

Projektant:	Revident:

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

OBJEKAT: Dio JZU Specijalne bolnice »VASO ĆUKOVIĆ« RISAN

LOKACIJA: 85337 RISAN, CRNA GORA

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE JUŽNOG KRILA PRIZEMLJA

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.

Projektant:	Revident:

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

OBJEKAT: Dio JZU Specijalne bolnice »VASO ĆUKOVIĆ«
RISAN

LOKACIJA: 85337 RISAN, CRNA GORA

**DIO TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE:** GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE KONSTRUKCIJE
KNJIGA II

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

ODGOVORNO LICE: Jelena Rajković, dipl.inž.građ

**ODGOVORNI
PROJEKTANT:** Miomir Marin, dipl.inž.građ.
Licenca br. UPI 107/7-814/2 od 07.05.2018.
Ministarstvo uređenja prostora i životne sredine

**SARADNICI NA
PROJEKTU:**

SADRŽAJ

GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE ZA OBJEKAT DIJELA JZU SPECIJALNE BOLNICE ZA ORTOPEDIJU, NEUROHIRIRGIJU I NEUROLOGIJU »VASO ČUKOVIĆ« RISAN

KNJIGA 0	Opsta dokumentacija
KNJIGA 1	Glavni Arhitektonski projekat
KNJIGA 2	Glavni Građevinski projekat
KNJIGA 3	Glavni Projekat instalacije grejanja, klimatizacije i ventilacije
KNJIGA 4	Glavni Projekat vodovoda i kanalizacije
KNJIGA 5	Glavni Projekat jake struje
KNJIGA 6	Glavni Projekat slabe struje
KNJIGA 7	Glavni Projekat spoljnog uredjenja

SADRŽAJ:

DIJELA JZU SPECIJALNE BOLNICE 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

1	1	Plan rušenja postojećih elemenata na -4.00,-4.43,i na -0.08	R=1 : 500
1	2	Plan oplata temelja dogradnje i podne ploče na -4.08	R=1 : 100
1	3	Plan oplata ploče na -0.08	R=1 : 100
1	4	Plan oplata ploče na +4.35	R=1 : 100
1	5	Presek A-A	R=1 : 100
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 : 100
1	8	Plan armature ploče na -0.08 i greda pos G.01-1 do pos G.01-4	R=1 : 100
1	9	Plan armature greda pos G.01-5 do pos G.01-7	R=1 : 100
1	10	Plan armature ploče na +4.35 i greda pos G.02-1 do pos G.02-5	R=1 : 100
1	11	Plan armature stubova pos S.01.1, S.01.2, S.02	R=1 : 100
1	12	Plan armature zidova pos Z.01,Z.02,Z.03	R=1 : 100
2	1	Dispozicija postojećeg dela objekta sa ramovima	R=1 : 100
2	2	Ojicanje rama 2 - Dispozicija	R=1 : 100
2	3	Ojicanje rama 14 - Dispozicija	R=1 : 100
2	4	Ojicanje rama 15 - Dispozicija	R=1 : 100
2	5	Ojicanje rama 16 - Dispozicija	R=1 : 100
2	6	Ojicanje rama 2 - Plan oplata i armature dogradnje temelja	R=1 : 100
2	7	Ojicanje rama 2 - pos R2G1 i R2S1	R=1 : 100
2	8	Ojicanje rama 14 - pos R14G1 i R14K1	R=1 : 100
2	9	Ojicanje rama 15 - pos R15G1	R=1 : 100
2	10	Ojicanje rama 15 - pos R15G2 i R15K1	R=1 : 100
2	11	Ojicanje rama 16 - pos R16G1 i R16G2	R=1 : 100
3	1	Vetrobran izmedju osa F i G	R=1 : 100
3	2	Vetrobran izmedju osa F i G - pos. NF	R=1 : 100
3	3	Vetrobran izmedju osa F i G - Anker blok stope T1	R=1 : 100
3	4	Vetrobran izmedju osa F i G - Plan armature temelja T1	R=1 : 100

TEHNIČKI OPIS

GLAVNOG PROJEKTA KONSTRUKCIJE

Specijalističke bolnice Vaso Čurković u Risnu

INVESTITOR:

Specijalistička bolnica Vaso Čurković
85337 Risan
Crna Gora

OPŠTI USLOVI:

- Projektni zadatak investitora.

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 koji se mogu podeliti u dve grupe:

- izrada dodatne konstrukcije sa jugo-istočne strane postojećeg objekta;
- izrada novih otvora u ab zidovima postojeće konstrukcije.

Statički proračun:

Izrada dodatne konstrukcije sa jugo-istočne strane postojećeg objekta

Projektom adaptacije bolnice predvidjena je i 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, spuštene plafon...)
- korisno opterećenje (prema SRPS U.C7.121)
- sneg,

- vetar (prema SRPS U.C7.110, SRPS U.C7.111, SRPS U.C7.112 i SRPS U.C7.113)
- seizmika (pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima službeni list SFRJ 52/90)

Zbog veće težine konstrukcije i stalnog opterećenja analizom je pokazano da vetar nije merodavan za proračun ove konstrukcije.

Proračun seizmičkih uticaja je urađen po metodi ekvivalentnog statičkog opterećenja za IX zonu i objekat I kategorije. Periodi oscilovanja objekta u oba pravca su manji od 0,5s. Horizontalno pomeranje konstrukcije od seizmičkih sila u oba pravca su manja od $H/600$.

Kompletan proračun betonske konstrukcije dogradnje je izrađen na osnovu prostornog modela pomoću programa TOWER 7.

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

Izrada novih otvora u ab zidovima postojeće konstrukcije

U statičkom proračunu konstrukcije za ojačanje ramova na mestima izrade novih otvora, uzeta su u obzir sva vertikalna opterećenja koja deluju na posmatrane zidove. Pošto površina zidova koji se ruše, u nivou spoja zida sa temeljom iznosi 3-5% od ukupne površine ab zidova, nije vršena kontrola seizmičkih uticaja na konstrukciju.

U zoni rama 2, konstatovano je da se medjuspratna sitnorebrasta tavanica oslanja baš na zid rama. Za ostale ramove, u toku izrade projekta nije bilo poznato da li se tavanica oslanja na posmatrane ramove ili ne, pa je za proračun ramova usvojeno rešenje kao da se tavanica oslanjanja, što je na strani sigurnosti.

Usvojenim rešenjem ojačanja konstrukcije na mestu izrade novih otvora, omogućeno je da novoizgrađena čelična greda funkcioniše kao spregnut presek sa preostalim betonskim delom zida. Uticaj spregnutog preseka i rasteretnog svoda koji se javlja u ab zidu usled izrade novog otvora su u proračunu zanemareni, što je na strani sigurnosti. Greda je sračunata da sama primi sve opterećenje. Ovim je dobijen veći koeficijent sigurnosti.

Kompletan proračun čelične konstrukcije je izrađen na osnovu ravanskih modela pomoću programa TOWER 7. U prvom delu proračuna izvršeno je određivanje presečnih sila u zidovima na mestu montaže čelične grede, za postojeće stanje konstrukcije. U drugom delu proračuna, izvršena je kontrola čelične konstrukcije za opterećenje dobijeno od uticaja iz prvog dela proračuna.

Konstrukcija:

Izrada dodatne konstrukcije sa jugo-istočne strane postojećeg objekta

Konstrukcija dogradnje objekta je skeletna konstrukcija livena na licu mesta, ukružena sa ab zidovima. Medjuspratna konstrukcija na -0.08 se oslanja na 6 stubova (sem u osi J' ugde ih ima 5), postavljena u tri reda u vertikalnim, slovni osama u rasteru 5.25/5,0m. U horizontalnom pravcu stubovi su u brojčanim osama u rasteru 2x3.45/2x3.50/2,80m. Stubovi u osama I' i B' idu jos jedan sprat i na njih se oslanja ploča I sprata na +4.35. Dimenzije svih stubova su 35x35cm.

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

Dubina fundiranja je proistekla iz dubine fundiranja postojećeg objekta na 83cm ispod kote terena. 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.

Naponi u temeljnoj spojnici su $\sigma_{\max}=128,3\text{kN/m}^2$ a sleganje je 4.3mm.

Izrada dodatne konstrukcije vetrobrana sa jugo-zapadne strane postojećeg objekta

Konstrukcija vetrobrana izmedju 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 izmedju 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.

Naponi u temeljnoj spojnici su $\sigma_{\max}=91.4\text{kN/m}^2$

Izrada novih otvora u ab zidovima postojeće konstrukcije

Novi otvori u ab zidovima, su predviđeni u nivou niskog prizemlja i to u ramovima 2, 14, 15 i 16 (usvojene su oznake ramova u skladu sa Projektom sanacije konstrukcije iz 1979. godine). Predviđeno je da konstrukcija ojačanja prihvati sve opterećenje koje se prenosi na deo zida iznad otvora i prenese ga na:

- novoprojektovane stubove (pos R2S1) i konzolu (pos R14K1, R15K1);
- ili na preostale delove zidova i ab stubove.

Opterećenje se sa postojećeg zida na novoprojektovanu čeličnu gredu prenosi delom preko čepova Ø40 od čelika kvaliteta Č1530 (C45) a delom preko trenja. Trenje izmedju čeličnog nosača i zida se aktivira unošenjem pritiska u kontaktnu površinu, tj. pritezanjem brezona Ø20...10.9 na punu silu pritezanja. U cilju što ravnomernijeg prenošenja sile pritezanja, predviđena je izrada podlivke od ekspandirajućeg maltera u debljini 5-10mm na delu izmedju rebra čeličnog U nosača i ab zida. Priprema zida na delu gde se izvodi podlivka mora da bude u svemu prema preporukama Proizvodjača podlivke. Pritezanje brezona na punu silu sme da se vrši tek nakon postizanja propisane čvrstoće podlivke od 50MPa (potrebno vreme odrediti na osnovu podataka iz Tehničkog lista usvojenog materijala)

Pre montaže čeličnih nosača neophodno je pomoću prethodno izradjenog šablona, obeležiti položaj i izbušiti rupe Ø50 i Ø25 za montažu čepova i brezona. Nakon postavljanja čepova Ø40 od čelika kvaliteta Č1530 (C45) u zid, vrši se njihovo fiskiranje pomoću ekspandirajućeg maltera, kako bi se ostvarilo ravnomerno naleganje čepa na zid. Brezoni Ø20...10.9 sa punom silom pritezanja, se ne fiksiraju malterom. Njihova uloga je samo da unesu silu pritiska u kontaktnu površinu a ne da prorade na smicanje.

U zoni oslanjanja, u ramu 2 nije bilo moguće preneti reakciju grede pomoću čepova i trenja na susedni deo zida, pa su za prihvat reakcije izvedeni čelični stubovi. U zoni oslanjanja stubova, predviđena je izrada proširenja postojećeg temelja u cilju stvaranja čvrstog oslonca za novoprojektovani stub. Proširenje temelja se izvodi u dužini od 75 cm, izradom dodatnog sloja betona MB30 (C25/30) debljine 10cm, koji se izvodi obostrano u odnosu na postojeću gredu temelja. U postojećem temelju se buše rupe Ø16mm i Ø20mm za montažu ankerne armature i brezona za vezu stuba. Fiksiranje armature i brezona za postojeći temelj, vrši se pomoću lepka na bazi epoksida.

Pošto u ramu 14 (15) nije bilo zida na koji bi se prenela reakcija nove grede, na stubu u preseku osa 3 i B (ose 3 i E) se montira čelična konzola. Elementi konzole se nakon izrade podlivke od ekspanzirajućeg maltera fiksiraju brezonima M24...10.9 sa punom silom pritezanja. Nakon pritezanja brezona vrši se zavarivanje susednih elemenata stolice na licu mesta.

Čelična konstrukcija za ojačanje rama 2 se izvodi od čelika kvaliteta S355, dok se konstrukcije za ojačanje ramova 14, 15 i 16 izvode od čelika kvaliteta S235.

Radovi na pritezanju visokovrednih brezona kvaliteta 10.9 na punu silu, sme se obavljati isključivo izbaždarenim ključem koji poseduje odgovarajući atest.

Redosled aktivnosti na izradi konstrukcije za ojačanje ramova je dat na svakom odgovarajućem dispozicionom crtežu. Izvodjač je u obavezi da se pridržava propisanog redosleda i da u slučaju bilo kakvog odstupanja traži saglasnost Nadzornog organa ili Projektanta.

Takodje, Izvođač je u obavezi da na licu mesta izvrši sva kontrolna merenja pre početka bilo kakvih radova na izradi konstrukcije, uporedi ih sa merama u projektu i u slučaju pojave odstupanja obavesti Nadzornog organa ili Projektanta.

Materijali:

Čelična konstrukcija se izvodi od materijala S235 (Č0361) i S355 (Č0561) kao i brezona i ankera klase čvrstoće 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.

Beton proizvesti, ugraditi i negovati u skladu sa PBAB 87.

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 C25/30 (MB30), i armature B500B prema odgovarajućim odredbama propisa «Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton» Sl.list SFRJ br.11/1987.

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.

Kontrolu šavova izvršiti u skladu sa važećim propisima za ovu vrstu konstrukcije (JUS C.T3.010).

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, maj 2020.god.

Projektant

Miomir Marin, dipl.inž.građ.

1.2 TEHNIČKI USLOVI

GLAVNOG PROJEKTA KONSTRUKCIJE

0z\$8\$#k ef\$ '\$#<fke~\L#ke~fz"\205#

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 oplata.

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, odovarajućim 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 obaveznim 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 ispitivanog 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 spravlja se na gradilištu na kom se ugrađuju, i ne smeju se transportovati. Za ove betone nisu neophodne prethodne probe ukoliko se spravlja 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 očvrstlog 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 spravlja 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 oplate 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 oplate 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 obrada 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 izvide 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 koji 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 određuje Nadzor, što će zavisiti od nege betona i prosečne temperature na 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 očvrsne.

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.

0z\$8\$#1 ke f\$ '\$5<^5e<#ke~fz"\20z#

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.

~\$ \ke~\ \$#<Le5\ \$#<G" ^\$fo\$# \$#0z\$8" #1 ke f\$ '\$5<^5e<#ke~fz"\20z#

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 gradjevine 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 šestouglaone 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 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	Welding. Recommendations for welding of metallic materials.
5.	EN 1011-3:2000/A1:2003	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-	Zavarivanje i srodni postupci - Priprema spoja - Dio 2:

2:2017	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 15614-11:2009	Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Ispitivanje tehnologije zavarivanja - Dio 11: Zavarivanje elektronskim i laserskim snopom
30. MEST EN ISO 15614-13:2017	Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija tehnologije zavarivanja - Dio 13: Čeono (elektrootporno sučeono) zavarivanje pritiskom i zavarivanje varničenjem
31. MEST EN ISO 15620:2009	Zavarivanje - Zavarivanje metalnih materijala trenjem
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	Elektrotoporno zavarivanje - Ispitivanje ljuštenjem i rezanjem dlijetom 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

8.	MEST ISO 17123-4:2017	geodetskih i osmatračkih instrumenata - Dio 3: Teodoliti 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: Stepni rđanja i stepni 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: Stepni 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 | Zinc coatings -- Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures -- Part 3: Sherardizing |
| 24. | EN ISO 14713-3:2009/AC:2010
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: Stepni 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 redosljeda 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 dvoplatnih limova se zabranjuje. Dvoplatnost 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, korisćeni 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 zavrtnjevima i zavrtnjevima 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 odobrenoј 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 pazljivo istovari i odlozi 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 predgrevanja 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 vезnog 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 omogućiti pravilno izvođenje svih predviđenih veza uz punu geodetsku kontrolu, kao i da omogućiti 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 antikorozijske zaštite koje će primeniti na pojedinim površinama čelične konstrukcije i uz njih priložiti odgovarajuće sertifikate izdate od strane jednog od ovlašćenih Instituta.

Ponudjeni 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 antikorozijske zaštite moraju biti sadržani u odgovarajućim elaboratima. Priprema površine po pravilu izvodi se mlazom abraziva. Stepenu postignute čistoće površine određivače se 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. Step en čišćenja 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 step en 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 antikorozi one 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. Jedinična cena daje se za namontiranu i antikorozi onu 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 jedinicna 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 priključenim projektnoj dokumentaciji i proizvođača.

Projektant

Miomir Marin, dipl.inž.građ.

2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.1 STATIČKI PRORAČUN

STATIČKI PRORAČUN

SADRŽAJ:

1	ANALIZA OPTEREĆENJA.....	2
1.1	OSNOVNA OPTEREĆENJA	2
1.1.1	<i>Stalno opterećenje po etažama</i>	<i>2</i>
1.1.2	<i>Opterećenje snegom</i>	<i>4</i>
1.1.3	<i>Korisna opterećenja</i>	<i>4</i>
1.2	DOPUNSKA OPTEREĆENJA.....	4
1.3	OSTALA OPTEREĆENJA	6
1.3.1	<i>Seizmika.....</i>	<i>6</i>
2	STATIČKI PRORAČUN	8
2.1	DOGRADNJA.....	8
2.1.1	<i>Statički model konstrukcije.....</i>	<i>8</i>
2.1.2	<i>Karakteristike ploča.....</i>	<i>10</i>
2.1.3	<i>Opterećenja i kombinacije opterećenja.....</i>	<i>11</i>
2.1.4	<i>Rezultati proračuna.....</i>	<i>15</i>
2.1.5	<i>Proračun temelja.....</i>	<i>40</i>
2.2	KONSTRUKCIJE ZA OJAČANJE NOVIH OTVORA U AB ZIDOVIMA.....	43
2.2.1	<i>Ojačanje otvora u ramu 2.....</i>	<i>43</i>
2.2.2	<i>Ojačanje otvora u ramu 14.....</i>	<i>59</i>
2.2.1	<i>Ojačanje otvora u ramu 15.....</i>	<i>70</i>
2.2.2	<i>Ojačanje otvora u ramu 16.....</i>	<i>81</i>
2.3	KONSTRUKCIJA VETROBRANA.....	94
2.3.1	<i>Statički model.....</i>	<i>94</i>
2.3.2	<i>Karakteristike štapova.....</i>	<i>95</i>
2.3.3	<i>Opterećenja i kombinacije opterećenja.....</i>	<i>96</i>
2.3.4	<i>Rezultati proračuna.....</i>	<i>98</i>
2.3.5	<i>Proračun veza.....</i>	<i>109</i>
2.3.6	<i>Proračun ankera</i>	<i>110</i>
2.3.7	<i>Proračun temelja.....</i>	<i>113</i>

STATIČKI PRORAČUN

1 ANALIZA OPTEREĆENJA

Pregledom dostupne projektno-tehničke dokumentacije, arhitektonske osnove i preseči saniranog objekta, usvojena su sledeća opterećenja na delu objekta koji se analizira:

1.1 Osnovna opterećenja

1.1.1 Stalno opterećenje po etažama

Postojeći objekat

Sopstvena težina armirano-betonskih stubova, zidova i rigli je uzeta automatski u programu.

- krovna konstrukcija
 - crep 0.8kN/m²
 - drvena konstrukcija 0.8kN/m²
 - 1.60kN/m²
- krovna ploča na +17.10
 - montažne bet.ploče 4cm 0.05x25.0 1.25kN/m²
 - pijesak 4cm 0.04x18.0 0.72 kN/m²
 - hidroizolacija 1+1cm 0.02x10.0 0.2 kN/m²
 - perlit beton 4cm 0.04x2.0 0.08 kN/m²
 - a/b konstrukcija ~0.14x25.0 3.5kN/m²
 - plafon 0.5kN/m²
 - 6.30kN/m²

Usvojeno opterećenje na zid na +17.10

$$g = 3.50 \times 7.0 = 24.5 \text{ kN/m}$$

$$\Delta g = (1.6 + 6.3 - 3.50) \times 7.0 = 30.8 \text{ kN/m}$$

- međuspratne ploče na ±0.00, +4.55, +8.55 и +12.80 (gde su bol.sobe)
 - vinflex trake 2.5mm, lepak 0.03kN/m²
 - cementna košuljica 5cm 0.05x25.0 1.25kN/m²
 - sitnorebrasta tavanica ~0.14x25.0 3.50kN/m²
 - plafon 0.5kN/m²
 - 5.28kN/m²

Težina pregradnih zidova prema Projektu sanacije iznosi 5.5kN/m

Usvojeno opterećenje na zid na ±0.00, +4.55, +8.55 и +12.80 (gde su bol.sobe)

$$g = 3.50 \times 7.0 = 24.5 \text{ kN/m}$$

$$g = (5.28 - 3.50) \times 7.0 + 5.5 = 17.96 \text{ kN/m}$$

- međuspratne ploče na ±0.00, +4.55, +8.55 и +12.80 (gde su kupatila)
 - keramičke pločice 0.5cm 0.005x24 0.12kN/m²
 - cementna košuljica 5cm 0.05x25.0 1.25kN/m²
 - sitnorebrasta tavanica ~0.14x25.0 3.50kN/m²
 - plafon 0.5kN/m²
 - 5.37kN/m²

Težina pregradnih zidova prema Projektu sanacije iznosi 5.5kN/m

Usvojeno opterećenje na zid na ±0.00, +4.55, +8.55 и +12.80 (gde su kupatila)

$$g = 3.50 \times 7.0 = 24.5 \text{ kN/m}$$

$$\Delta g = (5.37-3.50) \times 7.0 + 5.5 = 18.59/m$$

Dogradnja

Sopstvena težina ab konstrukcije se uzima automatski u programu.

- 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/m ² x4.15=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/m ² x4.15=11.5kN/m

Vetrobran

Sopstvena težina ab konstrukcije se uzima automatski u programu.

- Sopstvena težina krovnog pokrivača $g_p = 0.10 \text{ kN/m}^2$
 - Sopstvena težina nosača spuštenog plafona
sa potkonstrukcijom $g_{sp} = 0.15 \text{ kN/m}^2$
 - Težina instalacija $g_i = 0.10 \text{ kN/m}^2$
-
- $g = 0.35 \text{ kN/m}^2$
- Opterećenje od oluka $g_{ol} = 0.50 \text{ kN/m}$

1.1.2 Opterećenje snegom

Sneg je usvojen na osnovu Privremenih tehničkih propisa za opterećenje zgrada.

- Sneg $g_s = 0.35 \text{ kN/m}^2$

1.1.3 Korisna opterećenja.

- Bolničke prostorije $g_s = 1.50 \text{ kN/m}^2$
- Kancelarijske sobe, laboratorije, kuhinje $g_s = 2.00 \text{ kN/m}^2$
- Hodnici $g_s = 2.50/3.00 \text{ kN/m}^2$

1.2 Dopunska opterećenja

- Vetar

<u>Lokacija:</u>	Risan.... nadmorska visina $H \approx 38.5\text{m}$ Prema podacima Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore $\Rightarrow (v_{m,50,10} = 30 \text{ m/s})$
<u>Vrsta objekta:</u>	$\Rightarrow k_T = 1.0 \text{ (T=100god)}$
<u>Oblik objekta:</u>	Zatvoreni objekat Krov-ravan Visina objekta: $h \approx 9.0 \text{ m}$
<u>Teran:</u>	Otvoreni, ravni tereni \Rightarrow klasa hrapavosti B $a = 0.030$ $b = 1.0$ $\alpha = 0.14$ $z_0 = 0.03$

Projektovana osnovna brzina vetra:

$$v_{m,T,10} = k_t \times k_T \times v_{m,50,10} = 1.0 \times 1.0 \times 30 = 30 \text{ m/s}$$

Osrednjena brzina vetra:

$$v_{m,T,z} = v_{m,50,10} \times k_z \times S_z = 30.0 \times 1.0 \times 1.0 = 30.0 \text{ m/s}$$

$G_z = 1.4$ za temelje

$G_z = 2.0$ za glavnu noseću konstrukciju

$G_z = 2.5$ za sekundarnu konstrukciju (rožnjače)

NAPOMENA: Dalji proračun opterećenja se vrši za glavnu noseću konstrukciju ($G_z=2.0$)

Osnovni pritisak vetra:

$$q_{m,T,10} = 1/2 \times \rho \times v_{m,T,10}^2 \times 10^{-3} = 1/2 \times 1.225 \times 30^2 \times 10^{-3} = 0.551 \text{ kN/m}^2$$

Osrednjeni aerodinamički pritisak vetra:

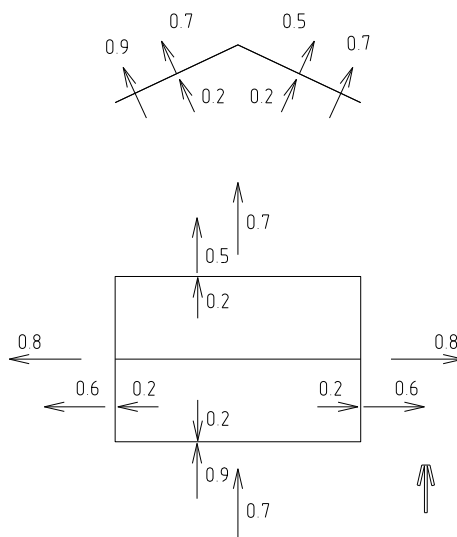
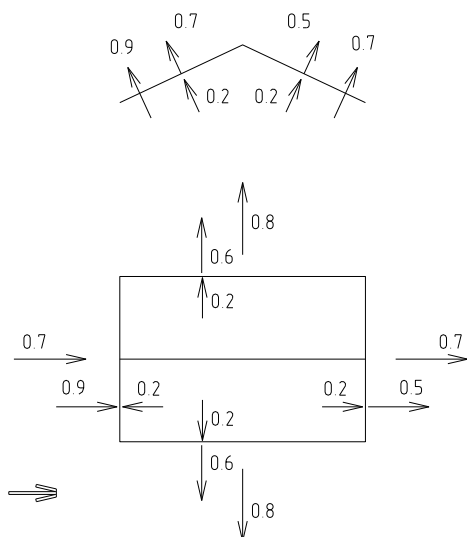
$$q_{m,T,z} = q_{m,T,10} \times S_z^2 \times k_z^2 = 0.551 \times 1.0^2 \times 1.0^2 = 0.551 \text{ kN/m}^2$$

Aerodinamički pritisak vetra:

$$\begin{aligned} q_{g,T,z} &= q_{m,T,z} \times G_z = \\ &= 0.551 \times 2.0 = \underline{1.10 \text{ kN/m}^2} \Rightarrow \text{za glavni noseću konstrukciju} \end{aligned}$$

Krovovi na dva vode $\alpha = 10^\circ$		Koeficijent spoljašnjeg pritiska C_{pe} za $h:b:l = 1:1:1$								
		β	A	B	C	D	E	F	G	H
		0°	+0,9	-0,5	-0,6	-0,6	-0,7	-0,7	-0,5	-0,5
		15°	+0,8	-0,5	-0,7	-0,5	-0,7	-0,6	-0,5	-0,6
		45°	+0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,8	-0,5	-0,5	-0,4
		45°	Za presek „m“ $C_{pi} = -1,2$; „n“ $C_{pi} = -0,8$							
		Koeficijent unutrašnjeg pritiska C_{pi} za $\beta =$								
					0°			15°		
		Otvori raspoređeni ravnomerno			$\pm 0,2$			$\pm 0,2$		
		Otvori pretežno na strani A			+0,8			+0,7		
		Otvori pretežno na strani B			-0,4			-0,4		
		Otvori pretežno na strani C			-0,5			-0,6		

Slika 6 – Zatvorena kvadratna zgrada

Za w_x (paralelno sa slemenom) $\beta=0$ Za w_y (upravno na sleme) $\beta=0$ Za vetar u x-pravcu ($\alpha=0$)

Vetar na krovnom pokrivaču

$$-0.9 \times 1.10 = -0.99 \text{ kN/m}^2$$

Vetar koji se prenosi sa fasade na krovne nosače (koji su na 3.80m)

navetrena fasada...

$$0.7 \times (1.10 \times 4.1) \times 4.1/2/3.8 = 1.7 \text{ kN/m}$$

zavetrena fasada...

$$-0.7 \times (1.10 \times 4.4) \times 4.1/2/3.8 = -1.7 \text{ kN/m}$$

bočne fasade ...

$$-0.8 \times (1.10 \times 4.4) \times 4.1/2/3.8 = -1.95 \text{ kN/m}$$

Za vetar u y-pravcu ($\alpha=90$)

Vetar na krovnom pokrivaču

$$-0.9 \times 1.10 = -0.99 \text{ kN/m}^2$$

Vetar koji se prenosi sa fasade na krovne nosače

navetrena fasada...

$$0.7 \times (1.10 \times 4.1) \times 4.1/2/3.8 = 1.7 \text{ kN/m}$$

zavetrena fasada...

$$-0.7 \times (1.10 \times 4.4) \times 4.1/2/3.8 = -1.7 \text{ kN/m}$$

bočne fasade ...

$$-0.8 \times (1.10 \times 4.4) \times 4.1/2/3.8 = -1.95 \text{ kN/m}$$

1.3 Ostala opterećenja

1.3.1 Seizmika

Seizmički proračun je izvršen metodom *Ekvivalentnog statičkog opterećenja*. Svi koeficijenti, parametri i drugo, u skladu su *Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmički aktivnim područjima*.

$$S = K_o \times K_s \times K_d \times K_p \times G$$

Kategorija objekta: I $\Rightarrow K_o = 1.0$

Stepen MCS: IX $\Rightarrow K_s = 0.1$

Koeficijent dinamičnosti $\Rightarrow K_d = 1.0$

Koeficijent duktiliteta i prigušenja: $\Rightarrow K_p = 1.3$

$$\Sigma S = 0.13 \times \Sigma G_i$$

Postojeći objekat

Projektom je predviđeno proširenje postojećih otvora u seizmičkim zidovima i to:

- x pravac

$$\text{ram 2...} \quad (0.52 + 1.13) \times 0.2 = 0.33 \text{ m}^2$$

Površina postojećih zidova koji primaju seizmiku u x pravcu iznosi (prikazani su samo zidovi koji se temelje na istoj koti):

Umanjenje površine zidova koji primaju opterećenje od seizmike u y pravcu je umanjeno za $0.66/11.29 \times 100 = 5.8\%$

$$\text{ram 2...} \quad (8 \times 7.0 - 1.2 - 2 \times 1.65 - 3.5 - 7.0 - 2 \times 1.2 - 2.7 - 1.6 - 1.0) \times 0.2 = 6.66 \text{ m}^2$$

$$\text{ram 6...} \quad (2 \times 5.25 + 1.75) \times 0.2 = 2.45 \text{ m}^2$$

$$\text{ram 8...} \quad (2 \times 5.25) \times 0.2 = 0.32 \text{ m}^2$$

$$\text{ukupno...} \quad 9.44 \text{ m}^2$$

Umanjenje površine zidova koji primaju opterećenje od seizmike u y pravcu je umanjeno za $0.33/9.44 \times 100 = 3.5\%$.

- y pravac

$$\text{ram 14...} \quad (0.6) \times 0.2 = 0.12 \text{ m}^2$$

$$\text{ram 15...} \quad (1.1) \times 0.2 = 0.22 \text{ m}^2$$

$$\text{ram 16...} \quad (0.8 + 0.8) \times 0.2 = 0.32 \text{ m}^2$$

$$\text{ukupno...} \quad 0.66 \text{ m}^2$$

Površina postojećih zidova koji primaju seizmiku u y pravcu iznosi (prikazani su samo zidovi koji se temelje na istoj koti):

$$\text{ram 9...} \quad (2 \times 6.6 - 2.0) \times 0.2 = 2.24 \text{ m}^2$$

$$\text{ram 10...} \quad (2 \times 6.6 - 1.4 - 1.4 - 1.0) \times 0.2 = 1.88 \text{ m}^2$$

$$\text{ram 11...} \quad (2 \times 6.6 - 1.0 - 1.7 - 1.0) \times 0.2 = 1.90 \text{ m}^2$$

$$\text{ram 14...} \quad (5.1 + 6.5) \times 0.2 = 2.32 \text{ m}^2$$

$$\text{ram 15...} \quad (0.45 + 3.35 + 2.7 + 1.4) \times 0.2 = 1.58 \text{ m}^2$$

$$\text{ram 16...} \quad (1.15 + 0.9 + 3.1 + 1.7) \times 0.2 = 1.37 \text{ m}^2$$

$$\text{ukupno...} \quad 11.29 \text{ m}^2$$

Umanjenje površine zidova koji primaju opterećenje od seizmike u y pravcu je umanjeno za $0.66/11.29 \times 100 = 5.8\%$. Ova vrednost je još manja kada se uzmu u obzir zidovi koji se temelje na višim kotama.

Ovom analizom je pokazano da se uticaj dodatnih otvora na seizmički proračun može zanemariti. Pogotovo što je zanemaren i uticaj jezgra u analizi.

Dogradnja

$S = K_o \times K_s \times K_d \times K_p \times G$	
Kategorija objekta: I	$\Rightarrow K_o = 1.5$
Stepen MCS: IX	$\Rightarrow K_s = 0.1$
Koeficijent dinamičnosti	$\Rightarrow K_{d,x} = 1.0, K_{d,y} = 1.0$ (za $T_x=0.482s, T_y=0.358s$, II kategorija tla)
Koeficijent duktiliteta i prigušenja:	$\Rightarrow K_p = 1.0$
$S_x = S_y = 0.15 \times G$	

- Ploča na -0.08
 $G + \Delta g + p/2 + s = 3327 \text{ kN}$

- Ploča na +4.35
 $G + \Delta g + p/2 + s = 1590 \text{ kN}$

$$\Sigma G = 3327 + 1590 = 4917 \quad S = 0.15 \times 4917 = 738 \text{ kN},$$

$$\max W_y = 2 \times 0.7 \times 1.10 \times 5.65 \times 9.50 = 82.7 \text{ kN} < 738 \text{ kN}$$

$$\max W_x = 2 \times 0.7 \times 1.1 \times 15.75 \times 9.50 = 230.4 \text{ kN} < 738 \text{ kN}$$

pa sledi da vetar nije merodavno opterećenje za konstrukciju.

Vetrobran

$$G = 1.2 \times 2.2 + 3.0 + 1.3 = 6.94 \text{ kN}$$

$$S = 0.15 \times 6.94 = 1.04 \text{ kN}$$

$$W_x = 2.7 \text{ kN} > 1.04 \text{ kN}, W_y = 6 \text{ kN} > 1.04 \text{ kN}$$

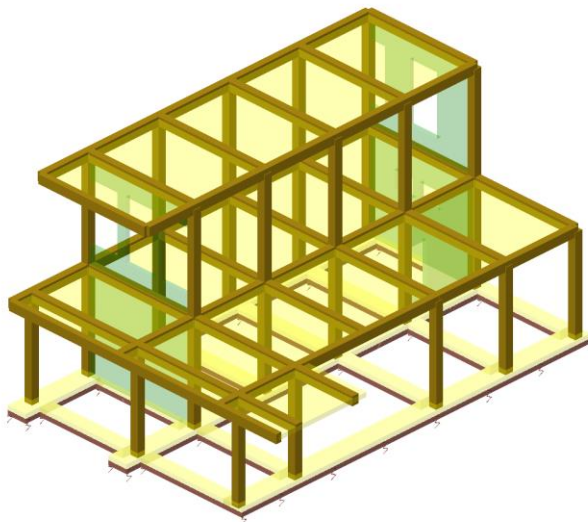
pa sledi da seizmika nije merodavno opterećenje za konstrukciju.

