2$), sa dodatnom u gornjoj zoni u x-pravcu nad osloncem u osi B', C'- $\emptyset 12/15$ (12.8 cm^2) i u y-pravcu nad osloncem u osi 6 - $\emptyset 12/15$ (12.8 cm^2)

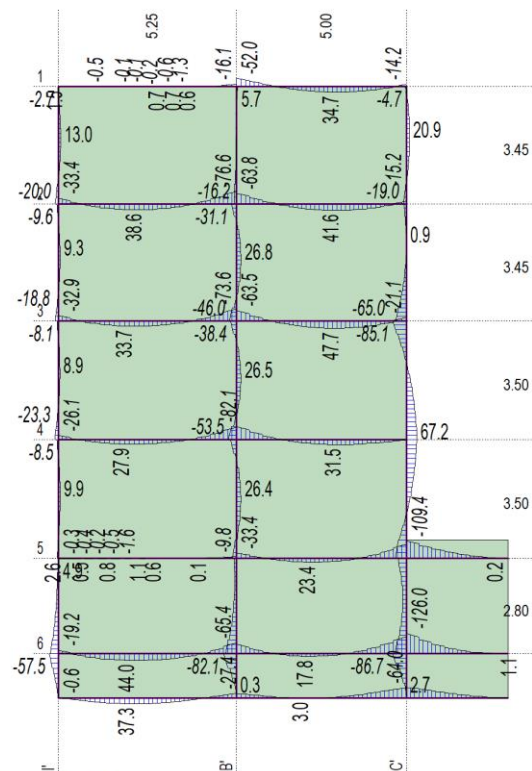
Uticaaji u gredama

Opt. 227: [ULS] 16-149

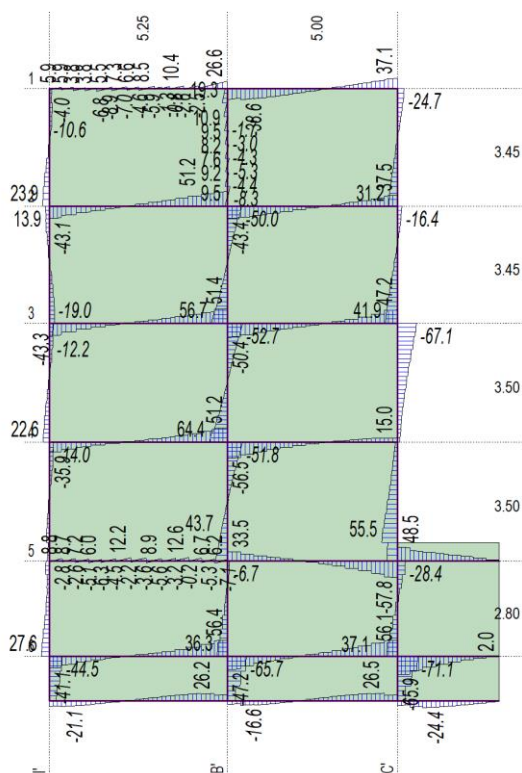


Nivo: [-0.05 m]
Uticaaji u gredi: max N1= 35.2 / min N1= -21.8 kN
Opt. 227: [ULS] 16-149

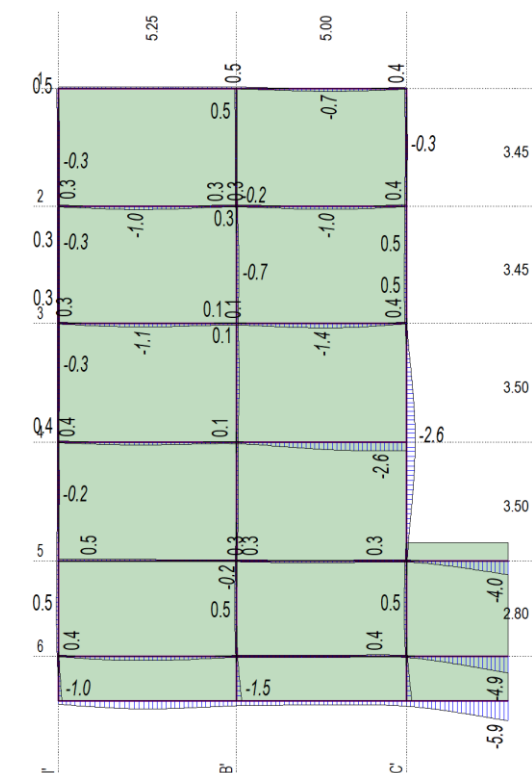
Opt. 227: [ULS] 16-149



Nivo: [-0.05 m]
Uticaaji u gredi: max M3= 67.2 / min M3= -126.0 kNm
Opt. 228: [SLS-CLC] 150-208



Nivo: [-0.05 m]
Uticaaji u gredi: max T2= 64.4 / min T2= -71.1 kN

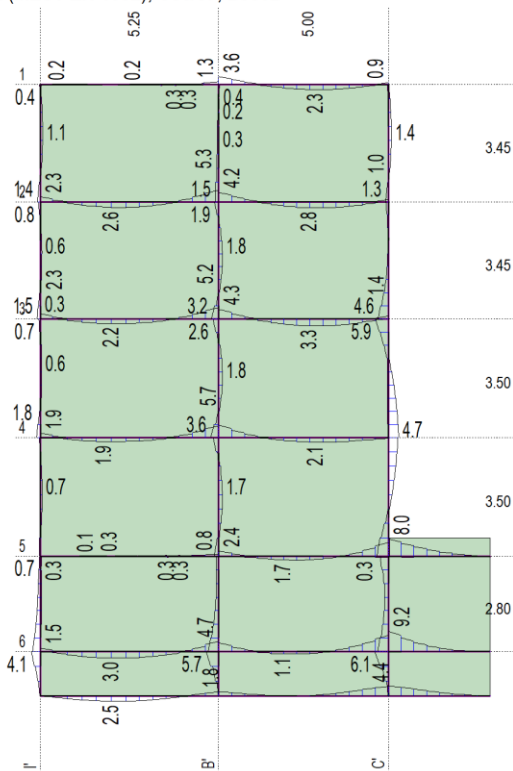


Nivo: [-0.05 m]
Uticaaji u gredi: max Zp= 0.6 / min Zp= -5.9 m / 1000

Maksimalni ugib grede na sredini raspona 7.00m:
 $\max u = 2.6\text{mm}$, $u_{\text{too}} 3 \times 2.6 = 7.8\text{mm} < 28\text{ mm} = 7000/250$

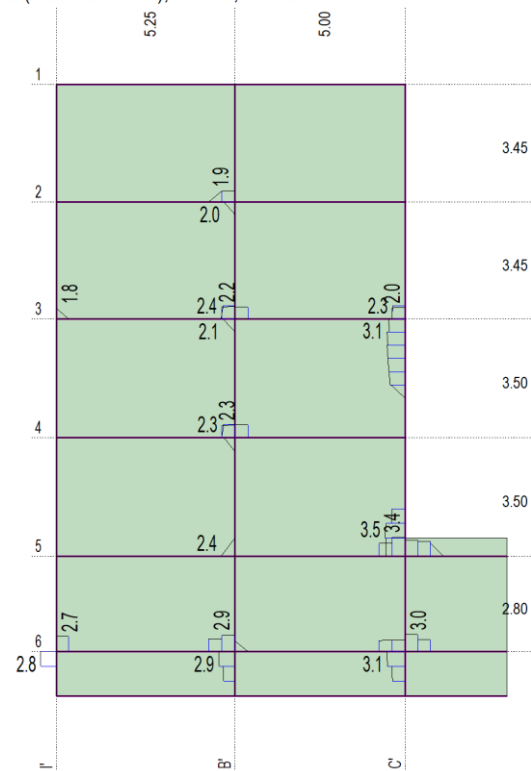
Dimenzionisanje greda

Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209
 EC2 (MEST EN 1992), C30/37, B500B



Nivo: [-0.05 m]
 Armatura u gredama: $\max A_{a2}/A_{a1} = 9.2 / 4.7\text{ cm}^2$

Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209
 EC2 (MEST EN 1992), C30/37, B500B



Nivo: [-0.05 m]
 Armatura u gredama: $\max A_{a,uz} = 3.5\text{ cm}^2$

Usvaja se armatura: - u polju: $\pm 4\varnothing 16$ ($A_a = 8\text{ cm}^2$) i dodaju se nad osloncima $2\varnothing 16$, prema liniji zatežućih sila;
 - u gredama u osama 5 i 6 nad osloncem u osi C'(J') u gornjoj zoni $6\varnothing 16$ ($A_a = 12\text{ cm}^2$)

Uzengije $UR\varnothing 8/20$ i $UR\varnothing 8/10$ (na $0.2L$ od oslonca), zatvorene po kraćoj strani

2.2.3 Stubovi, grede i zidovi

Konstrukcija je dvojni sistem sa dominantnim zidovima. Usvojena armature greda se proverava kao deo okvira.

Modalna analiza**Napredne opcije seizmičkog proračuna**

Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica

Sadejstvo zidova:

6.000 x d

Sprečeno oscilovanje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent	
1	gk1 (g)	1.00	
2	gk2,gk3	1.00	
3	qk	0.30	φ
4	sk	0.00	
5	wx1	0.00	
6	wx2	0.00	
7	wy1	0.00	
8	wy2	0.00	
9	max t	0.00	
10	min t	0.00	

Činioci tavanica za proračun masa

Nivo	Z [m]	φ
	4.50	1.000
	-0.05	0.800
	-4.00	0.800
	-4.40	0.050

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
	4.50	3.49	8.81	154.17	1.81
	-0.05	5.81	7.49	340.47	1.71
	-4.00	0.00	0.00	0.00	
	-4.40	5.19	8.21	275.97	3.10
Ukupno:	-0.70	5.12	8.01	770.62	

Položaj centara krutosti po visini objekta (tačna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
	4.50	3.97	14.35
	-0.05	7.36	9.48
	-4.00		
	-4.40	5.26	8.14

Ekscentricitet po visini objekta (tačna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
	4.50	0.49	5.54
	-0.05	1.55	1.98
	-4.00		
	-4.40	0.06	0.07

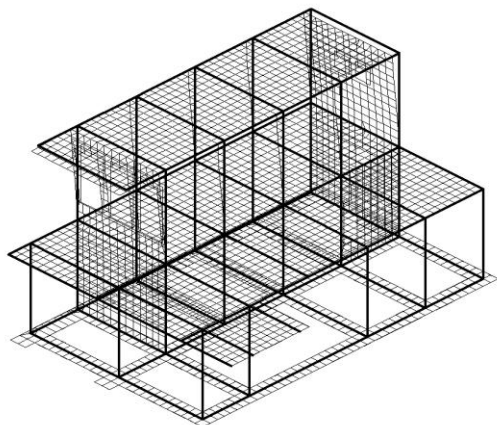
Periodi oscilovanja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]	m' [T]
1	0.5103	1.9597	155.3255
2	0.2667	3.7496	58.2445
3	0.1569	6.3738	299.8772
4	0.1091	9.1670	109.1185
5	0.0962	10.3973	150.8550

Regularnost u osnovi

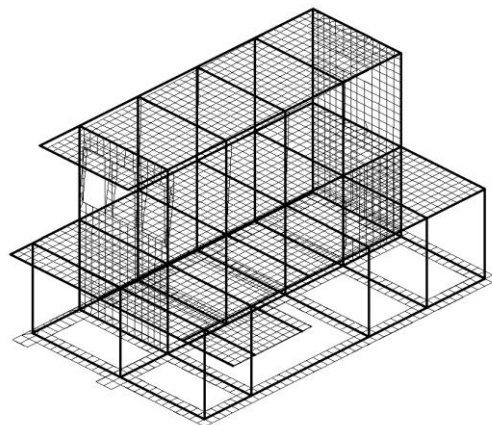
Z [m]	eox [m]	eoy [m]	rx [m]	ry [m]	ls [m]	eox<=0.3rx	eoy<=0.3ry	rx>ls	ry>ls
4.50	0.49	5.54	17.14	9.54	5.70	Da	Ne	Da	Da
-0.05	1.55	1.98	11.80	7.30	6.86	Da	Da	Da	Da
-4.00	*	*	*	*	*	*	*	*	*
-4.40	0.06	0.07	4.05	4.06	6.54	Da	Da	Ne	Ne

Forma oscilovanja:



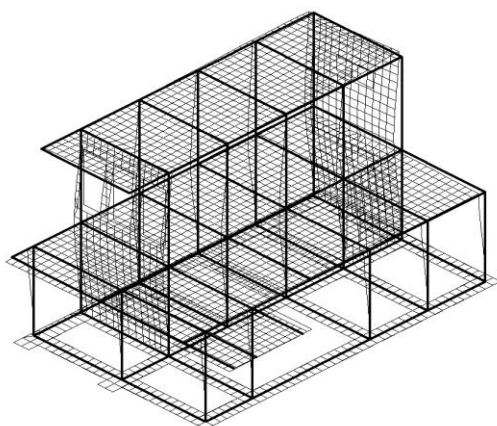
Izometrija

Forma oscilovanja: 1/5 [T=0.5103sec / f=1.96Hz]



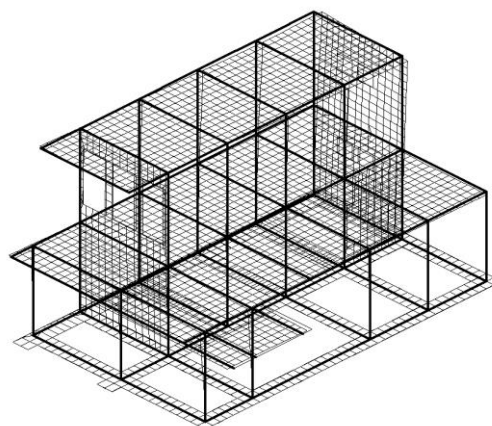
Izometrija

Forma oscilovanja: 2/5 [T=0.2667sec / f=3.75Hz]



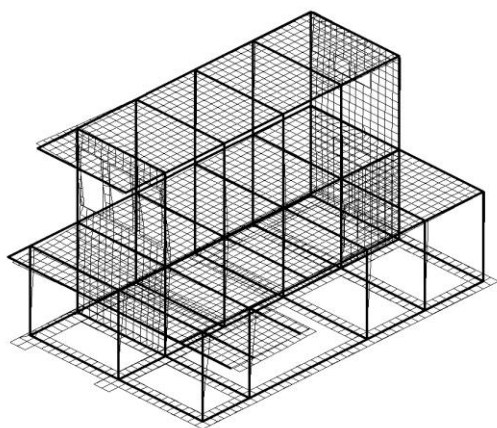
Izometrija

Forma oscilovanja: 3/5 [T=0.1569sec / f=6.37Hz]



Izometrija

Forma oscilovanja: 4/5 [T=0.1091sec / f=9.17Hz]



Izometrija

Forma oscilovanja: 5/5 [T=0.0962sec / f=10.40Hz]

Seizmički proračun

Seizmički proračun: EC8 (EN 1998)

Kategorija tla:	B
Kategorija značaja:	IV ($\gamma=1.4$)
Odnos $a_g R/g$:	0.309
Koeficijent prigušenja:	0.05
Slučajni ekscentricitet spratne mase:	$e_i = \pm 0.050 \times L_i$

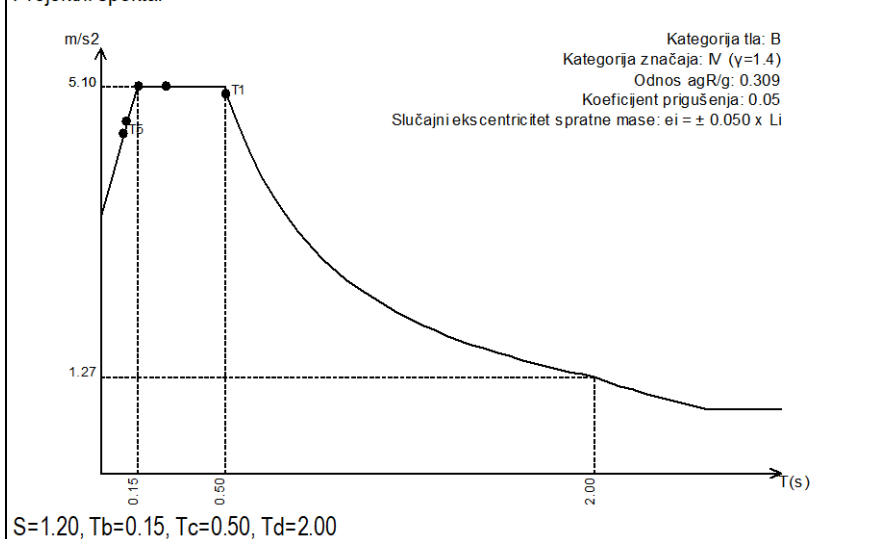
Faktori pravca zemljotresa:

Slučaj opterećenja	Ugao α [°]	k_α	$k_{\alpha+90^\circ}$	k_z	Faktor q
Sx	0	1.000	0.000	0.000	2.496*
Sy	90	1.000	0.000	0.000	2.496*

Tip spektra

Slučaj opterećenja	S	T _b	T _c	T _d	avg/ag
Sx	1.200	0.150	0.500	2.000	1.000
Sy	1.200	0.150	0.500	2.000	1.000

Projektni spektar



Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Sx (+e)

Konstrukcija neregularna po visini, Dvojni sistemi sa dominantnim zidovima (Sistem zidova: Zidovima ekvivalentni dvojni sistemi, ili povezani zidni sistemi - $\alpha u/\alpha_1=1.2$), Klasa duktilnosti DCM:

$$q_0=3\alpha u/\alpha_1=3.60$$

Sistem zidova, dvojni sistem sa dominantnim zidovima i sistem sa jezgrom: $\alpha_0=1.60$, $k_w=0.87$.

Faktor ponašanja: $q=0.8 \cdot q_0 \cdot k_w=2.50$

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	4.50	0.37	19.12	0.63	652.55	-9.31	-2.58	36.11	-23.06	-5.04
	-0.05	0.11	2.63	0.09	152.69	22.20	-12.10	41.04	337.40	7.34
	-4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-4.40	0.00	0.00	-0.00	0.59	0.01	-0.23	0.16	0.71	-0.33
	$\Sigma=$	0.48	21.75	0.71	805.84	12.90	-14.92	77.30	315.05	1.97

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	4.50	183.21	3.45	2.93	-0.49	8.61	2.45
	-0.05	69.65	-216.54	-5.99	1059.3	-113.96	-23.85
	-4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-4.40	1.17	-1.01	-0.51	6.01	-0.63	-1.10
	$\Sigma=$	254.02	-214.10	-3.56	1064.8	-105.98	-22.50

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Sx (-e)

Konstrukcija neregularna po visini, Dvojni sistemi sa dominantnim zidovima (Sistem zidova: Zidovima ekvivalentni dvojni sistemi, ili povezani zidni sistemi - $\alpha u/\alpha_1=1.2$), Klasa duktilnosti DCM:

$$q_0=3\alpha u/\alpha_1=3.60$$

Sistem zidova, dvojni sistem sa dominantnim zidovima i sistem sa jezgrom: $\alpha_0=1.60$, $k_w=0.87$.

Faktor ponašanja: $q=0.8 \cdot q_0 \cdot k_w=2.50$

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	4.50	0.37	19.12	0.63	652.55	-9.31	-2.58	36.11	-23.06	-5.04
	-0.05	0.11	2.63	0.09	152.69	22.20	-12.10	41.04	337.40	7.34
	-4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-4.40	0.00	0.00	-0.00	0.59	0.01	-0.23	0.16	0.71	-0.33
	$\Sigma=$	0.48	21.75	0.71	805.84	12.90	-14.92	77.30	315.05	1.97

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	4.50	183.21	3.45	2.93	-0.49	8.61	2.45
	-0.05	69.65	-216.54	-5.99	1059.3	-113.96	-23.85
	-4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-4.40	1.17	-1.01	-0.51	6.01	-0.63	-1.10
	$\Sigma=$	254.02	-214.10	-3.56	1064.8	-105.98	-22.50

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Sy (+e)

Konstrukcija neregularna po visini, Dvojni sistemi sa dominantnim zidovima (Sistem zidova: Zidovima ekvivalentni dvojni sistemi, ili povezani zidni sistemi - $\alpha u/\alpha_1=1.2$), Klasa duktilnosti DCM:

$$q_0=3\alpha u/\alpha_1=3.60$$

Sistem zidova, dvojni sistem sa dominantnim zidovima i sistem sa jezgrom: $\alpha_0=1.60$, $k_w=0.87$.

Faktor ponašanja: $q=0.8 \cdot q_0 \cdot k_w=2.50$

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	4.50	16.76	861.14	28.16	10.45	-0.15	-0.04	147.16	-94.00	-20.53
	-0.05	4.98	118.39	3.97	2.44	0.36	-0.19	167.26	1375.1	29.90
	-4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-4.40	0.00	0.21	-0.10	0.01	0.00	-0.00	0.63	2.91	-1.33
	$\Sigma =$	21.75	979.74	32.02	12.90	0.21	-0.24	315.05	1284.0	8.04

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	4.50	-154.42	-2.91	-2.47	0.05	-0.86	-0.24
	-0.05	-58.70	182.51	5.05	-105.43	11.34	2.37
	-4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-4.40	-0.98	0.85	0.43	-0.60	0.06	0.11
	$\Sigma =$	-214.10	180.46	3.00	-105.98	10.55	2.24

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Sy (-e)

Konstrukcija neregularna po visini, Dvojni sistemi sa dominantnim zidovima (Sistem zidova: Zidovima ekvivalentni dvojni sistemi, ili povezani zidni sistemi - $\alpha_u/\alpha_1=1.2$), Klasa duktilnosti DCM:

$q_0=3\alpha_u/\alpha_1=3.60$

Sistem zidova, dvojni sistem sa dominantnim zidovima i sistem sa jezgrom: $\alpha_0=1.60$, $k_w=0.87$.

Faktor ponašanja: $q=0.8 \cdot q_0 \cdot k_w=2.50$

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	4.50	16.76	861.14	28.16	10.45	-0.15	-0.04	147.16	-94.00	-20.53
	-0.05	4.98	118.39	3.97	2.44	0.36	-0.19	167.26	1375.1	29.90
	-4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-4.40	0.00	0.21	-0.10	0.01	0.00	-0.00	0.63	2.91	-1.33
	$\Sigma =$	21.75	979.74	32.02	12.90	0.21	-0.24	315.05	1284.0	8.04

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	4.50	-154.42	-2.91	-2.47	0.05	-0.86	-0.24
	-0.05	-58.70	182.51	5.05	-105.43	11.34	2.37
	-4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-4.40	-0.98	0.85	0.43	-0.60	0.06	0.11
	$\Sigma =$	-214.10	180.46	3.00	-105.98	10.55	2.24

Faktori participacije - relativno učešće

Ton \ Naziv	1. Sx (+e)	2. Sx (-e)	3. Sy (+e)	4. Sy (-e)
1	0.000	0.000	0.399	0.399
2	0.366	0.366	0.000	0.000
3	0.035	0.035	0.523	0.523
4	0.115	0.115	0.074	0.074
5	0.483	0.483	0.004	0.004

Faktori participacije - angažovanje mase

Ton	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]
1	0.02	39.95
2	31.97	0.01
3	3.11	51.55
4	11.17	7.94
5	48.44	0.48
ΣU (%)	94.70	99.93

U obzir se uzima samo masa iznad kote temelja

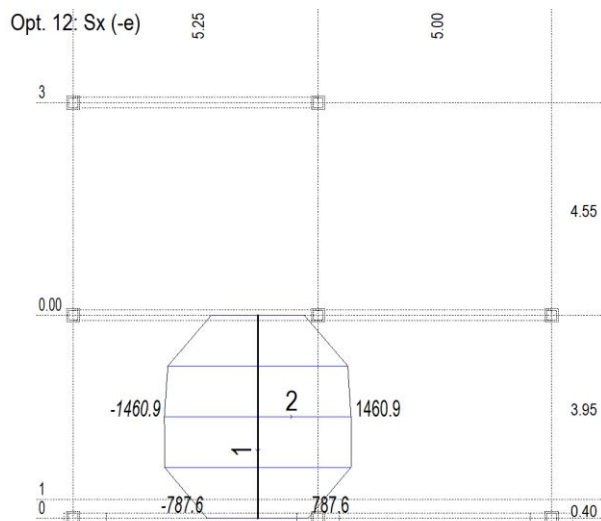
Kota temelja: -4.00 m

Ukupna masa iznad temelja: 494.65 T

Ukupna masa celog objekta 770.62 T

Poprečne sile u osnovi [-4.00 m]

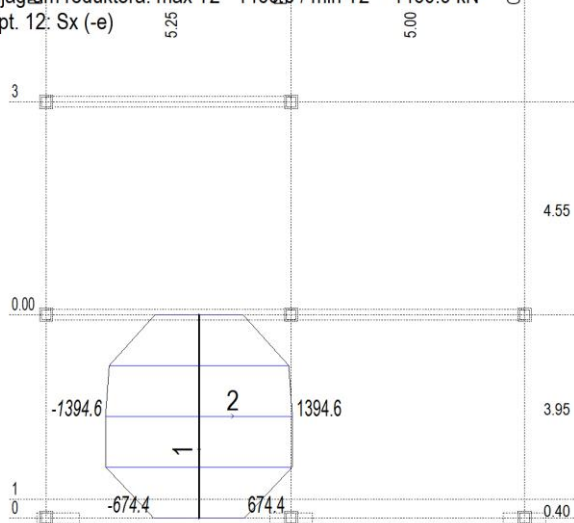
Slučaj opterećenja	Ugao α [°]	VtB[kN]
Sx	0	1456.40
Sy	90	1657.99



Ram: reduktor celog sistema

Dijagram reduktora: max T2= 1460.9 / min T2= -1460.9 kN

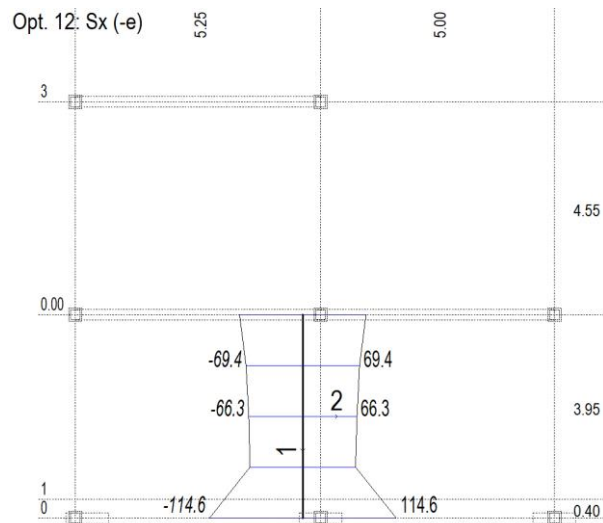
Opt. 12: Sx (-e)



Ram: reduktor zidova

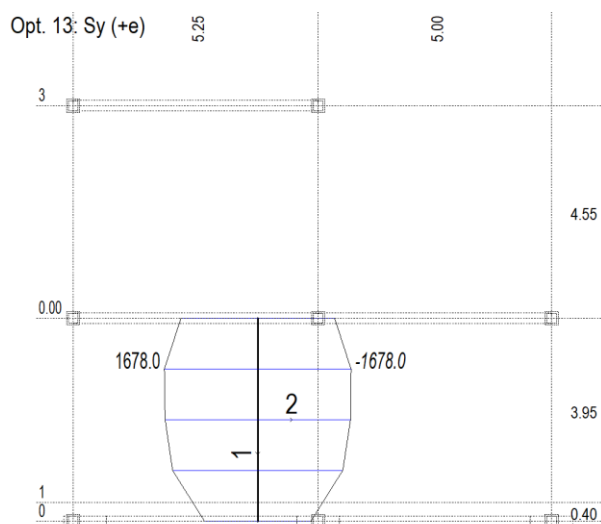
Dijagram reduktora: max T2= 1394.6 / min T2= -1394.6 kN

Opt. 12: Sx (-e)

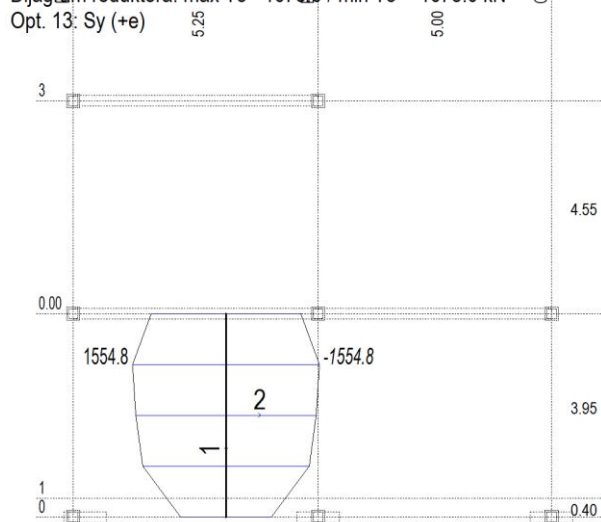


Ram: reduktor stubova

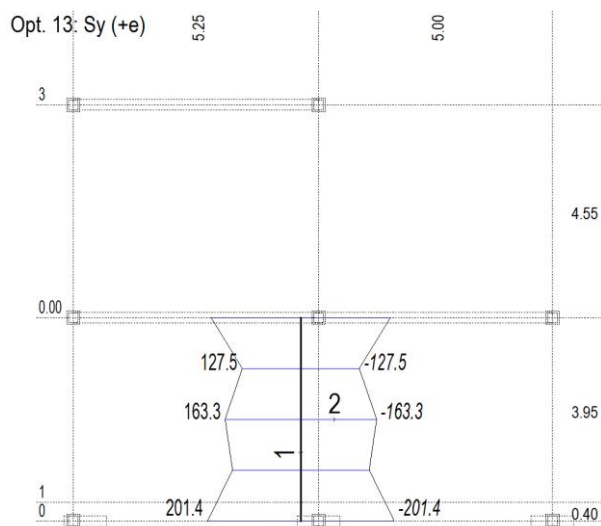
Dijagram reduktora: max T2= 114.6 / min T2= -114.6 kN



Ram: reduktor celog sistema
Dijagram reduktora: max T3= 1678.0 / min T3= -1678.0 kN



Ram: reduktor zidova
Dijagram reduktora: max T3= 1554.8 / min T3= -1554.8 kN



Ram: reduktor stubova
Dijagram reduktora: max T3= 201.4 / min T3= -201.4 kN

Deformacija greda GLO - Ekstremne vrednosti - Opterećenje: 1-226

Oznaka	S.O.	x [m]	Xp [mm]	Yp [mm]
(1626 - 897)	218+	0.000	[14.431]	-13.731
(1626 - 897)	219+	0.000	[14.344]	-13.695
(1626 - 897)	11+	0.000	[13.800]	-2.183
(1626 - 897)	220+	0.000	[12.892]	-13.490
(1626 - 897)	221+	0.000	[12.805]	-13.455
(1626 - 897)	12+	0.000	[12.261]	-1.942
(2224 - 1446)	218+	0.000	[10.760]	-13.708
(2224 - 1446)	219+	0.000	[10.618]	-13.674
(2224 - 1446)	11+	0.000	[10.457]	-2.166
(2224 - 1446)	220+	0.000	[9.719]	-13.491
(1626 - 897)	222-	0.000	-4.669	[37.323]
(2224 - 1446)	222-	0.000	-3.960	[37.308]
(2825 - 2051)	222-	0.000	-3.710	[37.305]
(3253 - 2648)	222-	0.000	-3.600	[37.302]
(3401 - 3149)	222-	0.000	-3.716	[37.292]
(1626 - 897)	224-	0.000	-4.207	[37.251]
(3253 - 2648)	224-	0.000	-3.569	[37.248]
(2825 - 2051)	224-	0.000	-3.539	[37.246]
(2224 - 1446)	224-	0.000	-3.648	[37.243]
(3401 - 3149)	224-	0.000	-3.815	[37.240]

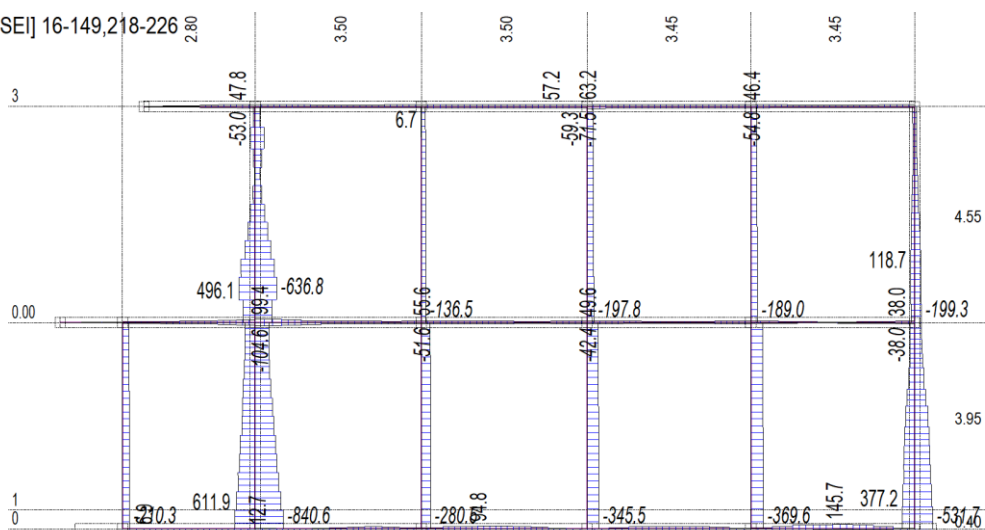


Ram: V_2
Dispozicija greda

Uticaji u ramovima

ram V4 u osi I'

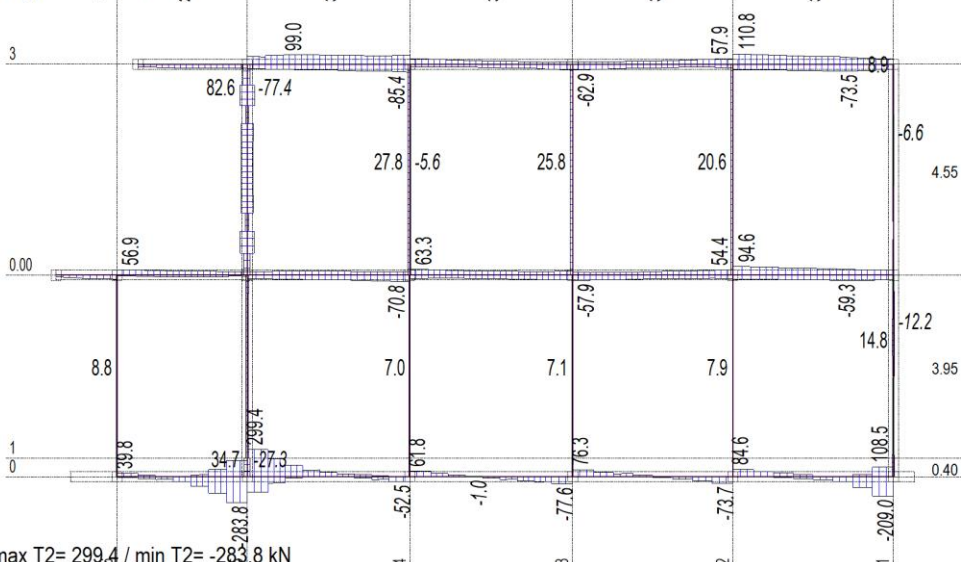
Opt. 230: [ULS,SEI] 16-149,218-226



Ram: V_4

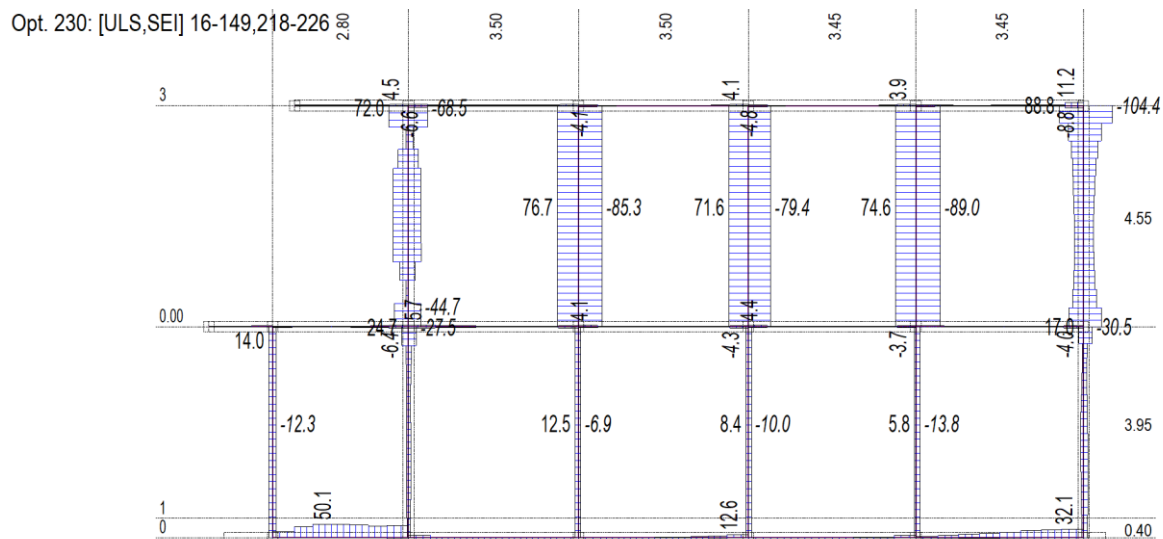
Uticaji u gredi: max N1= 611.9 / min N1= -840.6 kN

Opt. 230: [ULS,SEI] 16-149,218-226



Ram: V_4

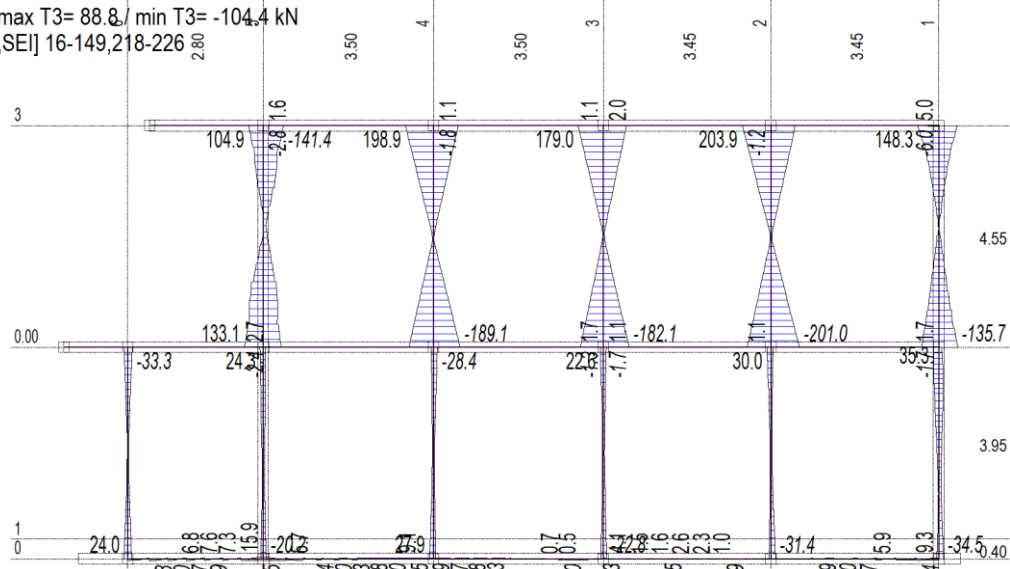
Uticaji u gredi: max T2= 299.4 / min T2= -283.8 kN



Ram: V_4

Uticaji u gredi: max T3= 88.8 / min T3= -104.4 kN

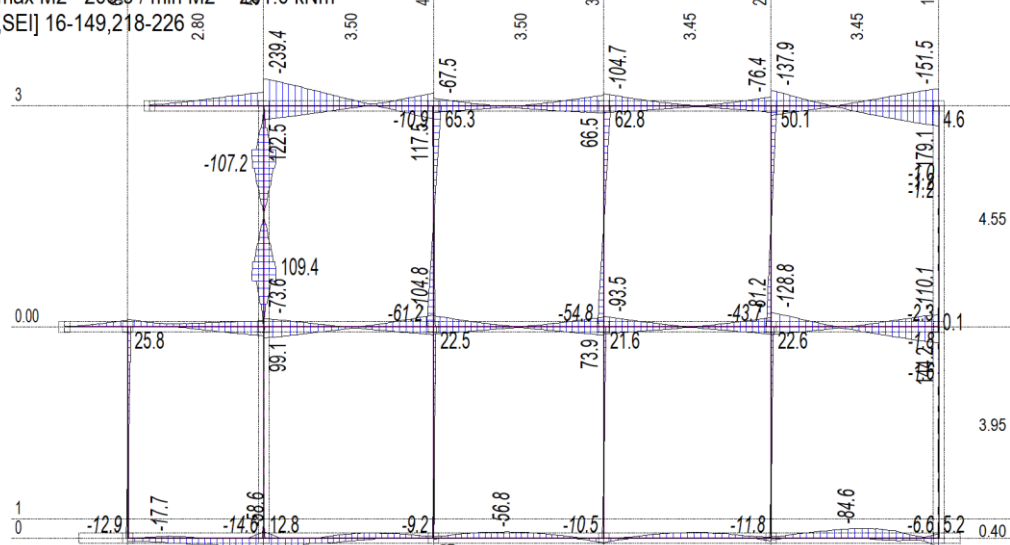
Opt. 230: [ULS,SEI] 16-149,218-226



Ram: V_4

Uticaji u gredi: max M2= 203.9 / min M2= -201.0 kNm

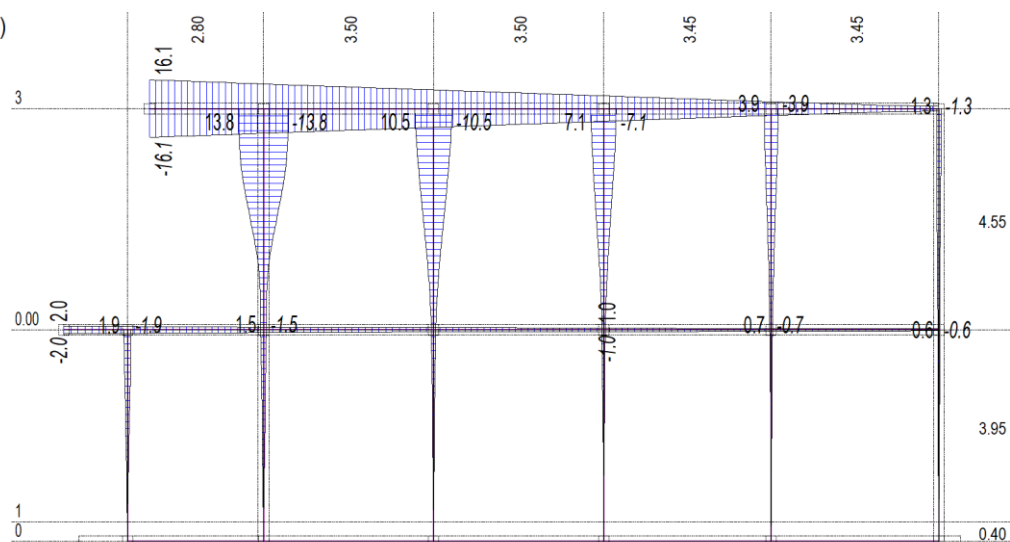
Opt. 230: [ULS,SEI] 16-149,218-226



Ram: V_4

Uticaji u gredi: max M3= 255.7 / min M3= -239.4 kNm

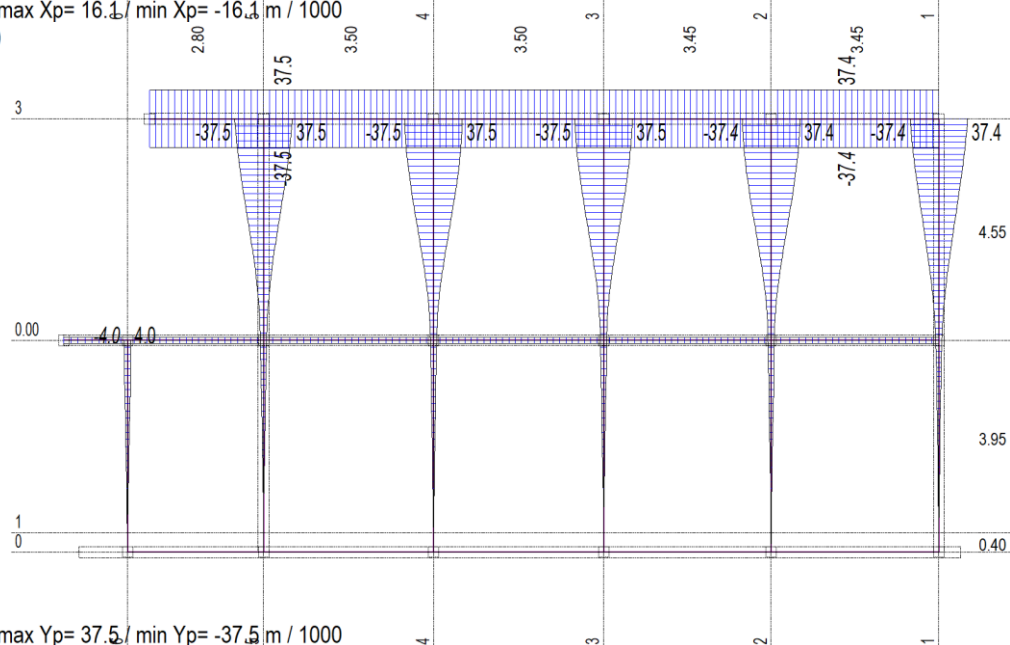
Opt. 11: Sx (+e)



Ram: V_4

Uticaji u gredi: max Xp= 16.1 / min Xp= -16.1 m / 1000

Opt. 14: Sy (-e)

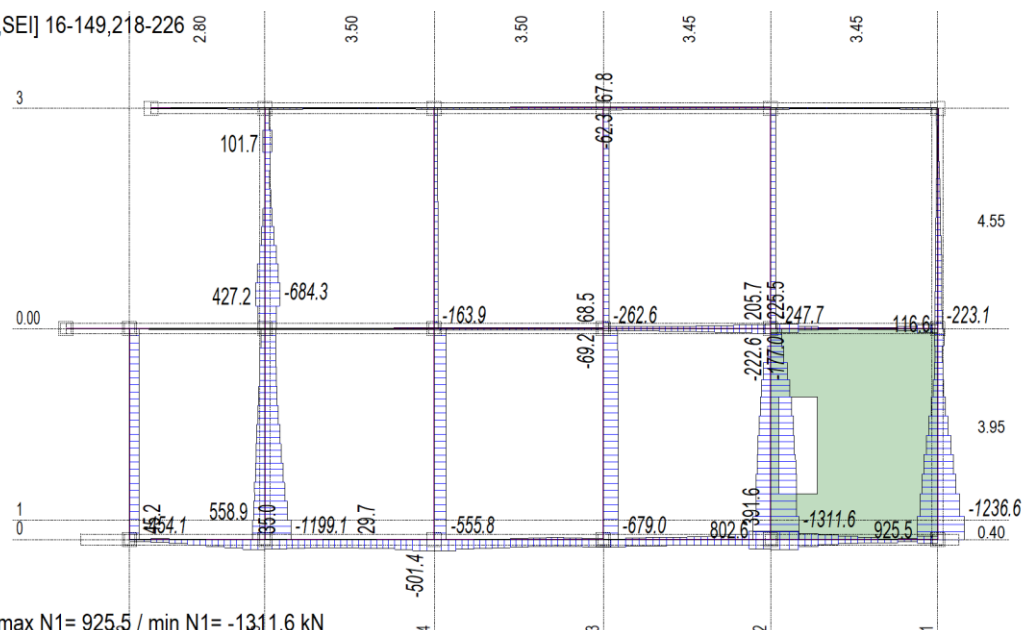


Ram: V_4

Uticaji u gredi: max Yp= 37.5 / min Yp= -37.5 m / 1000

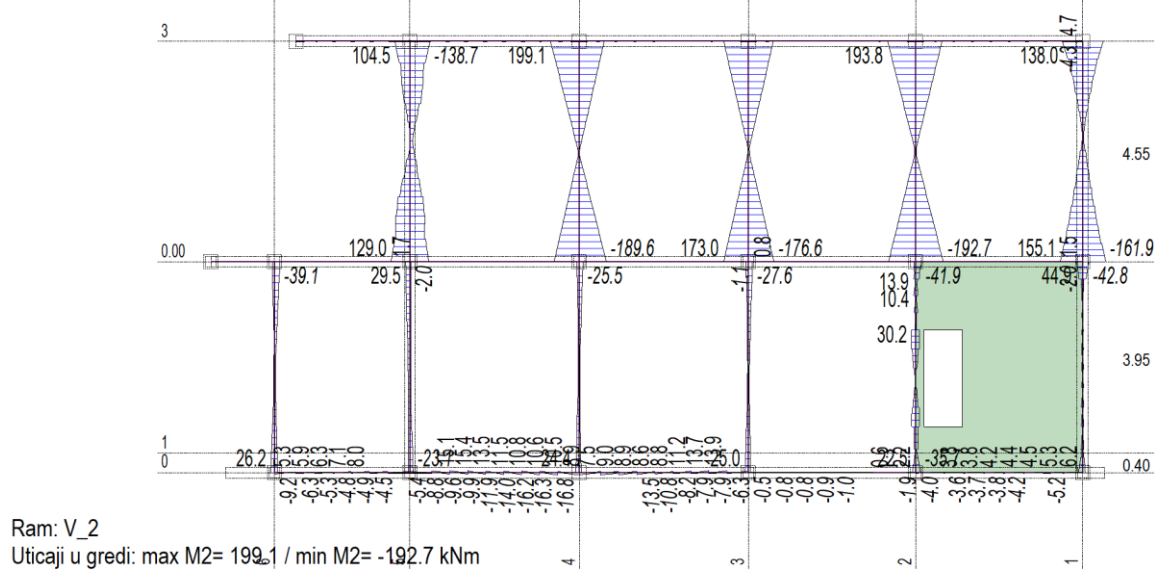
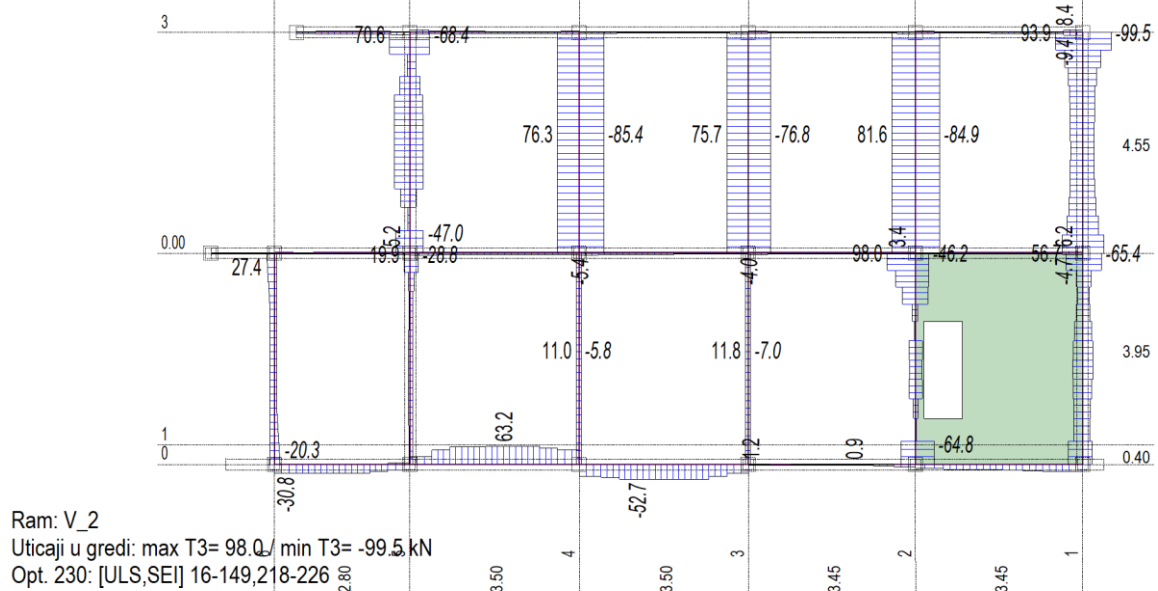
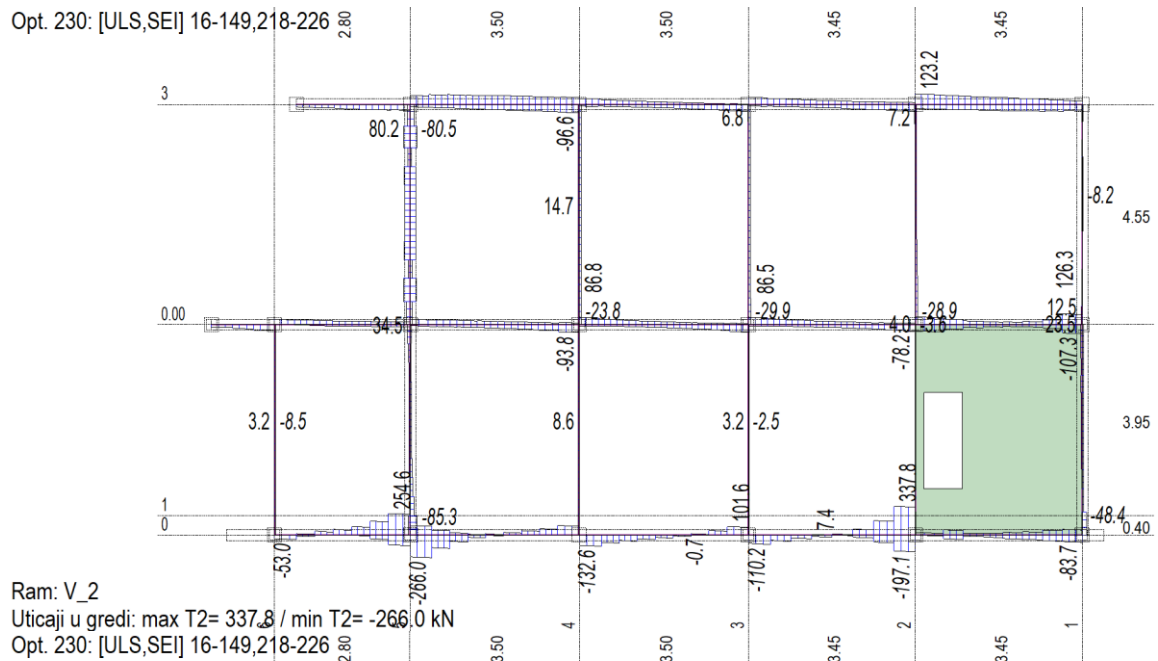
ram V2 u osi B'

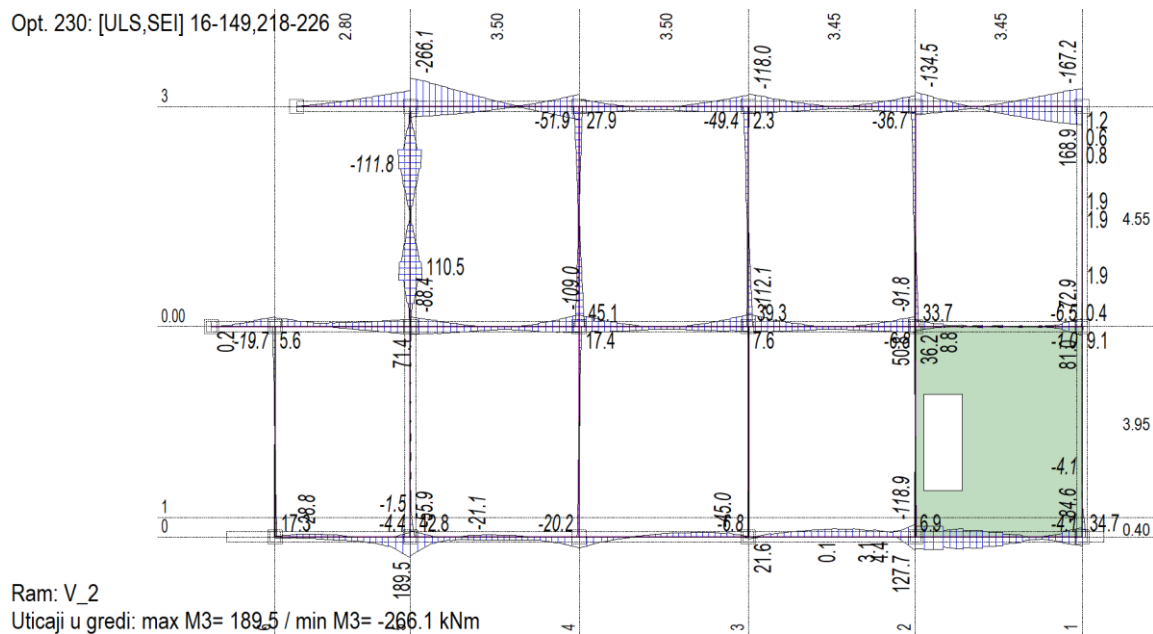
Opt. 230: [ULS,SEI] 16-149,218-226



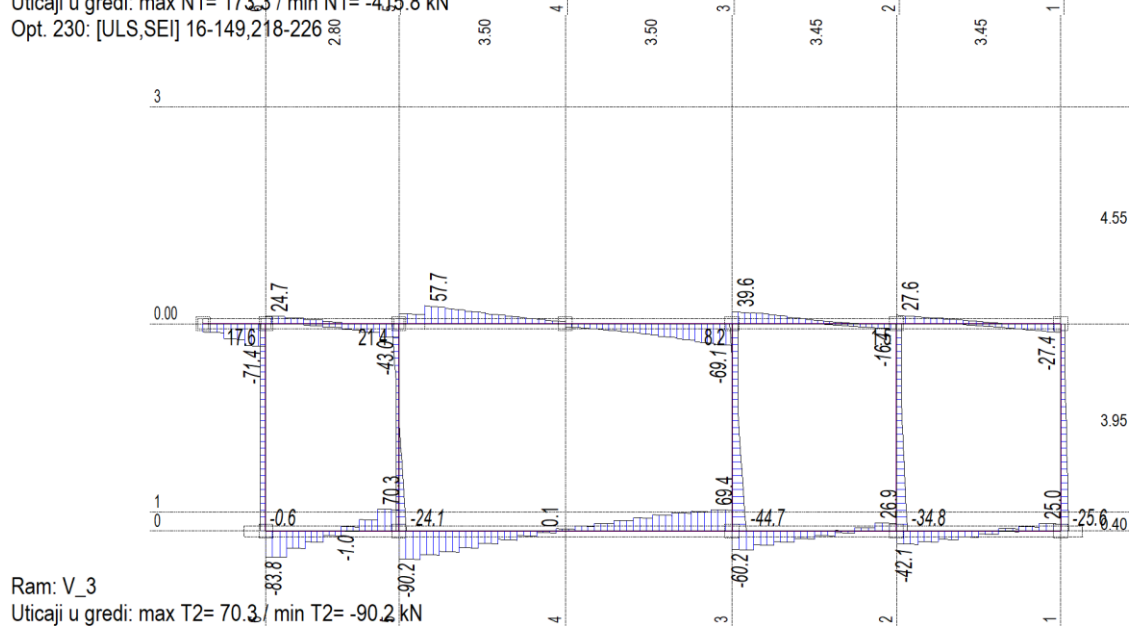
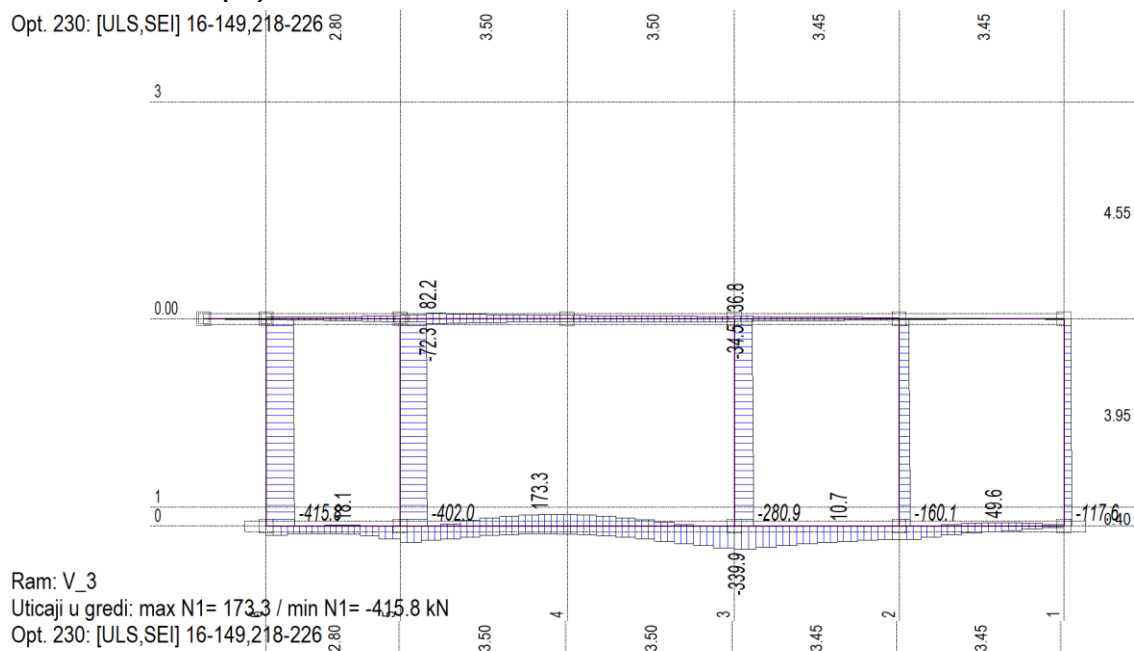
Ram: V_2