2 STATIČKI PRORAČUN

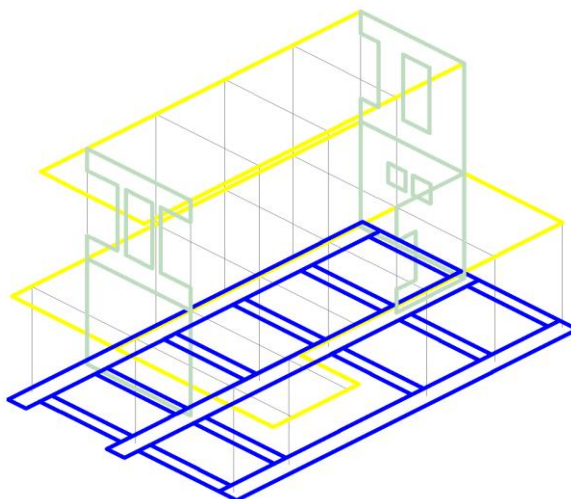
2.1 Dogradnja

2.1.1 Statički model konstrukcije

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






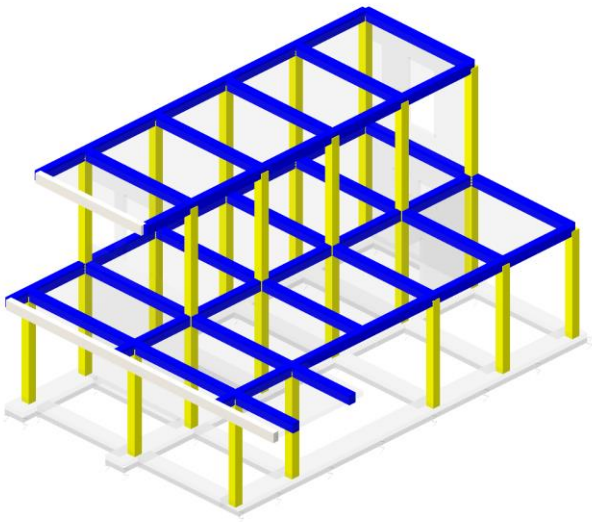
Izometrija



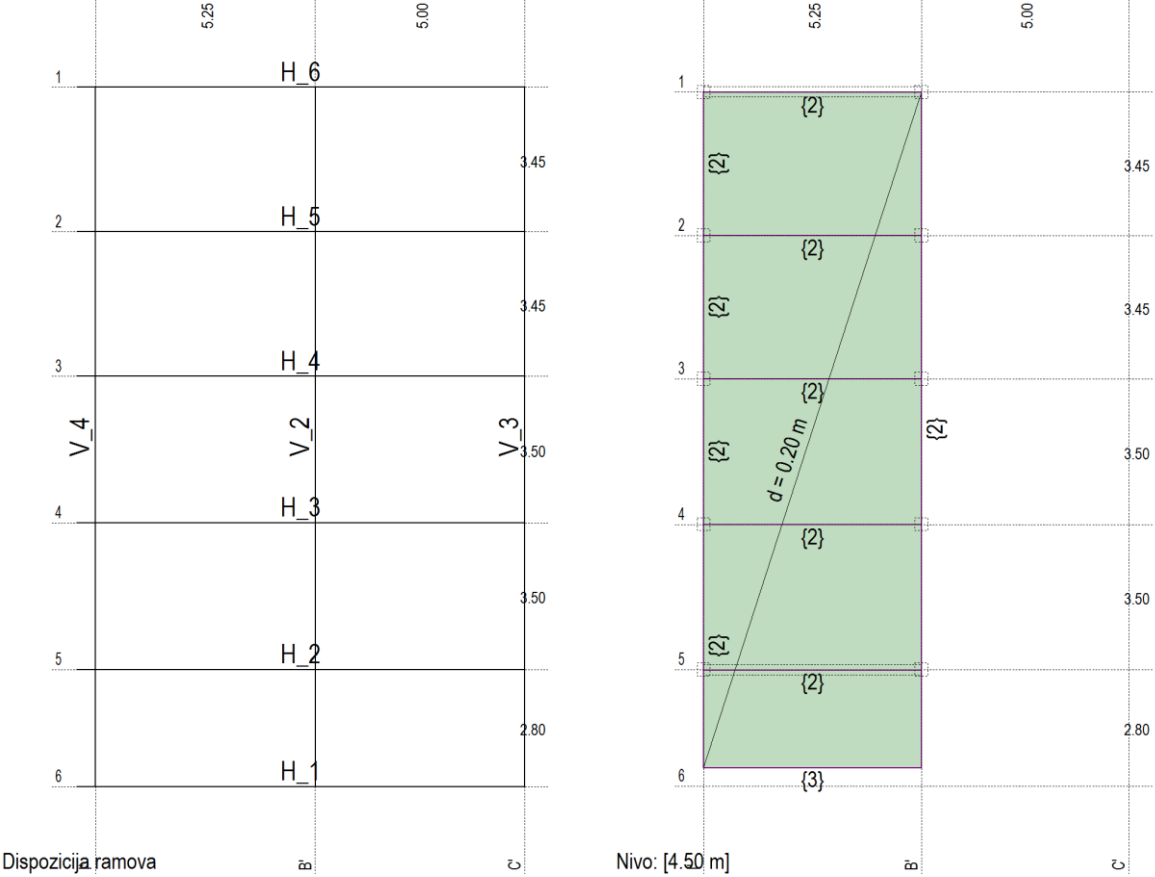
Ploča / Zid	
1. d = 0.20 m	■
2. d = 0.40 m	■
3. d = 0.20 m	■

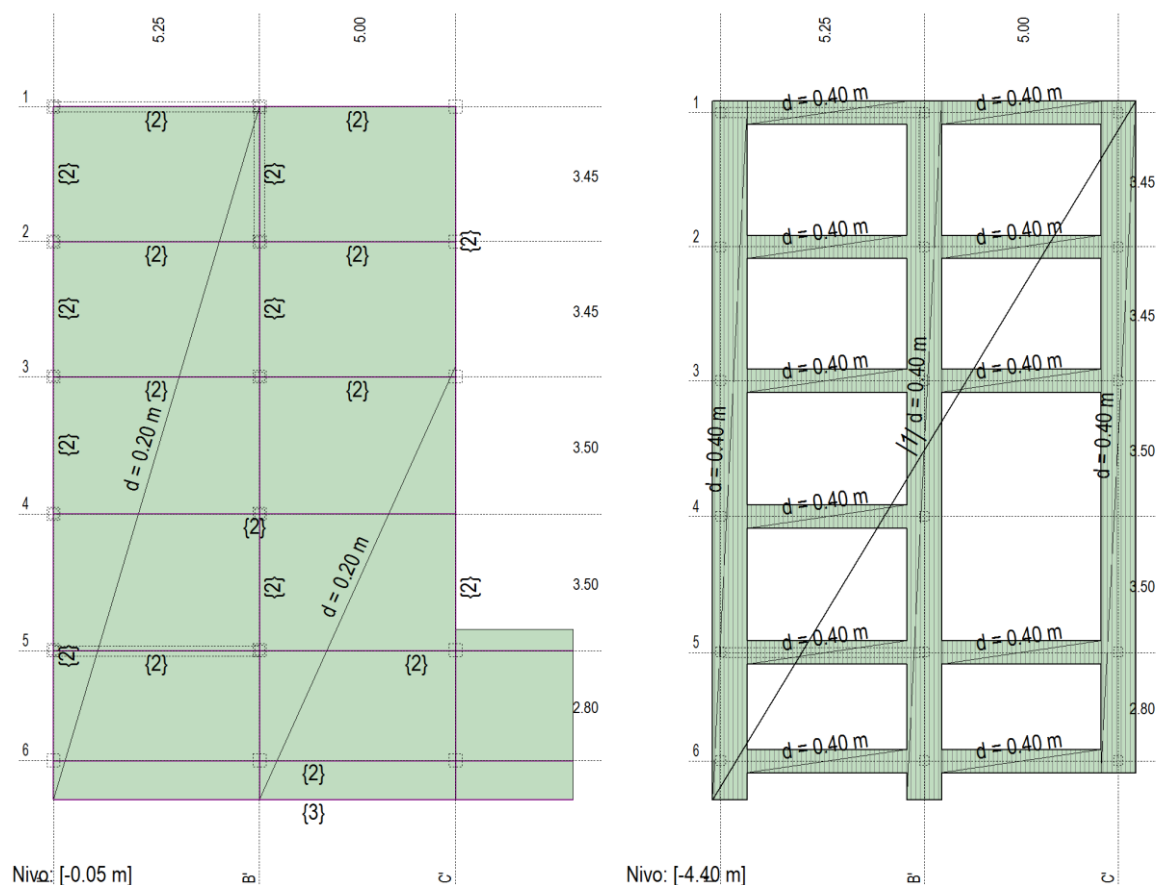
Setovi numeričkih podataka
Ploča / Zid (1-3)

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



Setovi numeričkih podataka
Greda (1-3)





2.1.2 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			
<2>	0.400	0.200	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ [kN/m3]	α [1/C]	Em[kN/m2]	μ
1	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

Setovi površinskih oslonaca:

	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	3.000e+4

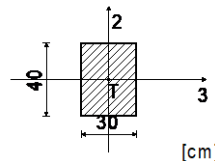
Setovi greda:

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

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1	1.225e-1	1.021e-1	1.021e-1	2.113e-3	1.251e-3	1.251e-3

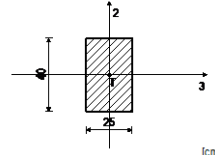
Set: 2 Presek: b/d=30/40, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1	1.200e-1	1.000e-1	1.000e-1	1.944e-9	9.000e-4	1.600e-3



Set: 3 Presek: b/d=20/40, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1	1.000e-1	8.333e-2	8.333e-2	1.274e-9	5.208e-4	1.333e-3



2.1.3 Opterećenja i kombinacije opterećenja

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	gst (g)
2	dg
3	p
4	s
5	Sx
6	Sy
7	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII+1.8xIV
8	Komb.: I+1.6xII+1.8xIII+1.8xIV
9	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIII+1.8xIV
10	Komb.: 1.3xI+1.3xII+0.65xIII+1.3xIV-1.3xV
11	Komb.: 1.3xI+1.3xII+0.65xIII+1.3xIV-1.3xVI
12	Komb.: 1.3xI+1.3xII+0.65xIII+1.3xIV+1.3xVI
13	Komb.: 1.3xI+1.3xII+0.65xIII+1.3xIV+1.3xV
14	Komb.: I+II+1.8xIII+1.8xIV
15	Komb.: I+1.3xII+0.65xIII+1.3xIV-1.3xV
16	Komb.: I+1.3xII+0.65xIII+1.3xIV-1.3xVI
17	Komb.: I+1.3xII+0.65xIII+1.3xIV+1.3xVI
18	Komb.: I+1.3xII+0.65xIII+1.3xIV+1.3xV
19	Komb.: 1.3xI+II+0.65xIII+1.3xIV-1.3xV
20	Komb.: 1.3xI+II+0.65xIII+1.3xIV-1.3xVI
21	Komb.: 1.3xI+II+0.65xIII+1.3xIV+1.3xVI
22	Komb.: 1.3xI+II+0.65xIII+1.3xIV+1.3xV
23	Komb.: I+II+0.65xIII+1.3xIV-1.3xV
24	Komb.: I+II+0.65xIII+1.3xIV-1.3xVI
25	Komb.: I+II+0.65xIII+1.3xIV+1.3xVI
26	Komb.: I+II+0.65xIII+1.3xIV+1.3xV
27	Komb.: 1.3xI+1.3xII+1.3xIV-1.3xV
28	Komb.: 1.3xI+1.3xII+1.3xIV-1.3xVI
29	Komb.: 1.3xI+1.3xII+1.3xIV+1.3xVI
30	Komb.: 1.3xI+1.3xII+1.3xIV+1.3xV
31	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII
32	Komb.: 1.6xI+1.6xII+1.8xIII
33	Komb.: I+1.3xII+1.3xIV-1.3xV
34	Komb.: I+1.3xII+1.3xIV-1.3xVI
35	Komb.: I+1.3xII+1.3xIV+1.3xVI
36	Komb.: I+1.3xII+1.3xIV+1.3xV

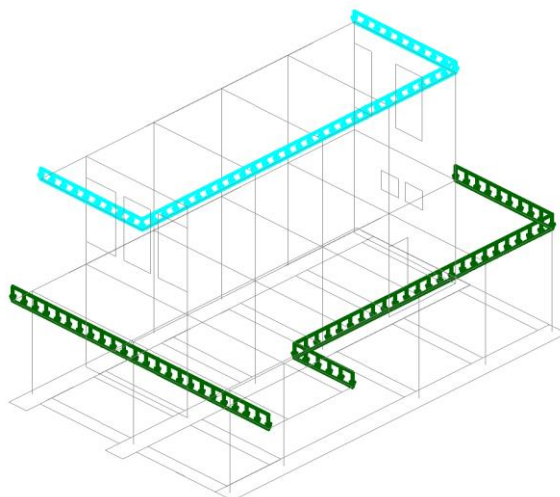
LC	Naziv
37	Komb.: 1.3xI+II+1.3xIV-1.3xV
38	Komb.: 1.3xI+II+1.3xIV-1.3xVI
39	Komb.: 1.3xI+II+1.3xIV+1.3xVI
40	Komb.: 1.3xI+II+1.3xIV+1.3xV
41	Komb.: I+II+1.3xIV-1.3xV
42	Komb.: I+II+1.3xIV-1.3xVI
43	Komb.: I+II+1.3xIV+1.3xVI
44	Komb.: I+II+1.3xIV+1.3xV
45	Komb.: 1.3xI+1.3xII+0.65xIII-1.3xV
46	Komb.: 1.3xI+1.3xII+0.65xIII-1.3xVI
47	Komb.: 1.3xI+1.3xII+0.65xIII+1.3xVI
48	Komb.: 1.3xI+1.3xII+0.65xIII+1.3xV
49	Komb.: I+1.6xII+1.8xIV
50	Komb.: I+1.6xII+1.8xIII
51	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIV
52	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIII
53	Komb.: I+1.3xII+0.65xIII-1.3xV
54	Komb.: I+1.3xII+0.65xIII-1.3xVI
55	Komb.: I+1.3xII+0.65xIII+1.3xVI
56	Komb.: I+1.3xII+0.65xIII+1.3xV
57	Komb.: 1.3xI+II+0.65xIII-1.3xV
58	Komb.: 1.3xI+II+0.65xIII-1.3xVI
59	Komb.: 1.3xI+II+0.65xIII+1.3xVI
37	Komb.: 1.3xI+II+1.3xIV-1.3xV
38	Komb.: 1.3xI+II+1.3xIV-1.3xVI
39	Komb.: 1.3xI+II+1.3xIV+1.3xVI
40	Komb.: 1.3xI+II+1.3xIV+1.3xV
41	Komb.: I+II+1.3xIV-1.3xV
42	Komb.: I+II+1.3xIV-1.3xVI
43	Komb.: I+II+1.3xIV+1.3xVI
44	Komb.: I+II+1.3xIV+1.3xV
45	Komb.: 1.3xI+1.3xII+0.65xIII-1.3xV
46	Komb.: 1.3xI+1.3xII+0.65xIII-1.3xVI
47	Komb.: 1.3xI+1.3xII+0.65xIII+1.3xVI
48	Komb.: 1.3xI+1.3xII+0.65xIII+1.3xV
49	Komb.: I+1.6xII+1.8xIV

LC	Naziv
50	Komb.: I+1.6xII+1.8xIII
51	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIV
52	Komb.: 1.6xI+II+1.8xIII
53	Komb.: I+1.3xII+0.65xIII-1.3xV
54	Komb.: I+1.3xII+0.65xIII-1.3xVI
55	Komb.: I+1.3xII+0.65xIII+1.3xVI
56	Komb.: I+1.3xII+0.65xIII+1.3xV
57	Komb.: 1.3xI+II+0.65xIII-1.3xV
58	Komb.: 1.3xI+II+0.65xIII-1.3xVI
59	Komb.: 1.3xI+II+0.65xIII+1.3xVI
60	Komb.: 1.3xI+II+0.65xIII+1.3xV
61	Komb.: I+II+0.65xIII-1.3xV
62	Komb.: I+II+0.65xIII-1.3xVI
63	Komb.: I+II+0.65xIII+1.3xVI
64	Komb.: I+II+0.65xIII+1.3xV
65	Komb.: 1.3xI+1.3xII-1.3xV
66	Komb.: 1.3xI+1.3xII-1.3xVI
67	Komb.: 1.3xI+1.3xII+1.3xVI
68	Komb.: 1.3xI+1.3xII+1.3xV

LC	Naziv
69	Komb.: I+II+1.8xIV
70	Komb.: I+II+1.8xIII
71	Komb.: I+1.3xII-1.3xV
72	Komb.: I+1.3xII-1.3xVI
73	Komb.: I+1.3xII+1.3xVI
74	Komb.: I+1.3xII+1.3xV
75	Komb.: 1.3xI+II-1.3xV
76	Komb.: 1.3xI+II-1.3xVI
77	Komb.: 1.3xI+II+1.3xVI
78	Komb.: 1.3xI+II+1.3xV
79	Komb.: I+II-1.3xV
80	Komb.: I+II-1.3xVI
81	Komb.: I+II+1.3xVI
82	Komb.: I+II+1.3xV
83	Komb.: 1.6xI+1.6xII
84	Komb.: I+1.6xII
85	Komb.: 1.6xI+II
86	Komb.: I+II
87	Komb.: I+II+III+IV
88	ANV: 7-86

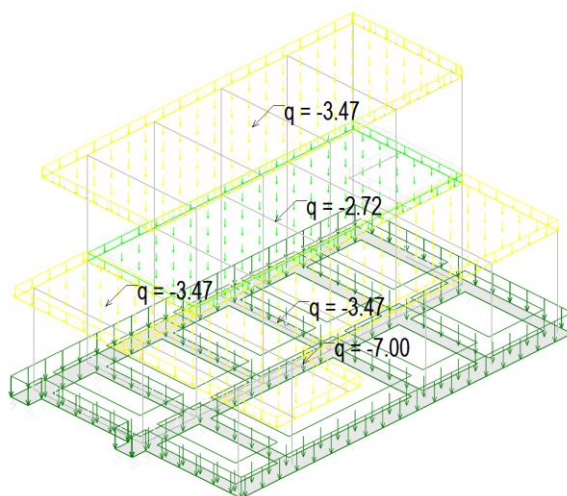
Opt. 1: gst (g)

Linijsko opterećenje
3. p = -3.76 kN/m
4. p = -5.11 kN/m



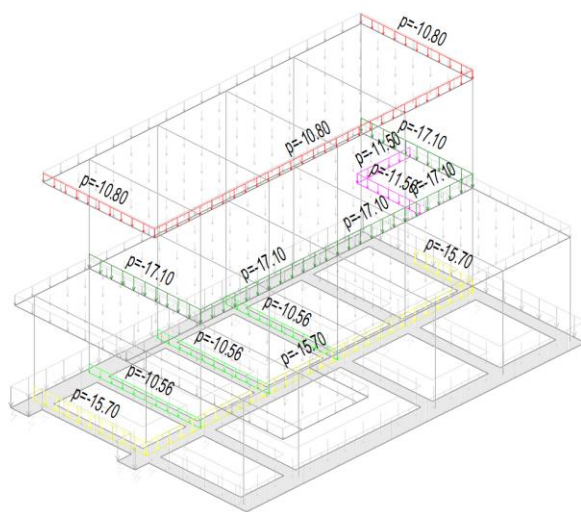
Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (3,4)
Opt. 2: dg

Površinsko opterećenje
1. p=-3.47 kN/m²
4. p=-7.00 kN/m²
6. p=-2.72 kN/m²



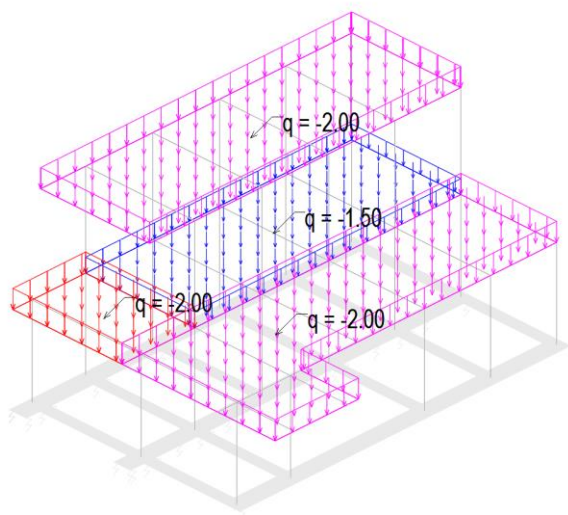
Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (1,4,6)

Opt. 2: dg



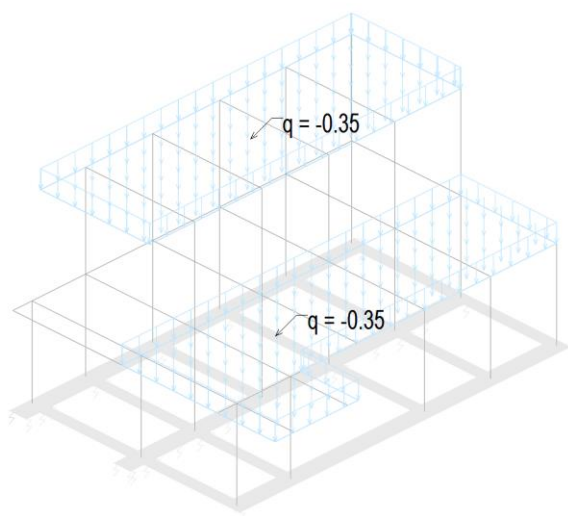
Linijsko opterećenje	
1. $p = -15.70 \text{ kN/m}$	
4. $p = -17.10 \text{ kN/m}$	
5. $p = -11.50 \text{ kN/m}$	
6. $p = -10.56 \text{ kN/m}$	
7. $p = -10.80 \text{ kN/m}$	

Setovi numeričkih podataka
Linijsko opterećenje (1,4-7)
Opt. 3: p



Površinsko opterećenje	
2. $p = -1.50 \text{ kN/m}^2$	
5. $p = -2.00 \text{ kN/m}^2$	
7. $p = -2.00 \text{ kN/m}^2$	

Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (2,5,7)
Opt. 4: s



Površinsko opterećenje	
3. $p = -0.35 \text{ kN/m}^2$	

Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (3)

Seizmika

Seizmički proračun: JUS (Ekvivalentno statičko opterećenje)

Kategorija tla: II
 Seizmička zona: IX ($K_s = 0.100$)
 Kategorija objekta: I
 Vrsta konstrukcije: 1
 Kota uklještenja: $Z_d = -4.40$ m

Ugao dejstva zemljotresa:

Naziv	T [sec]	α [°]
Sx	0.482	0.00
Sy	0.358	90.00

Sx

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sx)

Nivo	Z [m]	S [kN]
	4.50	366.88
	-0.05	374.97
	-4.40	0.00
	$\Sigma=$	746.78

Sy

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sy)

Nivo	Z [m]	S [kN]
	4.50	366.88
	-0.05	374.97
	-4.40	0.00
	$\Sigma=$	746.78

Raspored masa po visini objekta

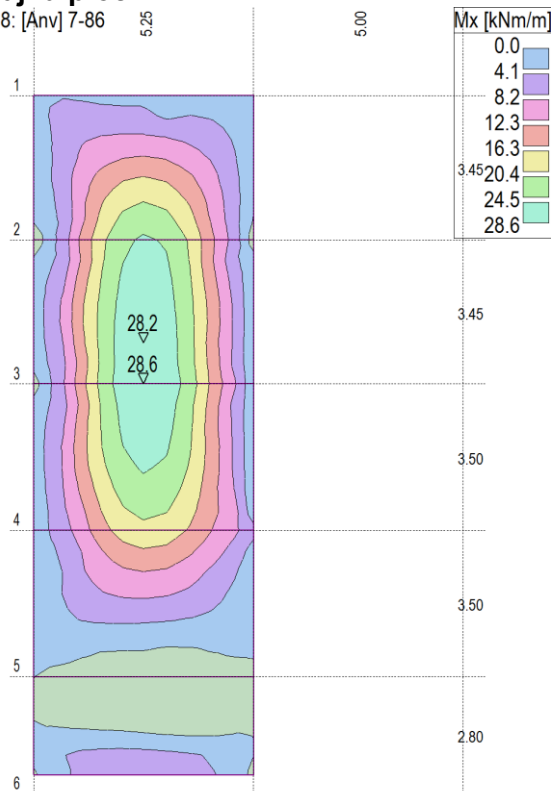
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m ²
	4.50	3.28	8.62	158.99	1.86
	-0.05	5.75	7.78	332.65	1.71
	-4.40	5.04	7.87	213.16	2.84
Ukupno:	-0.27	4.96	8.00	704.8	

2.1.4 Rezultati proračuna

Ploča na +4.35 (dpl=0.20m)

Utjecaji u ploči

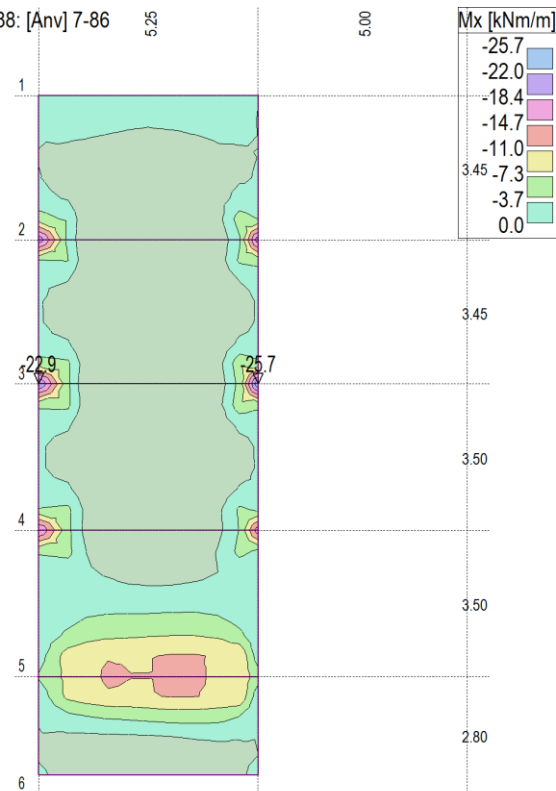
Opt. 88: [Anv] 7-86



Nivo: [4.50 m]

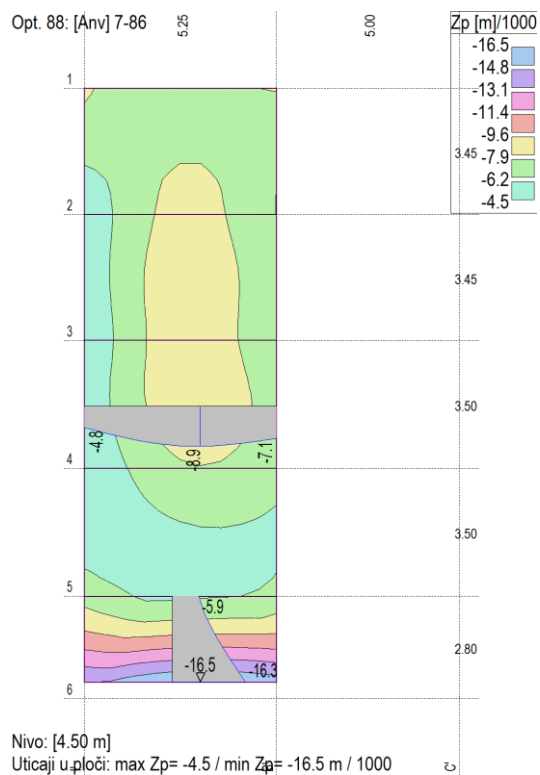
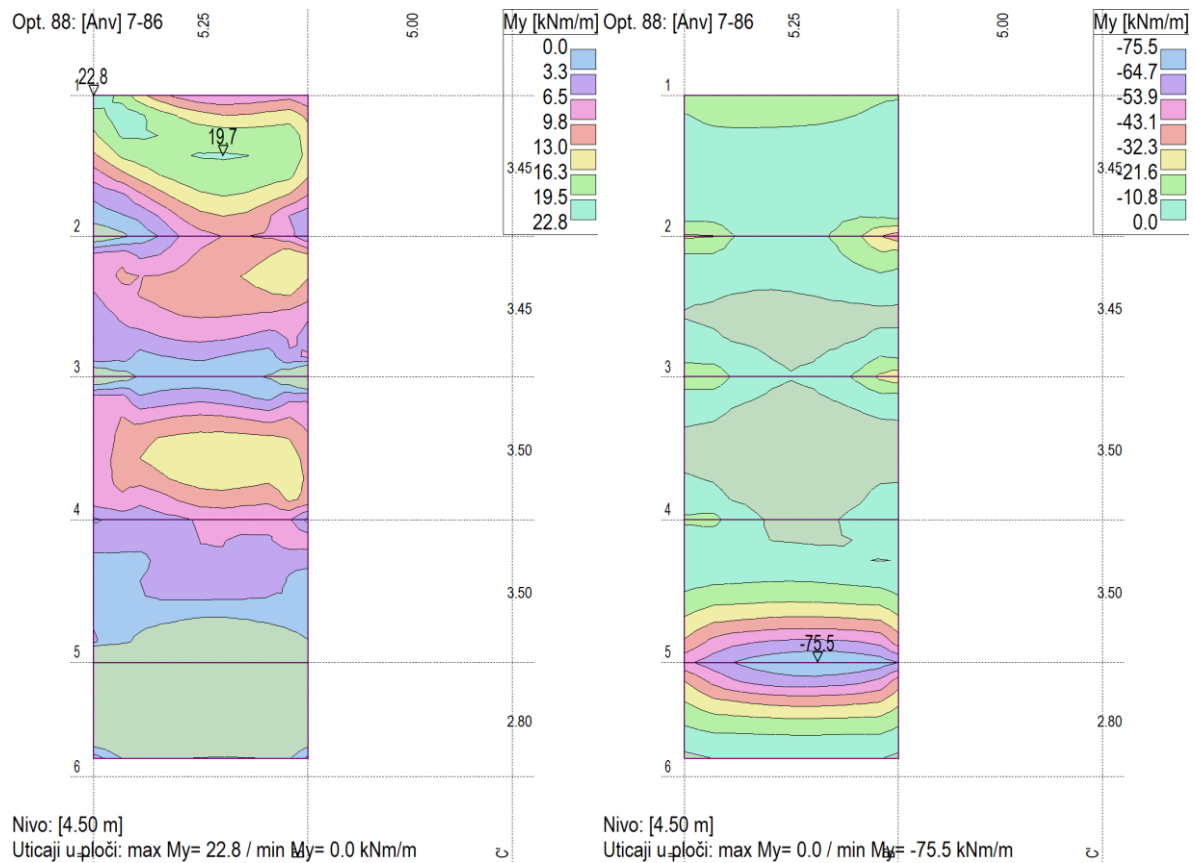
Utjecaji u ploči: max Mx= 28.6 / min Mx= 0.0 kNm/m

Opt. 88: [Anv] 7-86



Nivo: [4.50 m]

Utjecaji u ploči: max Mx= 0.0 / min Mx= -25.7 kNm/m



Maksimalni ugib ploče na sredini raspona 5.25m:

$$\max u = (8.9 - (4.8 + 7.1)/2) = 2.95 \text{ mm}, u_{\text{too}} 3 \times 2.95 = 8.85 \text{ mm} < 21 \text{ mm} = 5250/250$$

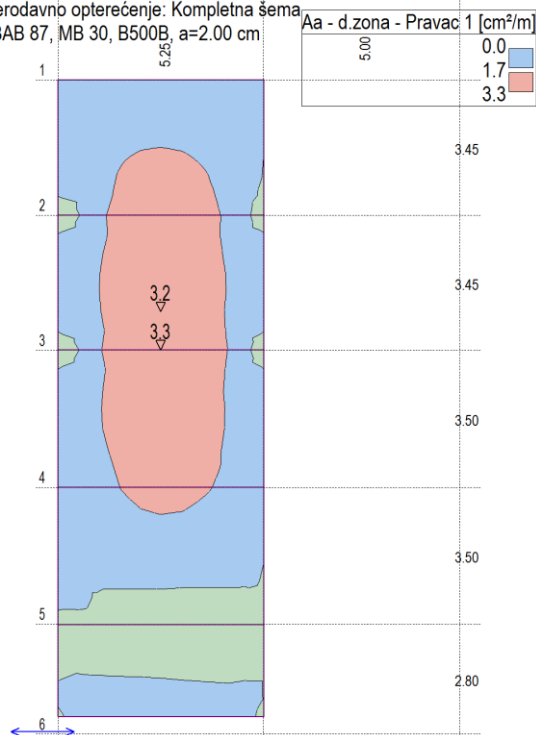
Maksimalni ugib ploče na konzole dužine 2.35m:

$$\max u = (16.5 - 5.9) = 10.6 \text{ mm}, u_{\text{too}} \text{ za stalna opterećenja } 3 \times 6.0 = 18.0 \text{ mm} < 18.8 \text{ mm} = 2 \times 2350/250$$

Dimenzionisanje ploče

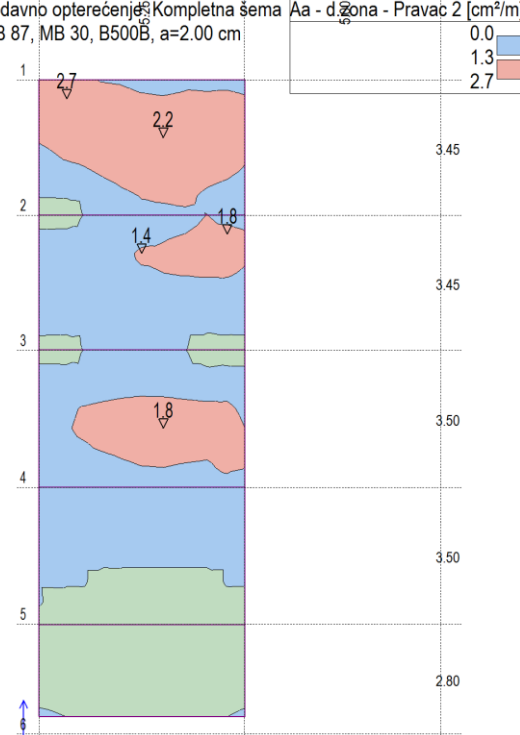
Donja zona

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500B, a=2.00 cm



Nivo: [4.50 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1, d_z 3.3 cm²/m

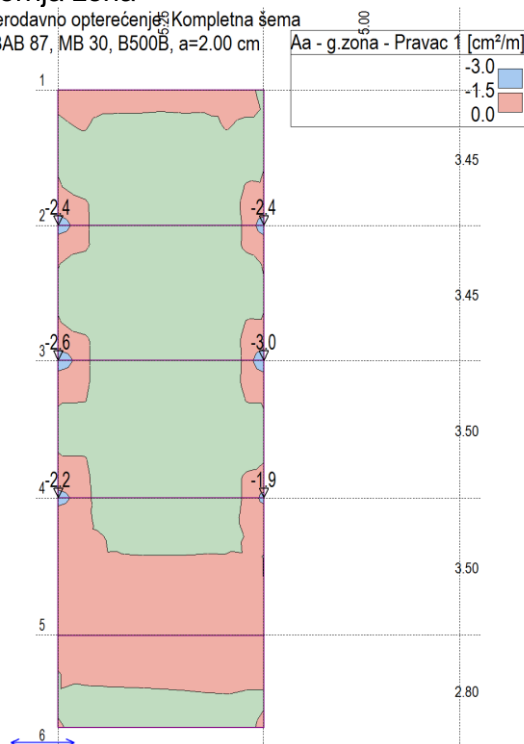
Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500B, a=2.00 cm



Nivo: [4.50 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2, d_z 2.7 cm²/m

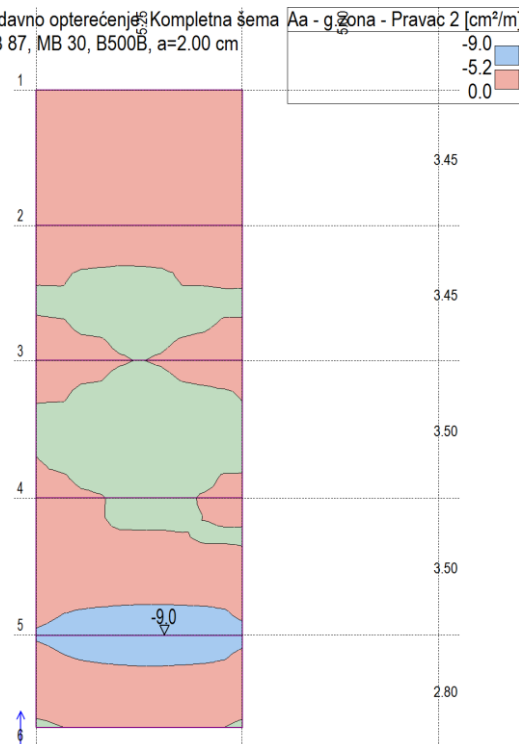
Gornja zona

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500B, a=2.00 cm



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

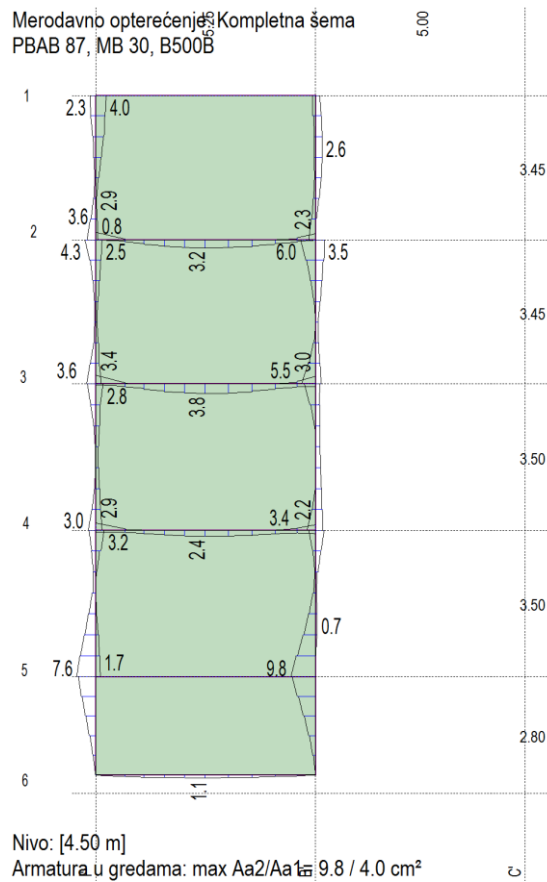
Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500B, a=2.00 cm



Nivo: [4.50 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2, g_z -9.0 cm²/m

Usvaja se armatura gornja / donja zona: $\pm \emptyset 10/15$ (mreža Q-524) ($A_a = \pm 5.24 \text{ cm}^2 > A_{\min} = 0.1 \times d \times l = 2.0 \text{ cm}^2$), sa dodatnom u gornjoj zoni u y-pravcu nad osom 5 - $\emptyset 12/15$ (5.24 cm²)

Dimenzionisanje greda



Usvaja se armatura: u polju: $4\phi 16$ ($A_a=8 \text{ cm}^2$), nad osloncem: $6\phi 16$ ($A_a=12 \text{ cm}^2$), za grede u osama I' i B', nad osl. u osi 5

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

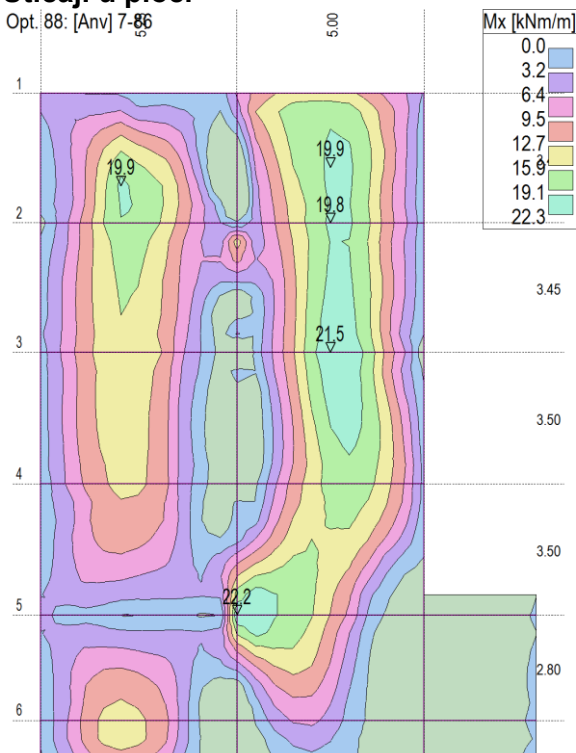
Provera nosivosti uzengija za gredu u osi 3:

$$\max \tau_U = 86.8 / (0.9 \times 35 \times 30) = 0.09 \text{ kN/cm}^2 < \tau_R = 0.11 \text{ kN/cm}^2$$

Ploča na -0.08 (dpl=0.20m)

Utjecaji u ploči

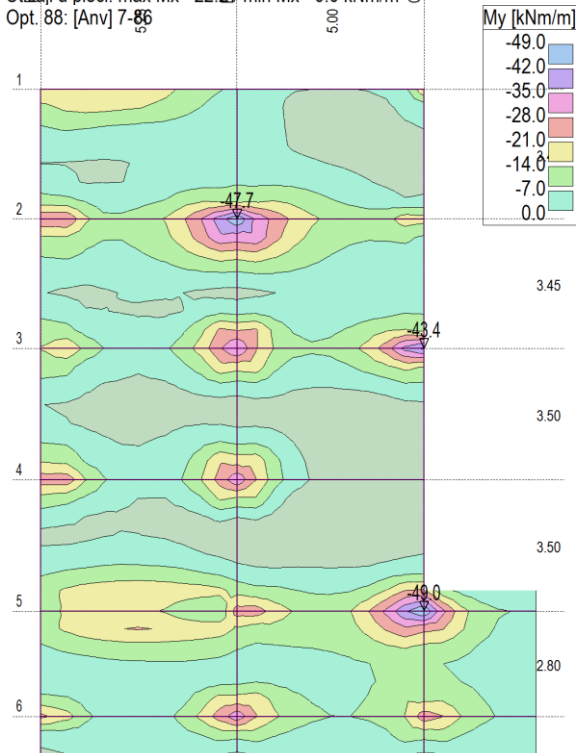
Opt. 88: [Anv] 7-86



Nivo: [-0.05 m]

Utjecaji u ploči: max Mx= 22.2 / min Mx= 0.0 kNm/m

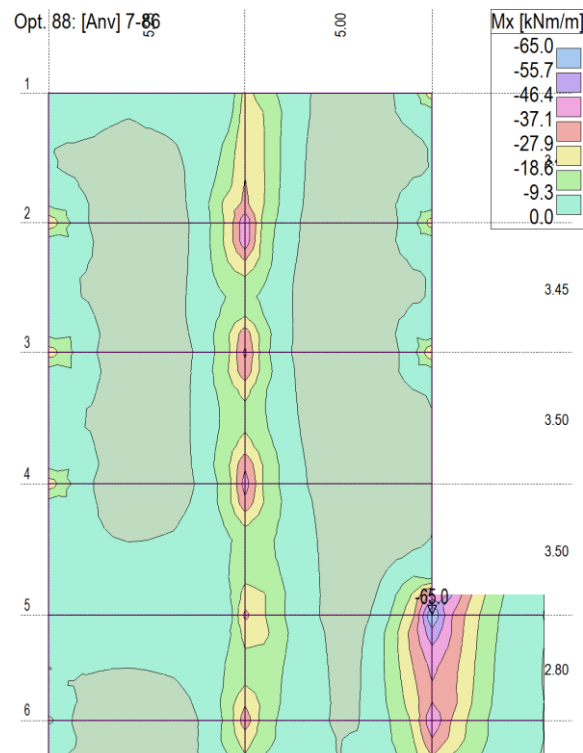
Opt. 88: [Anv] 7-86



Nivo: [-0.05 m]

Utjecaji u ploči: max My= 0.0 / min My= -49.0 kNm/m

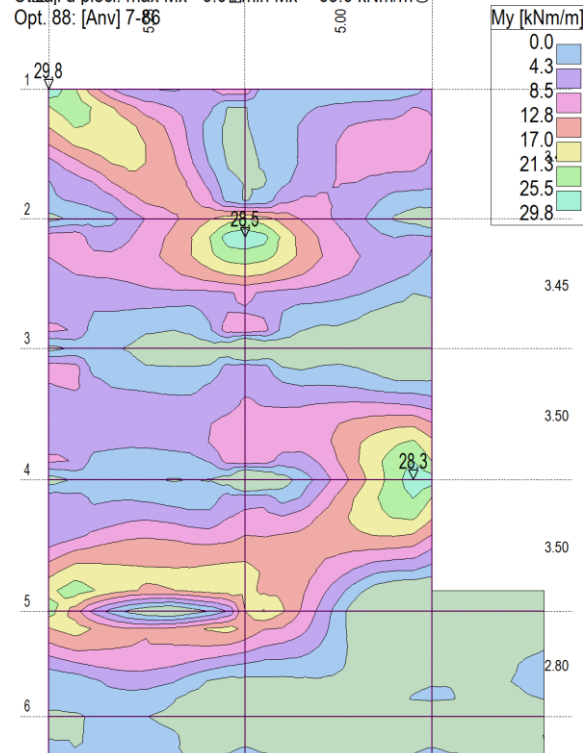
Opt. 88: [Anv] 7-86



Nivo: [-0.05 m]

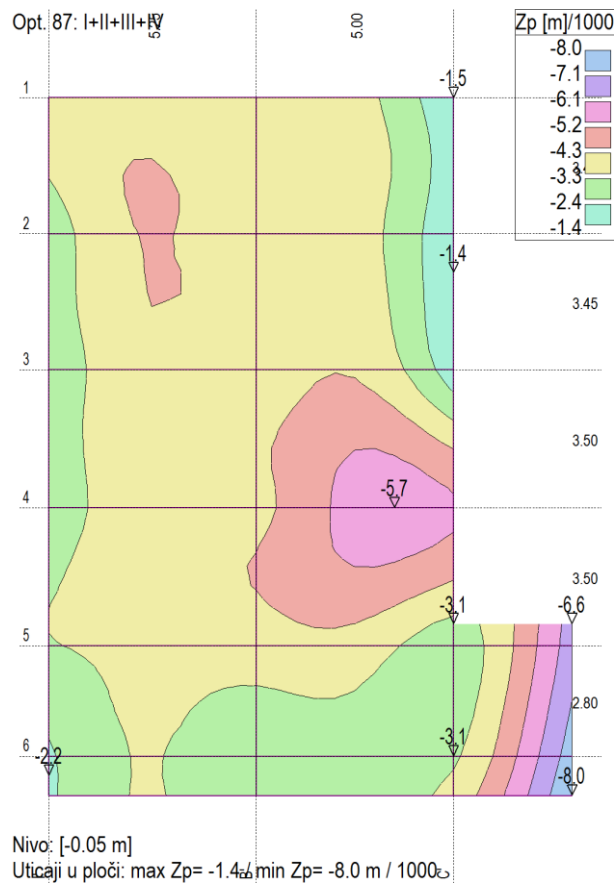
Utjecaji u ploči: max Mx= 0.0 / min Mx= -65.0 kNm/m

Opt. 88: [Anv] 7-86



Nivo: [-0.05 m]

Utjecaji u ploči: max My= 29.8 / min My= 0.0 kNm/m



Maksimalni ugib ploče na sredini raspona 7.0m:

$$\max u = 5.7 - 3.3 = 2.4 \text{ mm}, u_{\text{too}} 3 \times 2.6 = 7.8 < 28 \text{ mm} = 7000/250$$

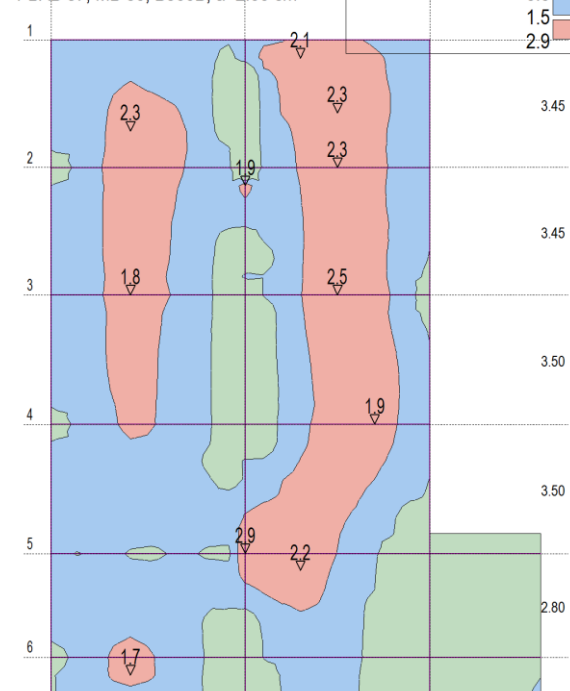
Maksimalni ugib ploče na konzole dužine 3.00m:

$$\max u = (8 - 3.1) = 4.9 \text{ mm}, u_{\text{too}} 3 \times 4.9 = 14.7 \text{ mm} < 24 \text{ mm} = 2 \times 3000/250$$

Dimenzionisanje ploče

Donja zona

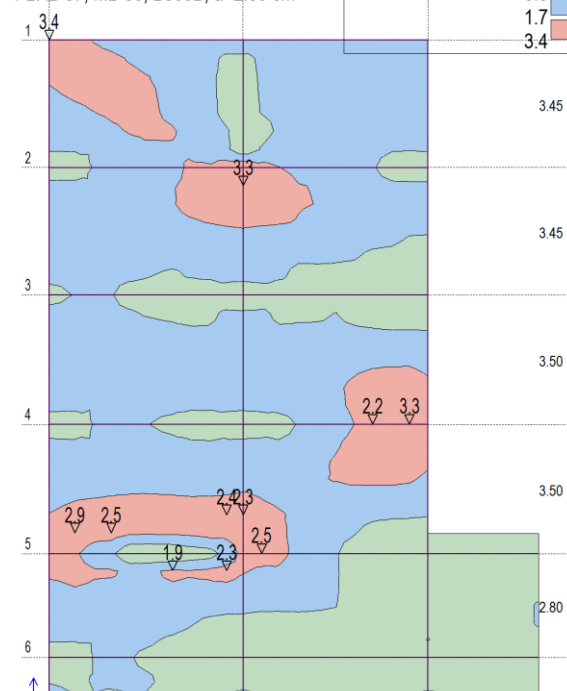
Merodavno opterećenje: Kompletna šema Aa - d.zona - Pravac 1 [cm^2/m]
PBAB 87, MB 30, B500B, a=2.00 cm



Nivo: [-0.05 m]

Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d = 2.9 cm^2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema Aa - d.zona - Pravac 2 [cm^2/m]
PBAB 87, MB 30, B500B, a=2.00 cm

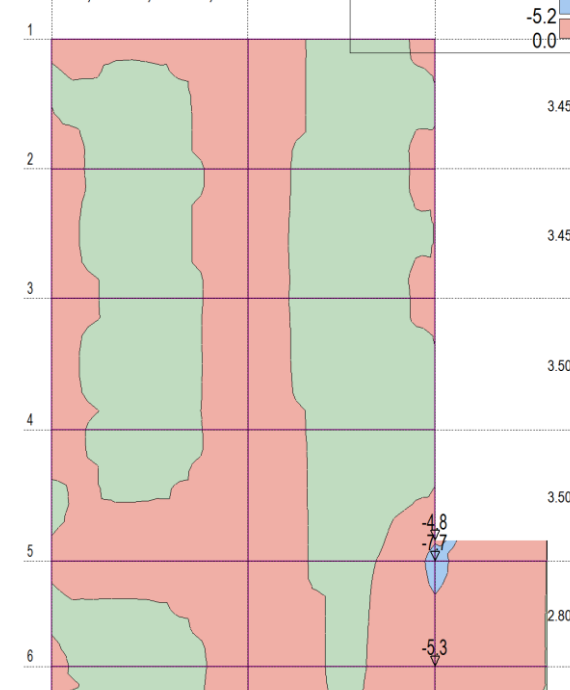


Nivo: [-0.05 m]

Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d = 3.4 cm^2/m

Gornja zona

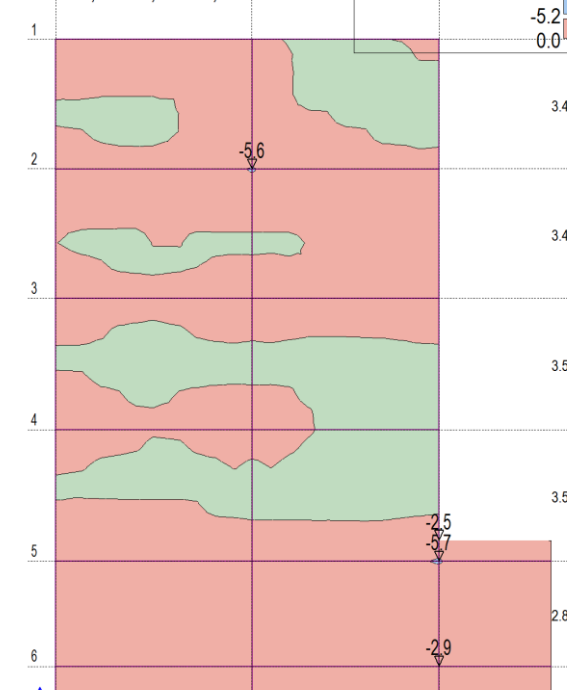
Merodavno opterećenje: Kompletna šema Aa - g.zona - Pravac 1 [cm^2/m]
PBAB 87, MB 30, B500B, a=2.00 cm



Nivo: [-0.05 m]

Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g = -7.7 cm^2/m

Merodavno opterećenje: Kompletna šema Aa - g.zona - Pravac 2 [cm^2/m]
PBAB 87, MB 30, B500B, a=2.00 cm



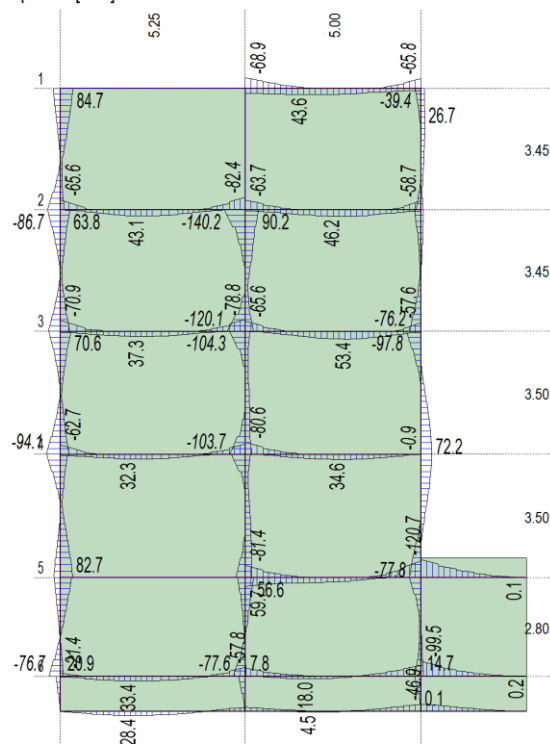
Nivo: [-0.05 m]

Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g = -5.7 cm^2/m

Usvaja se armatura gornja/donja zona: $\pm \varnothing 10/15$ (mreža Q-524) ($A_a = \pm 5.24 \text{ cm}^2 > A_{\min} = 0.1 \times d \times l = 2.0 \text{ cm}^2$), sa dodatnom u gornjoj zoni u x-pravcu nad osloncem u osi C' - $\varnothing 10/15$ (5.24 cm^2)

Utjecaji u gredama

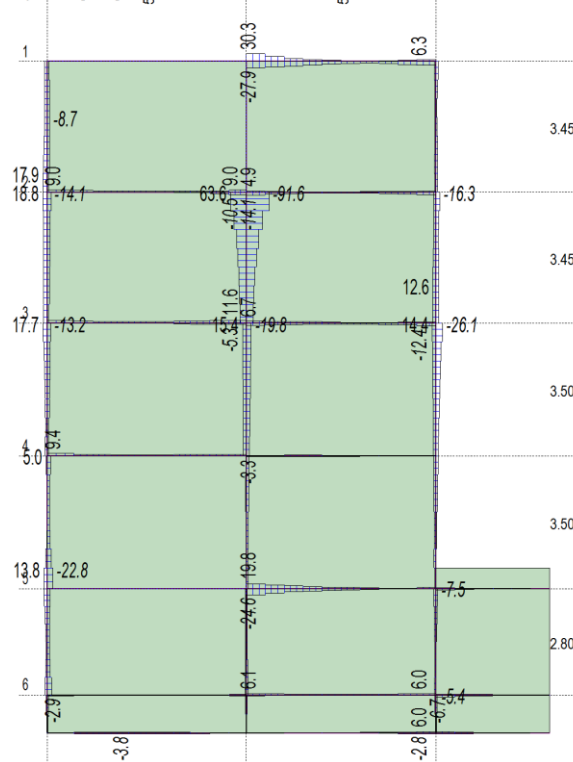
Opt. 88: [Anv] 7-86



Nivo: [-0.05 m]

Utjecaji u gredi: max M3= 90.2 / min M3= -140.2 kNm

Opt. 88: [Anv] 7-86



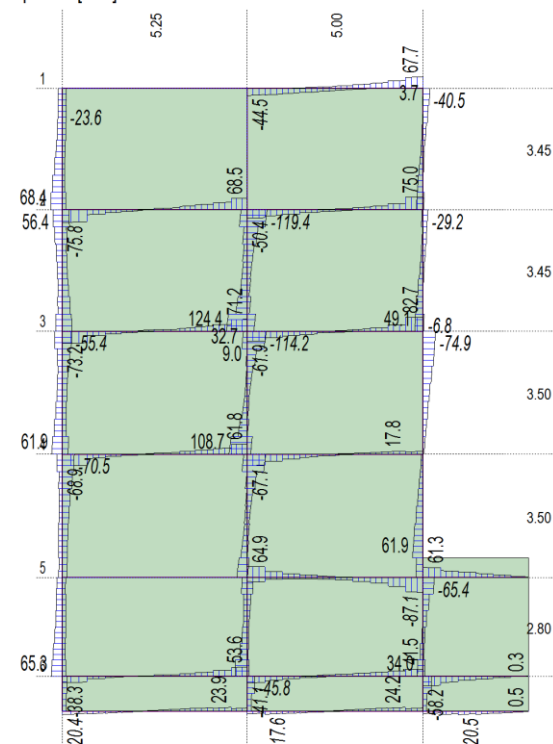
Nivo: [-0.05 m]

Utjecaji u gredi: max N1= 63.6 / min N1= -91.6 kN

Maksimalni ugib grede na sredini raspona 7.00m:

max u = (5.3-2.3) = 3mm, u too 3x3=9mm < 28 mm = 7000/250

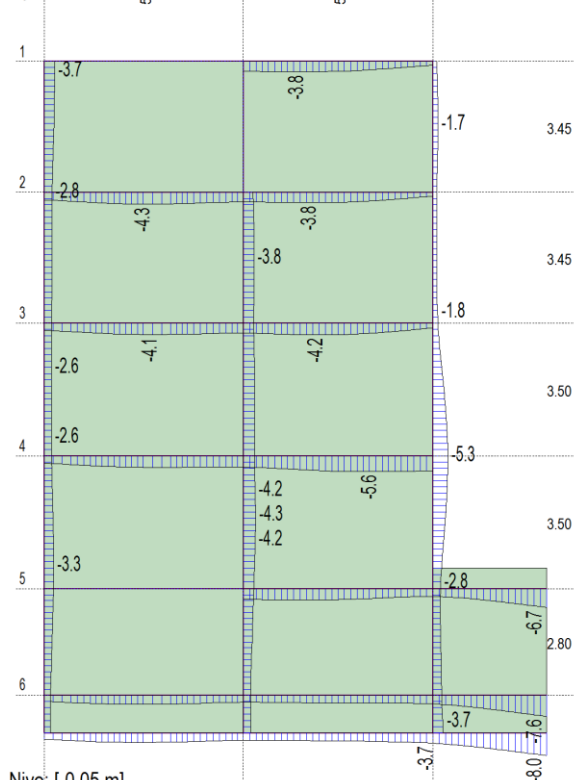
Opt. 88: [Anv] 7-86



Nivo: [-0.05 m]

Utjecaji u gredi: max T2= 124.4 / min T2= -119.4 kN

Opt. 87: I+II+III+IV

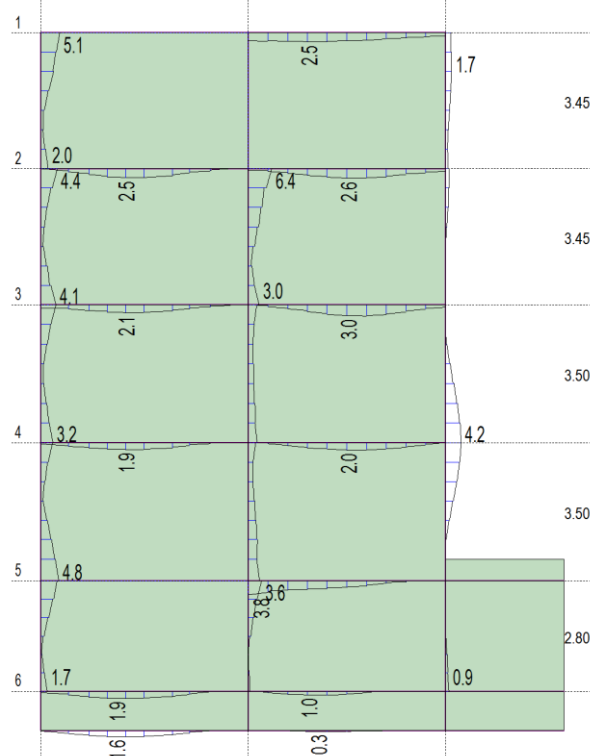


Nivo: [-0.05 m]

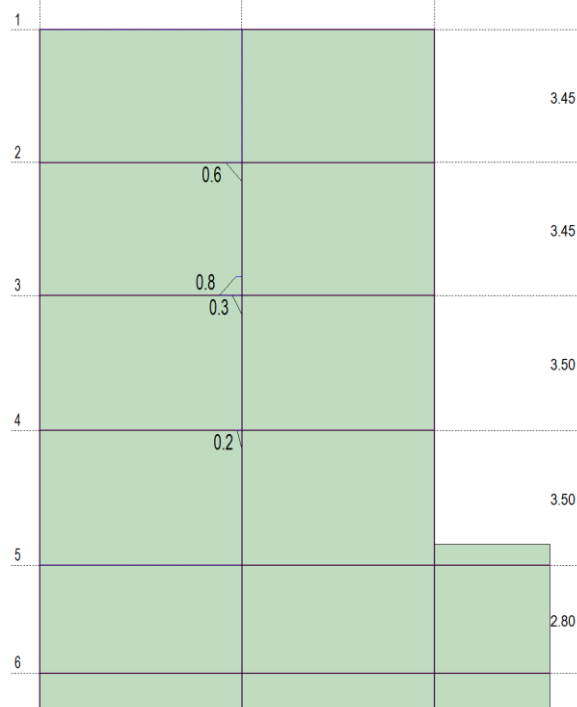
Utjecaji u gredi: max Zp= -1.4 / min Zp= -8.0 m / 1000

Dimenzionisanje greda

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500B

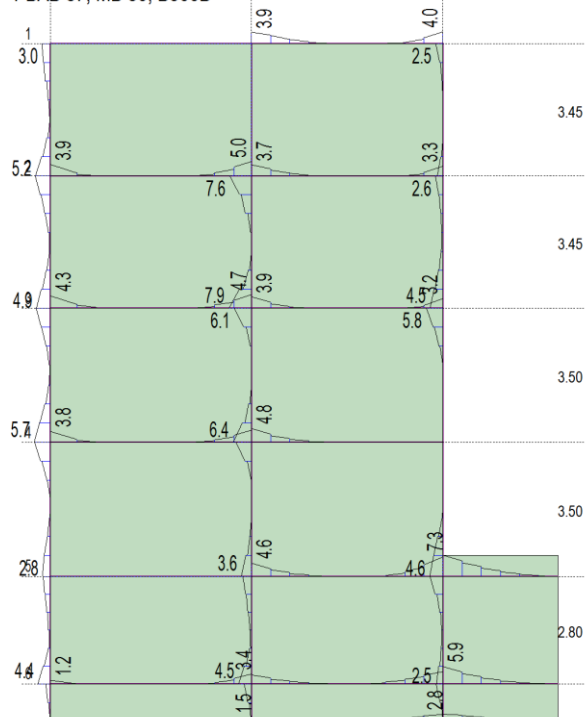


Nivo: [-0.05 m]
Armatura u gredama: max $A_{a1} = 6.4 \text{ cm}^2$
Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500B



Nivo: [-0.05 m]
Armatura u gredama: max $A_{a,uz} = 0.8 \text{ cm}^2$

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500B



Nivo: [-0.05 m]
Armatura u gredama: max $A_{a2} = 7.9 \text{ cm}^2$

Usvaja se armatura: - u polju: $4\varnothing 16$ ($A_a=8 \text{ cm}^2$)

- nad osloncem $4\varnothing 16$ ($A_a=8 \text{ cm}^2$) i u gredi u osi B' nad osloncima u osam 2,3,4 $6\varnothing 16$ ($A_a=12 \text{ cm}^2$)

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

$$\max \tau_U = 124.4 / (0.9 \times 35 \times 30) = 0.132 \text{ kN/cm}^2 > \tau_R = 0.11 \text{ kN/cm}^2$$

$$\max \tau_{RU} = 0.132 - 1/2 \times (3 \times 0.11 - 0.132) = 0.033 \text{ kN/cm}^2$$

$$e_u = m x a^{(1)}_{u \times \sigma_v} / (b \times \max \tau_{RU}) = 2 \times 0.5 \times 50 / (30 \times 0.033) = 50 \text{ cm} \rightarrow UR\phi 8/10 \text{ zadovoljava}$$

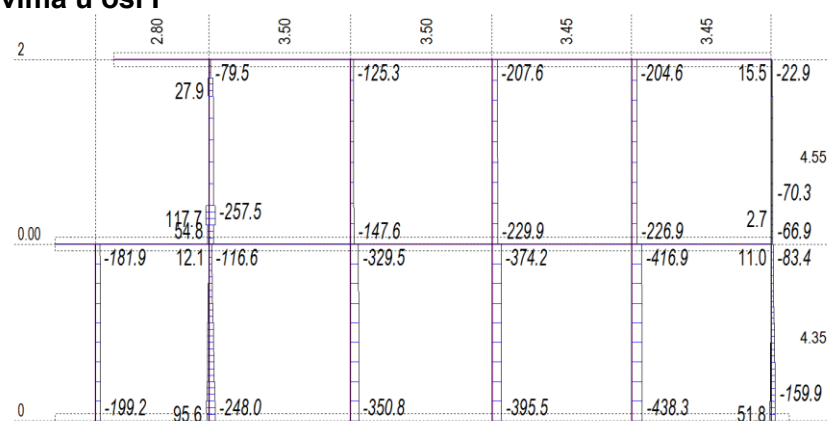
Stubovi i zidovi**Uticaji u stubovima u osi I'**

Opt. 88: [Anv] 7-86

Ram: V_4

Uticaji u gredi: max N1= 117.7 / min N1= -438.3 kN

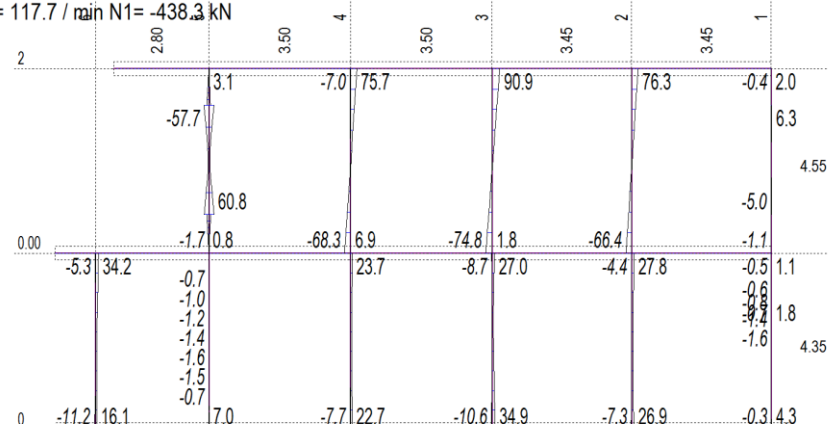
Opt. 88: [Anv] 7-86



Ram: V_4

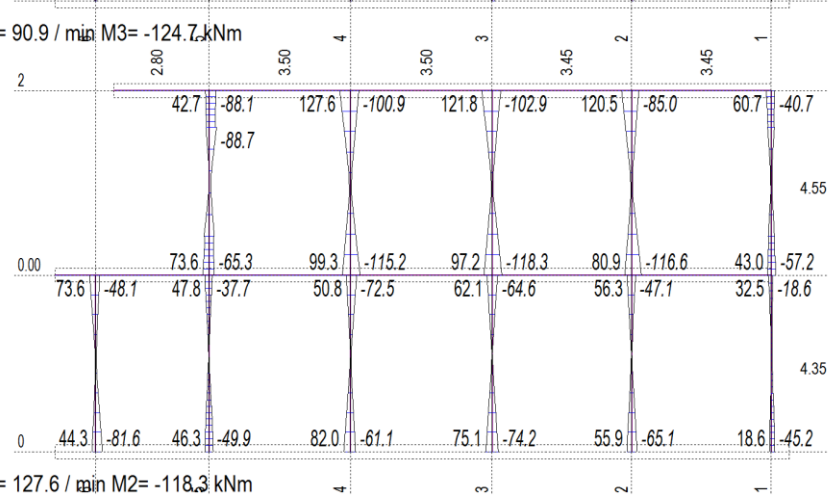
Uticaji u gredi: max M3= 90.9 / min M3= -124.7 kNm

Opt. 88: [Anv] 7-86

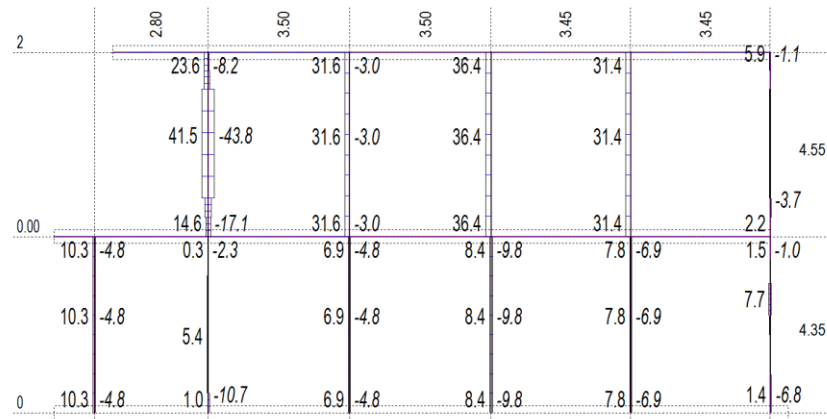


Ram: V_4

Uticaji u gredi: max M2= 127.6 / min M2= -118.3 kNm



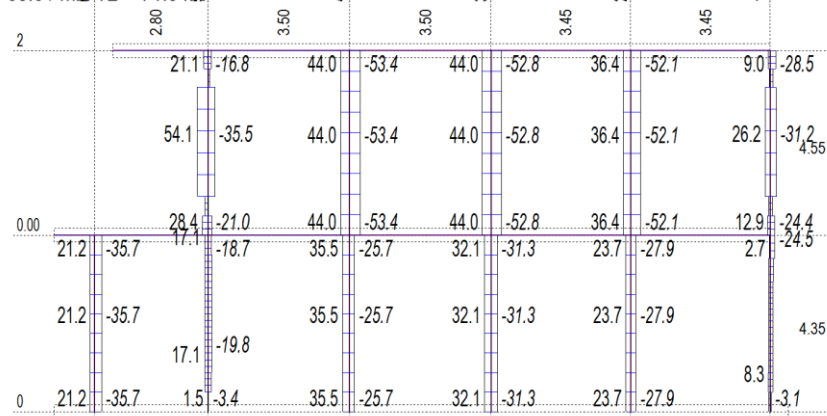
Opt. 88: [Anv] 7-86



Ram: V_4

Uticaji u gredi: max T2= 68.0 / min T2= -71.3 kN

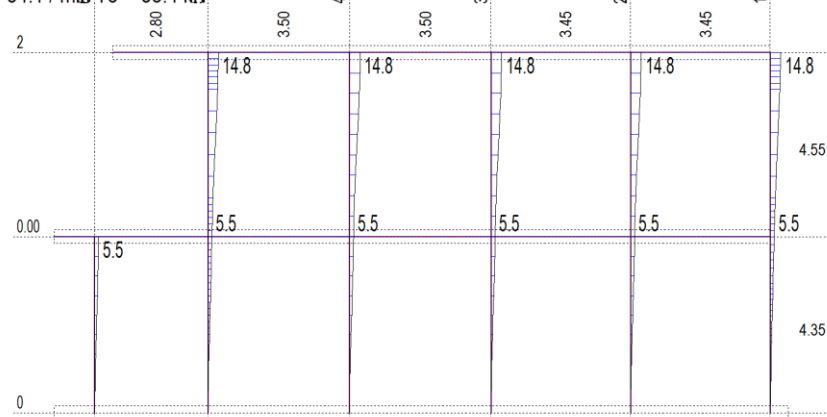
Opt. 88: [Anv] 7-86



Ram: V_4

Uticaji u gredi: max T3= 54.1 / min T3= -53.4 kN

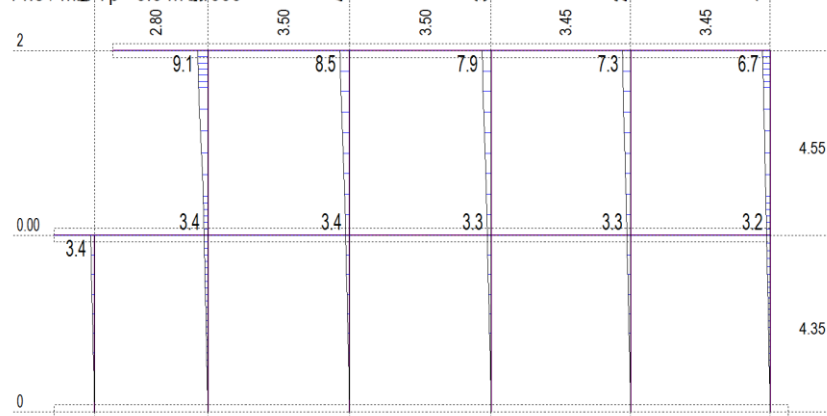
Opt. 5: Sy



Ram: V_4

Uticaji u gredi: max Yp= 14.8 / min Yp= 0.0 m / 1000

Opt. 6: Sx



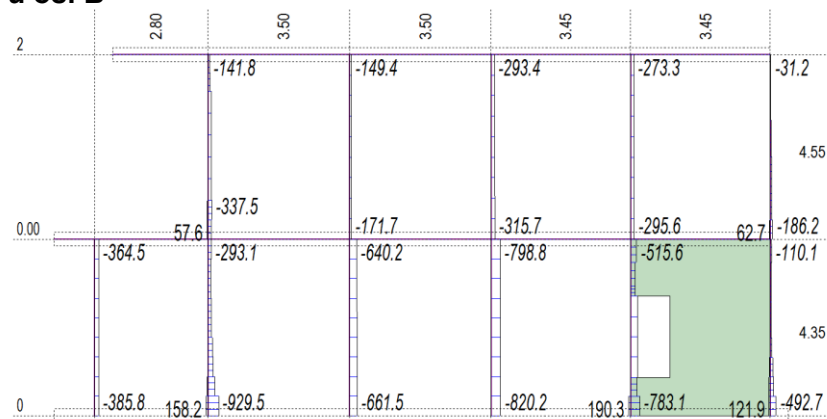
Ram: V_4

Uticaji u gredi: max Xp= 9.5 / min Xp= 0.0 m / 1000

Pomeranja od seizmičkih sila $y_s = 14.8 \text{ mm} < H/600 = 8900/600 = 14.83 \text{ mm}$

Utjecaji u stubu u osi B'

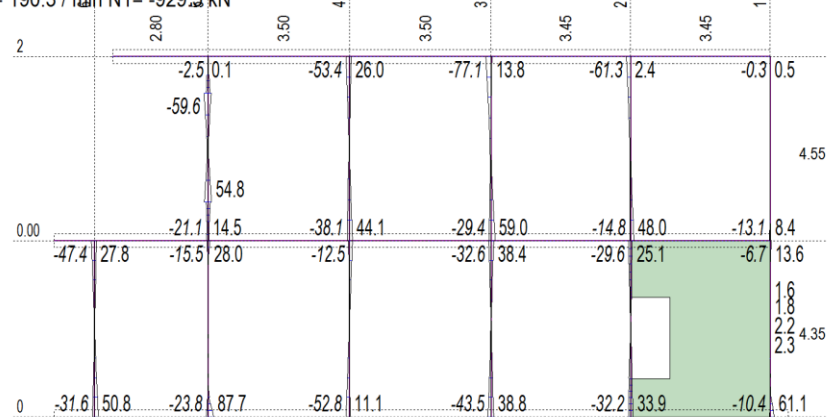
Opt. 88: [Anv] 7-86



Ram: V_2

Utjecaji u gredi: max N1= 190.3 / min N1= -929.5 kN

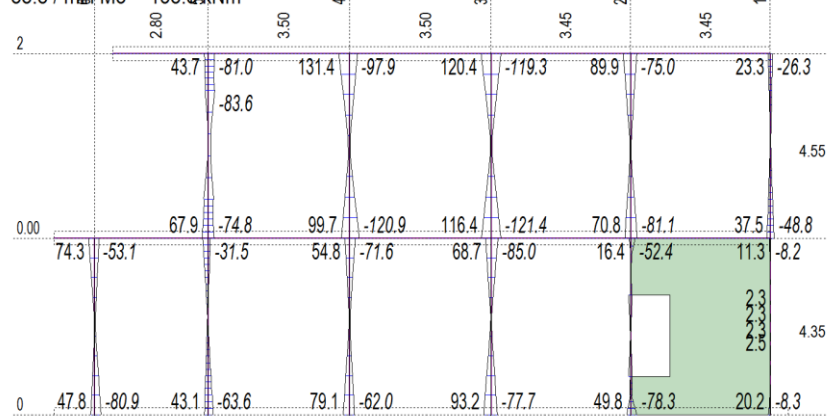
Opt. 88: [Anv] 7-86



Ram: V_2

Utjecaji u gredi: max M3= 88.8 / min M3= -158.8 kNm

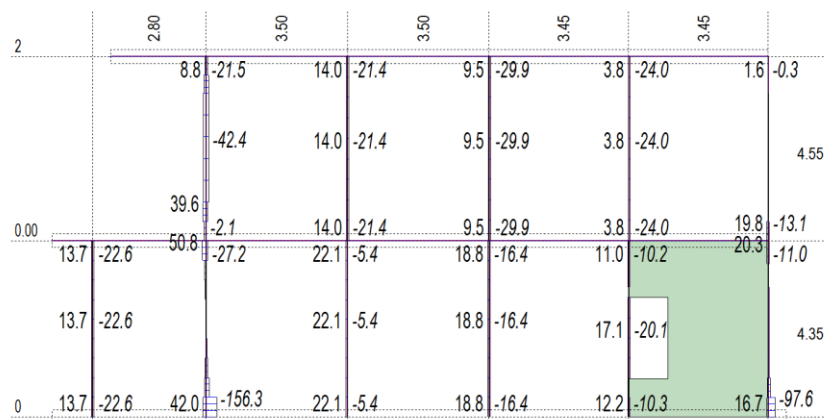
Opt. 88: [Anv] 7-86



Ram: V_2

Utjecaji u gredi: max M2= 131.4 / min M2= -121.4 kNm

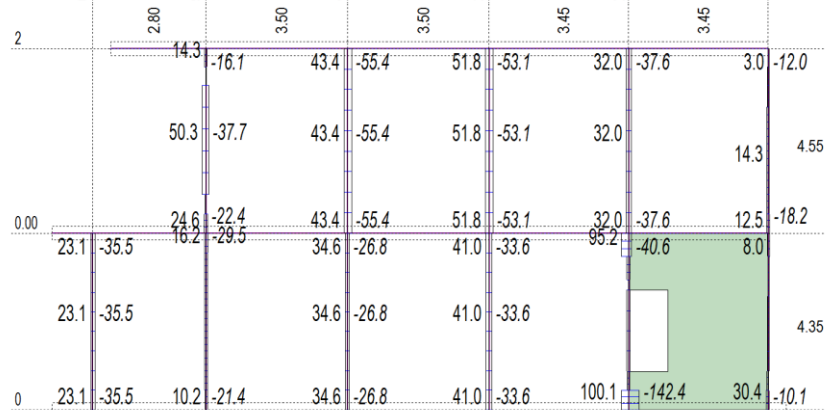
Opt. 88: [Anv] 7-86



Ram: V_2

Uticaji u gredi: max T2= 123.8 / min T2= -156.3 kN

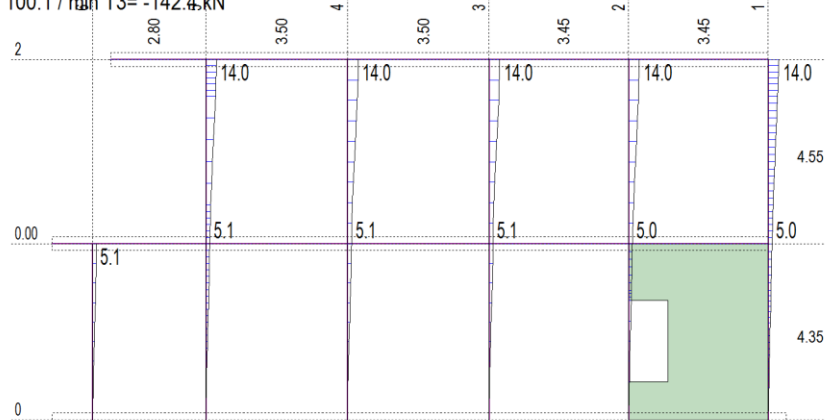
Opt. 88: [Anv] 7-86



Ram: V_2

Uticaji u gredi: max T3= 100.1 / min T3= -142.4 kN

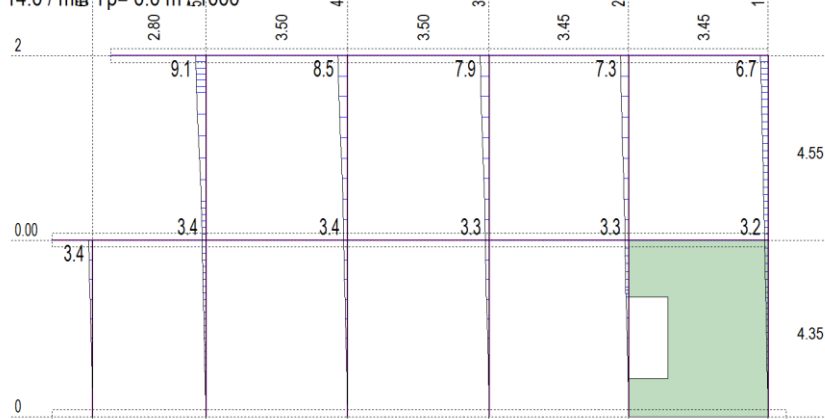
Opt. 5: Sy



Ram: V_2

Uticaji u gredi: max Yp= 14.0 / min Yp= 0.0 m / 1000

Opt. 6: Sx

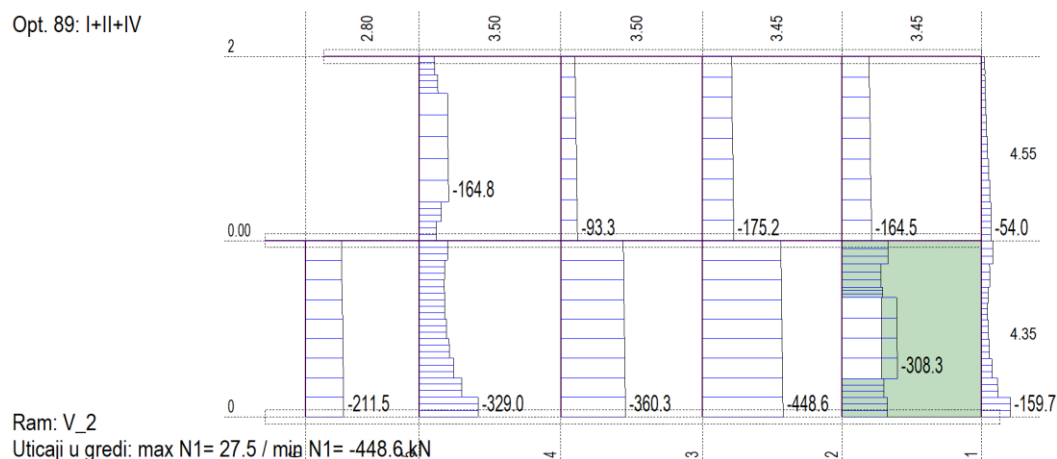


Ram: V_2

Uticaji u gredi: max Xp= 9.5 / min Xp= 0.0 m / 1000

Pomeranja od seizmičkih sila $y_s=14.0\text{mm} < H/600=8900/600=14.83\text{mm}$

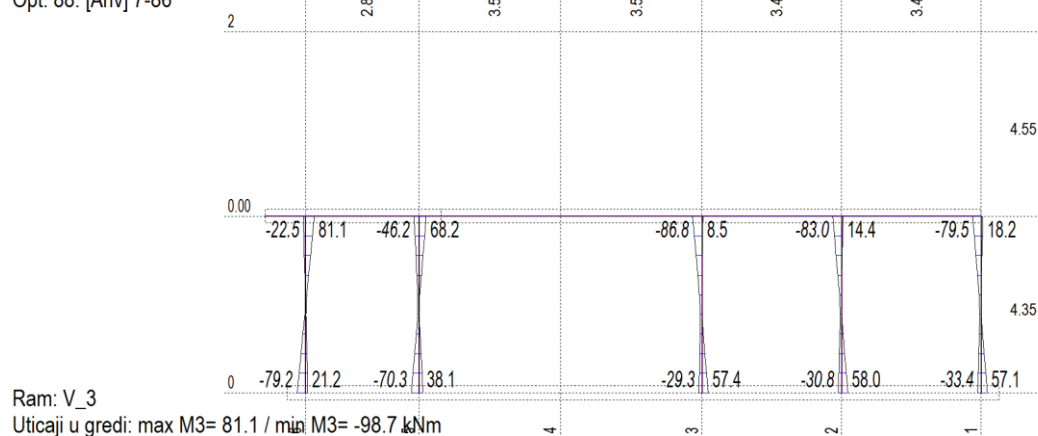
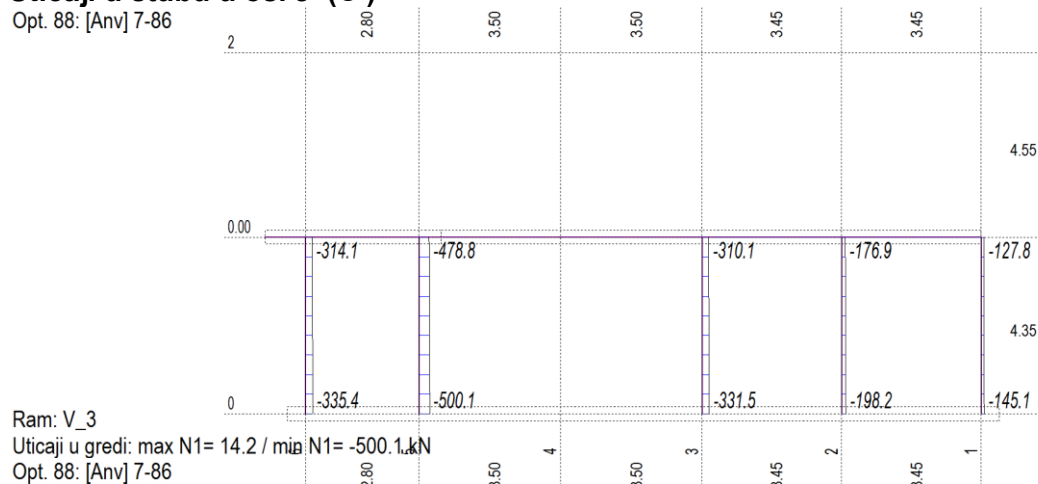
Opt. 89: I+II+IV