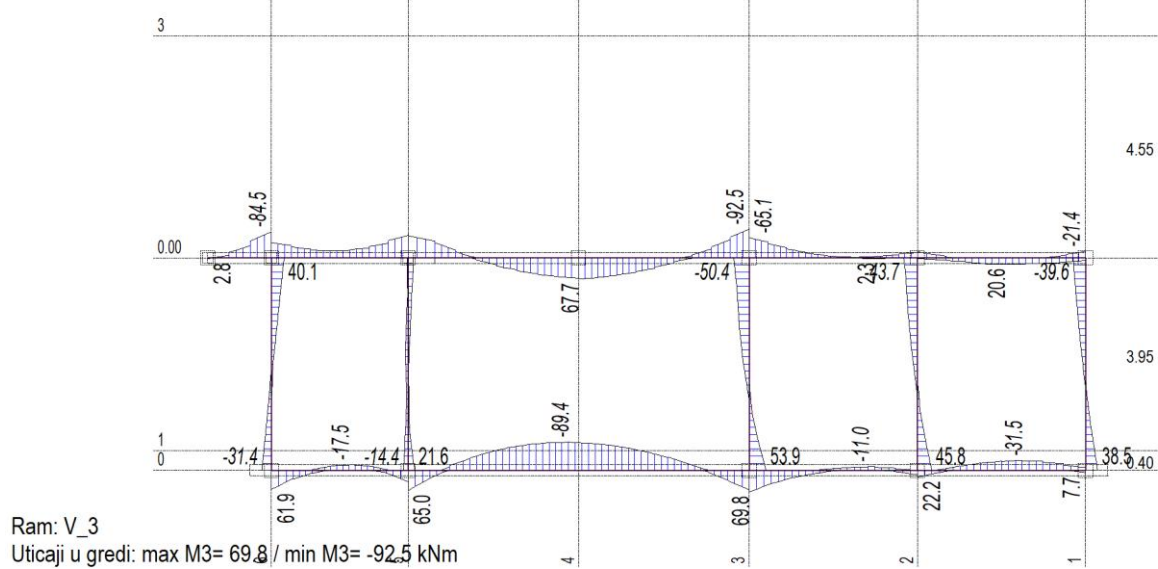
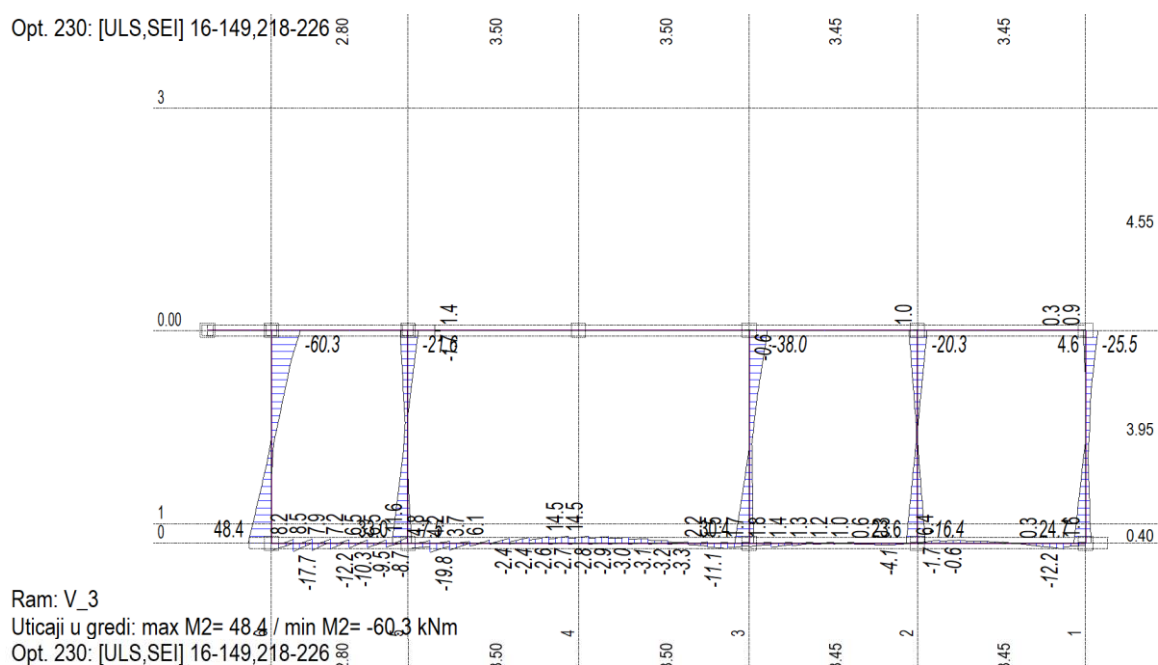
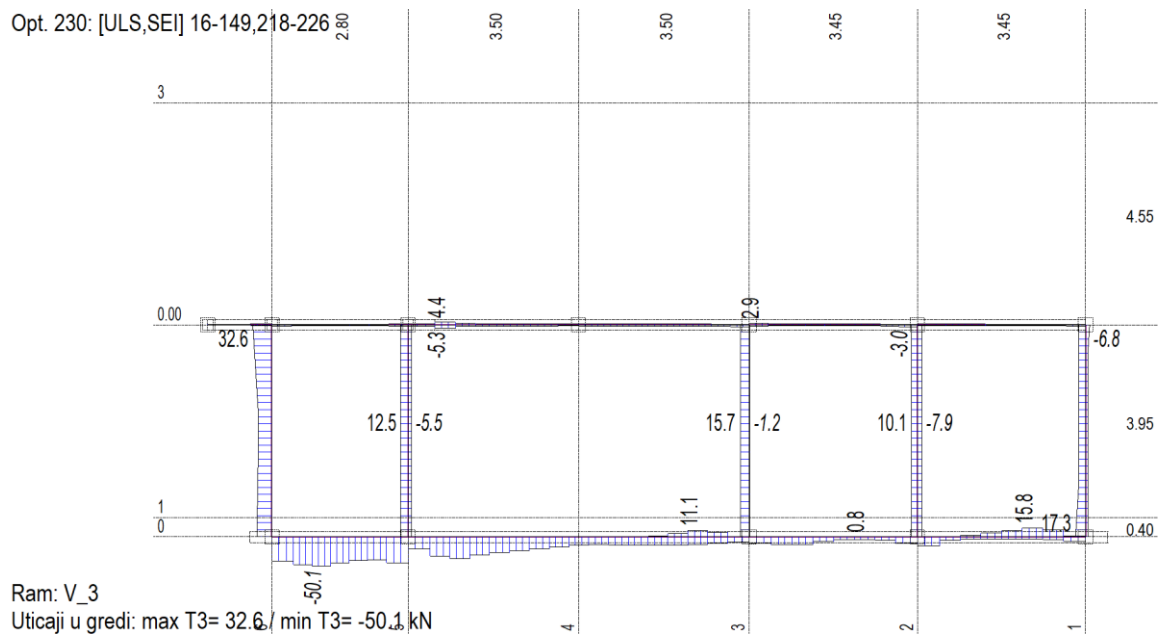
Uticaji u gredi: max N1= 925.5 / min N1= -1311.6 kN



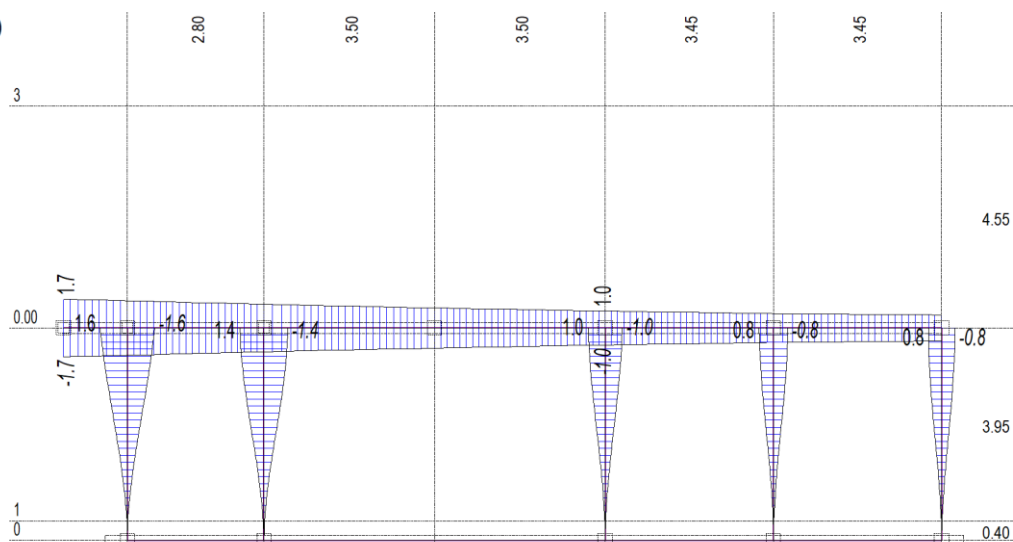


ram V3 u osi J' (C')





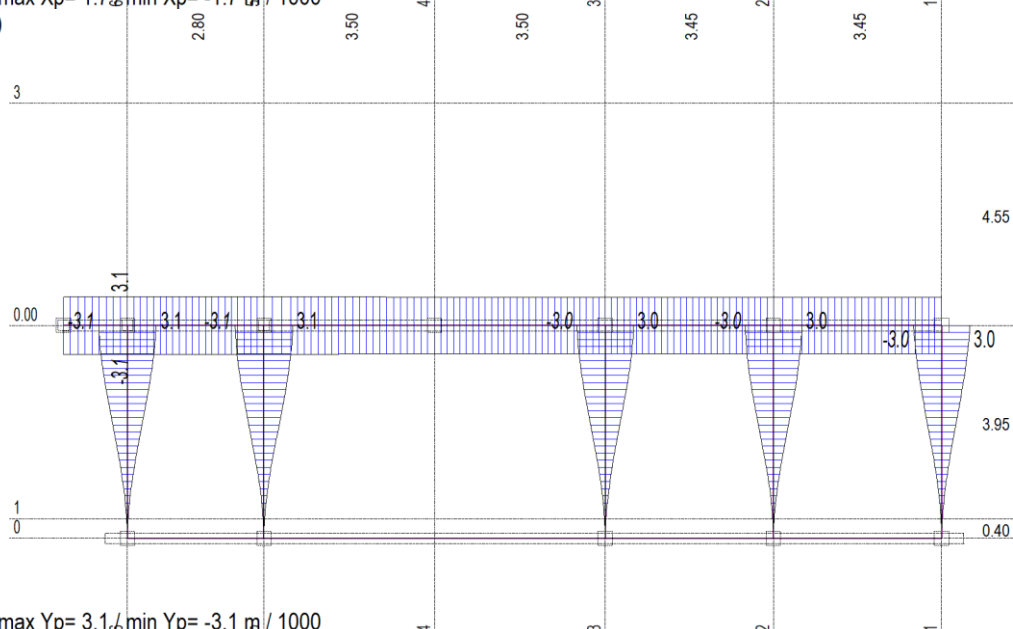
Opt. 12: Sx (-e)



Ram: V_3

Uticaji u gredi: max Xp= 1.7, min Xp= -1.7 m / 1000

Opt. 14: Sy (-e)



Ram: V_3

Uticaji u gredi: max Yp= 3.1, min Yp= -3.1 m / 1000

Pomeranja od seizmičkih sila $y_s=37.5\text{mm}$, $x_s=16.1\text{mm}$

Ograničenje relativnog spratnog pomeranja za zgrade koje imaju nenoseće elemente koji su vezani tako da ne ometaju deformaciju konstrukcije, prema EN 1998-1 2004, tačka 4.4.3.2: $d_r \times v \leq 0.010h$

$$q_o d_r = 2.496 \times (37.5 - 4.0) = 83.6\text{mm}$$

$v=0.4$ – za zgrade klase značaja III, IV

$$h=4.55\text{m}$$

$$q_o d_r = 83.6\text{mm} \leq 0.010h/v = 0.010 \times 4550 / 0.4 = 113.8\text{mm}$$

pomeranje susednog objekta $dx=15\text{mm}$

dilatacija izmedju objekata je širine $0.4 \times (15 + 2.496 \times 16.1) = 22.1\text{mm}$,

Provera ograničenja normalne sile:

$$N_{Ed}/A_c \leq 0.65f_{cd}$$

$$1311.6 / 0.35 \times 0.35 = 10.7\text{MPa} \leq 0.65(30/1.5) = 13\text{Mpa}, \text{ uslov je zadovoljen}$$

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma, \text{ za C30/37, } f_{ck} = 30\text{Mpa}, \gamma = 1.5$$

Opšti podaci konstrukcije za EC8 (Capacity design)

EC2 (SRPS EN 1992)

Klasa duktilnosti DCM

Nenoseći elementi vezani da ne ometaju deformaciju konstrukcije

Koeficijent osetljivosti - 11. Sx (+e) (0°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs [mm]	θ
	4.50	4.55	1511.87	681.18	17.62	0.009
	-0.05	3.95	4850.77	1442.17	2.86	0.002
	-4.00	0.40	4850.77	1442.17	0.02	0.000

Dvojni sistemi sa dominantnim zidovima

Faktor ponašanja = 2.50

Najveći koeficijent osetljivosti $\theta = 0.009$ (Z = 4.50 m)

Uticaji drugoga reda se ne uzimaju u obzir.

Koeficijent osetljivosti - 12. Sx (-e) (0°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs [mm]	θ
	4.50	4.55	1511.87	682.33	16.28	0.008
	-0.05	3.95	4850.77	1440.92	2.74	0.002
	-4.00	0.40	4850.77	1440.92	0.02	0.000

Dvojni sistemi sa dominantnim zidovima

Faktor ponašanja = 2.50

Najveći koeficijent osetljivosti $\theta = 0.009$ (Z = 4.50 m)

Uticaji drugoga reda se ne uzimaju u obzir.

Koeficijent osetljivosti - 13. Sy (+e) (90°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs [mm]	θ
	4.50	4.55	1511.87	865.77	87.31	0.034
	-0.05	3.95	4850.77	1637.57	8.56	0.006
	-4.00	0.40	4850.77	1637.57	0.02	0.000

Dvojni sistemi sa dominantnim zidovima

Faktor ponašanja = 2.50

Najveći koeficijent osetljivosti $\theta = 0.028$ (Z = 4.50 m)

Uticaji drugoga reda se ne uzimaju u obzir.

Koeficijent osetljivosti - 14. Sy (-e) (90°)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	Težina[kN]	Seiz.s.[kN]	Δs [mm]	θ
	4.50	4.55	1511.87	865.77	87.32	0.034
	-0.05	3.95	4850.77	1637.57	8.66	0.006
	-4.00	0.40	4850.77	1637.57	0.02	0.000

Dvojni sistemi sa dominantnim zidovima

Faktor ponašanja = 2.50

Najveći koeficijent osetljivosti $\theta = 0.028$ (Z = 4.50 m)

Uticaji drugoga reda se ne uzimaju u obzir.

Međuspratna pomeranja - 15. SRSS: MAX(XI,XII)+MAX(XIII,XIV)

Nivo	Z[m]	Visina[m]	dr(0°)[mm]	dr(90°)[mm]	dr.max[mm]	dlim[mm]
	4.50	4.55	17.97	87.32	87.32	113.75
	-0.05	3.95	2.92	8.66	8.66	98.75
	-4.00	0.40	0.02	0.02	0.02	10.00

Uslov ograničenja međuspratnog pomeranja je ispunjen.

Geometrijski uslov za grede 5.4.1.2.1 - (2) [ograničenje ekscentriciteta grede na spoju sa stubom]

Uslov je ispunjen.

Geometrijski uslov za grede 5.4.1.2.1 - (3) [ograničenje širine grede na spoju sa stubom]

Uslov je ispunjen.

Geometrijski uslov za grede 5.4.1.2.5 - (2a) [ekscentricitet]

Uslov je ispunjen.

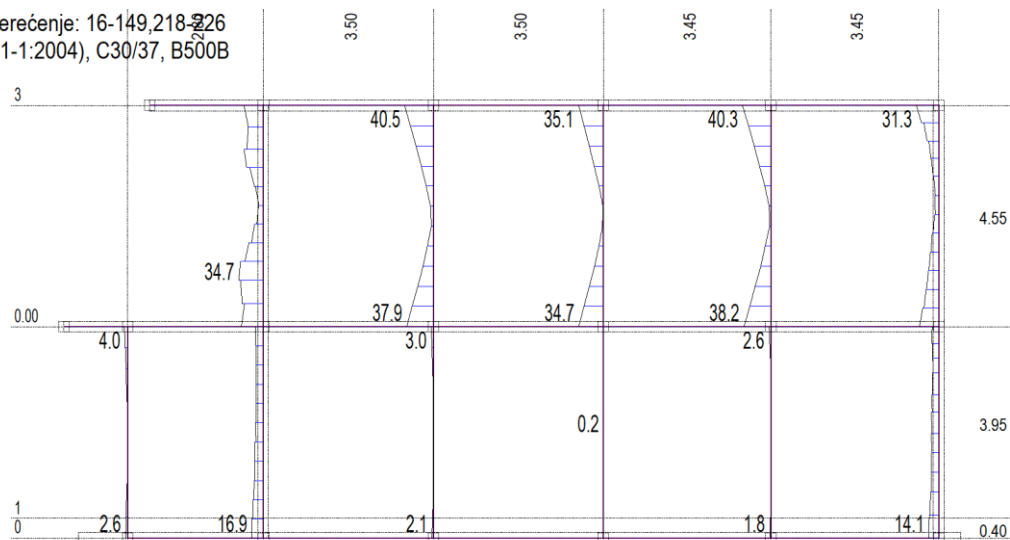
Geometrijski uslov za grede 5.4.1.2.5 - (2b) [broj oslonaca]
Uslov je ispunjen.

Dimenzionisanje stubova i greda

ram V4 u osi I'

stubovi

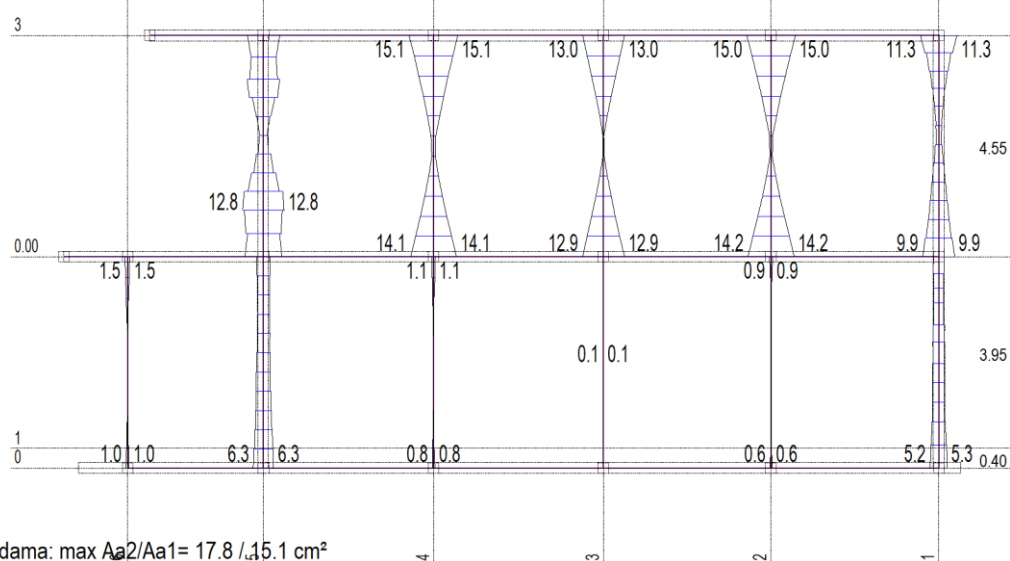
Merodavno opterećenje: 16-149,218-226
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



Ram: V_4

Armatura u gredama: max $\Sigma A_a = 40.5 / 0.2 \text{ cm}^2$

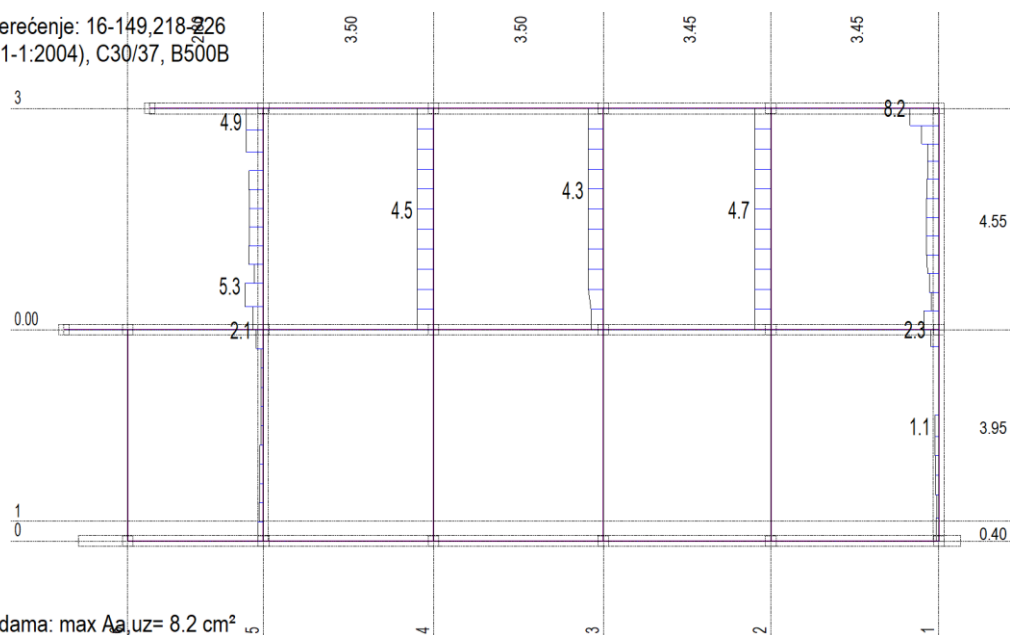
Merodavno opterećenje: 16-149,218-226
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



Ram: V_4

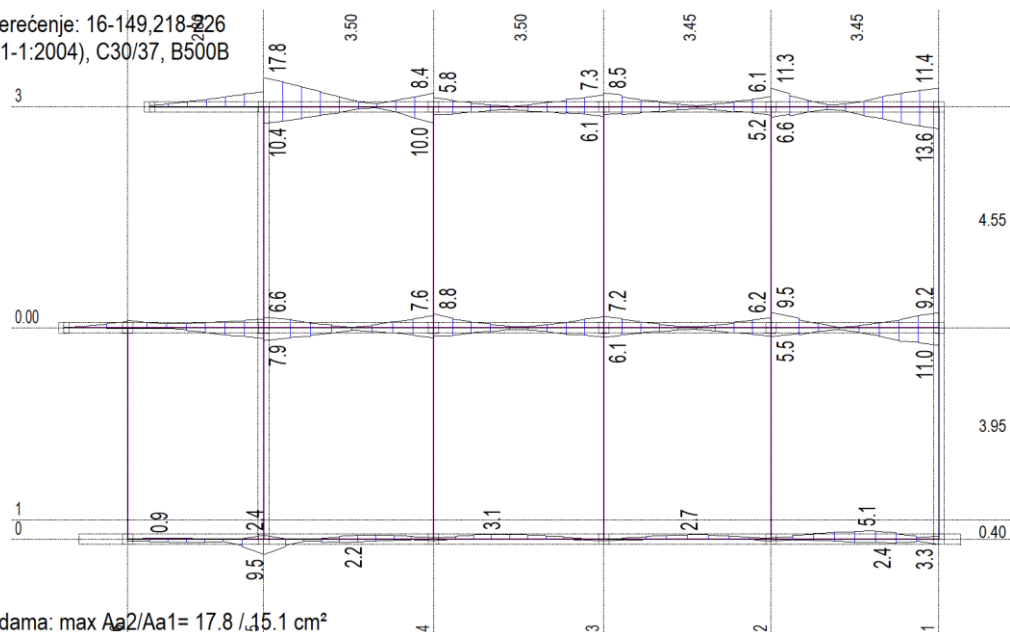
Armatura u gredama: max $A_{a2}/A_{a1} = 17.8 / 15.1 \text{ cm}^2$

Merodavno opterećenje: 16-149,218-226
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



grede

Merodavno opterećenje: 16-149,218-226
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



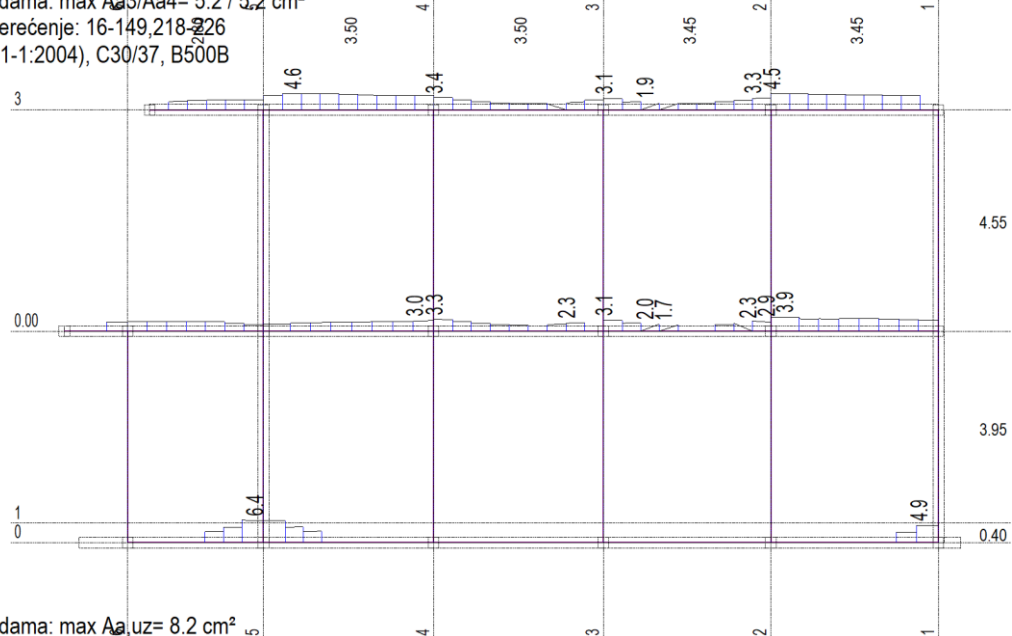
Merodavno opterećenje: 16-149,218-226
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



Ram: V_4

Armatura u gredama: max $A_{a3}/A_{a4} = 5.2 / 5.2 \text{ cm}^2$

Merodavno opterećenje: 16-149,218-226
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



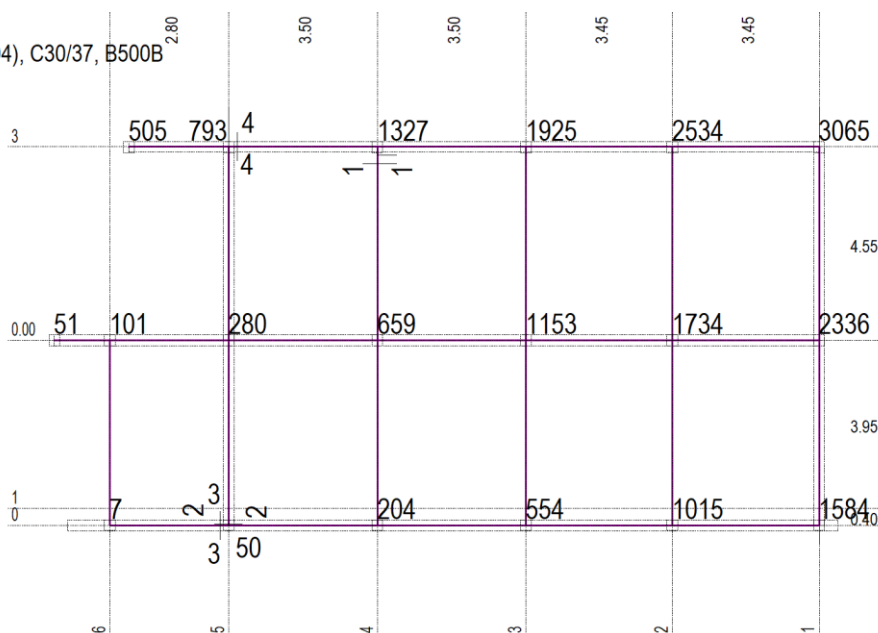
Ram: V_4

Armatura u gredama: max $A_{a,uz} = 8.2 \text{ cm}^2$

Izvestaj za grede na koti +4.50 I temeljnu gredu I stubove u osi 5 I 4

Usvojena armatura

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



Ram: V_4

Dispozicija greda

Greda 7-1584

EC2 (EN 1992-1-1:2004)

C30/37 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

B500B

Dimenzionisanje grupe slučajeva

opterećenja: 16-149,218-226 (ULS,SEI)

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+1.00xXI

+0.30xXIII

N1ed = 3.14 kN

M2ed = 0.00 kNm

M3ed = 250.61 kNm

Aa1 = 8.91 + 0.36' = 9.27 cm²

Aa2 = 2.02 + 0.36' = 2.38 cm²

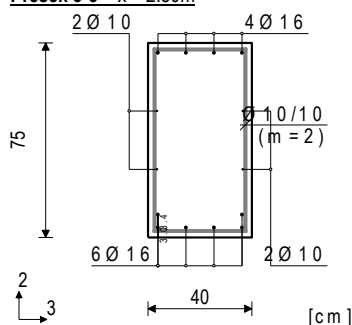
Aa3 = 0.00 + 0.67' = 0.67 cm²

Aa4 = 0.00 + 0.67' = 0.67 cm²

Aa,uz = 6.35 cm²/m (m=2)

[Usvojeno Aa,uz = Ø10/10(m=2) = 7.85 cm²/m]

Presek 3-3 x = 2.80m



Merodavna kombinacija za torziju:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+1.00xXI

+0.30xXIV

M1ed = 16.23 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+1.00xXV

V2ed = -277.47 kN

V3ed = 43.86 kN

M1ed = 15.98 kNm

Vrd,max,2 = 1283.04 kN

Vrd,max,3 = 1283.04 kN

εb/εa = -2.285/20.000 ‰

Procenat armiranja: 0.77%

' - dodatna podužna armatura za prijem torzije.

Greda 1327-505

EC2 (EN 1992-1-1:2004)

C30/37 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

B500B

Dimenzionisanje grupe slučajeva

opterećenja: 16-149,218-226 (ULS,SEI)

Merodavna kombinacija za torziju:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+0.75xIV

+0.90xIX

M1ed = 6.61 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+0.30xXI

+1.00xXIV

V2ed = 79.11 kN

V3ed = 1.31 kN

M1ed = 6.49 kNm

Vrd,max,2 = 506.09 kN

Vrd,max,3 = 494.21 kN

εb/εa = -3.500/12.859 ‰

Aa1 = 8.80 + 0.25' = 9.05 cm²

Aa2 = 15.31 + 0.25' = 15.55 cm²

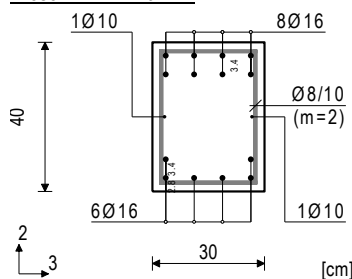
Aa3 = 0.00 + 0.35' = 0.35 cm²

Aa4 = 0.00 + 0.35' = 0.35 cm²

Aa,uz = 3.96 cm²/m (m=2)

[Usvojeno Aa,uz = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

Presek 4-4 x = 3.11m



Merodavna kombinacija za savijanje:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+1.00xXV

N1ed = 45.59 kN

M2ed = 0.00 kNm

M3ed = -204.18 kNm

Greda 280-50

EC2 (EN 1992-1-1:2004)

C30/37 ($\gamma_c = 1.50$, $\gamma_s = 1.15$) [SP]

B500B

Dimenzionisanje grupe slučajeva

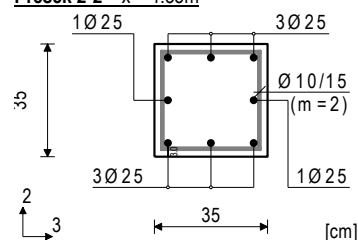
opterećenja: 16-149,218-226 (ULS,SEI)

li,2 = 4.35 m ($\lambda_2 = 43.05$)

li,3 = 4.35 m ($\lambda_3 = 43.05$)

Nepomerljiva konstrukcija

Presek 2-2 x = 4.35m



Merodavna kombinacija za savijanje:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+1.00xXV

N1ed = 593.31 kN

M2ed = -19.36 kNm

M3ed = -14.10 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+0.30xXI

+1.00xXIV

M1ed = 1.59 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+1.00xXV

V2ed = 33.68 kN

V3ed = 5.38 kN

M1ed = 1.54 kNm

Vrd,max,2 = 498.96 kN

Vrd,max,3 = 498.96 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.930/20.000 \%$

Aa1 = 6.24 + 0.07' = 6.31 cm²

Aa2 = 6.24 + 0.07' = 6.30 cm²

Aa3 = 2.08 + 0.07' = 2.14 cm²

Aa4 = 2.08 + 0.07' = 2.14 cm²

Aa,uz = 1.69 cm²/m (m=2)

[Usvojeno Aa,uz = Ø10/15(m=2) = 5.24 cm²/m]

Procenat armiranja: 3.21%

') - dodatna podužna armatura za prijem torzije.

Greda 1327-659

EC2 (EN 1992-1-1:2004)

C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

B500B

Dimenzionisanje grupe slučajeva

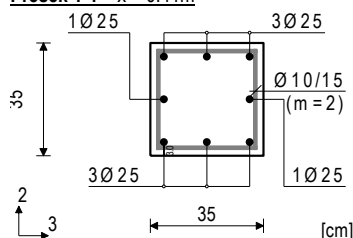
opterećenja: 16-149,218-226 (ULS,SEI)

li,2 = 4.55 m (λ2 = 45.03)

li,3 = 4.55 m (λ3 = 45.03)

Nepomerljiva konstrukcija

Presek 1-1 x = 0.41m



Merodavna kombinacija za savijanje:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+1.00xXV

N1ed = 2.85 kN

M2ed = 159.93 kNm

M3ed = 52.75 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+1.00xXI

+0.30xXIII

M1ed = 6.18 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+1.00xXV

V2ed = 27.35 kN

V3ed = -83.30 kN

M1ed = 5.98 kNm

Vrd,max,2 = 498.96 kN

Vrd,max,3 = 498.96 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/5.496 \%$

Aa1 = 11.82 + 0.26' = 12.08 cm²

Aa2 = 11.81 + 0.26' = 12.06 cm²

Aa3 = 3.94 + 0.26' = 4.19 cm²

Aa4 = 3.94 + 0.26' = 4.19 cm²

Aa,uz = 4.55 cm²/m (m=2)

[Usvojeno Aa,uz = Ø10/15(m=2) = 5.24 cm²/m]

Procenat armiranja: 3.21%

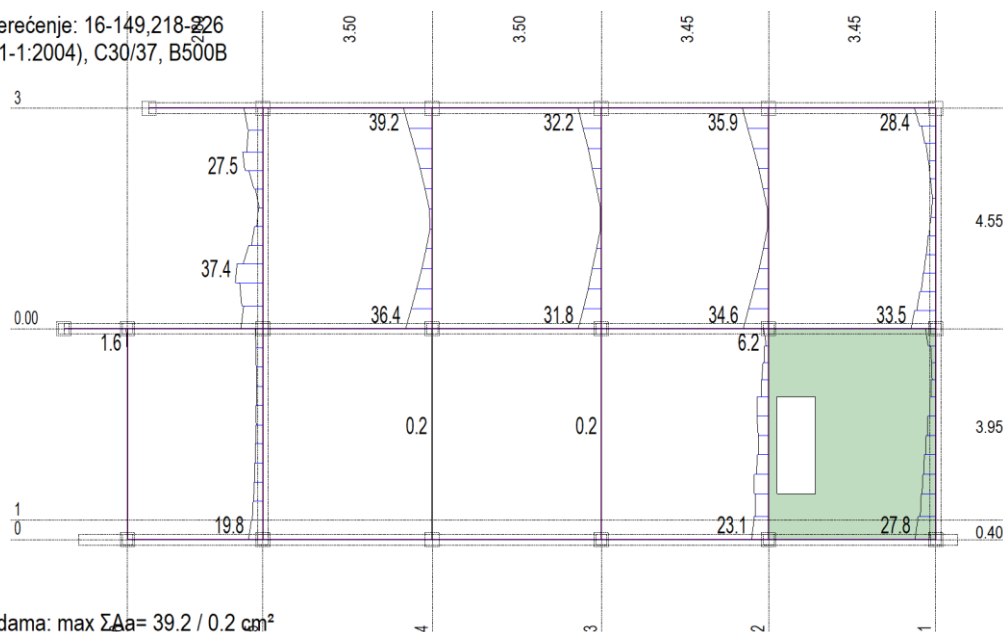
') - dodatna podužna armatura za prijem torzije.

ram V2 u osi B'

stubovi

Merodavno opterećenje: 16-149,218-226

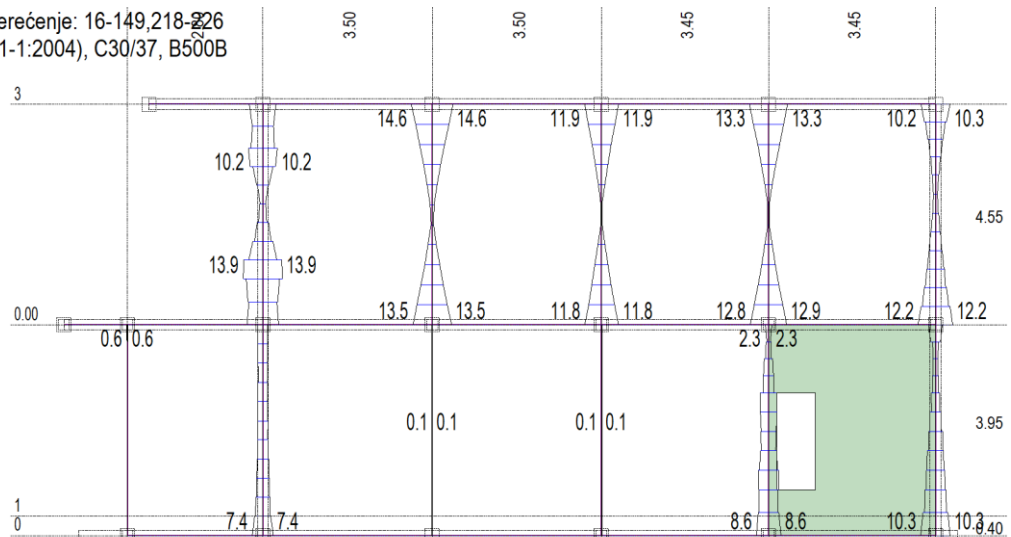
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



Ram: V_2

Armatura u gredama: max $\Sigma A_a = 39.2 / 0.2 \text{ cm}^2$

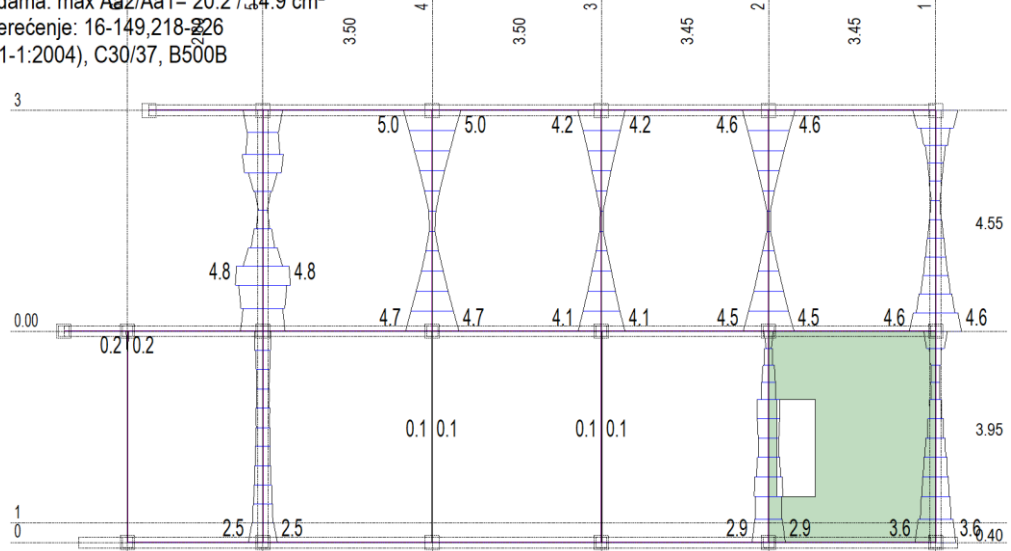
Merodavno opterećenje: 16-149,218-226
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



Ram: V_2

Armatura u gredama: max $A_{a2}/A_{a1} = 20.2 / 14.9 \text{ cm}^2$

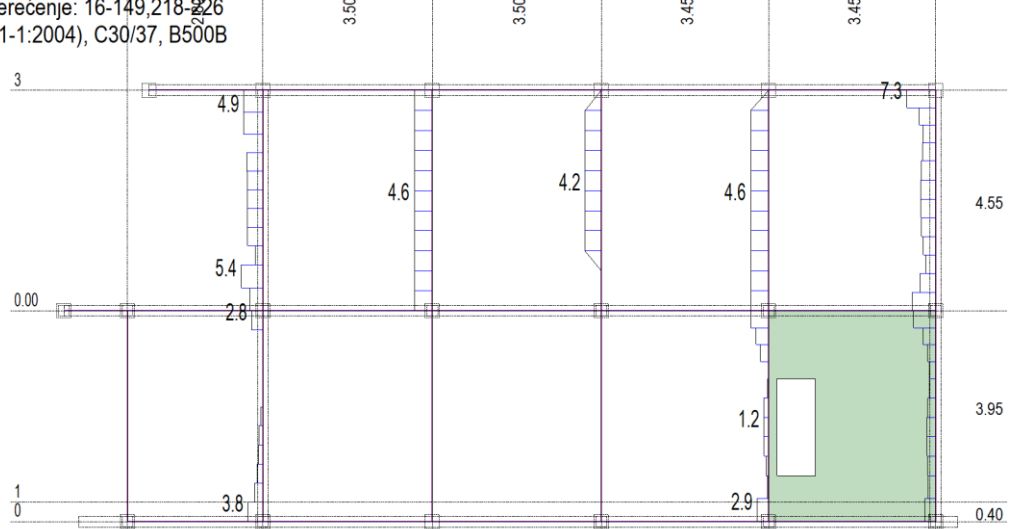
Merodavno opterećenje: 16-149,218-226
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



Ram: V_2

Armatura u gredama: max $A_{a3}/A_{a4} = 5.0 / 5.0 \text{ cm}^2$

Merodavno opterećenje: 16-149,218-226
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



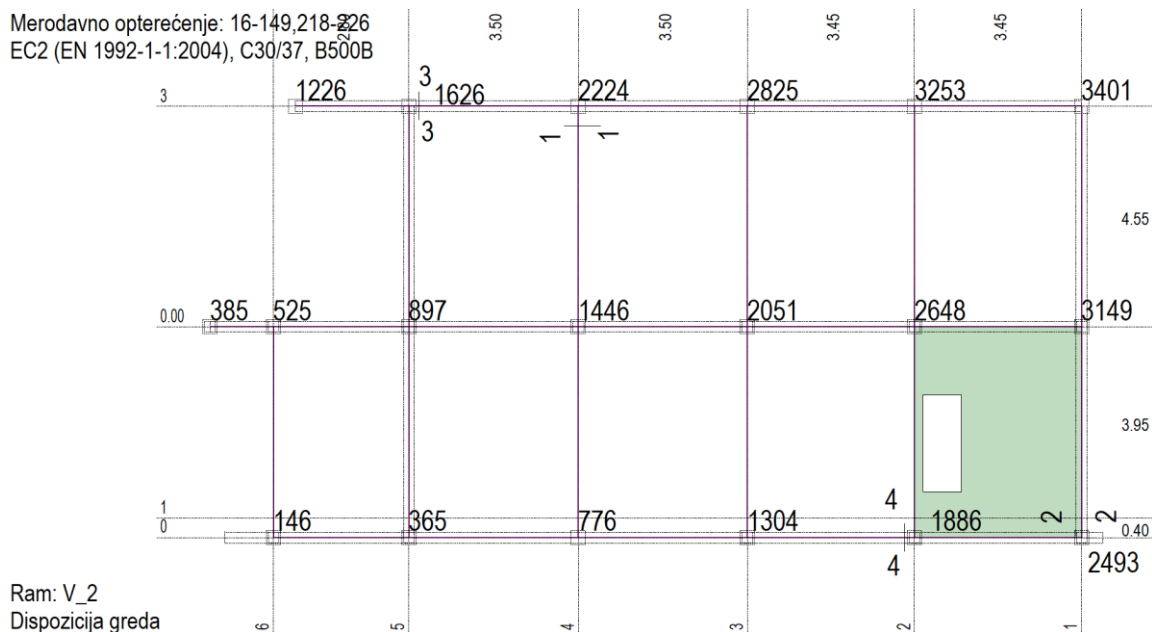
Ram: V_2

Armatura u gredama: max $A_{a,uz} = 7.3 \text{ cm}^2$

60/112

Izvestaj za grede na koti +4.50 I temeljnu gredu i stub u osi 4 i 1

Merodavno opterećenje: 16-149,218-226
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



Ram: V_2
Dispozicija greda

Greda 2493-146

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzionisanje grupe slučajeva
opterećenja: 16-149,218-226 (ULS,SEI)

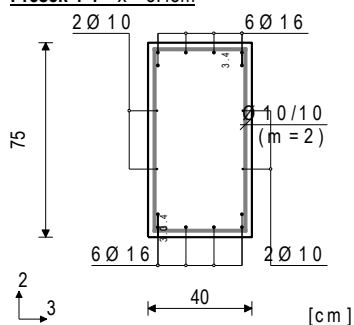
Merodavna kombinacija za savijanje:
 $1.00xI + 1.00xII + 0.30xIII + 1.00xV$
 $N1ed = 375.82 \text{ kN}$
 $M2ed = 0.00 \text{ kNm}$
 $M3ed = -114.36 \text{ kNm}$

$Aa1 = 9.93 + 0.09' = 10.01 \text{ cm}^2$
 $Aa2 = 8.29 + 0.09' = 8.37 \text{ cm}^2$
 $Aa3 = 0.00 + 0.16' = 0.16 \text{ cm}^2$
 $Aa4 = 0.00 + 0.16' = 0.16 \text{ cm}^2$
 $Aa,uz = 6.40 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$
[Usvojeno $Aa,uz = \emptyset 10/10(m=2) = 7.85 \text{ cm}^2/\text{m}$]

Merodavna kombinacija za torziju:
 $1.35xI + 1.35xII + 1.50xIII + 0.75xIV$
 $M1ed = -3.91 \text{ kNm}$

Procenat armiranja: 0.91%
' - dodatna podužna armatura za prijem torzije.

Presek 4-4 $x = 3.45\text{m}$



Merodavna kombinacija za smicanje:
 $1.00xI + 1.00xII + 0.30xIII + 0.30xIV$
 $+ 1.00xV$
 $V2ed = 329.12 \text{ kN}$
 $V3ed = -6.26 \text{ kN}$
 $M1ed = -2.46 \text{ kNm}$

$Vrd,max,2 = 1283.04 \text{ kN}$
 $Vrd,max,3 = 1283.04 \text{ kN}$
 $eb/ea = -1.372/20.000 \%$

Greda 3401-1226

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzionisanje grupe slučajeva
opterećenja: 16-149,218-226 (ULS,SEI)

Merodavna kombinacija za torziju:
 $1.00xI + 1.00xII + 0.30xIII + 1.00xV$
 $M1ed = -4.77 \text{ kNm}$

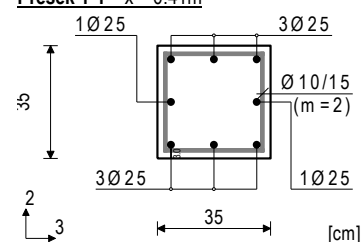
Merodavna kombinacija za smicanje:
 $1.00xI + 1.00xII + 0.30xIII + 1.00xV$
 $V2ed = 95.74 \text{ kN}$
 $V3ed = 8.10 \text{ kN}$
 $M1ed = -4.77 \text{ kNm}$

Greda 2224-1446

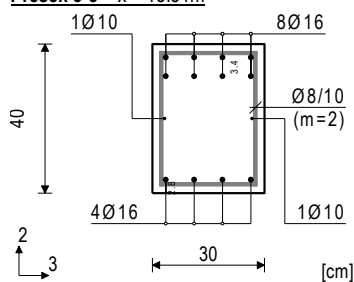
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzionisanje grupe slučajeva
opterećenja: 16-149,218-226 (ULS,SEI)
 $li,2 = 4.55 \text{ m} \quad (\lambda_2 = 45.03)$
 $li,3 = 4.55 \text{ m} \quad (\lambda_3 = 45.03)$
Nepomerljiva konstrukcija

$Vrd,max,2 = 506.09 \text{ kN}$
 $Vrd,max,3 = 494.21 \text{ kN}$
 $eb/ea = -3.500/9.710 \%$
 $Aa1 = 6.43 + 0.18' = 6.61 \text{ cm}^2$
 $Aa2 = 16.95 + 0.18' = 17.13 \text{ cm}^2$
 $Aa3 = 0.00 + 0.25' = 0.25 \text{ cm}^2$
 $Aa4 = 0.00 + 0.25' = 0.25 \text{ cm}^2$
 $Aa,uz = 4.26 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$
[Usvojeno $Aa,uz = \emptyset 8/10(m=2) = 5.03 \text{ cm}^2/\text{m}$]

Presek 1-1 $x = 0.41\text{m}$



Presek 3-3 $x = 13.51\text{m}$



Merodavna kombinacija za savijanje:
 $1.00xI + 1.00xII + 0.30xIII + 1.00xV$
 $N1ed = 45.41 \text{ kN}$
 $M2ed = 0.00 \text{ kNm}$
 $M3ed = -224.13 \text{ kNm}$

Procenat armiranja: 2.14%
' - dodatna podužna armatura za prijem torzije.

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+1.00xXV

N1ed = -17.89 kN

M2ed = 160.82 kNm

M3ed = -41.70 kNm

Uvećanje momenta savijanja usled izvijanja

$\Delta e2 = 2.0 \leq e0 > + 0.0 \leq e1 > = 2.0$ cm

$|\Delta M2| = 0.36$ kNm

$\Delta e3 = 2.0 \leq e0 > + 0.0 \leq e1 > = 2.0$ cm

$|\Delta M3| = 0.36$ kNm

Merodavna kombinacija za torziju:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+1.00xXI

+0.30xXIII

M1ed = 6.24 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+1.00xXV

V2ed = 14.00 kN

V3ed = -83.85 kN

M1ed = 6.05 kNm

Vrd,max,2 = 498.96 kN

Vrd,max,3 = 498.96 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/17.919 \%$

Aa1 = 11.40 + 0.26' = 11.66 cm²

Aa2 = 11.39 + 0.26' = 11.65 cm²

Aa3 = 3.80 + 0.26' = 4.06 cm²

Aa4 = 3.80 + 0.26' = 4.06 cm²

Aa,uz = 4.58 cm²/m (m=2)

[Usvojeno Aa,uz = Ø10/15(m=2) = 5.24 cm²/m]

Procenat armiranja: 3.21%

') - dodatna podužna armatura za prijem torzije.

Greda 3149-2493

EC2 (EN 1992-1-1:2004)

C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

B500B

Dimenzionisanje grupe slučajeva

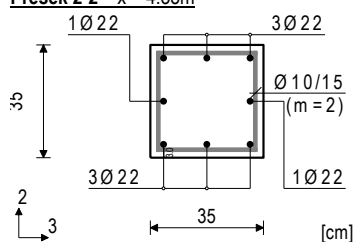
opterećenja: 16-149,218-226 (ULS,SEI)

li,2 = 4.35 m ($\lambda_2 = 43.05$)

li,3 = 4.35 m ($\lambda_3 = 43.05$)

Nepomerljiva konstrukcija

Presek 2-2 x = 4.35m



Merodavna kombinacija za savijanje:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+0.30xXII

+1.00xXIV

N1ed = 924.02 kN

M2ed = 28.05 kNm

M3ed = 34.72 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+1.00xXV

M1ed = -4.26 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+0.30xXII

+1.00xXIII

V2ed = 2.72 kN

V3ed = 48.49 kN

M1ed = 3.51 kNm

Vrd,max,2 = 498.96 kN

Vrd,max,3 = 498.96 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/17.919 \%$

Aa1 = 10.15 + 0.18' = 10.33 cm²

Aa2 = 10.14 + 0.18' = 10.32 cm²

Aa3 = 3.38 + 0.18' = 3.56 cm²

Aa4 = 3.38 + 0.18' = 3.56 cm²

Aa,uz = 2.65 cm²/m (m=2)

[Usvojeno Aa,uz = Ø10/15(m=2) = 5.24 cm²/m]

Procenat armiranja: 2.48%

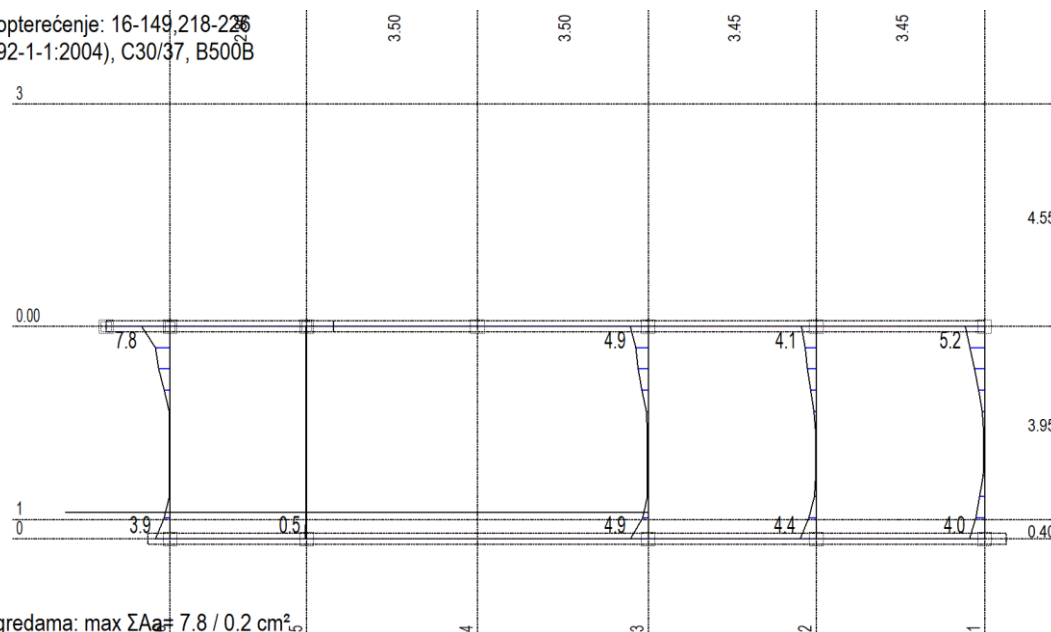
') - dodatna podužna armatura za prijem torzije.

ram V3 u osi J' (C')

stubovi

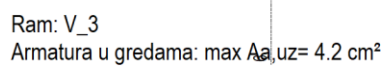
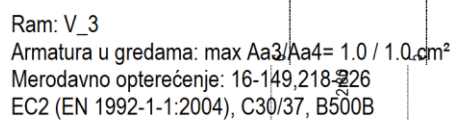
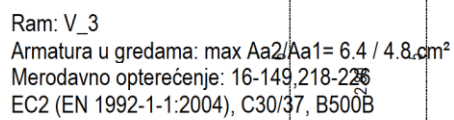
Merodavno opterećenje: 16-149,218-226

EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



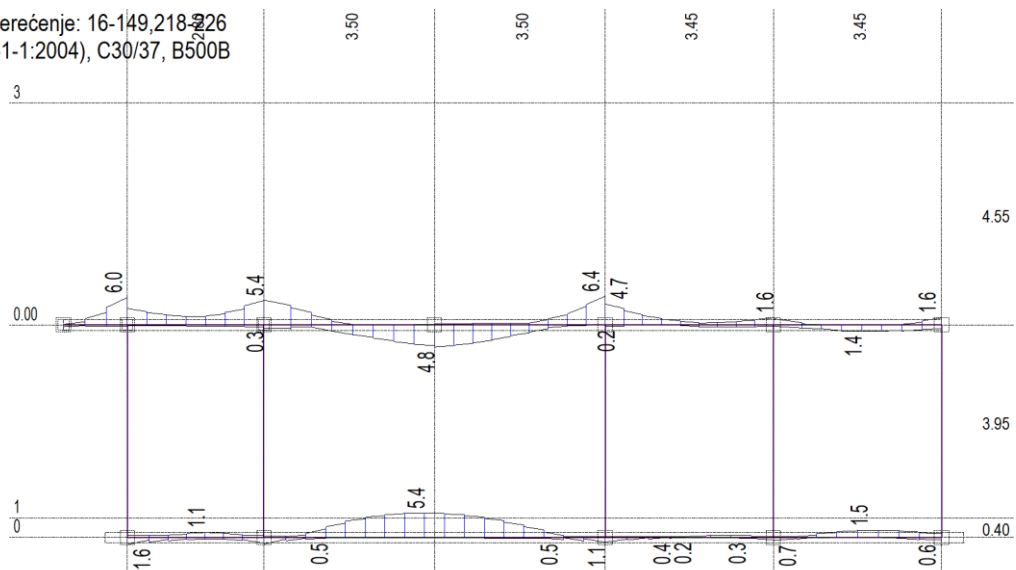
Ram: V_3

Armatura u gredama: max $\Sigma A_a = 7.8 / 0.2$ cm²



grede

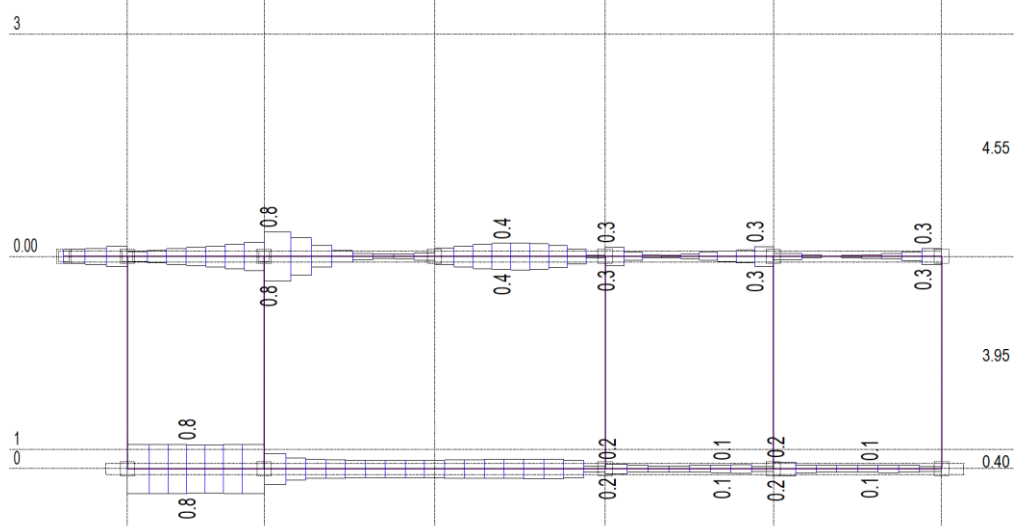
Merodavno opterećenje: 16-149,218-226
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



Ram: V_3

Armatura u gredama: max $A_{a2}/A_{a1} = 6.4 / 4.8 \text{ cm}^2$

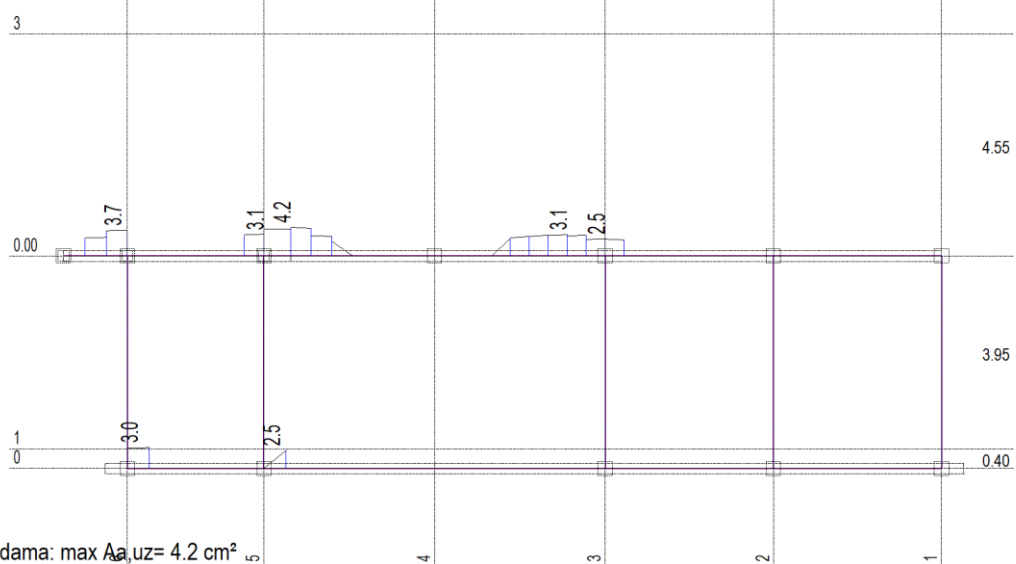
Merodavno opterećenje: 16-149,218-226
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



Ram: V_3

Armatura u gredama: max $A_{a3}/A_{a4} = 1.0 / 1.0 \text{ cm}^2$

Merodavno opterećenje: 16-149,218-226
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B

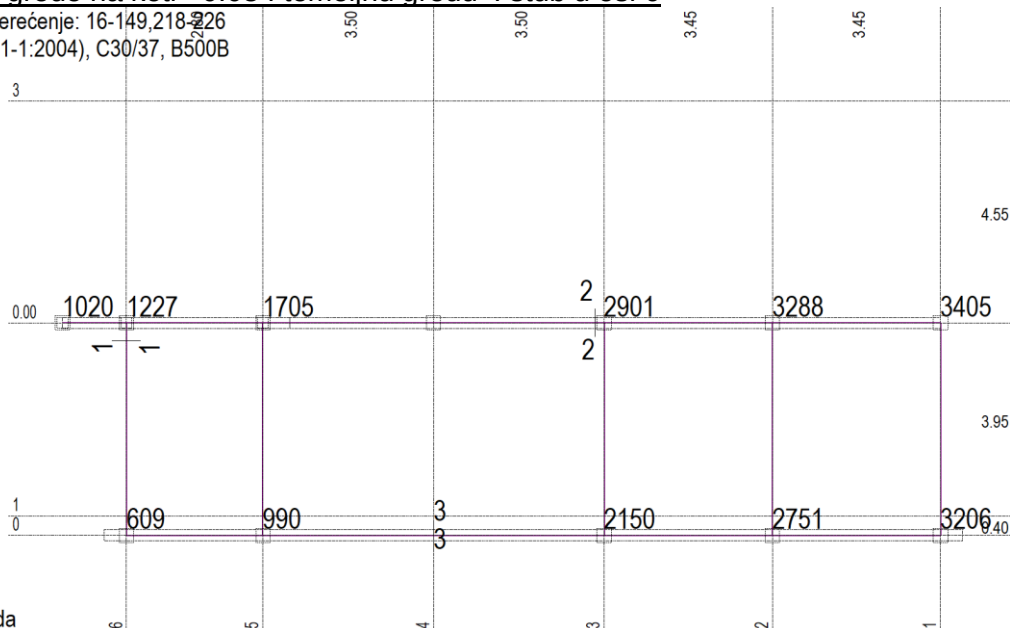


Ram: V_3

Armatura u gredama: max $A_{a,uz} = 4.2 \text{ cm}^2$

Izvestaj za grede na koti +0.08 I temeljnu gredu I stub u osi 6

Merodavno opterećenje: 16-149,218-226
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



Greda 3206-609

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzionisanje grupe slučajeva
opterećenja: 16-149,218-226 (ULS,SEI)

Merodavna kombinacija za savijanje:
 $1.35xI + 1.35xII + 1.50xIII + 0.75xIV$
 $N_{1ed} = 173.01 \text{ kN}$
 $M_{2ed} = 0.00 \text{ kNm}$
 $M_{3ed} = -84.86 \text{ kNm}$

$Aa_1 = 0.00 + 0.16' = 0.16 \text{ cm}^2$
 $Aa_2 = 5.11 + 0.16' = 5.27 \text{ cm}^2$
 $Aa_3 = 0.00 + 0.30' = 0.30 \text{ cm}^2$
 $Aa_4 = 0.00 + 0.30' = 0.30 \text{ cm}^2$
 $Aa_{uz} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$
[Usvojeno $Aa_{uz} = \emptyset 10/15 (m=2) = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$]

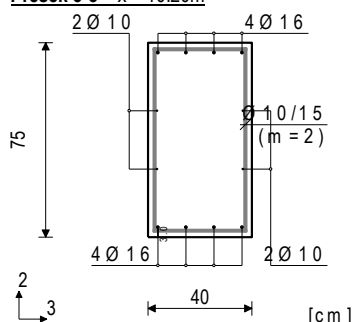
Merodavna kombinacija za torziju:
 $1.35xI + 1.35xII + 1.50xIII + 0.75xIV$
 $+ 0.90xIX$
 $M_{1ed} = -7.38 \text{ kNm}$

Procenat armiranja: 0.64%
' - dodatna podužna armatura za prijem torzije.

Merodavna kombinacija za smicanje:
 $1.35xI + 1.35xII + 1.50xIII + 0.75xIV$
 $+ 0.90xIX$
 $V_{2ed} = 5.86 \text{ kN}$
 $V_{3ed} = -14.25 \text{ kN}$
 $M_{1ed} = -7.38 \text{ kNm}$

$V_{rd,max,2} = 1283.04 \text{ kN}$
 $V_{rd,max,3} = 1283.04 \text{ kN}$
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.656/20.000 \%$

Presek 3-3 $x = 10.20\text{m}$



Greda 2901-1020

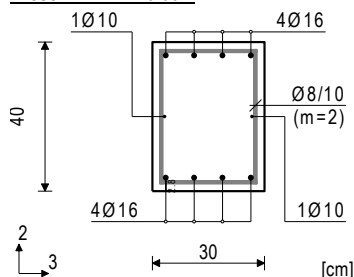
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzionisanje grupe slučajeva
opterećenja: 16-149,218-226 (ULS,SEI)

Merodavna kombinacija za torziju:
 $1.35xI + 1.35xII + 1.50xVII + 0.90xIX$
 $M_{1ed} = -0.78 \text{ kNm}$

Merodavna kombinacija za smicanje:
 $1.35xI + 1.35xII + 1.50xIII + 0.75xIV$
 $+ 0.90xVII$
 $V_{2ed} = -67.85 \text{ kN}$
 $V_{3ed} = -0.95 \text{ kN}$
 $M_{1ed} = -0.42 \text{ kNm}$

$V_{rd,max,2} = 506.09 \text{ kN}$
 $V_{rd,max,3} = 494.21 \text{ kN}$
 $\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/17.906 \%$
 $Aa_1 = 0.00 + 0.03' = 0.03 \text{ cm}^2$
 $Aa_2 = 6.36 + 0.03' = 6.39 \text{ cm}^2$
 $Aa_3 = 0.00 + 0.04' = 0.04 \text{ cm}^2$
 $Aa_4 = 0.00 + 0.04' = 0.04 \text{ cm}^2$
 $Aa_{uz} = 2.51 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (m=2)$
[Usvojeno $Aa_{uz} = \emptyset 8/10 (m=2) = 5.03 \text{ cm}^2/\text{m}$]

Presek 2-2 $x = 0.00\text{m}$



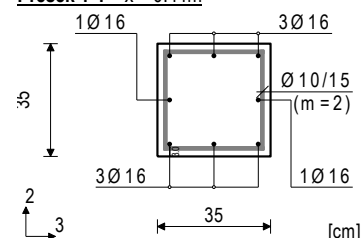
Merodavna kombinacija za savijanje:
 $1.35xI + 1.35xII + 1.50xIII + 0.75xIV$
 $N_{1ed} = -6.08 \text{ kN}$
 $M_{2ed} = 0.00 \text{ kNm}$
 $M_{3ed} = -92.49 \text{ kNm}$

Procenat armiranja: 1.47%
' - dodatna podužna armatura za prijem torzije.

Greda 1227-609

EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
B500B
Dimenzionisanje grupe slučajeva
opterećenja: 16-149,218-226 (ULS,SEI)
 $l_{i,2} = 4.35 \text{ m} \quad (\lambda_2 = 43.05)$
 $l_{i,3} = 4.35 \text{ m} \quad (\lambda_3 = 43.05)$
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 1-1 $x = 0.44\text{m}$



Merodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+0.75xIV

+0.90xV+0.90xIX

N1ed = -384.75 kN

M2ed = -46.16 kNm

M3ed = 30.54 kNm

Uvećanje momenta savijanja usled izvijanja

$\Delta e2 = 2.0 < e0 > + 1.8 < e1 > = 3.8$ cm

$|\Delta M2| = 14.73$ kNm

$\Delta e3 = 2.0 < e0 > + 1.8 < e1 > = 3.8$ cm

$|\Delta M3| = 14.46$ kNm

Merodavna kombinacija za torziju:

1.00xI+1.00xII+0.30xIII+1.00xV

M1ed = 1.32 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.35xI+1.35xII+1.05xIII+0.75xIV

+1.50xV+0.90xIX

V2ed = 15.48 kN

V3ed = 30.34 kN

M1ed = 0.57 kNm

Vrd,max,2 = 498.96 kN

Vrd,max,3 = 498.96 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/4.811 \%$

Aa1 = 1.42 + 0.05' = 1.48 cm²

Aa2 = 1.42 + 0.05' = 1.48 cm²

Aa3 = 0.47 + 0.05' = 0.53 cm²

Aa4 = 0.47 + 0.05' = 0.53 cm²

Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)

[Usvojeno Aa,uz = $\emptyset 10/15(m=2) = 5.24$ cm²/m]

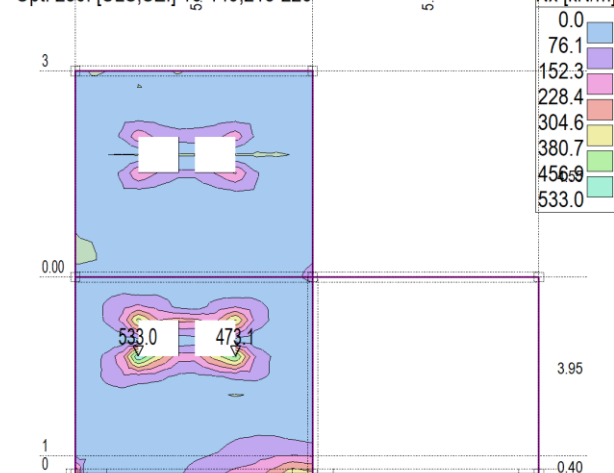
Procenat armiranja: 1.31%

*) - dodatna podužna armatura za prijem torzije.

Uticaji u zidovima I dimenzionisanje zidova

zid Z.02 u osi 1

Opt. 230: [ULS,SEI] 18-149,218-226



Ram: H_6

Uticaji u ploči: max Nx= 533.0 / min Nx= 0.0 kN/m

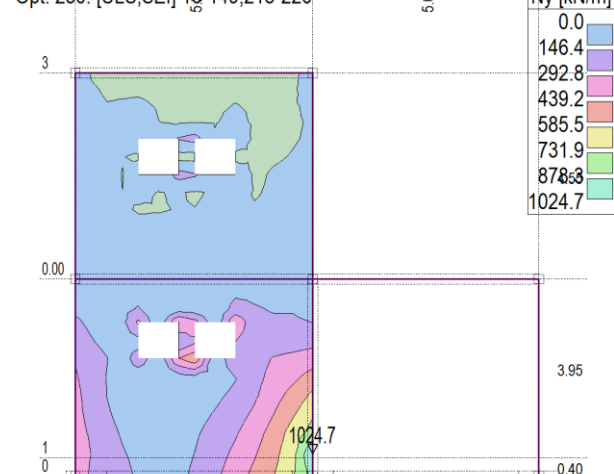
Opt. 230: [ULS,SEI] 18-149,218-226



Ram: H_6

Uticaji u ploči: max Nx= 0.0 / min Nx= -501.9 kN/m

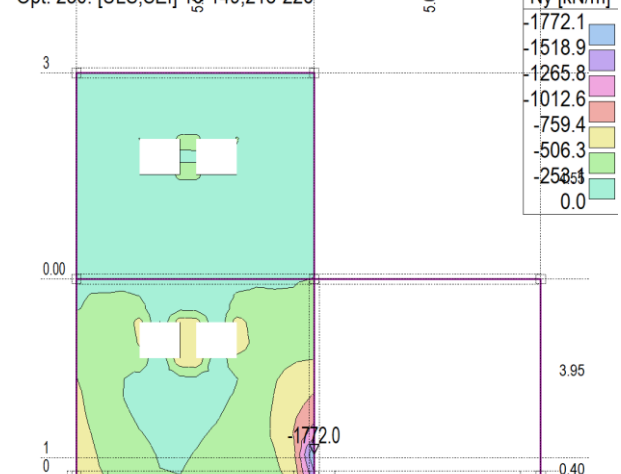
Opt. 230: [ULS,SEI] 18-149,218-226



Ram: H_6

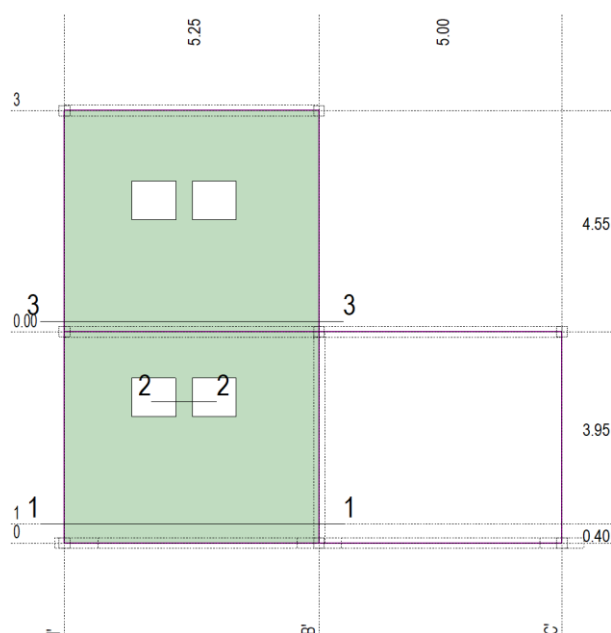
Uticaji u ploči: max Ny= 1024.7 / min Ny= 0.0 kN/m

Opt. 230: [ULS,SEI] 18-149,218-226



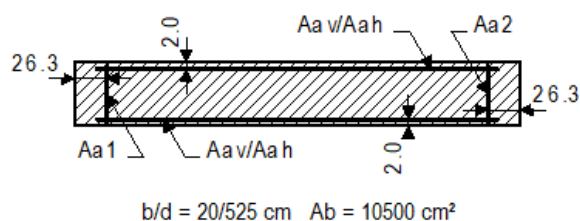
Ram: H_6

Uticaji u ploči: max Ny= 0.0 / min Ny= -1772.0 kN/m



Ram: H_6
Dispozicija preseka

Presek 1 - 1 (Z=-4.00m)
EC2 (EN 1992-1-1:2004)
C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja



$$b/d = 20/525 \text{ cm} \quad A_b = 10500 \text{ cm}^2$$

LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-243.6	9.6	90.1
II	-102.9	23.9	94.4
III	-21.6	3.1	7.4
IV	-2.3	0.5	0.3
V	22.1	-17.0	-21.6
VI	-8.9	10.4	12.8
VII	38.4	-34.7	-49.5
VIII	52.3	-38.4	-40.5
IX	-7.4	2.1	1.1
X	-1.6	0.5	0.2
XI	386.7	393.1	915.5
XII	426.5	505.3	1144.6
XIII	1136.2	377.2	2520.4
XIV	1102.3	431.5	2680.7
XV	1213.7	664.4	2914.8

Merodavna kombinacija za savijanje:

I+II-1.00xXV

Merodavna kombinacija za smicanje:

I+II+0.30xIII-1.00xXV

Med = 3099.24 kNm

Ned = 867.18 kN

Ved = 698.79 kN (Vrd,max = 4435.20 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.854/20.000 \%$

Aa1 = 0.00 cm² (min:15.75)

Aa2 = 0.00 cm² (min:15.75)

Aav = $\pm 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 1.50) (usv: $\pm \emptyset 12/20$)

Aah = $\pm 1.91 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 2.00) (usv: $\pm \emptyset 10/20$)

Presek 2 - 2 (Z=-1.49m)

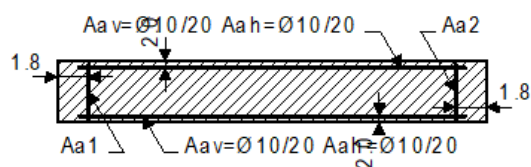
EC2 (EN 1992-1-1:2004)

C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Ugaona armatura B500B

Podužna armatura B500B

Kompletna šema opterećenja



$$b/d = 20/35 \text{ cm} \quad A_b = 700 \text{ cm}^2$$

LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-45.6	0.7	0.1
II	-32.8	2.4	0.2
III	-4.8	0.1	0.0
IV	-0.4	-0.0	0.0
V	2.8	-1.9	-0.1
VI	-0.7	1.3	0.1
VII	4.8	-4.2	-0.2
VIII	6.0	-4.1	-0.2
IX	-5.1	-0.4	-0.0
X	-1.1	-0.1	-0.0
XI	46.9	42.0	2.3
XII	53.0	54.3	3.0
XIII	115.3	57.2	3.7
XIV	110.9	65.3	4.1
XV	126.9	84.9	5.1

Merodavna kombinacija za savijanje:

I+II-1.00xXV

Merodavna kombinacija za smicanje:

I+II+0.30xIII-1.00xXV

Med = 5.32 kNm

Ned = 48.44 kN

Ved = 88.04 kN (Vrd,max = 295.68 kN)

 $\epsilon_b/\epsilon_a = -1.033/20.000 \text{ ‰}$

 Aa1 = 0.00 cm² (min:1.05)

 Aa2 = 0.00 cm² (min:1.05)

 Aav = $\pm 2.94 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 1.50) (usv: $\pm \emptyset 10/20$)

 Aah = $\pm 3.62 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 2.00) (usv: $\pm \emptyset 10/20$)

Merodavna kombinacija za savijanje:

I+II-1.00xXV

Merodavna kombinacija za smicanje:

I+II+0.30xIII-1.00xXV

Med = -805.53 kNm

Ned = -0.03 kN

Ved = -371.25 kN (Vrd,max = 4435.20 kN)

 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.861/20.000 \text{ ‰}$

 Aa1 = 0.00 cm² (min:15.75)

 Aa2 = 0.00 cm² (min:15.75)

 Aav = $\pm 0.77 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 1.50) (usv: $\pm \emptyset 10/20$)

 Aah = $\pm 1.02 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 2.00) (usv: $\pm \emptyset 10/20$)

Presek 3 - 3 (Z=0.17m)

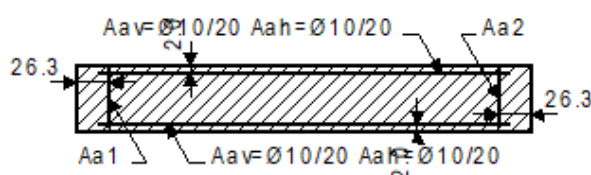
EC2 (EN 1992-1-1:2004)

 C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Ugaona armatura B500B

Podužna armatura B500B

Kompletna šema opterećenja


 b/d = 20/525 cm Ab = 10500 cm²

LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-169.2	-18.2	-25.5
II	-81.8	-0.9	-39.7
III	-14.9	-3.1	-1.3
IV	-2.7	-0.7	-0.4
V	6.8	-8.1	-17.5
VI	7.1	7.8	12.4
VII	5.8	-17.9	-34.8
VIII	6.4	-20.0	-40.6
IX	0.4	-0.7	0.5
X	0.1	-0.1	0.1
XI	32.5	244.4	471.4
XII	35.5	294.7	563.4
XIII	232.0	225.7	488.7
XIV	229.1	235.8	514.4
XV	234.7	377.4	762.9

Merodavna kombinacija za savijanje:

I+II-1.00xXV

Merodavna kombinacija za smicanje:

I+II+0.30xIII-1.00xXV

Med = -828.01 kNm

Ned = -16.33 kN

Ved = -397.53 kN (Vrd,max = 4435.20 kN)

 $\epsilon_b/\epsilon_a = -0.875/20.000 \text{ ‰}$

 Aa1 = 0.00 cm² (min:15.75)

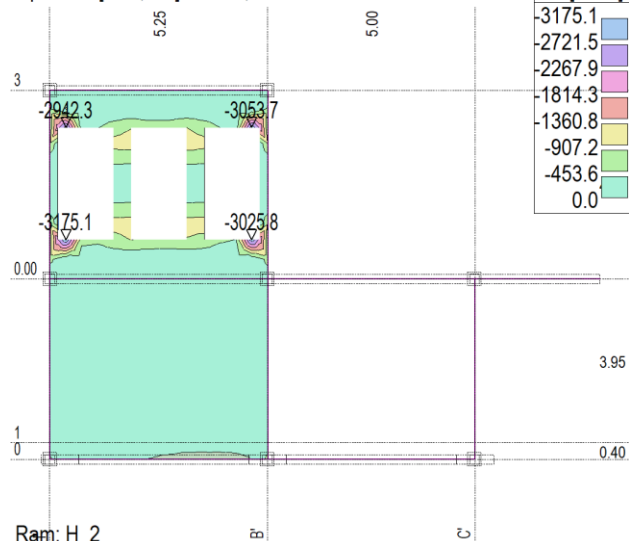
 Aa2 = 0.00 cm² (min:15.75)

 Aav = $\pm 0.76 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 1.50) (usv: $\pm \emptyset 10/20$)

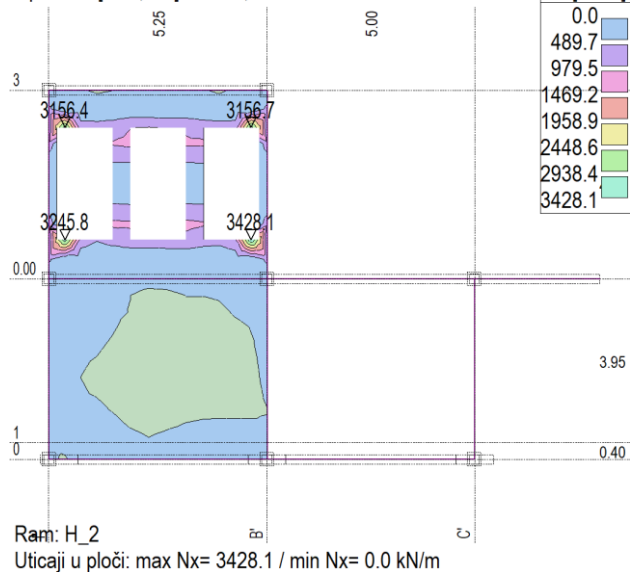
 Aah = $\pm 1.09 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 2.00) (usv: $\pm \emptyset 10/20$)

zid Z.01 u osi 5

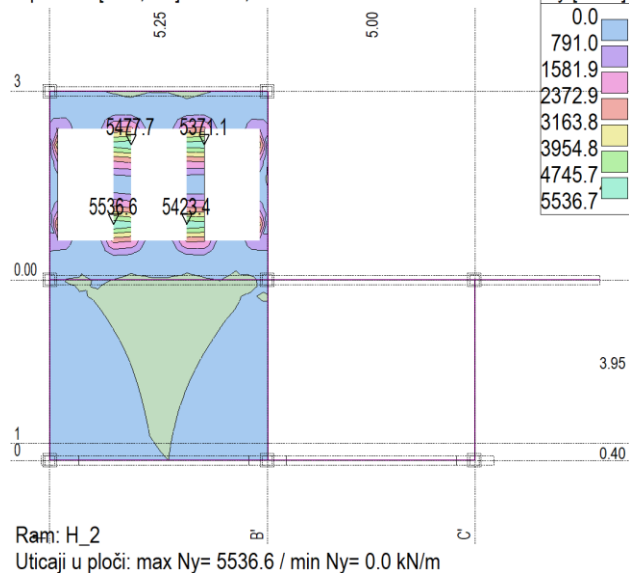
Opt. 230: [ULS,SEI] 16-149,218-226



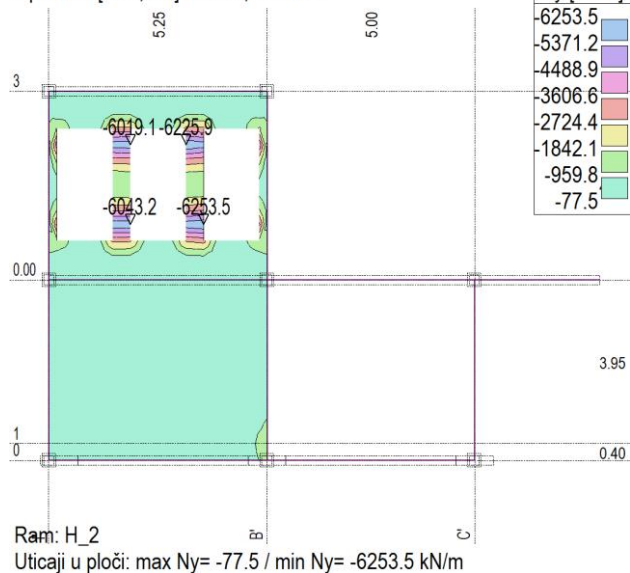
Opt. 230: [ULS,SEI] 16-149,218-226



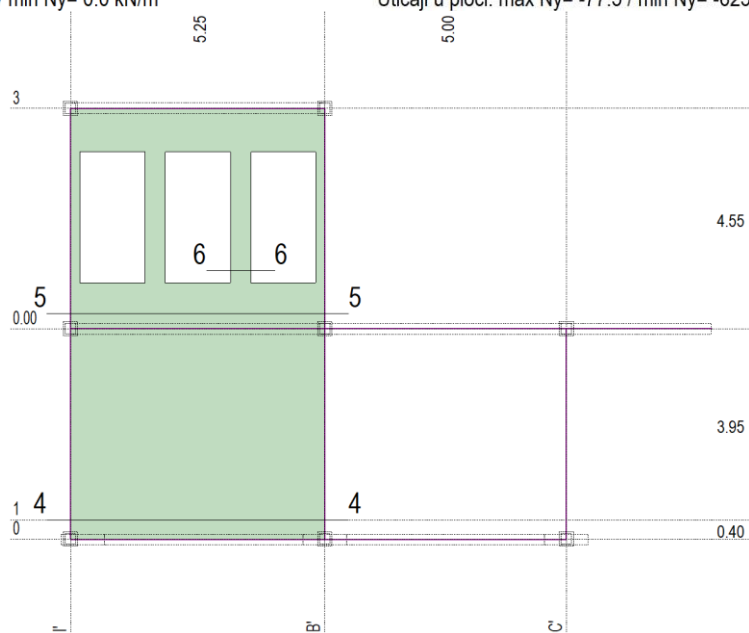
Opt. 230: [ULS,SEI] 16-149,218-226



Opt. 230: [ULS,SEI] 16-149,218-226



Ram: H_2
Dispozicija preseka



Presek 4 - 4 (Z=4.00m)

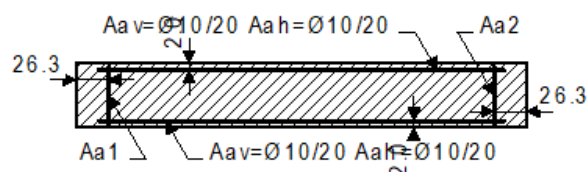
EC2 (EN 1992-1-1:2004)

C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Ugaona armatura B500B

Podužna armatura B500B

Kompletna šema opterećenja



$$b/d = 20/525 \text{ cm} \quad A_b = 10500 \text{ cm}^2$$

LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-392.5	-8.0	-62.7
II	-233.0	23.3	-63.8
III	-64.8	0.5	-21.8
IV	-7.9	0.1	-4.8
V	25.8	-27.8	-49.5
VI	11.3	16.0	43.8
VII	39.3	-55.7	-106.7
VIII	35.4	-58.0	-111.8
IX	-9.8	0.2	-11.4
X	-2.1	0.0	-2.5
XI	71.6	1146.5	2522.7
XII	61.9	996.7	2209.7
XIII	165.6	186.1	236.6
XIV	163.7	205.3	317.8
XV	180.5	1164.7	2542.7

Merodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II-1.00 \times XV$$

Merodavna kombinacija za smicanje:

$$I+II+0.30 \times III-1.00 \times XV$$

$$Med = -2669.24 \text{ kNm}$$

$$Ned = -445.02 \text{ kN}$$

$$Ved = 1180.14 \text{ kN} \quad (V_{rd,max} = 4435.20 \text{ kN})$$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.791/20.000 \text{ ‰}$$

$$Aa1 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.75)$$

$$Aa2 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.75)$$

$$Aav = \pm 1.56 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50) \quad (\text{usv: } \pm \text{Ø}10/20)$$

$$Aah = \pm 3.23 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00) \quad (\text{usv: } \pm \text{Ø}10/20)$$

Presek 5 - 5 (Z=0.26m)

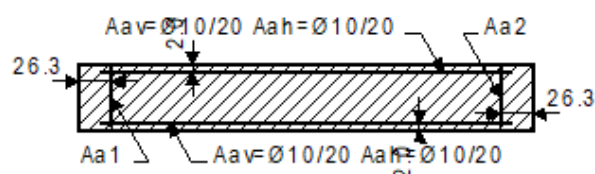
EC2 (EN 1992-1-1:2004)

C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Ugaona armatura B500B

Podužna armatura B500B

Kompletna šema opterećenja



$$b/d = 20/525 \text{ cm} \quad A_b = 10500 \text{ cm}^2$$

LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-240.3	-12.0	-36.2
II	-180.2	-2.0	-80.7
III	-44.4	-4.0	-6.8
IV	-7.7	-0.8	-1.2
V	19.2	-10.0	-3.1
VI	19.2	8.8	5.9
VII	19.7	-22.2	-8.7
VIII	17.2	-22.7	-9.0
IX	-0.3	-0.7	-1.0
X	-0.1	-0.2	-0.2
XI	7.6	565.4	176.4
XII	7.6	500.9	157.4
XIII	100.1	27.6	8.0
XIV	99.9	28.6	8.0
XV	100.3	566.1	176.6

Merodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35 \times I + 1.35 \times II + 1.50 \times III$$

Merodavna kombinacija za smicanje:

$$I+II+0.30 \times III-1.00 \times XV$$

$$Med = -168.06 \text{ kNm}$$

$$Ned = -634.30 \text{ kN}$$

$$Ved = -581.22 \text{ kN} \quad (V_{rd,max} = 4435.20 \text{ kN})$$

$$Aa1 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.75)$$

$$Aa2 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.75)$$

$$Aav = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50) \quad (\text{usv: } \pm \text{Ø}10/20)$$

$$Aah = \pm 1.59 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00) \quad (\text{usv: } \pm \text{Ø}10/20)$$

Presek 6 - 6 (Z=1.14m)

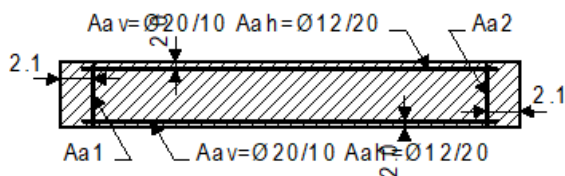
EC2 (EN 1992-1-1:2004)

C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Ugaona armatura B500B

Podužna armatura B500B

Kompletna šema opterećenja



$$b/d = 20/42 \text{ cm} \quad A_b = 840 \text{ cm}^2$$

LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-73.7	-1.9	-1.6
II	-56.6	-1.5	-1.4
III	-15.7	-0.5	-0.4
IV	-3.1	-0.1	-0.1
V	6.6	-1.6	-2.0
VI	8.5	1.3	1.5
VII	5.3	-3.6	-4.4
VIII	4.7	-3.6	-4.5
IX	-0.3	0.0	0.0
X	-0.1	0.0	0.0
XI	22.5	113.2	137.6
XII	20.1	100.9	122.7
XIII	20.9	10.6	13.0
XIV	21.9	5.8	7.0
XV	31.4	113.7	138.2

Merodavna kombinacija za savijanje:

I+II-1.00xXV

Merodavna kombinacija za smicanje:

I+II+0.30xIII-1.00xXV

Med = -141.19 kNm

Ned = -98.90 kN

Ved = -117.17 kN (Vrd,max = 354.82 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/6.452 \text{ ‰}$

Aa1 = 0.00 cm² (min:1.26)

Aa2 = 0.00 cm² (min:1.26)

Aav = $\pm 29.40 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 1.50)

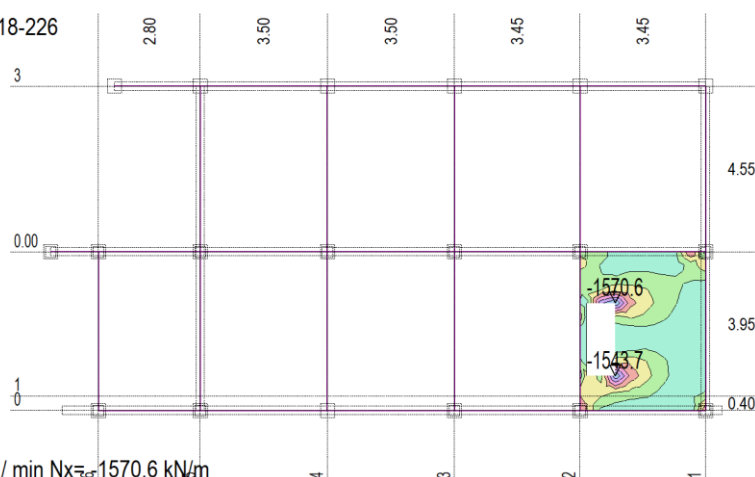
Aah = $\pm 4.01 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 2.00)

(usv: $\pm \emptyset 20/10$)

(usv: $\pm \emptyset 12/20$)

zid Z.03 u osi B'

Opt. 230: [ULS,SEI] 16-149,218-226

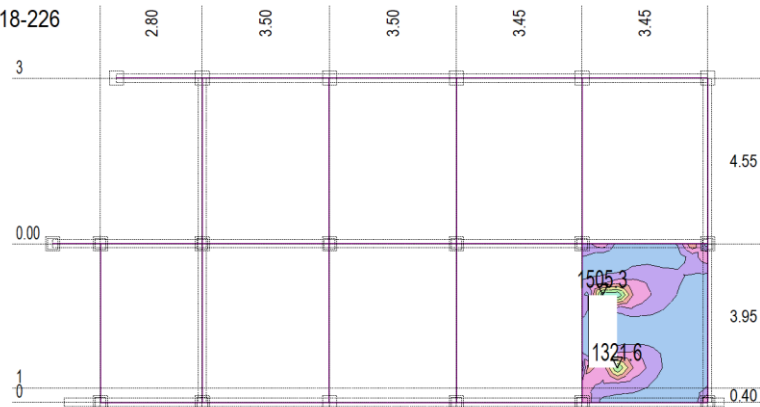


Nx [kN/m]
-1570.7
-1348.7
-1126.7
-904.7
-682.8
-460.8
-238.8
-16.9

Ram: V_2

Utjecaji u ploči: max Nx = -16.9 / min Nx = -1570.6 kN/m

Opt. 230: [ULS,SEI] 16-149,218-226

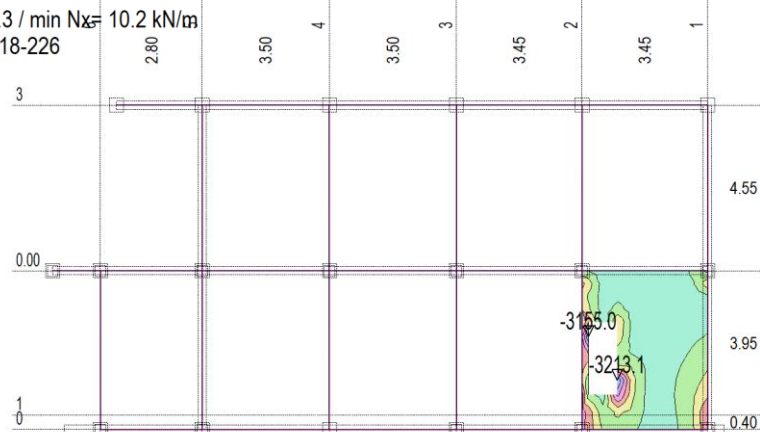


N_x [kN/m]
10.2
223.8
437.4
650.9
864.5
1078.1
1291.7
1505.3

Ram: V_2

Utjecaji u ploči: max N_x = 1505.3 / min N_x = 10.2 kN/m

Opt. 230: [ULS,SEI] 16-149,218-226

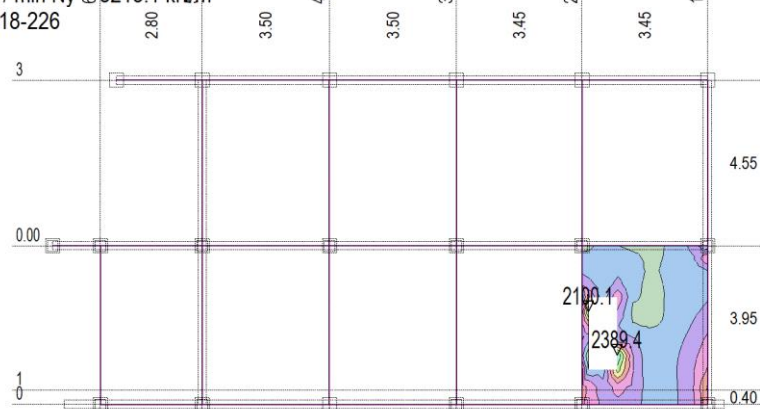


N_y [kN/m]
-3213.1
-2765.2
-2317.3
-1869.4
-1421.5
-973.5
-525.6
-77.7

Ram: V_2

Utjecaji u ploči: max N_y = -77.7 / min N_y = -3213.1 kN/m

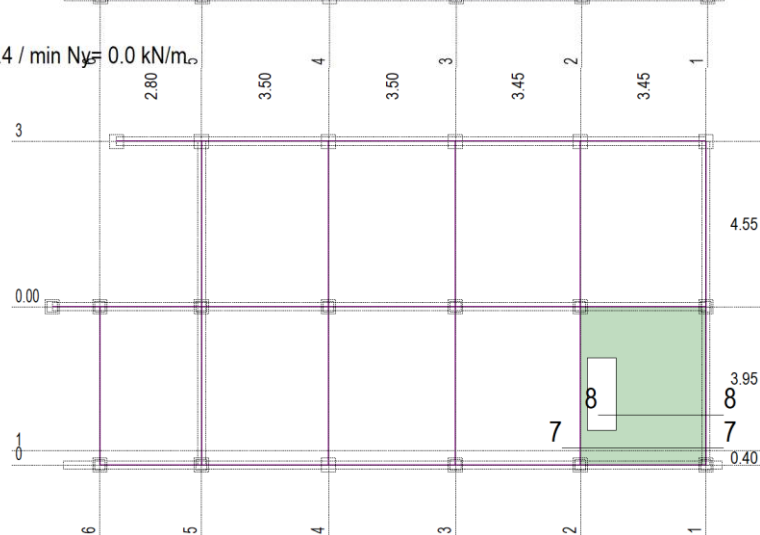
Opt. 230: [ULS,SEI] 16-149,218-226



N_y [kN/m]
0.0
341.3
682.7
1024.0
1365.4
1706.7
2048.1
2389.4

Ram: V_2

Utjecaji u ploči: max N_y = 2389.4 / min N_y = 0.0 kN/m



Ram: V_2

Dispozicija preseka

Presek 7 - 7 (Z=-3.94m)

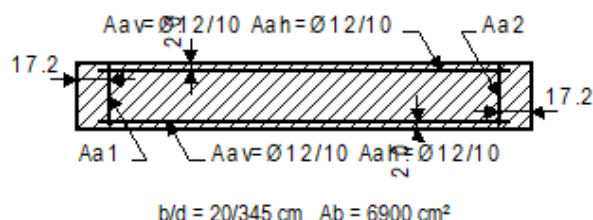
EC2 (EN 1992-1-1:2004)

C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Ugaona armatura B500B

Podužna armatura B500B

Kompletna šema opterećenja



LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-289.8	30.4	-82.0
II	-214.5	-7.8	-24.2
III	-42.6	-4.2	-15.6
IV	-6.2	-0.6	-1.6
V	-2.9	-15.5	30.5
VI	26.4	-25.3	8.5
VII	-22.8	-12.5	66.4
VIII	-23.2	35.8	0.9
IX	-17.7	-3.9	-3.3
X	-3.9	-0.8	-0.7
XI	416.6	356.4	439.8
XII	478.5	358.9	463.4
XIII	727.9	1474.2	2334.2
XIV	681.6	1470.1	2385.2
XV	871.1	1517.2	2429.8

Merodavna kombinacija za savijanje: I+II-1.00xXV

Merodavna kombinacija za smicanje: I+II-1.00xXV

Med = -2536.03 kNm

Ned = 366.78 kN

Ved = 1539.82 kN (Vrd,max = 2914.56 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.011/20.000 \text{ ‰}$

Aa1 = 0.00 cm² (min:10.35)

Aa2 = 0.00 cm² (min:10.35)

Aav = $\pm 7.58 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 1.50) (usv: $\pm \emptyset 12/10$)

Aah = $\pm 6.42 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 2.00) (usv: $\pm \emptyset 12/10$)

Presek 8 - 8 (Z=-3.03m)

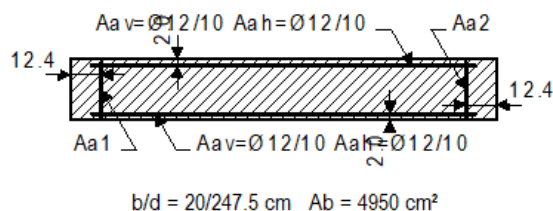
EC2 (EN 1992-1-1:2004)

C30/37 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Ugaona armatura B500B

Podužna armatura B500B

Kompletna šema opterećenja



Merodavna kombinacija za savijanje: I+II-1.00xXV

Merodavna kombinacija za smicanje: I+II-1.00xXV

Med = -1497.53 kNm

Ned = 176.90 kN

Ved = 1464.45 kN (Vrd,max = 2090.88 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.388/20.000 \text{ ‰}$

Aa1 = 0.00 cm² (min:7.42)

Aa2 = 0.00 cm² (min:7.42)

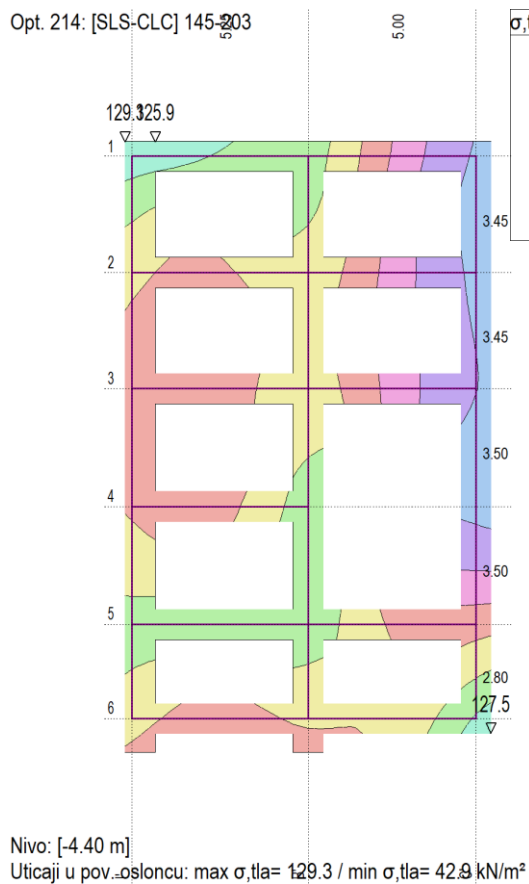
Aav = $\pm 8.17 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 1.50) (usv: $\pm \emptyset 12/10$)

Aah = $\pm 8.51 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 2.00) (usv: $\pm \emptyset 12/10$)

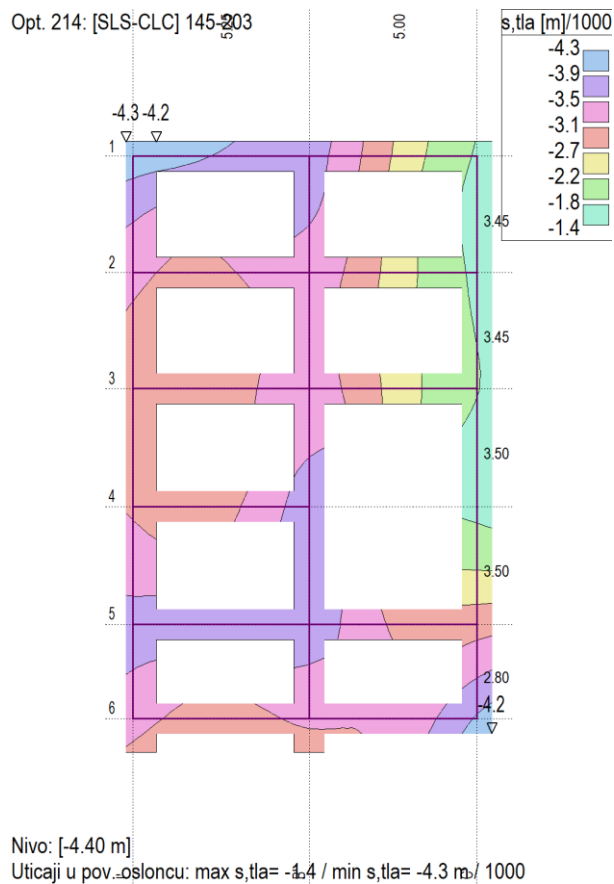
LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-211.8	26.3	-59.5
II	-160.8	-11.0	-29.1
III	-30.8	-4.4	-9.3
IV	-4.5	-0.7	-1.0
V	-3.1	-9.3	9.5
VI	19.5	-16.9	2.3
VII	-20.1	-11.6	25.1
VIII	-16.8	31.2	-1.1
IX	-13.0	-2.5	-7.5
X	-2.8	-0.5	-1.6
XI	328.0	340.1	260.7
XII	385.9	342.2	263.5
XIII	391.2	1408.1	1364.1
XIV	355.7	1404.5	1384.1
XV	549.5	1449.1	1409.0

2.2.4 Proračun temelja

Za ceo objekat je usvojeno plitko fundiranje na ab temeljnim trakama sa ab gredama. Statički uticaji se dobijaju direktno kao rezultati statičkog proračuna konstrukcije iz programskog paketa TOWER. U proračun su ušla odgovarajuća stalna i korisna opterećenja, kao i seizmika.



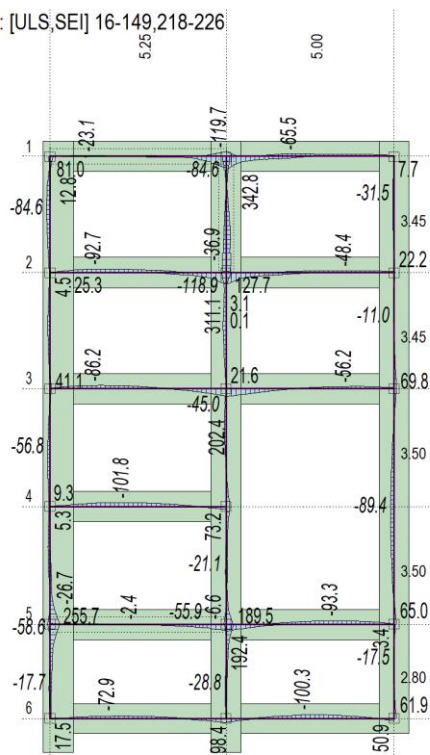
$$\sigma_{ed} (SLS) = 129.3 \text{ kN/m}^2$$



$$s_{max} = 4.3 \text{ mm}$$

Uticaji u temeljnim gredama

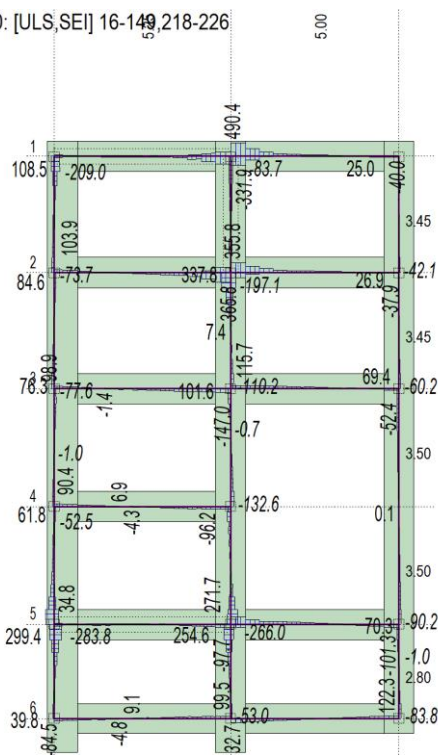
Opt. 230: [ULS,SEI] 16-149,218-226



Nivo: [-4.40 m]

Uticaji u gredi: max M3= 342.8 / min M3= -119.7 kNm

Opt. 230: [ULS,SEI] 16-149,218-226

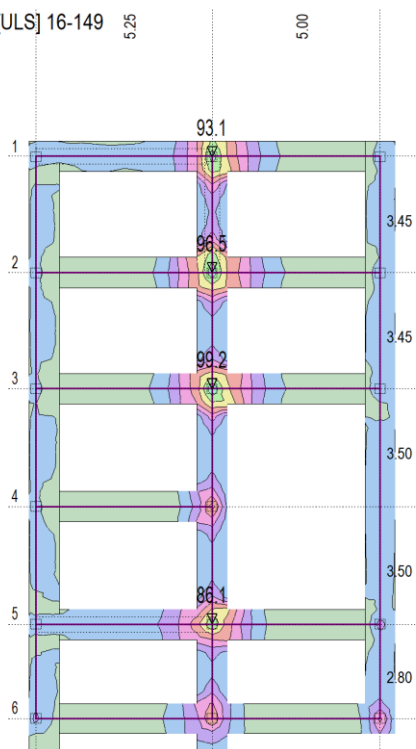


Nivo: [-4.40 m]

Uticaji u gredi: max T2= 490.4 / min T2= -365.8 kNm

Uticaji u temeljnim trakama

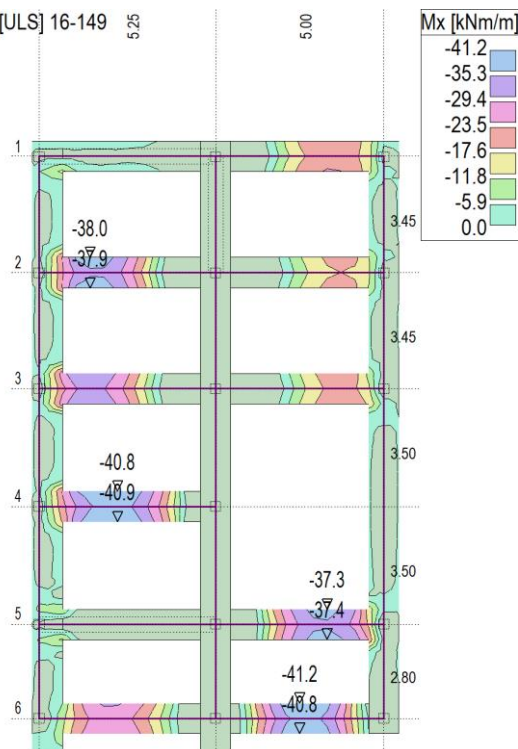
Opt. 227: [ULS] 16-149



Nivo: [-4.40 m]

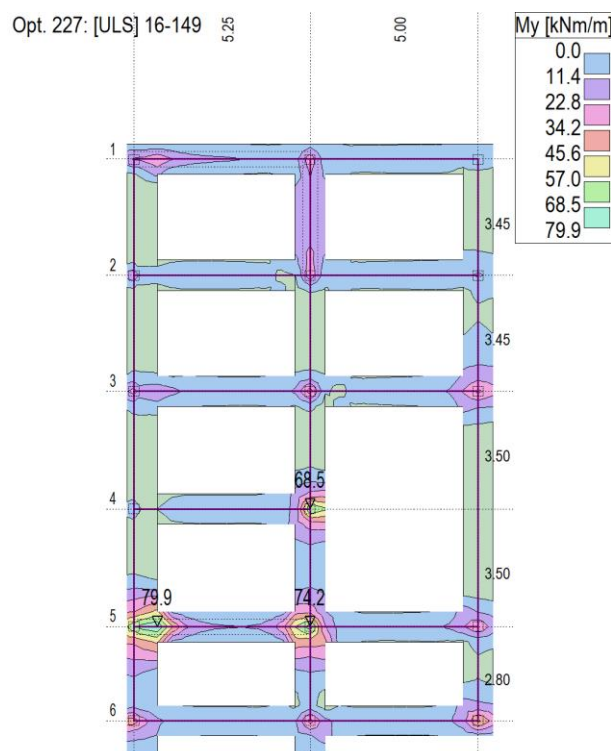
Uticaji u ploči: max Mx= 99.2 / min Mx= 0.0 kNm/m

Opt. 227: [ULS] 16-149

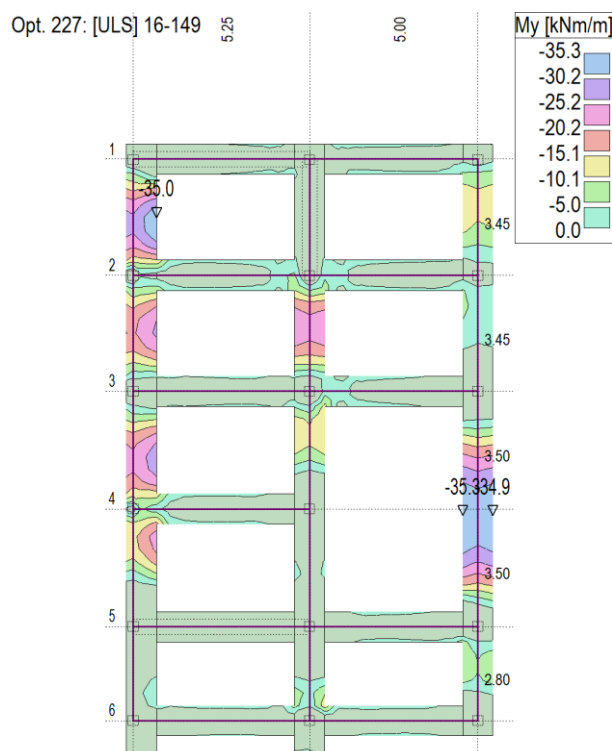


Nivo: [-4.40 m]

Uticaji u ploči: max Mx= 0.0 / min Mx= -41.2 kNm/m



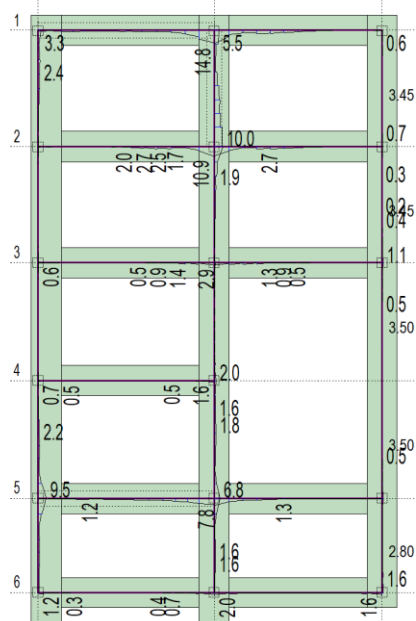
Nivo: [-4.40 m]
Uticaji u ploči: max $M_y = 79.9$ / min $M_y = 0.0$ kNm/m



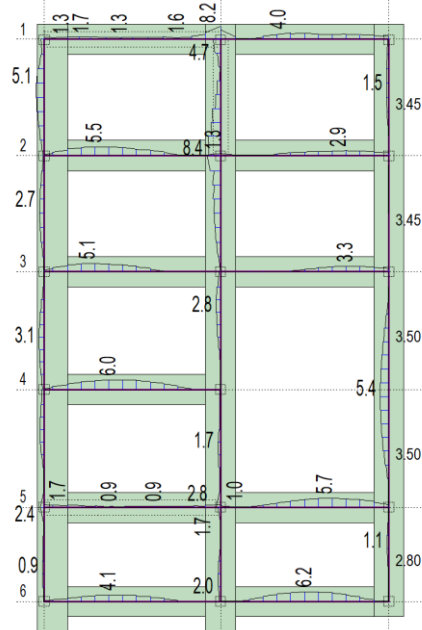
Nivo: [-4.40 m]
Uticaji u ploči: max $M_y = 0.0$ / min $M_y = -35.3$ kNm/m

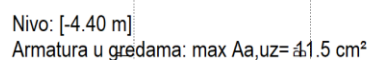
Dimenzionisanje temeljnih greda

Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209,218,226
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B



Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209,218,226
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B





PRORAČUN - KONTROLA PRESEKA NA SMICANJE

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d$$

$$\min V_{Rd,c} = (V_{\min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d$$

$$\gamma_{Bd1} = 1$$

$\gamma_c = 1.5$

$$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0.12$$

$d_{\text{ceo presek}}$ 750 mm

$a_1 = 50 \text{ mm}$

$$d_{a1} = 700 \text{ mm}$$

$$b_w = 400 \text{ mm}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0 \quad \rightarrow k = 1.535$$

$$A_{sl} = 16.08 \text{ cm}^2$$

$$\rho_I = \frac{A_{sl}}{b_w d} \leq 0,02 \quad \rightarrow \quad \rho_I = 0.0057$$

$f_{ck} = 30 \text{ Mpa}$

$k_1 = 0.15$

$V_{Ed} = 490.4 \text{ kN}$

$$N_{Ed} = -154 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned}
 f_{cd} &= f_{ck}/\gamma_c = 20 \text{ Mpa} \\
 \sigma_{cp} &= N_{ed}/A_c = -0.51 \text{ Mpa} \\
 \sigma_{cp} &< 0.2f_{cd} = 4.00 \text{ Mpa} \quad \rightarrow \sigma_{cp} < -0.51 \text{ Mpa} \\
 V_{Rd,c} &= 119.61 \text{ kN} \\
 v_{min} &= 0.035 k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0.3644 \\
 \min V_{Rd,c} &= (V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d = 86.3 \text{ kN} \quad \rightarrow V_{Rd,c} = 119.6 \text{ kN} \\
 &\quad \rightarrow V_{Rd,c}/\gamma_{Bd1} = 119.6 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

POTREBNA JE PRORAČUNSKA ARMATURA ZA SMICANJE
PRORAČUN POTREBNE ARMATURE ZA SMICANJE

element nije prethodno napregnut

$$\begin{aligned}
 \alpha &= 90 \\
 \theta &= 45 \\
 \text{ctg}\theta &= 1.000 \quad 1 \leq \text{ctg}\theta \leq 2.5 \\
 V_{Rd,s} &= \frac{A_{sw}}{s} z f_{ywd} \text{ctg}\theta \\
 V_{Rd,max} &= \alpha_{cw} b_w z v_1 f_{cd} / (\text{ctg}\theta + \text{tg}\theta) \\
 A_{sw} &= 2.26 \text{ cm}^2 \\
 s &= 10 \text{ cm} \\
 v_1 &= v = 0.528 \\
 \gamma_s &= 1.15 \\
 f_{ywd} &= 434.783 \text{ MPa} \\
 V_{Rd,s} &= 619.043 \text{ kN} \\
 \alpha_{cw} &= 1 \\
 V_{Rd,max} &= 1330.56 \\
 &\quad \rightarrow V_{Rd,s} = 619.0 \text{ kN} \\
 &\quad \rightarrow V_{Rd,s}/\gamma_{Bd1} = 619.0 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

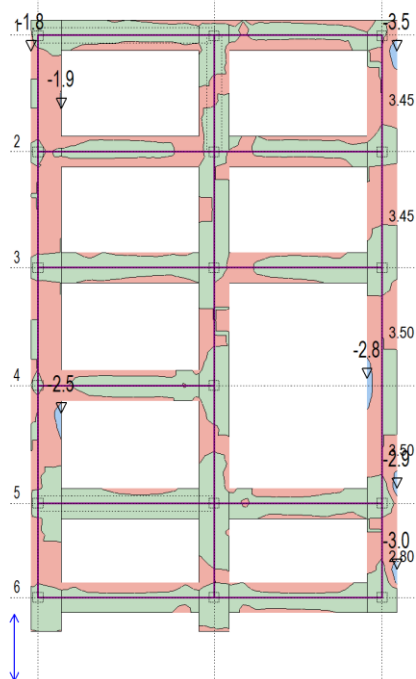
ARMATURA ZA SMICANJE JE DOVOLJNA ZA PRIHVATANJE T SILE

Uzengije UR ϕ 12/10, zatvorene po kraćoj strani

Dimenzionisanje temeljne trake

Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209 Aa - g.zona - Pravac 2 [cm²/m]
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B, a=5.00 cm

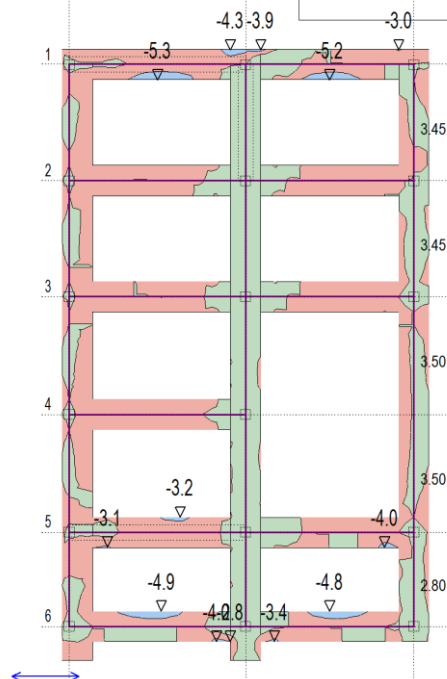
-3.5
-1.8
0.0



Nivo: [-4.40 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa_{2,g} = -3.5 cm²/m

Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209 Aa - g.zona - Pravac 1 [cm²/m]
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B, a=5.00 cm

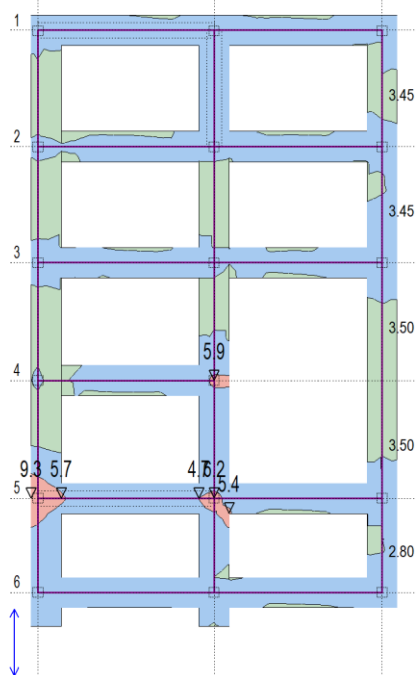
-5.3
-2.6
0.0



Nivo: [-4.40 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa_{1,g} = -5.3 cm²/m

Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209 Aa - d.zona - Pravac 2 [cm²/m]
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B, a=5.00 cm

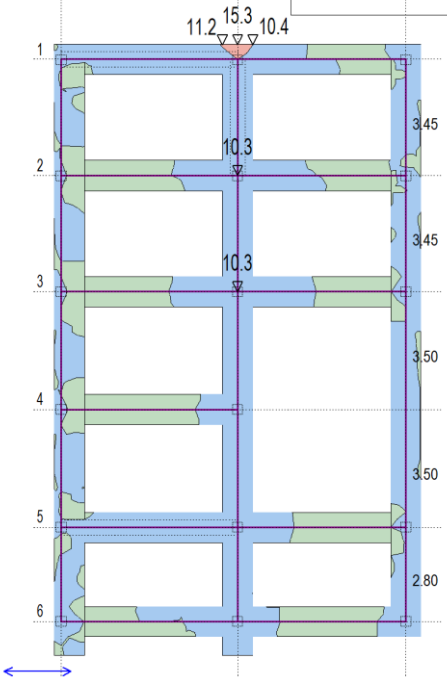
0.0
4.7
9.4



Nivo: [-4.40 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa_{2,d} = 9.3 cm²/m

Merodavno opterećenje: 16-89,91-149,209 Aa - d.zona - Pravac 1 [cm²/m]
EC2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B, a=5.00 cm

0.0
10.3
15.3

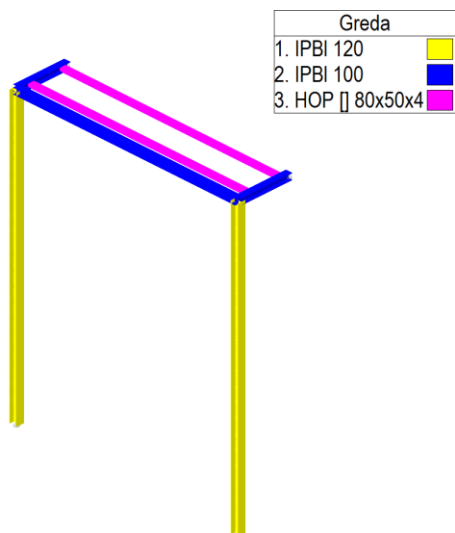


Nivo: [-4.40 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa_{1,d} = 15.3 cm²/m

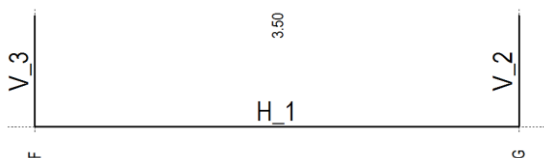
2.3 Konstrukcija vetrobrana

2.3.1 Statički model

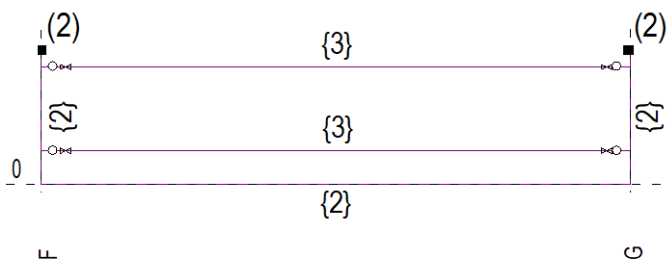
Statički proračun je sproveden u programskom paketu TOWER Pro 8.5 na prostornom modelu konstrukcije.