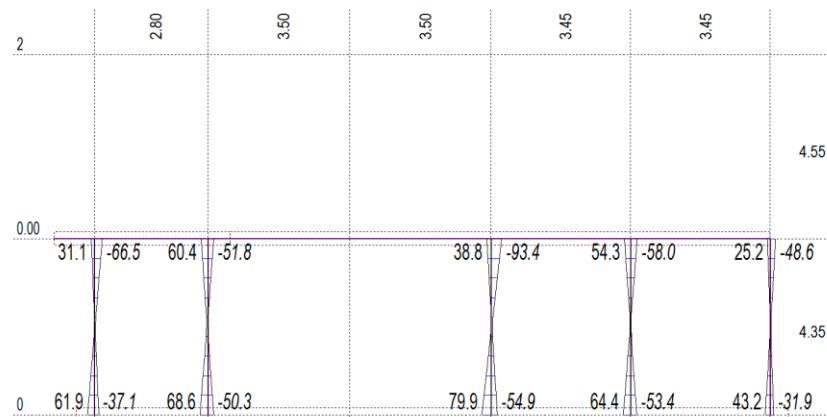
Kontrola aksijalnog naprezanja: $\sigma_0/\beta_B \leq 0.35$, gde je $\sigma_0 = N/F = 448.6/(35 \times 35) = 0.366 \text{ kN/cm}^2$
 $\beta_B = 0.7 \times \beta_k = 0.7 \times 30 \text{ MPa} = 21 \text{ MPa} = 2.1 \text{ kN/cm}^2$
 $\sigma_0/\beta_B = 0.366/2.1 = 0.17 < 0.35$

Uticaji u stubu u osi J' (C')

Opt. 88: [Anv] 7-86



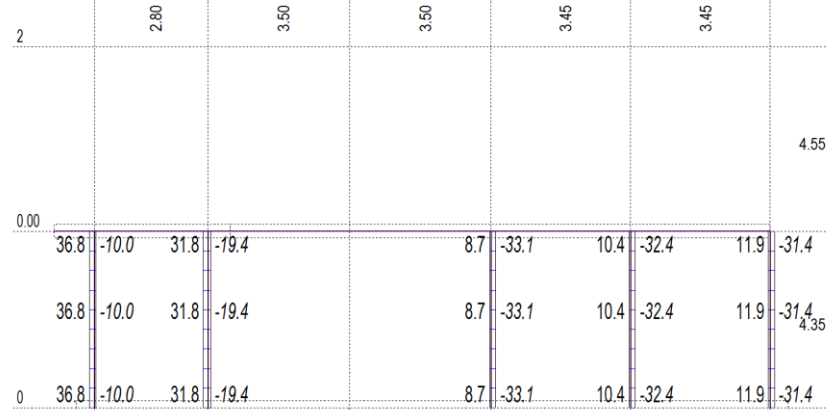
Opt. 88: [Anv] 7-86



Ram: V_3

Uticaji u gredi: max M2= 79.9 / min M2= -93.4 kNm

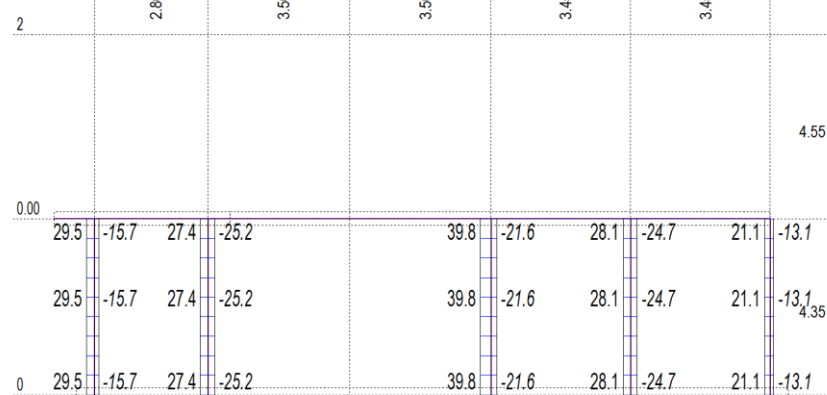
Opt. 88: [Anv] 7-86



Ram: V_3

Uticaji u gredi: max T2= 61.6 / min T2= -75.3 kN

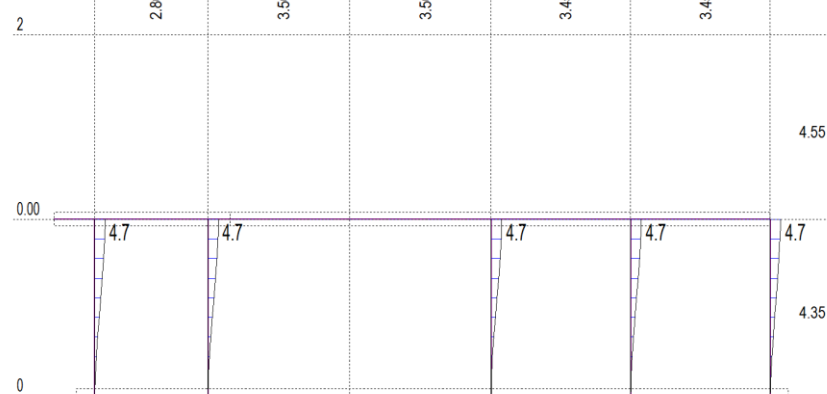
Opt. 88: [Anv] 7-86



Ram: V_3

Uticaji u gredi: max T3= 39.8 / min T3= -25.2 kN

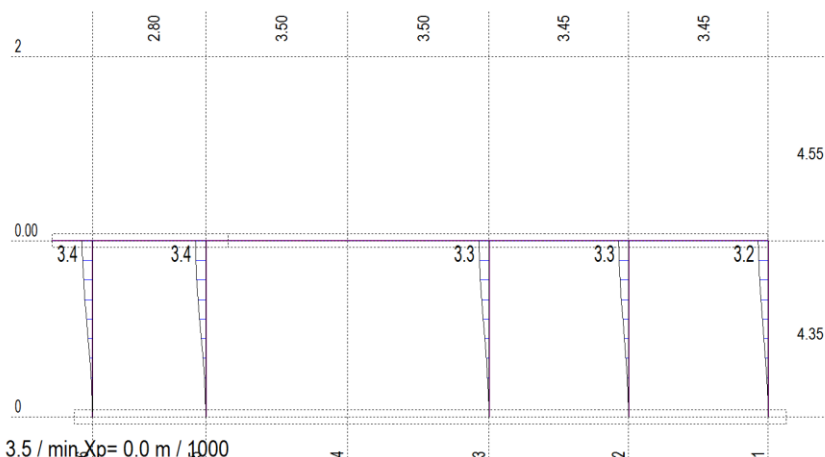
Opt. 5: Sy



Ram: V_3

Uticaji u gredi: max Yp= 4.7 / min Yp= 0.0 m / 1000

Opt. 6: Sx



Dimenzionisanje stubova

Osa I'

PBAB 87, MB 30, B500B



Usvaja se armatura: 8Ø20 ($A_a = 25.1$ cm²), u osama 2,3,4,5

Usvaja se armatura: 8Ø16 ($A_a = 16$ cm²), u osama 1 i 6

Uzengije URØ10/15 и URØ10/7.5 (na 1.0m od oslonca), zatvorene po jednoj strani

Greda I'/3

PBAB 87

MB 30

B500B

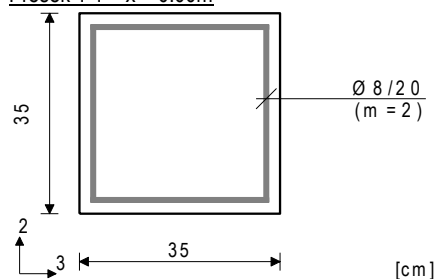
Kompletna šema opterećenja

$l_{i,2} = 4.55$ m ($\lambda_2 = 45.03$)

$l_{i,3} = 4.55$ m ($\lambda_3 = 45.03$)

Nepomerljiva konstrukcija

Presek 1-1 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:

$$1.30xI+1.30xII+0.65xIII+1.30xIV$$

-1.30xV

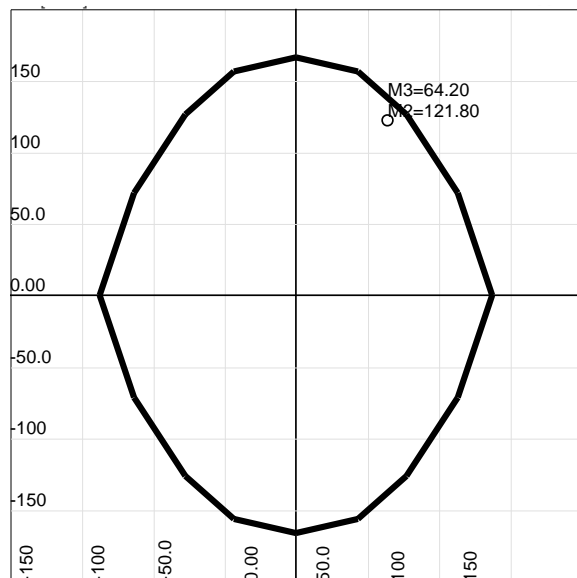
N1u = -160.45 kN

$$M_{2u} = 121.82 \text{ kNm}$$
$$M_{3u} = 64.17 \text{ kNm}$$
$$\varepsilon_b/\varepsilon_a = -3.500/4.962 \text{ ‰}$$
$$A_{a1} = 0.92 + 0.06' = 0.97 \text{ cm}^2$$
$$A_{a2} = 0.92 + 0.06 = 0.97 \text{ cm}^2$$
$$A_{a3} = 8.10 + 0.06 = 8.16 \text{ cm}^2$$
$$A_{a4} = 8.10 + 0.06 = 8.16 \text{ cm}^2$$

Za usvojenu armaturu $8\varnothing 20$ ($A_a=25.1 \text{ cm}^2$)

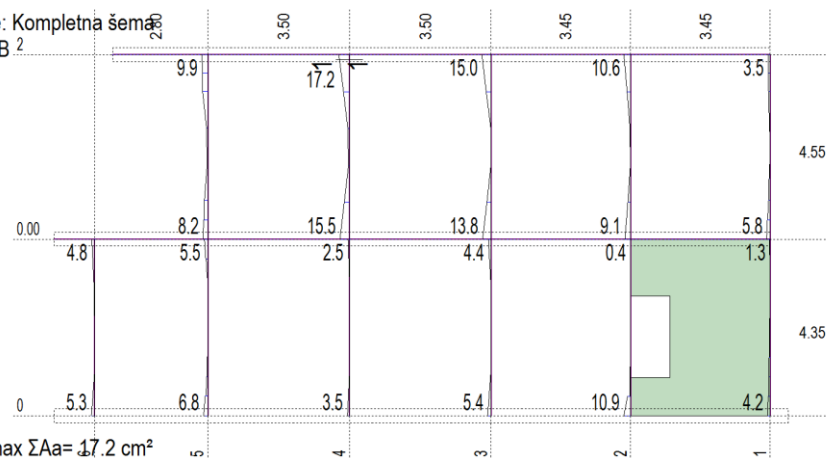
$$A_{a1} = 3.09 \text{ cm}^2$$
$$A_{a2} = 3.09 \text{ cm}^2$$
$$A_{a3} = 9.18 \text{ cm}^2$$
$$A_{a4} = 9.13 \text{ cm}^2$$

dijagram M2-M3 ($N_1 = \text{const}$)



Osa B'

Merodavno opterećenje: Kompletna šema

PBAB 87, MB 30, B500B ²

Ram: V_2

Armatura u gredama: $\max \Sigma A_a = 17.2 \text{ cm}^2$

Usvaja se armatura: $8\varnothing 20$ ($A_a=25.1 \text{ cm}^2$), u osama 2, 3 i 4 i $8\varnothing 16$ ($A_a=16 \text{ cm}^2$) u ostalim osama

Uzengije UR ϕ 10/15 и UR ϕ 10/7.5 (na 1.0m od oslonca), zatvorene po jednoj strani

Greda B'/4

PBAB 87

MB 30

B500B

Kompletna šema opterećenja

$l_{i,2} = 4.55 \text{ m}$ ($\lambda_2 = 45.03$)

$l_{i,3} = 4.55 \text{ m}$ ($\lambda_3 = 45.03$)

Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:

$1.00xI + 1.30xII + 0.65xIII - 1.30xV$

$N1u = -73.03 \text{ kN}$

$M2u = 129.48 \text{ kNm}$

$M3u = -5.42 \text{ kNm}$

$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.828/10.000 \text{ ‰}$

$Aa1 = 0.00 + 0.05' = 0.05 \text{ cm}^2$

$Aa2 = 0.00 + 0.05' = 0.05 \text{ cm}^2$

$Aa3 = 8.48 + 0.05' = 8.54 \text{ cm}^2$

$Aa4 = 8.48 + 0.05' = 8.54 \text{ cm}^2$

Za usvojenu armaturu $8\varnothing 20$ ($A_a = 25.1 \text{ cm}^2$)

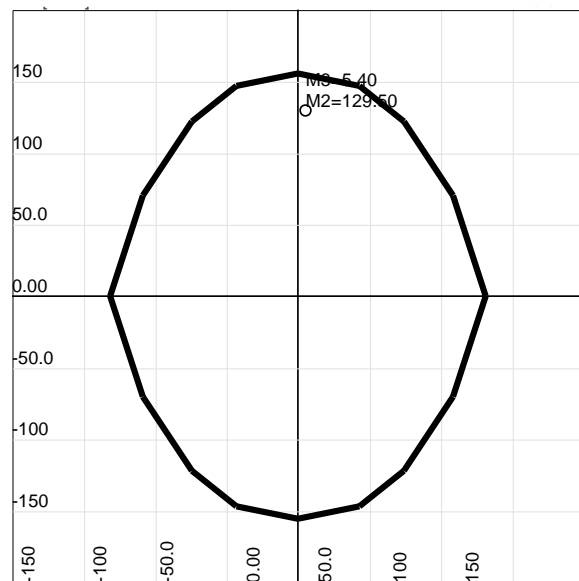
$Aa1 = 3.09 \text{ cm}^2$

$Aa2 = 3.09 \text{ cm}^2$

$Aa3 = 9.18 \text{ cm}^2$

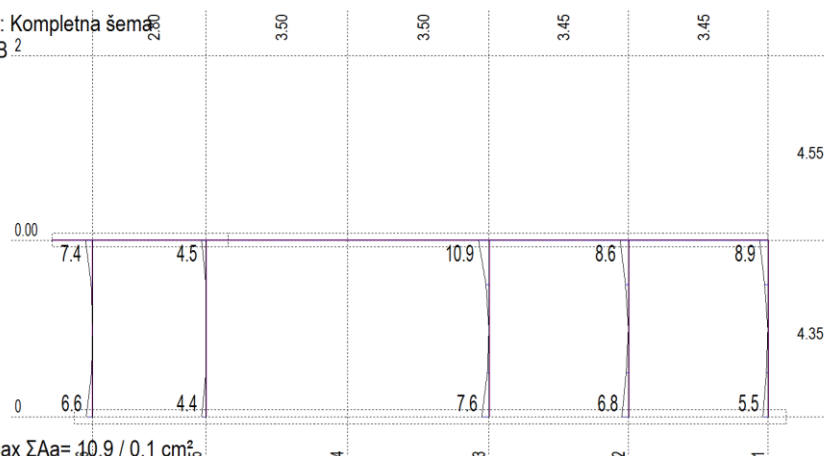
$Aa4 = 9.13 \text{ cm}^2$

dijagram M2-M3 ($N1 = \text{const}$)



Osa J' (C')

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500B ²



Ram: V_3

Armatura u gredama: max $\Sigma Aa = 10.9 / 0.1 \text{ cm}^2$

Usvaja se armatura: $8\varnothing 16 (A_a = 16 \text{ cm}^2)$,

Uzengije $UR\varnothing 10/15$ и $UR\varnothing 10/7.5$ (na 1.0m od oslonca), zatvorene po jednoj strani

Greda C'/3

PBAB 87

MB 30

B500B

Kompletna šema opterećenja

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

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

Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:

$1.30 \times I + 1.30 \times II + 0.65 \times III - 1.30 \times IV$

$N1u = -216.64 \text{ kN}$

$M2u = -93.42 \text{ kNm}$

$M3u = -46.44 \text{ kNm}$

$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/5.661 \text{ ‰}$

$Aa1 = 0.55 + 0.03' = 0.58 \text{ cm}^2$

$Aa2 = 0.55 + 0.03' = 0.58 \text{ cm}^2$

$Aa3 = 4.84 + 0.03' = 4.88 \text{ cm}^2$

$Aa4 = 4.84 + 0.03' = 4.88 \text{ cm}^2$

Za usvojenu armaturu $8\varnothing 16 (A_a = 16.08 \text{ cm}^2)$

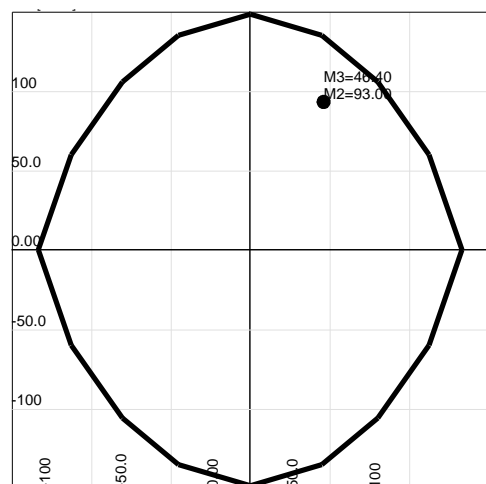
$\epsilon_b/\epsilon_a = -3.500/7.877 \text{ ‰}$

$Aa1 = 2.21 \text{ cm}^2$

$Aa2 = 2.17 \text{ cm}^2$

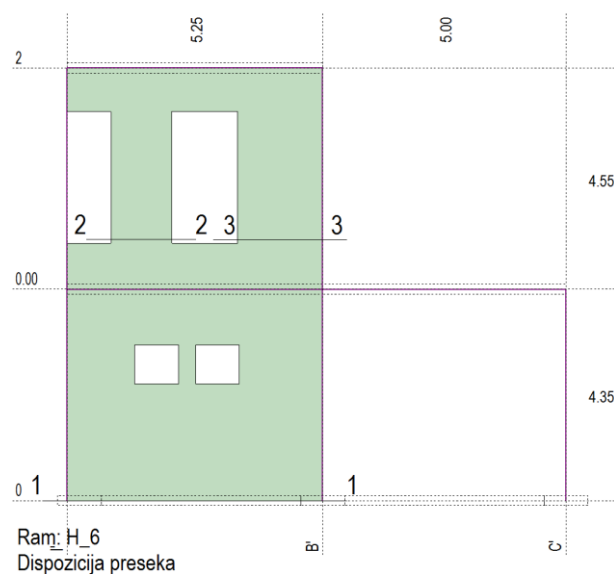
$Aa3 = 6.58 \text{ cm}^2$

$Aa4 = 6.54 \text{ cm}^2$

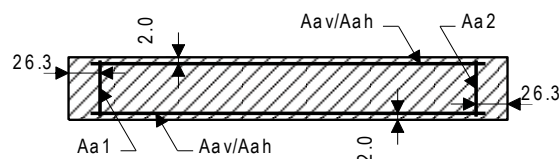


Dimenzionisanje zidova

- zid Z.02 u osi 1



Presek 1 - 1 (Z=-4.40m)
PBAB 87, MB 30
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B
Kompletna šema opterećenja



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

Merodavna kombinacija za savijanje:

I+II+1.30xVI

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.30xI+1.30xII+0.65xIII+1.30xIV-1.30xVI

$M_u = 362.39 \text{ kNm}$

$N_u = 73.28 \text{ kN}$

$T_u = 164.18 \text{ kN}$

$$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.365/10.000 \text{ ‰}$$

$A_{a1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.75)$

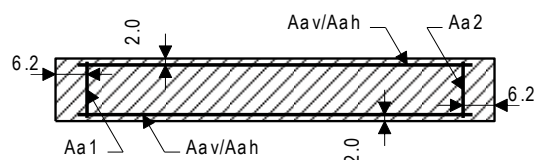
$A_{a2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 15.75)$

$A_{av} = \pm 0.47 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$

$A_{ah} = \pm 0.34 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$

Presek 2 - 2 (Z=0.97m)

Kompletna šema opterećenja



$$b/d = 20/125 \text{ cm} \quad A_b = 2500 \text{ cm}^2$$

Merodavna kombinacija za savijanje:

I+II+1.30xVI

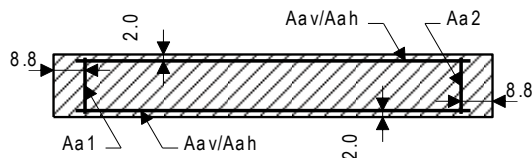
Merodavna kombinacija za smicanje:

1.30xI+1.30xII+0.65xIII+1.30xIV-1.30xVI

Mu = -52.14 kNm
Nu = -39.35 kN
Tu = 52.94 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.633/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 0.00 cm² (min:3.75)
Aa2 = 0.00 cm² (min:3.75)
Aav = $\pm 0.43 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 1.50)
Aah = $\pm 0.47 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 2.00)

Presek 3 - 3 (Z=0.96m)
Kompletna šema opterećenja

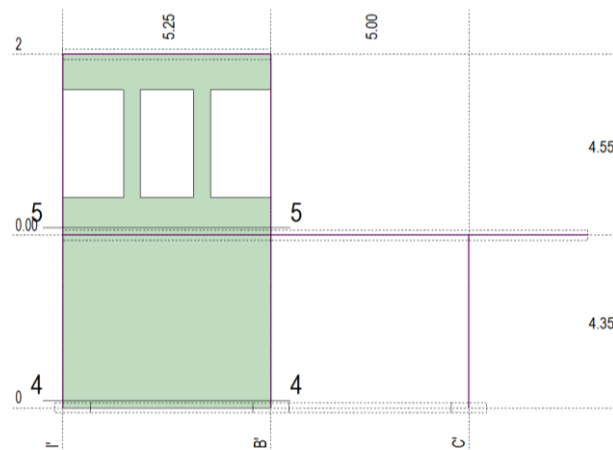


$b/d = 20/175 \text{ cm}$ $A_b = 3500 \text{ cm}^2$

Merodavna kombinacija za savijanje:
I+II+1.30xVI
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+1.30xII+0.65xIII+1.30xIV+1.30xVI
Mu = -103.78 kNm
Nu = -94.04 kN
Tu = -109.96 kN

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.650/10.000 \text{ ‰}$
Aa1 = 0.00 cm² (min:5.25)
Aa2 = 0.00 cm² (min:5.25)
Aav = $\pm 0.19 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 1.50)
Aah = $\pm 0.69 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 2.00)

- zid Z.01 u osi 5

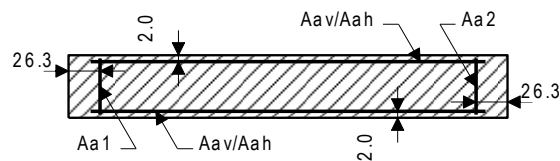


Ram: H_2
Dispozicija preseka

Ram: H_2

Presek 4 - 4 (Z=-4.22m)
Ugaona armatura B500B
Podužna armatura B500B

Kompletna šema opterećenja



$$b/d = 20/52.5 \text{ cm} \quad A_b = 10500 \text{ cm}^2$$

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.90xI+1.90xII+2.10xIII+2.10xIV

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.30xI+1.30xII+0.65xIII+1.30xIV-1.30xVI

$M_u = 177.69 \text{ kNm}$

$N_u = -1306.15 \text{ kN}$

$T_u = 346.12 \text{ kN}$

$A_{a1} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:15.75)

$A_{a2} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:15.75)

$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 1.50)

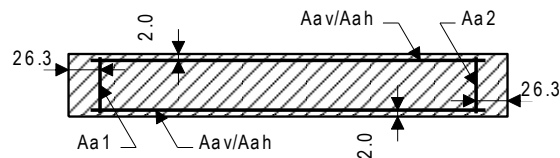
$A_{ah} = \pm 0.73 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 2.00)

Presek 5 - 5 (Z=0.13m)

Ugaona armatura B500B

Podužna armatura B500B

Kompletna šema opterećenja



$$b/d = 20/52.5 \text{ cm} \quad A_b = 10500 \text{ cm}^2$$

Merodavna kombinacija za savijanje:

1.90xI+1.90xII+2.10xIII+2.10xIV

Merodavna kombinacija za smicanje:

1.30xI+1.30xII+0.65xIII+1.30xIV+1.30xVI

$M_u = -306.57 \text{ kNm}$

$N_u = -1050.25 \text{ kN}$

$T_u = -271.13 \text{ kN}$

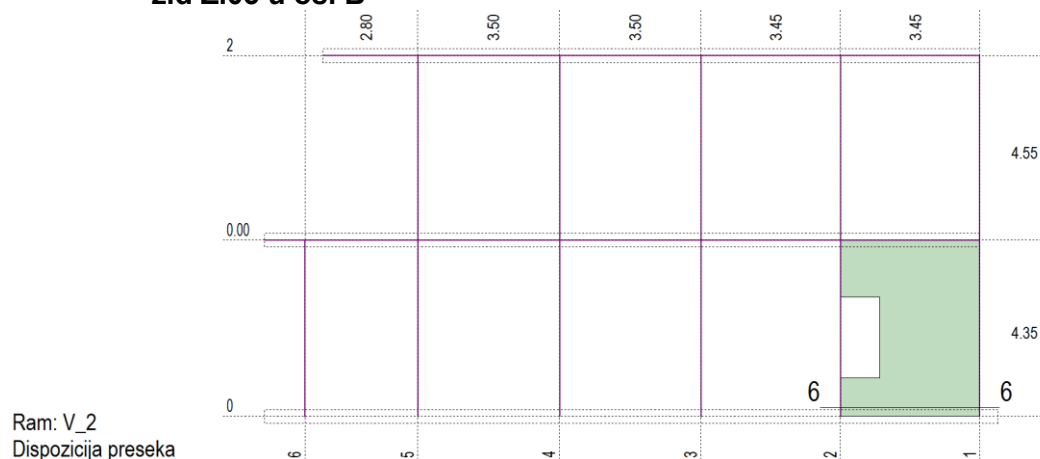
$A_{a1} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:15.75)

$A_{a2} = 0.00 \text{ cm}^2$ (min:15.75)

$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 1.50)

$A_{ah} = \pm 0.57 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 2.00)

- zid Z.03 u osi B'



Ram: V 2

Presek 6 - 6 (Z=-4.18m)

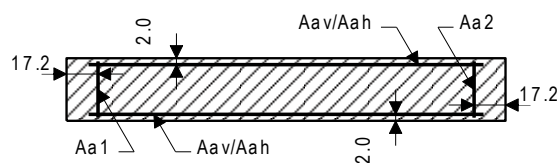
PBAB 87

MB 30

Ugaona armatura B500B

Podužna armatura B500B

Kompletna šema opterećenja



$$b/d = 20/345 \text{ cm} \quad A_b = 6900 \text{ cm}^2$$

Merodavna kombinacija za savijanje:

I+II-1.30xV

Merodavna kombinacija za smicanje:

I+1.30xII+0.65xIII+1.30xIV+1.30xV

$M_u = -536.24 \text{ kNm}$

$N_u = -275.21 \text{ kN}$

$T_u = -321.16 \text{ kN}$

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.739/10.000 \text{ ‰}$

$A_{a1} = 0.52 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 10.35)$

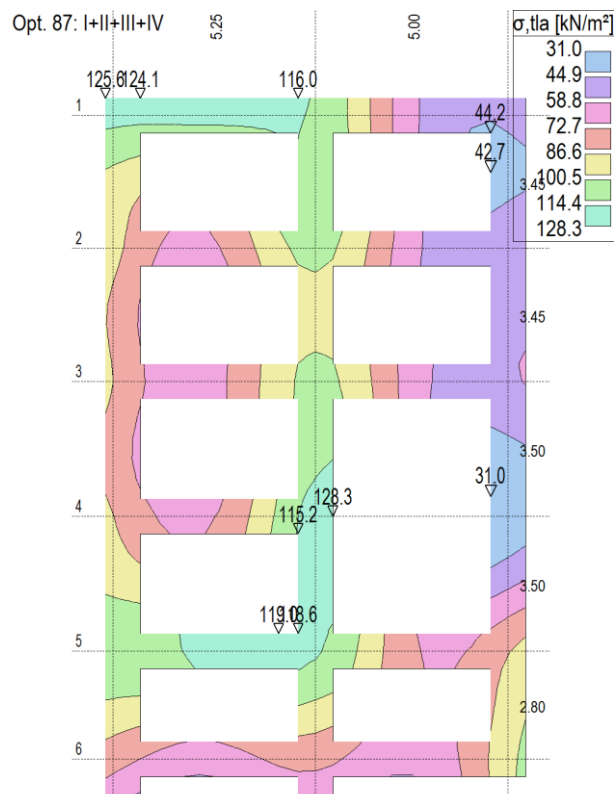
$A_{a2} = 0.52 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 10.35)$

$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50)$

$A_{ah} = \pm 1.02 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00)$

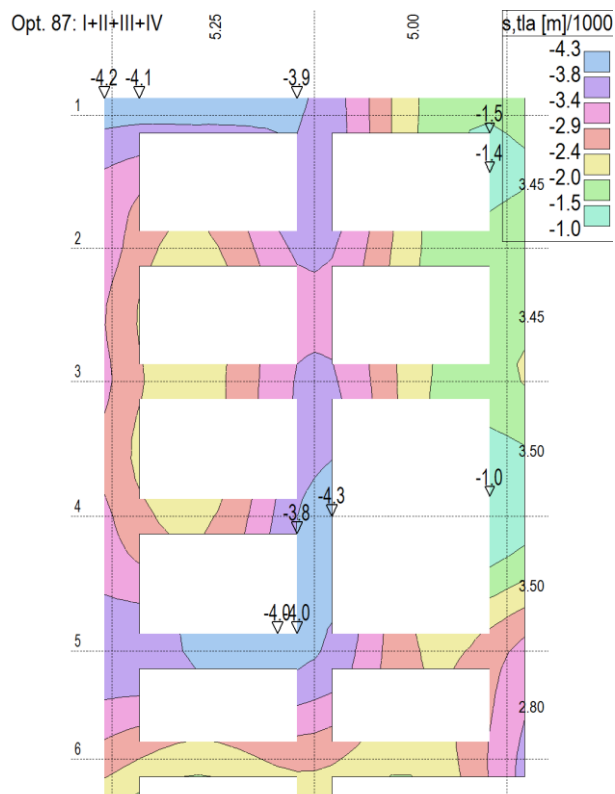
2.1.5 Proračun temelja

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.



Nivo: [-4.40 m]
 Uticaji u pov. osloncu: max σ_{tla}= 128.3 / min σ_{tla}= 31.0 kN/m²

$$\sigma_{\max}=128.3\text{kN/m}^2 < \sigma_{\text{doz}}$$

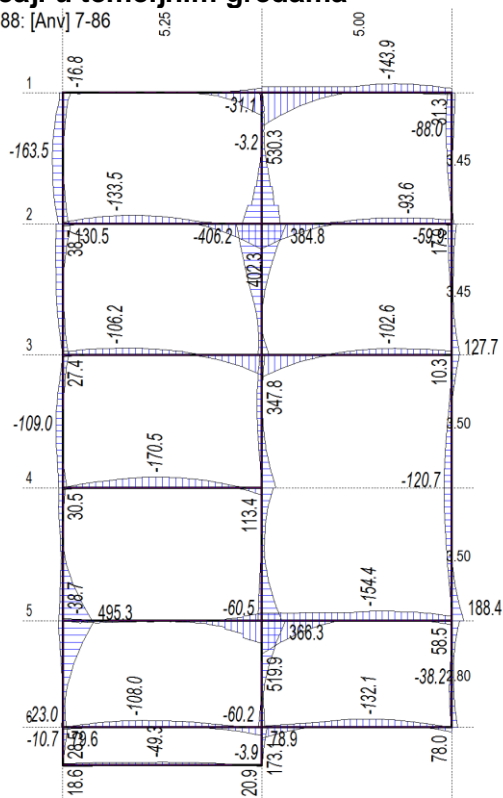


Nivo: [-4.40 m]
 Uticaji u pov. osloncu: max s_{tla}= -1.0 / min s_{tla}= -4.3 m / 1000

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

Utjecaji u temeljnim gredama

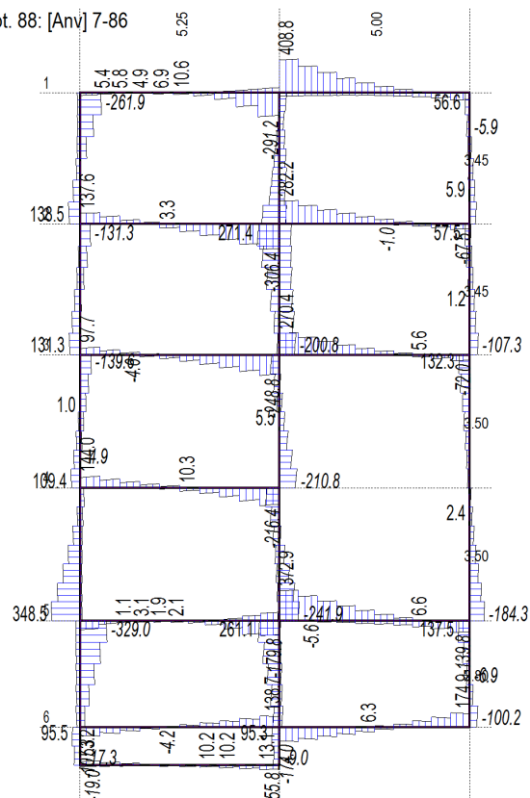
Opt. 88: [Anv] 7-86



Nivo: [-4.40 m]

Utjecaji u gredi: max M3= 530.3 / min M3= -406.2 kNm

Opt. 88: [Anv] 7-86

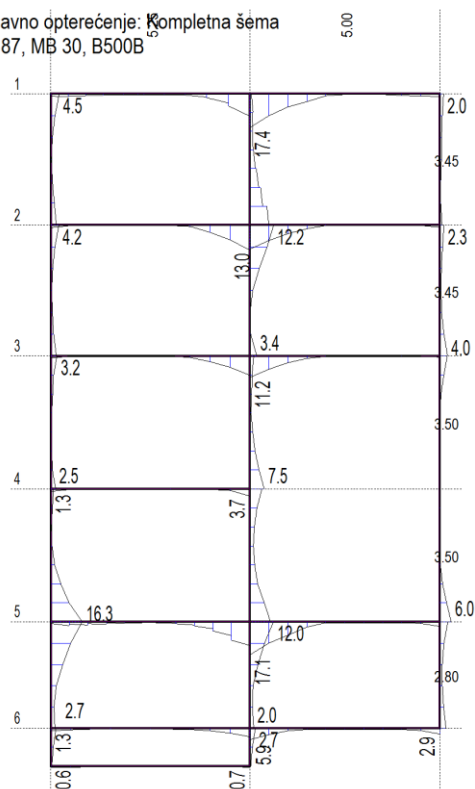


Nivo: [-4.40 m]

Utjecaji u gredi: max T2= 408.8 / min T2= -329.0 kN

Dimenzionisanje temeljnih greda

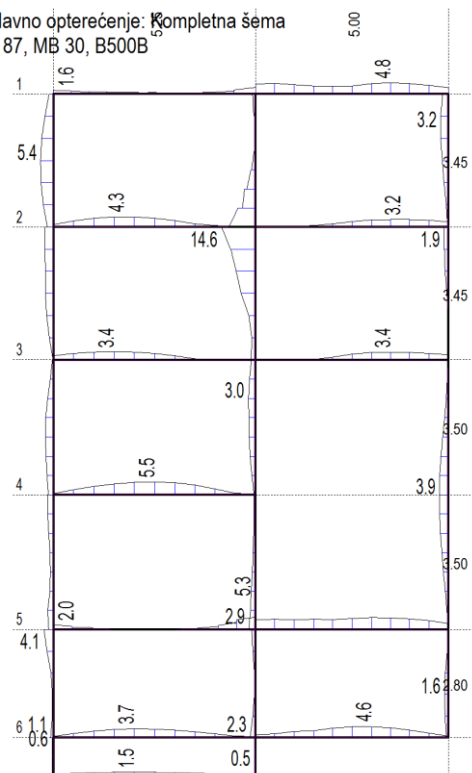
Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500B



Nivo: [-4.40 m]

Armatura u gredama: max Aa1= 17.4 / 0.1 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500B



Nivo: [-4.40 m]

Armatura u gredama: max Aa2= 14.6 / 0.1 cm²

Usvaja se armatura: u polju, (gornja zona) osnovna $4\varnothing 16$ ($A_a=8 \text{ cm}^2$), i dodata prema liniji potrebne armature,
nad osl. (donja zona) $4\varnothing 16$ ($A_a=12 \text{ cm}^2$) i dodata prema liniji potrebne armature,

Uzengije UR ϕ 10/15, zatvorene po kraćoj strani

$$\max \tau_U = 408.8 / (0.9 \times 70 \times 40) = 0.162 \text{ kN/cm}^2 < \tau_R = 0.11 \text{ kN/cm}^2$$

$$\max \tau_{RU} = 0.162 - 1/2 \times (3 \times 0.11 - 0.162) = 0.078 \text{ kN/cm}^2$$

$$e_u = m x a^{(1)}_u \times \sigma_v / (b \times \max \tau_{RU}) = 2 \times 0.79 \times 50 / (40 \times 0.078) = 25 \text{ cm} \rightarrow \text{UR}\phi 10/15 \text{ zadovoljava}$$

Dimenzionisanje temeljne trake

MB30, B500B

$$L = (0.9 - 0.40) / 2 = 0.25 \text{ m}$$

$$M = 128.3 \times 0.25^2 / 2 = 4.0 \text{ kNm}$$

Armatura u donjoj zoni

$$A_{\text{pot}} = 450 / (0.9 \times 35 \times 24) = 0.55 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Usvaja se roštilj gornja zona: $\varnothing 10/15$ ($A_a=5.2 \text{ cm}^2$)
donja zona: $\varnothing 14/15$ ($A_a=10.3 \text{ cm}^2$)

2.2 Konstrukcije za ojačanje novih otvora u ab zidovima

Kontrola uticaja je izvršena u ravanskim modelima posmatranih zidova. U modelu sa postojećim ab zidnim platnom određeni su uticaji N_y koje treba da prihvati novoprojektovani ram. U drugom modelu, izvršena je kontrola uticaja u novoprojektovanom čeličnom ramu za prihvatanje uticaja nastalih usled rušenja dela ab zidnog platna.