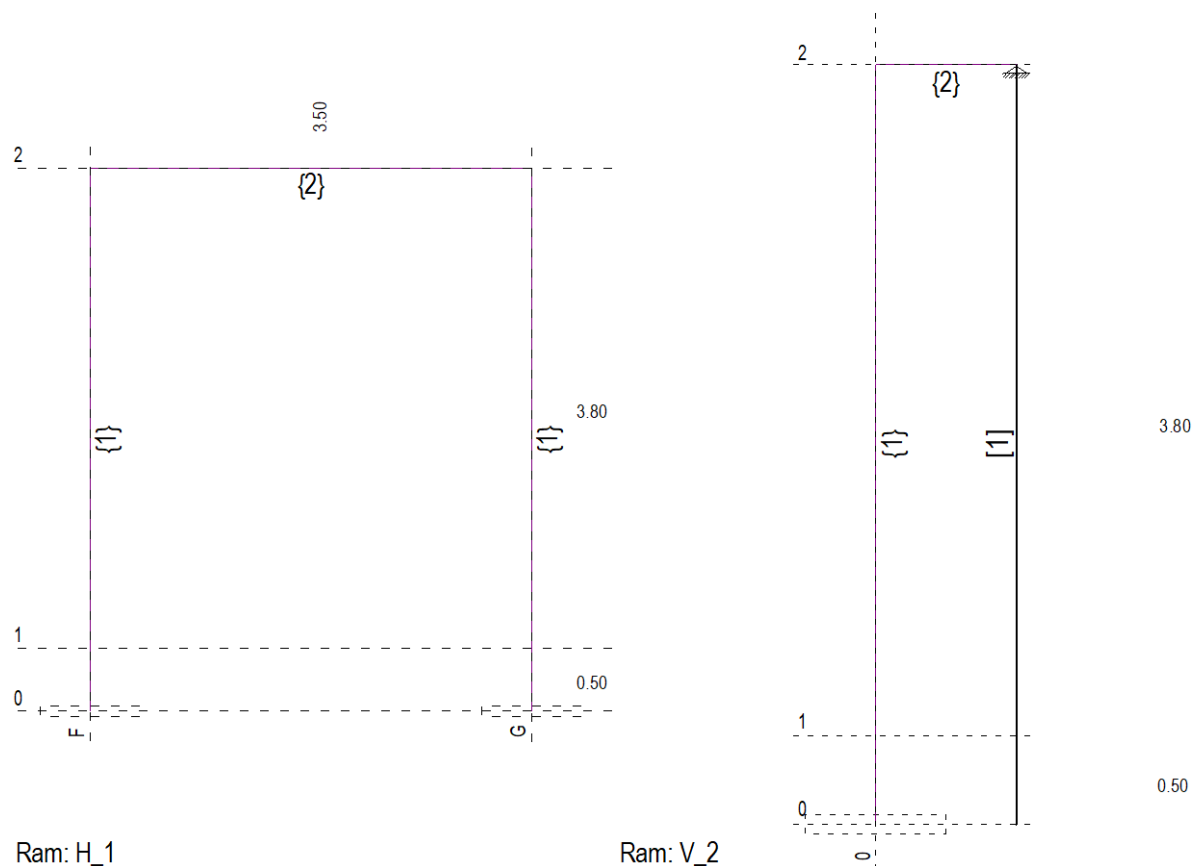
Setovi numeričkih podataka
Greda (1-3)



Dispozicija ramova



Nivo: [3.80 m]



2.3.2 Karakteristike štapova

Setovi greda

Set: 1 Presek: IPBI 120, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.530e-3	8.420e-4	1.688e-3	6.020e-8	2.310e-6	6.060e-6

[cm]

Set: 2 Presek: IPBI 100

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.120e-3	7.520e-4	1.368e-3	5.260e-8	1.340e-6	3.490e-6

[cm]

Set: 3 Presek: HOP [] 80x50x4

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	9.350e-4	6.400e-4	4.000e-4	8.014e-7	3.443e-7	7.253e-7

[cm]

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	90.00	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi površinskih oslonaca:

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	3.000e+4	3.000e+4	3.000e+4

Setovi linijskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	3.000e+4	3.000e+4	3.000e+4		

Linijski oslonci su zadati isključivo radi lakše raspodele površinskog opterećenja i ne utiču na oslanjanje konstrukcije

2.3.3 Opterećenja i kombinacije opterećenja

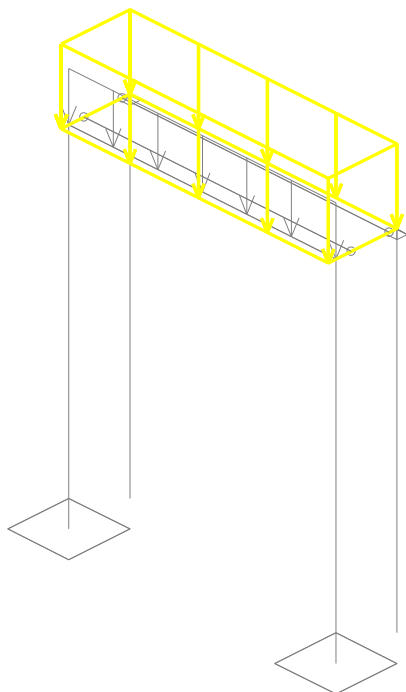
Lista slučajeva opterećenja je data u poglavlju 2.1.4.

Opt. 2: gk2,gk3

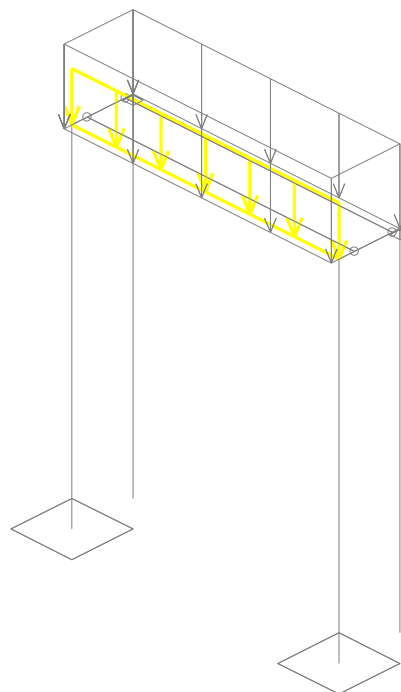
Površinsko opterećenje
1. p = -0.35 kN/m²

Opt. 2: gk2,gk3

Linijsko opterećenje
1. p = -0.50 kN/m



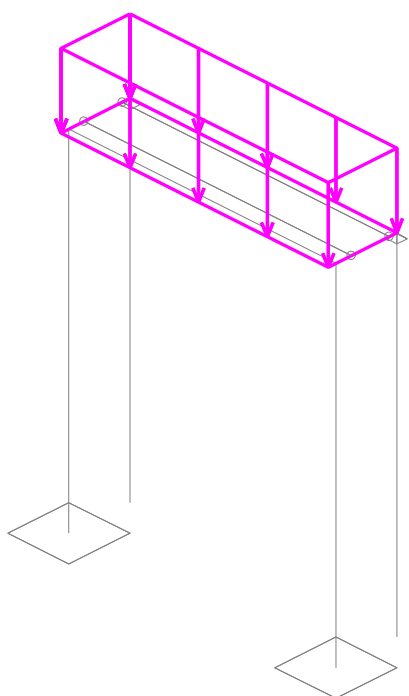
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1)



Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1)

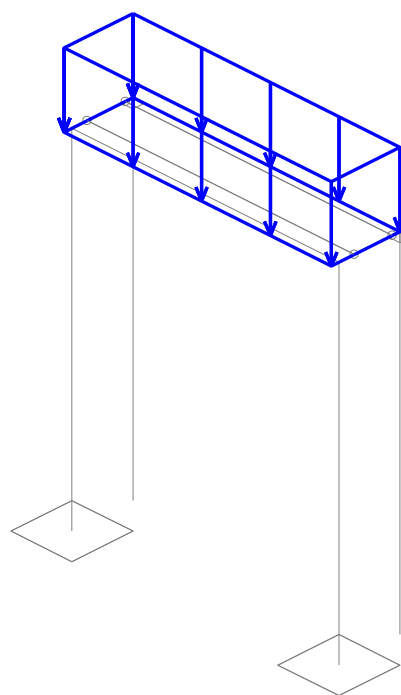
Opt. 3: qk

Površinsko opterećenje
5. $p = -1.00 \text{ kN/m}^2$



Opt. 4: sk

Površinsko opterećenje
2. $p = -0.39 \text{ kN/m}^2$

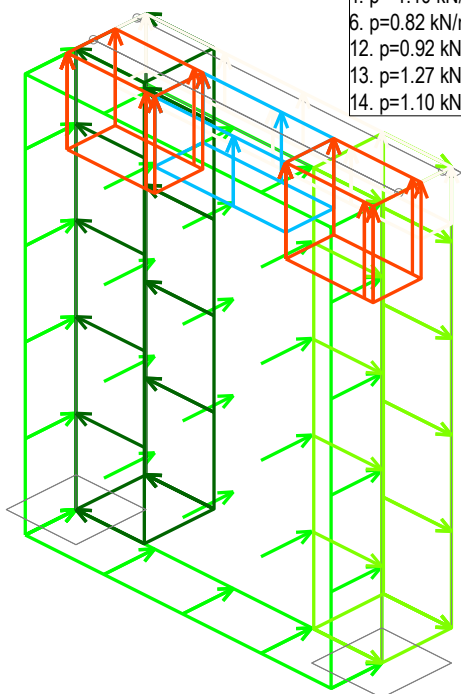


Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (5)

Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (2)

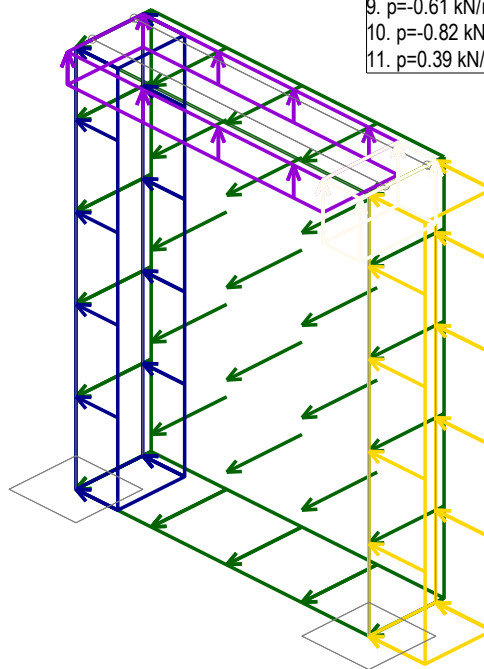
Opt. 5: wx1

Površinsko opterećenje
3. $p = 0.75 \text{ kN/m}^2$
4. $p = -1.10 \text{ kN/m}^2$
6. $p = 0.82 \text{ kN/m}^2$
12. $p = 0.92 \text{ kN/m}^2$
13. $p = 1.27 \text{ kN/m}^2$
14. $p = 1.10 \text{ kN/m}^2$



Opt. 7: wy1

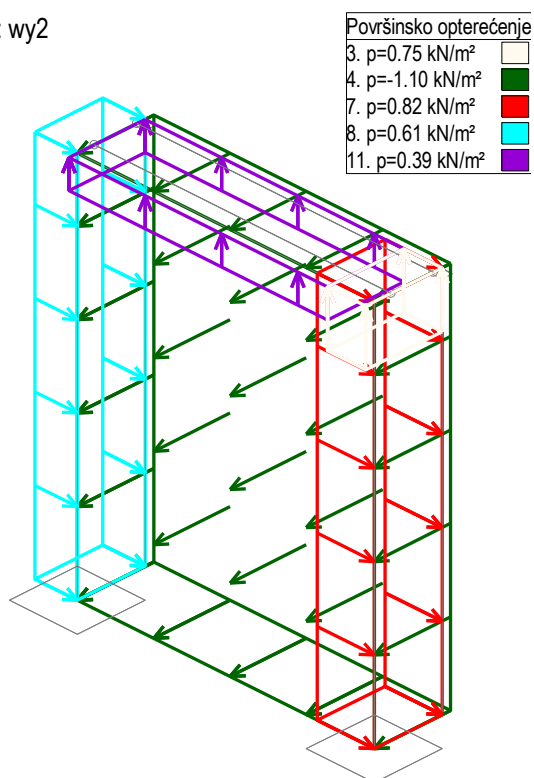
Površinsko opterećenje
3. $p = 0.75 \text{ kN/m}^2$
4. $p = -1.10 \text{ kN/m}^2$
9. $p = -0.61 \text{ kN/m}^2$
10. $p = -0.82 \text{ kN/m}^2$
11. $p = 0.39 \text{ kN/m}^2$



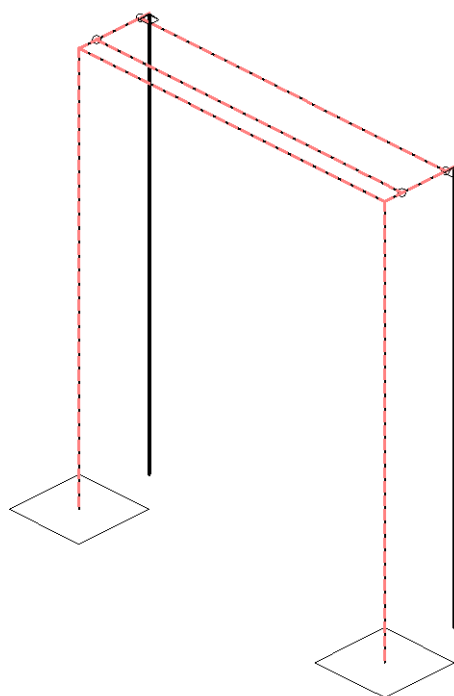
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3,4,6,12-14)

Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3,4,9-11)

Opt. 8: wy2

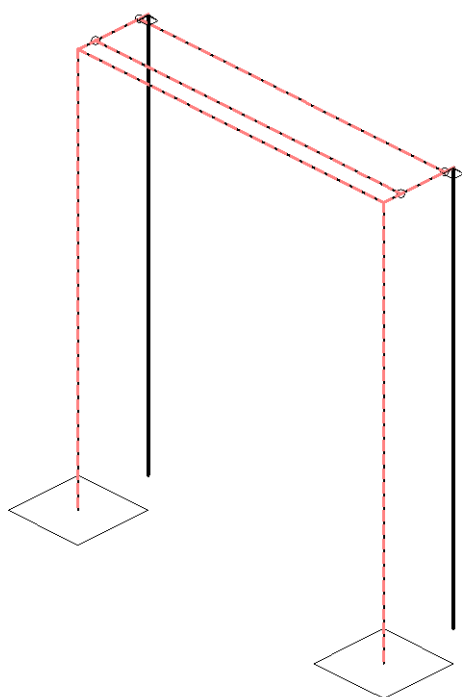


Opt. 9: maxt



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3,4,7,8,11)
Opt. 10: mint

Izometrija



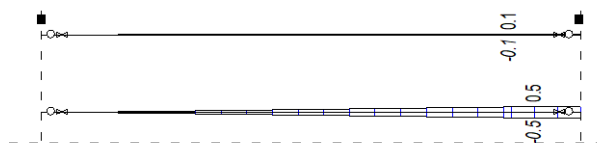
Izometrija

2.3.4 Rezultati proračuna

Rožnjače

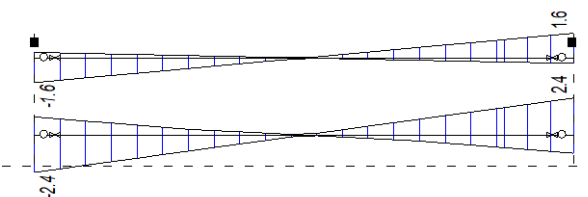
Uticaji

Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216



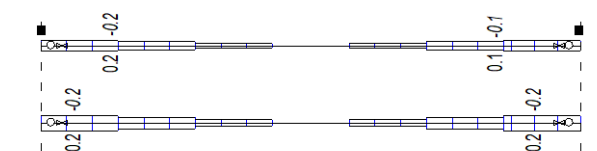
Nivo: [3.80 m] - Grupa: roznjace
Uticaji u gredi: max N1= 8.1 / min N1= -5.8 kN

Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216



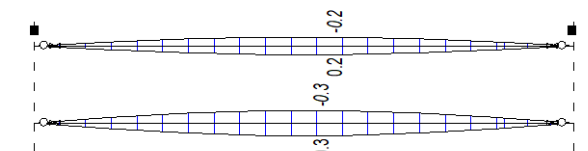
Nivo: [3.80 m] - Grupa: roznjace
Uticaji u gredi: max T2= 5.8 / min T2= -4.1 kN

Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216



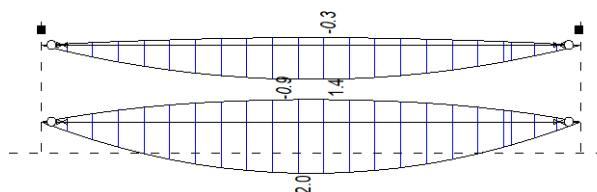
Nivo: [3.80 m] - Grupa: roznjace
Uticaji u gredi: max T3= 2.5 / min T3= -2.9 kN

Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216



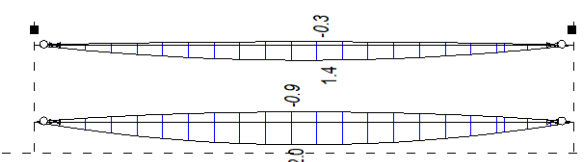
Nivo: [3.80 m] - Grupa: roznjace
Uticaji u gredi: max M2= 1.1 / min M2= -2.0 kNm

Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216

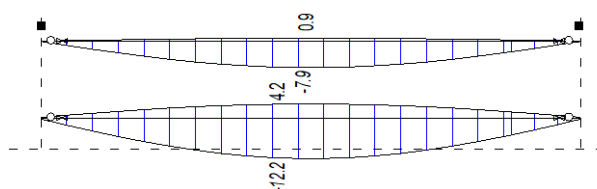


Nivo: [3.80 m] - Grupa: roznjace
Uticaji u gredi: max M3= 3.6 / min M3= -2.8 kNm
Opt. 218: [SLS] 147-214

Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216



Nivo: [3.80 m] - Grupa: roznjace
Uticaji u gredi: max M3= 3.6 / min M3= -2.8 kNm



Nivo: [3.80 m] - Grupa: roznjace
Uticaji u gredi: max Zp= 4.2 / min Zp= -12.2 m / 1000

Maksimalni ugib rožnjače na sredini raspona:
max u = 1.2 cm < 1.4 cm = 350/250

Dimenzionisanje- rožnjače



Nivo: [3.80 m]

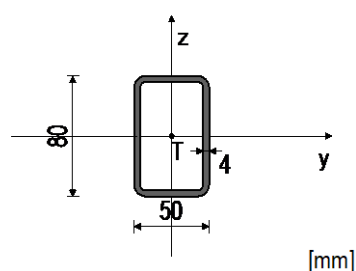
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 215-180

POPREČNI PRESEK : HOP [80x50x4 [S 235] [Set: 3]

EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x =$	9.350 cm ²
$A_y =$	3.596 cm ²
$A_z =$	5.754 cm ²
$I_x =$	80.140 cm ⁴
$I_y =$	72.530 cm ⁴
$I_z =$	34.430 cm ⁴
$W_y =$	18.133 cm ³
$W_z =$	13.772 cm ³
$W_{y,pl} =$	25.568 cm ³
$W_{z,pl} =$	18.248 cm ³
$y_{M0} =$	1.100
$y_{M1} =$	1.100
$y_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

($f_y = 23.5$ kN/cm², $f_u = 36.0$ kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

16. $\gamma=0.41$	28. $\gamma=0.41$	39. $\gamma=0.38$	130. $\gamma=0.18$	73. $\gamma=0.18$	82. $\gamma=0.18$
48. $\gamma=0.38$	90. $\gamma=0.38$	102. $\gamma=0.38$	153. $\gamma=0.17$	165. $\gamma=0.17$	104. $\gamma=0.17$
26. $\gamma=0.36$	14. $\gamma=0.36$	113. $\gamma=0.35$	92. $\gamma=0.17$	207. $\gamma=0.16$	205. $\gamma=0.16$
122. $\gamma=0.35$	24. $\gamma=0.35$	36. $\gamma=0.35$	196. $\gamma=0.16$	175. $\gamma=0.16$	184. $\gamma=0.16$
64. $\gamma=0.33$	78. $\gamma=0.33$	55. $\gamma=0.33$	15. $\gamma=0.16$	27. $\gamma=0.16$	77. $\gamma=0.16$
100. $\gamma=0.33$	88. $\gamma=0.33$	54. $\gamma=0.32$	176. $\gamma=0.16$	185. $\gamma=0.16$	135. $\gamma=0.15$
45. $\gamma=0.32$	98. $\gamma=0.32$	110. $\gamma=0.32$	144. $\gamma=0.15$	65. $\gamma=0.15$	56. $\gamma=0.15$
129. $\gamma=0.30$	138. $\gamma=0.30$	22. $\gamma=0.30$	44. $\gamma=0.14$	53. $\gamma=0.14$	180. $\gamma=0.14$
34. $\gamma=0.30$	119. $\gamma=0.29$	128. $\gamma=0.29$	171. $\gamma=0.14$	151. $\gamma=0.14$	163. $\gamma=0.14$
46. $\gamma=0.28$	76. $\gamma=0.28$	37. $\gamma=0.28$	210. $\gamma=0.14$	208. $\gamma=0.13$	215. $\gamma=0.13$
149. $\gamma=0.28$	161. $\gamma=0.28$	74. $\gamma=0.27$	216. $\gamma=0.13$	194. $\gamma=0.13$	203. $\gamma=0.13$
86. $\gamma=0.27$	108. $\gamma=0.27$	96. $\gamma=0.27$	101. $\gamma=0.13$	49. $\gamma=0.13$	89. $\gamma=0.13$
172. $\gamma=0.26$	181. $\gamma=0.26$	111. $\gamma=0.25$	40. $\gamma=0.13$	141. $\gamma=0.13$	80. $\gamma=0.13$
120. $\gamma=0.25$	20. $\gamma=0.25$	32. $\gamma=0.25$	132. $\gamma=0.13$	118. $\gamma=0.12$	127. $\gamma=0.12$
159. $\gamma=0.25$	147. $\gamma=0.25$	157. $\gamma=0.24$	214. $\gamma=0.12$	160. $\gamma=0.11$	148. $\gamma=0.11$
169. $\gamma=0.24$	63. $\gamma=0.23$	72. $\gamma=0.23$	75. $\gamma=0.11$	25. $\gamma=0.11$	13. $\gamma=0.11$
188. $\gamma=0.23$	197. $\gamma=0.23$	51. $\gamma=0.23$	186. $\gamma=0.11$	177. $\gamma=0.11$	67. $\gamma=0.10$
42. $\gamma=0.23$	94. $\gamma=0.22$	106. $\gamma=0.22$	123. $\gamma=0.10$	58. $\gamma=0.10$	114. $\gamma=0.10$
84. $\gamma=0.22$	43. $\gamma=0.22$	52. $\gamma=0.22$	23. $\gamma=0.10$	35. $\gamma=0.10$	85. $\gamma=0.10$
178. $\gamma=0.22$	187. $\gamma=0.22$	167. $\gamma=0.21$	212. $\gamma=0.10$	209. $\gamma=0.09$	173. $\gamma=0.09$
155. $\gamma=0.21$	47. $\gamma=0.20$	38. $\gamma=0.20$	182. $\gamma=0.09$	189. $\gamma=0.09$	198. $\gamma=0.09$
137. $\gamma=0.20$	146. $\gamma=0.20$	18. $\gamma=0.20$	99. $\gamma=0.08$	158. $\gamma=0.08$	87. $\gamma=0.08$
30. $\gamma=0.20$	125. $\gamma=0.20$	116. $\gamma=0.20$	206. $\gamma=0.08$	91. $\gamma=0.07$	103. $\gamma=0.07$
170. $\gamma=0.20$	179. $\gamma=0.20$	126. $\gamma=0.19$	59. $\gamma=0.07$	168. $\gamma=0.07$	156. $\gamma=0.07$
117. $\gamma=0.19$	61. $\gamma=0.18$	70. $\gamma=0.18$	68. $\gamma=0.07$	109. $\gamma=0.07$	97. $\gamma=0.07$
121. $\gamma=0.18$	112. $\gamma=0.18$	139. $\gamma=0.18$	213. $\gamma=0.07$	191. $\gamma=0.06$	200. $\gamma=0.06$

71. $\gamma=0.06$	62. $\gamma=0.06$	192. $\gamma=0.06$	105. $\gamma=0.03$	57. $\gamma=0.02$	190. $\gamma=0.02$
201. $\gamma=0.06$	41. $\gamma=0.05$	50. $\gamma=0.05$	66. $\gamma=0.02$	199. $\gamma=0.02$	162. $\gamma=0.02$
83. $\gamma=0.05$	33. $\gamma=0.05$	21. $\gamma=0.05$	115. $\gamma=0.02$	150. $\gamma=0.02$	124. $\gamma=0.02$
195. $\gamma=0.05$	17. $\gamma=0.05$	29. $\gamma=0.05$	107. $\gamma=0.02$	95. $\gamma=0.02$	143. $\gamma=0.02$
204. $\gamma=0.05$	79. $\gamma=0.05$	211. $\gamma=0.04$	134. $\gamma=0.02$	193. $\gamma=0.01$	202. $\gamma=0.01$
133. $\gamma=0.04$	142. $\gamma=0.04$	183. $\gamma=0.04$	152. $\gamma=0.01$	140. $\gamma=0.01$	131. $\gamma=0.01$
174. $\gamma=0.04$	154. $\gamma=0.04$	166. $\gamma=0.04$	164. $\gamma=0.01$	60. $\gamma=0.01$	69. $\gamma=0.01$
145. $\gamma=0.03$	136. $\gamma=0.03$	93. $\gamma=0.03$	31. $\gamma=0.00$	19. $\gamma=0.00$	81. $\gamma=0.00$

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 16, na 166.7 cm od početka štapa)

Transverzalna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} = -0.112$ kN
Momenat savijanja oko y ose	$M_{Ed,y} = 2.055$ kNm
Sistemska dužina štapa	$L = 350.00$ cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA

Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	$W_{y,pl} = 25.568$ cm ³
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd} = 5.462$ kNm

Uslov 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ ($2.05 \leq 5.46$)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	$V_{pl,Rd,z} = 70.970$ kN
Proračunska nosivost na smicanje	$V_{c,Rd,z} = 70.970$ kN

Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ ($0.11 \leq 70.97$)

6.2.8 Savijanje i smicanje

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uslov: $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	$C1 = 1.132$
Koeficijent	$C2 = 0.459$
Koeficijent	$C3 = 0.525$
Koef. efekt. dužine bočnog izvijanja	$k = 1.000$
Koef. efekt. dužine torzionog uvrtanja	$k_w = 1.000$
Koordinata	$z_g = 4.000$ cm
Koordinata	$z_j = 0.000$ cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	$L = 350.00$ cm
Sektorski momenat inercije	$I_w = 0.000$ cm ⁶
Krit. mom. za bočno tor. izvijanje	$M_{cr} = 68.311$ kNm
Odgovarajući otporni momenat	$W_y = 25.568$ cm ³
Koeficijent imperf.	$\alpha_{LT} = 0.760$
Bezdimenziona vitkost	$\lambda_{LT} = 0.297$
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	$\chi_{LT} = 0.926$
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd} = 5.058$ kNm

Uslov 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$ ($2.05 \leq 5.06$)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE

(slučaj opterećenja 16, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu
Sistemska dužina štapa

$V_{Ed,z} = -2.353 \text{ kN}$
 $L = 350.00 \text{ cm}$

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,z} = 70.970 \text{ kN}$

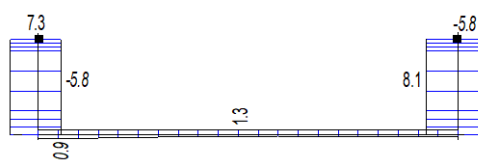
Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,z} = 70.970 \text{ kN}$

Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ ($2.35 \leq 70.97$)

Nosači

Uticaji

Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216

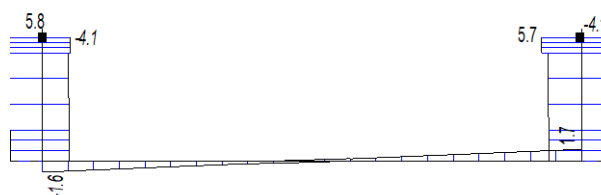


Nivo: [3.80 m] - Grupa: nosaci

Uticaji u gredi: max $N_1 = 8.1$ / min $N_1 = -5.8 \text{ kN}$

Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216

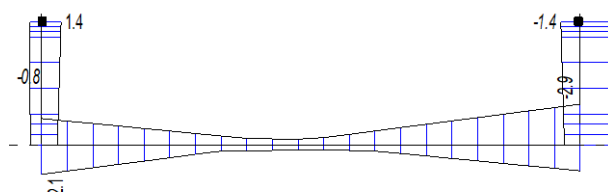
Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216



Nivo: [3.80 m] - Grupa: nosaci

Uticaji u gredi: max $T_2 = 5.8$ / min $T_2 = -4.1 \text{ kN}$

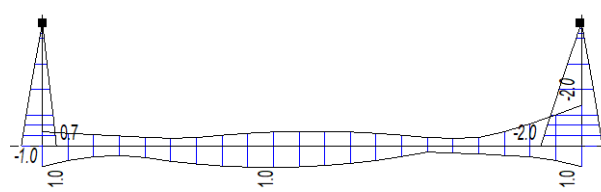
Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216



Nivo: [3.80 m] - Grupa: nosaci

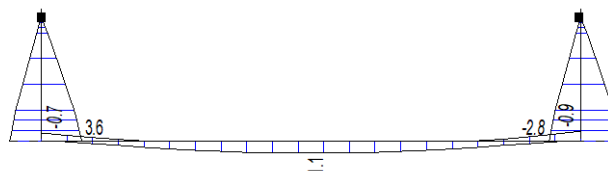
Uticaji u gredi: max $T_3 = 2.5$ / min $T_3 = -2.9 \text{ kN}$

Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216



Nivo: [3.80 m] - Grupa: nosaci

Uticaji u gredi: max $M_2 = 1.1$ / min $M_2 = -2.0 \text{ kNm}$

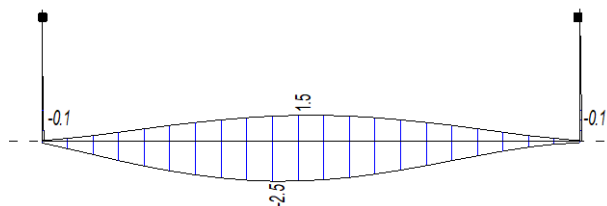


Nivo: [3.80 m] - Grupa: nosaci

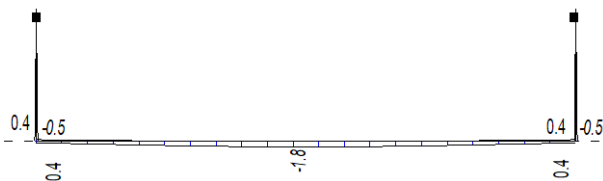
Uticaji u gredi: max $M_3 = 3.6$ / min $M_3 = -2.8 \text{ kNm}$

Opt. 218: [SLS] 147-214

Opt. 218: [SLS] 147-214



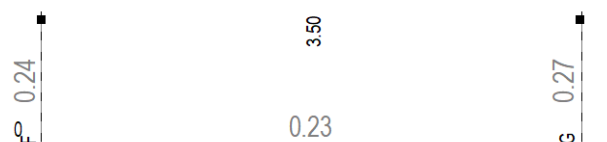
Nivo: [3.80 m] - Grupa: nosaci
Utjecaji u gredi: max $Y_p = 1.6$ / min $Y_p = -2.5$ m / 1000



Nivo: [3.80 m] - Grupa: nosaci
Utjecaji u gredi: max $Z_p = 4.2$ / min $Z_p = -12.2$ m / 1000

Maksimalni ugib nosača na sredini raspona:
max $u = 0.25$ cm < 1.4 cm = $350/250$

Dimenzionisanje- nosači

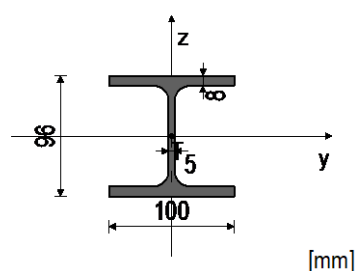


Nivo: [3.80 m] - Grupa: nosaci
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 218-213

POPREČNI PRESEK : IPBI 100 [S 235] [Set: 2]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

$A_x = 21.200$ cm²
 $A_y = 13.680$ cm²
 $A_z = 7.520$ cm²
 $I_x = 5.260$ cm⁴
 $I_y = 349.00$ cm⁴
 $I_z = 134.00$ cm⁴
 $W_y = 72.708$ cm³
 $W_z = 26.800$ cm³
 $W_{y,pl} = 81.053$ cm³
 $W_{z,pl} = 40.000$ cm³
 $\gamma_{M0} = 1.100$
 $\gamma_{M1} = 1.100$
 $\gamma_{M2} = 1.250$
 $A_{net}/A = 0.900$

($f_y = 23.5$ kN/cm², $f_u = 36.0$ kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

60. $\gamma = 0.27$ 61. $\gamma = 0.27$ 62. $\gamma = 0.27$
63. $\gamma = 0.27$ 134. $\gamma = 0.27$ 135. $\gamma = 0.27$
136. $\gamma = 0.27$ 137. $\gamma = 0.27$ 69. $\gamma = 0.26$
70. $\gamma = 0.26$ 71. $\gamma = 0.26$ 72. $\gamma = 0.26$
143. $\gamma = 0.25$ 144. $\gamma = 0.25$ 145. $\gamma = 0.25$
146. $\gamma = 0.25$ 139. $\gamma = 0.24$ 140. $\gamma = 0.24$
141. $\gamma = 0.24$ 142. $\gamma = 0.24$ 65. $\gamma = 0.23$
66. $\gamma = 0.23$ 67. $\gamma = 0.23$ 68. $\gamma = 0.23$
130. $\gamma = 0.21$ 131. $\gamma = 0.21$ 132. $\gamma = 0.21$
133. $\gamma = 0.21$ 56. $\gamma = 0.21$ 58. $\gamma = 0.21$
57. $\gamma = 0.21$ 59. $\gamma = 0.21$ 193. $\gamma = 0.17$

194. $\gamma = 0.17$ 195. $\gamma = 0.17$ 196. $\gamma = 0.17$
79. $\gamma = 0.17$ 80. $\gamma = 0.17$ 81. $\gamma = 0.17$
82. $\gamma = 0.17$ 202. $\gamma = 0.16$ 203. $\gamma = 0.16$
204. $\gamma = 0.16$ 205. $\gamma = 0.16$ 198. $\gamma = 0.16$
199. $\gamma = 0.16$ 200. $\gamma = 0.16$ 201. $\gamma = 0.16$
23. $\gamma = 0.15$ 24. $\gamma = 0.15$ 43. $\gamma = 0.15$
44. $\gamma = 0.15$ 45. $\gamma = 0.15$ 21. $\gamma = 0.15$
22. $\gamma = 0.15$ 74. $\gamma = 0.15$ 95. $\gamma = 0.15$
96. $\gamma = 0.15$ 97. $\gamma = 0.15$ 98. $\gamma = 0.15$
117. $\gamma = 0.15$ 118. $\gamma = 0.15$ 119. $\gamma = 0.15$
106. $\gamma = 0.15$ 103. $\gamma = 0.15$ 104. $\gamma = 0.15$
105. $\gamma = 0.15$ 123. $\gamma = 0.15$ 124. $\gamma = 0.15$

125. $\gamma=0.15$	32. $\gamma=0.15$	29. $\gamma=0.15$	173. $\gamma=0.08$	174. $\gamma=0.08$	175. $\gamma=0.08$
30. $\gamma=0.15$	31. $\gamma=0.15$	49. $\gamma=0.15$	151. $\gamma=0.08$	215. $\gamma=0.08$	216. $\gamma=0.04$
50. $\gamma=0.15$	51. $\gamma=0.15$	35. $\gamma=0.14$	77. $\gamma=0.04$	78. $\gamma=0.04$	213. $\gamma=0.04$
107. $\gamma=0.14$	108. $\gamma=0.14$	109. $\gamma=0.14$	214. $\gamma=0.04$	75. $\gamma=0.04$	76. $\gamma=0.04$
110. $\gamma=0.14$	36. $\gamma=0.14$	33. $\gamma=0.14$	16. $\gamma=0.03$	39. $\gamma=0.03$	14. $\gamma=0.03$
34. $\gamma=0.14$	52. $\gamma=0.14$	53. $\gamma=0.14$	55. $\gamma=0.03$	90. $\gamma=0.03$	113. $\gamma=0.03$
54. $\gamma=0.14$	126. $\gamma=0.14$	127. $\gamma=0.14$	37. $\gamma=0.03$	88. $\gamma=0.03$	28. $\gamma=0.02$
128. $\gamma=0.14$	189. $\gamma=0.14$	190. $\gamma=0.14$	129. $\gamma=0.02$	48. $\gamma=0.02$	102. $\gamma=0.02$
191. $\gamma=0.14$	192. $\gamma=0.14$	84. $\gamma=0.13$	149. $\gamma=0.02$	26. $\gamma=0.02$	122. $\gamma=0.02$
85. $\gamma=0.13$	86. $\gamma=0.13$	83. $\gamma=0.13$	172. $\gamma=0.02$	38. $\gamma=0.02$	111. $\gamma=0.02$
116. $\gamma=0.12$	91. $\gamma=0.12$	92. $\gamma=0.12$	147. $\gamma=0.02$	100. $\gamma=0.02$	64. $\gamma=0.02$
93. $\gamma=0.12$	94. $\gamma=0.12$	114. $\gamma=0.12$	138. $\gamma=0.02$	188. $\gamma=0.02$	211. $\gamma=0.02$
115. $\gamma=0.12$	19. $\gamma=0.12$	20. $\gamma=0.12$	212. $\gamma=0.02$	121. $\gamma=0.02$	101. $\gamma=0.02$
73. $\gamma=0.12$	40. $\gamma=0.12$	41. $\gamma=0.12$	99. $\gamma=0.02$	15. $\gamma=0.02$	120. $\gamma=0.02$
42. $\gamma=0.12$	17. $\gamma=0.12$	18. $\gamma=0.12$	46. $\gamma=0.02$	170. $\gamma=0.02$	112. $\gamma=0.02$
156. $\gamma=0.10$	157. $\gamma=0.10$	176. $\gamma=0.10$	207. $\gamma=0.02$	181. $\gamma=0.02$	13. $\gamma=0.02$
177. $\gamma=0.10$	178. $\gamma=0.10$	154. $\gamma=0.10$	27. $\gamma=0.02$	25. $\gamma=0.02$	161. $\gamma=0.02$
155. $\gamma=0.10$	163. $\gamma=0.10$	164. $\gamma=0.10$	47. $\gamma=0.02$	208. $\gamma=0.01$	210. $\gamma=0.01$
182. $\gamma=0.10$	183. $\gamma=0.10$	184. $\gamma=0.10$	159. $\gamma=0.01$	171. $\gamma=0.01$	197. $\gamma=0.01$
165. $\gamma=0.10$	162. $\gamma=0.10$	166. $\gamma=0.09$	89. $\gamma=0.01$	148. $\gamma=0.01$	209. $\gamma=0.01$
167. $\gamma=0.09$	185. $\gamma=0.09$	186. $\gamma=0.09$	206. $\gamma=0.01$	179. $\gamma=0.01$	87. $\gamma=0.01$
187. $\gamma=0.09$	168. $\gamma=0.09$	169. $\gamma=0.09$	160. $\gamma=0.01$	158. $\gamma=0.01$	180. $\gamma=0.01$
153. $\gamma=0.08$	152. $\gamma=0.08$	150. $\gamma=0.08$			

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 63, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd = 8.097 kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y = 2.348 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z = 3.434 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y = 3.643 kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z = 1.958 kNm
Sistemska dužina štapa	L = 80.000 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl,Rd = 452.91 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu,Rd = 494.55 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt,Rd = 452.91 kN

Uslov 6.5: $N_{Ed} \leq N_{t,Rd}$ ($8.10 \leq 452.91$)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl = 81.053 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd = 17.316 kNm

Uslov 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$ ($3.64 \leq 17.32$)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl = 40.000 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd = 8.545 kNm

Uslov 6.12: $M_{Ed,z} \leq M_{c,Rd,z}$ ($1.96 \leq 8.55$)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z = 92.754 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z = 92.754 kN

Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ ($3.43 \leq 92.75$)

Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,y} = 168.73 \text{ kN}$
 Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,y} = 168.73 \text{ kN}$

Uslov 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y} (2.35 \leq 168.73)$

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uslov: $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$ 0.018
 Reduk.moment $M_{N,y,Rd} = 17.316 \text{ kNm}$
 plast.otp.na savijanje
 Koeficijent $\alpha = 2.000$
 Odnos $(M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^\alpha$ 0.044
 Reduk.moment $M_{N,z,Rd} = 8.545 \text{ kNm}$
 plast.otp.na savijanje
 Koeficijent $\beta = 1.000$
 Odnos $(M_{z,Ed} / M_{N,z,Rd})^\beta$ 0.229

Uslov 6.41: $(0.27 \leq 1)$

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent $C1 = 1.879$
 Koeficijent $C2 = 0.000$
 Koeficijent $C3 = 0.939$
 Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja $k = 1.000$
 Koef.efekt.dužine torzionog uvrtnja $k_w = 1.000$
 Koordinata $z_g = 0.000 \text{ cm}$
 Koordinata $z_j = 0.000 \text{ cm}$
 Razmak bočno pridržanih tačaka $L = 80.000 \text{ cm}$
 Sektorski momenat inercije $I_w = 2581.3 \text{ cm}^6$
 Krit.mom.za bočno tor.izvijanje $M_{cr} = 439.51 \text{ kNm}$
 Odgovarajući otporni momenat $W_y = 81.053 \text{ cm}^3$
 Koeficijent imperf. $\alpha_{LT} = 0.210$
 Bezdimenziona vitkost $\lambda_{LT} = 0.208$
 Koeficijent redukcije $\chi_{LT} = 0.998$
 (6.3.2.2.)
 Računska otpornost na izvijanje $M_{b,Rd} = 17.285 \text{ kNm}$

Uslov 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd} (3.64 \leq 17.28)$

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE

(slučaj opterećenja 63, kraj štapa)

Računska normalna sila $N_{Ed} = 8.097 \text{ kN}$
 Transverzalna sila u y pravcu $V_{Ed,y} = 2.545 \text{ kN}$
 Transverzalna sila u z pravcu $V_{Ed,z} = 5.693 \text{ kN}$
 Sistemska dužina štapa $L = 80.000 \text{ cm}$

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,z} = 92.754 \text{ kN}$
 Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,z} = 92.754 \text{ kN}$

Uslov 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z} (5.69 \leq 92.75)$

Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,y} = 168.73 \text{ kN}$

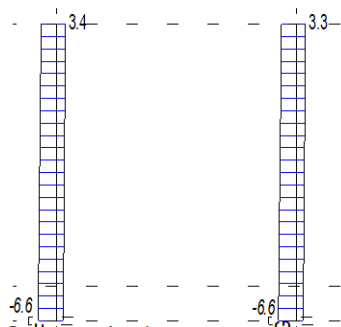
Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,y} = 168.73 \text{ kN}$

Uslov 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_{c,Rd,y} (2.55 \leq 168.73)$

Stubovi

Uticaji

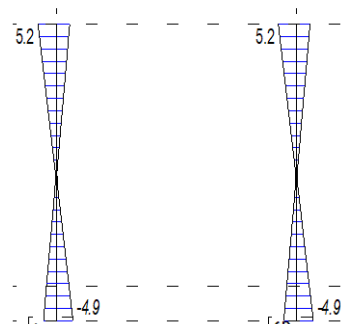
Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216



Ram: H_1 - Grupa: stubovi

Uticaji u gredi: max N1= 3.4 / min N1= -6.6 kN

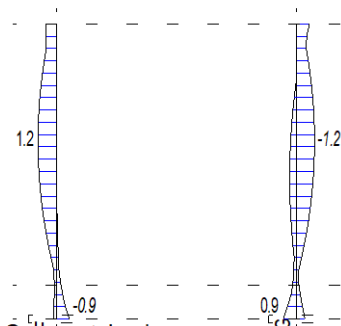
Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216



Ram: H_1 - Grupa: stubovi

Uticaji u gredi: max T3= 5.2 / min T3= -4.9 kN

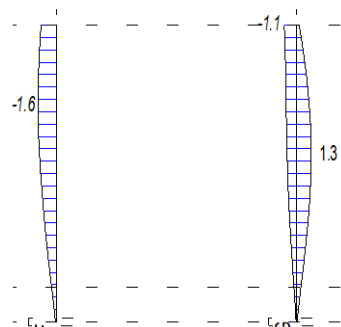
Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216



Ram: H_1 - Grupa: stubovi

Uticaji u gredi: max M3= 1.2 / min M3= -1.2 kNm

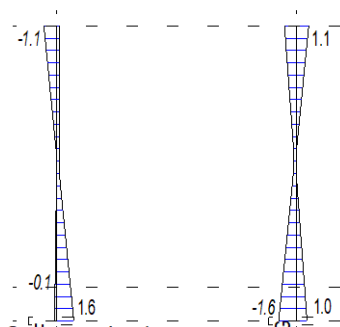
Opt. 218: [SLS] 147-214



Ram: H_1 - Grupa: stubovi

Uticaji u gredi: max Xp= 1.3 / min Xp= -1.6 m / 1000

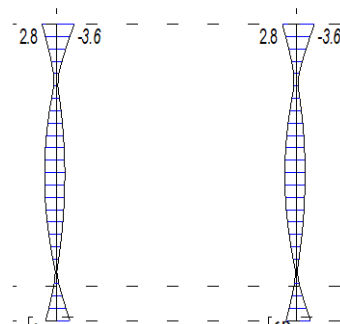
Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216



Ram: H_1 - Grupa: stubovi

Uticaji u gredi: max T2= 1.7 / min T2= -1.6 kN

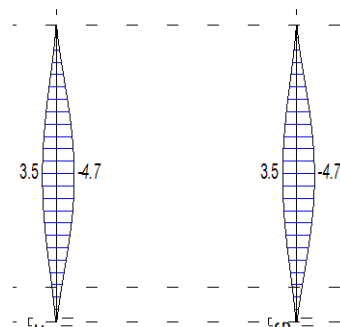
Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216



Ram: H_1 - Grupa: stubovi

Uticaji u gredi: max M2= 2.8 / min M2= -3.6 kNm

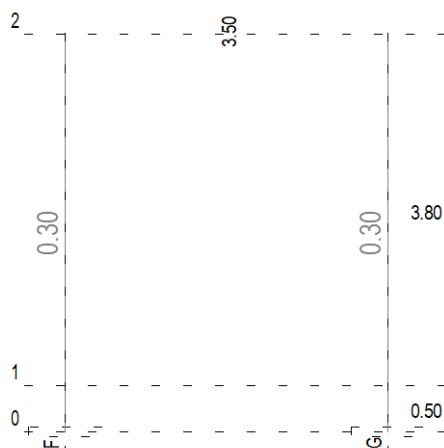
Opt. 218: [SLS] 147-214



Ram: H_1 - Grupa: stubovi

Uticaji u gredi: max Yp= 3.5 / min Yp= -4.7 m / 1000

Dimenzionisanje- stubovi



Ram: H_1 - Grupa: stubovi

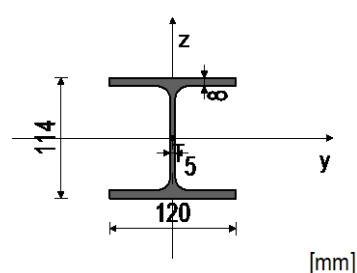
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 132-213

POPREČNI PRESEK : IPBI 120 [S 235] [Set: 1]

EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

A_x	=	25.300	cm ²
A_y	=	16.880	cm ²
A_z	=	8.420	cm ²
I_x	=	6.020	cm ⁴
I_y	=	606.00	cm ⁴
I_z	=	231.00	cm ⁴
W_y	=	106.32	cm ³
W_z	=	38.500	cm ³
$W_{y,pl}$	=	117.53	cm ³
$W_{z,pl}$	=	57.600	cm ³
γ_{M0}	=	1.100	
γ_{M1}	=	1.100	
γ_{M2}	=	1.250	
A_{net}/A	=	0.900	

($f_y = 23.5$ kN/cm², $f_u = 36.0$ kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

60. $\gamma=0.30$	61. $\gamma=0.30$	62. $\gamma=0.30$	201. $\gamma=0.15$	86. $\gamma=0.15$	83. $\gamma=0.15$
63. $\gamma=0.30$	134. $\gamma=0.29$	135. $\gamma=0.29$	84. $\gamma=0.15$	85. $\gamma=0.15$	106. $\gamma=0.15$
136. $\gamma=0.29$	137. $\gamma=0.29$	69. $\gamma=0.26$	103. $\gamma=0.15$	104. $\gamma=0.15$	105. $\gamma=0.15$
70. $\gamma=0.26$	71. $\gamma=0.26$	72. $\gamma=0.26$	123. $\gamma=0.15$	124. $\gamma=0.15$	125. $\gamma=0.15$
143. $\gamma=0.26$	144. $\gamma=0.26$	145. $\gamma=0.26$	109. $\gamma=0.14$	110. $\gamma=0.14$	107. $\gamma=0.14$
146. $\gamma=0.26$	139. $\gamma=0.23$	140. $\gamma=0.23$	108. $\gamma=0.14$	126. $\gamma=0.14$	127. $\gamma=0.14$
141. $\gamma=0.23$	142. $\gamma=0.23$	65. $\gamma=0.23$	128. $\gamma=0.14$	20. $\gamma=0.14$	18. $\gamma=0.14$
66. $\gamma=0.23$	67. $\gamma=0.23$	68. $\gamma=0.23$	42. $\gamma=0.14$	29. $\gamma=0.14$	30. $\gamma=0.14$
59. $\gamma=0.20$	57. $\gamma=0.20$	193. $\gamma=0.20$	31. $\gamma=0.14$	32. $\gamma=0.14$	49. $\gamma=0.14$
194. $\gamma=0.20$	195. $\gamma=0.20$	196. $\gamma=0.20$	73. $\gamma=0.14$	50. $\gamma=0.14$	51. $\gamma=0.14$
58. $\gamma=0.20$	130. $\gamma=0.19$	131. $\gamma=0.19$	40. $\gamma=0.14$	41. $\gamma=0.14$	19. $\gamma=0.14$
132. $\gamma=0.19$	133. $\gamma=0.19$	56. $\gamma=0.19$	192. $\gamma=0.14$	190. $\gamma=0.14$	17. $\gamma=0.14$
45. $\gamma=0.19$	21. $\gamma=0.19$	22. $\gamma=0.19$	191. $\gamma=0.13$	189. $\gamma=0.13$	94. $\gamma=0.13$
74. $\gamma=0.19$	23. $\gamma=0.19$	24. $\gamma=0.19$	116. $\gamma=0.13$	92. $\gamma=0.13$	114. $\gamma=0.13$
43. $\gamma=0.19$	44. $\gamma=0.19$	119. $\gamma=0.18$	115. $\gamma=0.13$	156. $\gamma=0.12$	157. $\gamma=0.12$
95. $\gamma=0.18$	96. $\gamma=0.18$	97. $\gamma=0.18$	176. $\gamma=0.12$	177. $\gamma=0.12$	178. $\gamma=0.12$
98. $\gamma=0.18$	117. $\gamma=0.18$	118. $\gamma=0.18$	154. $\gamma=0.12$	155. $\gamma=0.12$	93. $\gamma=0.12$
203. $\gamma=0.18$	205. $\gamma=0.18$	204. $\gamma=0.17$	91. $\gamma=0.12$	169. $\gamma=0.10$	187. $\gamma=0.10$
202. $\gamma=0.17$	82. $\gamma=0.17$	79. $\gamma=0.17$	167. $\gamma=0.10$	185. $\gamma=0.10$	186. $\gamma=0.10$
80. $\gamma=0.17$	81. $\gamma=0.17$	36. $\gamma=0.15$	168. $\gamma=0.10$	166. $\gamma=0.10$	153. $\gamma=0.10$
34. $\gamma=0.15$	54. $\gamma=0.15$	35. $\gamma=0.15$	175. $\gamma=0.10$	151. $\gamma=0.10$	173. $\gamma=0.10$
52. $\gamma=0.15$	53. $\gamma=0.15$	33. $\gamma=0.15$	174. $\gamma=0.09$	164. $\gamma=0.09$	165. $\gamma=0.09$
198. $\gamma=0.15$	199. $\gamma=0.15$	200. $\gamma=0.15$	182. $\gamma=0.09$	183. $\gamma=0.09$	184. $\gamma=0.09$
			152. $\gamma=0.09$	162. $\gamma=0.09$	163. $\gamma=0.09$

150. $\gamma=0.09$	78. $\gamma=0.07$	76. $\gamma=0.07$	99. $\gamma=0.04$	113. $\gamma=0.04$	88. $\gamma=0.04$
77. $\gamma=0.07$	75. $\gamma=0.07$	28. $\gamma=0.06$	181. $\gamma=0.04$	161. $\gamma=0.04$	129. $\gamma=0.04$
26. $\gamma=0.06$	48. $\gamma=0.06$	64. $\gamma=0.06$	149. $\gamma=0.04$	159. $\gamma=0.04$	197. $\gamma=0.04$
46. $\gamma=0.06$	16. $\gamma=0.06$	39. $\gamma=0.06$	147. $\gamma=0.04$	111. $\gamma=0.04$	172. $\gamma=0.04$
14. $\gamma=0.06$	55. $\gamma=0.05$	47. $\gamma=0.05$	179. $\gamma=0.04$	188. $\gamma=0.04$	160. $\gamma=0.04$
27. $\gamma=0.05$	37. $\gamma=0.05$	25. $\gamma=0.05$	112. $\gamma=0.04$	180. $\gamma=0.04$	170. $\gamma=0.04$
102. $\gamma=0.05$	214. $\gamma=0.05$	213. $\gamma=0.05$	210. $\gamma=0.04$	158. $\gamma=0.04$	171. $\gamma=0.04$
122. $\gamma=0.05$	38. $\gamma=0.05$	100. $\gamma=0.05$	207. $\gamma=0.04$	208. $\gamma=0.04$	89. $\gamma=0.04$
138. $\gamma=0.05$	15. $\gamma=0.05$	212. $\gamma=0.05$	148. $\gamma=0.04$	215. $\gamma=0.04$	87. $\gamma=0.04$
13. $\gamma=0.05$	120. $\gamma=0.05$	211. $\gamma=0.05$	206. $\gamma=0.04$	209. $\gamma=0.04$	216. $\gamma=0.03$
121. $\gamma=0.05$	101. $\gamma=0.04$	90. $\gamma=0.04$			

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 61, početak štapa)

Računska normalna sila	NEd = 1.997 kN
Transverzalna sila u y pravcu	VEd,y = 5.181 kN
Transverzalna sila u z pravcu	VEd,z = -1.082 kN
Momenat savijanja oko y ose	MEd,y = -0.853 kNm
Momenat savijanja oko z ose	MEd,z = 3.643 kNm
Sistemska dužina štapa	L = 430.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA

6.2.3 Zatezanje

Plast.rač.otpornost bruto preseka	Npl,Rd = 540.50 kN
Granična rač.otpornost neto preseka	Nu,Rd = 590.20 kN
Računska otp. na zatezanje	Nt,Rd = 540.50 kN

Uslov 6.5: NEd ≤ Nt,Rd (2.00 ≤ 540.50)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl = 117.53 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd = 25.109 kNm

Uslov 6.12: MEd,y ≤ Mc,Rd,y (0.85 ≤ 25.11)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični otporni moment	Wz,pl = 57.600 cm ³
Računska otpornost na savijanje	Mc,Rd = 12.305 kNm

Uslov 6.12: MEd,z ≤ Mc,Rd,z (3.64 ≤ 12.31)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,z = 103.85 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,z = 103.85 kN

Uslov 6.17: VEd,z ≤ Vc,Rd,z (1.08 ≤ 103.85)

Proračunska nosivost na smicanje	Vpl,Rd,y = 208.20 kN
Proračunska nosivost na smicanje	Vc,Rd,y = 208.20 kN

Uslov 6.17: VEd,y ≤ Vc,Rd,y (5.18 ≤ 208.20)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uslov: $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos NEd / Npl,Rd 0.004

Reduk.moment $MN,z,Rd = 12.305 \text{ kNm}$
 plast.otp.na savijanje
 Koeficijent $\beta = 1.000$
 Odnos $(Mz,Ed / MN,z,Rd)^\beta$ 0.296
Uslov 6.41: $(0.30 \leq 1)$

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent $C1 = 1.285$
 Koeficijent $C2 = 1.562$
 Koeficijent $C3 = 0.753$
 Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja $k = 1.000$
 Koef.efekt.dužine torzionog uvrtača $k_w = 1.000$
 Koordinata $z_g = 0.000 \text{ cm}$
 Koordinata $z_j = 0.000 \text{ cm}$
 Razmak bočno pridržanih tačaka $L = 430.00 \text{ cm}$
 Sektorski momenat inercije $I_w = 6471.9 \text{ cm}^6$
 Krit.mom.za bočno tor.izvijanje $M_{cr} = 48.879 \text{ kNm}$
 Odgovarajući otporni momenat $W_y = 117.53 \text{ cm}^3$
 Koeficijent imperf. $\alpha_{LT} = 0.210$
 Bezdimenziona vitkost $\lambda_{LT} = 0.752$
 Koeficijent redukcije $\chi_{LT} = 0.822$
 (6.3.2.2.)
 Računska otpornost na izvijanje $M_{b,Rd} = 20.642 \text{ kNm}$

Uslov 6.54: $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$ $(0.85 \leq 20.64)$

2.3.5 Proračun montažne veze

Material

Steel

S 235

Design

Analysis Stress, strain/ loads in equilibrium

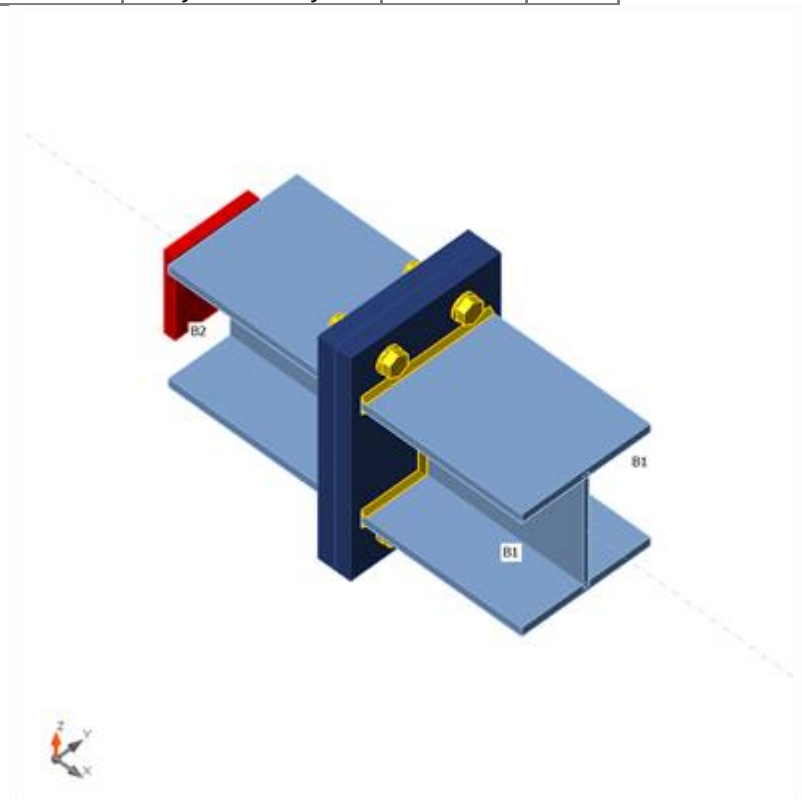
Members

Geometry

Name	Cross-section	β - Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
B1	1 - CON1(HEA120)	0.0	0.0	0.0	0	0	0
B2	1 - CON1(HEA120)	180.0	0.0	0.0	0	0	0

Supports and forces

Name	Support	Forces in	X [mm]
B1 / end		Node	0
B2 / end	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Node	0



Cross-sections

Name	Material
1 - CON1(HEA120)	S 235

Bolts

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	f_u [MPa]	Gross area [mm ²]
M12 10.9	M12 10.9	12	1000.0	113

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1 / End	1.3	2.5	-1.4	0.0	0.4	1.2
	B2 / End	1.3	2.5	1.4	0.0	0.4	-1.2

Unbalanced forces

Name	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Check

Summary

Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	0.0 < 5.0%	OK
Bolts	16.0 < 100%	OK
Welds	31.2 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

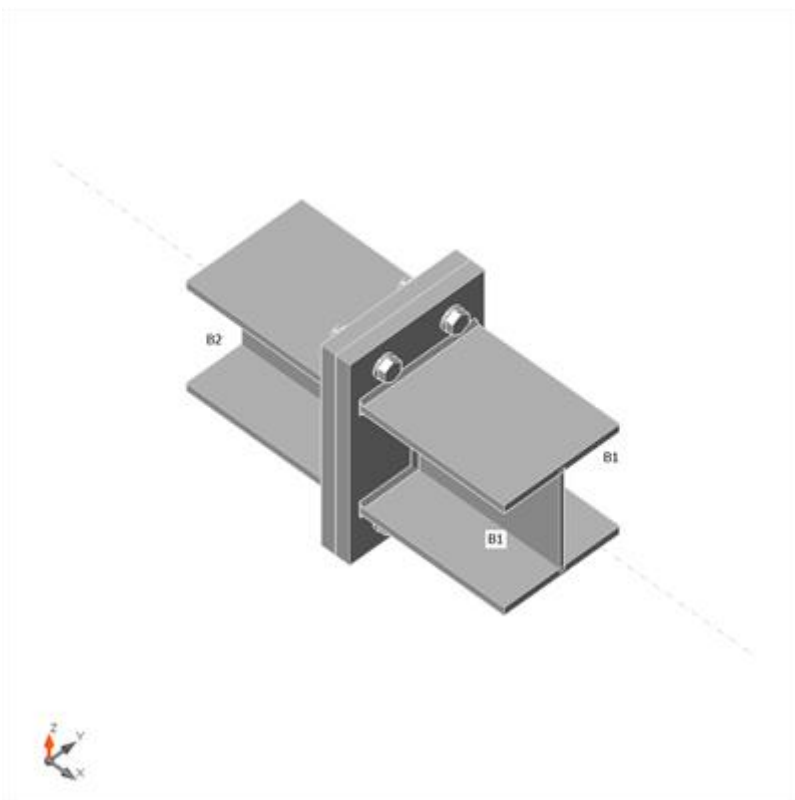
Name	t_p [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
B1-bfl 1	8.0	LE1	50.6	0.0	0.0	OK
B1-tfl 1	8.0	LE1	44.6	0.0	0.0	OK
B1-w 1	5.0	LE1	25.7	0.0	0.0	OK
B2-bfl 1	8.0	LE1	52.9	0.0	0.0	OK
B2-tfl 1	8.0	LE1	46.8	0.0	0.0	OK
B2-w 1	5.0	LE1	22.9	0.0	0.0	OK
PP1a	15.0	LE1	47.8	0.0	10.3	OK
PP1b	15.0	LE1	48.3	0.0	10.3	OK

Design data

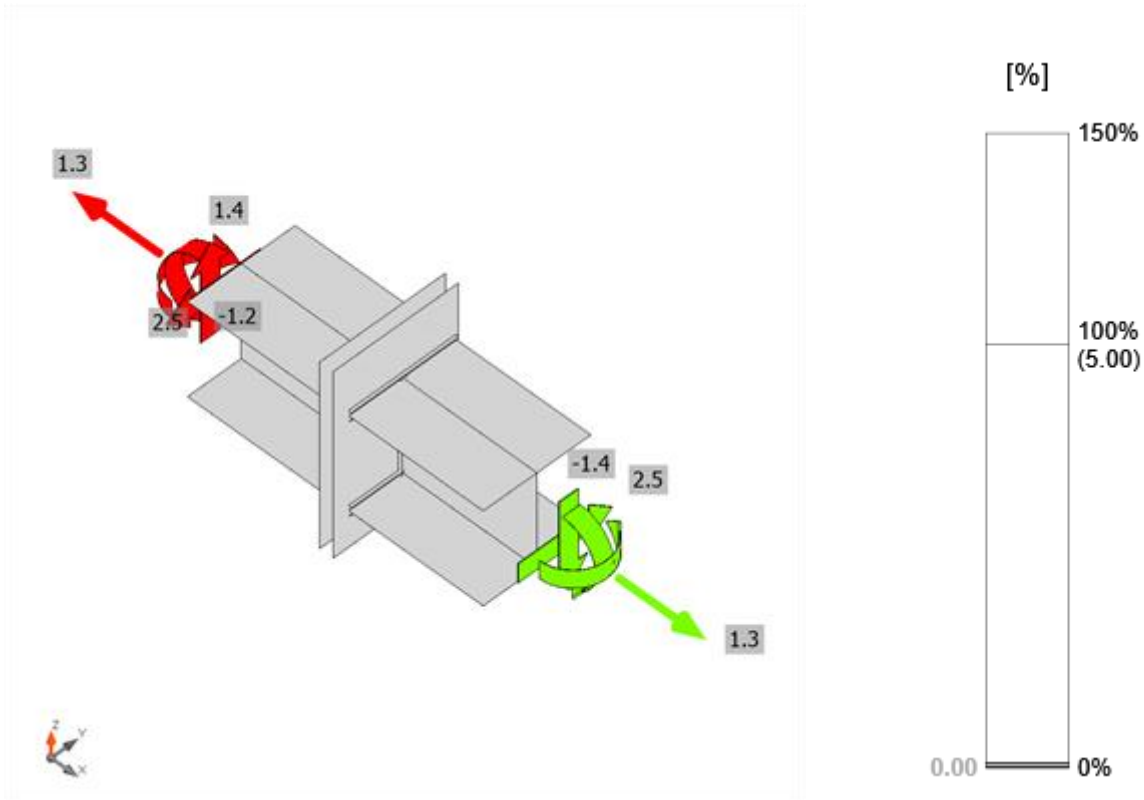
Material	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
S 235	235.0	5.0

Symbol explanation

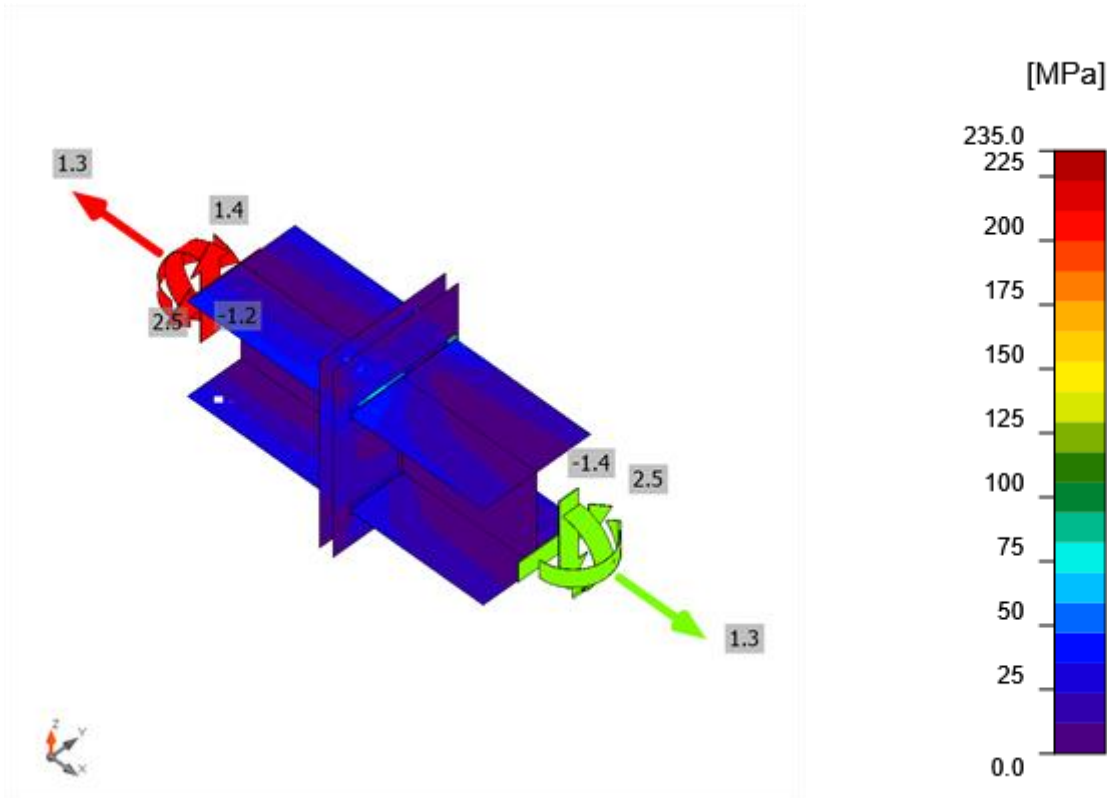
t_p	Plate thickness
σ_{Ed}	Equivalent stress
ε_{Pl}	Plastic strain
$\sigma_{c,Ed}$	Contact stress
f_y	Yield strength
ε_{lim}	Limit of plastic strain



Overall check, LE1



Strain check, LE1



Equivalent stress, LE1

Bolts

Shape	Item	Grade	Loads	F _{t,Ed} [kN]	F _{v,Ed} [kN]	F _{b,Rd} [kN]	U _t [%]	U _s [%]	U _{ts} [%]	Status
	B1	M12 10.9 - 1	LE1	1.1	0.7	96.5	1.7	2.1	3.3	OK

	B2	M12 10.9 - 1	LE1	9.7	0.7	96.8	16.0	2.1	13.5	OK
	B3	M12 10.9 - 1	LE1	0.1	0.7	96.6	0.2	2.1	2.3	OK
	B4	M12 10.9 - 1	LE1	7.0	0.7	96.7	11.5	2.1	10.3	OK

Design data

Grade	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M12 10.9 - 1	60.7	154.8	33.7

Symbol explanation

$F_{t,Ed}$	Tension force
$F_{v,Ed}$	Resultant of bolt shear forces V_y and V_z in shear planes
$F_{b,Rd}$	Plate bearing resistance EN 1993-1-8 – Tab. 3.4
U_t	Utilization in tension
U_s	Utilization in shear
U_{ts}	Interaction of tension and shear EN 1993-1-8 – Tab. 3.4
$F_{t,Rd}$	Bolt tension resistance EN 1993-1-8 – Tab. 3.4
$B_{p,Rd}$	Punching shear resistance EN 1993-1-8 – Tab. 3.4
$F_{v,Rd}$	Bolt shear resistance EN 1993-1-8 – Tab. 3.4

Welds

Item	Edge	T_w [mm]	L [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	U_t [%]	U_c [%]	Status
PP1a	B1-bfl 1	▲ 3.0 ▼	119	LE1	109.6	0.0	-47.7	-27.9	-49.7	30.4	9.7	OK
		▲ 3.0 ▼	119	LE1	110.3	0.0	-49.6	31.1	47.6	30.6	10.6	OK
PP1a	B1-tfl 1	▲ 3.0 ▼	119	LE1	89.7	0.0	-38.7	-29.8	-36.0	24.9	11.9	OK
		▲ 3.0 ▼	119	LE1	95.4	0.0	-39.4	27.3	42.1	26.5	9.6	OK
PP1a	B1-w 1	▲ 3.0 ▼	105	LE1	11.4	0.0	-1.4	4.6	-4.7	3.2	2.3	OK
		▲ 3.0 ▼	105	LE1	19.1	0.0	1.2	11.0	0.3	5.3	3.1	OK
PP1b	B2-bfl 1	▲ 3.0 ▼	119	LE1	112.3	0.0	-49.1	26.4	-52.0	31.2	11.4	OK
		▲ 3.0 ▼	119	LE1	112.2	0.0	-51.8	-30.2	48.9	31.2	10.5	OK
PP1b	B2-tfl 1	▲ 3.0 ▼	119	LE1	91.5	0.0	-40.6	29.3	-37.2	25.4	11.9	OK
		▲ 3.0 ▼	119	LE1	94.6	0.0	-39.2	-25.5	42.6	26.3	11.3	OK
PP1b	B2-w 1	▲ 3.0 ▼	105	LE1	17.0	0.0	-0.1	9.8	-0.9	4.7	3.8	OK
		▲ 3.0 ▼	105	LE1	17.0	0.0	-2.0	-8.2	5.3	4.7	2.4	OK

Design data

Material	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9σ [MPa]
S 235	0.80	360.0	259.2

Symbol explanation

T_w	Throat thickness a
L	Length
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalent stress
ϵ_{pl}	Strain
$\sigma_{\perp}$	Perpendicular stress
$\tau_{\parallel}$	Shear stress parallel to weld axis
$\tau_{\perp}$	Shear stress perpendicular to weld axis
U_t	Utilization

U_{tc} Weld capacity utilization
 β_w Correlation factor EN 1993-1-8 – Tab. 4.1
 $\sigma_{w,Rd}$ Equivalent stress resistance
 0.9σ Perpendicular stress resistance: $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
 Fillet weld

Buckling

Buckling analysis was not calculated.

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Safety factor γ_{M0}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
Safety factor γ_{M1}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
Safety factor γ_{M2}	1.25	-	EN 1993-1-1: 6.1
Safety factor γ_{M3}	1.25	-	EN 1993-1-8: 2.2
Safety factor γ_c	1.50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
Safety factor γ_{inst}	1.20	-	EN 1992-4: Table 4.1
Joint coefficient β_j	0.67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effective area - influence of mesh size	0.10	-	
Friction coefficient - concrete	0.25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Limit plastic strain	0.05	-	EN 1993-1-5
Detailing	No		
Distance between bolts [d]	2.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d]	1.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Concrete breakout resistance check	Both		EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5
Use calculated a_b in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	Yes		EN 1992-4
Local deformation check	No		CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints
Braced system	No		EN 1993-1-8: 5.2.2.5

2.3.6 Proračun ankera

Material

Steel	S 235
Concrete	C25/30

Design

Analysis Stress, strain/ loads in equilibrium

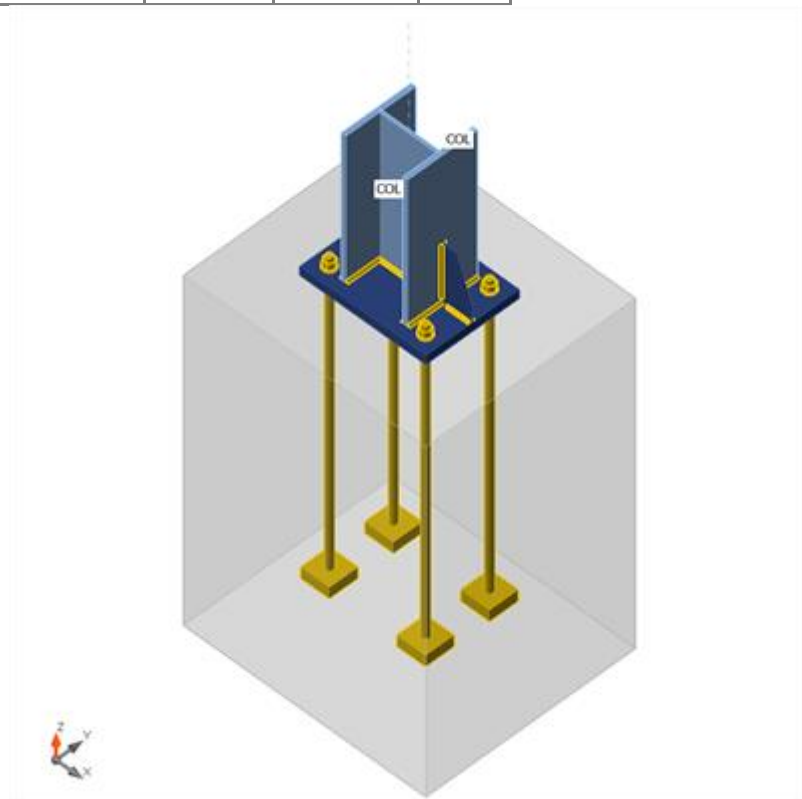
Members

Geometry

Name	Cross-section	β - Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]
COL	1 - CON1(HEA120)	0.0	90.0	0.0	0	0	0

Supports and forces

Name	Support	Forces in	X [mm]
COL / end		Node	0



Cross-sections

Name	Material
1 - CON1(HEA120)	S 235

Anchors

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	f_u [MPa]	Gross area [mm ²]
M12 8.8	M12 8.8	12	800.0	113

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
komb. 69	COL / End	1.2	0.0	0.0	0.0	0.8	2.8

Unbalanced forces

Name	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
komb. 69	0.0	0.0	1.2	-2.8	0.8	0.0

Foundation block

Item	Value	Unit
CB 1		
Dimensions	360 x 416	mm
Depth	600	mm
Anchor	M12 8.8	
Anchoring length	500	mm
Shear force transfer	Anchors	

Check

Summary

Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	$0.0 < 5.0\%$	OK
Anchors	$96.1 < 100\%$	OK
Welds	$68.4 < 100\%$	OK
Concrete block	$14.4 < 100\%$	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

Name	t_p [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [MPa]	Status
COL-bfl 1	8.0	komb. 69	109.8	0.0	0.0	OK
COL-tfl 1	8.0	komb. 69	128.2	0.0	0.0	OK
COL-w 1	5.0	komb. 69	29.2	0.0	0.0	OK
BP1	15.0	komb. 69	82.2	0.0	0.0	OK
WID1a	4.0	komb. 69	80.0	0.0	0.0	OK

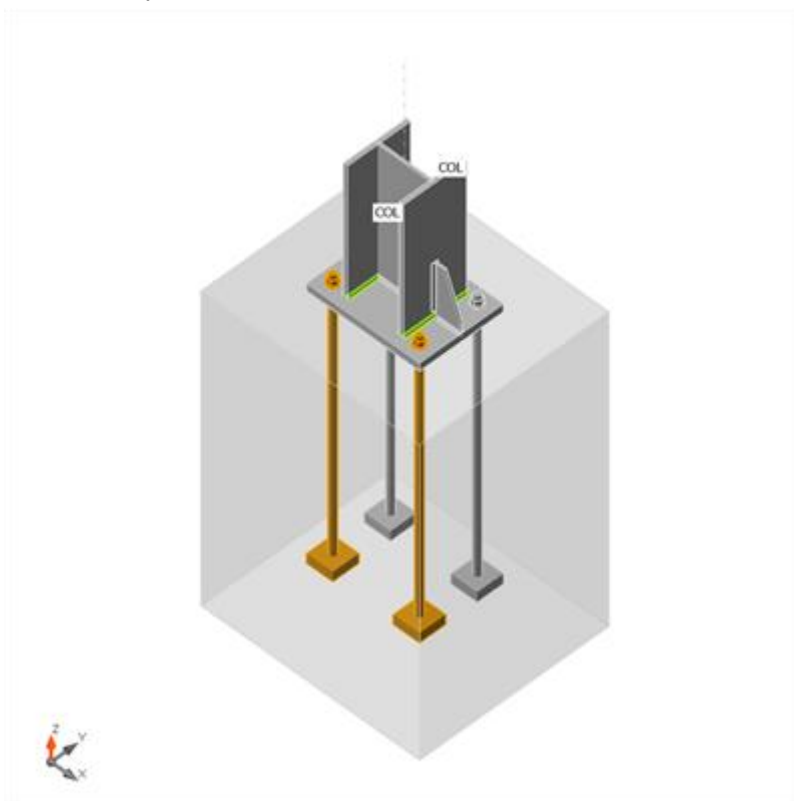
WID1b	4.0	komb. 69	54.2	0.0	0.0	OK
-------	-----	----------	------	-----	-----	----

Design data

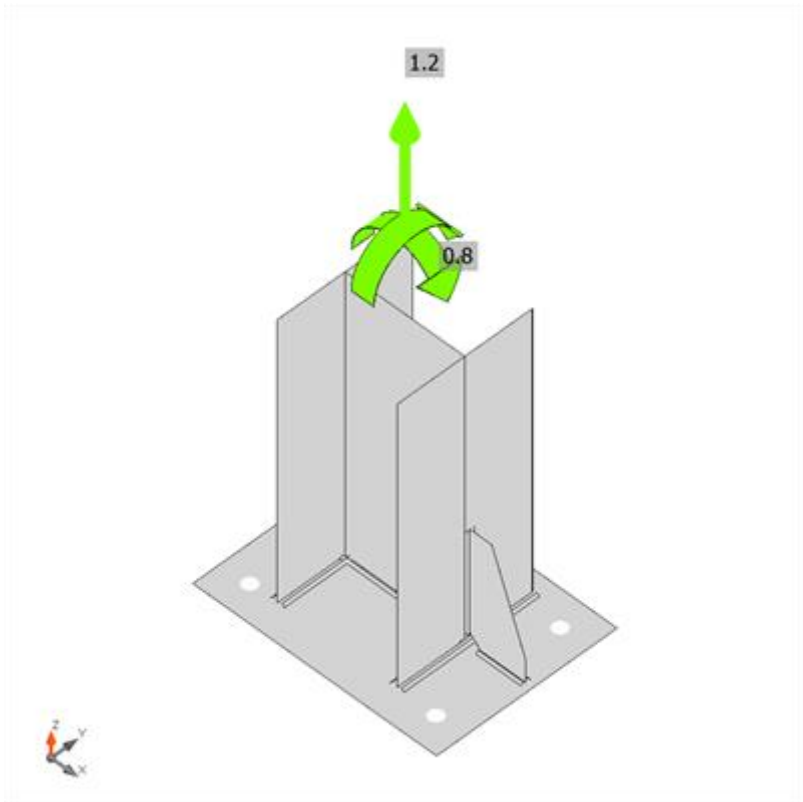
Material	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
S 235	235.0	5.0

Symbol explanation

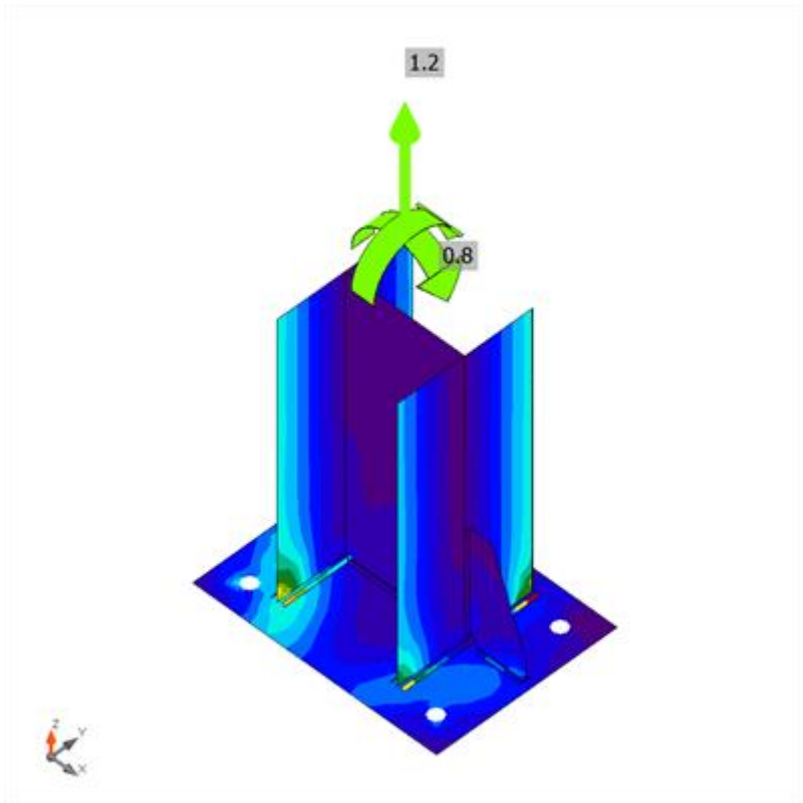
t_p	Plate thickness
σ_{Ed}	Equivalent stress
ϵ_{pl}	Plastic strain
$\sigma_{c,Ed}$	Contact stress
f_y	Yield strength
ϵ_{lim}	Limit of plastic strain



Overall check, komb. 69



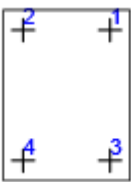
Strain check, komb. 69



Equivalent stress, komb. 69

Anchors

Shape	Item	Loads	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Rd,c,b}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c,p}$ [kN]	U_{t_i} [%]	U_{t_s} [%]	$U_{t_{ts}}$ [%]	Status
-------	------	-------	------------------	------------------	--------------------	--------------------	----------------------	--------------------	----------------------	------------------	------------------	---------------------	--------

	A1	komb. 69	0.0	0.0	-	248. 6	-	-	99.0	0.0	0.0	0.0	OK
	A2	komb. 69	14. 5	0.0	25.6	248. 6	75.5	-	99.0	96. 1	0.1	94. 2	OK
	A3	komb. 69	0.0	0.0	-	248. 6	-	-	99.0	0.0	0.0	0.0	OK
	A4	komb. 69	10. 1	0.0	25.6	248. 6	75.5	-	99.0	96. 1	0.1	94. 2	OK

Design data

Grade	N _{Rd,s} [kN]	V _{Rd,s} [kN]
M12 8.8 - 1	38.2	27.0

Symbol explanation

N _{Ed}	Tension force
V _{Ed}	Resultant of bolt shear forces V _y and V _z in shear planes
N _{Rd,c}	Design resistance in case of concrete cone failure under tension load - EN 1992-4 – Cl. 7.2.1.4
N _{Rd,p}	Design resistance in case of pull-out failure - EN 1992-4 – Cl. 7.2.1.5
N _{Rd,cb}	Design resistance in case of concrete blow-out failure - EN 1992-4 – Cl. 7.2.1.8
V _{Rd,c}	Design resistance in case of concrete cone failure under shear load - EN 1992-4 – Cl. 7.2.2.5
V _{Rd,cp}	Design resistance in case of concrete pryout failure - EN 1992-4 – Cl. 7.2.2.4
U _t	Utilization in tension
U _s	Utilization in shear
U _{ts}	Utilization in tension and shear
N _{Rd,s}	Design tensile resistance of a fastener in case of steel failure - EN 1992-4 – Cl. 7.2.1.3
V _{Rd,s}	Design shear resistance of a fastener in case of steel failure - EN 1992-4 – Cl. 7.2.2.3.1

Welds

Item	Edge	T _w [mm]	L [mm]	Loads	σ _{w,Ed} [MPa]	ε _{pl} [%]	σ _⊥ [MPa]	T [MPa]	τ _⊥ [MPa]	U _t [%]	U _{t,c} [%]	Status
BP1	COL-bfl 1	▲3.0 ▲	119	komb. 69	241.4	0.0	- 101.8	-69.5	- 105.5	67.1	25.5	OK
		▲3.0 ▲	119	komb. 69	246.4	0.0	- 106.8	76.2	103.1	68.4	21.9	OK
BP1	COL-tfl 1	▲3.0 ▲	119	komb. 69	220.6	0.0	112.6	-73.3	81.4	61.3	22.8	OK
		▲3.0 ▲	119	komb. 69	179.8	0.0	-79.1	53.9	76.1	49.9	25.1	OK
BP1	COL-w 1	▲3.0 ▲	105	komb. 69	17.3	0.0	-2.7	6.2	-7.7	4.8	3.4	OK
		▲3.0 ▲	105	komb. 69	24.9	0.0	-8.0	-13.2	3.3	6.9	6.0	OK
BP1	WID1a	▲3.0 ▲	40	komb. 69	47.6	0.0	17.5	-5.1	25.0	13.2	9.0	OK
		▲3.0 ▲	40	komb. 69	65.7	0.0	19.5	32.3	-16.4	18.3	16.1	OK
COL-tfl 1	WID1a	▲3.0 ▲	90	komb. 69	28.2	0.0	10.3	-12.3	-8.8	7.8	5.3	OK
		▲3.0 ▲	90	komb. 69	27.6	0.0	8.7	11.1	10.2	7.7	4.6	OK
BP1	WID1b	▲3.0 ▲	40	komb. 69	52.4	0.0	6.9	-29.1	7.5	14.6	11.8	OK
		▲3.0 ▲	40	komb. 69	32.3	0.0	3.9	-12.1	-14.0	9.0	7.1	OK

COL-bfl 1	WID1b	▲ 3.0 ▲	90	komb. 69	17.2	0.0	-6.1	-8.7	3.3	4.8	2.8	OK
		▲ 3.0 ▲	90	komb. 69	16.7	0.0	2.7	9.5	-0.1	4.6	3.0	OK

Design data

Material	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9σ [MPa]
S 235	0.80	360.0	259.2

Symbol explanation

T_w	Throat thickness a
L	Length
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalent stress
ϵ_{Pl}	Strain
$\sigma_{\perp}$	Perpendicular stress
$\tau_{ }$	Shear stress parallel to weld axis
$\tau_{\perp}$	Shear stress perpendicular to weld axis
Ut	Utilization
U_{tc}	Weld capacity utilization
β_w	Correlation factor EN 1993-1-8 – Tab. 4.1
$\sigma_{w,Rd}$	Equivalent stress resistance
0.9σ	Perpendicular stress resistance: $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
▲	Fillet weld

Concrete block

Item	Loads	c [mm]	A_{eff} [mm ²]	σ [MPa]	k_j [-]	f_{jd} [MPa]	Ut [%]	Status
CB 1	komb. 69	23	4901	4.8	3.00	33.5	14.4	OK

Symbol explanation

c	Bearing width
A_{eff}	Effective area
σ	Average stress in concrete
k_j	Concentration factor
f_{jd}	The ultimate bearing strength of the concrete block
Ut	Utilization

Buckling

Buckling analysis was not calculated.

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Safety factor γ_{M0}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
Safety factor γ_{M1}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
Safety factor γ_{M2}	1.25	-	EN 1993-1-1: 6.1
Safety factor γ_{M3}	1.25	-	EN 1993-1-8: 2.2
Safety factor γ_c	1.50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4

Safety factor γ_{Inst}	1.20	-	EN 1992-4: Table 4.1
Joint coefficient β_j	0.67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effective area - influence of mesh size	0.10	-	
Friction coefficient - concrete	0.25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Limit plastic strain	0.05	-	EN 1993-1-5
Detailing	No		
Distance between bolts [d]	2.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d]	1.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Concrete breakout resistance check	Both		EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5
Use calculated α_b in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	Yes		EN 1992-4
Local deformation check	No		CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints
Braced system	No		EN 1993-1-8: 5.2.2.5

2.3.7 Proračun temelja

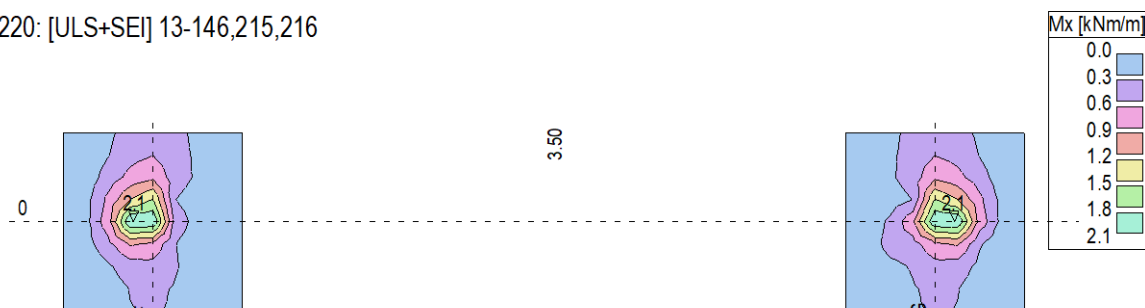
Usvojeno je plitko fundiranje na temeljnim stopama dimenzija 0.8x0.8m. Statički uticaji se dobijaju direktno kao rezultati statičkog proračuna konstrukcije iz programskog paketa TOWER. U proračun su ušla sva opterećenja.

Usvojeni su maksimalni dopušteni naponi u temeljnoj spojnici:

- $\sigma_{dop,tlo} = 200\text{kPa}$

Presečne sile u temeljnoj stopi

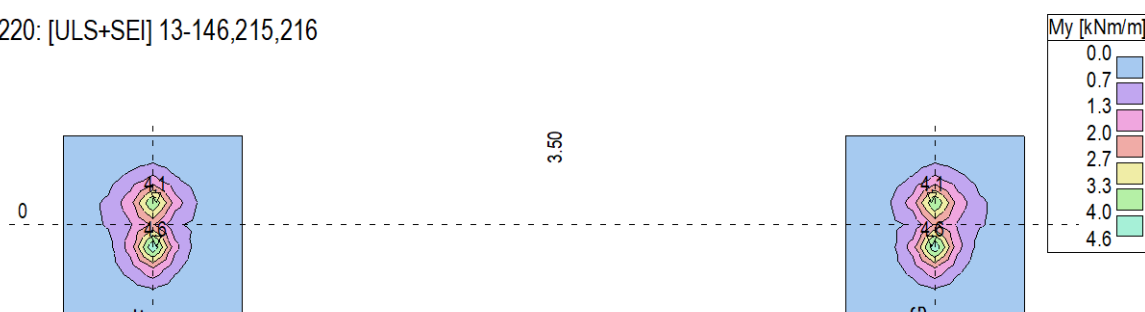
Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216



Nivo: [-0.50 m] - Grupa: stubovi

Uticaji u ploči: max $M_x = 2.1$ / min $M_x = 0.0$ kNm/m

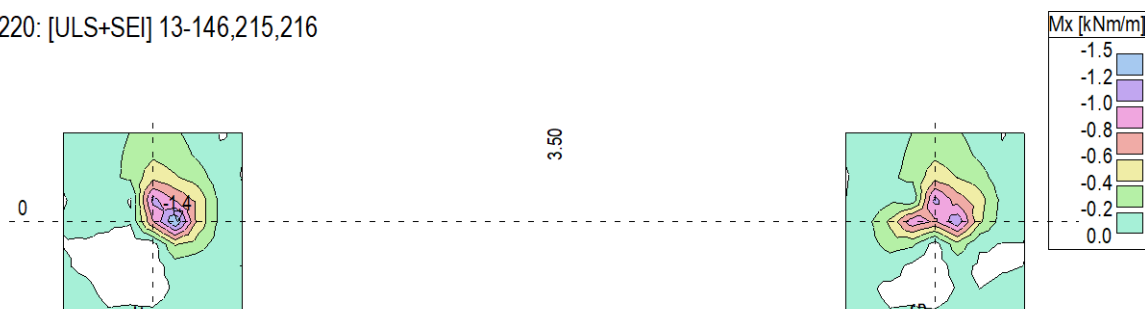
Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216



Nivo: [-0.50 m] - Grupa: stubovi

Uticaji u ploči: max $M_y = 4.6$ / min $M_y = 0.0$ kNm/m

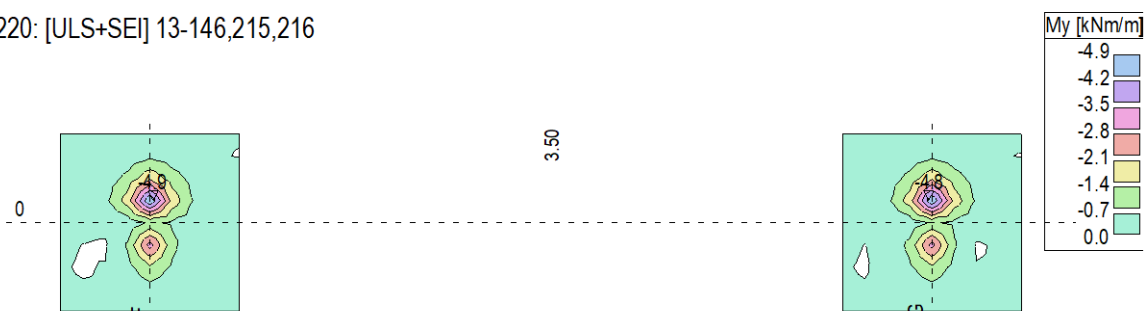
Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216



Nivo: [-0.50 m] - Grupa: stubovi

Uticaji u ploči: max $M_x = 0.0$ / min $M_x = -1.4$ kNm/m

Opt. 220: [ULS+SEI] 13-146,215,216

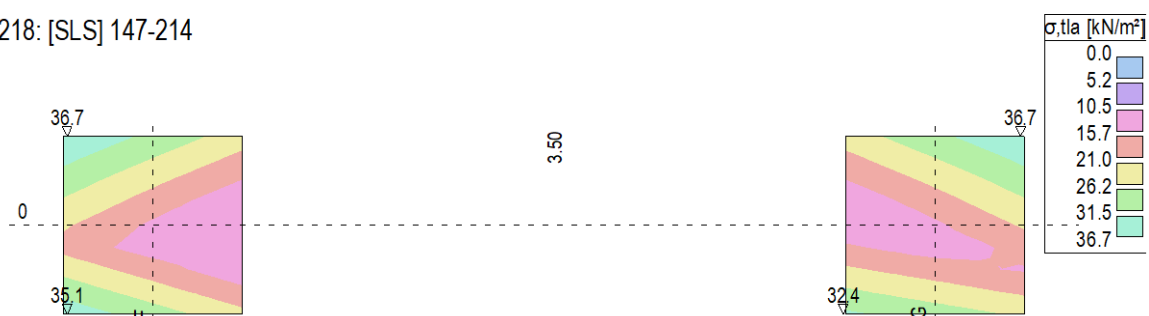


Nivo: [-0.50 m] - Grupa: stubovi

Uticaji u ploči: max $M_y = 0.0$ / min $M_y = -4.9$ kNm/m

Kontrola napona u temeljnoj spojnici

Opt. 218: [SLS] 147-214

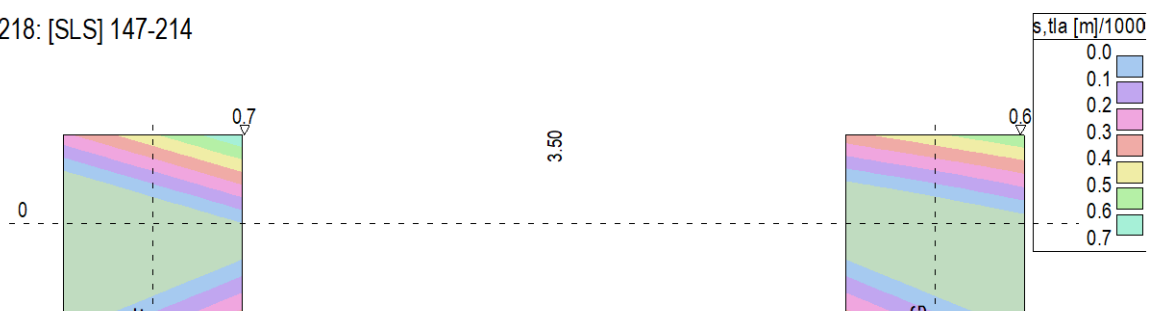


Nivo: [-0.50 m]

Uticaji u pov. osloncu: max $\sigma_{tla} = 36.7$ / min $\sigma_{tla} = 0.0$ kN/m²

Kontrola sleganja u temeljnoj spojnici

Opt. 218: [SLS] 147-214



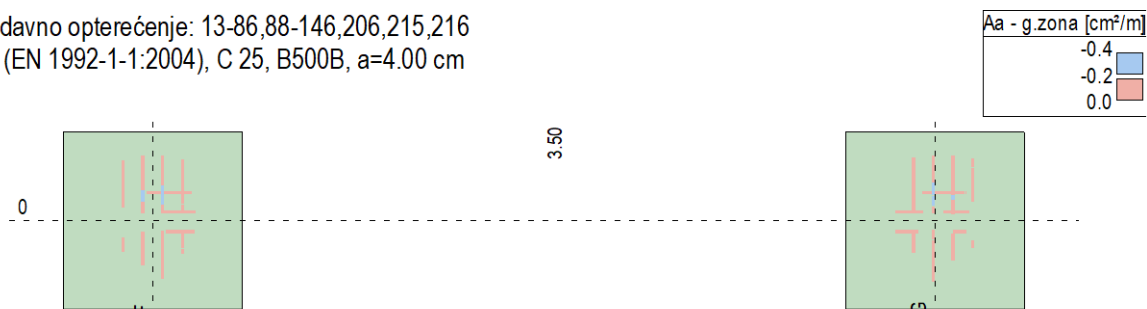
Nivo: [-0.50 m]

Uticaji u pov. osloncu: max $s_{tla} = 0.7$ / min $s_{tla} = 0.0$ m / 1000

Dimenzionisanje temelja

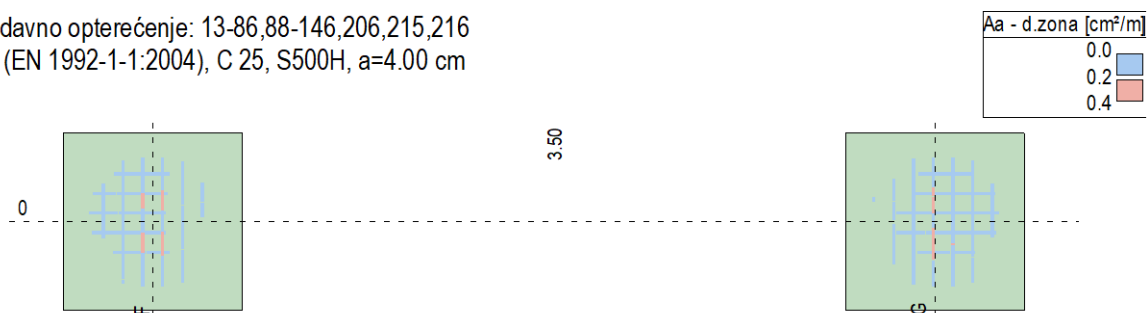
C25/30, B500B

Merodavno opterećenje: 13-86,88-146,206,215,216
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, B500B, $a=4.00$ cm



Nivo: [-0.50 m] - Grupa: stubovi
Aa - g.zona - max $A_{a,g} = -0.4$ cm²/m

Merodavno opterećenje: 13-86,88-146,206,215,216
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500H, $a=4.00$ cm



Nivo: [-0.50 m] - Grupa: stubovi
Aa - d.zona - max $A_{a,d} = 0.4$ cm²/m

Usvaja se roštilj

gornja zona: Ø10/15 ($A_a=5.2$ cm²)
donja zona: Ø14/15 ($A_a=10.3$ cm²)

Sračunao:

Kenan Strujić, spec.sci.građ.

2.2. SPECIFIKACIJE

pos.	materijal	kom	tip	dimenzije elementa [mm]					masa [kg]		
				širina	debljina (zida)	dužina	spoljni prečnik	površina [m ²]	po m' ili m ²	za 1 kom.	ukupno

Vetrobran izmedju osa F i G

važi uz crtež br: 2.01

kom. 1

1	S235	2	HEA 120			4335			19.9	86.3	172.5
2	S235	2	≠	160	15	215			120.0	4.1	8.3
3	S235	4	≠	50	6	100			48.0	0.2	1.0
4	S235	8	≠	35	15	35			120.0	0.1	1.2
5	S235	2	HEA 100			228			16.7	3.8	7.6
6	S235	1	HEA 100			150			16.7	2.5	2.5
7	S235	2	HEA 100			770			16.7	12.9	25.7
8	S235	4	≠	120	15	190			120.0	2.7	10.9
10	S235	2	□80x50x4			3600			7.3	26.4	52.8
11	S235	4	≠	100	8	140			64.0	0.9	3.6
12	S235	2	≠	120	15	150			120.0	2.2	4.3
13	S235	2	≠	55	10	100			80.0	0.4	0.9
14	S235	2	≠	45	6	56			48.0	0.1	0.2
15	S235	8	≠	35	5	35			40.0	0.0	0.4

ukupno kg: 292.0

za 1 kom. kg: 292.0

Vetrobran izmedju osa F i G-pos.NF

važi uz crtež br: 2.02

kom. 1

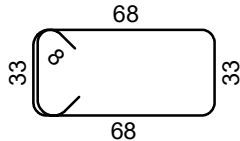
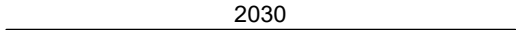
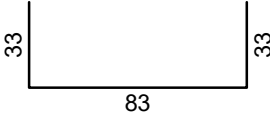
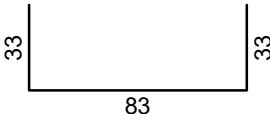
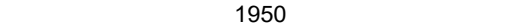
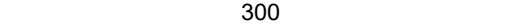
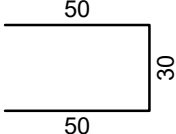
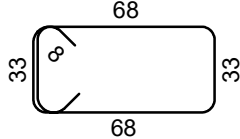
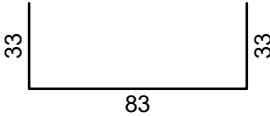
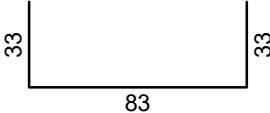
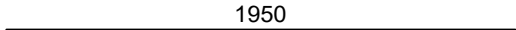
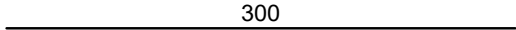
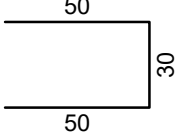
1	S235	2	□80x40x3			5670			5.2	29.4	58.9
2	S235	8	□60x40x3			1120			4.2	4.7	38.0
3	S235	4	≠	105	8	200			64.0	1.3	5.4
4	S235	8	Ø10			250			0.6	0.2	1.2

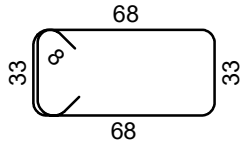
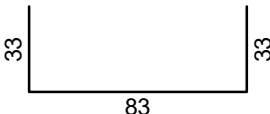
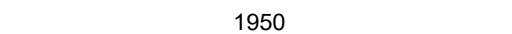
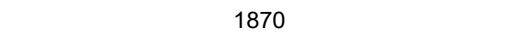
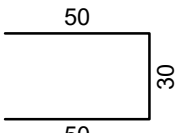
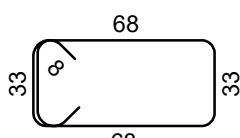
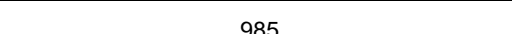
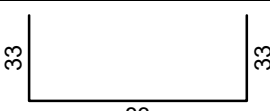
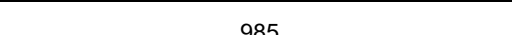
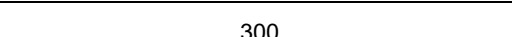
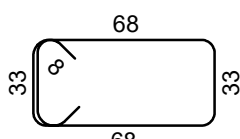
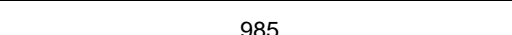
ukupno kg: 103.5

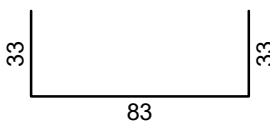
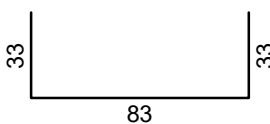
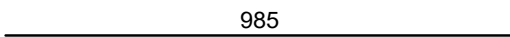
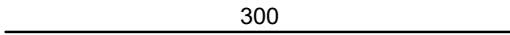
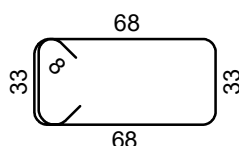
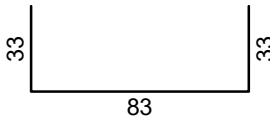
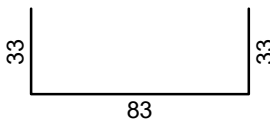
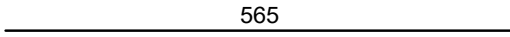
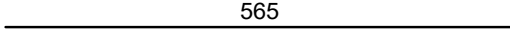
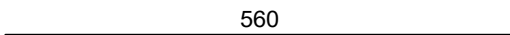
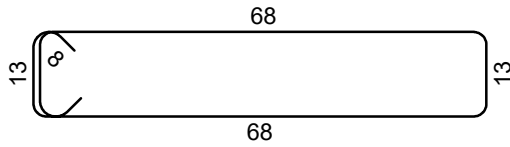
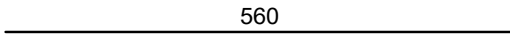
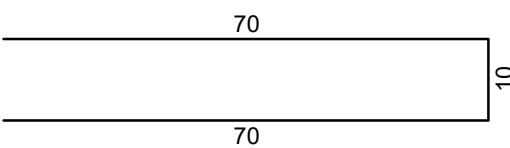
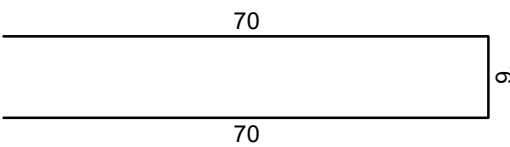
za 1 kom. kg: 103.5

REKAPITULACIJA

Vetrobran izmedju osa F i G	292.0 kg
Vetrobran izmedju osa F i G-pos.NF	103.5 kg
ukupno	395.4 kg
+ za spojna sredstva	2.0 %
ukupno	403.3 kg

Specifikacija armature				BPG-BOL-RISAN-K-1.07		
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
pos T.01 (1 kom)						
1		B500B	10	2.51	114	286.14
2		B500B	16	20.30	8	162.40
3		B500B	14	1.49	121	180.29
4		B500B	10	1.49	121	180.29
5		B500B	10	19.50	13	253.50
13		B500B	16	3.00	4	12.00
20		B500B	10	1.30	13	16.90
pos T.02 (1 kom)						
1		B500B	10	2.51	114	286.14
2		B500B	16	20.30	8	162.40
3		B500B	14	1.49	121	180.29
4		B500B	10	1.49	121	180.29
5		B500B	10	19.50	12	234.00
13		B500B	16	3.00	2	6.00
20		B500B	10	1.30	12	15.60

Specifikacija armature				BPG-BOL-RISAN-K-1.07		
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
pos T.03 (1 kom)						
1		B500B	10	2.51	114	286.14
3		B500B	14	1.49	118	175.82
4		B500B	10	1.49	118	175.82
6		B500B	16	19.50	8	156.00
7		B500B	10	18.70	14	261.80
20		B500B	10	1.30	12	15.60
pos T.04 (2 kom)						
8		B500B	10	2.51	128	321.28
9		B500B	16	9.85	16	157.60
10		B500B	14	1.49	112	166.88
11		B500B	10	1.49	112	166.88
12		B500B	10	9.85	32	315.20
13		B500B	16	3.00	4	12.00
pos T.05 (3 kom)						
8		B500B	10	2.51	192	481.92
9		B500B	16	9.85	24	236.40

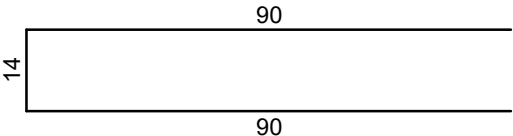
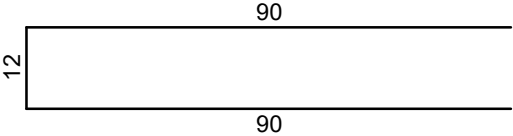
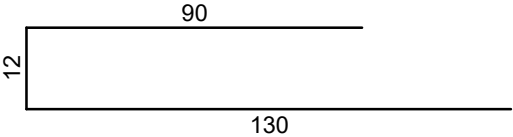
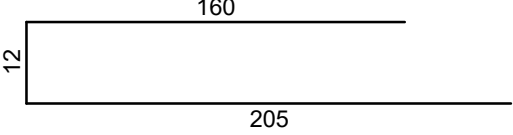
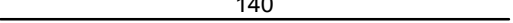
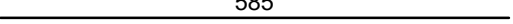
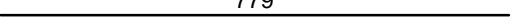
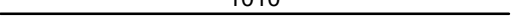
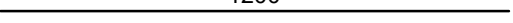
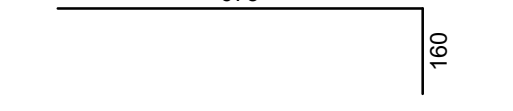
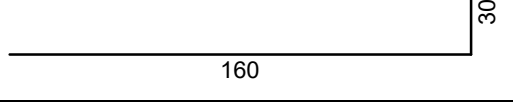
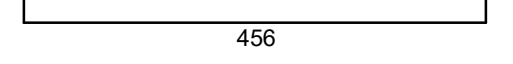
Specifikacija armature			BPG-BOL-RISAN-K-1.07			
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
10		B500B	14	1.49	168	250.32
11		B500B	10	1.49	168	250.32
12		B500B	10	9.85	48	472.80
13		B500B	16	3.00	6	18.00
pos T.06 (1 kom)						
8		B500B	10	2.51	33	82.83
10		B500B	14	1.49	28	41.72
11		B500B	10	1.49	28	41.72
14		B500B	16	5.65	8	45.20
15		B500B	10	5.65	12	67.80
pos T.07 (1 kom)						
16		B500B	10	5.60	6	33.60
17		B500B	8	1.91	28	53.48
18		B500B	16	5.60	4	22.40
Podna ploca pos P.pl na -4.08 (1 kom)						
21		B500B	8	1.50	64	96.00
22		B500B	8	1.49	206	306.94

Specifikacija armature						BPG-BOL-RISAN-K-1.07
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
23	4820	B500B	8	48.20	1	48.20
ankeri-det 'a' (2 kom)						
31	125	B500B	16	1.25	16	20.00
ankeri-det 'b' (1 kom)						
41	85	B500B	10	0.85	48	40.80
ankeri-det 'c' (1 kom)						
51	115	B500B	12	1.15	30	34.50

Rekapitulacija armature			BPG-BOL-RISAN-K-1.07
Ø [mm]	lgn [m]	[kg/m']	Tezina [kg]
B500B			
8	504.62	0.40	199.32
10	4467.37	0.62	2756.37
12	34.50	0.89	30.64
14	995.32	1.21	1202.35
16	1010.40	1.58	1594.41
Ukupno (B500B)			5783.09
Ukupno			5783.09

Specifikacija mreža					BPG-BOL-RISAN-K-1.07	
Poz	Oznaka tipa	B [cm]	L [cm]	n	Težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
Podna ploča pos P.pl na -4.08 (1 kom)						
I	Q-188	215	605	12	2.96	462.03
I-1	Q-188	215	90	4	2.96	22.90
I-2	Q-188	202	605	6	2.96	217.58
I-3	Q-188	202	90	2	2.96	10.78
Ukupno						713.29

Rekapitulacija mreža					BPG-BOL-RISAN-K-1.07
Oznaka tipa	B [cm]	L [cm]	n	Težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
Q-188	215	605	19	2.96	731.54

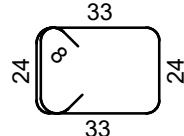
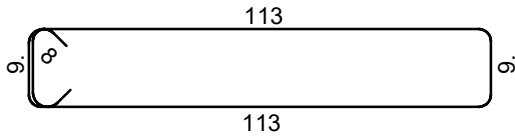
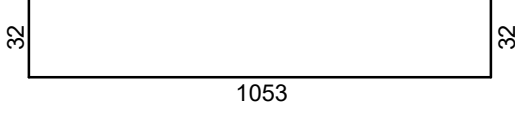
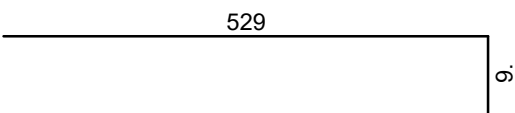
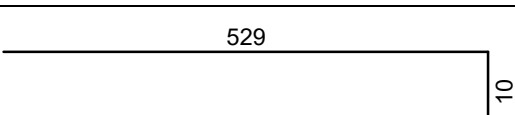
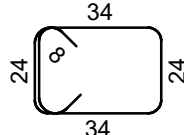
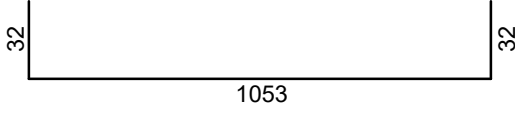
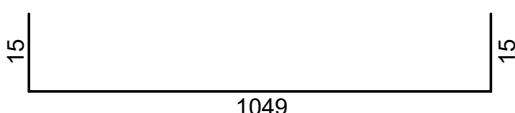
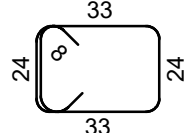
Specifikacija armature				BPG-BOL-RISAN-K-1.08		
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
pos P.01-ploca na -0.08 (1 kom)						
1		B500B	8	1.94	243	471.42
2		B500B	8	1.92	71	136.32
3		B500B	10	2.32	19	44.08
4		B500B	10	3.77	90	339.30
5		B500B	10	1.40	384	537.60
6		B500B	10	5.85	8	46.80
7		B500B	10	7.79	8	62.32
8		B500B	10	10.10	6	60.60
9		B500B	10	12.00	6	72.00
10		B500B	10	8.35	2	16.70
11		B500B	10	1.90	2	3.80
12		B500B	10	12.00	4	48.00
13		B500B	10	1.40	2	2.80
14		B500B	10	3.26	4	13.04
15		B500B	10	5.36	2	10.72