2.2.1 Ojačanje otvora u ramu 2

Statički model postojećeg ab zidnog platna u ramu 2

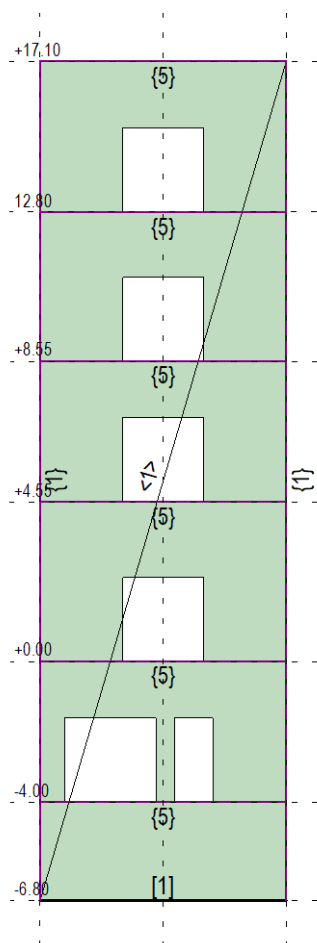


Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ_m
1	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

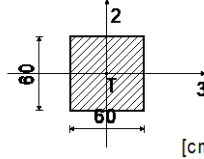
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presek: b/d=60/60, Fiktivna ekscentričnost

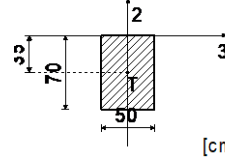
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.600e-1	3.000e-1	3.000e-1	1.825e-2	1.080e-2	1.080e-2



[cm]

Set: 5 Presek: b/d=50/70, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.500e-1	2.917e-1	2.917e-1	1.633e-2	7.292e-3	1.429e-2



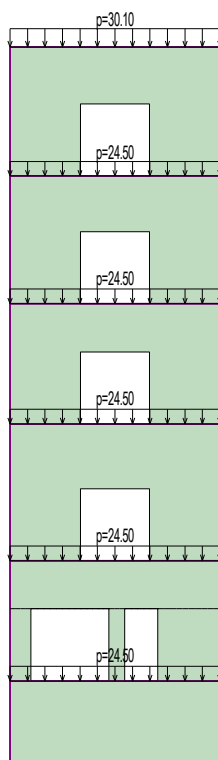
[cm]

Setovi linijskih oslonaca

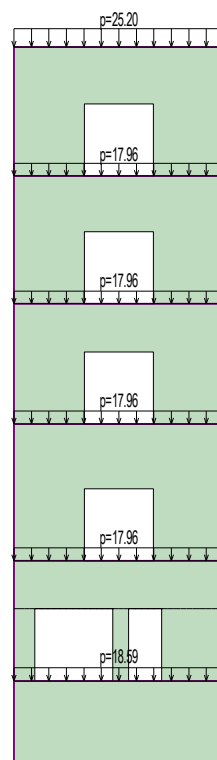
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Šeme opterećenja postojećeg ab zidnog platna u ramu 2

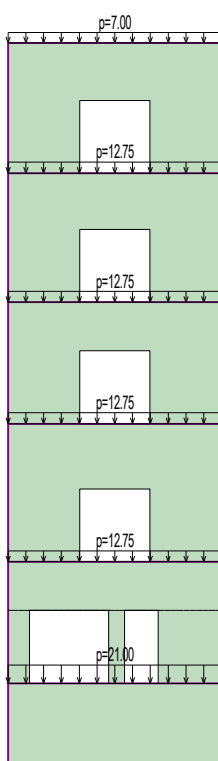
Opt. 1: g (g)



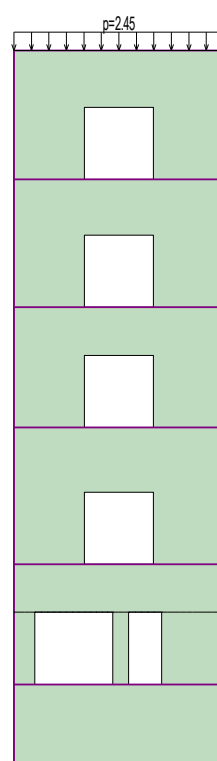
Opt. 2: dg



Opt. 3: p

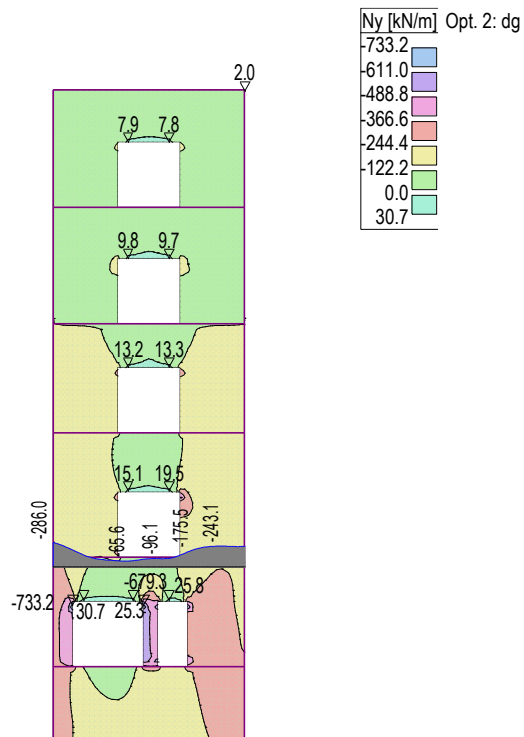


Opt. 4: s

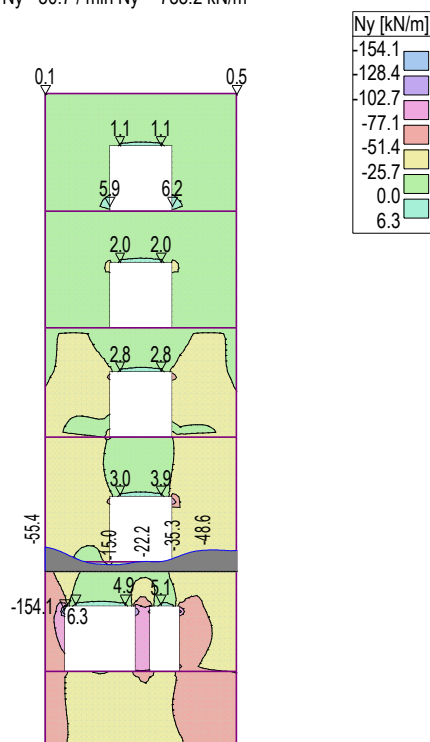


Presečne sile N_y postojećeg ab zidnog platna u ramu 2

Opt. 1: g (g)

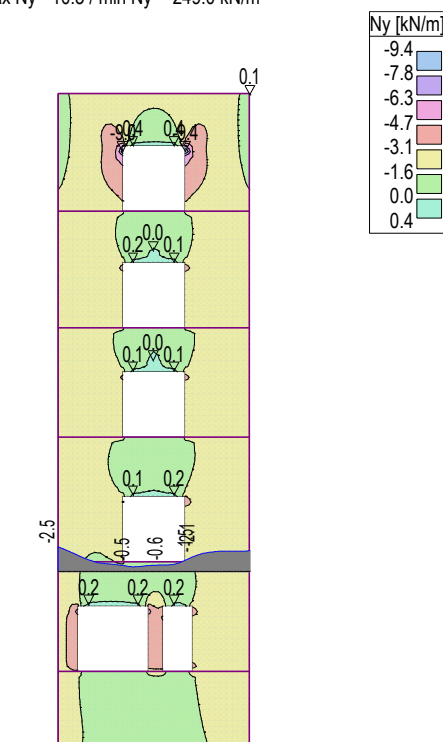


Uticaji u ploči: max N_y = 30.7 / min N_y = -733.2 kN/m
Opt. 3: p



Uticaji u ploči: max N_y = 6.3 / min N_y = -154.1 kN/m

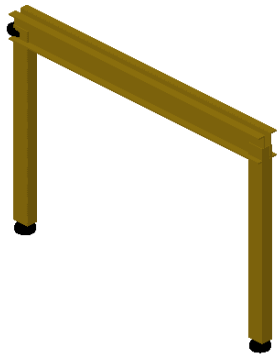
Uticaji u ploči: max N_y = 10.3 / min N_y = -249.0 kN/m
Opt. 4: s



Uticaji u ploči: max N_y = 0.4 / min N_y = -9.4 kN/m

Statički model novoprojektovane čelične konstrukcije

Novoprojektovana konstrukcija za ojačanje otvora se izvodi od profila kvaliteta čelila S355.



Izometrija

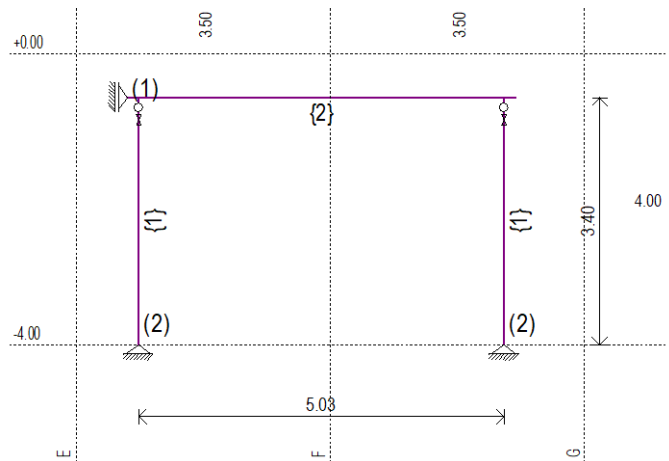


Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ [kN/m3]	αt [1/C]	E_m [kN/m2]	μ_m
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

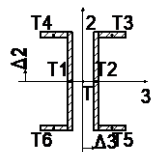
Setovi greda

Set: 1 Presek: HOP □ 300x200x10, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	9.342e-3	6.000e-3	4.000e-3	1.291e-4	6.144e-5	1.151e-4

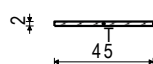
[cm]

Set: 2 Presek: Višedelni, Fiktivna ekscentričnost

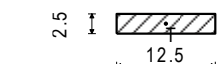


Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	3.050e-2	2.542e-2	2.542e-2	4.609e-6	3.011e-4	8.689e-4

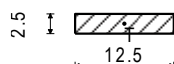
No	Presek	$\Delta 3$ [cm]	$\Delta 2$ [cm]	α	Mat.
1	b/d=45/2	-6.00	0.00	1.57	1
2	b/d=45/2	6.00	0.00	1.57	1
3	b/d=12.5/2.5	13.25	21.25	0.00	1
4	b/d=12.5/2.5	-13.25	21.25	0.00	1
5	b/d=12.5/2.5	13.25	-21.25	0.00	1
6	b/d=12.5/2.5	-13.25	-21.25	0.00	1



b/d=45/2



b/d=12.5/2.5



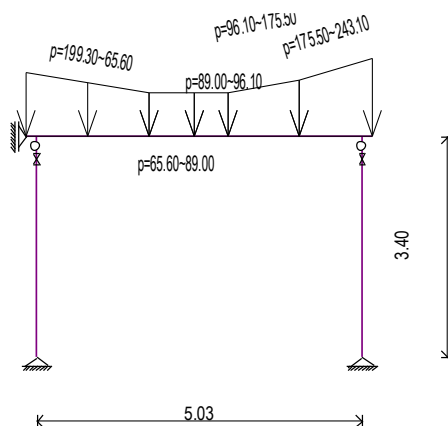
b/d=12.5/2.5

Setovi tačkastih oslonaca

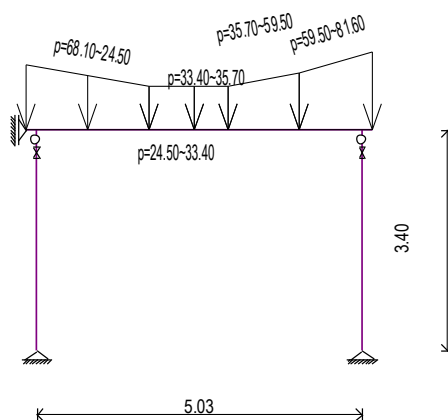
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10					
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

Šeme opterećenja novoprojektovane čelične konstrukcije u ramu 2

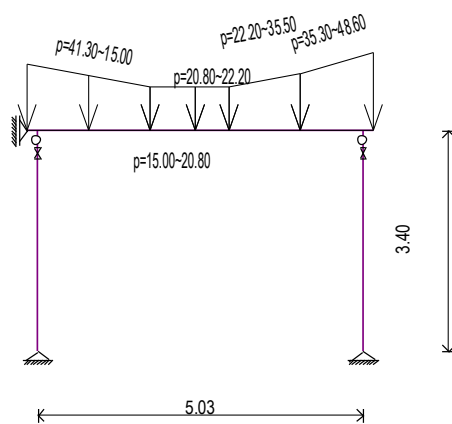
Opt 1: g (g)



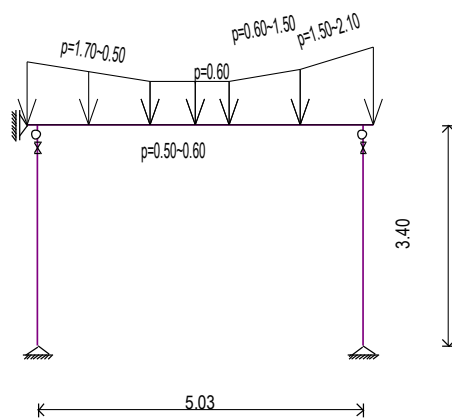
Opt 2: dg



Opt 3: p

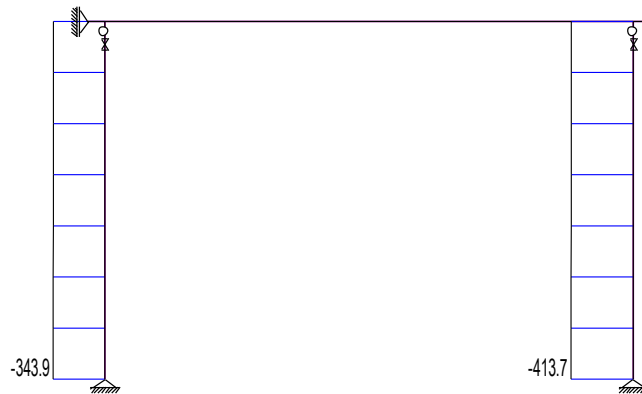


Opt 4: s



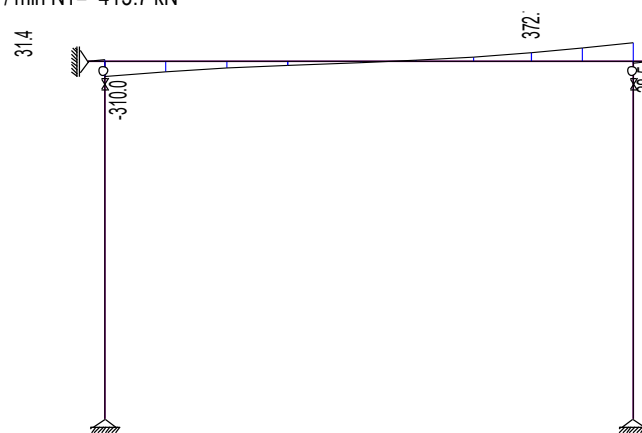
Presečne sile u novoprojektovanoj čeličnoj konstrukciji u ramu 2

Opt 1: g (g)



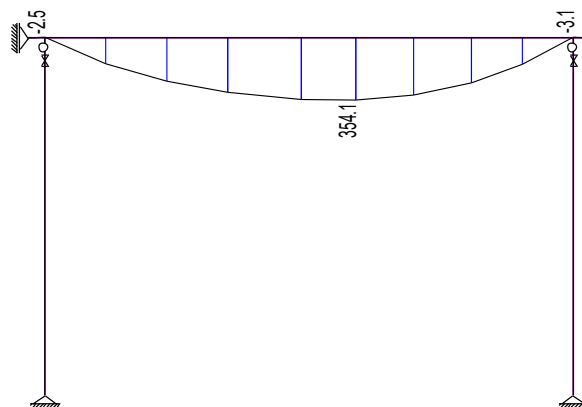
Uticaji u gredi: max N1= 0.0 / min N1= -413.7 kN

Opt 1: g (g)



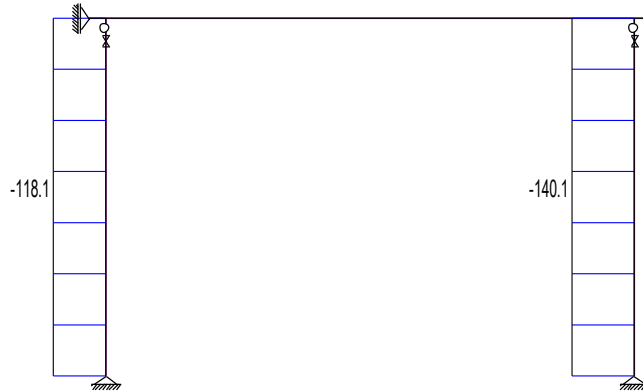
Uticaji u gredi: max T2= 372.7 / min T2= -310.0 kN

Opt 1: g (g)



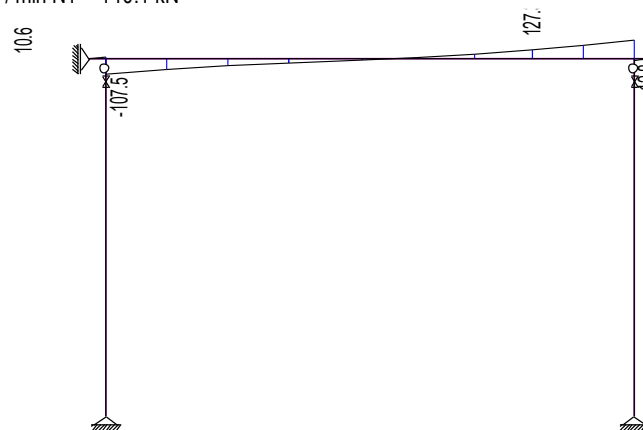
Uticaji u gredi: max M3= 354.1 / min M3= -3.1 kNm

Opt 2: dg



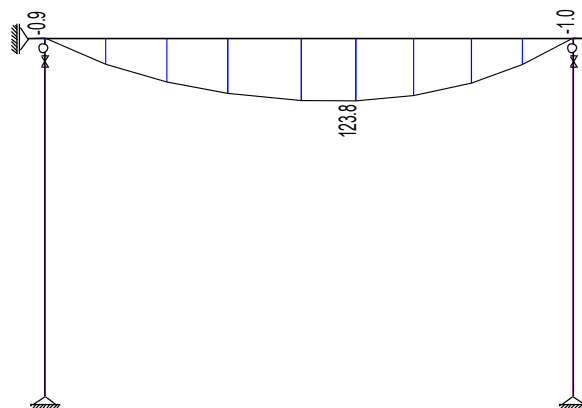
Uticaji u gredi: max N1= 0.0 / min N1= -140.1 kN

Opt 2: dg



Uticaji u gredi: max T2= 127.3 / min T2= -107.5 kN

Opt 2: dg



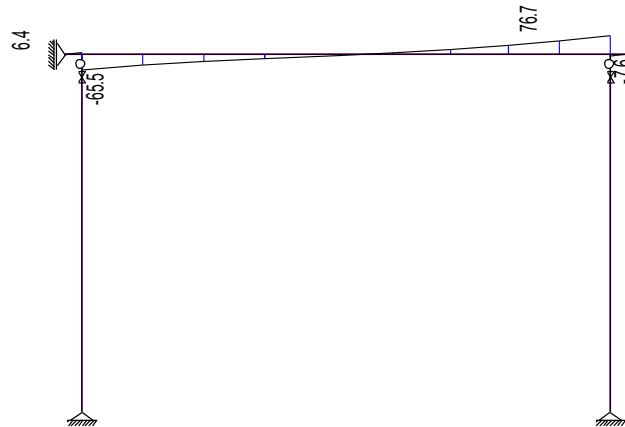
Uticaji u gredi: max M3= 123.8 / min M3= -1.0 kNm

Opt 3: p



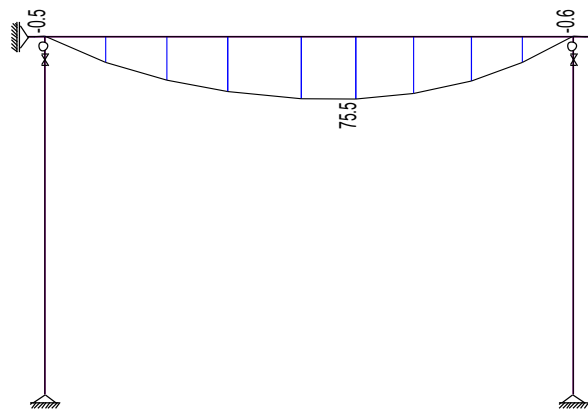
Uticaji u gredi: max N1= 0.0 / min N1= -84.4 kN

Opt 3: p



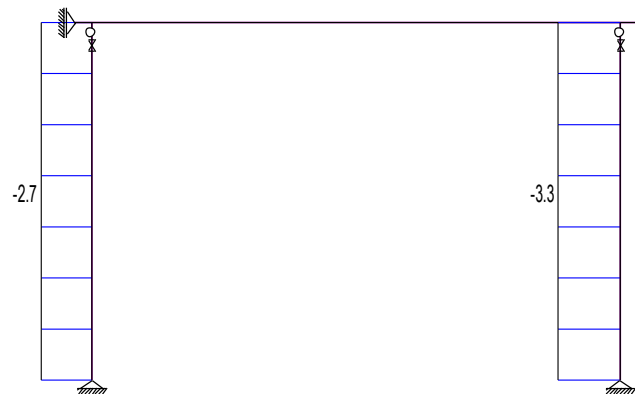
Utjecaji u gredi: max T2= 76.7 / min T2= -65.5 kN

Opt 3: p



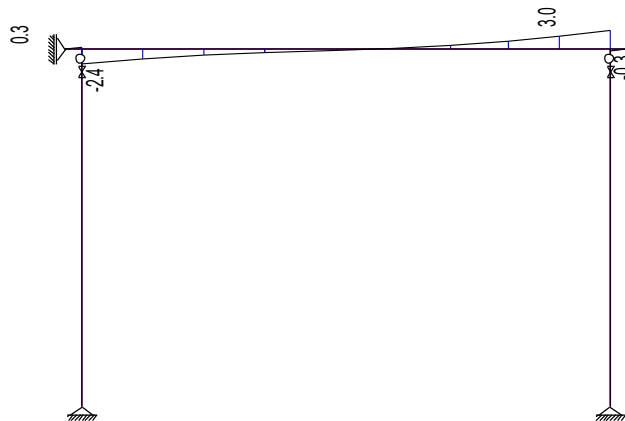
Utjecaji u gredi: max M3= 75.5 / min M3= -0.6 kNm

Opt 4: s



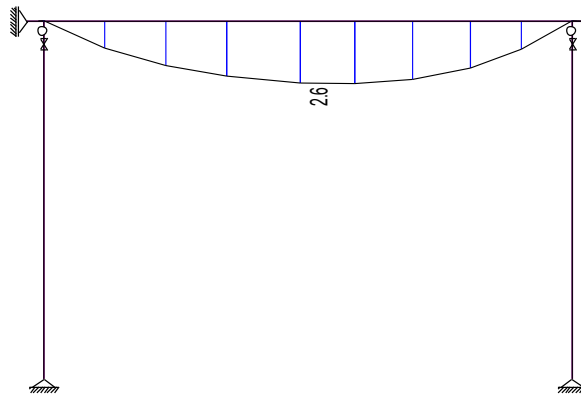
Utjecaji u gredi: max N1= 0.0 / min N1= -3.3 kN

Opt 4: s



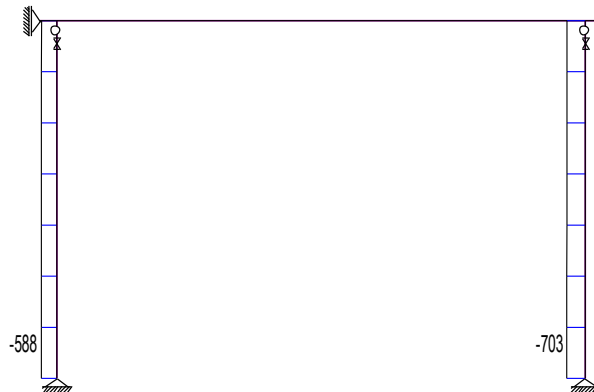
Utjecaji u gredi: max T2= 3.0 / min T2= -2.4 kN

Opt 4: s



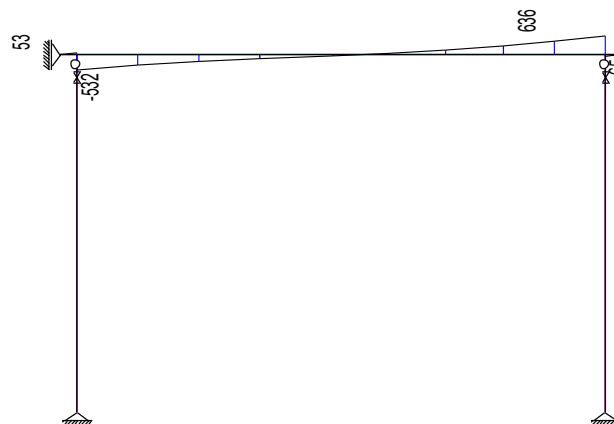
Utjecaji u gredi: max $M_3 = 2.6$ / min $M_3 = -0.0$ kNm

Opt 8: 1.15xI+II+III+IV



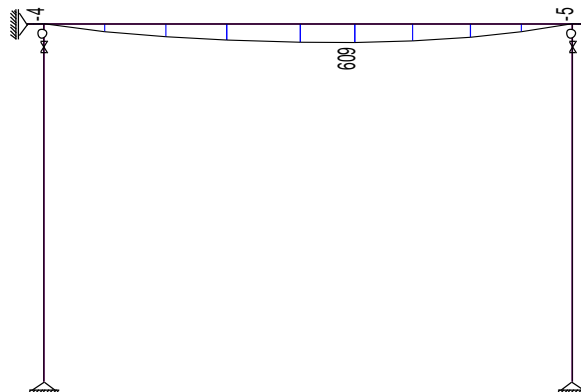
Utjecaji u gredi: max $N_1 = 0$ / min $N_1 = -704$ kN

Opt 8: 1.15xI+II+III+IV



Utjecaji u gredi: max $T_2 = 636$ / min $T_2 = -532$ kN

Opt 8: 1.15xI+II+III+IV

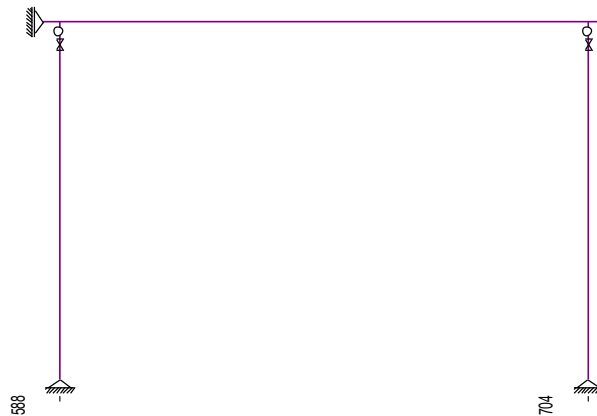


Utjecaji u gredi: max $M_3 = 609$ / min $M_3 = -5$ kNm

Ukupne reakcije oslona u novoprojektovanoj čeličnoj konstrukciji u ramu 2

Opt 8: 1.15xI+II+III+IV

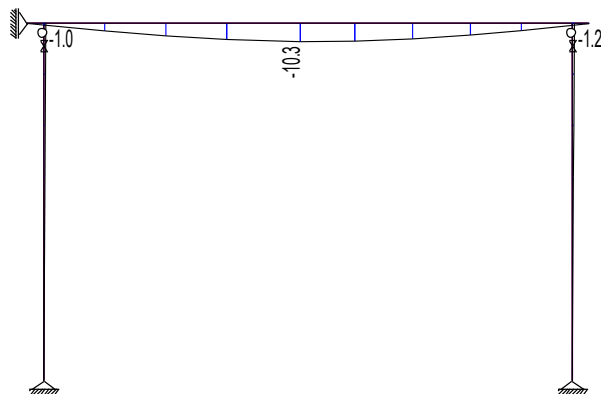
Reakcije oslonaca



Ugibi novoprojektovane čelične konstrukcije u ramu 2

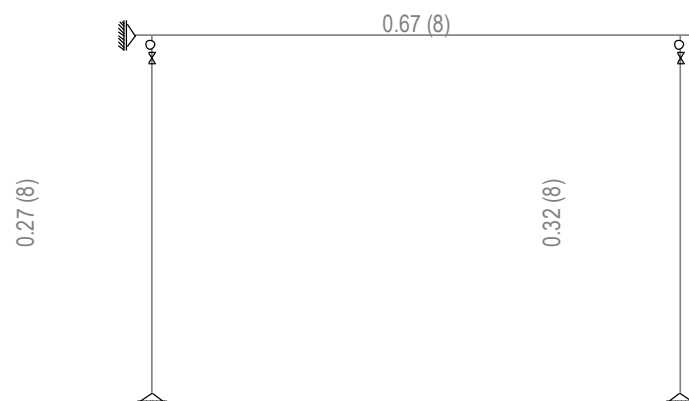
Opt 8: 1.15xI+II+III+IV

Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.0$ / min $Z_p = -10.3$ m / 1000



Kontrola napona u elementima novoprojektovane čelične konstrukcije u ramu 2

Kontrola napona

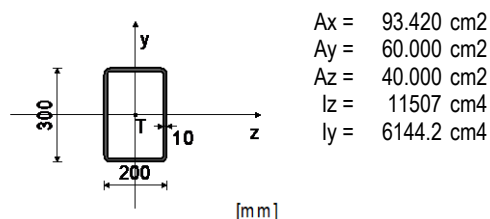


Kontrola stabilnosti u stubovima

ŠTAP 4-5

POPREČNI PRESEK : HOP [300x200x10 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. $\gamma=0.35$ 6. $\gamma=0.35$ 7. $\gamma=0.31$
5. $\gamma=0.31$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50

DOPUŠTENI NAPON : 23.67

MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	$N = -702.70 \text{ kN}$
Sistemska dužina štapa	$L = 240.00 \text{ cm}$
Dužina izvijanja oko z ose	$l_{i,z} = 240.00 \text{ cm}$
Dužina izvijanja oko y ose	$l_{i,y} = 240.00 \text{ cm}$
Kriva izvijanja za z osu	C
Kriva izvijanja za y osu	C

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM PRITISKU

KONTROLA STABILNOSTI NA CENT.PRIT. JUS U E7.081/1986

Dužina izvijanja oko z ose	$L_{iz} = 240.00 \text{ cm}$
Dužina izvijanja oko y ose	$L_{iy} = 240.00 \text{ cm}$
Poluprečnik izvijanja za osu z	$i_z = 11.098 \text{ cm}$
Poluprečnik izvijanja za osu y	$i_y = 8.110 \text{ cm}$
Efektivna vitkost (L_{iz}/i_z)	$\lambda_{z,v} = 21.625$
Efektivna vitkost (L_{iy}/i_y)	$\lambda_{y,v} = 29.594$
Vitkost pri granici razvlačenja	$\lambda_{v} = 76.409$
Relativna vitkost oko z ose	$\lambda'_{z,v} = 0.283$
Relativna vitkost oko y ose	$\lambda'_{y,v} = 0.387$

Bezdimenzionalni koeficijent	$\beta_z = 1.121$
Bezdimenzionalni koeficijent	$\beta_y = 1.242$
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_z = 0.958$
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_y = 0.904$
Dopušteni napon izvijanja oko z ose	$\sigma_{i,z} = 22.668 \text{ kN/cm}^2$
Dopušteni napon izvijanja oko y ose	$\sigma_{i,y} = 21.395 \text{ kN/cm}^2$
Merodavni dopušteni napon izvijanja	$\sigma_{i,d} = 21.395 \text{ kN/cm}^2$
Računski normalni napon	$\sigma_n = 7.522 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma_n \leq \sigma_{i,dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA JUS
U.E7.121
Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima $a/b/t = 240.00/30.00/1.00 \text{ (cm)}$	
Način oslanjanja: A	
Odnos a/b	$\alpha = 8.000$
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_1 = -7.522 \text{ kN/cm}^2$
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_2 = -7.522 \text{ kN/cm}^2$
Odnos σ_1/σ_2	$\Psi = 1.000$
Koeficijent izbočavanja	$k_\sigma = 4.000$
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E = 21.089 \text{ kN/cm}^2$
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} = 84.356 \text{ kN/cm}^2$
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma = 0.649$
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\sigma} = 1.000$
Korekcionni faktor	$c_\sigma = 1.000$
Korekcionni faktor	$f = 0.000$
Relativni granični napon	$\sigma'u = 1.000$
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u = 35.500 \text{ kN/cm}^2$
Faktorirani napon pritiska	$\sigma = 11.283 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA JUS
U.E7.121
Izbočavanje pojasa HOP O

Dimenzije lima $a/b/t = 240.00/20.00/1.00 \text{ (cm)}$	
Način oslanjanja: A	
Odnos a/b	$\alpha = 12.00$
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_1 = -7.522 \text{ kN/cm}^2$
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_2 = -7.522 \text{ kN/cm}^2$
Odnos σ_1/σ_2	$\Psi = 1.000$

Koeficijent izbočavanja	$k_{\sigma} = 4.000$
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E = 47.450 \text{ kN/cm}^2$
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} = 189.80 \text{ kN/cm}^2$
Relativna vitkost ploče	$\lambda'_{ps} = 0.432$
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{ps} = 1.000$
Korekcionni faktor	$c_{\sigma} = 1.000$
Korekcionni faktor	$f = 0.000$
Relativni granični napon	$\sigma'_u = 1.000$
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u = 35.500 \text{ kN/cm}^2$
Faktorirani napon pritiska	$\sigma = 11.283 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma = 7.522 \text{ kN/cm}^2$
Smičući napon	$\tau = 0.000 \text{ kN/cm}^2$
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} = 7.522 \text{ kN/cm}^2$
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} = 23.667 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

Kontrola veze greda sa zidom rama u osi 14

Veza se ostvaruje pomoću čepova kvaliteta Č1530 (C45)

$$\sigma_{0.2} = 43.0 \text{ kN/cm}^2 \text{ pa je } \sigma_{dop} = 43.0/1.5 = 28.7 \text{ kN/cm}^2$$

Za čepove Ø40mm je

$$F = 12.56 \text{ cm}^2$$

$$W = 4^3 \times 3.14 / 32 = 6.28 \text{ cm}^3$$

$$T_{uk} = 588 + 704 = 1290 \text{ kN}$$

$$T' = 1290 / 5.35 \text{ m} = 241.3 \text{ kN/m}$$

Za usvojeno rastojanje od ~360mm, ukupan broj čepova po dužnom metru iznosi $n = 2 \times 1 / 0.36 = 5.56$, pa je sila koju prima jedan čep po ravni smicanja jednaka

$$F = 241.3 / 5.56 / 2 = 21.7 \text{ kN} \rightarrow \tau = 21.7 / 12.56 = 1.0 \text{ kN/cm}^2$$

$$M = 21.7 \times 3 \text{ cm} = 65.1 \text{ kNcm} \rightarrow \sigma = 65.1 / 6.28 = 10.4 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{up} = (10.4^2 + 3 \times 1.0^2)^{0.5} = 10.5 \text{ kN/cm}^2 < 28.7 \text{ kN/cm}^2$$

usvojeni čepovi Ø40mm kvaliteta Č1530 (C45)

Kontaktirni pritisak po liniji za centrir pločicu debljine 30mm od čelika kvaliteta Č0361 (S235) iznosi:
 $\sigma = 0.42 \times (21.7 \times 21000 / 3 \text{ cm} \times (1/4.0 - 1/4.1))^{0.5} = 12.8 \text{ kN/cm}^2 < 72.0 \text{ kN/cm}^2$

Veza centrir pločice za gredu se ostvaruje ugaonim šavovim po obimu pločice pa je napon u šavu jednak:

$$\sigma_{\text{šil}} = 21.7 / (2 \times 9.4 \times 0.3) = 3.8 \text{ kN/cm}^2 < 12.0 \text{ kN/cm}^2$$

**usvojena je centrir pločica 100x30x100mm kvaliteta Č0361 (S235)
 zavarena u po obimu ugaonim šavom $a_s=3\text{mm}$ za rebro nosača**

Kontrola lokalnog pritiska u betonu ispod opterećenijeg stuba rama u osi 2

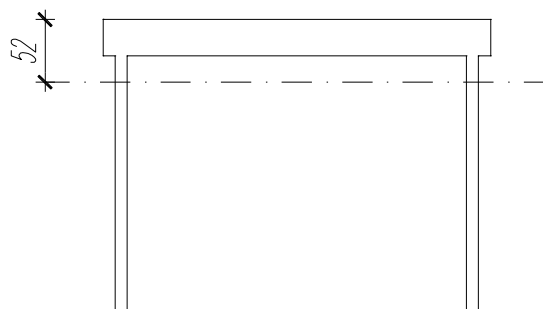
$$\max N = 703 \text{ kN}$$

$$\max \sigma = 703 / (32 \times 35) = 0.67 \text{ kN/cm}^2 < 0.8 \text{ kN/cm}^2$$

Kontrola oslonačke ploče stuba rama u osi 2

$$\max N = 703 / 2 = 351.5 \text{ kN}$$

$$\max M = 351.5 \times 0.08 = 28.1 \text{ kNm}$$



----- REGIONS -----

Area: 13797.095
Perimeter: 1539.419
Bounding box: X: 6561564.439 -- 6561884.439
Y: 4741887.023 -- 4742126.878
Centroid: X: 6561724.439
Y: 4742075.396
Moments of inertia: X: 3.103E+17
Y: 5.941E+17
Product of inertia: XY: -4.293E+17
Radii of gyration: X: 4742075.396
Y: 6561724.440
Principal moments and X-Y directions about centroid:
I: 58124864.000 along [1.000 0.000]
J: 170199040.000 along [0.000 1.000]

$$W = 5812 / 5.2 = 1118 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = 2810 / 1118 = 2.5 \text{ kN/cm}^2$$

Kontrola lokalnog pritiska u temeljnoj spojnici ispod opterećenijeg stuba rama u osi 2

Pripadajuća dužina trake temeljne spojnice, uzimajući u obzir rasprostiranje po visini, pod uglom od 45° iznosi $L = 2 \times (33.45 - 30.92) + 0.32 = 5.38 \text{ m}$.

$$B = 1.2 \text{ m}$$

$$P = 5.38 \times 1.2 = 6.61 \text{ m}^2$$

$$\max N = 1350 \text{ kN}$$

$$\max \sigma = 703 / 6.61 \text{ kN/m}^2 = 106 \text{ kPa}$$

2.2.2 Ojačanje otvora u ramu 14

Statički model postojećeg ab zidnog platna u ramu 14

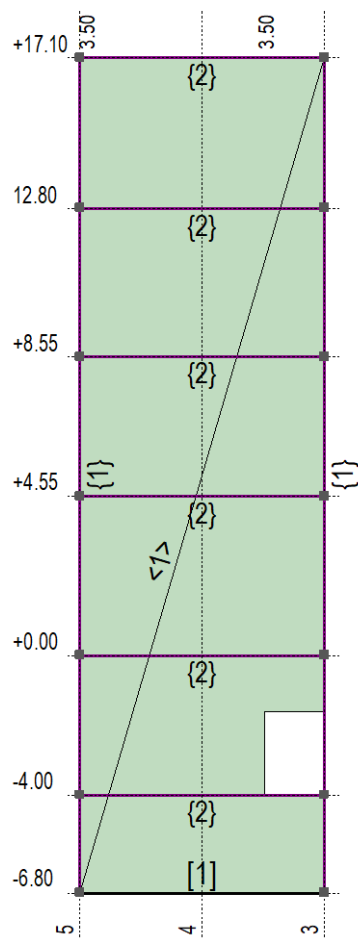


Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ m
1	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

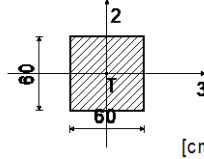
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presek: b/d=60/60, Fiktivna ekscentričnost

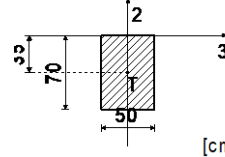
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.600e-1	3.000e-1	3.000e-1	1.825e-2	1.080e-2	1.080e-2



[cm]

Set: 5 Presek: b/d=50/70, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.500e-1	2.917e-1	2.917e-1	1.633e-2	7.292e-3	1.429e-2



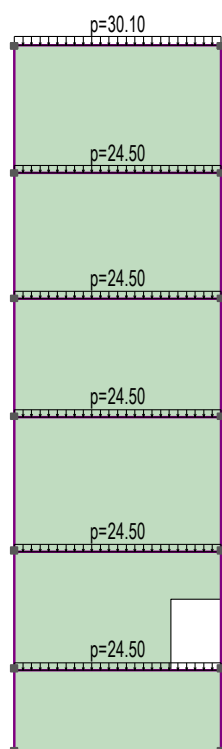
[cm]

Setovi linijskih oslonaca

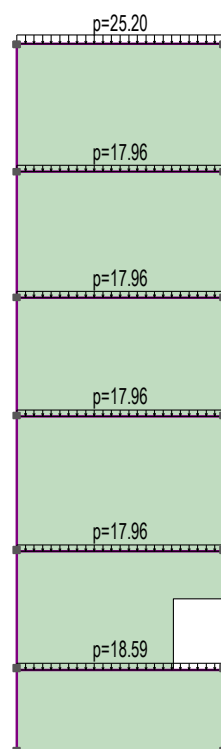
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Šeme opterećenja postojećeg ab zidnog platna u ramu 14

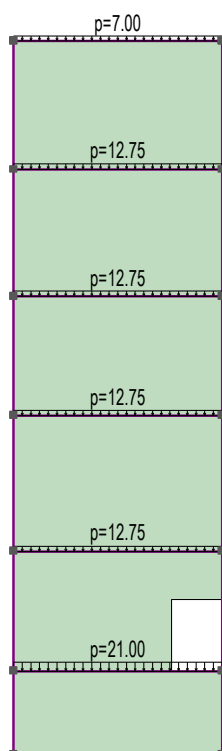
Opt. 1: g (g)



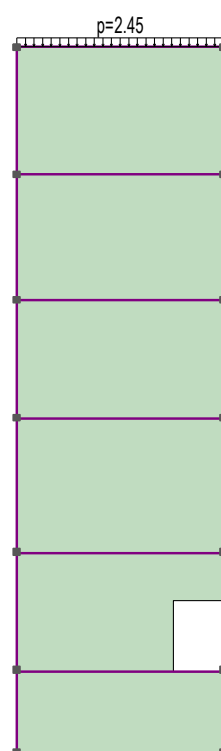
Opt. 2: dg



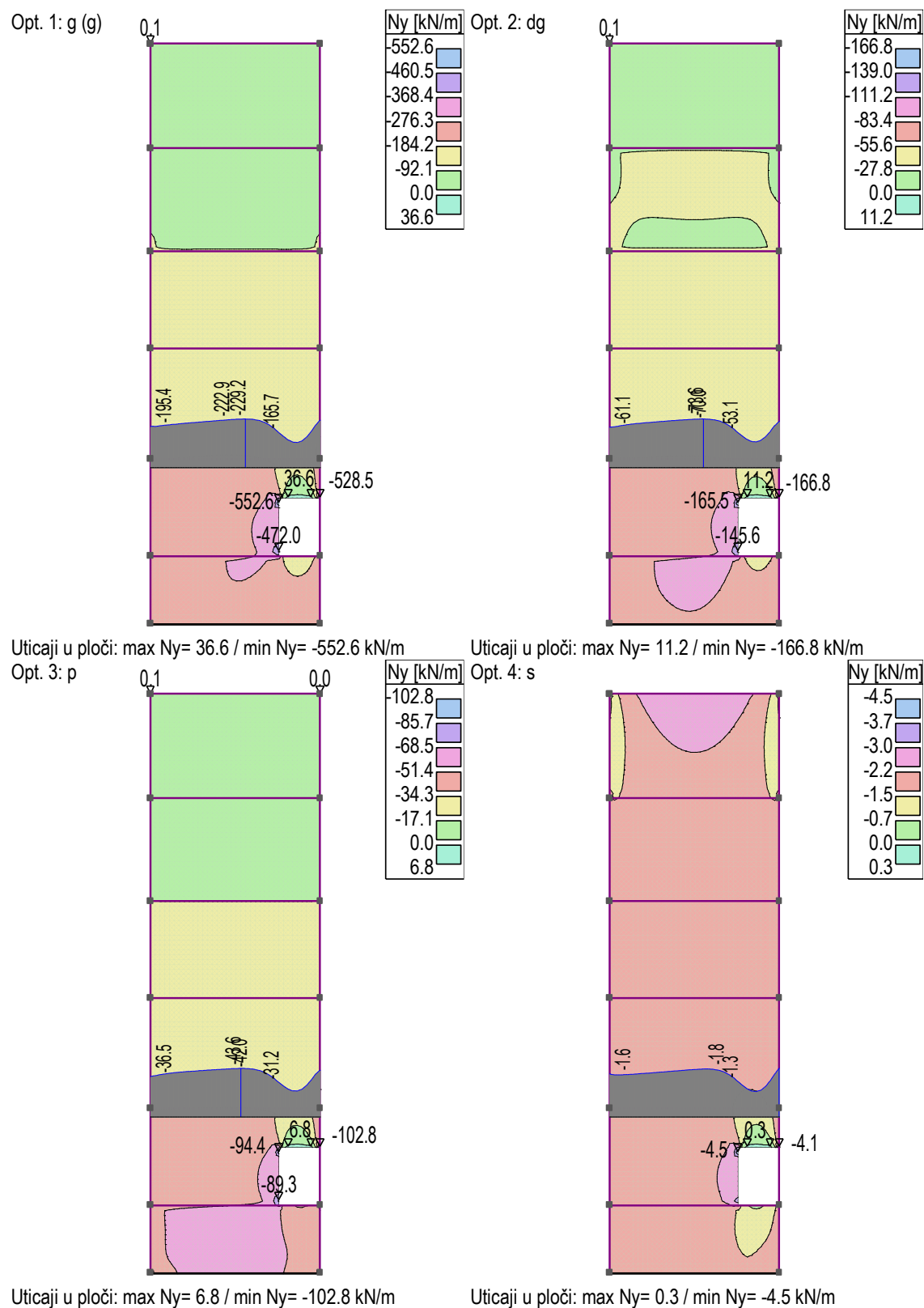
Opt. 3: p



Opt. 4: s

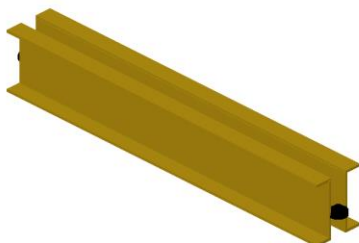


Presečne sile N_y postojećeg ab zidnog platna u ramu 14



Statički model novoprojektovane čelične konstrukcije u ramu 14

Novoprojektovana konstrukcija za ojačanje otvora se izvodi od profila kvaliteta čelila S235.