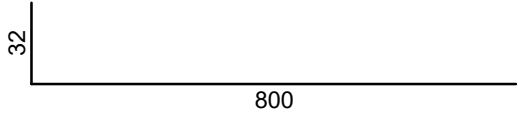
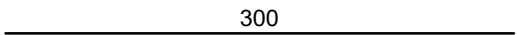
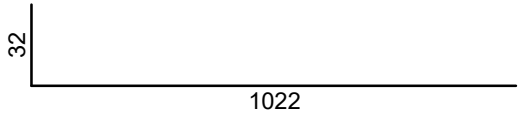
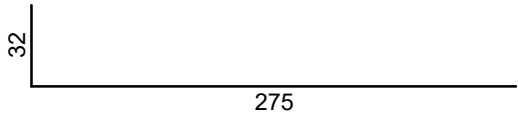
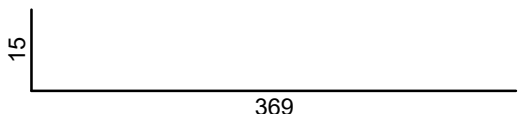
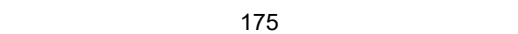
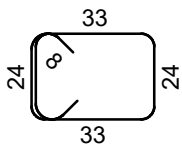
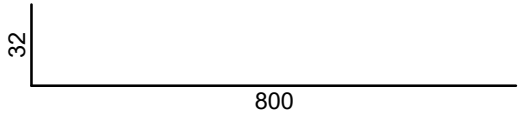
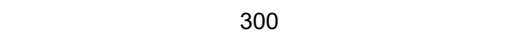
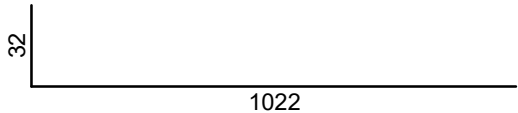
Specifikacija armature				BPG-BOL-RISAN-K-1.08		
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
16	300	B500B	12	3.00	31	93.00
17	200	B500B	12	2.00	44	88.00

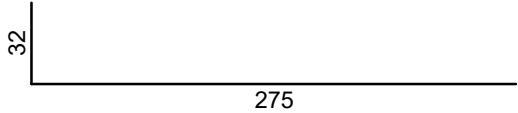
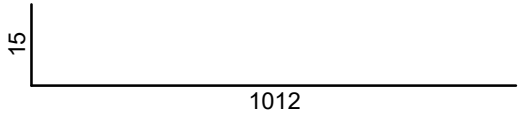
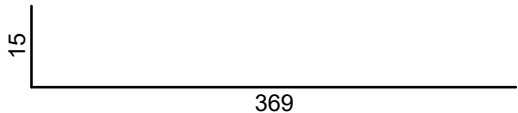
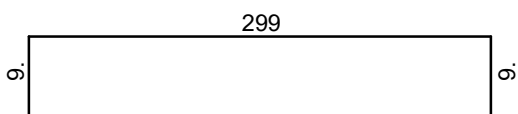
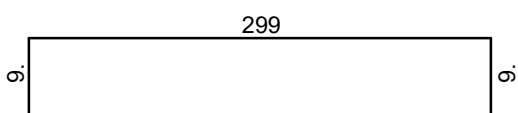
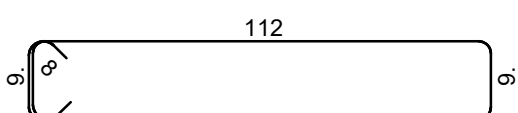
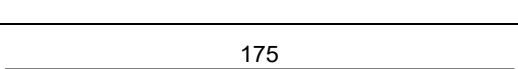
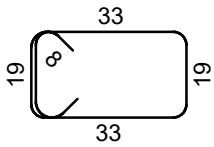
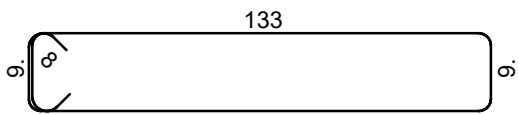
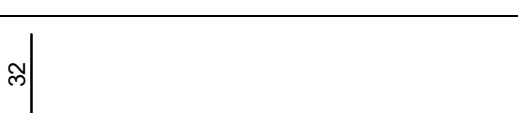
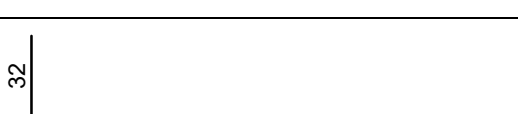
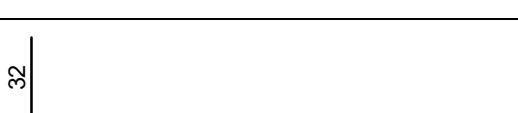
Rekapitulacija armature			BPG-BOL-RISAN-K-1.08
Ø [mm]	lgn [m]	[kg/m']	Tezina [kg]
B500B			
8	607.74	0.40	240.06
10	1257.76	0.62	776.04
12	181.00	0.89	160.73
Ukupno (B500B)			1176.82
Ukupno			1176.82

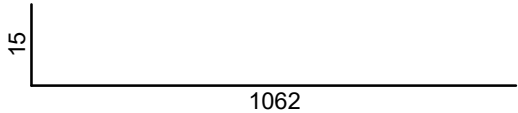
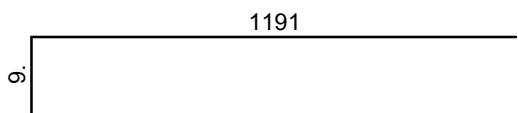
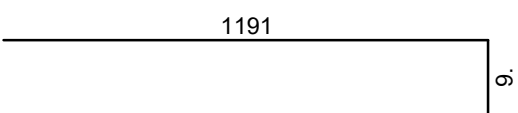
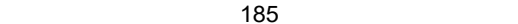
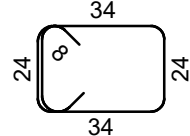
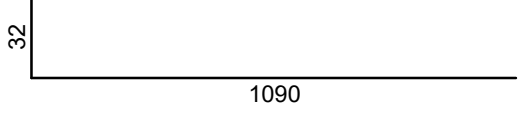
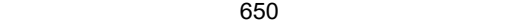
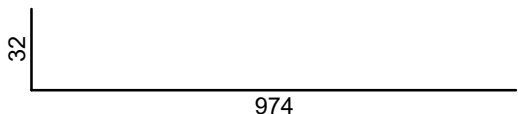
Specifikacija mreža						BPG-BOL-RISAN-K-1.08
Poz	Oznaka tipa	B [cm]	L [cm]	n	Težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
pos P.01-ploca na -0.08 (1 kom)						
I	Q-524	215	600	9	8.22	954.34
I-1	Q-524	180	320	1	8.22	47.35
I-2	Q-524	215	320	7	8.22	395.88
I-3	Q-524	190	320	1	8.22	49.98
I-4	Q-524	155	320	1	8.22	40.77
I-5	Q-524	130	320	2	8.22	68.39
I-6	Q-524	215	250	5	8.22	220.91
I-7	Q-524	130	250	1	8.22	26.71
I-8	Q-524	170	598	1	8.22	83.51
I-9	Q-524	215	598	4	8.22	422.44
I-10	Q-524	190	598	1	8.22	93.33
I-11	Q-524	145	600	1	8.22	71.51
I-14	Q-524	170	600	1	8.22	83.84
I-15	Q-524	190	600	1	8.22	93.71
I-18	Q-524	215	436	1	8.22	77.05
I-19	Q-524	184	436	1	8.22	65.94
I-20	Q-524	215	315	8	8.22	445.36
I-21	Q-524	130	315	2	8.22	67.32
I-22	Q-524	155	315	2	8.22	80.27
I-23	Q-524	109	250	1	8.22	22.40
I-24	Q-524	155	250	1	8.22	31.85
Ukupno						3442.86

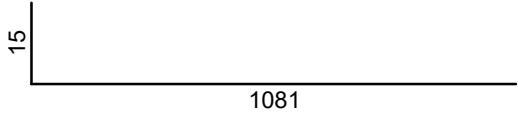
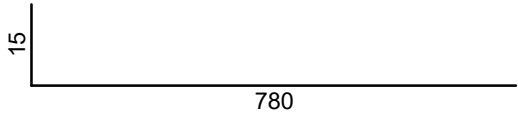
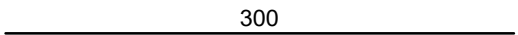
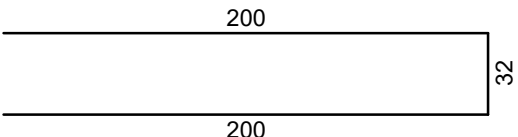
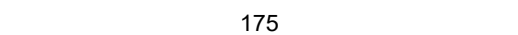
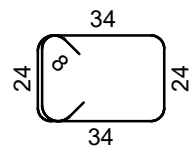
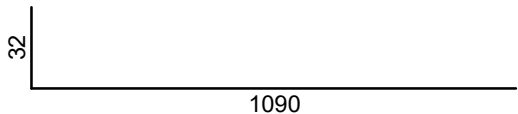
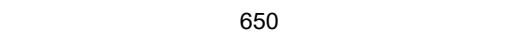
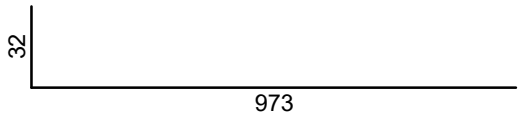
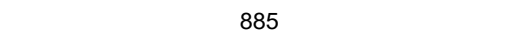
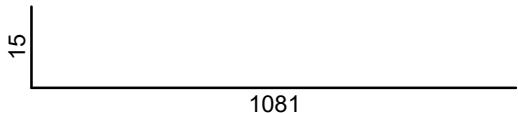
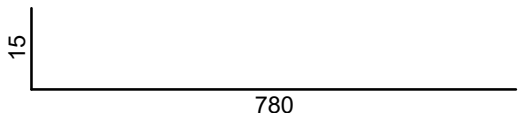
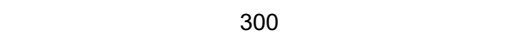
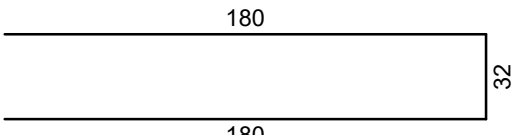
Rekapitulacija mreža					BPG-BOL-RISAN-K-1.08
Oznaka tipa	B [cm]	L [cm]	n	Težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
Q-524	215	600	44	8.22	4665.67
Ukupno					4665.67

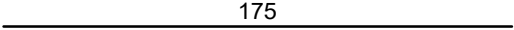
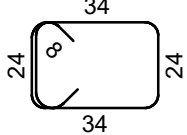
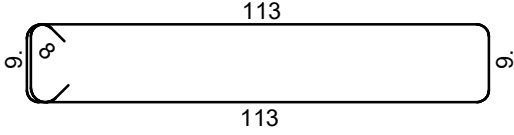
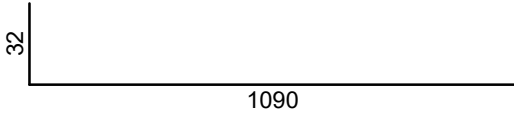
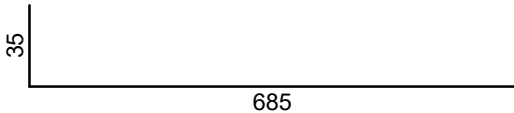
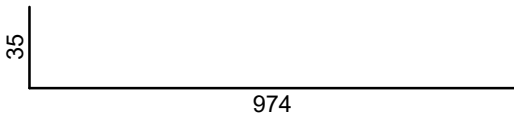
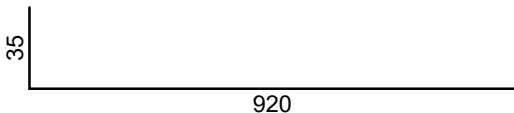
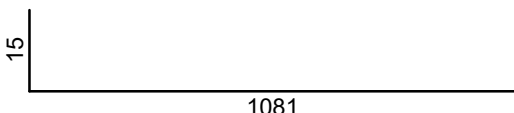
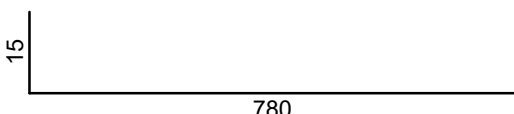
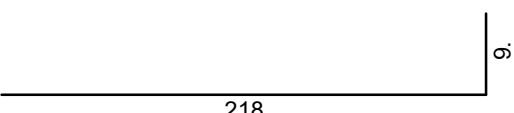
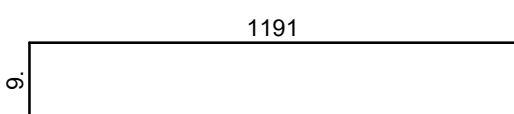
Specifikacija armature			BPG-BOL-RISAN-K-1.09			
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
pos G.01-1 (1 kom)						
1		B500B	8	1.54	69	106.26
2		B500B	10	2.69	34	91.46
3		B500B	16	11.17	8	89.36
4		B500B	12	5.38	2	10.76
5		B500B	10	5.39	10	53.90
6		B500B	10	10.79	2	21.58
pos G.01-2 (3 kom)						
11		B500B	8	1.56	207	322.92
12		B500B	16	11.17	24	268.08
13		B500B	10	10.79	6	64.74
pos G.01-3 (1 kom)						
21		B500B	8	1.54	87	133.98

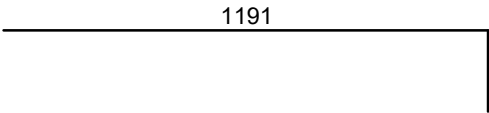
Specifikacija armature				BPG-BOL-RISAN-K-1.09		
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
22		B500B	16	8.32	4	33.28
23		B500B	16	6.46	4	25.84
24		B500B	16	3.00	2	6.00
25		B500B	16	10.54	4	42.16
26		B500B	16	3.07	4	12.28
27		B500B	10	10.27	2	20.54
28		B500B	10	3.84	2	7.68
32		B500B	16	1.75	4	7.00
pos G.01-3.a (1 kom)						
21		B500B	8	1.54	87	133.98
22		B500B	16	8.32	4	33.28
23		B500B	16	6.46	4	25.84
24		B500B	16	3.00	2	6.00
25		B500B	16	10.54	4	42.16

Specifikacija armature			BPG-BOL-RISAN-K-1.09			
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
26		B500B	16	3.07	4	12.28
27		B500B	10	10.27	2	20.54
28		B500B	10	3.84	2	7.68
29		B500B	12	3.17	2	6.34
30		B500B	10	3.17	10	31.70
31		B500B	10	2.67	21	56.07
32		B500B	16	1.75	4	7.00
pos G.01-4 (1 kom)						
41		B500B	8	1.39	87	120.93
42		B500B	10	3.09	90	278.10
43		B500B	16	11.11	3	33.33
44		B500B	16	3.64	3	10.92
45		B500B	16	8.32	3	24.96

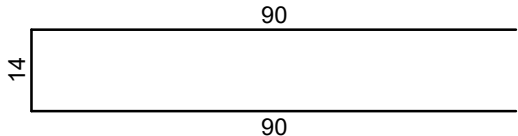
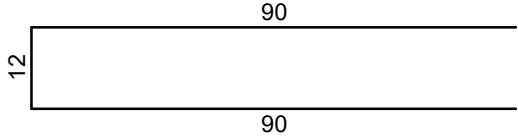
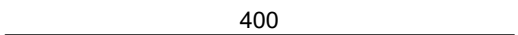
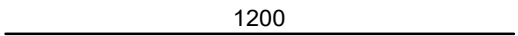
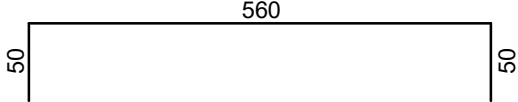
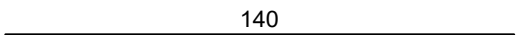
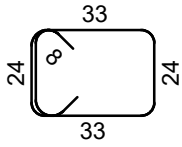
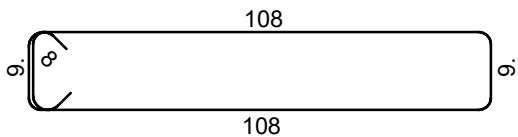
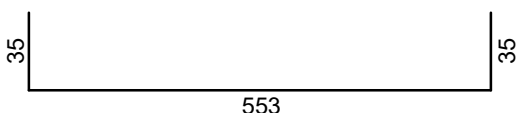
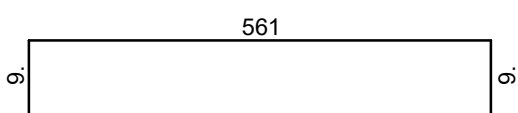
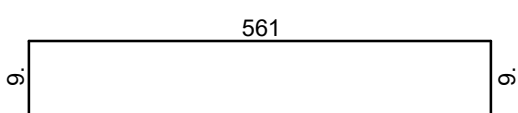
Specifikacija armature			BPG-BOL-RISAN-K-1.09			
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
46		B500B	16	6.46	3	19.38
47		B500B	10	10.77	2	21.54
48		B500B	10	3.34	2	6.68
49		B500B	12	2.16	2	4.32
50		B500B	12	12.00	2	24.00
51		B500B	10	2.16	10	21.60
52		B500B	10	12.00	10	120.00
pos G.01-5 (1 kom)						
60		B500B	16	1.85	4	7.40
61		B500B	8	1.56	136	212.16
62		B500B	16	11.22	4	44.88
63		B500B	20	6.50	4	26.00
64		B500B	16	10.06	4	40.24
65		B500B	16	8.85	4	35.40

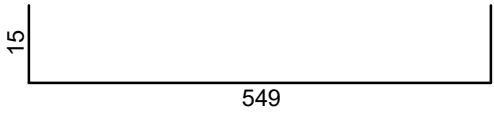
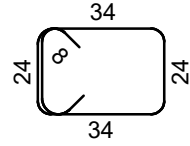
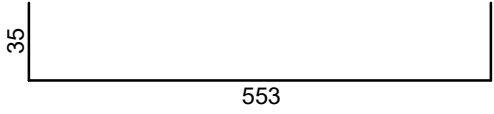
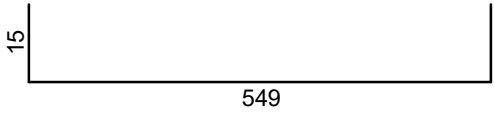
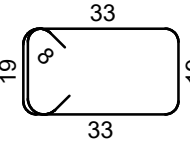
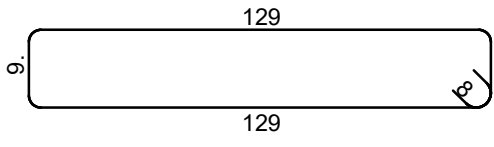
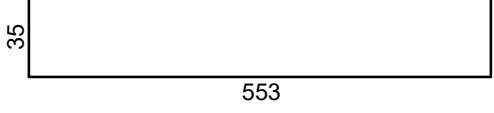
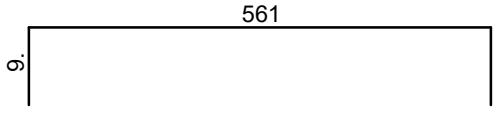
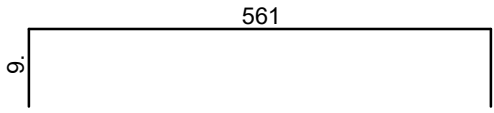
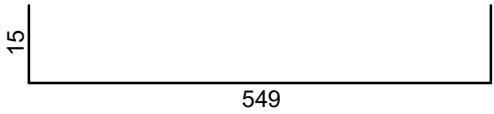
Specifikacija armature				BPG-BOL-RISAN-K-1.09		
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
66		B500B	10	10.96	2	21.92
67		B500B	10	7.95	2	15.90
68		B500B	16	3.00	4	12.00
69		B500B	20	4.32	4	17.28
pos G.01-6 (1 kom)						
70		B500B	16	1.75	4	7.00
71		B500B	8	1.56	136	212.16
72		B500B	16	11.22	4	44.88
73		B500B	16	6.50	4	26.00
74		B500B	16	10.05	4	40.20
75		B500B	16	8.85	4	35.40
76		B500B	10	10.96	2	21.92
77		B500B	10	7.95	2	15.90
78		B500B	16	3.00	4	12.00
79		B500B	16	3.92	4	15.68

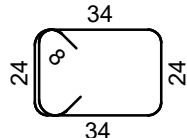
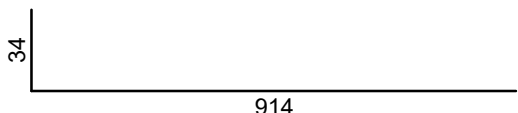
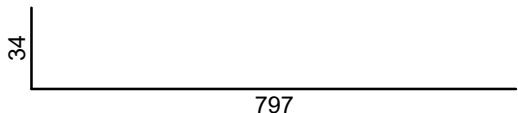
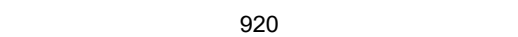
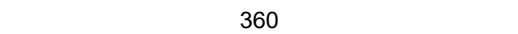
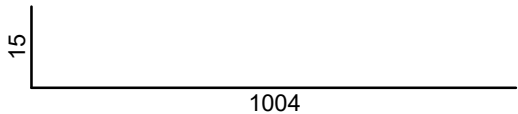
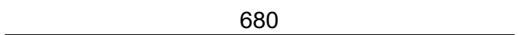
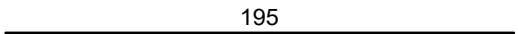
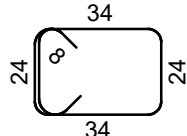
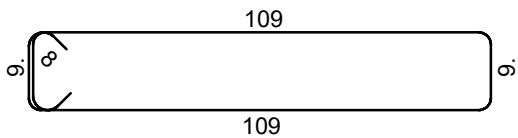
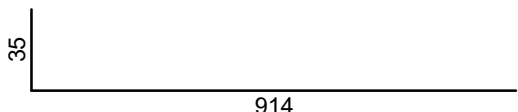
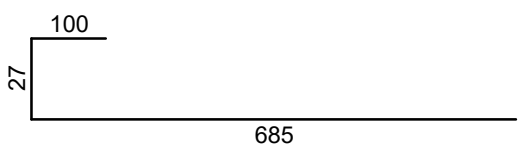
Specifikacija armature						
BPG-BOL-RISAN-K-1.09						
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
pos G.01-7 (1 kom)						
80		B500B	16	1.75	4	7.00
81		B500B	8	1.56	136	212.16
82		B500B	10	2.69	90	242.10
83		B500B	16	11.22	4	44.88
84		B500B	16	7.20	4	28.80
85		B500B	16	10.09	4	40.36
86		B500B	16	9.55	4	38.20
87		B500B	10	10.96	2	21.92
88		B500B	10	7.95	2	15.90
89		B500B	12	2.27	2	4.54
90		B500B	12	12.00	2	24.00
91		B500B	10	2.27	10	22.70

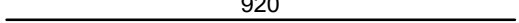
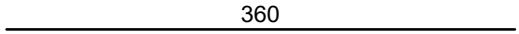
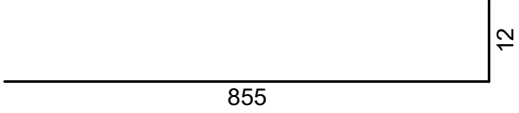
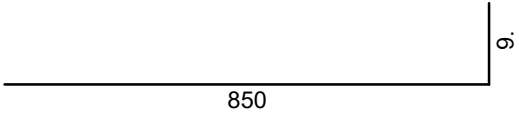
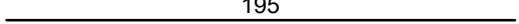
Specifikacija armature				BPG-BOL-RISAN-K-1.09		
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
92		B500B	10	12.00	10	120.00

Rekapitulacija armature			BPG-BOL-RISAN-K-1.09
Ø [mm]	lgn [m]	[kg/m']	Tezina [kg]
B500B			
8	1454.55	0.40	574.55
10	1322.07	0.62	815.72
12	73.96	0.89	65.68
16	1179.47	1.58	1861.20
20	43.28	2.47	106.73
Ukupno (B500B)			3423.87
Ukupno			3423.87

Specifikacija armature				BPG-BOL-RISAN-K-1.10		
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
pos P.02-ploca na +4.35 (1 kom)						
101		B500B	8	1.94	220	426.80
102		B500B	8	1.92	76	145.92
103		B500B	12	4.00	30	120.00
104		B500B	10	12.00	3	36.00
105		B500B	10	5.59	3	16.77
106		B500B	10	6.60	1	6.60
107		B500B	8	1.40	200	280.00
pos G.02-1 (1 kom)						
1		B500B	8	1.54	35	53.90
2		B500B	10	2.59	38	98.42
3		B500B	16	6.23	8	49.84
4		B500B	12	5.79	4	23.16
5		B500B	10	5.79	10	57.90

Specifikacija armature				BPG-BOL-RISAN-K-1.10			
ozn.	oblik i mere [cm]		vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
6			B500B	10	5.79	2	11.58
pos G.02-2 (4 kom)							
11			B500B	8	1.56	140	218.40
12			B500B	16	6.23	32	199.36
13			B500B	10	5.79	8	46.32
pos G.02-3 (1 kom)							
21			B500B	8	1.39	35	48.65
22			B500B	10	2.92	38	110.96
23			B500B	16	6.23	6	37.38
24			B500B	12	5.79	2	11.58
25			B500B	10	5.79	10	57.90
26			B500B	10	5.79	2	11.58

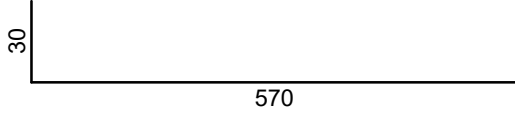
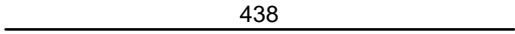
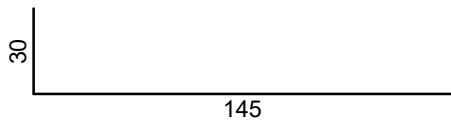
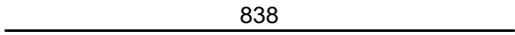
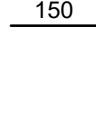
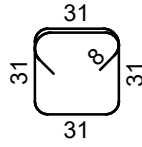
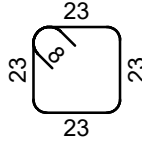
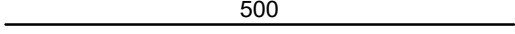
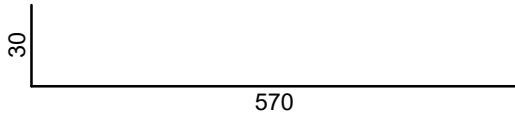
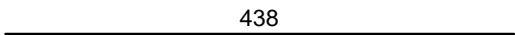
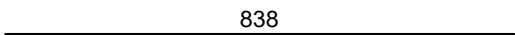
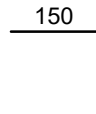
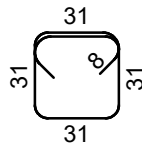
Specifikacija armature				BPG-BOL-RISAN-K-1.10		
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
pos G.02-4 (1 kom)						
31		B500B	8	1.56	119	185.64
32		B500B	20	9.48	4	37.92
33		B500B	20	8.13	4	32.52
34		B500B	20	8.31	4	33.24
35		B500B	20	9.20	4	36.80
36		B500B	20	3.60	2	7.20
37		B500B	10	10.19	2	20.38
38		B500B	10	6.80	2	13.60
39		B500B	20	1.95	4	7.80
pos G.02-5 (1 kom)						
41		B500B	8	1.56	119	185.64
42		B500B	10	2.61	108	281.88
43		B500B	20	9.49	4	37.96
44		B500B	20	8.12	4	32.48

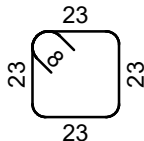
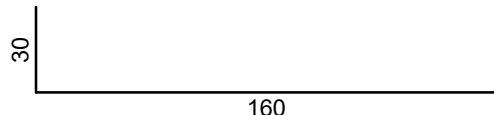
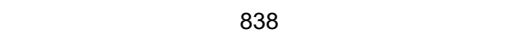
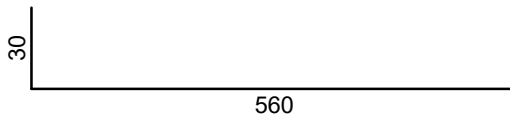
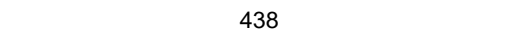
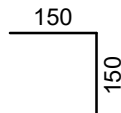
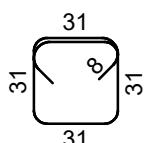
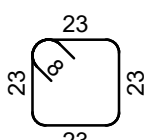
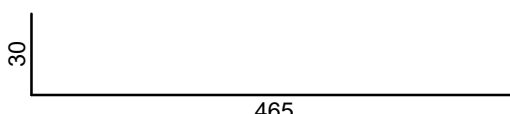
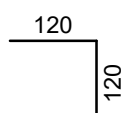
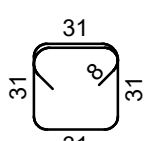
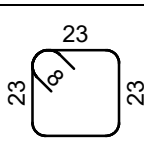
Specifikacija armature				BPG-BOL-RISAN-K-1.10		
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
45		B500B	20	8.32	4	33.28
46		B500B	20	9.20	4	36.80
47		B500B	20	3.60	4	14.40
48		B500B	12	8.67	8	69.36
49		B500B	10	8.59	24	206.16
50		B500B	20	1.95	4	7.80

Rekapitulacija armature			BPG-BOL-RISAN-K-1.10
Ø [mm]	lgn [m]	[kg/m']	Tezina [kg]
B500B			
8	1544.95	0.40	610.26
10	976.05	0.62	602.22
12	224.10	0.89	199.00
16	286.58	1.58	452.22
20	318.20	2.47	784.68
Ukupno (B500B)			2648.38
Ukupno			2648.38

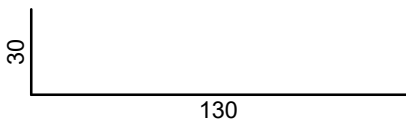
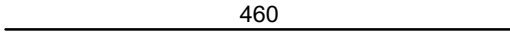
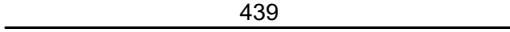
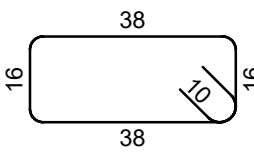
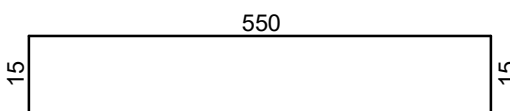
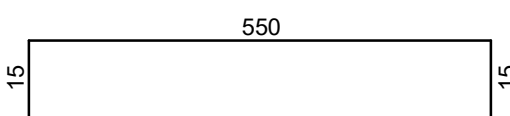
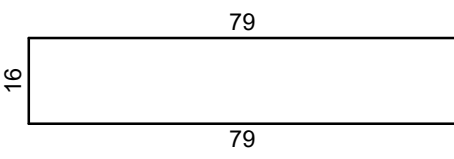
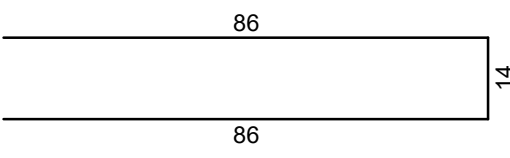
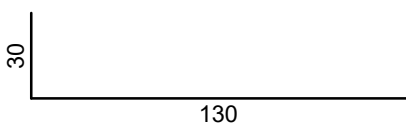
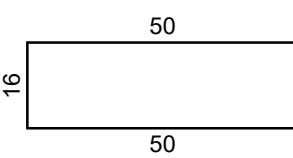
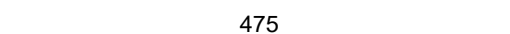
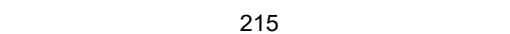
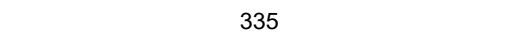
Specifikacija mreža						BPG-BOL-RISAN-K-1.10
Poz	Oznaka tipa	B [cm]	L [cm]	n	Težina [kg/m ²]	Ukupna težina [kg]
pos P.02-ploca na +4.35 (1 kom)						
I-3	Q-524	155	320	2	8.22	81.54
I-5	Q-524	215	320	2	8.22	113.11
I-9	Q-524	215	320	2	8.22	113.11
II-1	Q-524	155	315	2	8.22	80.27
II-2	Q-524	215	315	2	8.22	111.34
II-8	Q-524	215	315	2	8.22	111.34
III-4	Q-524	155	195	1	8.22	24.84
III-6	Q-524	215	195	1	8.22	34.46
III-7	Q-524	215	195	1	8.22	34.46
IV	Q-524	215	605	2	8.22	213.84
IV-13	Q-524	155	605	1	8.22	77.08
IV-14	Q-524	170	477	1	8.22	66.73
IV-15	Q-524	215	477	1	8.22	84.39
IV-16	Q-524	200	477	1	8.22	78.50
IV-17	Q-524	170	593	1	8.22	82.81
IV-18	Q-524	215	593	1	8.22	104.73
IV-19	Q-524	200	593	1	8.22	97.42
Ukupno						1509.97

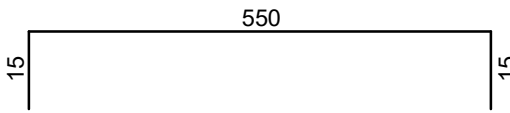
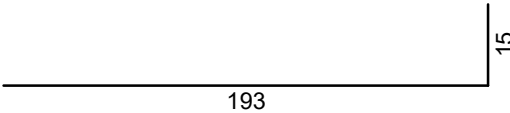
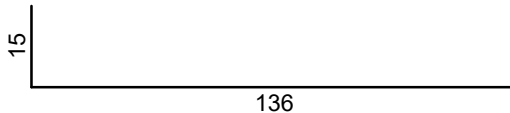
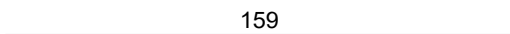
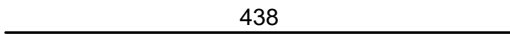
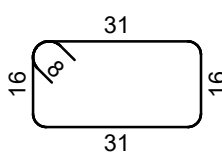
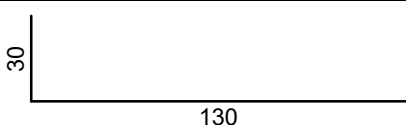
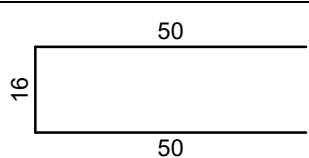
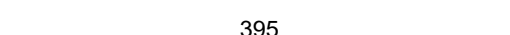
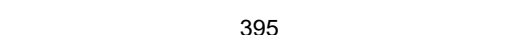
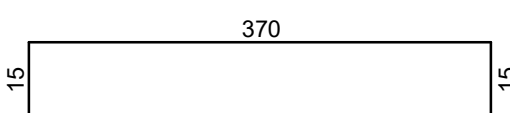
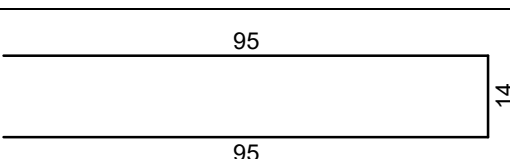
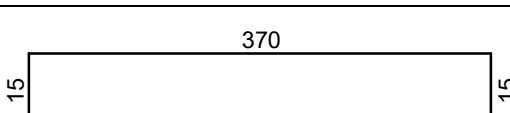
Rekapitulacija mreža					BPG-BOL-RISAN-K-1.10
Oznaka tipa	B [cm]	L [cm]	n	Težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
Q-524	215	605	21	8.22	2245.35

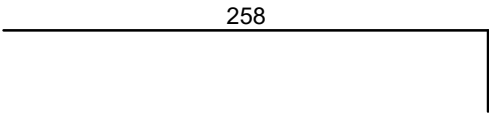
Specifikacija armature				BPG-BOL-RISAN-K-1.11		
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
pos S.01.1* (1 kom)						
1		B500B	16	6.00	4	24.00
2		B500B	25	4.38	4	17.52
3		B500B	16	1.75	4	7.00
4		B500B	25	8.38	4	33.52
5		B500B	25	3.00	8	24.00
6		B500B	10	1.71	80	136.80
7		B500B	10	1.08	55	59.40
9		B500B	20	5.00	4	20.00
pos S.01.1 (2 kom)						
11		B500B	16	6.00	8	48.00
12		B500B	25	4.38	8	35.04
13		B500B	16	1.75	8	14.00
14		B500B	20	8.38	8	67.04
15		B500B	25	3.00	16	48.00
16		B500B	10	1.71	160	273.60

Specifikacija armature				BPG-BOL-RISAN-K-1.11		
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
17		B500B	10	1.08	110	118.80
pos S.01.2 (7 kom)						
21		B500B	20	1.90	28	53.20
22		B500B	25	8.38	28	234.64
23		B500B	20	5.90	28	165.20
24		B500B	25	4.38	28	122.64
25		B500B	25	3.00	56	168.00
26		B500B	10	1.71	560	957.60
27		B500B	10	1.08	420	453.60
pos S.02 (7 kom)						
31		B500B	16	4.95	56	277.20
32		B500B	20	2.40	56	134.40
33		B500B	10	1.71	308	526.68
34		B500B	10	1.08	182	196.56

Rekapitulacija armature			BPG-BOL-RISAN-K-1.11
Ø [mm]	lgn [m]	[kg/m']	Tezina [kg]
B500B			
10	2723.04	0.62	1680.12
16	370.20	1.58	584.18
20	439.84	2.47	1084.65
25	683.36	3.85	2632.99
Ukupno (B500B)			5981.92
Ukupno			5981.92

Specifikacija armature				BPG-BOL-RISAN-K-1.12		
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
Z.01 (1 kom)						
1		B500B	10	1.60	50	80.00
2		B500B	10	4.60	50	230.00
3		B500B	20	4.39	20	87.80
4		B500B	12	1.28	28	35.84
5		B500B	16	5.80	8	46.40
6		B500B	10	5.80	48	278.40
7		B500B	10	1.74	21	36.54
8		B500B	10	1.86	21	39.06
Z.02 (1 kom)						
11		B500B	10	1.60	50	80.00
12		B500B	10	4.60	46	211.60
13		B500B	10	1.16	56	64.96
14		B500B	16	4.75	16	76.00
15		B500B	10	2.15	60	129.00
16		B500B	12	3.35	16	53.60

Specifikacija armature				BPG-BOL-RISAN-K-1.12		
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
17		B500B	10	5.80	54	313.20
18		B500B	10	2.08	20	41.60
19		B500B	10	1.51	20	30.20
20		B500B	10	1.59	20	31.80
21		B500B	10	4.38	26	113.88
22		B500B	10	1.10	8	8.80
23		B500B	16	4.39	16	70.24
24		B500B	10	1.39	20	27.80
Z.03 (1 kom)						
31		B500B	10	1.60	32	51.20
32		B500B	12	1.16	20	23.20
33		B500B	16	3.95	4	15.80
34		B500B	12	3.95	42	165.90
35		B500B	16	4.00	8	32.00
36		B500B	12	2.04	16	32.64
37		B500B	12	4.00	22	88.00

Specifikacija armature				BPG-BOL-RISAN-K-1.12		
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
38		B500B	12	2.73	40	109.20

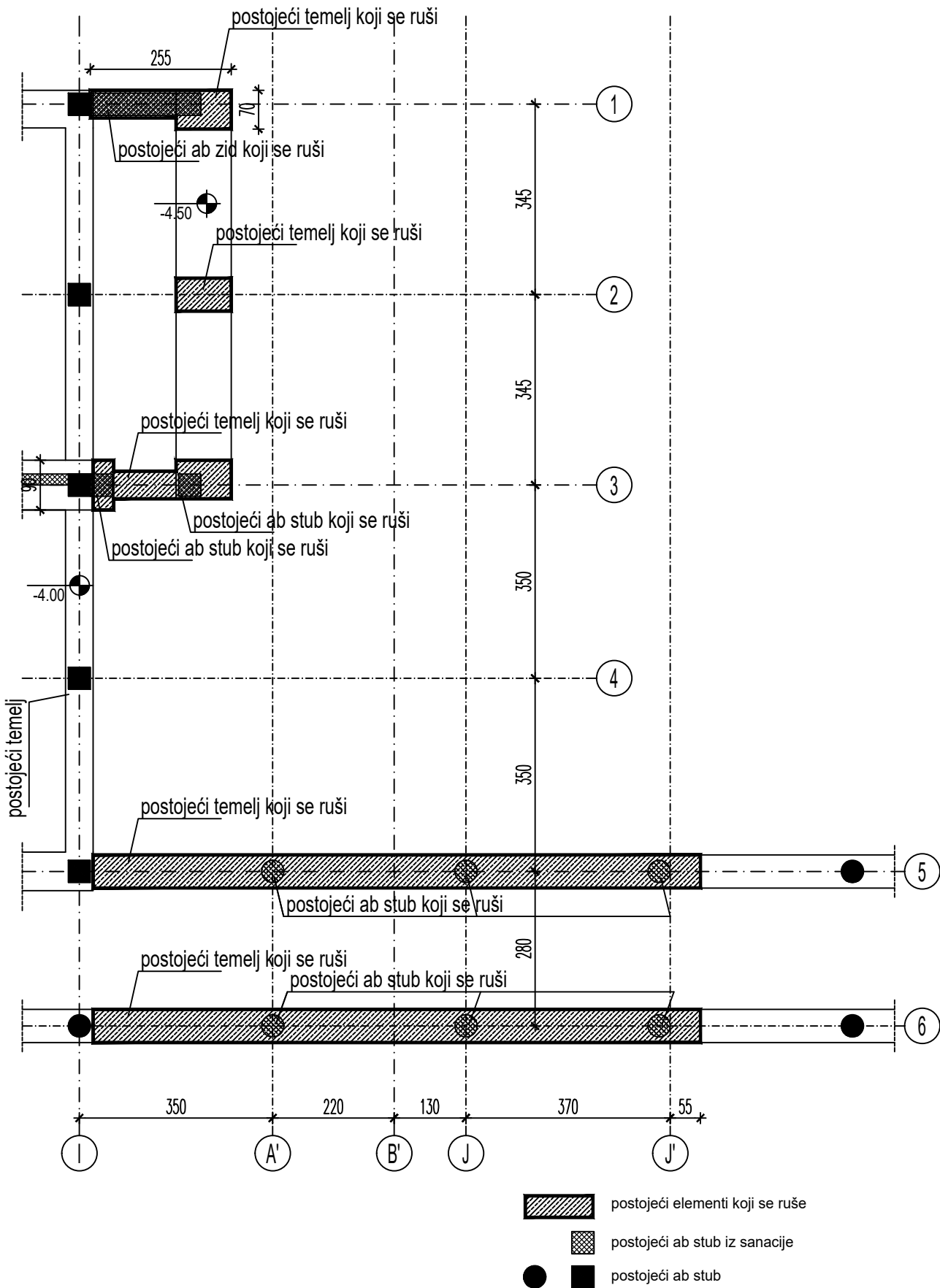
Rekapitulacija armature			BPG-BOL-RISAN-K-1.12
Ø [mm]	lgn [m]	[kg/m']	Tezina [kg]
B500B			
10	1768.04	0.62	1090.88
12	508.38	0.89	451.44
16	240.44	1.58	379.41
20	87.80	2.47	216.51
Ukupno (B500B)			2138.25
Ukupno			2138.25

3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

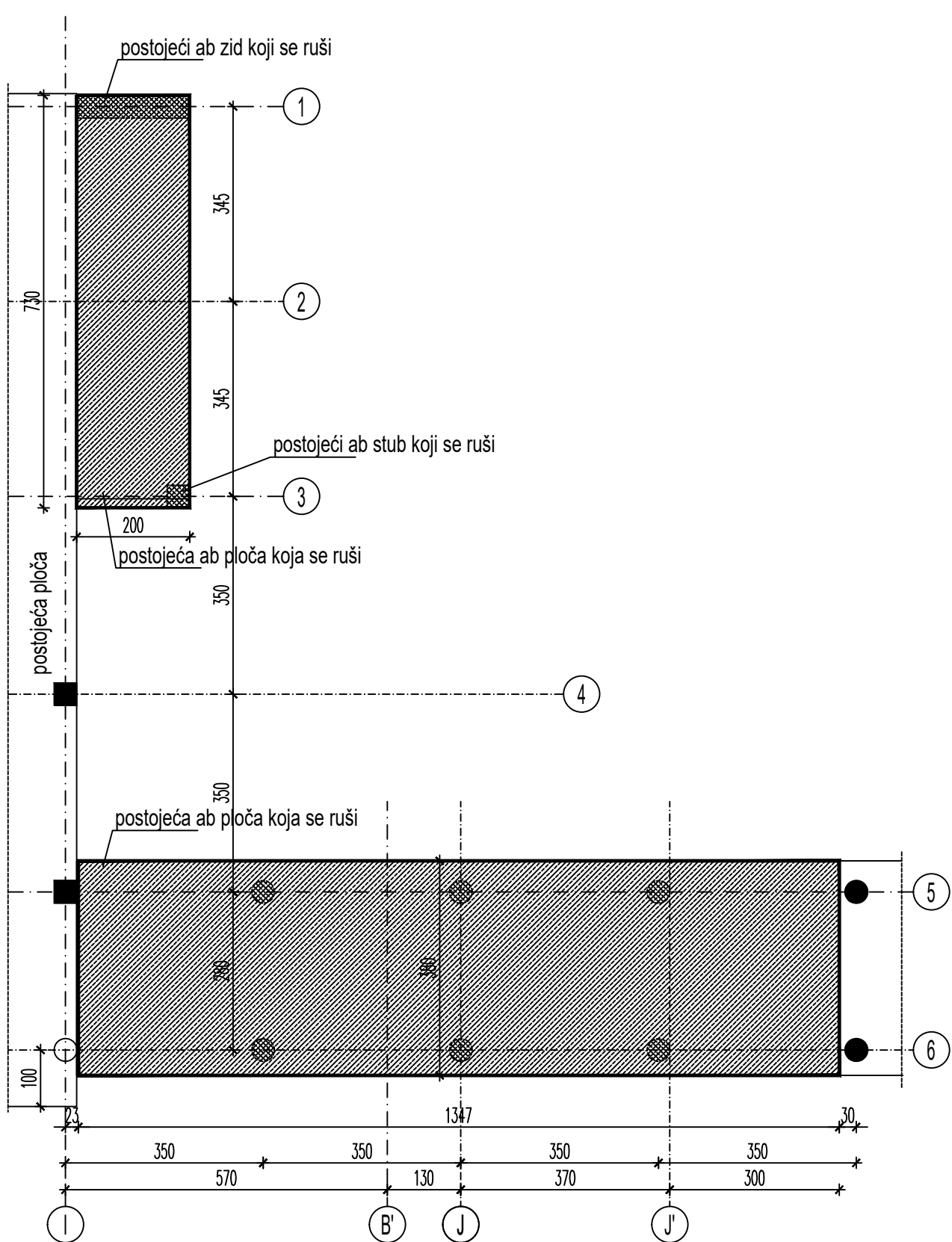
SADRŽAJ GRAFIČKE DOKUMENTACIJE

Br.priloga	Naziv priloga	Razmjera
1.1	Plan rušenja postojećih elemenata na -4.00,-4.43,i na -0.08	R=1 : 100
1.2	Plan oplata temelja dogradnje i podne ploče na -4.08	R=1 :100/50
1.3	Plan oplata ploče na -0.08	R=1 : 100/50
1.4	Plan oplata ploče na +4.35	R=1 : 100/50
1.5	Presek A-A	R=1 : 100/50
1.6	Plan oplata zidova Z.02, Z.01, Z.03	R=1 : 100
1.7	Plan armature temeljnih traka sa gredama i podne ploče na -4.08	R=1 : 50/25
1.8	Plan armature ploče na -0.08	R=1 : 50/25
1.9	Plan armature greda pos G.01-1 do pos G.01-7	R=1 : 50/25
1.10	Plan armature ploče na +4.35 i greda pos G.02-1 do pos G.02-5	R=1 : 50/25
1.11	Plan armature stubova pos S.01.1, S.01.2, S.02	R=1 : 50/25
1.12	Plan armature zidova pos Z.01,Z.02,Z.03	R=1 : 50
2.1	Vetrobran izmedju osa F i G	R=1 : 20
2.2	Vetrobran izmedju osa F i G - pos. NF	R=1 : 20
2.3	Vetrobran izmedju osa F i G - Anker blok stope T1	R=1 : 10
2.4	Vetrobran izmedju osa F i G - Plan armature temelja T1	R=1 : 25

Plan rušenja postojećih elemenata na -4.00/-4.43



Plan rušenja postojećih elemenata na -0.08



±0.00 =37.54 mm

Projektant: BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU, NEUROHIRURGIJU I NEUROLOGIJU "VASO ČUKOVIĆ" RISAN		
Objekat: JZU Specijalna bolnica "Vaso Čuković" Risan		Lokacija: Katastarska parcela br.657 KO Risan I u zahvatu Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor		
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.			Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE	
Odgovorni inženjer: Kenan Strujić spec.sci.građ.			Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:100
Saradnik:			Prilog: Plan rušenja postojećih elemenata na -4.00/-4.43 i na -0.08	Br. priloga 1.01 Br. strane
Datum izrade i MP:		Mart 2024.		Datum revizije i MP:

Architectural floor plan of a building with a grid system. The plan shows various rooms labeled 'pos T.01' through 'pos T.07'. Dimensions are provided in meters. A grid system is shown with horizontal lines labeled 1 through 6 and vertical lines labeled I through J'. Elevation markers are present, such as -4.50, -4.08, -4.43, and -4.08. A section line A-A is indicated. The plan includes a title block in the top right corner with the text 'PROJEKAT' and 'POSREDOVANJE'.

Presek 1-1
R 1:50

Presek 2-2
R 1:50

Presek 3-3
R 1:50

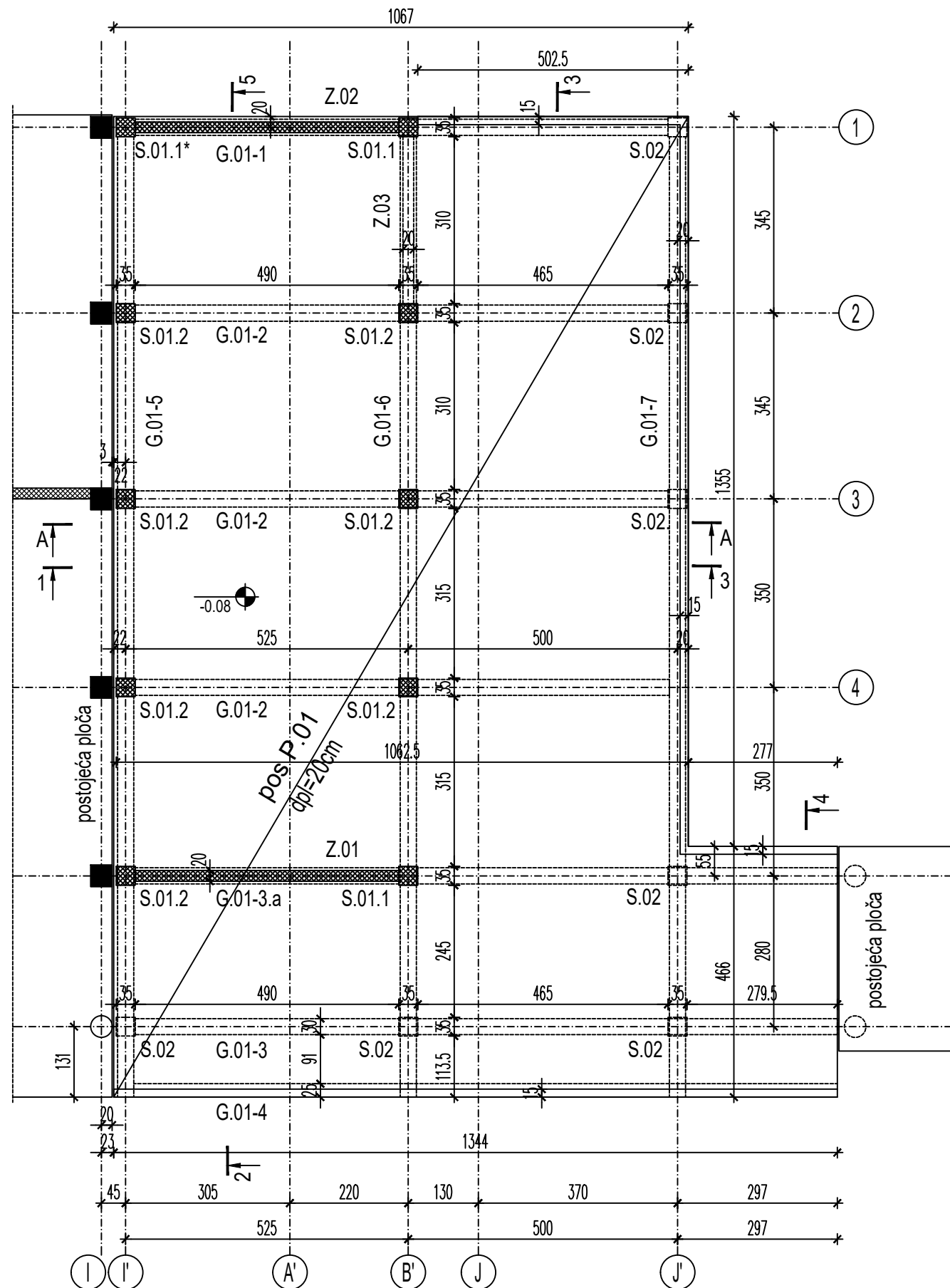
Presek 4-4
R 1:50

AB temelj - C 25/30
 Tampon sloj od nearmiranog betona C 12/15, d=10cm
 Podtlo, zbijenosti $M_s \geq 30$ MPa

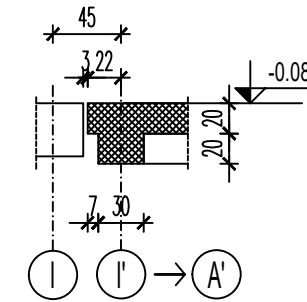
$$\pm 0.00 = 37.54 \text{ mm}$$

Projektant:  BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU NEUROHIRURGIJU I NEUROLOGIJU "VASO ČUKOVIĆ" RISAN	
Objekat: JZU Specijalna bolnica "Vaso Čuković" Risan		Lokacija: Katastarska parcela br.657 KO Risan I u zahvatu Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE	
Odgovorni inženjer: Kenan Strujić spec.sci.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:100/50
Saradnik:		Prilog: Plan optate temelja dogradnje, Plan optate podne ploče na -4.08	Br. priloga 1.02 Br. strane
Datum izrade i MP: Mart 2024.		Datum revizije i MP:	

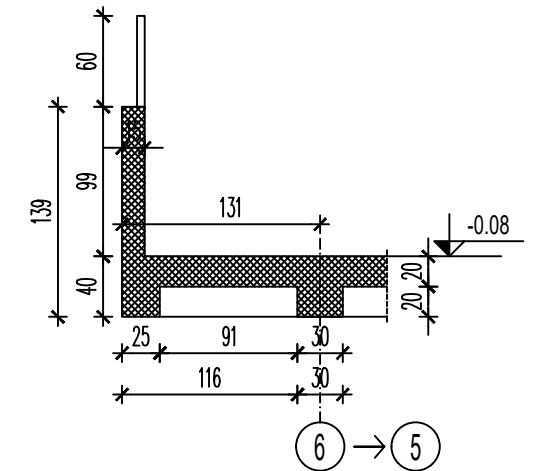
Plan optate ploče na -0.08
R 1:100



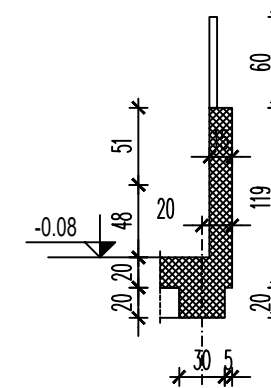
Zapremina betona ploče i greda: $V=53.2m^3$
Materijal:
Beton C 30/37
Armatura B500B



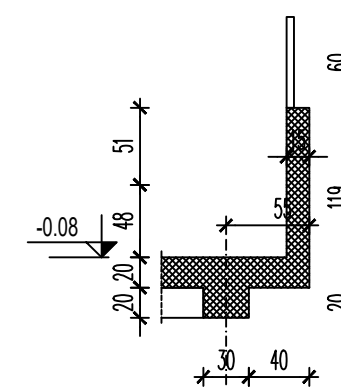
Presek 1-1
R 1:50



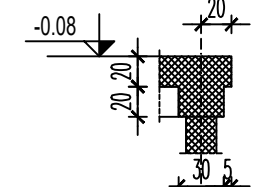
Presek 2-2
R 1:50



Presek 3-3
R 1:50



Presek 4-4
R 1:50



Presek 5-5
R 1:50

Presek A-A dat je na crtežu br.1.5

$\pm 0.00 = 37.54 \text{ mm}$

Projektant:



BATES d.o.o.

Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62
81000 Podgorica
office@bates.co.me

Investitor:

JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU,
NEUROHIRURGIJU I NEUROLOGIJU
"VASO ČUKOVIĆ" RISAN

Objekat:

JZU Specijalna bolnica
"Vaso Čuković" Risan

Lokacija:

Katastarska parcela br.657 KO Risan I u zahvatu
Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor

Glavni inženjer:

Jelena Rajković dipl.ing.građ.

Vrsta tehničke dokumentacije:

GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE

Odgovorni inženjer:

Kenan Strujić spec.sci.građ.