Izometrija

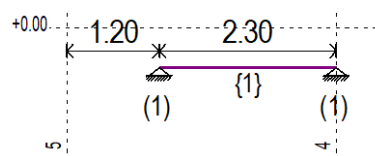


Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	E _m [kN/m ²]	μ _m
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

Set: 1 Presek: 2x[350, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.546e-2	9.764e-3	5.696e-3	1.224e-6	9.606e-5	2.568e-4

No	Presek	$\Delta 3$ [cm]	$\Delta 2$ [cm]	α	Mat.
1	[350	7.40	0.00	0.00	1
2	[350	-7.40	0.00	0.00	1

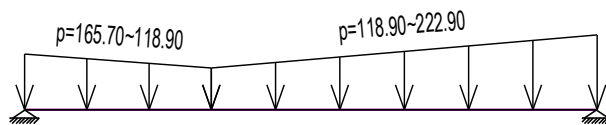
[350 [cm]

Setovi tačkastih oslonaca

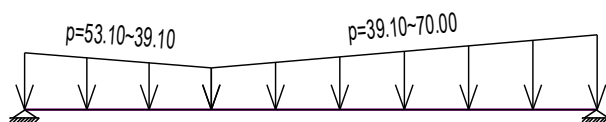
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

Šeme opterećenja novoprojektovane čelične konstrukcije u ramu 14

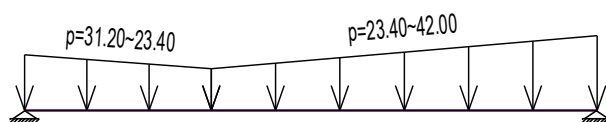
Opt. 1: g (g)



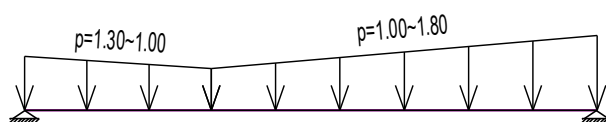
Opt. 2: dg



Opt. 3: p

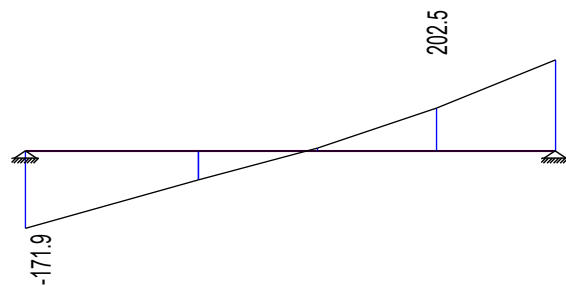


Opt. 4: s



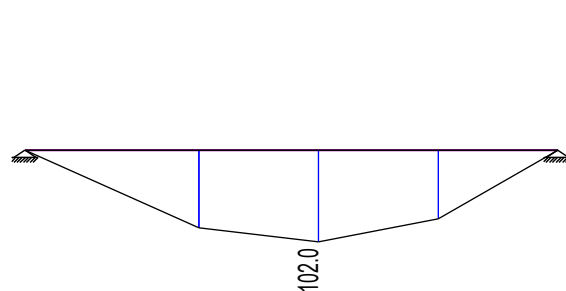
Presečne sile u novoprojektovanoj čeličnoj konstrukciji u ramu 14

Opt. 1: g (g)



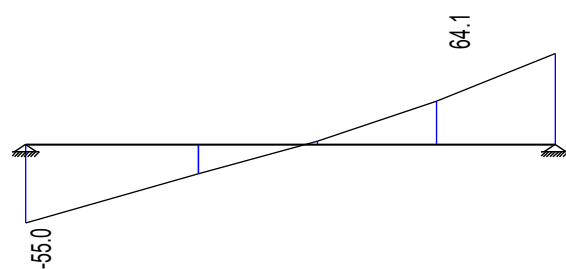
Uticaji u gredi: max $T_2 = 202.5$ / min $T_2 = -171.9$ kN
Opt. 2: dg

Opt. 1: g (g)



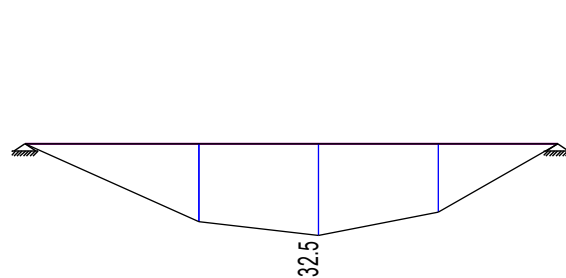
Uticaji u gredi: max $M_3 = 102.0$ / min $M_3 = 0.0$ kNm
Opt. 2: dg

Opt. 2: dg



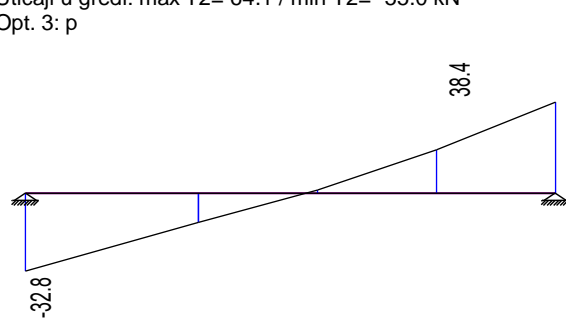
Uticaji u gredi: max $T_2 = 64.1$ / min $T_2 = -55.0$ kN
Opt. 3: p

Opt. 2: dg



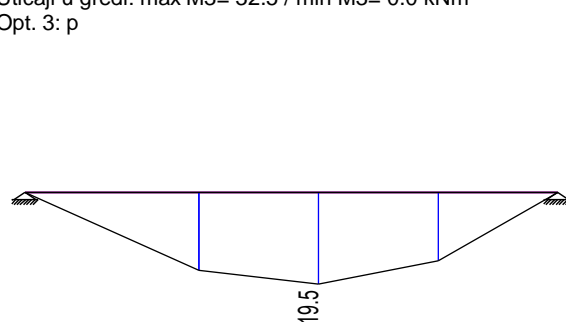
Uticaji u gredi: max $M_3 = 32.5$ / min $M_3 = 0.0$ kNm
Opt. 3: p

Opt. 3: p



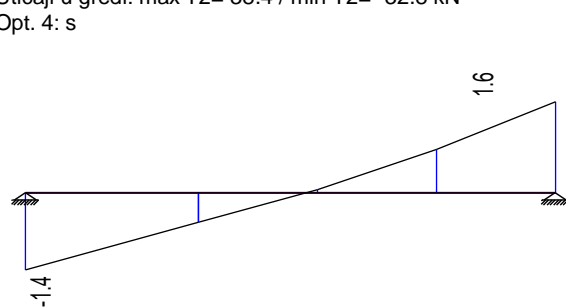
Uticaji u gredi: max $T_2 = 38.4$ / min $T_2 = -32.8$ kN
Opt. 4: s

Opt. 3: p



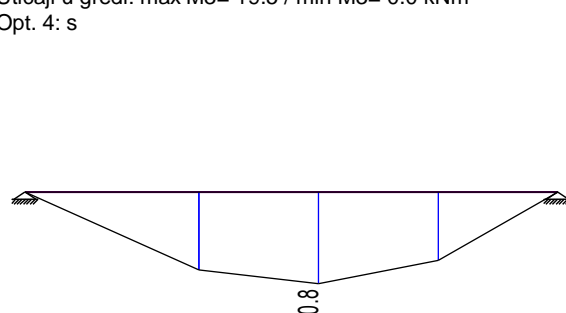
Uticaji u gredi: max $M_3 = 19.5$ / min $M_3 = 0.0$ kNm
Opt. 4: s

Opt. 4: s



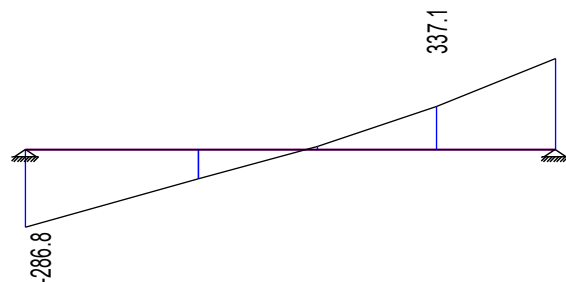
Uticaji u gredi: max $T_2 = 1.6$ / min $T_2 = -1.4$ kN

Opt. 4: s



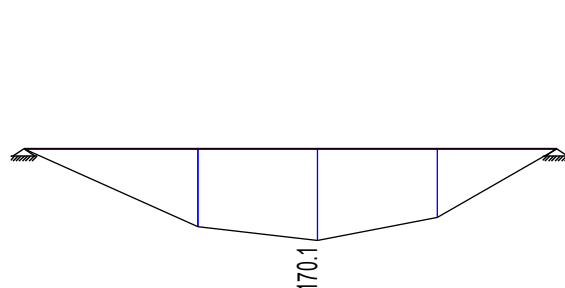
Uticaji u gredi: max $M_3 = 0.8$ / min $M_3 = 0.0$ kNm

Opt. 8: 1.15xI+II+III+IV



Utjecaji u gredi: max $T_2 = 337.1$ / min $T_2 = -286.8$ kN

Opt. 8: 1.15xI+II+III+IV



Utjecaji u gredi: max $M_3 = 170.1$ / min $M_3 = 0.0$ kNm

Ukupne reakcije oslona u novoprojektovanoj čeličnoj konstrukciji u ramu 14

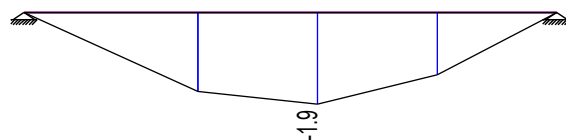
Opt. 8: 1.15xI+II+III+IV



Reakcije oslonaca

Ugibi novoprojektovane čelične konstrukcije u ramu 14

Opt. 8: 1.15xI+II+III+IV



Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0.0$ / min $Z_p = -1.9$ m / 1000

Kontrola napona u elementima novoprojektovane čelične konstrukcije u ramu 14



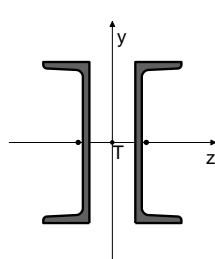
Kontrola napona

ŠTAP 2-1

POPREČNI PRESEK : 2[350 [Set: 1]

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x = 154.60 \text{ cm}^2$
 $A_y = 97.640 \text{ cm}^2$
 $A_z = 56.960 \text{ cm}^2$
 $I_z = 25680 \text{ cm}^4$
 $I_y = 9605.9 \text{ cm}^4$
 $I_x = 122.40 \text{ cm}^4$

R.br.	Naziv	zt(mm)	yt(mm)	ugao
1.	[350	0.0	74.0	-0.0
2.	[350	0.0	-74.0	-0.0

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. $\gamma=0.47$ 6. $\gamma=0.47$ 7. $\gamma=0.42$
 5. $\gamma=0.42$

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib $u = 1.845 \text{ mm}$
 štapa
 (slučaj opterećenja 8, na 113.7 cm od početka štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50

DOPUŠTENI NAPON : 23.67

MERODAVNI UTICAJI (na 133.1 cm od početka štapa)

Momenat savijanja $M_z = 164.72 \text{ kNm}$
 oko z ose
 Transverzalna sila u $T_y = 30.178 \text{ kN}$
 y pravcu
 Sistemska dužina $L = 230.00 \text{ cm}$
 štapa

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU

Normalni napon $\sigma_{\text{max}} = 11.225 \text{ kN/cm}^2$
 Dopusćeni napon $\sigma_{\text{dop}} = 23.667 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma_{\text{max}} \leq \sigma_{\text{dop}}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon $\sigma = 11.225 \text{ kN/cm}^2$
 Smičući napon $\tau = 0.309 \text{ kN/cm}^2$
 Maksimalni uporedni napon $\sigma_{\text{up}} = 11.238 \text{ kN/cm}^2$
 Dopusćeni napon $\sigma_{\text{dop}} = 23.667 \text{ kN/cm}^2$
Kontrola napona: $\sigma_{\text{up}} \leq \sigma_{\text{dop}}$

Kontrola veze greda sa zidom rama u osi 14

Veza se ostvaruje pomoću čepova kvaliteta Č1530 (C45)

$$\sigma_{0.2} = 43.0 \text{ kN/cm}^2 \text{ pa je } \sigma_{\text{dop}} = 43.0/1.5 = 28.7 \text{ kN/cm}^2$$

Za čepove Ø40mm je

$$F = 12.56 \text{ cm}^2$$

$$W = 4^3 \times 3.14 / 32 = 6.28 \text{ cm}^3$$

$$T_{\text{uk}} = 286.8 + 337.1 = 623.9 \text{ kN}$$

$$T' = 623.9 / 2.3 \text{ m} = 271.3 \text{ kN/m}$$

Za usvojeno rastojanje od 290mm, ukupan broj čepova po dužnom metru iznosi $n = 1/0.29 = 3.45$, pa je sila koju prima jedan čep po ravni smicanja jednaka

$$F = 271.3 / 3.45 / 2 = 39.3 \text{ kN} \rightarrow \tau = 39.3 / 12.56 = 3.1 \text{ kN/cm}^2$$

$$M = 39.3 \times 3 \text{ cm} = 117.9 \text{ kNcm} \rightarrow \sigma = 117.9 / 6.28 = 18.8 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{\text{up}} = (18.8^2 + 3 \times 3.1^2)^{0.5} = 19.6 \text{ kN/cm}^2 < 28.7 \text{ kN/cm}^2$$

usvojeni čepovi Ø40mm kvaliteta Č1530 (C45)

Kontaktni pritisak po liniji za centrir pločicu debljine 30mm od čelika kvaliteta Č0361 (S235) iznosi:
 $\sigma = 0.42 \times (42.2 \times 21000 / 3 \text{ cm} \times (1/3.0 - 1/3.1))^{0.5} = 23.7 \text{ kN/cm}^2 < 72.0 \text{ kN/cm}^2$

Veza centrir pločice za gredu se ostvaruje ugaonim šavovima po obimu pločice pa je napon u šavu jednak:

$$\sigma_{\text{šil}} = 42.2 / (2 \times 9.4 \times 0.3) = 7.5 \text{ kN/cm}^2 < 12.0 \text{ kN/cm}^2$$

**usvojena je centrir pločica 100x30x100mm kvaliteta Č0361 (S235)
 zavarena u po obimu ugaonim šavom $a_s=3\text{mm}$ za rebro nosača**

Dodatno obezbeđenje veze, ostvaruje se utezanjem brezona Ø20mm kvaliteta 10.9. Maksimalna sila utezanja brezona iznosi:

$$\max F = 154 \text{ kN}$$

Za usvojeni koeficijent trenja $\mu=0.5$, na mestu brezona se javlja sila trenja na obe strane zida

$$F_{\text{tr}} = 0.5 \times 154 = 77 \text{ kN}$$

Na mestu oslonca, 4 brezona mogu da prenesu ukupnu silu od

$$\Sigma F_{\text{tr}} = 0.5 \times 154 = 4 \times 77 = 308 \text{ kN} > 337.1 \text{ kN}$$

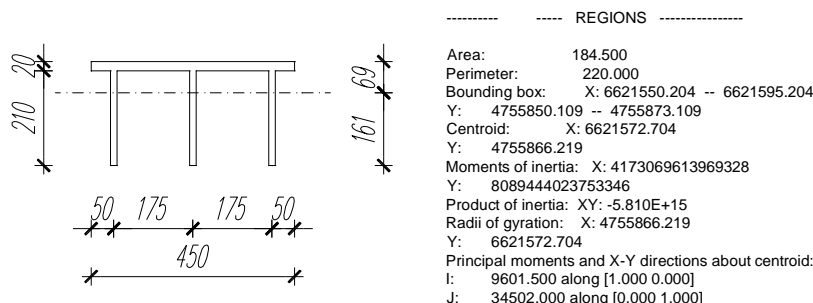
Kontrola veze greda sa stubom rama u osi 14

Veza za stub se ostvaruje preko stolice na stubu.

$$R = 337.1 \text{ kN}$$

$$e = 0.15 / 2 \text{ m} = 0.075 \text{ m}$$

$$M = 337.1 \times 0.075 = 25.3 \text{ kNm}$$



$$A = 184.5 \text{ cm}^2$$

$$W = 9601 / 6.9 = 1391 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = 2530 / 1182.2 = 2.1 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau = 337.1 / 184.5 = 1.8 \text{ kN/cm}^2$$

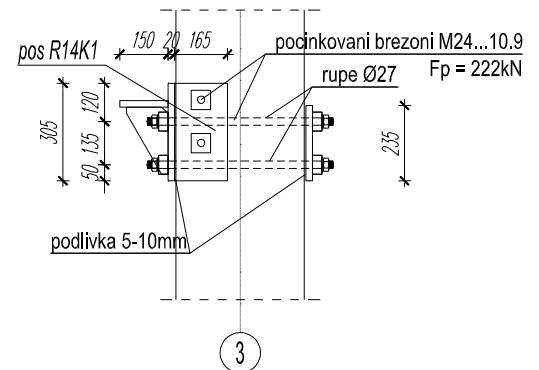
Usvajaju se 2 brezona M24...10.9 $F_p = \max$ za prihvatanje sile zatezanja u vezi.
 $\max Z = 337.1 \times 7.5 / (2 \times 13.5) = 93.6 \text{ kN} < 155.4 \text{ kN} = 0.7 \times 222 \text{ kN}$
Vertikalna sila smicanja se prenosi preko trenja na kontaktu stolice sa betonom stuba.

$$F^p = 222 \times 0.5 / 1.25 = 88.8 \text{ kN}$$

$$F^z = (222 - 93.6) \times 0.5 / 1.25 = 51.4 \text{ kN}$$

$$F_u = 6 \times 88.8 + 2 \times 51.4 = 635.6 \text{ kN} > 337.1 \text{ kN}$$

Prvo se vrši utezanje brezona, pa se tek naknadno vrši međusobno zavarivanje pritegnutih elemenata stolice (limovi), kako bi puna sila prednaprezanja ušla u spoj elemenata sa betonom.



2.2.1 Ojačanje otvora u ramu 15

Statički model postojećeg ab zidnog platna u ramu 15

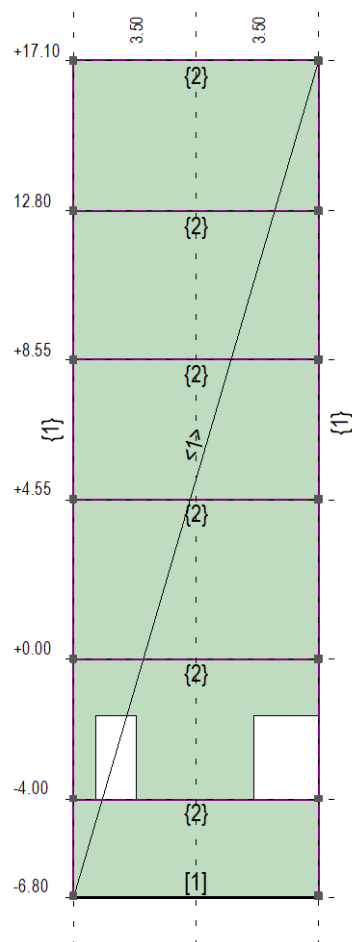


Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

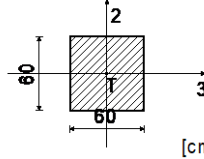
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presek: b/d=60/60, Fiktivna ekscentričnost

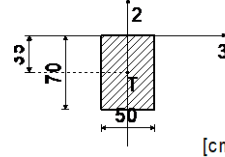
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.600e-1	3.000e-1	3.000e-1	1.825e-2	1.080e-2	1.080e-2



[cm]

Set: 5 Presek: b/d=50/70, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.500e-1	2.917e-1	2.917e-1	1.633e-2	7.292e-3	1.429e-2



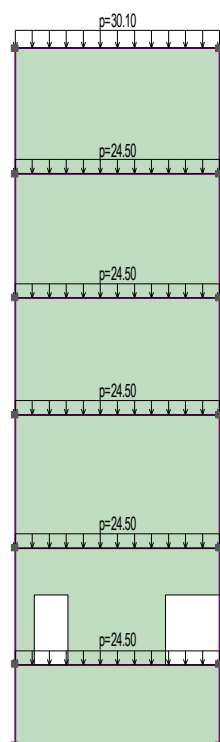
[cm]

Setovi linijskih oslonaca

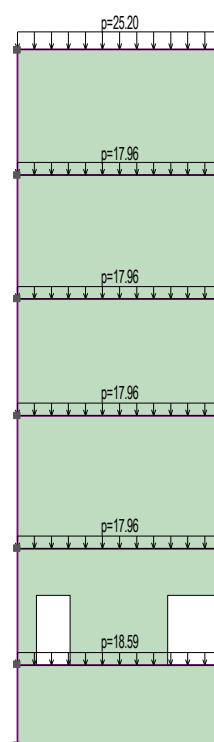
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Šeme opterećenja postojećeg ab zidnog platna u ramu 15

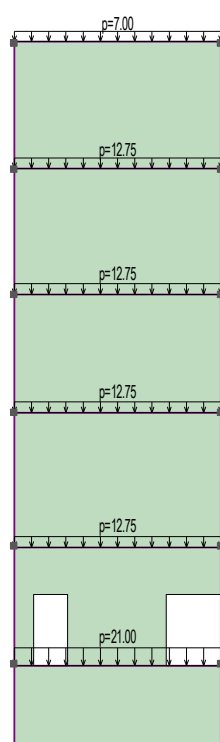
Opt. 1: g (g)



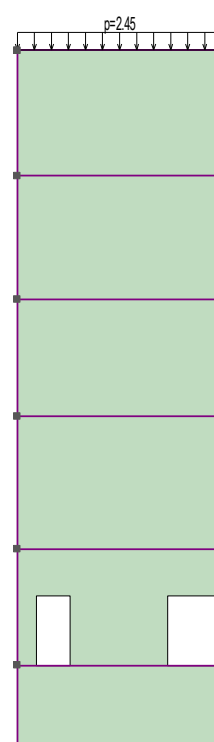
Opt. 2: dg



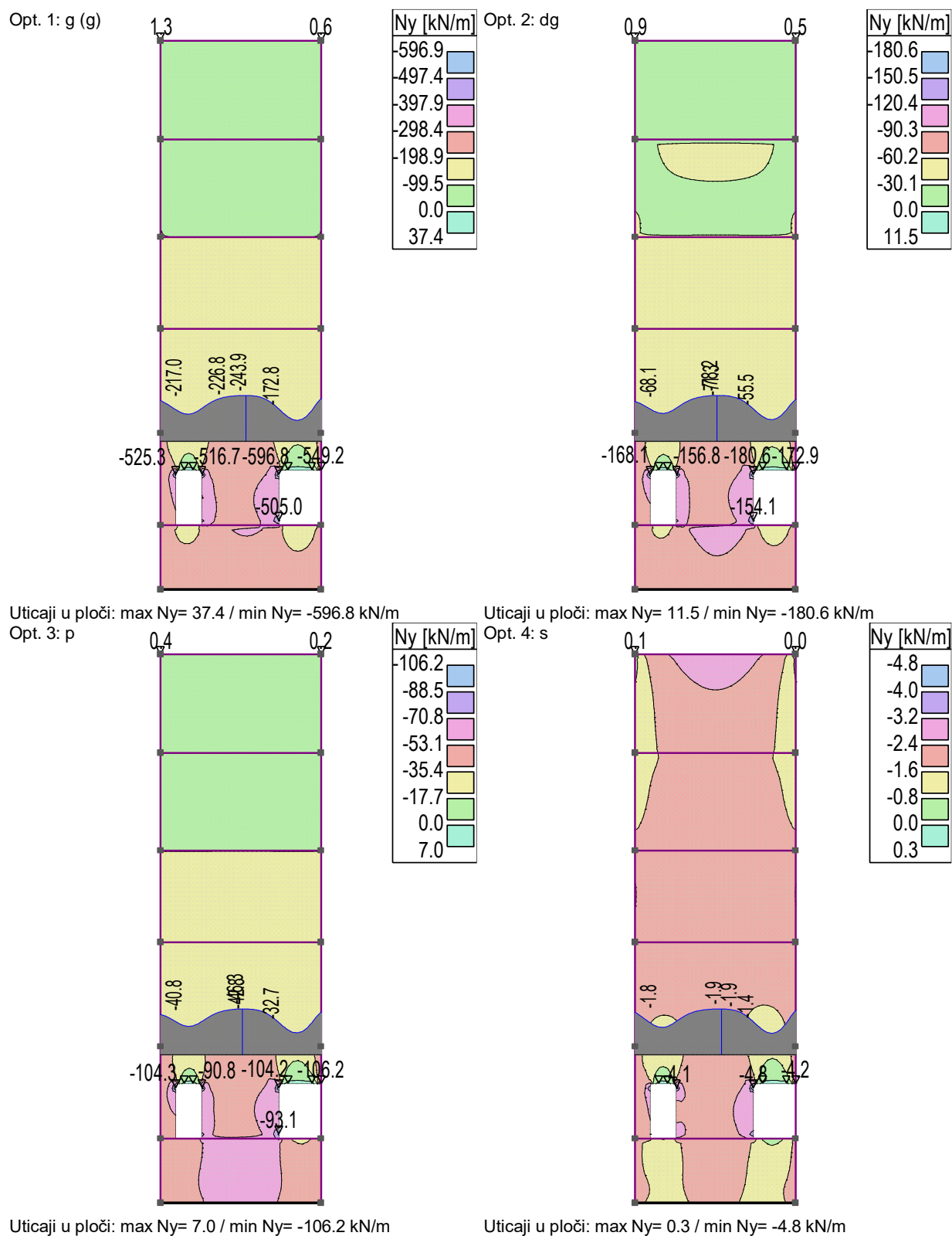
Opt. 3: p



Opt. 4: s

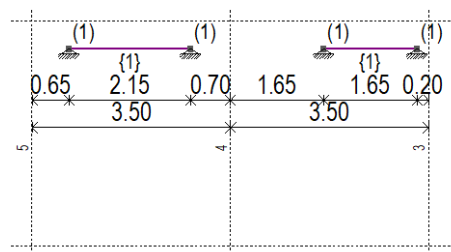
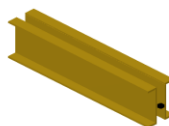
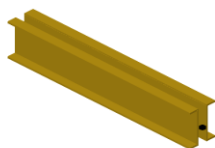


Presečne sile N_y postojećeg ab zidnog platna u ramu 15



Statički model novoprojektovane čelične konstrukcije u ramu 15

Novoprojektovana konstrukcija za ojačanje otvora se izvodi od profila kvaliteta čelila S235.



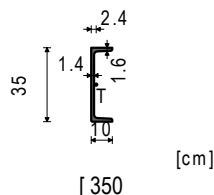
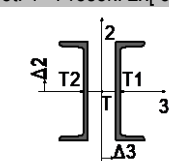
Izometrija

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ m
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

Set: 1 Presek: 2x[350, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.546e-2	9.764e-3	5.696e-3	1.224e-6	9.606e-5	2.568e-4

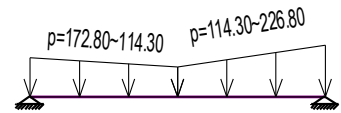
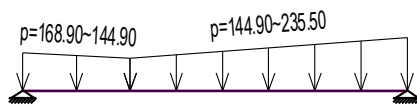
No	Presek	$\Delta 3$ [cm]	$\Delta 2$ [cm]	α	Mat.
1	[350	7.40	0.00	0.00	1
2	[350	-7.40	0.00	0.00	1

Setovi tačkastih oslonaca

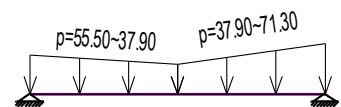
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

Šeme opterećenja novoprojektovane čelične konstrukcije u ramu 15

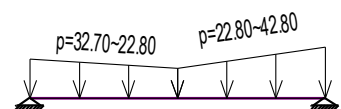
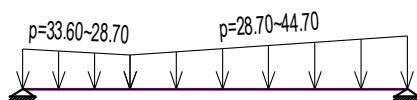
Opt. 1: g (g)



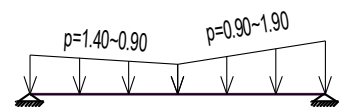
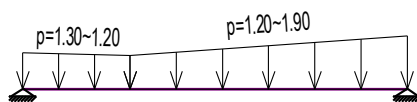
Opt. 2: dg



Opt. 3: p

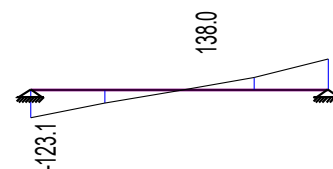
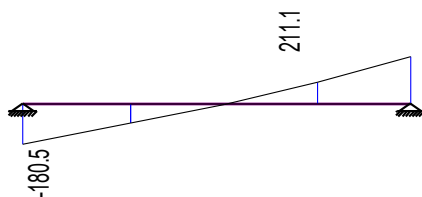


Opt. 4: s



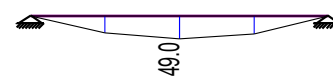
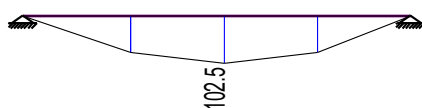
Presečne sile u novoprojektovanoj čeličnoj konstrukciji u ramu 15

Opt. 1: g (g)



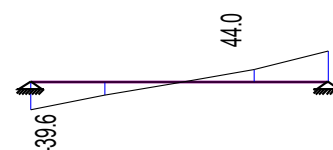
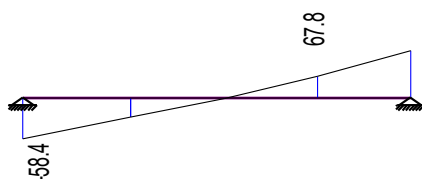
Uticaji u gredi: max T2= 211.1 / min T2= -180.5 kN

Opt. 1: g (g)



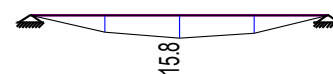
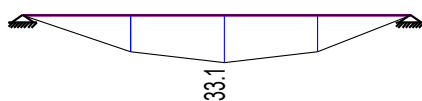
Uticaji u gredi: max M3= 102.5 / min M3= -0.0 kNm

Opt. 2: dg



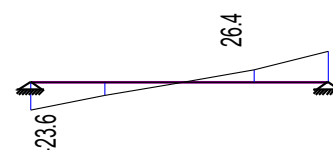
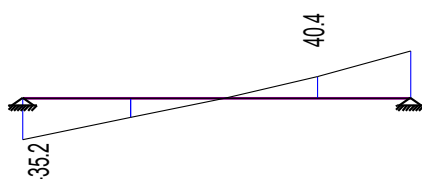
Uticaji u gredi: max T2= 67.8 / min T2= -58.4 kN

Opt. 2: dg



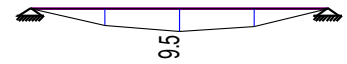
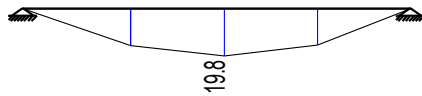
Uticaji u gredi: max M3= 33.1 / min M3= 0.0 kNm

Opt. 3: p



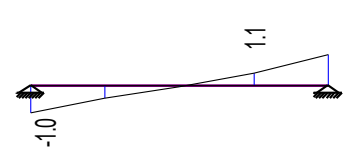
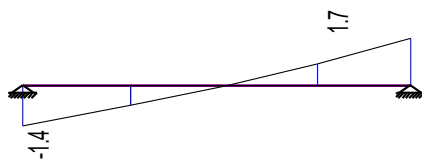
Uticaji u gredi: max T2= 40.4 / min T2= -35.2 kN

Opt. 3: p



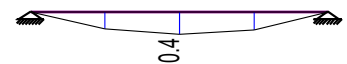
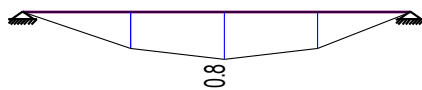
Uticaji u gredi: max $M_3 = 19.8$ / min $M_3 = -0.0$ kNm

Opt. 4: s



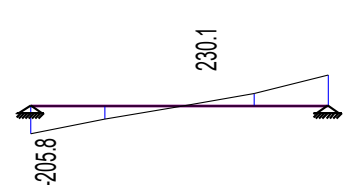
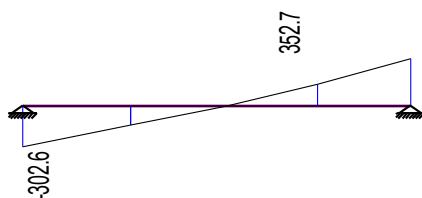
Uticaji u gredi: max $T_2 = 1.7$ / min $T_2 = -1.4$ kN

Opt. 4: s



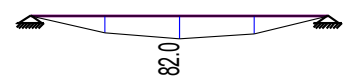
Uticaji u gredi: max $M_3 = 0.8$ / min $M_3 = -0.0$ kNm

Opt. 8: 1.15xI+II+III+IV



Uticaji u gredi: max $T_2 = 352.7$ / min $T_2 = -302.6$ kN

Opt. 8: 1.15xI+II+III+IV



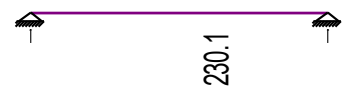
Uticaji u gredi: max $M_3 = 171.6$ / min $M_3 = -0.0$ kNm

Ukupne reakcije oslona u novoprojektovanoj čeličnoj konstrukciji u ramu 15

Opt. 8: 1.15xI+II+III+IV



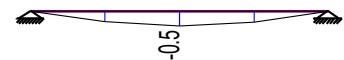
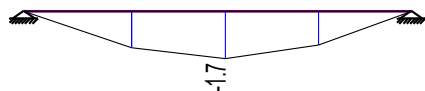
205.8



Reakcije oslonaca

Ugibi novoprojektovane čelične konstrukcije u ramu 15

Opt. 8: 1.15xI+II+III+IV



Uticaji u gredi: max $Z_p = -0.0$ / min $Z_p = -1.7$ m / 1000

Kontrola napona u elementima novoprojektovane čelične konstrukcije u ramu 15



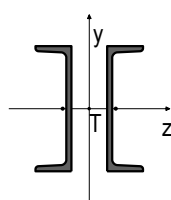
Kontrola napona

ŠTAP 2-1

POPREČNI PRESEK : 2[350 [Set: 1]

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x = 154.60 \text{ cm}^2$
 $A_y = 97.640 \text{ cm}^2$
 $A_z = 56.960 \text{ cm}^2$
 $I_z = 25680 \text{ cm}^4$
 $I_y = 9605.9 \text{ cm}^4$
 $I_x = 122.40 \text{ cm}^4$

R.br.	Naziv	zt(mm)	yt(mm)	ugao
1.	[350	0.0	74.0	-0.0
2.	[350	0.0	-74.0	-0.0

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. $\gamma=0.71$ 6. $\gamma=0.71$ 7. $\gamma=0.63$
5. $\gamma=0.62$

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib $u = 1.659 \text{ mm}$
štapa
(slučaj opterećenja 8, na 118.1 cm od početka štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50

DOPUŠTENI NAPON : 16.00

MERODAVNI UTICAJI (na 118.1 cm od početka štapa)

Momenat savijanja $M_z = 166.58 \text{ kNm}$
oko z ose
Transverzalna sila u $T_y = 17.116 \text{ kN}$
y pravcu
Sistemska dužina $L = 215.00 \text{ cm}$
štapa

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU

Normalni napon $\sigma_{\text{max}} = 11.352 \text{ kN/cm}^2$
Dopušteni napon $\sigma_{\text{dop}} = 16.000 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma_{\text{max}} \leq \sigma_{\text{dop}}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon $\sigma = 11.352 \text{ kN/cm}^2$
Smičući napon $\tau = 0.175 \text{ kN/cm}^2$
Maksimalni $\sigma_{\text{up}} = 11.356 \text{ kN/cm}^2$
uporedni napon
Dopušteni napon $\sigma_{\text{dop}} = 16.000 \text{ kN/cm}^2$
Kontrola napona: $\sigma_{\text{up}} \leq \sigma_{\text{dop}}$

Kontrola veze greda sa zidom rama u osi 15

Usvaja se ista veza za obe grede. Merodavna je veza grede raspona 2.15m.

Veza se ostvaruje pomoću čepova kvaliteta Č1530 (C45)

$$\sigma_{0.2} = 43.0 \text{ kN/cm}^2 \text{ pa je } \sigma_{\text{dop}} = 43.0/1.5 = 28.7 \text{ kN/cm}^2$$

Za čepove Ø40mm je

$$F = 12.56 \text{ cm}^2$$

$$W = 4^3 \times 3.14 / 32 = 6.28 \text{ cm}^3$$

$$T_{\text{uk}} = 302.6 + 352.7 = 655.3 \text{ kN}$$

$$T' = 655.3 / 2.15 \text{ m} = 305 \text{ kN/m}$$

Za usvojeno rastojanje od 290mm, ukupan broj čepova po dužnom metru iznosi $n = 1/0.29 = 3.45$, pa je sila koju prima jedan čep po ravni smicanja jednaka

$$F = 305 / 3.45 / 2 = 44.2 \text{ kN} \rightarrow \tau = 44.2 / 12.56 = 3.5 \text{ kN/cm}^2$$

$$M = 44.2 \times 3 \text{ cm} = 132.6 \text{ kNcm} \rightarrow \sigma = 132.6 / 6.28 = 21.1 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{\text{up}} = (21.1^2 + 3 \times 3.5^2)^{0.5} = 21.0 \text{ kN/cm}^2 < 28.7 \text{ kN/cm}^2$$

usvojeni čepovi Ø40mm kvaliteta Č1530 (C45)

Kontaktni pritisak po liniji za centrir pločicu debljine 30mm od čelika kvaliteta Č0361 (S235) iznosi:
 $\sigma = 0.42 \times (44.2 \times 21000 / 3 \text{ cm} \times (1/3.0 - 1/3.1))^{0.5} = 24.2 \text{ kN/cm}^2 < 72.0 \text{ kN/cm}^2$

Veza centrir pločice za gredu se ostvaruje ugaonim šavovim po obimu pločice pa je napon u šavu jednak:

$$\sigma_{\text{šil}} = 44.2 / (2 \times 9.4 \times 0.3) = 7.8 \text{ kN/cm}^2 < 12.0 \text{ kN/cm}^2$$

usvojena je centrir pločica 100x30x100mm kvaliteta Č0361 (S235) zavarena u po obimu ugaonim šavom $a_s=3\text{mm}$ za rebro nosača

Dodatno obezbeđenje veze, ostvaruje se utezanjem brezona Ø20mm kvaliteta 10.9. Maksimalna sila utezanja brezona iznosi:

$$\max F = 154 \text{ kN}$$

Za usvojeni koeficijent trenja $\mu=0.5$, na mestu brezona se javlja sila trenja na obe strane zida

$$F_{\text{tr}} = 0.5 \times 154 = 77 \text{ kN}$$

Na mestu oslonca, 4 brezona mogu da prenesu ukupnu silu od

$$\Sigma F_{\text{tr}} = 4 \times 2 \times 77 = 616 \text{ kN} > 352.7 \text{ kN}$$

Kontrola veze greda sa stubom u osi 3

S obzirom na to da je reakcija koja se sa grede prenosi na stub, kod rama 15 (230.1kN) manja od reakcije koja se prenosi u ramu 14 (337.1kN), usvaja se ista veza.

2.2.2 Ojačanje otvora u ramu 16

Statički model postojećeg ab zidnog platna u ramu 16

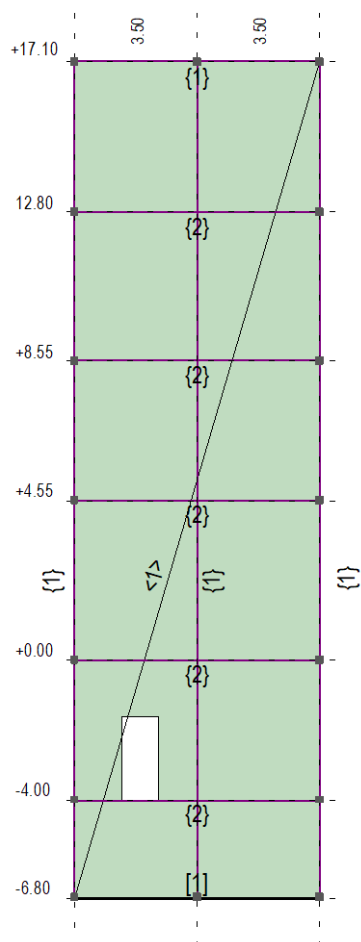


Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

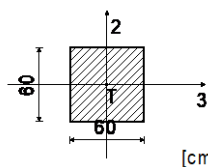
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presek: b/d=60/60, Fiktivna ekscentričnost

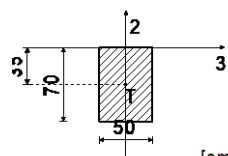
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.600e-1	3.000e-1	3.000e-1	1.825e-2	1.080e-2	1.080e-2



[cm]

Set: 5 Presek: b/d=50/70, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.500e-1	2.917e-1	2.917e-1	1.633e-2	7.292e-3	1.429e-2



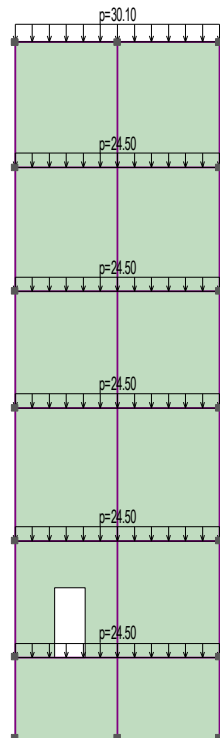
[cm]

Setovi linijskih oslonaca

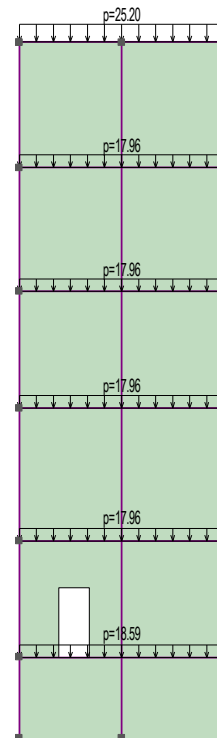
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Šeme opterećenja postojećeg ab zidnog platna u ramu 16

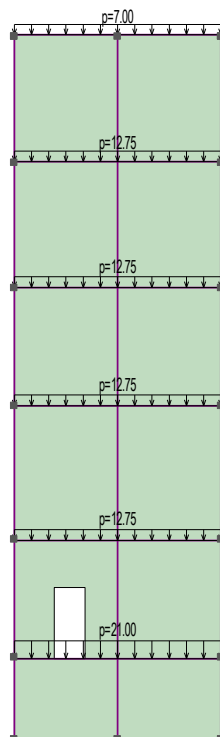
Opt. 1: g (g)



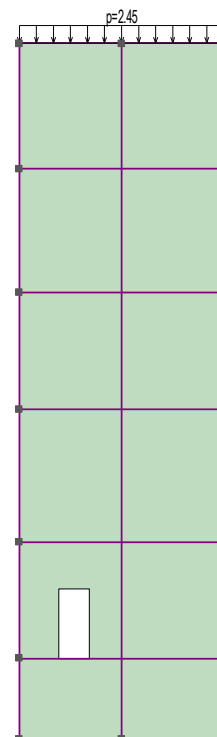
Opt. 2: dg



Opt. 3: p

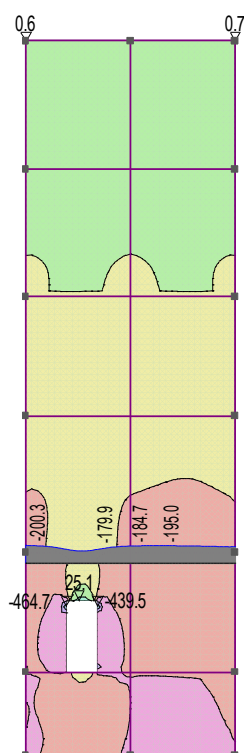


Opt. 4: s

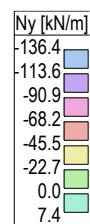
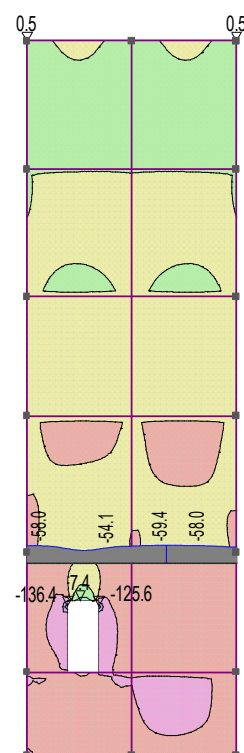
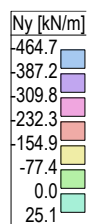


Presečne sile N_y postojećeg ab zidnog platna u ramu 16

Opt. 1: g (g)



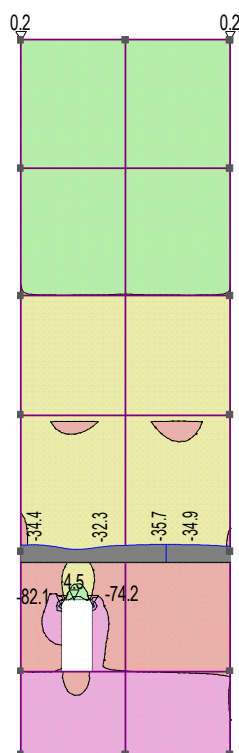
Opt. 2: dg



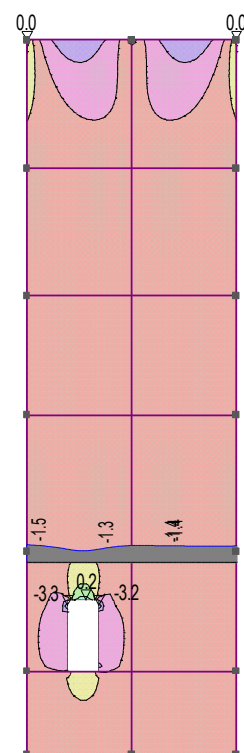
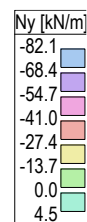
Utjecaji u ploči: max N_y = 25.1 / min N_y = -464.7 kN/m

Utjecaji u ploči: max N_y = 7.4 / min N_y = -136.4 kN/m

Opt. 3: p



Opt. 4: s



Utjecaji u ploči: max N_y = 4.5 / min N_y = -82.1 kN/m

Utjecaji u ploči: max N_y = 0.2 / min N_y = -3.3 kN/m

Statički model novoprojektovane čelične konstrukcije u ramu 16

Novoprojektovana konstrukcija za ojačanje otvora se izvodi od profila kvaliteta čelila S235.

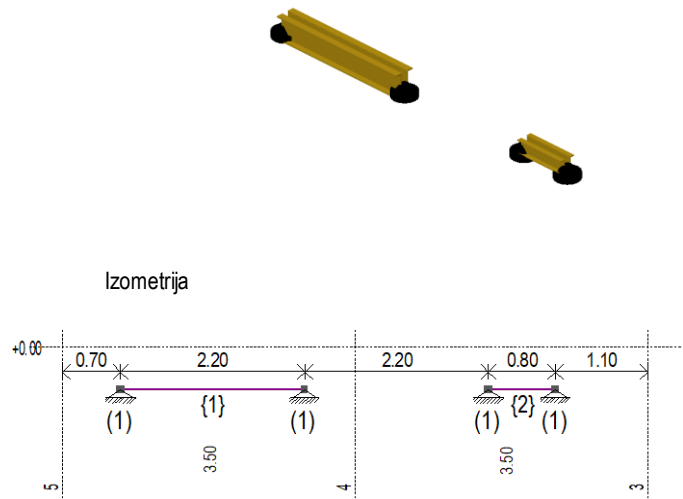


Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	E_m [kN/m ²]	μ_m
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

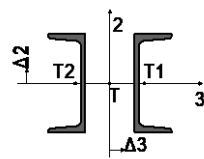
Set: 1 Presek: 2x[350, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.546e-2	9.764e-3	5.696e-3	1.224e-6	9.606e-5	2.568e-4

No	Presek	$\Delta 3$ [cm]	$\Delta 2$ [cm]	α	Mat.
1	[350	7.40	0.00	0.00	1
2	[350	-7.40	0.00	0.00	1

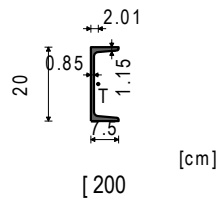
350 [cm]

Set: 2 Presek: 2x[200, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	6.440e-3	3.324e-3	3.116e-3	2.380e-7	3.461e-5	3.820e-5

No	Presek	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Mat.
1	[200	7.01	0.00	0.00	1
2	[200	-7.01	0.00	0.00	1

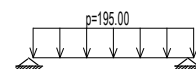
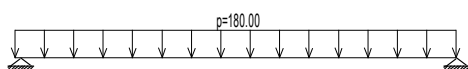


Setovi tačkastih oslonaca

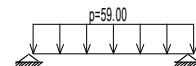
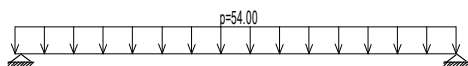
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

Šeme opterećenja novoprojektovane čelične konstrukcije u ramu 16

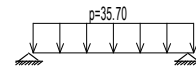
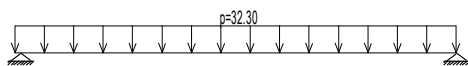
Opt 1: g (g)



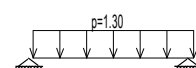
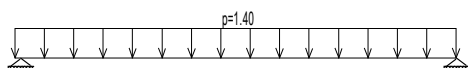
Opt 2: dg



Opt 3: p

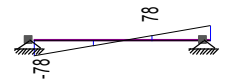
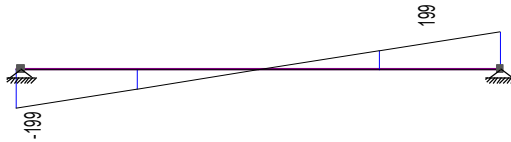


Opt 4: s



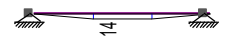
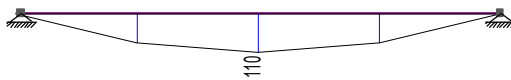
Presečne sile u novoprojektovanoj čeličnoj konstrukciji u ramu 16

Opt 1: g (g)



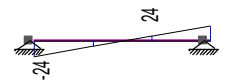
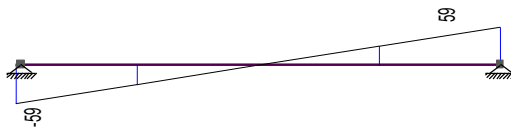
Utjecaji u gredi: max $T_2 = 199$ / min $T_2 = -199$ kN

Opt 1: g (g)



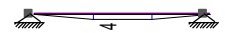
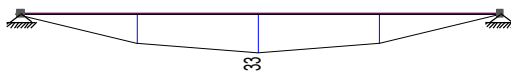
Utjecaji u gredi: max $M_3 = 110$ / min $M_3 = -0$ kNm

Opt 2: dg



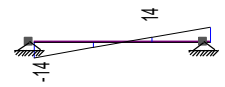
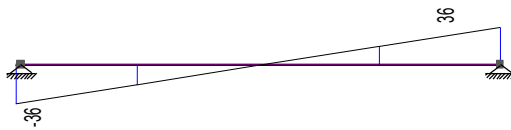
Utjecaji u gredi: max $T_2 = 59$ / min $T_2 = -59$ kN

Opt 2: dg



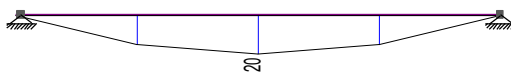
Utjecaji u gredi: max $M_3 = 33$ / min $M_3 = 0$ kNm

Opt 3: p



Uticaji u gredi: max $T_2 = 36$ / min $T_2 = -36$ kN

Opt 3: p



Uticaji u gredi: max $M_3 = 20$ / min $M_3 = -0$ kNm

Opt 4: s



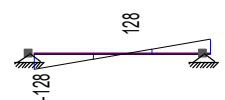
Uticaji u gredi: max $T_2 = 2$ / min $T_2 = -2$ kN

Opt 4: s



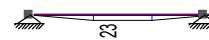
Uticaji u gredi: max $M_3 = 1$ / min $M_3 = 0$ kNm

Opt 8: 1.15xI+II+III+IV



Uticaji u gredi: max $T_2 = 326$ / min $T_2 = -326$ kN

Opt. 8: 1.15xI+II+III+IV



Utjecaji u gredi: max $M_3 = 179$ / min $M_3 = -0$ kNm

Ukupne reakcije oslona u novoprojektovanoj čeličnoj konstrukciji u ramu 16

Opt. 8: 1.15xI+II+III+IV



Reakcije oslonaca

Ugibi novoprojektovane čelične konstrukcije u ramu 16

Opt. 8: 1.15xI+II+III+IV



Utjecaji u gredi: max $Z_p = -0$ / min $Z_p = -2$ m / 1000

Kontrola napona u elementima novoprojektovane čelične konstrukcije u ramu 16



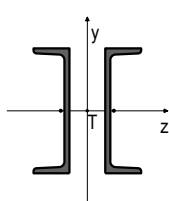
Kontrola stabilnosti

ŠTAP 2-1

POPREČNI PRESEK : 2[350 [Set: 1]

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x = 154.60 \text{ cm}^2$
 $A_y = 97.640 \text{ cm}^2$
 $A_z = 56.960 \text{ cm}^2$
 $I_z = 25680 \text{ cm}^4$
 $I_y = 9605.9 \text{ cm}^4$
 $I_x = 122.40 \text{ cm}^4$

R.br.	Naziv	zt(mm)	yt(mm)	ugao
1.	[350	0.0	74.0	-0.0
2.	[350	0.0	-74.0	-0.0

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. $\gamma=0.73$ 6. $\gamma=0.72$ 7. $\gamma=0.65$
 5. $\gamma=0.65$

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib $u = 1.786 \text{ mm}$
 štapa
 (slučaj opterećenja 8, na 100.0 cm od početka štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50

DOPUŠTENI NAPON : 16.00

MERODAVNI UTICAJI (na 100.0 cm od početka štapa)

Momenat savijanja $M_z = 171.00 \text{ kNm}$
 oko z ose
 Transverzalna sila u $T_y = -29.610 \text{ kN}$
 y pravcu
 Sistemska dužina $L = 220.00 \text{ cm}$
 štapa

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU

Normalni napon $\sigma_{\text{max}} = 11.653 \text{ kN/cm}^2$
 Dopusćeni napon $\sigma_{\text{dop}} = 16.000 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma_{\text{max}} \leq \sigma_{\text{dop}}$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

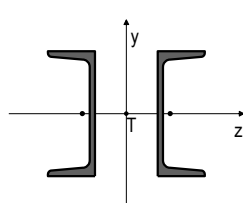
Normalni napon $\sigma = 11.653 \text{ kN/cm}^2$
 Smičući napon $\tau = 0.303 \text{ kN/cm}^2$
 Maksimalni $\sigma_{\text{up}} = 11.665 \text{ kN/cm}^2$
 uporedni napon
 Dopusćeni napon $\sigma_{\text{dop}} = 16.000 \text{ kN/cm}^2$
Kontrola napona: $\sigma_{\text{up}} \leq \sigma_{\text{dop}}$

ŠTAP 4-3

POPREČNI PRESEK : 2[200 [Set: 2]

JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x = 64.400 \text{ cm}^2$
 $A_y = 33.235 \text{ cm}^2$
 $A_z = 31.165 \text{ cm}^2$
 $I_z = 3820.0 \text{ cm}^4$
 $I_y = 3460.6 \text{ cm}^4$
 $I_x = 23.800 \text{ cm}^4$

R.br.	Naziv	zt(mm)	yt(mm)	ugao
1.	[200	0.0	70.1	-0.0
2.	[200	0.0	-70.1	-0.0

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. $\gamma=0.42$ 6. $\gamma=0.42$ 7. $\gamma=0.37$
 5. $\gamma=0.37$

KONTROLA DEFORMACIJA

Maksimalni ugib $u = 0.268 \text{ mm}$
 štapa
 (slučaj opterećenja 8, na 40.0 cm od početka štapa)

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50

DOPUŠTENI NAPON : 16.00

MERODAVNI UTICAJI (na 40.0 cm od početka štapa)

Momenat savijanja $M_z = 22.815 \text{ kNm}$
 oko z ose
 Sistemska dužina $L = 80.000 \text{ cm}$
 štapa

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU

Normalni napon $\sigma_{\text{max}} = 5.972 \text{ kN/cm}^2$
 Dopusćeni napon $\sigma_{\text{dop}} = 16.000 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma_{\text{max}} \leq \sigma_{\text{dop}}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50

DOPUŠTENI NAPON : 16.00

MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Transverzalna sila u $T_y = -128.33 \text{ kN}$
 y pravcu
 Sistemska dužina $L = 80.000 \text{ cm}$
 štapa

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon $\sigma = 0.000 \text{ kN/cm}^2$

Smičući napon $\tau = 3.861 \text{ kN/cm}^2$
 Maksimalni $\sigma_{up} = 6.688 \text{ kN/cm}^2$
 uporedni napon
 Dopusćeni napon $\sigma_{dop} = 16.000 \text{ kN/cm}^2$
Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

Kontrola veze greda sa zidom rama u osi 16

Veza se ostvaruje pomoću čepova kvaliteta Č1530 (C45)

$$\sigma_{0.2} = 43.0 \text{ kN/cm}^2 \text{ pa je } \sigma_{dop} = 43.0/1.5 = 28.7 \text{ kN/cm}^2$$

Za čepove Ø40mm je

$$F = 12.56 \text{ cm}^2$$

$$W = 4^3 \times 3.14 / 32 = 6.28 \text{ cm}^3$$

Otvor između osa 5 i 4 (2[350])

$$T_{uk} = 2 \times 326 = 652 \text{ kN}$$

$$T' = 652/2.2\text{m} = 296.4 \text{ kN/m}$$

Za usvojeno rastojanje od 280mm, ukupan broj čepova po dužnom metru iznosi $n = 1/0.28 = 3.57$, pa je sila koju prima jedan čep po ravni smicanja jednaka

$$F = 296.4 / 3.57 / 2 = 41.5 \text{ kN} \rightarrow \tau = 41.5 / 12.56 = 3.3 \text{ kN/cm}^2$$

$$M = 41.5 \times 3\text{cm} = 124.5 \text{ kNcm} \rightarrow \sigma = 124.5/6.28 = 19.8 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{up} = (19.8^2 + 3 \times 3.3^2)^{0.5} = 20.6 \text{ kN/cm}^2 < 28.7 \text{ kN/cm}^2$$

usvojeni čepovi Ø40mm kvaliteta Č1530 (C45)

Kontaktни притисак по линији за центрир плочицу дебљине 30mm од челика квалитета Č0361 (S235) износи:

$$\sigma = 0.42 \times (41.5 \times 21000 / 3\text{cm} \times (1/3.0 - 1/3.1))^{0.5} = 20.3 \text{ kN/cm}^2 < 72.0 \text{ kN/cm}^2$$

Veza centrir pločice za gredu se ostvaruje ugaonim šavovima po obimu pločice pa je napon u šavu jednak:

$$\sigma_{\text{šil}} = 41.5 / (2 \times 9.4 \times 0.3) = 7.4 \text{ kN/cm}^2 < 12.0 \text{ kN/cm}^2$$

**usvojena je centrir pločica 100x30x100mm kvaliteta Č0361 (S235)
 zavarena u po obimu ugaonim šavom $a_s=3\text{mm}$ za rebro nosača**

Dodatno obezbeđenje veze, ostvaruje se utezanjem brezona Ø20mm kvaliteta 10.9. Maksimalna sila utezanja brezona iznosi:

$$\max F = 154 \text{ kN}$$

Za usvojeni koeficijent trenja $\mu=0.5$, na mestu brezona se javlja sila trenja na obe strane zida

$$F_{tr} = 0.5 \times 154 = 77 \text{ kN}$$

Na mestu oslonca, 4 brezona mogu da prenesu ukupnu silu od

$$\Sigma F_{tr} = 0.5 \times 154 = 4 \times 77 = 308 \text{ kN} > 326 \text{ kN}$$

Otvor između osa 4 i 3 (2[200])

$$T_{uk} = 2 \times 128 = 256 \text{ kN}$$

$$T' = 256/0.8\text{m} = 320 \text{ kN/m}$$

Za usvojeno rastojanje od 290mm, ukupan broj čepova po dužnom metru iznosi $n = 1/0.29 = 3.45$, pa je sila koju prima jedan čep po ravni smicanja jednaka

$$F = 320 / 3.45 / 2 = 46.4 \text{ kN} \rightarrow \tau = 46.4 / 12.56 = 3.7 \text{ kN/cm}^2$$

$$M = 46.5 \times 3\text{cm} = 139.5 \text{ kNcm} \rightarrow \sigma = 139.5/6.28 = 22.2 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{up} = (22.2^2 + 3 \times 3.7^2)^{0.5} = 23.1 \text{ kN/cm}^2 < 28.7 \text{ kN/cm}^2$$

usvojeni čepovi Ø40mm kvaliteta Č1530 (C45)

Kontaktни притисак по линији за центрир плочицу дебљине 30mm од челика квалитета Č0361 (S235) износи:
 $\sigma = 0.42 \times (46.4 \times 21000 / 3\text{cm} \times (1/3.0 - 1/3.1))^{0.5} = 24.8 \text{ kN/cm}^2 < 72.0 \text{ kN/cm}^2$

Вежа центрир плочице за греду се остварује угаоним шавовим по обиму плочице па је напон у шаву једнак:

$$\sigma_{\text{ш}} = 46.4 / (2 \times 9.4 \times 0.3) = 8.2 \text{ kN/cm}^2 < 12.0 \text{ kN/cm}^2$$

**usvojena je centrir pločica 100x30x100mm kvaliteta Č0361 (S235)
zavarena u po obimu ugaonim šavom a_s=3mm za rebro nosača**

Dodatno obezbeđenje veze, ostvaruje se utezanjem brezona Ø20mm kvaliteta 10.9. Maksimalna sila utezanja brezona iznosi:

$$\max F = 154 \text{ kN}$$

Za usvojeni koeficijent trenja $\mu=0.5$, na mestu brezona se javlja sila trenja na obe strane zida

$$F_{\text{tr}} = 0.5 \times 154 = 77 \text{ kN}$$

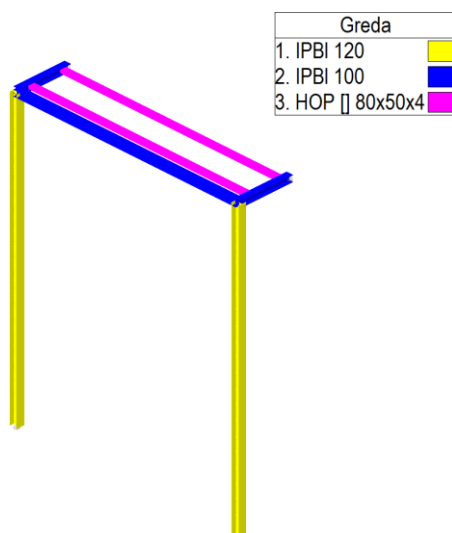
Na mestu oslonca, 4 brezona mogu da prenesu ukupnu silu od

$$\Sigma F_{\text{tr}} = 0.5 \times 154 = 4 \times 77 = 308 \text{ kN} > 128 \text{ kN}$$

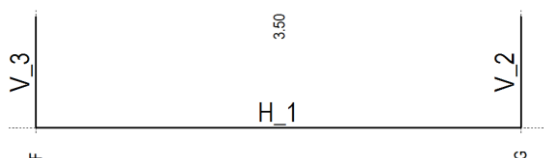
2.3 Konstrukcija vetrobrana

2.3.1 Statički model

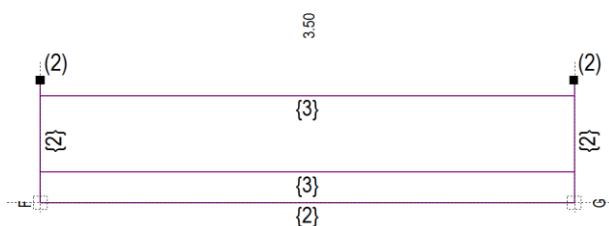
Statički proračun je sproveden u programskom paketu TOWER Pro 7.0 na prostornom modelu konstrukcije.



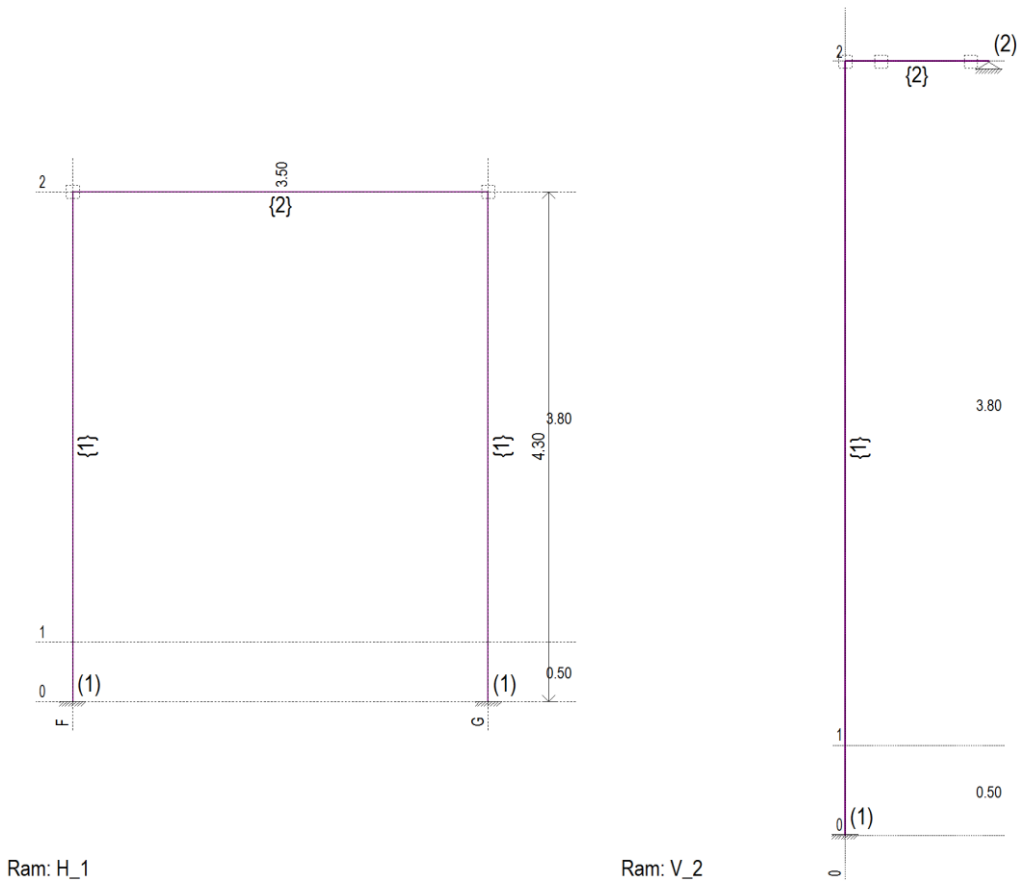
Setovi numeričkih podataka
Greda (1-3)



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-38	4.420e-41	6.888e-36	0.020e-8	2.310e-6	6.060e-6

[cm]

Set: 2 Presek: IPBI 100, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.120e-37	5.20e-41	1.368e-35	0.260e-8	1.340e-6	3.490e-6

[cm]

Set: 3 Presek: HOP [] 80x50x4, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	9.350e-46	6.400e-44	4.000e-48	0.014e-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 tačkastih oslonaca:

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	
2		1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	

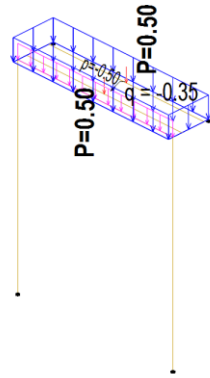
2.3.3 Opterećenja i kombinacije opterećenja

Lista slučajeva opterećenja

ista slučajeva opterećenja

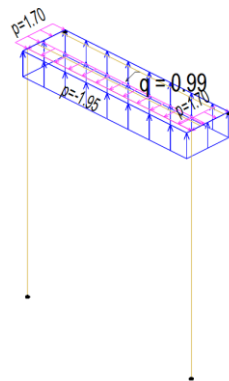
LC	Naziv
1	gst (g)
2	dg
3	s
4	-->wx
5	^wy
6	to=+35
7	Komb.: 1.0xI+II
8	Komb.: 1.0xI+II+III
9	Komb.: 1.0xI+II+IV
10	Komb.: 1.0xI+II+III+IV
11	Komb.: 1.0xI+II+V
12	Komb.: 1.0xI+II+III+V
13	Komb.: 1.0xI+II+VI
14	Komb.: 1.0xI+II-1xVI
15	Komb.: 1.0xI+II+III+VI
16	Komb.: 1.0xI+II+III-1xVI
17	Komb.: 1.0xI+II+IV+VI
18	Komb.: 1.0xI+II+IV-1xVI
19	Komb.: 1.0xI+II+III+IV+VI
20	Komb.: 1.0xI+II+III+IV-1xVI
21	Komb.: 1.0xI+II+V+VI
22	Komb.: 1.0xI+II+V-1xVI
23	Komb.: 1.0xI+II+III+V+VI
24	Komb.: 1.0xI+II+III+V-1xVI

Opt. 2: dg



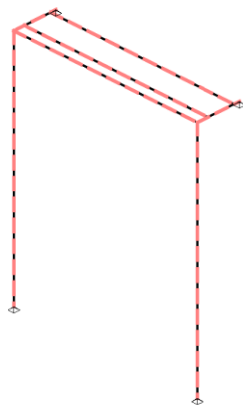
Izometrija

Opt. 4: -->wx



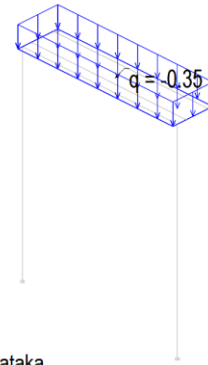
Izometrija

Opt. 6: to=+35



Izometrija

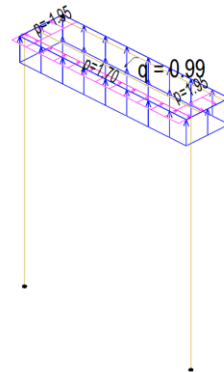
Opt. 3: s



Setovi numeričkih podataka
Površinsko opterećenje (2)

Površinsko opterećenje
2. $p = -0.35 \text{ kN/m}^2$

Opt. 5: ^wy



Izometrija

2.3.4 Rezultati proračuna

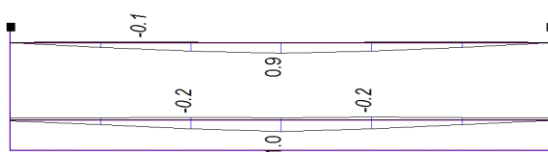
Rožnjače

Utjecaji

Utjecaji od vetra na rožnjače su sračunati tako što je u kombinacijama opterećenja, vetar uzet sa koeficijentom 1.25.