Dio tehničke dokumentacije:

PROJEKAT KONSTRUKCIJE

RAZMJERA:

1:100/50

Saradnik:

Prilog:

Plan optate ploče na -0.08

Br. priloga

1.03

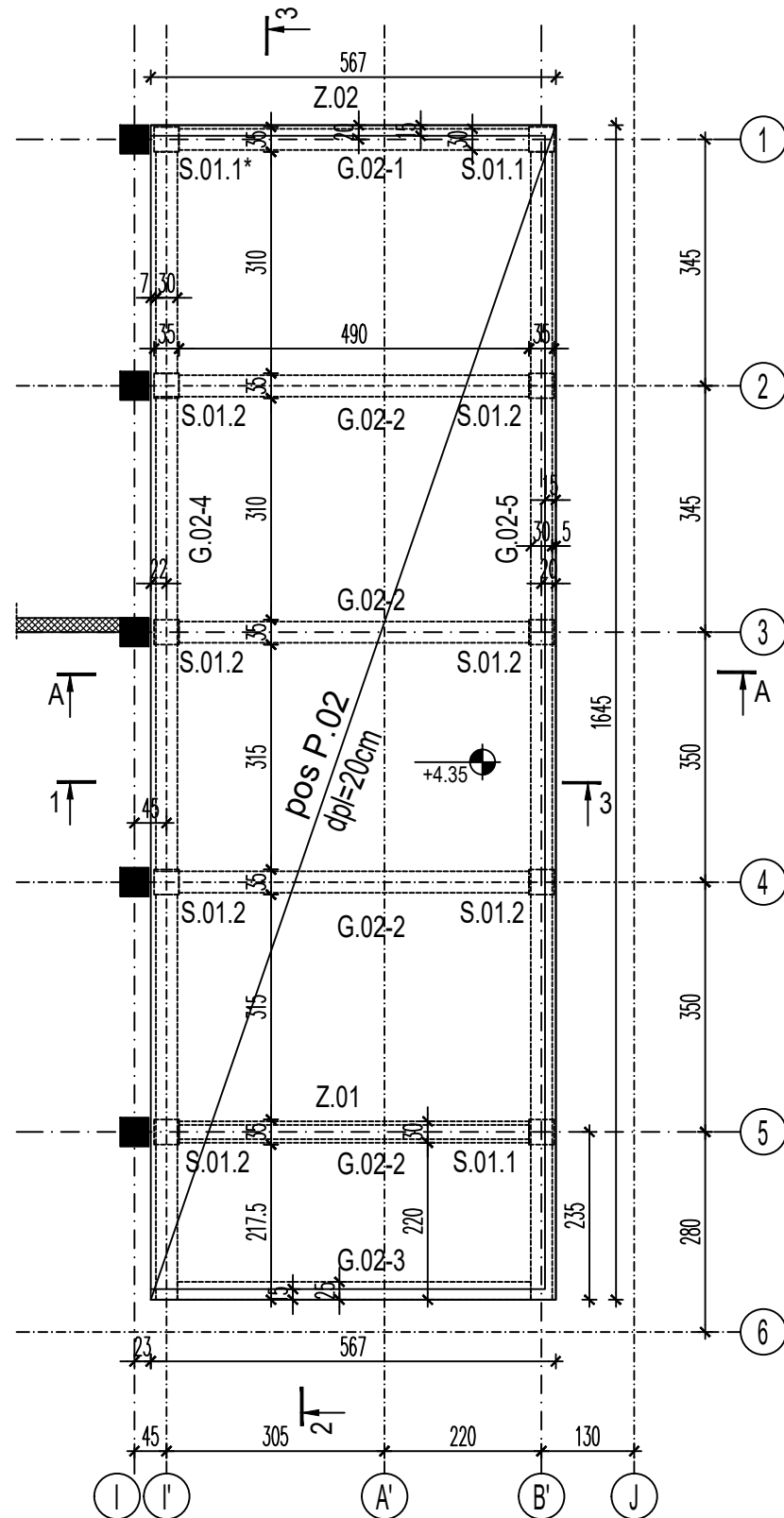
Br. strane

Datum izrade i MP:

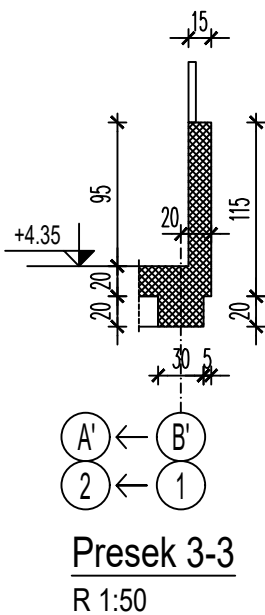
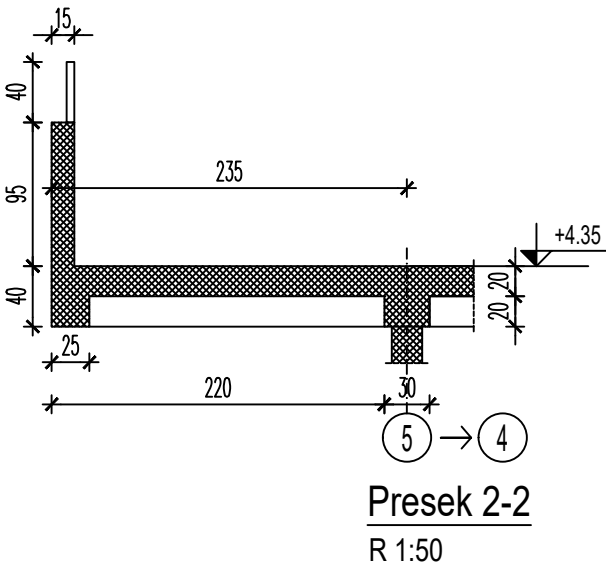
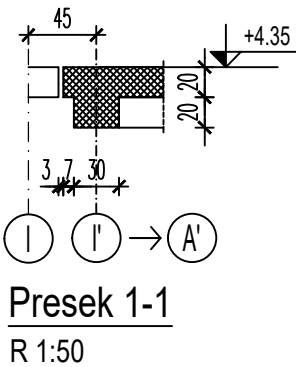
Mart 2024.

Datum revizije i MP:

Plan oplata ploče na +4.35



Zapremina betona ploče i greda: V=25.4m3
Materijal:
Beton C 30/37
Armatura B500B



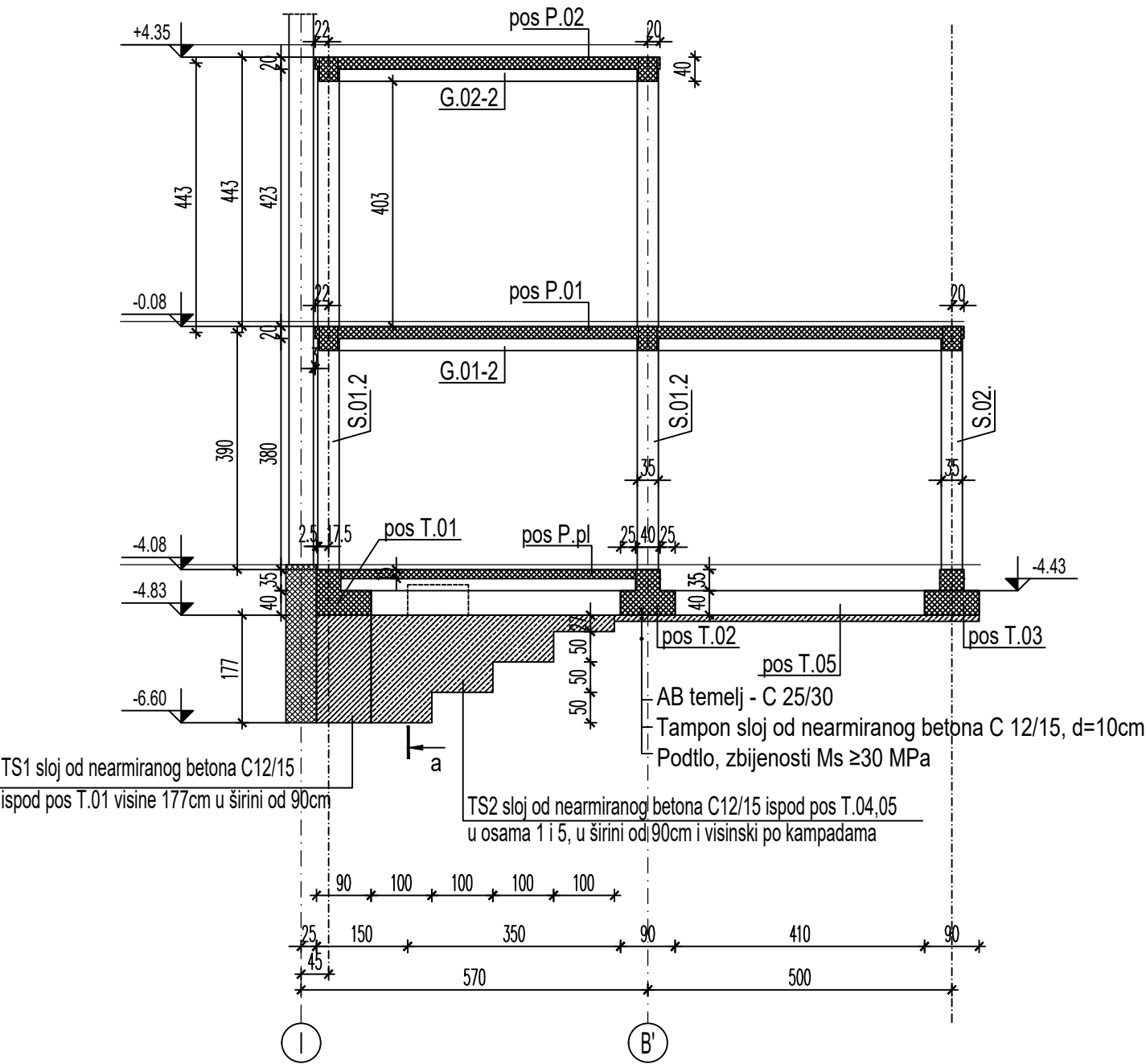
Presek A-A dat je na crtežu br.1.5

±0.00 =37.54 mm

Projektant: BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU, NEUROHIRURGIJU I NEUROLOGIJU "VASO ČUKOVIĆ" RISAN	
Objekat: JZU Specijalna bolnica "Vaso Čuković" Risan		Lokacija: Katastarska parcela br.657 KO Risan I u zahvatu Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE	
Odgovorni inženjer: Kenan Strujić spec.sci.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:100/50
Saradnik:		Prilog: Plan oplata ploče na +4.35	Br. priloga 1.04 Br. strane
Datum izrade i MP: Mart 2024.		Datum revizije i MP:	

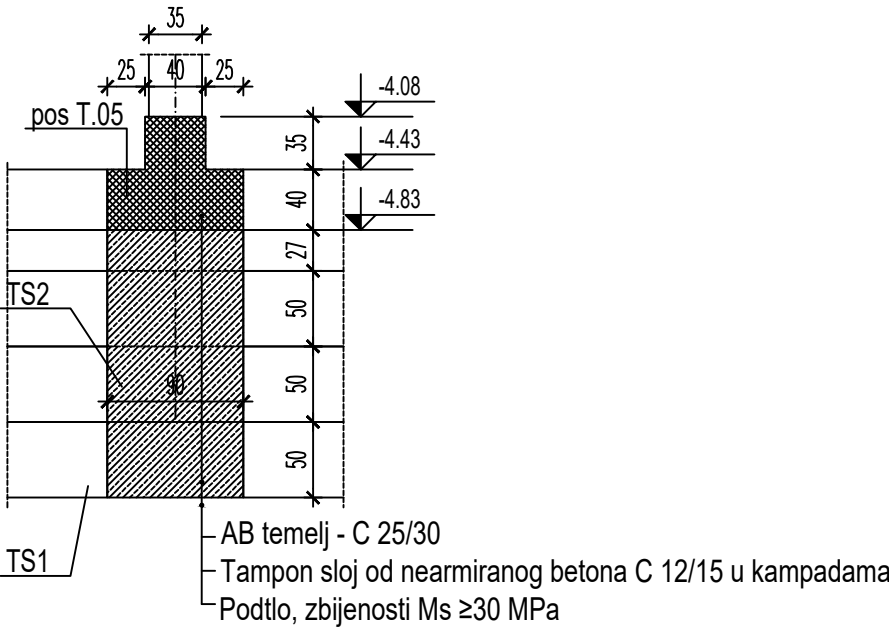
Šema podbetoniravanja nearmiranim betonom do kote postojećeg temelja

Presek A-A



Materijal:
Beton C 12/15, C 30/37
Armatura B500B

Presek a-a



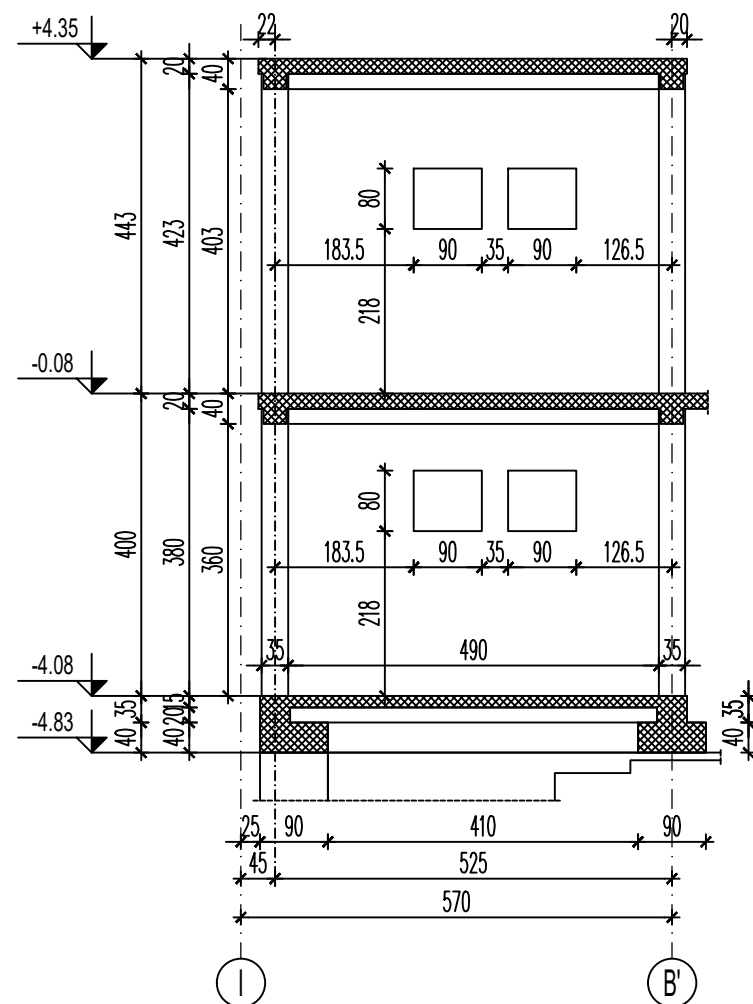
zapremina nearmiranog betona C12/15 za podbetoniravanje:

TS1: $V=0.9 \times 1.77 \times 18.15=29.8\text{m}^3$
TS2: $V=0.9 \times (1.77 \times 1 + 1.27 \times 1 + 0.77 \times 1 + 0.27 \times 1) \times 6=20.0\text{m}^3$

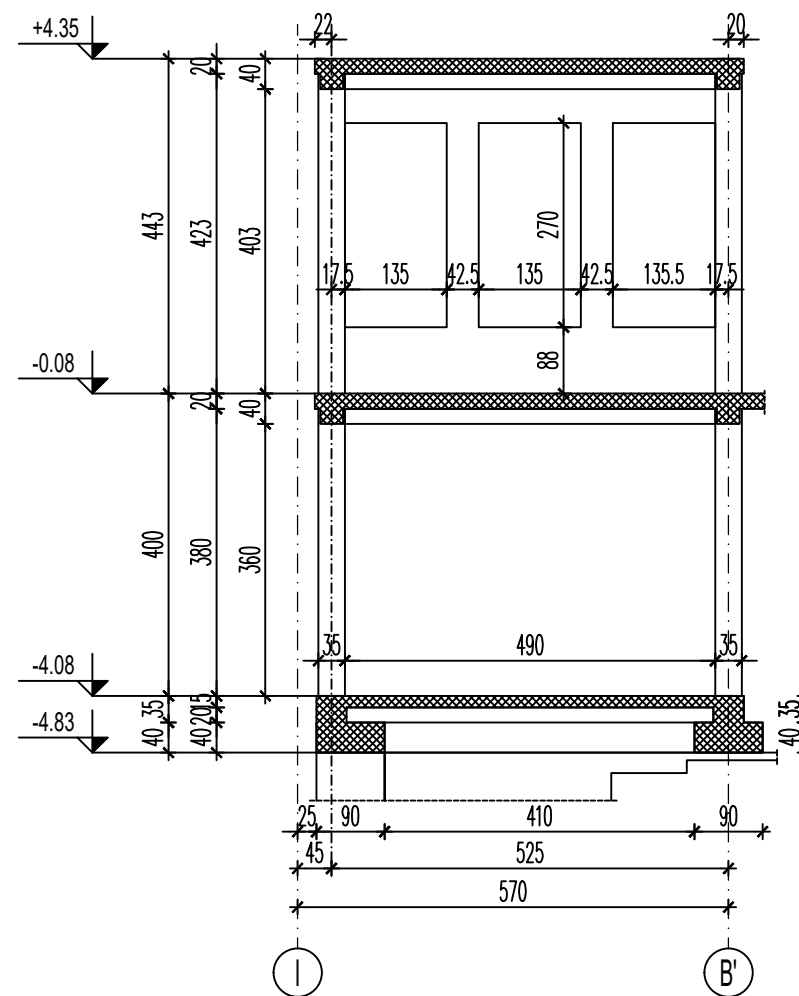
±0.00 =37.54 mm

Projektant:  BATES d.o.o. <i>Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62</i> <i>81000 Podgorica</i> <i>office@bates.co.me</i>		Investitor: JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU, NEUROHIRURGIJU I NEUROLOGIJU "VASO ČUKOVIĆ" RISAN	
Objekat: JZU Specijalna bolnica "Vaso Čuković" Risan		Lokacija: Katastarska parcela br.657 KO Risan I u zahvatu Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE	
Odgovorni inženjer: Kenan Strujić spec.sci.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:100/50
Saradnik:		Prilog: Presek A-A	Br. priloga 1.05 Br. strane
Datum izrade i MP: Mart 2024.		Datum revizije i MP:	

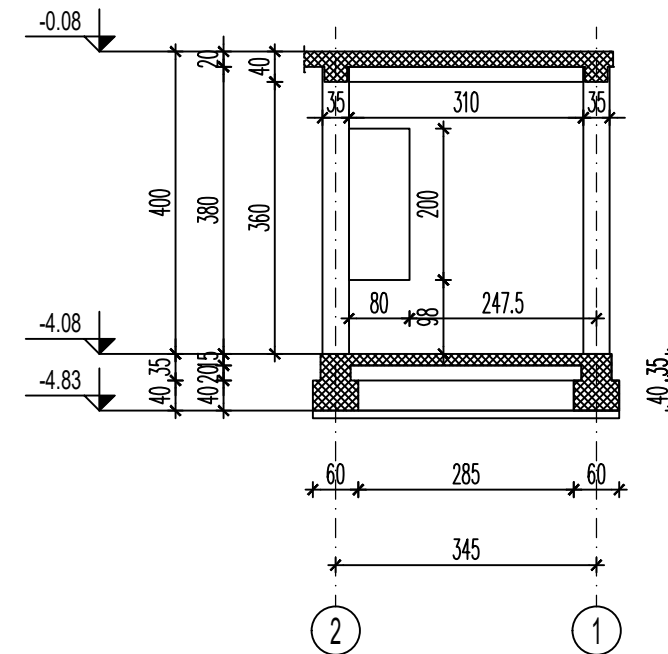
Plan oplata zida Z.02



Plan oplata zida Z.01



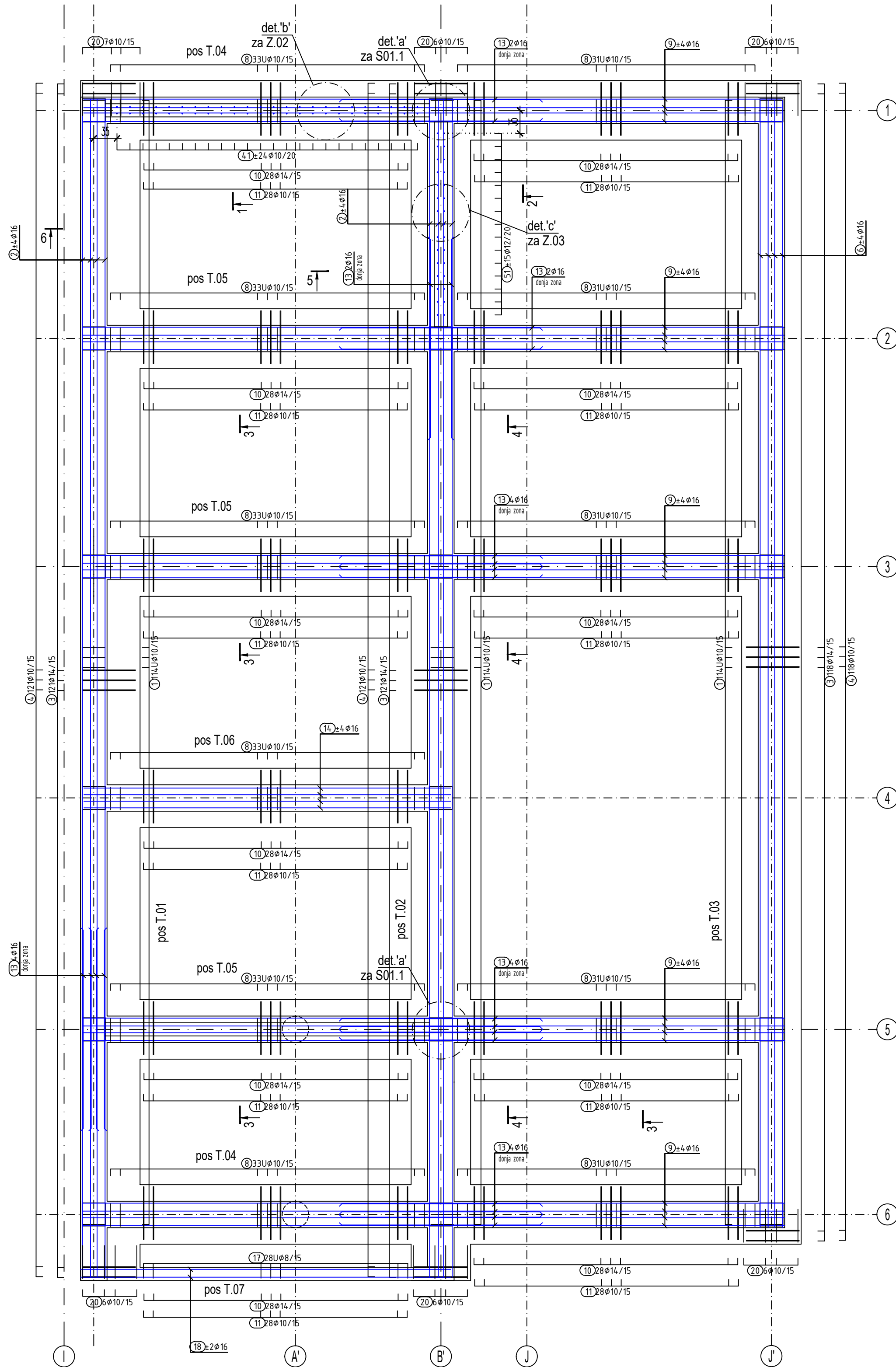
Plan oplata zida Z.03

 $\pm 0.00 = 37.54 \text{ mm}$

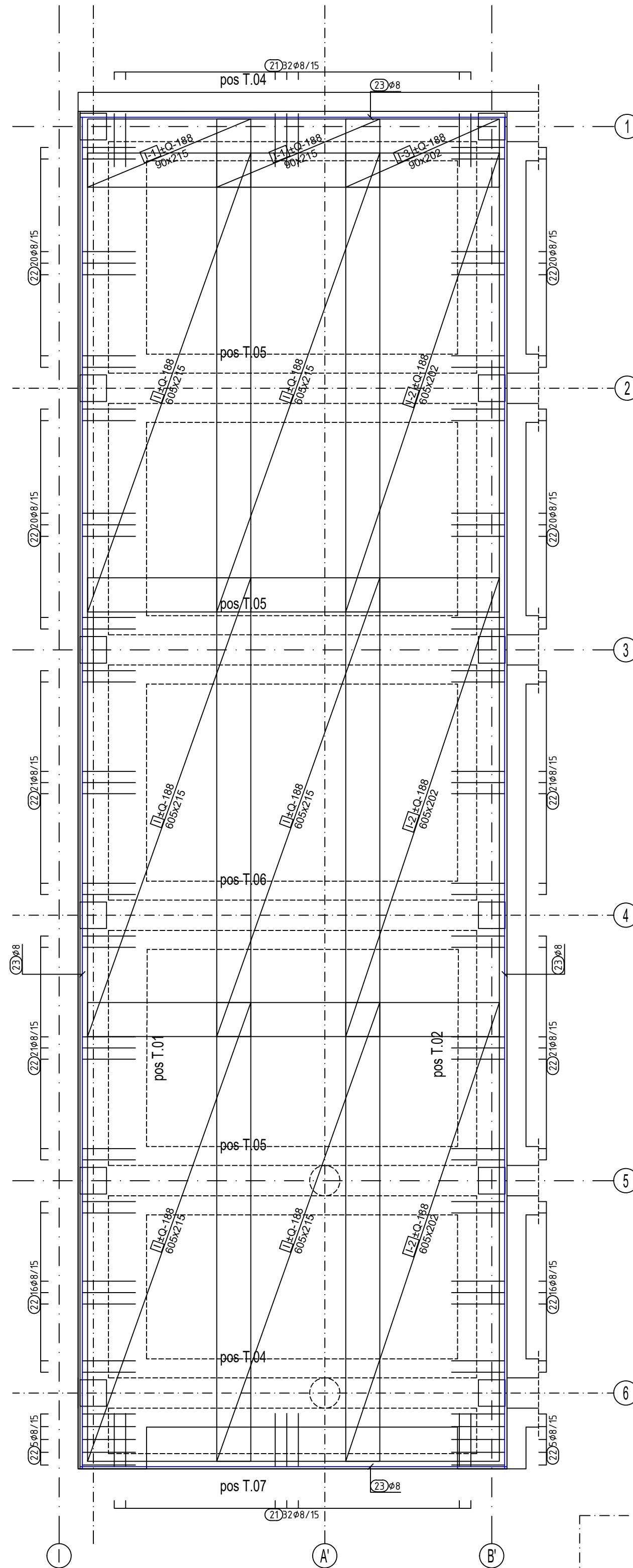
Zapremina betona zidova: $V=14.1\text{m}^3$
Materijal:
Beton C 30/37, C 12/15
Armatura B500B

Projektant: BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU, NEUROHIRURGIJU I NEUROLOGIJU "VASO ĆUKOVIĆ" RISAN		
Objekat: JZU Specijalna bolnica "Vaso Ćuković" Risan		Lokacija: Katastarska parcela br.657 KO Risan I u zahvatu Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor		
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.grad.			Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE	
Odgovorni inženjer: Kenan Strujić spec.sci.grad.			Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:100
Saradnik:			Prilog: Plan oplata zidova Z.02, Z.01, Z.03	Br. priloga 1.06 Br. strane
Datum izrade i MP: Mart 2024.		Datum revizije i MP:		

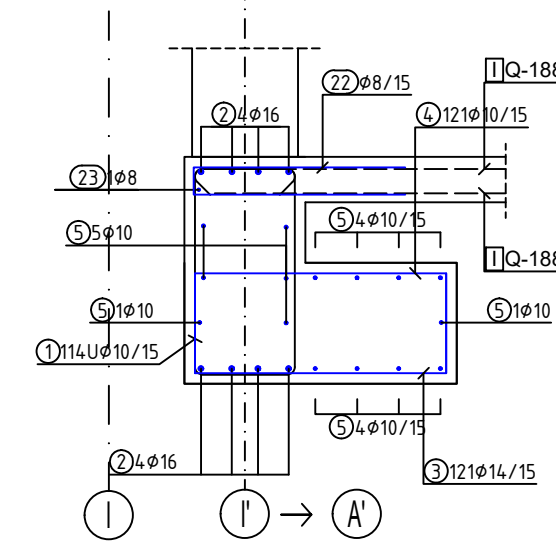
Plan armature temeljnih traka sa gredama
R 1:50



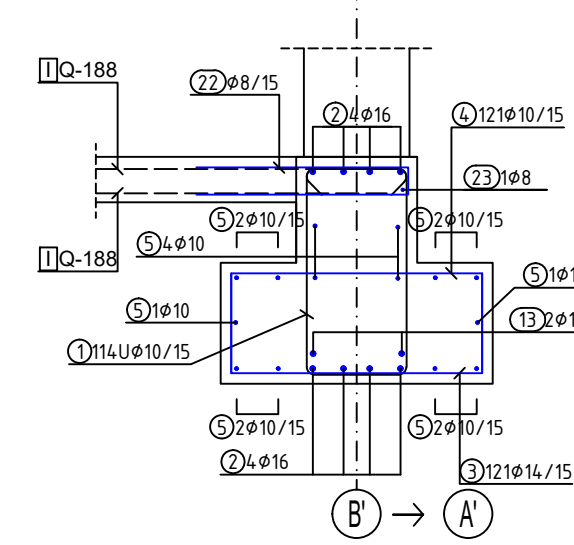
Plan armature podne ploče na -4.08
R 1:50



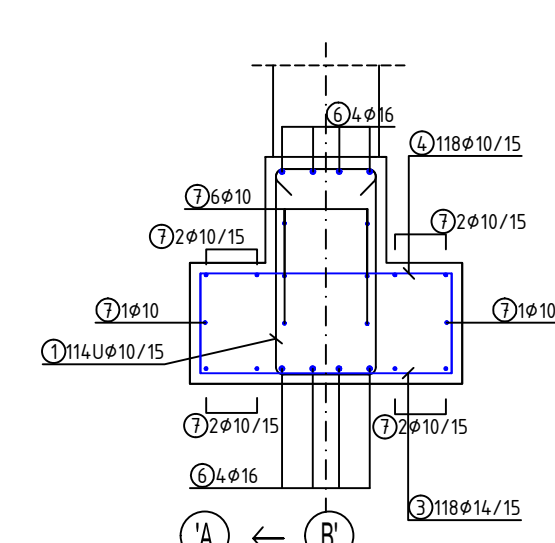
pos T.01
R 1:25, kom.1



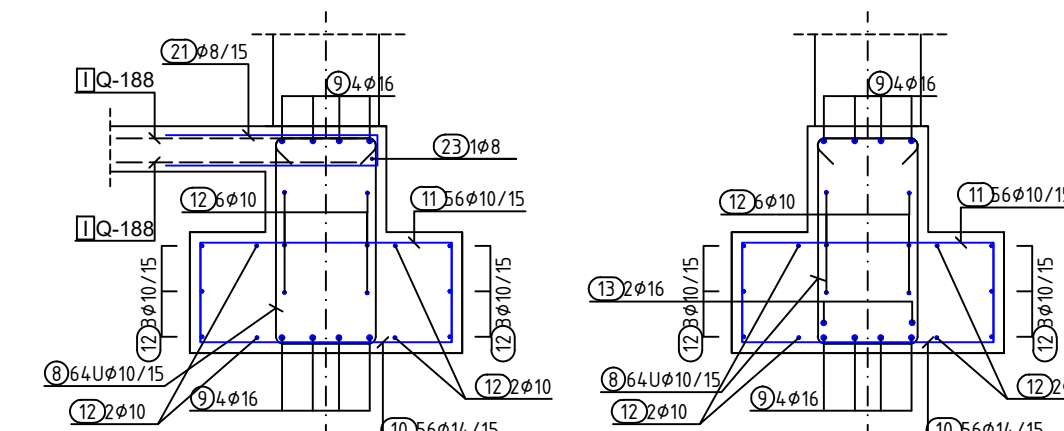
pos T.02
R 1:25, kom.1



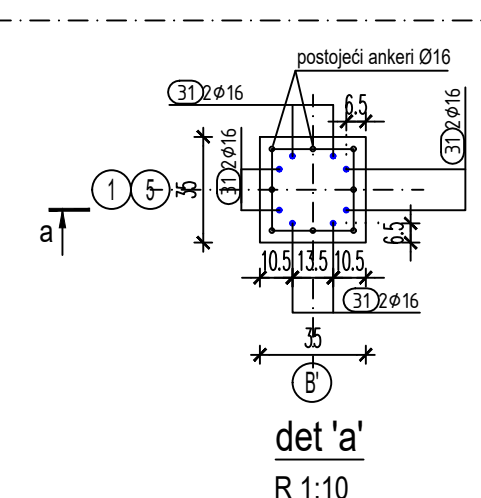
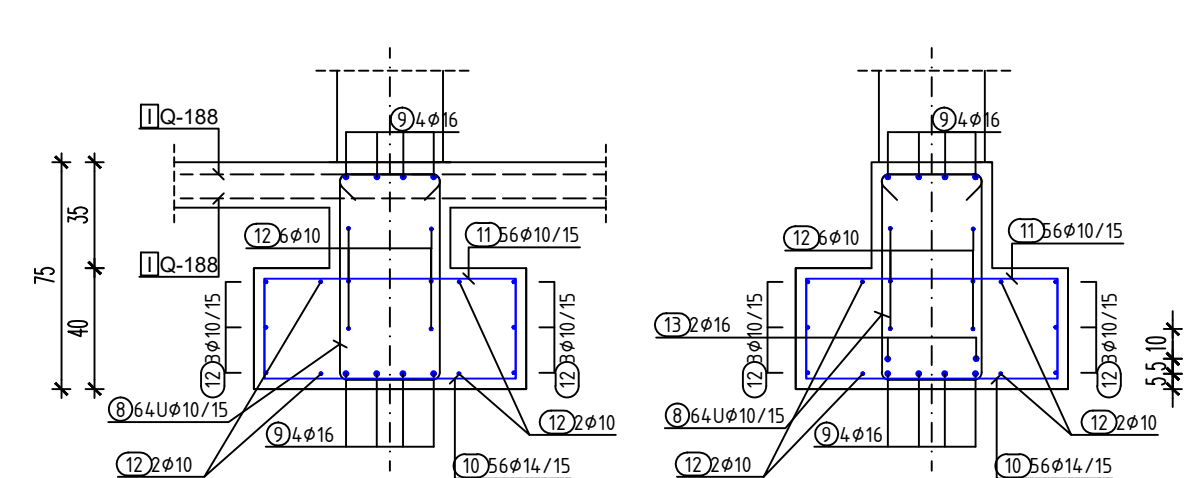
pos T.03
R 1:25, kom.1



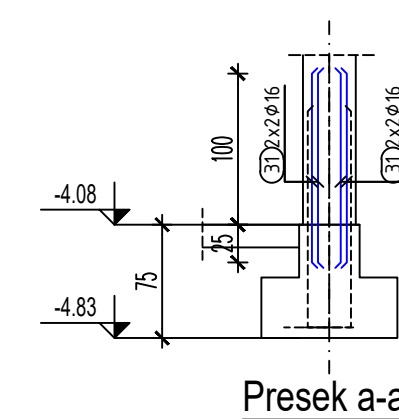
pos T.04
R 1:25, kom.2



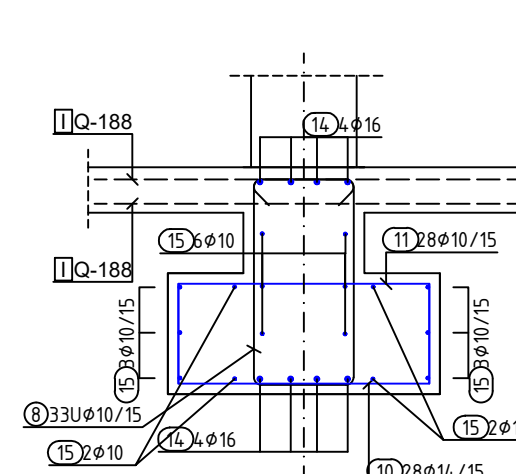
pos T.05
R 1:25, kom.3



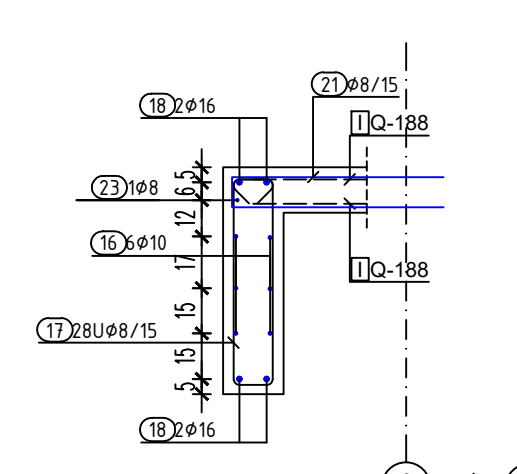
ubuđiti hemijske ankere HVU adhezive with rebar Ø16-pos 31
dubine ankerisanja 25cm, na 6.5cm od ivice stuba
Ovaj detalj važi za stub S01.1 u osi B/1,B/5



pos T.06
R 1:25, kom.1



pos T.07
R 1:25, kom.1



±0.00 = 37.54 mm

Materijal:
Beton C 30/37
Armatura B500B
zaštitni sloj $c_{nom}=3.5cm$
Ovaj crtež i crteži br. 1.11, 1.12 čine celinu.

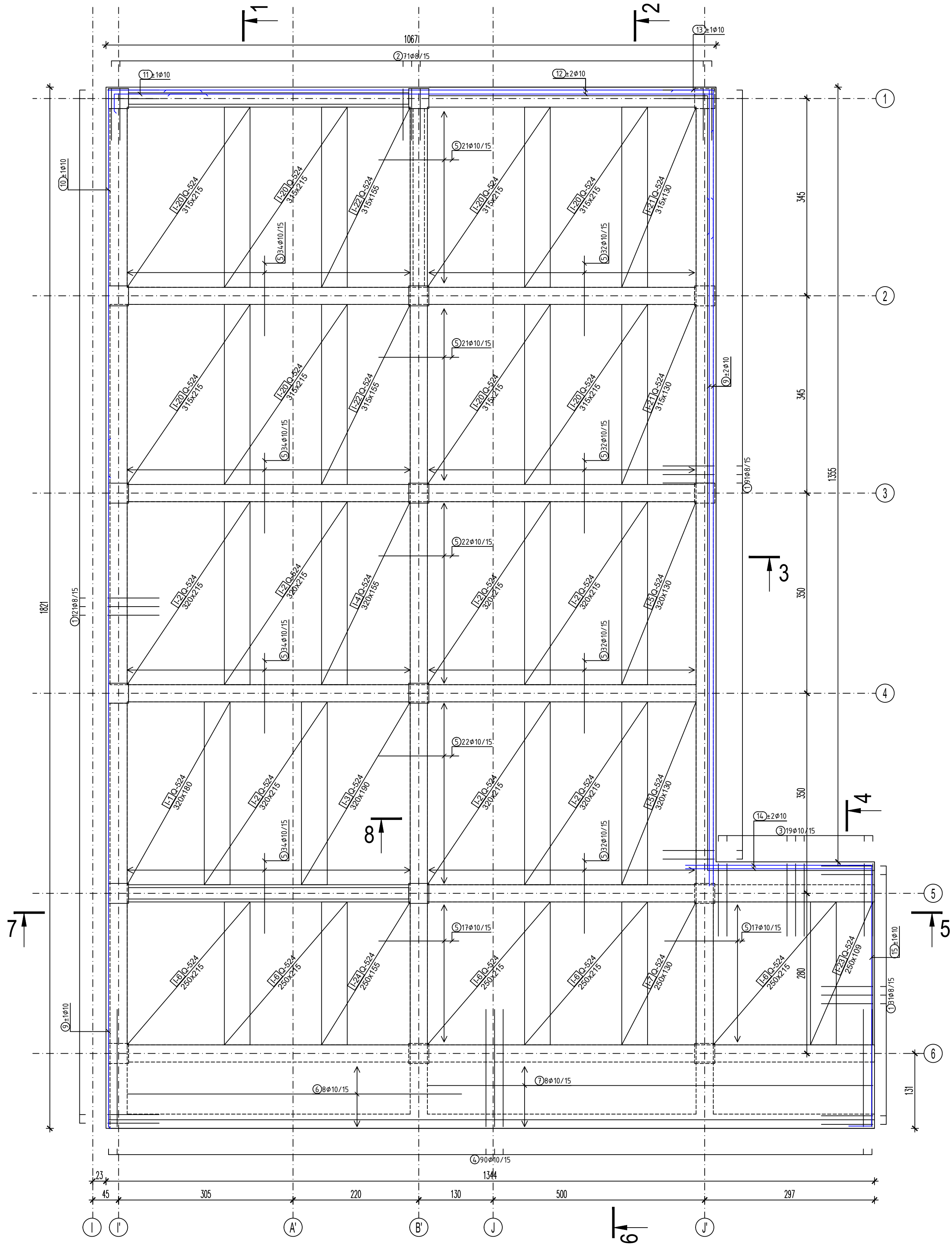
Projektant: BATES Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me	Investitor: JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU, NEUROHURGIJU I NEUROLOGIJU "VASO ČUKOVIĆ" RISAN
Objekat: JZU Specijalna bolnica "Vaso Čuković" Risan	Lokacija: Katastarska parcela br.657 KO Risan I u zahvatu Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.grad.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE
Odgovorni inženjer: Kenan Strujić spec.sci.grad.	Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE
Saradnik:	Prilog: Plan armature temeljnih traka sa gredama Plan armature podne ploče na -4.08
Datum izrade i MP:	Mart 2024.
	Datum revizije i MP:

RAZMJERA:
1:50/25

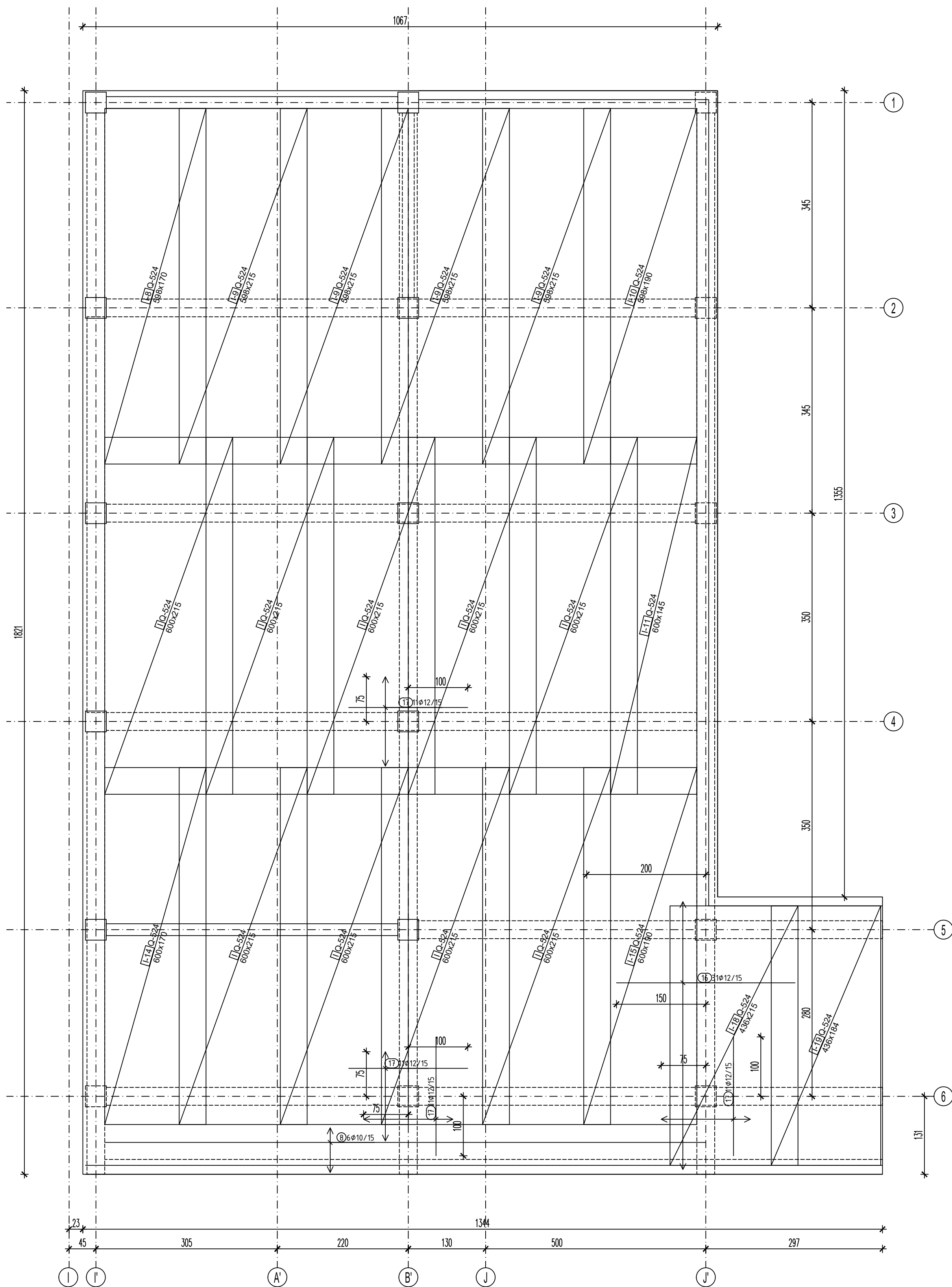
Br. priloga
1.07

Br. strane

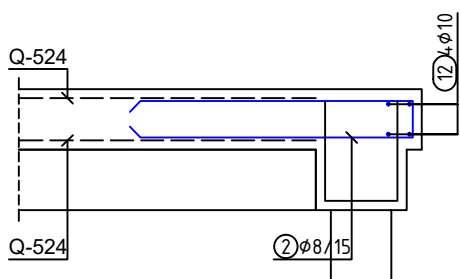
Plan armature ploče na -0.08 - donja zona
R 1:50



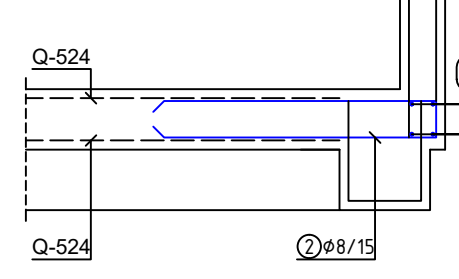
Plan armature ploče na -0.08 - gornja zona
R 1:50



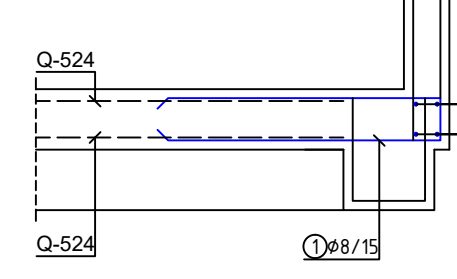
Presek 1-1
R 1:25



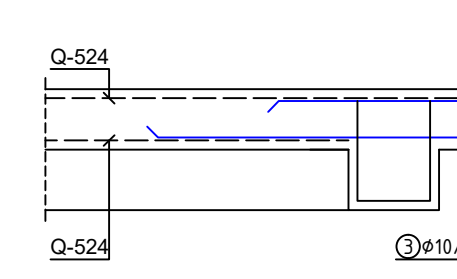
Presek 2-2
R 1:25



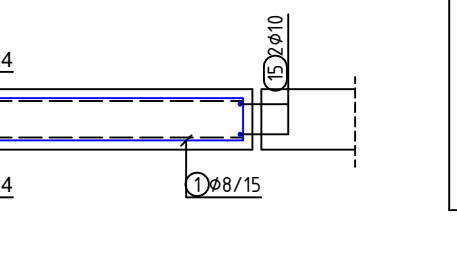
Presek 3-3
R 1:25



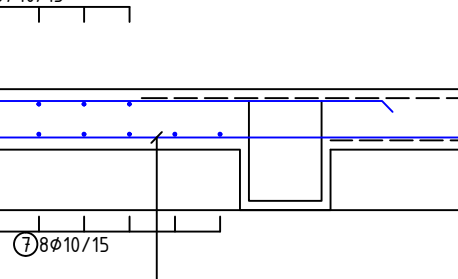
Presek 4-4
R 1:25



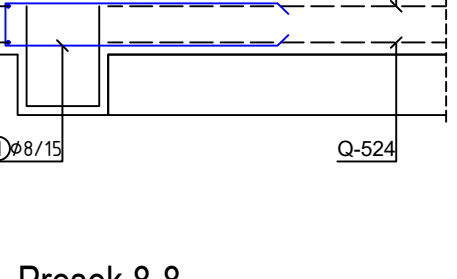
Presek 5-5
R 1:25



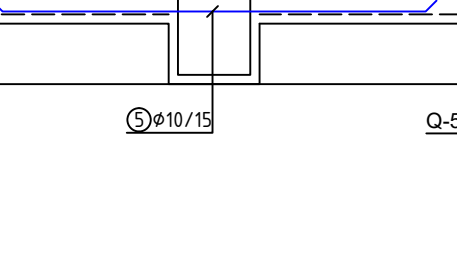
Presek 6-6
R 1:25



Presek 7-7
R 1:25



Presek 8-8
R 1:25



Materijal:
Beton C 30/37
Armatura B500B
zaštitni sloj $c_{nom}=3\text{cm}$

$\pm 0.00 = 37.54\text{ mmm}$

Projektant:
BATES d.o.o.
Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62
81000 Podgorica
office@bates.co.me

Investitor:
JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU,
NEUROHIRURGIJU I NEUROLOGIJU
"VASO ČUKOVIĆ" RISAN

Objekat:
JZU Specijalna bolnica
"Vaso Čuković" Risan

Lokacija:
Katastarska parcela br.657 KO Risan I u zahvatu
Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor

Glavni inženjer:
Jelena Rajković dipl.ing.grad.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE

Odgovorni inženjer:
Kenan Strujić spec.sci.grad.

Dio tehničke dokumentacije:
PROJEKAT KONSTRUKCIJE

Saradnik:

Prilog:

Datum izrade i MP:

Mart 2024.

Datum revizije i MP:

RAZMJERA:
1:50/25
Br. priloga
1.08
Br. strane

[illegible][illegible]

pos G.01-1
R 1:50, kom.1

1.1

1.2

⑥ 2 $\phi 10$

③ 4 $\phi 16$

③ 4 $\phi 16$

⑤ 5 $\times 2 \phi 10$

④ 2 $\phi 12$

① 11U $\phi 8/10$

① 13U $\phi 8/20$

① 11U $\phi 8/10$

① 11U $\phi 8/10$

① 12U $\phi 8/20$

① 11U $\phi 8/10$

525

500

P

B

J

[illegible]

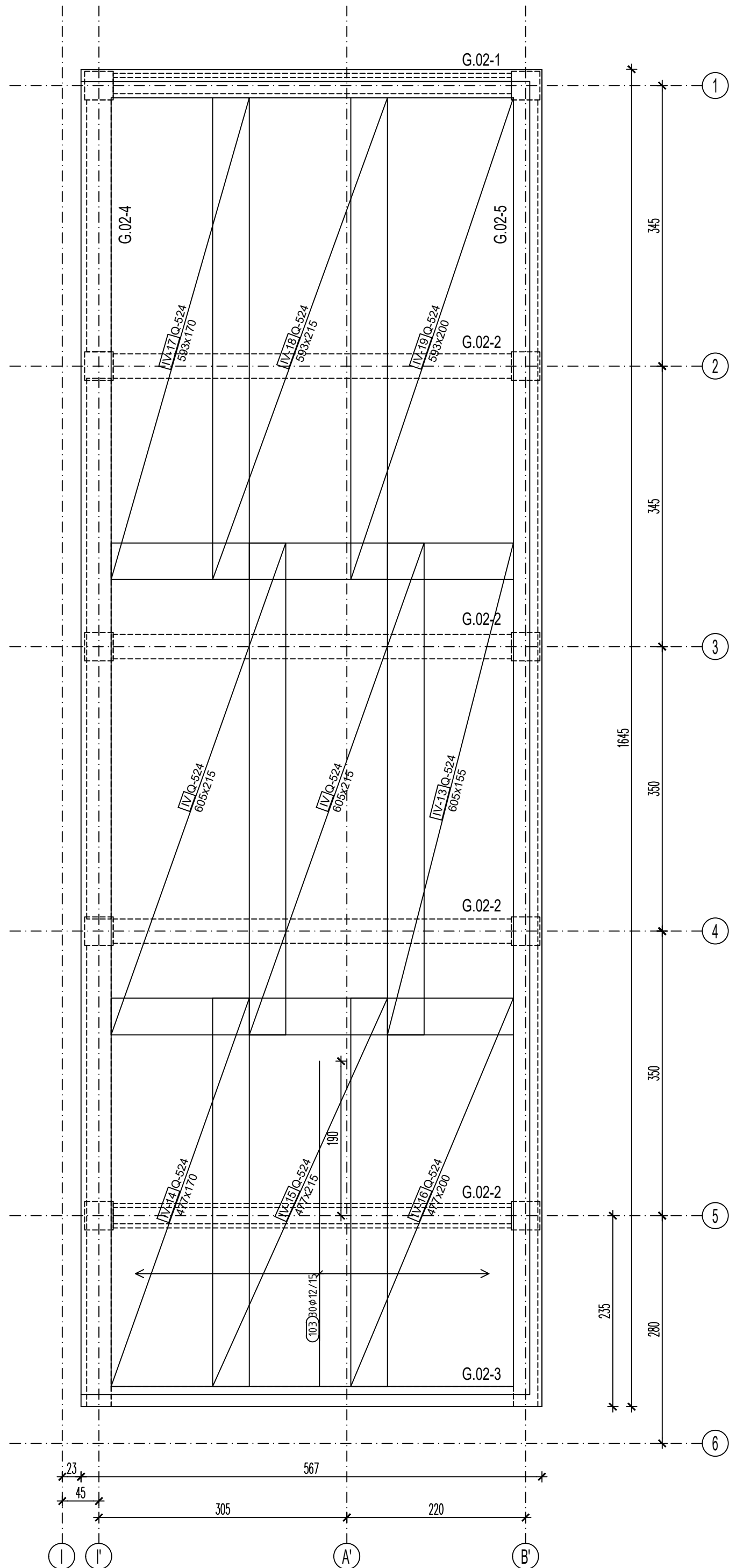
The diagram shows a cross-section of a bridge with two spans. The left span is 16m long and ends at support B'. The right span is 10m long. Various reinforcement details are shown, including bars labeled 1), 11), 13), and 12), and stirrups labeled Q-524. A level marker -0.08 is indicated on the right side.

[illegible]

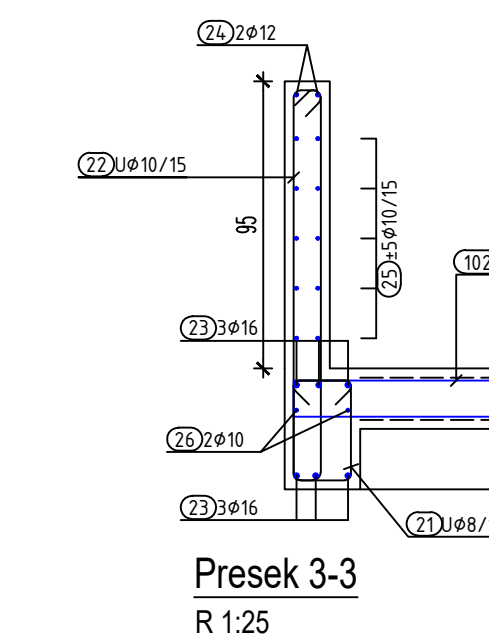
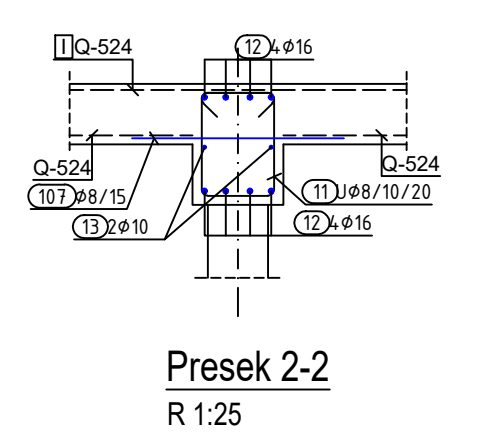
Materijal:
Beton C 30/37
Armatura B500B
zaštitni sloj $c_{nom}=3\text{cm}$

Projekatant:  BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU, NEUROHIRURGIJU I NEUROLOGIJU "VASO ČUKOVIĆ" RISAN	
Objekat: JZU Specijalna bolnica "Vaso Čuković" Risan		Lokacija: Katastarska parcela br.657 KO Risan I u zahvatu Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE	
Odgovorni inženjer: Kenan Strujić spec.sci.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:50/25
Saradnik:		Prilog: Plan armature greda pos G.01-1 do pos G.01-7	Br. priloga 1.09 Br. strane
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	
Mart 2024			

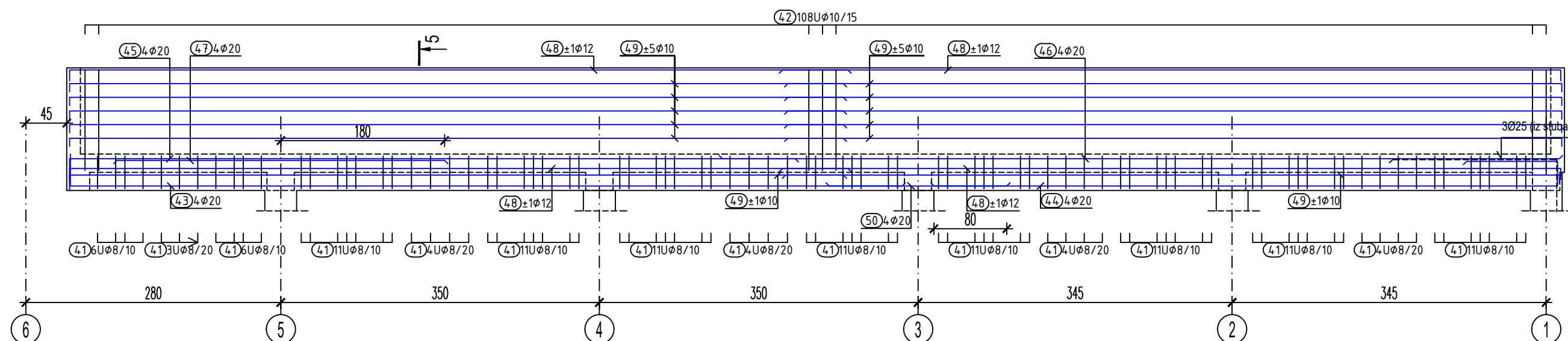
Plan armature ploče na +4.35 - gornja zona
R 1:50



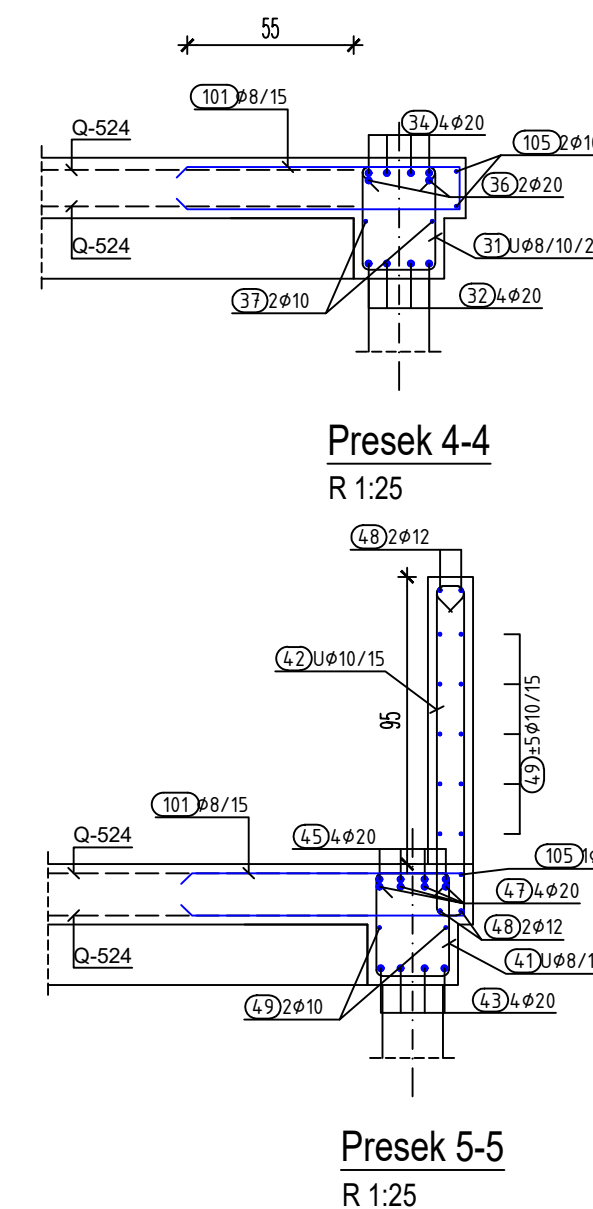
pos G.02-3
R 1:50, kom.1



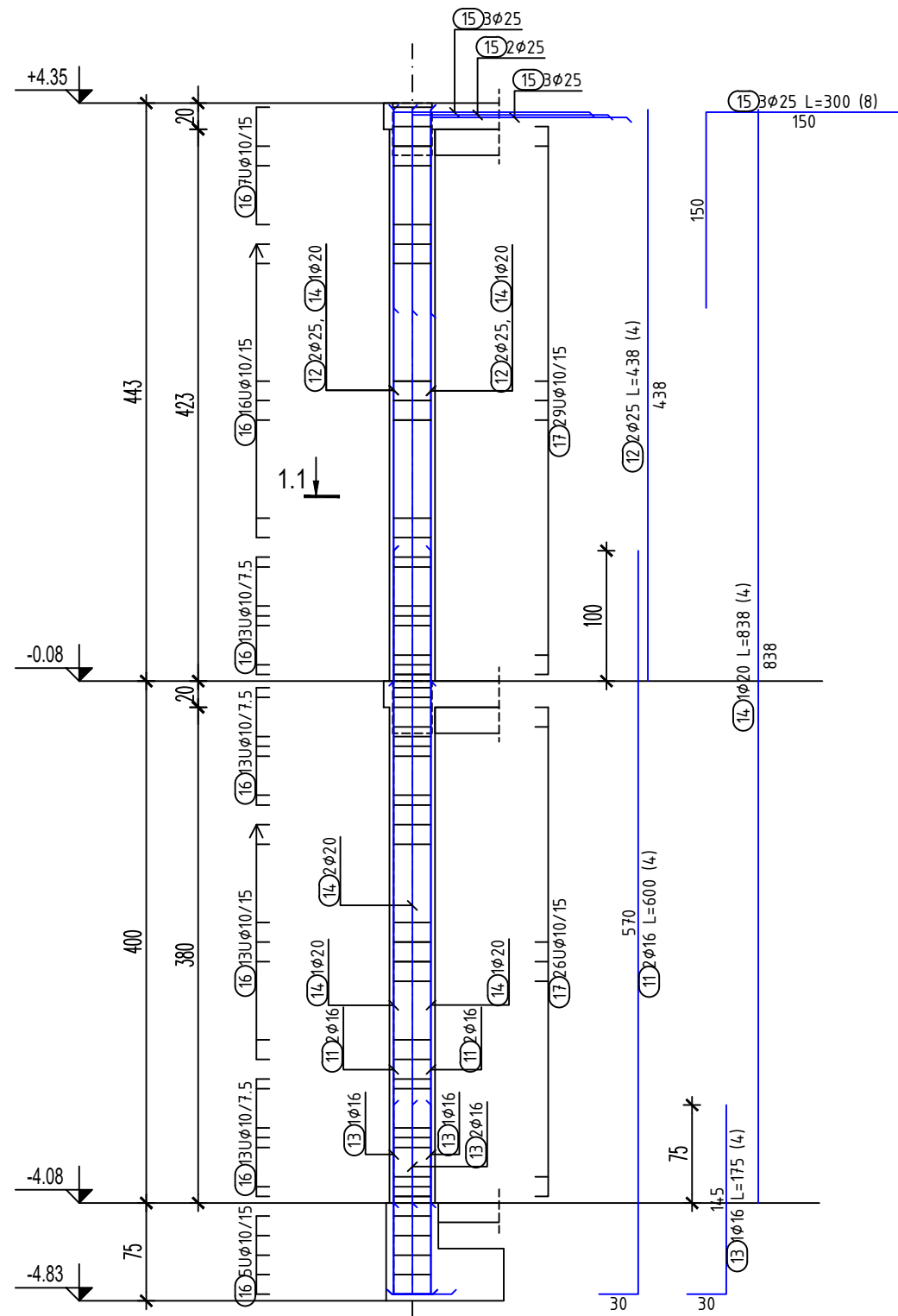
pos G.02-5
R 1:50, kom.1



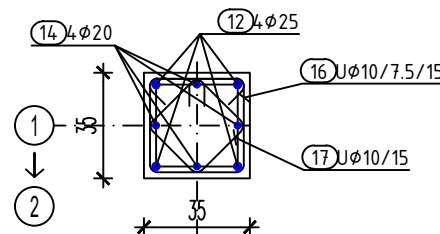
Presek 5-5
R 1:25


$$\pm 0.00 = 37.54 \text{ mm}$$

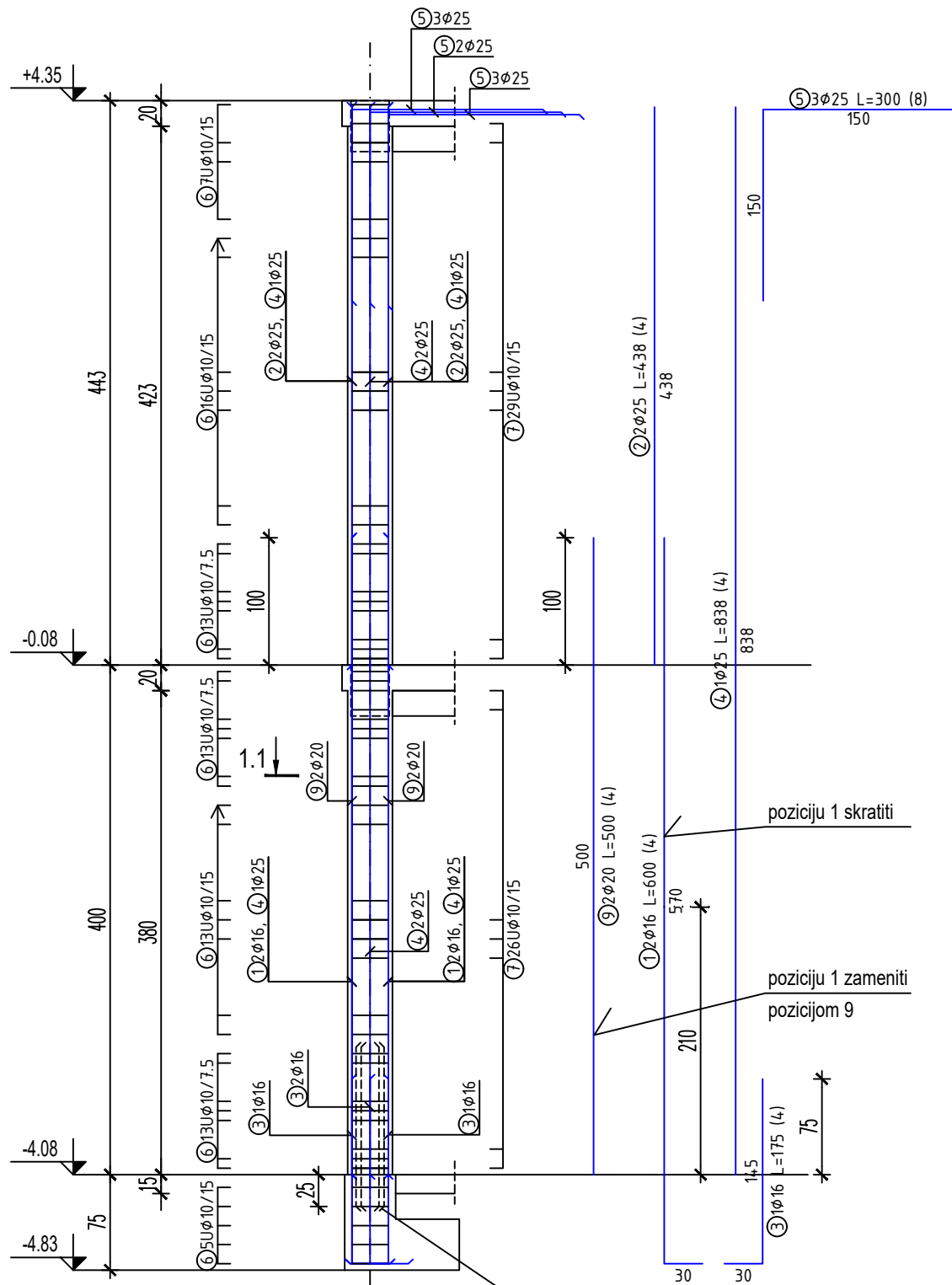
Projektant:  BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU, NEUROHIRURGIJU I NEUROLOGIJU "VASO ČUKOVIĆ" RISAN	
Objekat: JZU Specijalna bolnica "Vaso Čuković" Risan		Lokacija: Katastarska parcela br.657 KO Risan I u zahvatu Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE	
Odgovorni inženjer: Kenan Strujić spec.sci.grad.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:50/25
Saradnik:		Prilog: Plan armature ploče na +4.35 i greda pos.G.02-1 do pos.G.02-5	Br. priloga 1.10 Br. strane
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	
Mart 2024.			



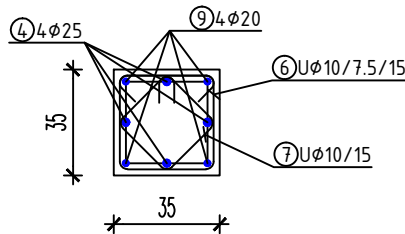
pos S.01.1*
R 1:50, koh. 1



Presek 1.1-1.1
R 1:25

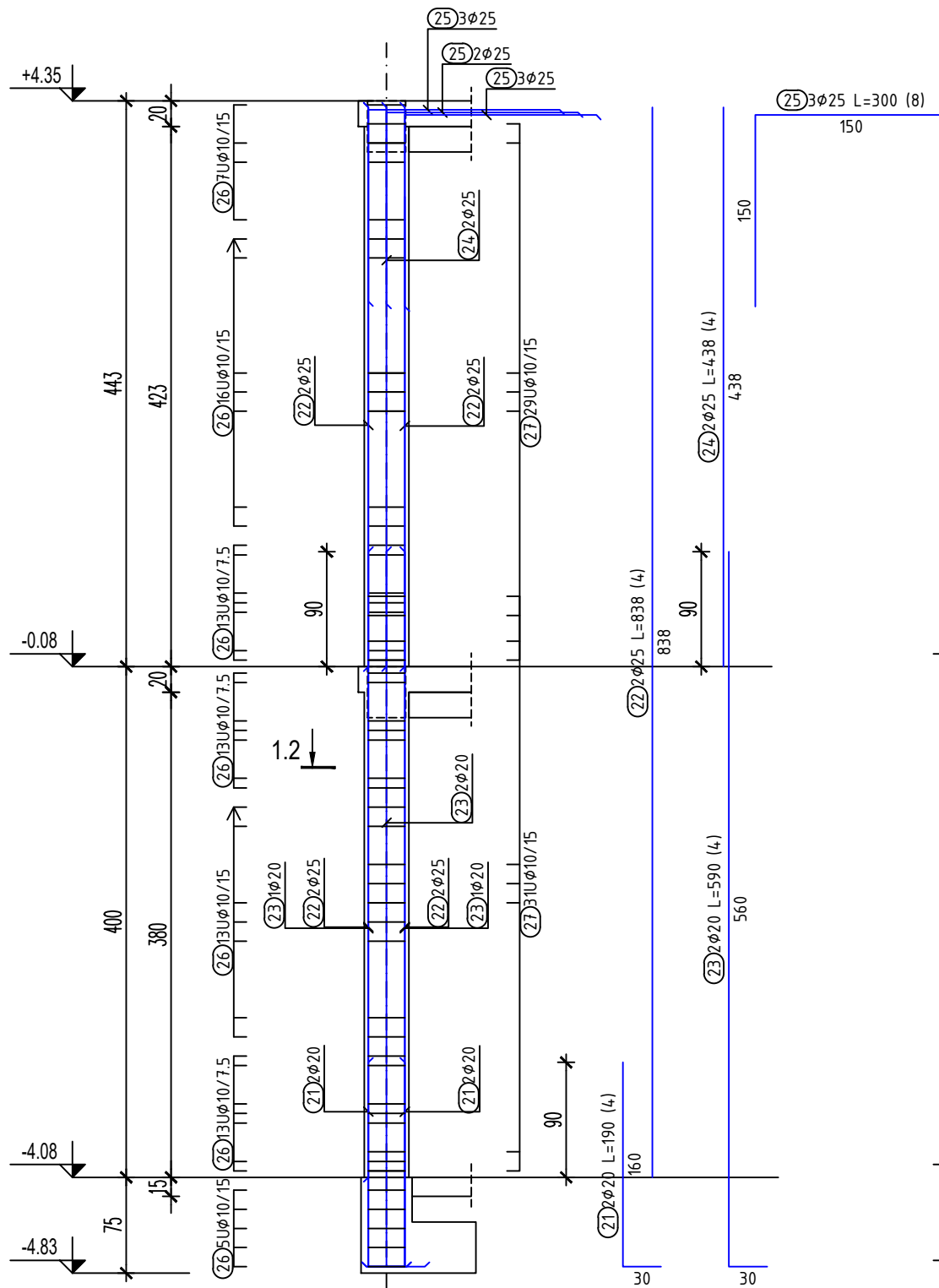


pos S.01.1
R 1:50, koh. 2

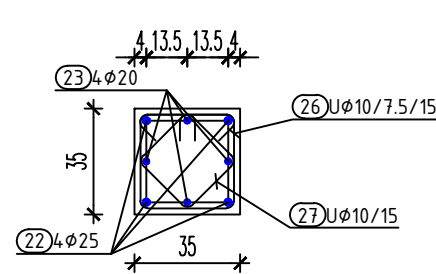


Presek 1.1-1.1
R 1:25

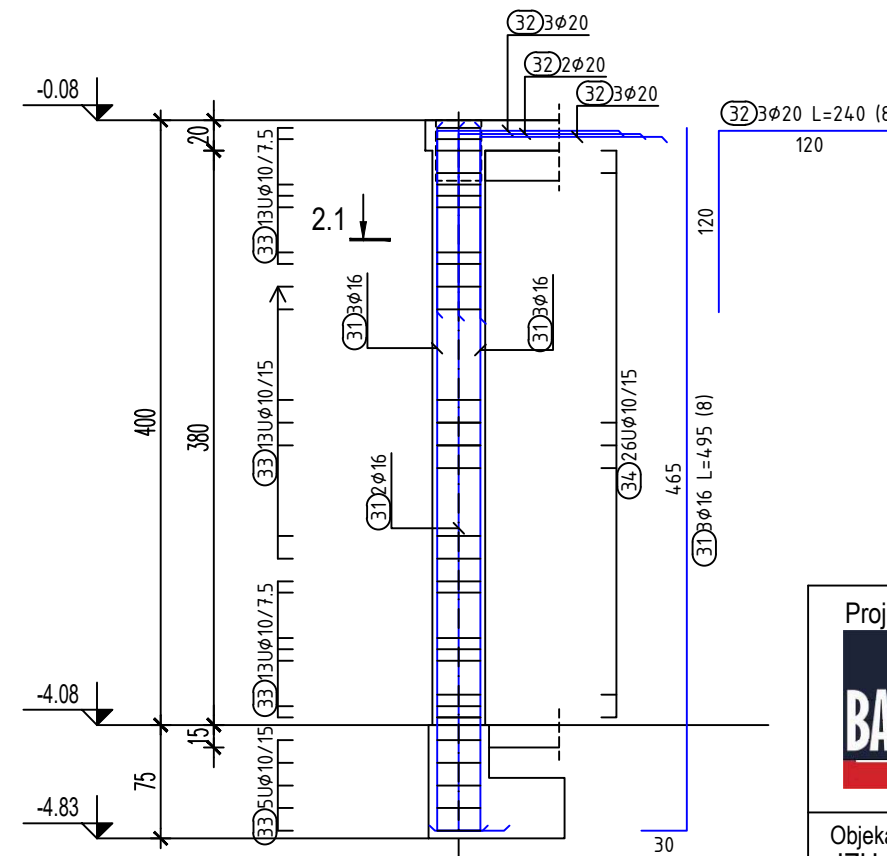
- pozicije armature pos1 i pos3 su izvedene
- poziciju pos 1 skratiti do 210cm iznad nivoa -4.08
- poziciju pos 1 zameniti pozicijom pos 9



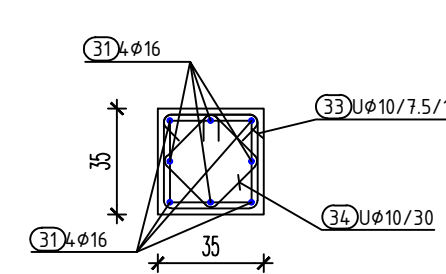
pos S.01.2
R 1:50, koh. 7



Presek 1.2-1.2
R 1:25



pos S.02
R 1:25, koh. 7

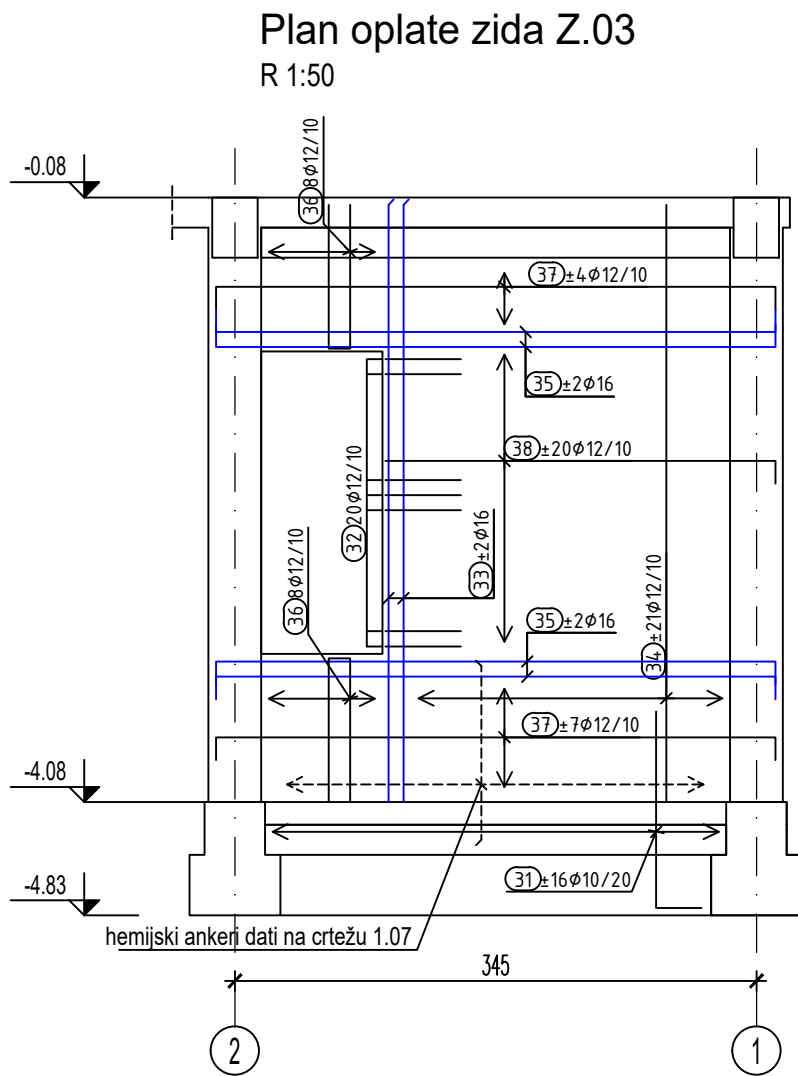
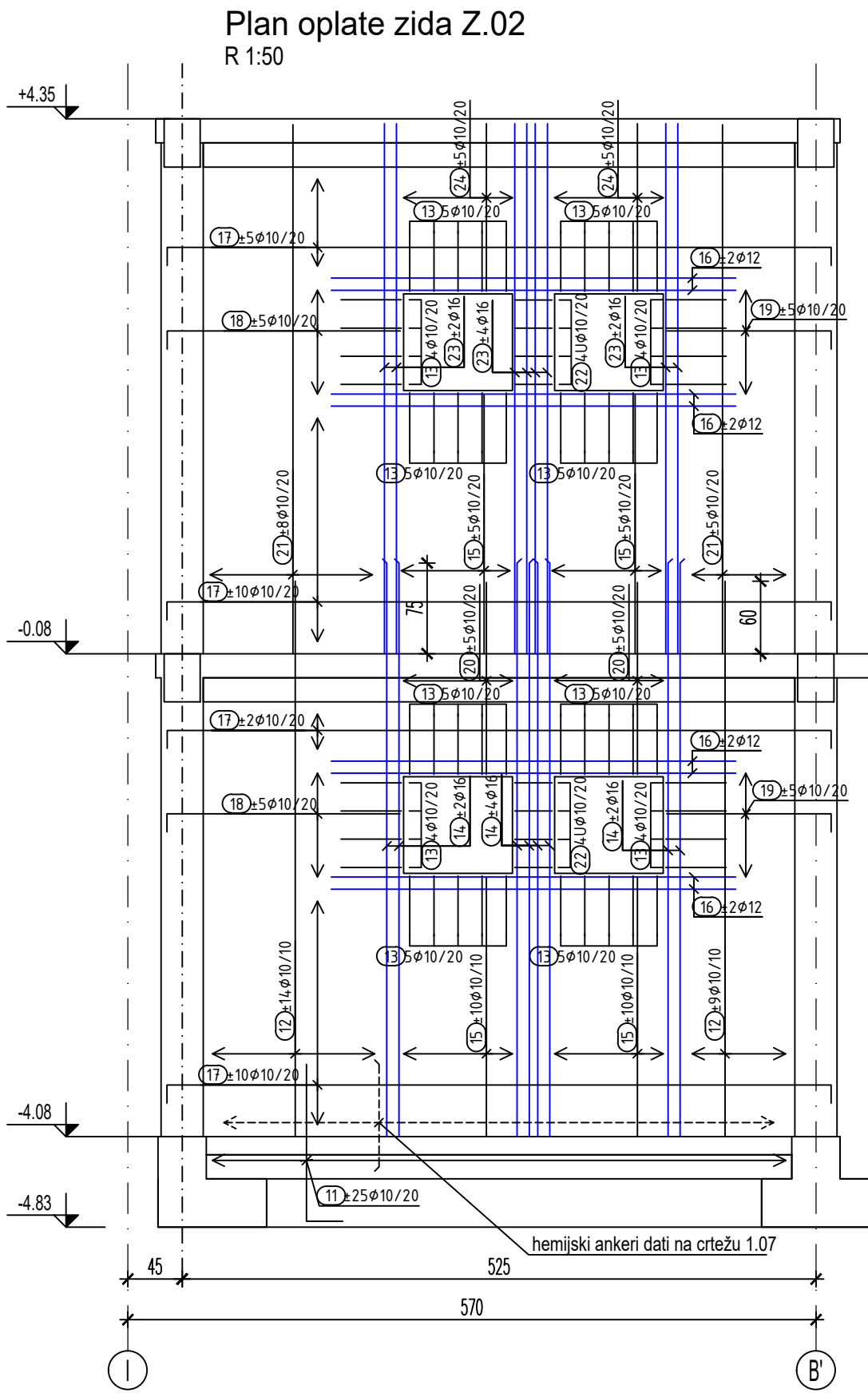
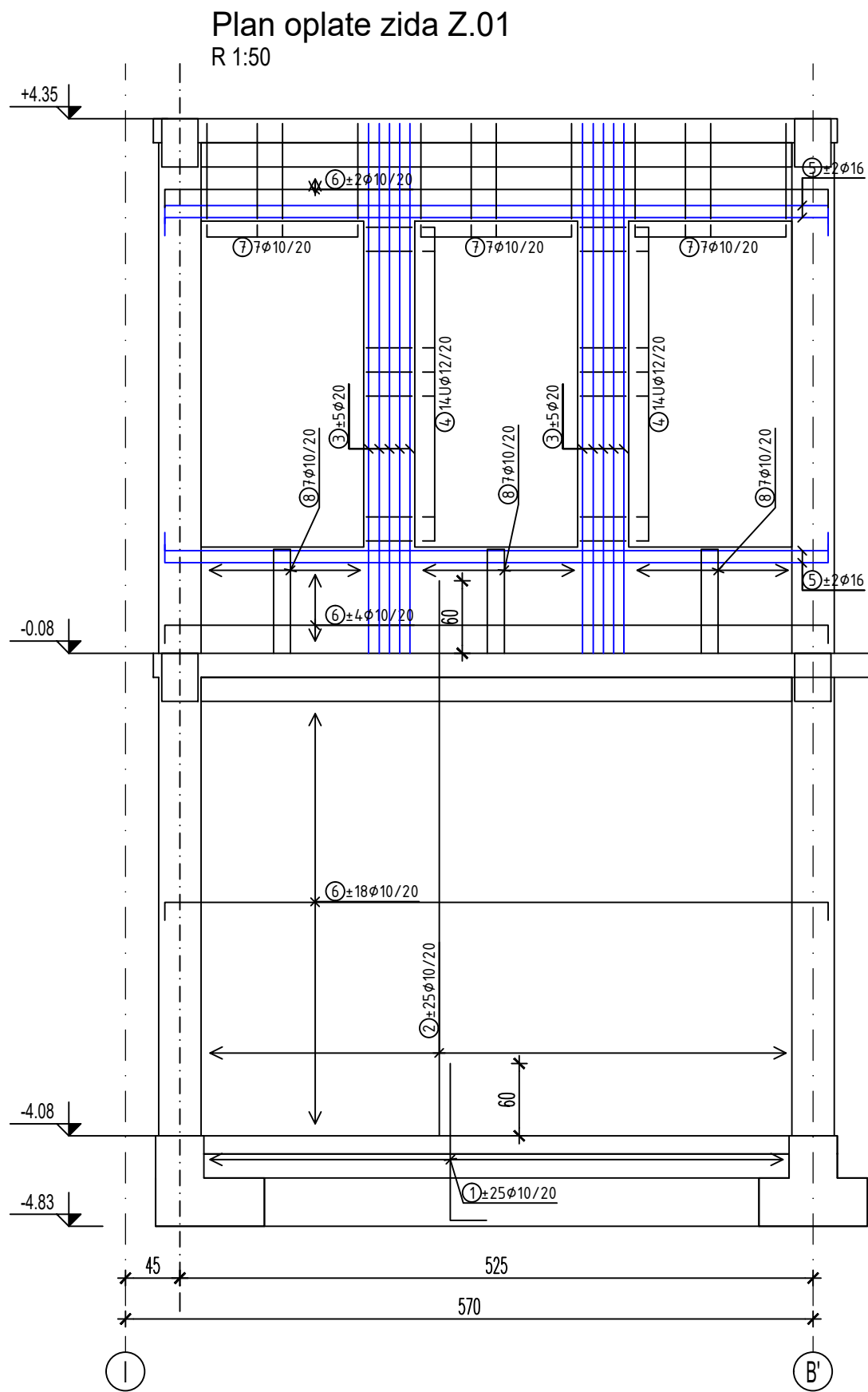


Presek 2.1-2.1
R 1:25

Zapremina betona stubova: $V=13.1m^3$
Materijal:
Beton C 35/37
Armatura B500B
zaštitni sloj $c_{nom}=2cm$
Ovaj crtež i crteži br. 1.07, 1.08, 1.09, 1.10, 1.12 čine celinu.

±0.00 =37.54 mm

Projektant: BATES BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU, NEUROHIRURGIJU I NEUROLOGIJU "VASO ČUKOVIĆ" RISAN	
Objekat: JZU Specijalna bolnica "Vaso Čuković" Risan		Lokacija: Katastarska parcela br.657 KO Risan I u zahvatu Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE	
Odgovorni inženjer: Kenan Strujić spec.sci.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:50/25
Saradnik:		Prilog: Plan armature stubova pos S.01.1, S.01.2, S.02	Br. priloga 1.11 Br. strane
Datum izrade i MP: Mart 2024.		Datum revizije i MP:	



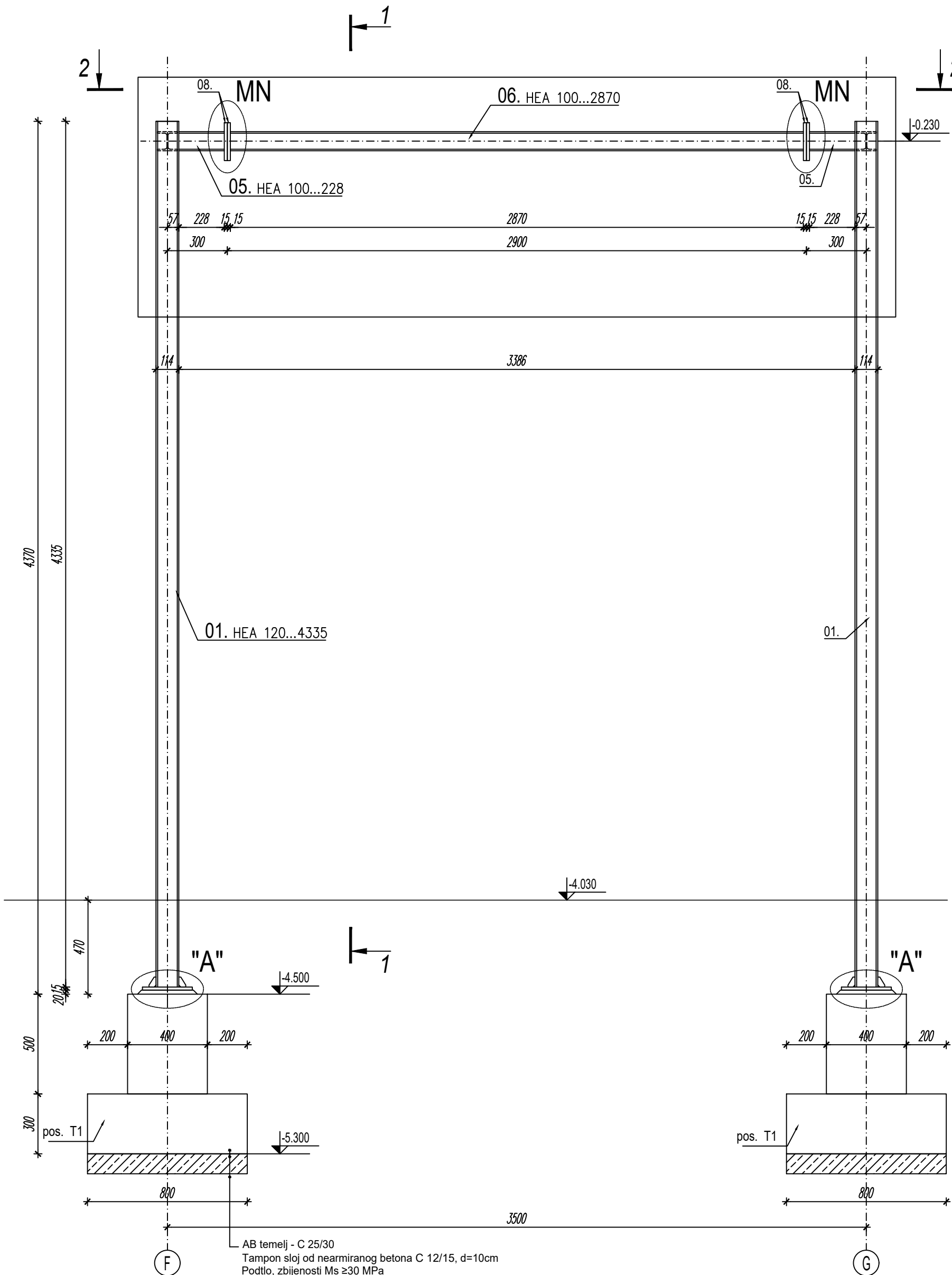
Materijal:
Beton C 35/37
Armatura B500B
zaštitni sloj $c_{nom}=2\text{cm}$
Ovaj crtež i crteži br. 1.07, 1.08, 1.09, 1.10, 1.11 čine celinu.

$\pm 0.00 = 37.54\text{ mm}$

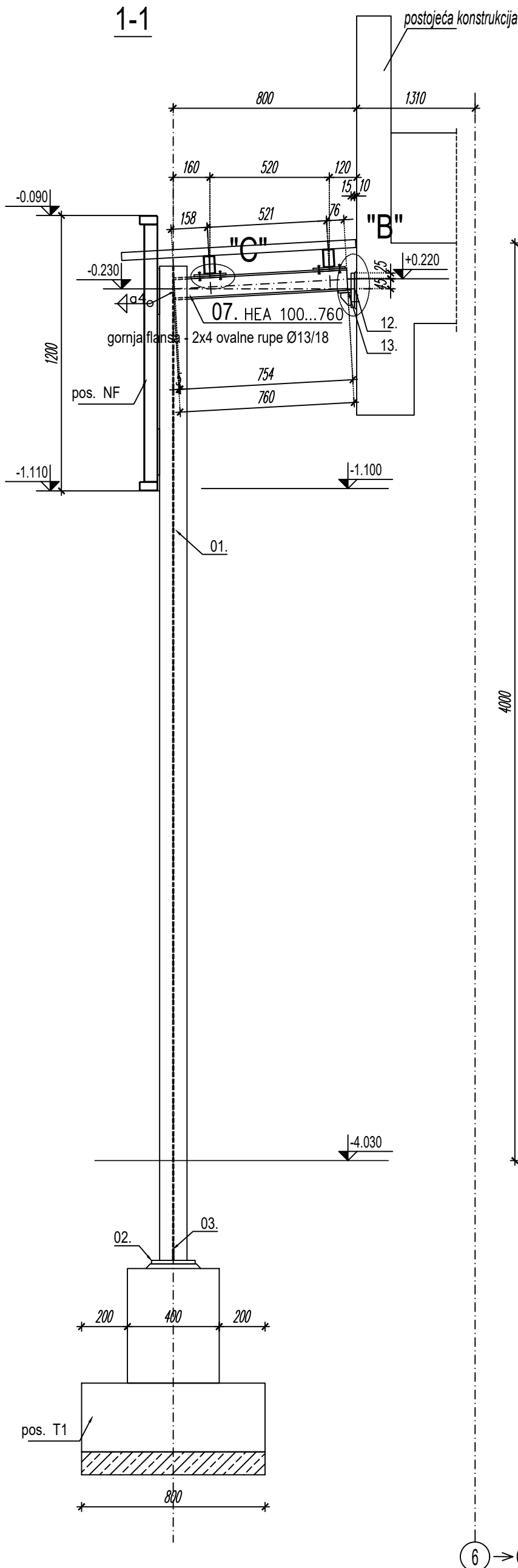
Projektant:  BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU, NEUROHIRURGIJU I NEUROLOGIJU "VASO ČUKOVIĆ" RISAN	
Objekat: JZU Specijalna bolnica "Vaso Čuković" Risan		Lokacija: Katastarska parcela br.657 KO Risan I u zahvatu Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE	
Odgovorni inženjer: Kenan Strujić spec.sci.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:50
Saradnik:		Prilog: Plan armature zidova pos Z.01,Z.02,Z.03	Br. priloga 1.12 Br. strane
Datum izrade i MP: Mart 2024.		Datum revizije i MP:	

Vetrobran izmedju osa F i G - kom 1

R=1:20

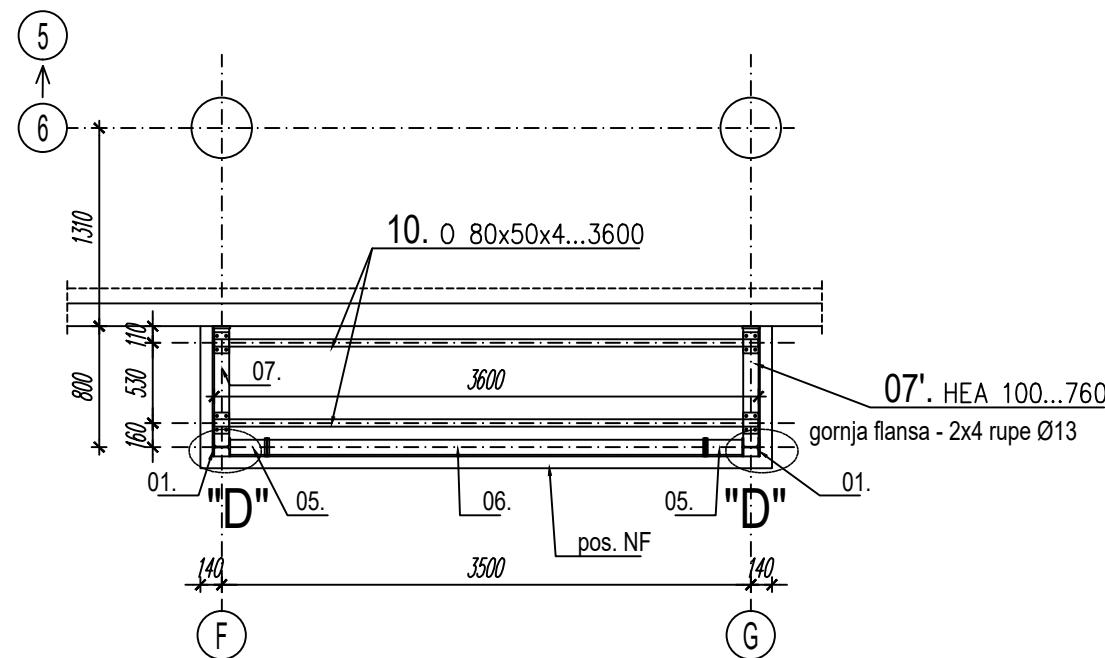


1-1



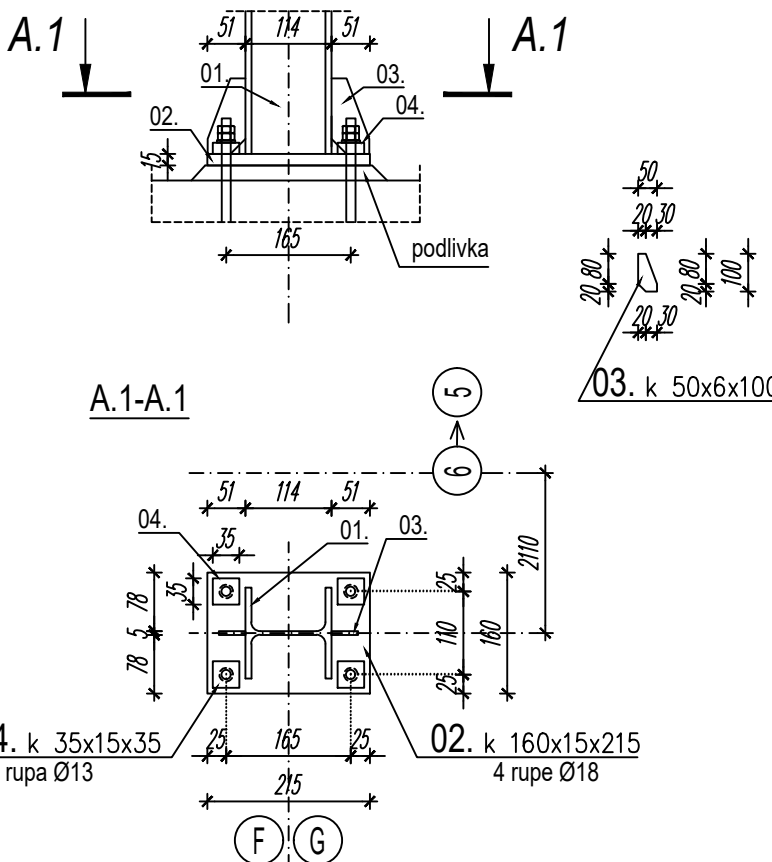
2-2

R=1:50



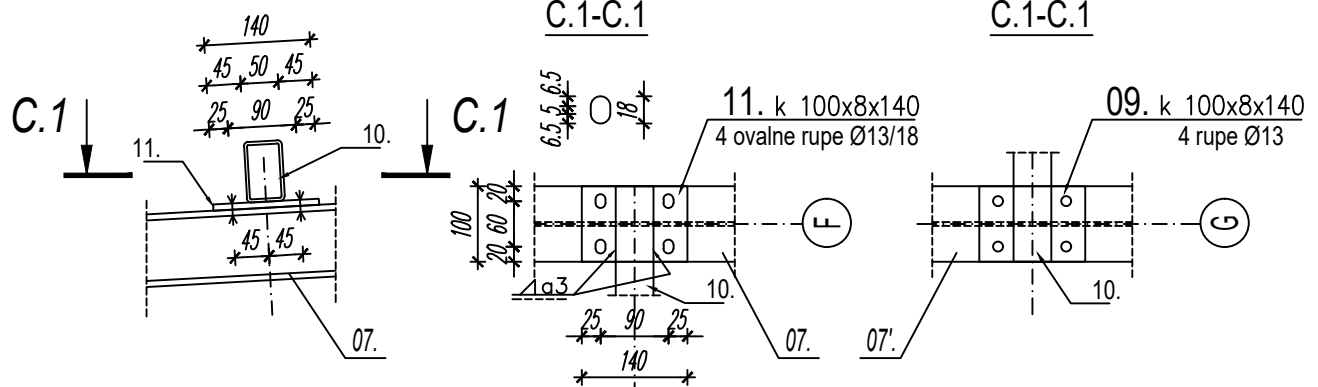
detalj "A"

R=1:10



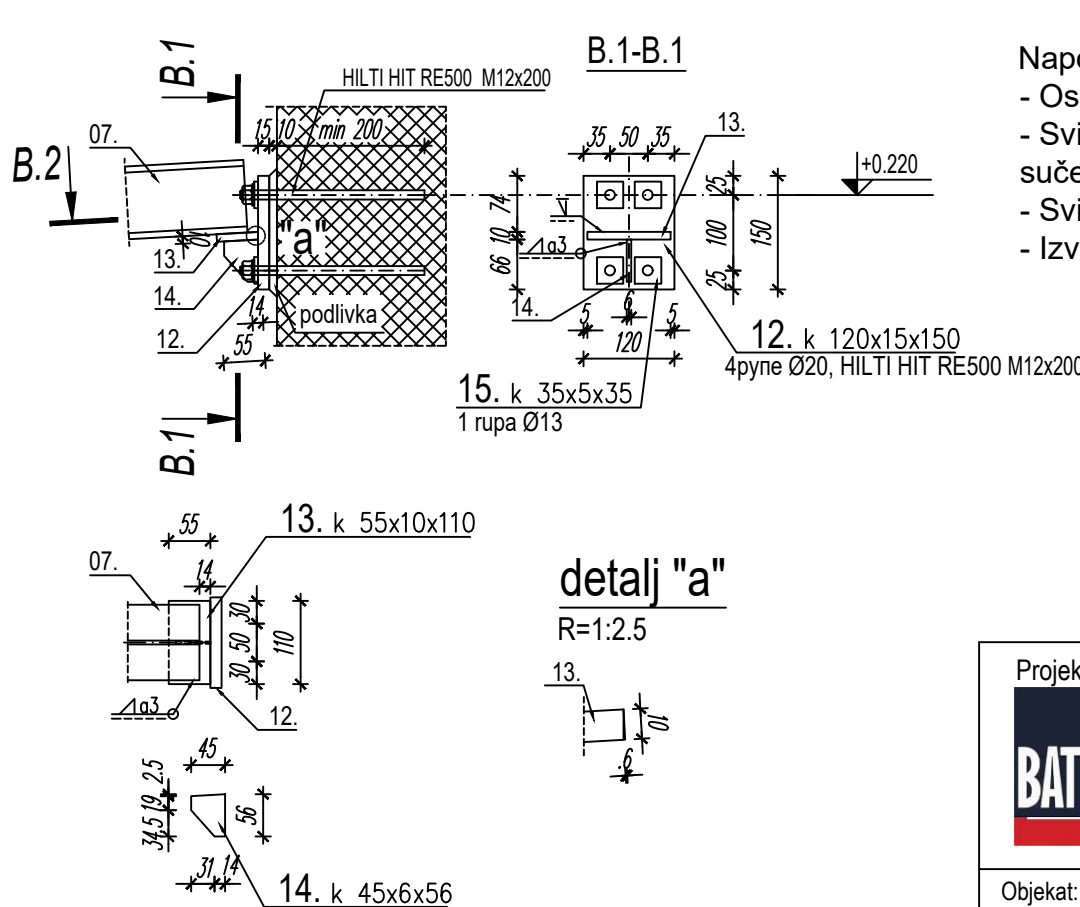
detalj "C"

R=1:10



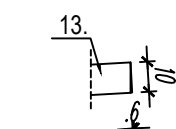
detalj "B"

R=1:10



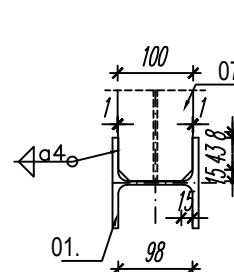
detalj "a"

R=1:2.5



detalj "D"

R=1:10



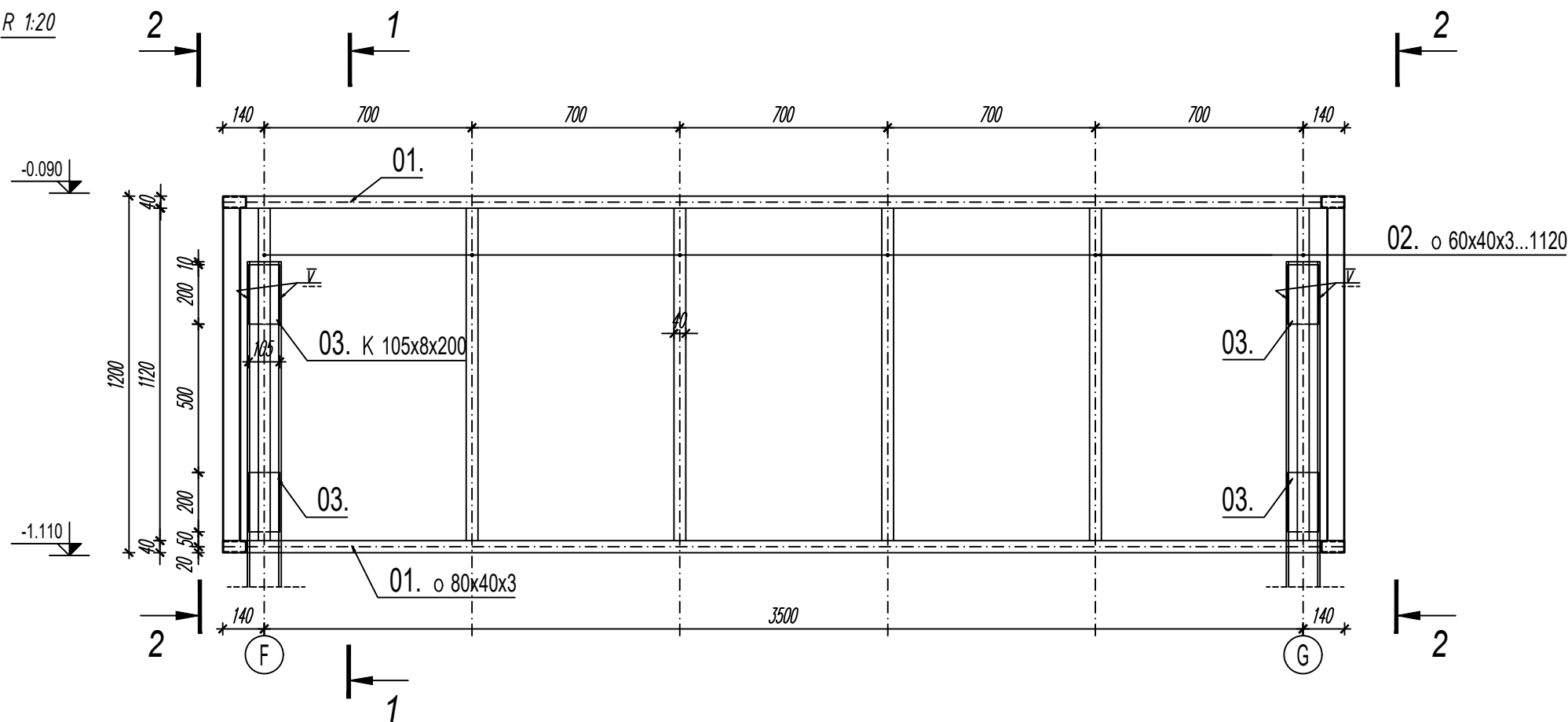
- Napomena:
- Osnovni materijal: čelik S235; zavrtnjevi 10.9...Fp=0.
 - Svi kontakti elemenata moraju biti zavareni 100% sa min. ugaonim šavom a=0.7t ili 3mm ili sučeonim šavom osim ako na crtežu nije označen šav veće nosivosti.
 - Svi kutijasti i sandučasti profili su hermetički zatvoreni.
 - Izvođač je obavezan da sve dimenzije i visinske kote proveri pre početka bilo kakvih radova.

±0.00 =37.45 mmn

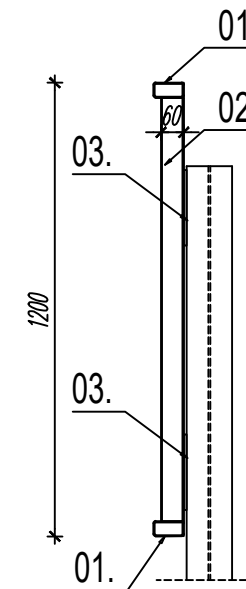
Projektant: BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU, NEUROHIRURGIJU I NEUROLOGIJU "VASO ČUKOVIĆ" RISAN	
Objekat: JZU Specijalna bolnica "Vaso Čuković" Risan		Lokacija: Katastarska parcela br.657 KO Risan I u zahvatu Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE	
Odgovorni inženjer: Kenan Strujić spec.sci.grad.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	
Saradnik:		Prilog: Vetrobran izmedju osa F i G	Br. priloga 2.01
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	
Mart 2024.			
		RAZMJERA: 1:20	
		Br. strane	

pos. NF

R 1:20

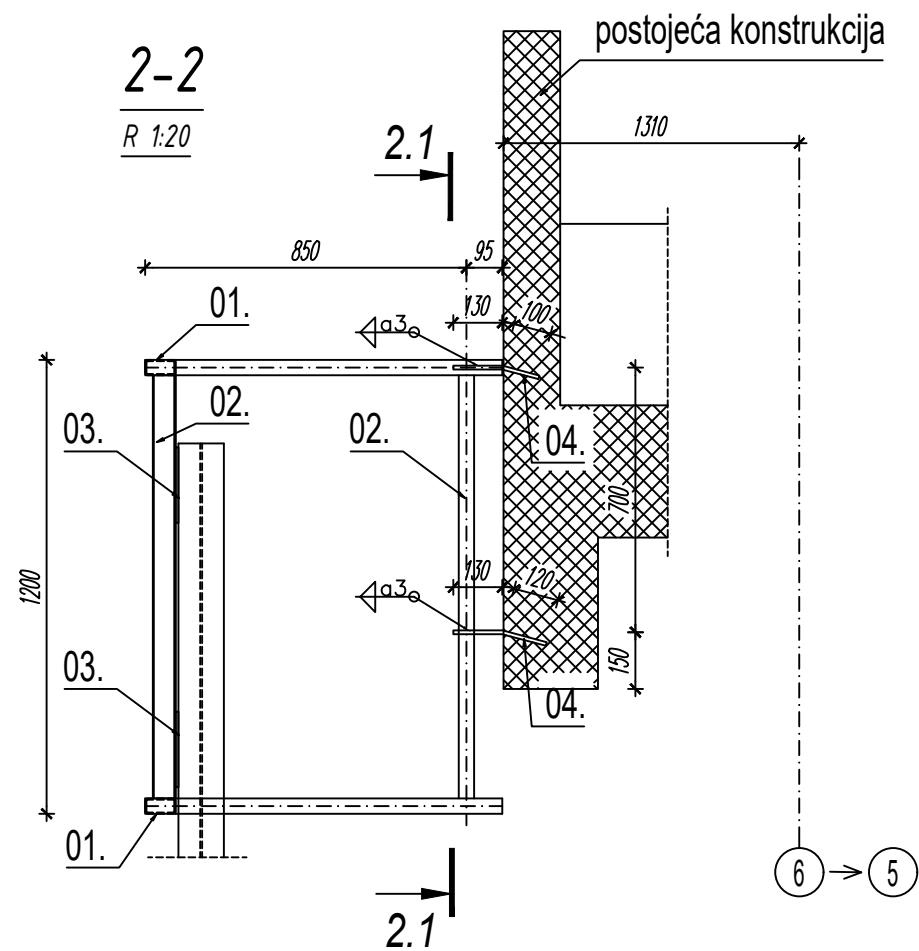


1-1
R 1:20



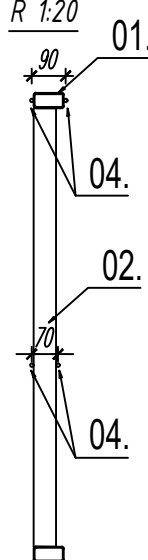
2-2

R 1:20



2.1-2.1

R 1:20



NAPOMENE :

- U postojeće AB grede, izbušiti rupe dubine 10/12 cm, pod uglom od 15°
- Rupe napuniti epoksidnim lepkom
- Montirati pos.4 u svežu masu lepka
- Po očvršćavanju lepka, pos.4 saviti u horizontalni položaj
- Pos .4 zavariti za pos.01 i pos.02

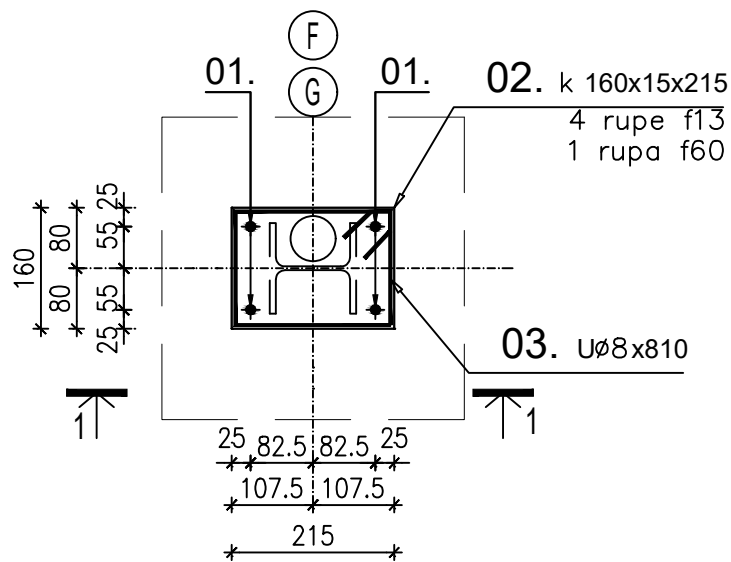
Materijal: S235

±0.00 =37.45 mm

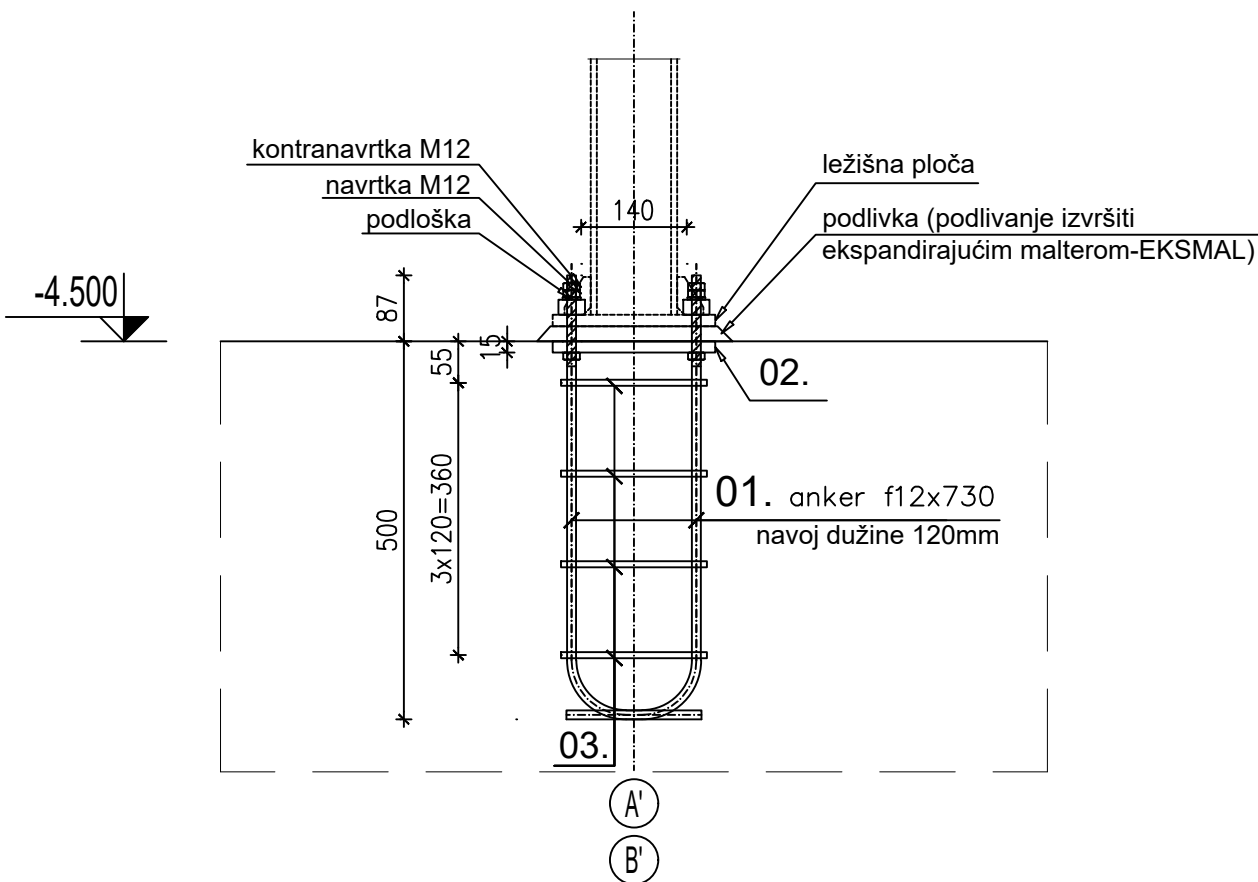
Projektant: BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU, NEUROHIRURGIJU I NEUROLOGIJU "VASO ČUKOVIĆ" RISAN		
Objekat: JZU Specijalna bolnica "Vaso Čuković" Risan		Lokacija: Katastarska parcela br.657 KO Risan I u zahvatu Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor		
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.			Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE	
Odgovorni inženjer: Kenan Strujić spec.sci.građ.			Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:20
Saradnik:			Prilog: Vetrobran izmedju osa F i G - pos. NF	Br. priloga 2.02 Br. strane
Datum izrade i MP: Mart 2024.		Datum revizije i MP:		

ANKER BLOK STOPE T1

R-1:10 , kom.2



presek 1-1



	pos	presek	L(mm)	kom.	tezina,kg		mat.	napomena
					komad	ukupno		
T1	1	Ø12	730	4	0.70	2.80	8.8	brezon
	2	≠ 15x160	215	1	4.10	4.10	S235	4 rupe Ø13, 1 rupa Ø80
	3	Ø8	810	4	0.32	1.28	B500B	zavareni za POS 1

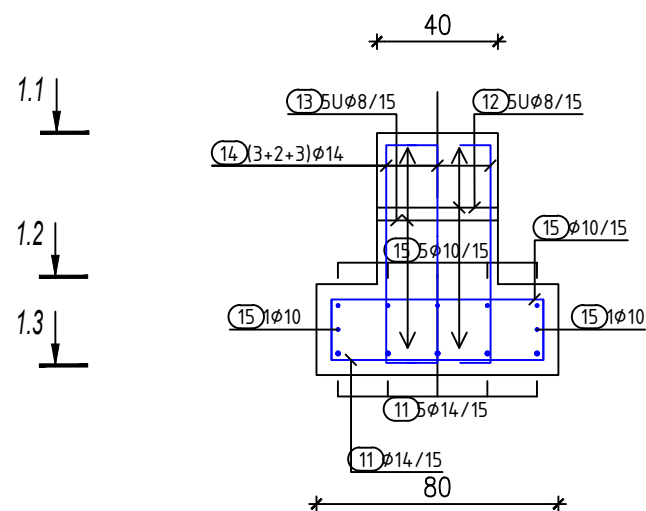
tezina jednog ankernog bloka T1 = 8.2 kg
ukupna tezina anker blokova T1 = 2x8.2=16.4 kg

±0.00 =37.45 mm

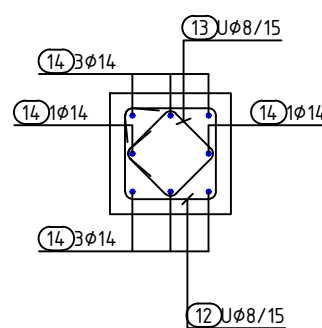
Projektant: BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU, NEUROHIRURGIJU I NEUROLOGIJU "VASO ČUKOVIĆ" RISAN	
Objekat: JZU Specijalna bolnica "Vaso Čuković" Risan		Lokacija: Katastarska parcela br.657 KO Risan I u zahvatu Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE	
Odgovorni inženjer: Kenan Strujić spec.sci.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	
Saradnik:		Prilog: Vetrobran izmedju osa F i G Anker blok stope T1	Br. priloga 2.03
Datum izrade i MP: Mart 2024.		Datum revizije i MP:	
		Br. strane	
		1:10	

TEMELJ T1

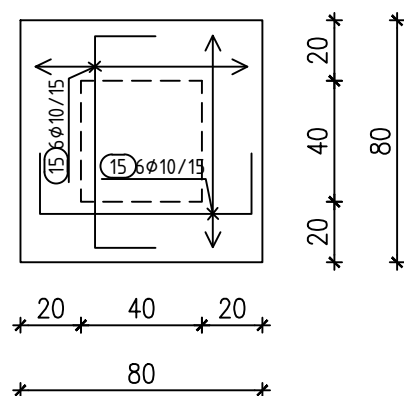
R-1:25, kom.2



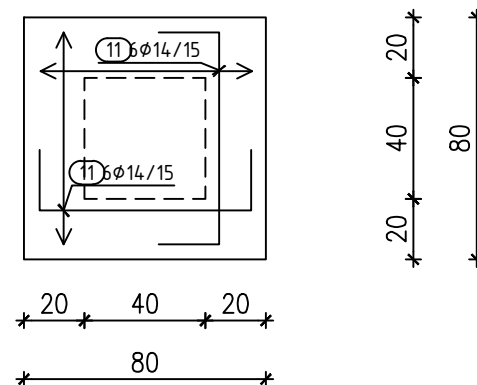
Presek 1.1-1.1



Presek 1.2-1.2



Presek 1.3-1.3



Zapremina betona temelja: $V=0.55m^3$

Materijal:

Beton C 12/15 (MB 15), C 25/30 (MB 30)

Armatura B500B

$\pm 0.00 = 37.45 \text{ mm}$

Projektant: BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: JZU SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU, NEUROHIRURGIJU I NEUROLOGIJU "VASO ĆUKOVIĆ" RISAN	
Objekat: JZU Specijalna bolnica "Vaso Ćuković" Risan		Lokacija: Katastarska parcela br.657 KO Risan I u zahvatu Prostorno-urbanističkog plana Opštine Kotor	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT REKONSTRUKCIJE	
Odgovorni inženjer: Kenan Strujić spec.sci.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	
Saradnik:		Prilog: Vetrobran izmedju osa F i G Plan armature temelja T1	Br. priloga 2.04
Datum izrade i MP: Mart 2024.		Datum revizije i MP:	
		Br. strane 1:25	