Opt. 25: [anv] 7-24

Opt. 25: [anv] 7-24



Nivo: [3.80 m]

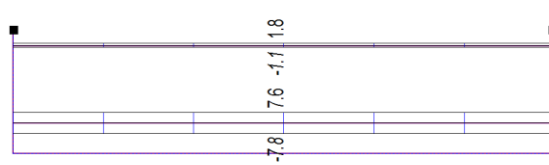
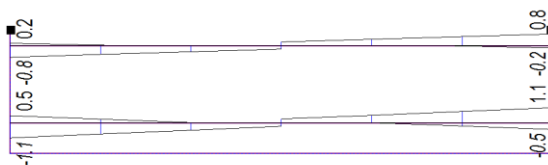
Utjecaji u gredi: max M3= 2.5 / min M3= -3.5 kNm

Nivo: [3.80 m]

Utjecaji u gredi: max M2= 2.0 / min M2= -2.7 kNm

Opt. 25: [anv] 7-24

Opt. 25: [anv] 7-24



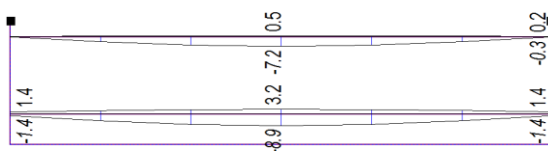
Nivo: [3.80 m]

Utjecaji u gredi: max T2= 2.8 / min T2= -2.1 kN

Nivo: [3.80 m]

Utjecaji u gredi: max N1= 8.7 / min N1= -7.8 kN

Opt. 25: [anv] 7-24



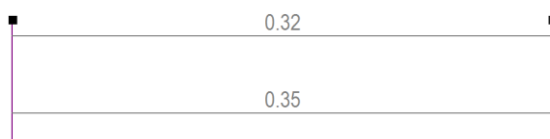
Nivo: [3.80 m]

Utjecaji u gredi: max Zp= 3.2 / min Zp= -8.9 m / 1000

Maksimalni ugib rožnjače na sredini raspona:

max u = 0.75 cm < 1.4 cm = 350/250

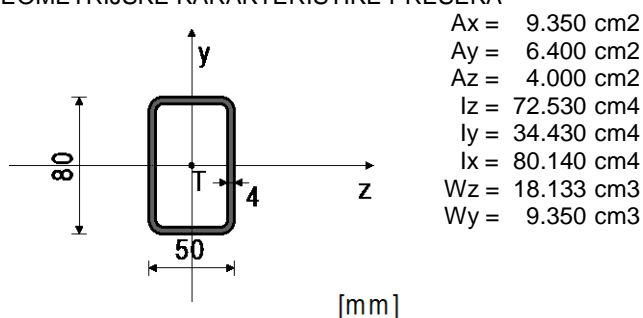
Dimenzionisanje- rožnjače



Nivo: [3.80 m]
Kontrola stabilnosti

POPREČNI PRESEK : HOP [] 80x50x4 [Set: 3]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

8. $\gamma=0.35$	16. $\gamma=0.31$	15. $\gamma=0.31$
7. $\gamma=0.26$	14. $\gamma=0.23$	13. $\gamma=0.23$
18. $\gamma=0.20$	9. $\gamma=0.20$	17. $\gamma=0.19$
20. $\gamma=0.18$	10. $\gamma=0.18$	19. $\gamma=0.18$
21. $\gamma=0.12$	11. $\gamma=0.11$	

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50

DOPUŠTENI NAPON : 16.00

MERODAVNI UTICAJI (na 175.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N = -0.020 \text{ kN}$
Momenat savijanja oko z ose	$M_z = 1.012 \text{ kNm}$
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y = 0.250 \text{ kN}$
Sistemska dužina štapa	$L = 350.00 \text{ cm}$
Dužina izvijanja oko z ose	$l_{i,z} = 350.00 \text{ cm}$
Dužina izvijanja oko y ose	$l_{i,y} = 350.00 \text{ cm}$
Kriva izvijanja za z osu	C
Kriva izvijanja za y osu	C

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije	$i_{z} = 2.785 \text{ cm}$
Poluprečnik inercije	$i_{y} = 1.919 \text{ cm}$
Vitkost	$\lambda_z = 125.67$
Vitkost	$\lambda_y = 182.39$
Relativna vitkost	$\lambda'_z = 1.352$
Relativna vitkost	$\lambda'_y = 1.963$
Relativni napon	$\sigma' = 0.000$

Koef.zavisan od oblika Mz	$\beta = 1.000$
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_z = 0.367$
Bezdimenzionalni koeficijent	$\kappa_y = 0.203$
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{mz} = 1.000$
Koeficijent povećanja uticaja	$K_{my} = 1.000$
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{nz} = 1.565$
Uticaj ukupne imperfekc. štapa	$K_{ny} = 1.864$
Odnos $h / b = 1.600 \leq 10$	
Razmak viljuškastih oslonaca	$L_{vilj.} = 350.00 \text{ cm}$
Granična vrednost razmaka oslonaca	$l_{cr} = 364.58 \text{ cm}$
$L_{vilj.} < l_{cr}$	
Granični napon	$\sigma_d = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} = 16.000 \text{ kN/cm}^2$
Koef.povećanja ut. od b.i.	$\theta = 1.000$
Normalni napon od N	$\sigma(N) = 0.002 \text{ kN/cm}^2$
Normalni napon od Mz	$\sigma(Mz) = 5.582 \text{ kN/cm}^2$
Maksimalni napon	$\sigma_{max} = 5.588 \text{ kN/cm}^2$
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} = 16.000 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA JUS U.E7.121 Izbočavanje rebra HOP O

Dimenzije lima $a/b/t = 350.00/8.00/0.40 \text{ (cm)}$

Način oslanjanja: A

Odnos a/b	$\alpha = 43.750$
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_1 = -5.585 \text{ kN/cm}^2$
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_2 = 5.580 \text{ kN/cm}^2$
Odnos σ_1/σ_2	$\Psi = -0.999$
Koeficijent izbočavanja	$k_\sigma = 23.880$
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E = 47.450 \text{ kN/cm}^2$
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} = 1133.1 \text{ kN/cm}^2$
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p_\sigma = 0.146$
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\sigma} = 1.000$
Korekcioni faktor	$c_\sigma = 1.250$
Korekcioni faktor	$f = 0.000$
Relativni granični napon	$\sigma'_u = 1.000$
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Faktorisan napon pritiska	$\sigma = 8.377 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	$k_\tau = 5.342$
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E = 47.450 \text{ kN/cm}^2$
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} = 253.48 \text{ kN/cm}^2$
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p_\tau = 0.234$
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\tau} = 1.000$
Korekcioni faktor	$c_\tau = 1.250$
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} = 253.48 \text{ kN/cm}^2$
Relativni granični napon	$\tau'_u = 1.000$
Granični napon izbočavanja	$\tau_u = 13.856 \text{ kN/cm}^2$
Faktorisani smičući napon	$\tau = 0.059 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje $\sigma'^2 = 0.122$

Kontrola napona: $\sigma'^2 \leq 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA JUS U.E7.121 Izbočavanje gornjeg pojasa HOP O

Dimenzije lima $a/b/t = 350.00/5.00/0.40 \text{ (cm)}$

Način oslanjanja: A

Odnos a/b	$\alpha = 70.000$
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_1 = -5.585 \text{ kN/cm}^2$

Ivični normalni napon u limu	$\sigma_2 = -5.585 \text{ kN/cm}^2$
Odnos σ_1/σ_2	$\Psi = 1.000$
Koeficijent izbočavanja	$k_\sigma = 4.000$
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E = 121.47 \text{ kN/cm}^2$
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} = 485.89 \text{ kN/cm}^2$
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma = 0.222$
Bezdim. koef. izbočavanja	$k_{p\sigma} = 1.000$
Korekcionni faktor	$c_\sigma = 1.000$
Korekcionni faktor	$f = 0.000$
Relativni granični napon	$\sigma'_u = 1.000$
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Faktorirani napon pritiska	$\sigma = 8.377 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma = 5.585 \text{ kN/cm}^2$
Smičući napon	$\tau = 0.039 \text{ kN/cm}^2$
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} = 5.585 \text{ kN/cm}^2$
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} = 16.000 \text{ kN/cm}^2$
Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$	

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 8

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.50

DOPUŠTENI NAPON : 16.00

MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	$N = -0.020 \text{ kN}$
Momenat savijanja oko z ose	$M_z = -0.127 \text{ kNm}$
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y = -1.052 \text{ kN}$
Sistemska dužina štapa	$L = 350.00 \text{ cm}$

Smičući napon	$\tau = 0.164 \text{ kN/cm}^2$
Dopušteni smičući napon	$\tau_{dop} = 9.238 \text{ kN/cm}^2$

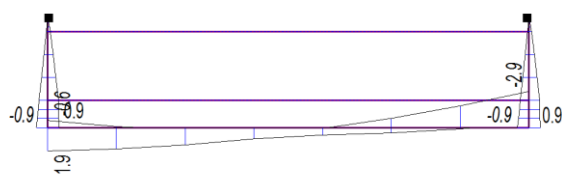
Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

Nosači

Uticaji

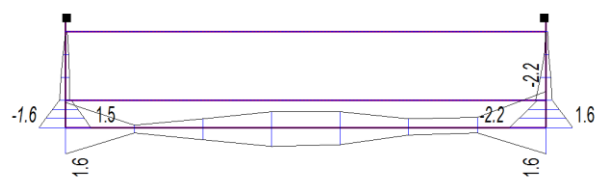
Opt. 25: [anv] 7-24

Opt. 25: [anv] 7-24



Nivo: [3.80 m]

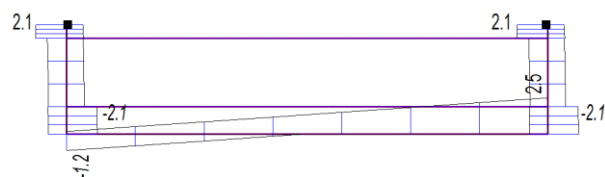
Uticaji u gredi: max M3= 1.9 / min M3= -2.9 kNm



Nivo: [3.80 m]

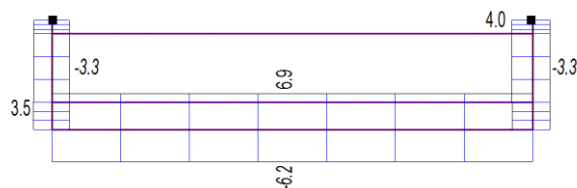
Uticaji u gredi: max M2= 1.6 / min M2= -2.2 kNm

Opt. 25: [anv] 7-24



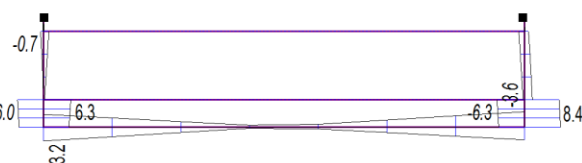
Nivo: [3.80 m]
Utjecaji u gredi: max T2= 2.5 / min T2= -2.1 kN

Opt. 25: [anv] 7-24



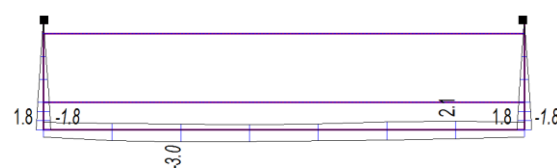
Nivo: [3.80 m]
Utjecaji u gredi: max N1= 6.9 / min N1= -6.2 kN

Opt. 25: [anv] 7-24



Nivo: [3.80 m]
Utjecaji u gredi: max T3= 8.4 / min T3= -6.3 kN

Opt. 25: [anv] 7-24



Nivo: [3.80 m]
Utjecaji u gredi: max Zp= 2.1 / min Zp= -8.9 m / 1000

Maksimalni ugib nosača na sredini raspona:
max u = 0.12 cm < 1.4 cm = 350/250

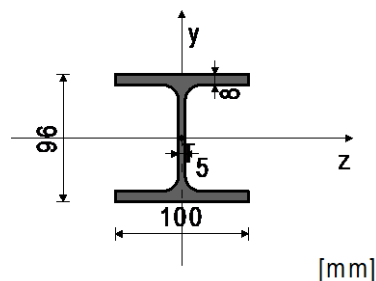
Dimenzionisanje- nosači



Nivo: [3.80 m]
Kontrola stabilnosti

POPREČNI PRESEK : IPBI 100 [Set: 2]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax = 21.200 cm²
Ay = 7.520 cm²
Az = 13.680 cm²
Iz = 349.00 cm⁴
Iy = 134.00 cm⁴
Ix = 5.260 cm⁴
Wz = 72.708 cm³
Ax = 21.200 cm²

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

17. γ=0.69 19. γ=0.69 9. γ=0.69
10. γ=0.69 18. γ=0.68 20. γ=0.68
21. γ=0.41 23. γ=0.41 11. γ=0.41

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 17

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (kraj štapa)

Računska normalna sila	N = 6.826 kN
Momenat savijanja oko z ose	Mz = -2.917 kNm
Momenat savijanja oko y ose	My = -2.169 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz = -3.603 kN
Transverzalna sila u y pravcu	Ty = 2.498 kN
Sistemska dužina štapa	L = 350.00 cm

ŠTAP IZLOŽEN ZATEZANJU I SAVIJANJU

Normalni napon	$\sigma_{\max} = 12.425 \text{ kN/cm}^2$
Dopušteni napon	$\sigma_{\text{dop}} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma_{\max} \leq \sigma_{\text{dop}}$

Smičući napon	$\tau = 0.595 \text{ kN/cm}^2$
Dopušteni smičući napon	$\tau_{\text{dop}} = 10.392 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{\text{dop}}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA JUS U.E7.121

Provera izbočavanja rebra I preseka

Dimenzije lima a/b/t = 350.00/8.00/0.50 (cm)

Način oslanjanja: A

Odnos a/b	$\alpha = 43.750$
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_1 = -3.021 \text{ kN/cm}^2$
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_2 = 3.665 \text{ kN/cm}^2$
Odnos σ_1/σ_2	$\Psi = -1.213$
Koeficijent izbočavanja	$k_{\sigma} = 23.900$
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E = 74.141 \text{ kN/cm}^2$
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} = 1772.0 \text{ kN/cm}^2$
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma = 0.116$
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\sigma} = 1.000$
Korekcioni faktor	$c_{\sigma} = 1.250$
Korekcioni faktor	$f = 0.000$
Relativni granični napon	$\sigma'_u = 1.000$
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Faktorisani napon pritiska	$\sigma = 4.028 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	$k_{\tau} = 5.342$
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E = 74.141 \text{ kN/cm}^2$
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} = 396.07 \text{ kN/cm}^2$
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau = 0.187$
Bezdim. koef. izbočavanja	$\kappa_{p\tau} = 1.000$
Korekcioni faktor	$c_{\tau} = 1.250$
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} = 396.07 \text{ kN/cm}^2$
Relativni granični napon	$\tau'_u = 1.000$
Granični napon izbočavanja	$\tau_u = 13.856 \text{ kN/cm}^2$
Faktorisani smičući napon	$\tau = 0.443 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje $\sigma'^2 = 0.029$

Kontrola napona: $\sigma'^2 \leq 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA JUS U.E7.121

Provera izbočavanja nožice I preseka (levo-dole)

Dimenzije lima $a/b/t = 350.00/5.00/0.80$ (cm)

Način oslanjanja: B

Odnos a/b	$\alpha = 70.000$
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_1 = -11.781 \text{ kN/cm}^2$
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_2 = -3.690 \text{ kN/cm}^2$
Odnos σ_1/σ_2	$\psi = 0.313$
Koeficijent izbočavanja	$k_\sigma = 0.885$
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E = 485.89 \text{ kN/cm}^2$
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} = 429.96 \text{ kN/cm}^2$
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma = 0.236$
Bezdim. koef. izbočavanja	$k_{p\sigma} = 1.000$
Korekcionni faktor	$c_\sigma = 1.172$
Korekcionni faktor	$f = 0.000$
Relativni granični napon	$\sigma'_u = 1.000$
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Faktorisani napon pritiska	$\sigma = 15.709 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	$k_\tau = 5.341$
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E = 485.89 \text{ kN/cm}^2$
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} = 2595.0 \text{ kN/cm}^2$
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau = 0.073$
Bezdim. koef. izbočavanja	$k_{p\tau} = 1.000$
Korekcionni faktor	$c_\tau = 1.250$
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} = 2595.0 \text{ kN/cm}^2$
Relativni granični napon	$\tau'_u = 1.000$
Granični napon izbočavanja	$\tau_u = 13.856 \text{ kN/cm}^2$
Faktorisani smičući napon	$\tau = 0.351 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje $\sigma'^2 = 0.429$

Kontrola napona: $\sigma'^2 \leq 1$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon	$\sigma = 12.425 \text{ kN/cm}^2$
Smičući napon	$\tau = 0.595 \text{ kN/cm}^2$
Maksimalni uporedni napon	$\sigma_{up} = 12.468 \text{ kN/cm}^2$
Dopušteni napon	$\sigma_{dop} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 20

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (na 38.9 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	$N = 6.934 \text{ kN}$
Momenat savijanja oko z ose	$M_z = 1.780 \text{ kNm}$
Momenat savijanja oko y ose	$M_y = -0.439 \text{ kNm}$
Transverzalna sila u z pravcu	$T_z = 2.464 \text{ kN}$
Transverzalna sila u y pravcu	$T_y = 0.424 \text{ kN}$
Sistemska dužina štapa	$L = 350.00 \text{ cm}$

KONTROLA STABILNOSTI BOČNO IZVIJANJE JUS U.E7.101

Kontrola stab. prit. pojasa I(gore)

Koef.zavisan od oblika M_z	$\eta = 2.350$
Razmak viljuškastih oslonaca	$L_{vilj.} = 350.00 \text{ cm}$
Razmak bočno pridržanih tačaka	$L_{boč.} = 350.00 \text{ cm}$
Dužina pritisnute zone	$L_{prit.} = 64.976 \text{ cm}$
Usv. razmak bočno nepomer. tačaka	$L_{boč.} = 64.976 \text{ cm}$
Poluprečnik inercije prit.zone	$i_{prit} = 2.774 \text{ cm}$

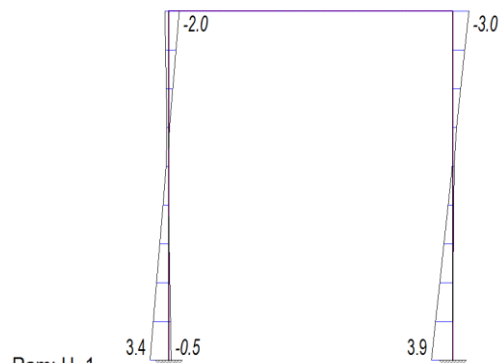
Faktor plastičnosti preseka $\alpha_p = 1.117$
 Vitkost pritisnutog dela $\lambda_{ky} = 15.281$
 Otpornost na torziju preseka $\sigma_{vd} = 100.52 \text{ kN/cm}^2$
 Otpornost na deplanaciju preseka $\sigma_{wd} = 886.51 \text{ kN/cm}^2$
 Položaj spoljnog opterećenja: SREDINA
 Koef.zavisan od oblika Mz $\rho = 0.000$
 Faktor zavisan od položaja opt. $FI = 1.000$
 Kritični napon za bočno izvijanje $\sigma_{crd} = 892.19 \text{ kN/cm}^2$
 Vitkost $\lambda_{d'} = 0.173$
 Bezdimenzionalni koef.za b.i. $k_m = 1.000$
 Granični napon izvijanja $\sigma_d = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
 Stvarni napon $\sigma_{stv} = 3.759 \text{ kN/cm}^2$
 Dopušteni napon $\sigma_{dop} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma_{stv} \leq \sigma_{dop}$

Stubovi

Uticaji

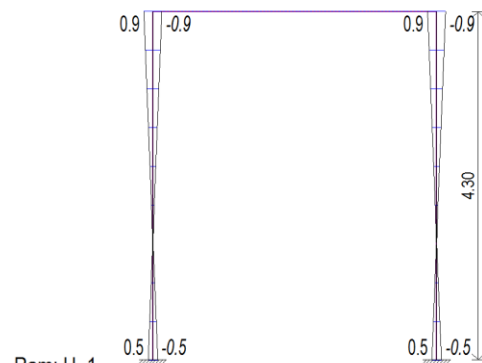
Opt. 25: [anv] 7-24



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max M3= 3.9 / min M3= -3.0 kNm

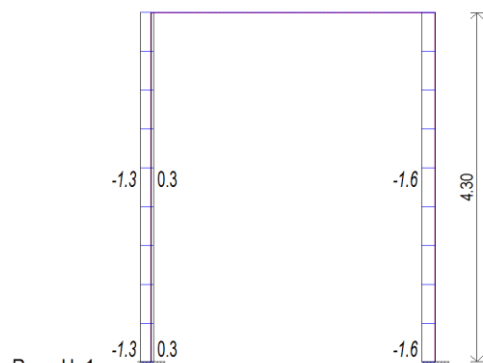
Opt. 25: [anv] 7-24



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max M2= 1.6 / min M2= -2.2 kNm

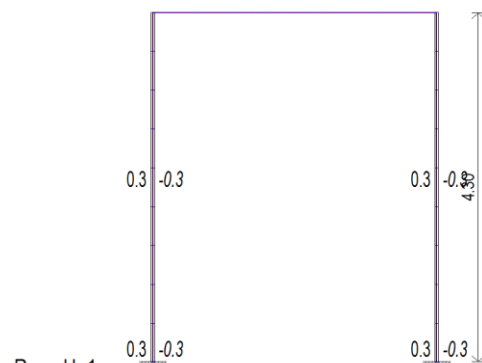
Opt. 25: [anv] 7-24



Ram: H_1

Uticaji u gredi: max T2= 2.5 / min T2= -1.6 kN

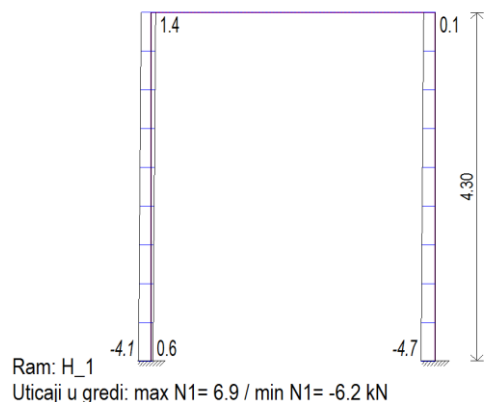
Opt. 25: [anv] 7-24



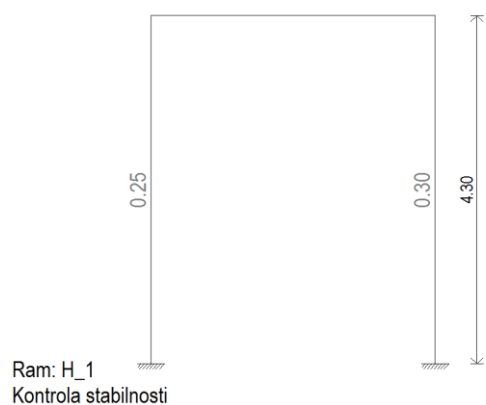
Ram: H_1

Uticaji u gredi: max T3= 3.2 / min T3= -3.6 kN

Opt. 25: [anv] 7-24

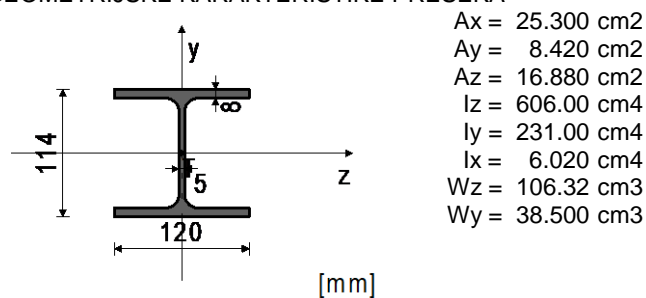


Dimenzionisanje- stubovi



POPREČNI PRESEK : IPBI 120 [Set: 1]
JUS

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

19. $\gamma=0.30$	17. $\gamma=0.29$	20. $\gamma=0.28$
18. $\gamma=0.28$	10. $\gamma=0.21$	9. $\gamma=0.21$
15. $\gamma=0.18$	13. $\gamma=0.18$	23. $\gamma=0.17$

SLUČAJ OPTEREĆENJA: 19

FAKTOR SIGURNOSTI : 1.33

DOPUŠTENI NAPON : 18.00

MERODAVNI UTICAJI (početak štapa)

Računska normalna sila	N = -3.805 kN
Moment savijanja oko z ose	Mz = -2.967 kNm
Moment savijanja oko y ose	My = 0.902 kNm
Transverzalna sila u z pravcu	Tz = -0.320 kN

Transverzalna sila u y pravcu $T_y = -1.605 \text{ kN}$
 Sistemska dužina štap $L = 430.00 \text{ cm}$
 Dužina izvijanja oko z ose $l_{i,z} = 860.00 \text{ cm}$
 Dužina izvijanja oko y ose $l_{i,y} = 430.00 \text{ cm}$
 Kriva izvijanja za z osu B
 Kriva izvijanja za y osu C

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU

KONTROLA STAB.PRI EKSC. PRITISKU JUS U.E7.096

Poluprečnik inercije $i_{i,z} = 4.894 \text{ cm}$
 Poluprečnik inercije $i_{i,y} = 3.022 \text{ cm}$
 Vitkost $\lambda_z = 175.72$
 Vitkost $\lambda_y = 142.31$
 Relativna vitkost $\lambda'_z = 1.891$
 Relativna vitkost $\lambda'_y = 1.531$
 Relativni napon $\sigma' = 0.008$
 Koef.zavisan od oblika Mz $\beta = 0.440$
 Bezdimenzionalni koeficijent $\kappa_{z,z} = 0.231$
 Bezdimenzionalni koeficijent $\kappa_{y,y} = 0.305$
 Koeficijent povećanja uticaja $K_{mz} = 0.454$
 Koeficijent povećanja uticaja $K_{my} = 0.449$
 Uticaj ukupne imperfekc. štapa $K_{nz} = 1.593$
 Uticaj ukupne imperfekc. štapa $K_{ny} = 1.665$
 Usvojen koef. povećanja uticaja $K_{mz} = 1.000$
 Usvojen koef. povećanja uticaja $K_{my} = 1.000$
 Usvojen uticaj uk. imperfekc. $K_n = 1.665$
 Koef.zavisan od oblika Mz $\eta = 2.350$
 Razmak viljuškastih oslonaca $L_{vilj.} = 430.00 \text{ cm}$
 Razmak bočno pridržanih tačaka $L_{boč.} = 430.00 \text{ cm}$
 Dužina pritisnute zone $L_{prit.} = 89.515 \text{ cm}$
 Usv. razmak bočno nepomer. tačaka $L_{boč.} = 89.515 \text{ cm}$
 Poluprečnik inercije prit.zone $i_{prit.} = 3.315 \text{ cm}$
 Faktor plastičnosti preseka $\alpha_p = 1.103$
 Vitkost pritisnutog dela $\lambda_{ky} = 17.614$
 Otpornost na torziju preseka $\sigma_{vd} = 78.594 \text{ kN/cm}^2$
 Otpornost na deplanaciju preseka $\sigma_{wd} = 667.22 \text{ kN/cm}^2$
 Položaj spoljnjeg opterećenja: SREDINA
 Koef.zavisan od oblika Mz $\rho = 0.000$
 Faktor zavisan od položaja opt. $FI = 1.000$
 Kritični napon za bočno izvijanje $\sigma_{crd} = 671.83 \text{ kN/cm}^2$
 Vitkost $\lambda'_d = 0.198$
 Bezdimenzionalni koef.za b.i. $\kappa_m = 1.000$
 Granični napon izvijanja $\sigma_d = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
 Koef.povećanja ut. od b.i. $\theta = 1.000$
 Normalni napon od N $\sigma(N) = 0.150 \text{ kN/cm}^2$
 Normalni napon od Mz $\sigma(M_z) = 2.790 \text{ kN/cm}^2$
 Normalni napon od My $\sigma(M_y) = 2.342 \text{ kN/cm}^2$
 Maksimalni napon $\sigma_{max} = 5.383 \text{ kN/cm}^2$
 Dopušteni napon $\sigma_{dop} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma_{max} \leq \sigma_{dop}$

Smičući napon $\tau = 0.210 \text{ kN/cm}^2$
 Dopušteni smičući napon $\tau_{dop} = 10.392 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_{dop}$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA JUS U.E7.121

Provera izbočavanja rebra I preseka

Dimenzije lima $a/b/t = 430.00/9.80/0.50 \text{ (cm)}$
 Način oslanjanja: A
 Odnos a/b $\alpha = 43.878$
 Ivični normalni napon u limu $\sigma_1 = -2.549 \text{ kN/cm}^2$
 Ivični normalni napon u limu $\sigma_2 = 2.248 \text{ kN/cm}^2$

Odnos σ_1/σ_2	$\Psi = -0.882$
Koeficijent izbočavanja	$k_\sigma = 20.941$
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E = 49.406 \text{ kN/cm}^2$
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} = 1034.6 \text{ kN/cm}^2$
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma = 0.152$
Bezdim. koef. izbočavanja	$k_{p\sigma} = 1.000$
Korekcioni faktor	$c_\sigma = 1.250$
Korekcioni faktor	$f = 0.000$
Relativni granični napon	$\sigma'_u = 1.000$
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Faktorisani napon pritiska	$\sigma = 3.399 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	$k_\tau = 5.342$
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E = 49.406 \text{ kN/cm}^2$
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} = 263.93 \text{ kN/cm}^2$
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau = 0.229$
Bezdim. koef. izbočavanja	$k_{p\tau} = 1.000$
Korekcioni faktor	$c_\tau = 1.250$
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} = 263.93 \text{ kN/cm}^2$
Relativni granični napon	$\tau'_u = 1.000$
Granični napon izbočavanja	$\tau_u = 13.856 \text{ kN/cm}^2$
Faktorisani smičući napon	$\tau = 0.254 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje $\sigma'^2 = 0.020$

Kontrola napona: $\sigma'^2 \leq 1$

KONTROLA STABILNOSTI NA IZBOČ.LIMOVA JUS U.E7.121

Provera izbočavanja nožice I preseka (desno-dole)

Dimenzije lima $a/b/t = 430.00/6.00/0.80 \text{ (cm)}$

Način oslanjanja: B

Odnos a/b	$\alpha = 71.667$
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_1 = -5.283 \text{ kN/cm}^2$
Ivični normalni napon u limu	$\sigma_2 = -2.941 \text{ kN/cm}^2$
Odnos σ_1/σ_2	$\Psi = 0.557$
Koeficijent izbočavanja	$k_\sigma = 0.645$
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E = 337.42 \text{ kN/cm}^2$
Kritični napon izbočavanja	$\sigma_{cr} = 217.50 \text{ kN/cm}^2$
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\sigma = 0.332$
Bezdim. koef. izbočavanja	$k_{p\sigma} = 1.000$
Korekcioni faktor	$c_\sigma = 1.111$
Korekcioni faktor	$f = 0.000$
Relativni granični napon	$\sigma'_u = 1.000$
Granični napon izbočavanja	$\sigma_u = 24.000 \text{ kN/cm}^2$
Faktorisani napon pritiska	$\sigma = 7.044 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\sigma \leq \sigma_u$

Koeficijent izbočavanja	$k_\tau = 5.341$
Ojlerov napon izbočavanja lima	$\sigma_E = 337.42 \text{ kN/cm}^2$
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} = 1802.1 \text{ kN/cm}^2$
Relativna vitkost ploče	$\lambda'p\tau = 0.088$
Bezdim. koef. izbočavanja	$k_{p\tau} = 1.000$
Korekcioni faktor	$c_\tau = 1.250$
Kritični napon izbočavanja	$\tau_{cr} = 1802.1 \text{ kN/cm}^2$
Relativni granični napon	$\tau'_u = 1.000$
Granični napon izbočavanja	$\tau_u = 13.856 \text{ kN/cm}^2$
Faktorisani smičući napon	$\tau = 0.025 \text{ kN/cm}^2$

Kontrola napona: $\tau \leq \tau_u$

Kombinovano naponsko stanje $\sigma'^2 = 0.086$

Kontrola napona: $\sigma'2 \leq 1$

KONTROLA UPOREDNOG NAPONA

Normalni napon $\sigma = 5.283 \text{ kN/cm}^2$
Smičući napon $\tau = 0.210 \text{ kN/cm}^2$
Maksimalni uporedni napon $\sigma_{up} = 5.295 \text{ kN/cm}^2$
Dopušteni napon $\sigma_{dop} = 18.000 \text{ kN/cm}^2$
Kontrola napona: $\sigma_{up} \leq \sigma_{dop}$

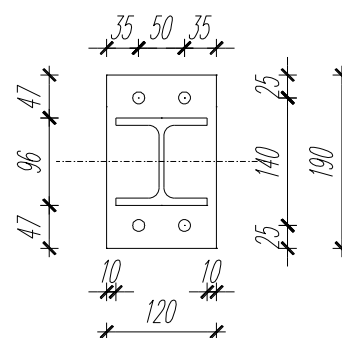
2.3.5 Proračun veza

Montažni nastavak nosača

Maksimalni uticaji se javljaju za slučaj opterećenja 19 (I+II+III+IV+VI).

$T_2 = 2.3 \text{ kN}$
 $M_3 = 2.2 \text{ kNm}$

POS 05 HEA 100



Šavovi za vezu podužnog nosača za ležišnu ploču

Za vezu podužnog nosača sa čeonom pločom, usvajaju se ugaoni šavovi $a_s = 3 \text{ mm}$.

$$\max \sigma_s \approx 220 / 72.71 = 3.0 \text{ kN/cm}^2 < 13.5 \text{ kN/cm}^2$$

Kontrola vijaka za prihvatanje momenta savijanja

Pretpostavlja se veza sa 4 vijka M12...10.9 $F_p = \max$ pa je za II slučaj opterećenja $dop Z = 34.5 \text{ kN}$.

$$\max Z = 220 / (2 \times 14) = 7.9 \text{ kN} < 34.5 \text{ kN}$$

Kontrola dimenzija čeone ploče

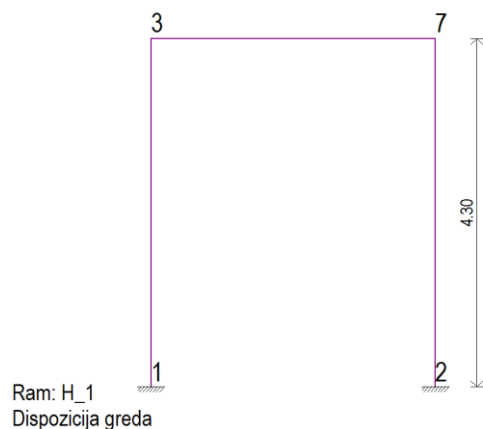
Pretpostavljena je čeona ploča debljine 15 mm
 $W = 12 \times 1.5^2 / 6 = 3.0 \text{ cm}^3$
 $\max Z = 7.9 \text{ kN}$

$$\max M = 2 \times 7.9 \times 2.5 = 39.5 \text{ kNcm}$$
$$\max \sigma = 39.5 / 3.0 = 13.2 \text{ kN/cm}^2 < 18.0 \text{ kN/cm}^2$$

**usvojena veza sa 4 VV vijaka M12...10.9 i punom silom pritezanja
i čeonom pločom $\neq 120 \times 15 \times 190$ zadovoljava**

2.3.6 Proračun ankera

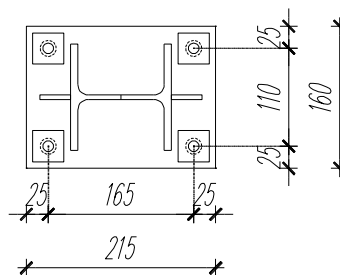
Oznake čvorova



Proračun nosivosti ankera

pretpostavljena veza sa 4 ankera M12...8.8
doz $Z = 0.7 \times 34.5 = 24.2 \text{ kN}$
doz $T = 0.7 \times 30.5 = 21.4 \text{ kN}$

R3 – pozitivan znak predstavlja reakciju
pritiska stuba na temelj
 $Z_N, Z_{M2}, Z_{M3}, \Sigma Z_N$ – pozitivan znak predstavlja
silu zatezanja u ankeru



Maksimalna sila u jednom ankeru

Oznaka	LC	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	Z _N	Z _{M1}	Z _{M2}	ΣZ	Tu
1	7	0.197	0	2.71	0	0.28	-0.7	0.0	0.8	0.2	0.0
	8	0.207	0	2.998	0	0.294	-0.7	0.0	0.9	0.1	0.1
	9	-1.188	0	0.558	0	-3.232	-0.1	0.0	9.8	9.7	0.3
	10	-1.178	0	0.846	0	-3.219	-0.2	0.0	9.8	9.5	0.3
	11	0.168	0	1.896	0	0.235	-0.5	0.0	0.7	0.2	0.0
	12	0.177	0	2.183	0	0.249	-0.5	0.0	0.8	0.2	0.0
	13	0.26	0.326	3.844	-0.484	0.472	-1.0	2.2	1.4	2.7	0.1
	14	0.133	-0.319	1.576	0.474	0.089	-0.4	2.2	0.3	2.0	0.1
	15	0.27	0.328	4.132	-0.488	0.486	-1.0	2.2	1.5	2.7	0.1
	16	0.143	-0.317	1.864	0.471	0.103	-0.5	2.1	0.3	2.0	0.1
	17	-1.125	0.322	1.692	-0.478	-3.041	-0.4	2.2	9.2	11.0	0.3
	18	-1.251	-0.323	-0.576	0.48	-3.424	0.1	2.2	10.4	12.7	0.3
	19	-1.115	0.324	1.98	-0.482	-3.027	-0.5	2.2	9.2	10.9	0.3
	20	-1.242	-0.321	-0.288	0.477	-3.41	0.1	2.2	10.3	12.6	0.3
	21	0.231	0.319	3.03	-0.474	0.427	-0.8	2.2	1.3	2.7	0.1
	22	0.104	-0.326	0.762	0.484	0.044	-0.2	2.2	0.1	2.1	0.1
	23	0.241	0.322	3.317	-0.478	0.441	-0.8	2.2	1.3	2.7	0.1
	24	0.114	-0.323	1.049	0.481	0.058	-0.3	2.2	0.2	2.1	0.1
2	7	-0.197	0	2.71	0	-0.28	-0.7	0.0	0.8	0.2	0.0
	8	-0.207	0	2.998	0	-0.294	-0.7	0.0	0.9	0.1	0.1
	9	-1.532	0	3.237	0	-3.73	-0.8	0.0	11.3	10.5	0.4
	10	-1.542	0	3.525	0	-3.744	-0.9	0.0	11.3	10.5	0.4
	11	-0.168	0	1.896	0	-0.235	-0.5	0.0	0.7	0.2	0.0
	12	-0.177	0	2.183	0	-0.249	-0.5	0.0	0.8	0.2	0.0
	13	-0.26	0.326	3.844	-0.484	-0.472	-1.0	2.2	1.4	2.7	0.1
	14	-0.133	-0.319	1.576	0.474	-0.089	-0.4	2.2	0.3	2.0	0.1
	15	-0.27	0.328	4.132	-0.488	-0.486	-1.0	2.2	1.5	2.7	0.1
	16	-0.143	-0.317	1.864	0.471	-0.103	-0.5	2.1	0.3	2.0	0.1
	17	-1.595	0.318	4.371	-0.474	-3.921	-1.1	2.2	11.9	12.9	0.4
	18	-1.469	-0.327	2.103	0.485	-3.538	-0.5	2.2	10.7	12.4	0.4
	19	-1.605	0.321	4.659	-0.477	-3.935	-1.2	2.2	11.9	12.9	0.4
	20	-1.478	-0.324	2.391	0.482	-3.552	-0.6	2.2	10.8	12.4	0.4
	21	-0.231	0.319	3.03	-0.474	-0.427	-0.8	2.2	1.3	2.7	0.1
	22	-0.104	-0.326	0.762	0.484	-0.044	-0.2	2.2	0.1	2.1	0.1
	23	-0.241	0.322	3.317	-0.478	-0.441	-0.8	2.2	1.3	2.7	0.1
	24	-0.114	-0.323	1.049	0.481	-0.058	-0.3	2.2	0.2	2.1	0.1

Maksimalni uticaji se javljaju za slučaj opterećenja 17 (I+II+IV+VI).

Merodavan je stub u čvoru 2, osa G.

$$\max Z = 12.9 \text{ kN} < 24.2 \text{ kN} = Z_{\text{dop}}$$

$$\max T = 0.4 \text{ kN} < 21.4 \text{ kN} = T_{\text{dop}}$$

Proračun ankera na čupanje

$$\tau_{\text{dop}} = 0.076 \text{ kN/cm}^2 \text{ (za MB30)}$$

$$l_a = 50 \text{ cm}$$

Nosivost ankera na čupanje

$$N_{\text{adh}} = \tau_{\text{dop}} \times d \times \pi \times l_{s,\text{usv}} = 0.076 \times 1.2 \times 3.14 \times 50 = 14.4 \text{ kN} > 12.9 \text{ kN} = \max Z$$

U cilju obezbedjenja od čupanja ankera usvaja se ankerna ploča #15mm.

**usvojeni ankeri 4M12...8.8 L=500mm
ubetonirani u šablonu sa ankernom pločom #15mm zadovoljavaju**

Kontrola napona pritiska u betonu ispod oslonačke ploče:

$$\text{MB 30} \quad \sigma_{b,\text{dop}} = 0.8 \text{ kN/cm}^2$$

$$\begin{aligned} \sigma_b &= (M_1 / h_{x,1}) / (a/4 \times b) + (M_2 / h_{y,1}) / (b/4 \times a) + N / (a \times b) = \\ &= (47.4 / 11) / (16/4 \times 21.5) + (392 / 16.5) / (21.5/4 \times 16) + 4.37 / (16 \times 21.5) \\ \sigma_b &= 0.05 + 0.28 + 0.01 = 0.34 \text{ kN/cm}^2 < \sigma_{b,\text{dop}} \end{aligned}$$

Kontrola oslonačke ploče:

$$e = 5.1 \text{ cm}$$

$$M_1 = \sigma_b \times e^2 / 2 = 0.34 \times 5.1^2 / 2 = 4.4 \text{ kNcm/m}$$

$$\sigma = M_1 / W$$

$$W = 1.5^2 / 6 = 0.38 \text{ cm}^3/\text{m}$$

$$\sigma = 4.4 / 0.38 = 11.6 \text{ kN/cm}^2 < 18 \text{ kN/cm}^2 = \sigma_{\text{dop}}$$

Konstruktivno se usvajaju ukrućenja ankerne ploče.

usvojena ukrućena oslonačka ploča #160x15x215 zadovoljava

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 odgovarajuća stalna i korisna opterećenja. Uticaji od vetra na temelje su sračunati tako što je u kombinacijama opterećenja, vetar uzet sa koeficijentom 0.7. Date anvelope uticaja su bez koeficijenata sigurnosti.

Usvojeni su maksimalni dopušteni naponi u temeljnoj spojnici:

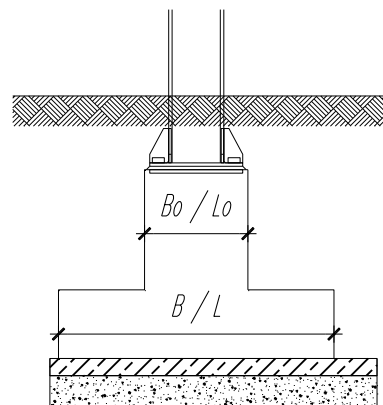
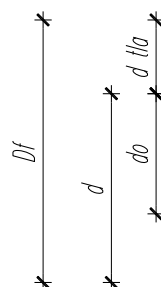
- $\sigma_{dop,tlo} = 200\text{kPa}$

Reakcije oslonaca

Oznaka	LC	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
1	7	0.197	0	2.71	0	0.28	*
	8	0.207	0	2.998	0	0.294	*
	9	-0.773	0	1.204	0	-2.179	*
	10	-0.763	0	1.491	0	-2.165	*
	11	0.176	0	2.14	0	0.249	*
	12	0.186	0	2.428	0	0.263	*
	13	0.26	0.326	3.844	-0.484	0.472	*
	14	0.133	-0.319	1.576	0.474	0.089	*
	15	0.27	0.328	4.132	-0.488	0.486	*
	16	0.143	-0.317	1.864	0.471	0.103	*
	17	-0.709	0.323	2.338	-0.48	-1.987	*
	18	-0.836	-0.322	0.07	0.478	-2.37	*
	19	-0.699	0.325	2.625	-0.483	-1.973	*
	20	-0.826	-0.32	0.357	0.475	-2.356	*
	21	0.24	0.321	3.274	-0.477	0.44	*
	22	0.113	-0.324	1.006	0.481	0.057	*
	23	0.249	0.324	3.562	-0.481	0.454	*
	24	0.123	-0.321	1.293	0.478	0.071	*
2	7	-0.197	0	2.71	0	-0.28	*
	8	-0.207	0	2.998	0	-0.294	*
	9	-1.131	0	3.079	0	-2.695	*
	10	-1.141	0	3.367	0	-2.709	*
	11	-0.176	0	2.14	0	-0.249	*
	12	-0.186	0	2.428	0	-0.263	*
	13	-0.26	0.326	3.844	-0.484	-0.472	*
	14	-0.133	-0.319	1.576	0.474	-0.089	*
	15	-0.27	0.328	4.132	-0.488	-0.486	*
	16	-0.143	-0.317	1.864	0.471	-0.103	*
	17	-1.195	0.321	4.213	-0.477	-2.887	*
	18	-1.068	-0.324	1.945	0.482	-2.504	*
	19	-1.205	0.323	4.501	-0.48	-2.9	*
	20	-1.078	-0.322	2.232	0.478	-2.517	*
	21	-0.24	0.321	3.274	-0.477	-0.44	*
	22	-0.113	-0.324	1.006	0.481	-0.057	*
	23	-0.249	0.324	3.562	-0.481	-0.454	*
	24	-0.123	-0.321	1.293	0.478	-0.071	*

Kontrola napona u temeljnoj spojnici**Geomertijske karakteristike temeljne spojnice**

Bo/Lo =	0.4	/	0.4	m
B/L =	0.8	/	0.8	m
d _{tla} =	0.47	m		
d ₀ =	0.5	m	e =	0
D _f =	1.27	m		
d =	0.8	m		
F =	0.64	m ²		
W _x =	0.09	m ³		
W _z =	0.09	m ³		
G _{tla} =	5.4	+	4.3	= 9.7 kN
G _T =	2.0	+	4.8	= 6.8 kN
G =	16.5			kN

**Za max V**

max N =	4.5	kN
odg T _x =	1.2	kN
odg T _z =	0.3	kN
odg M _x =	0.5	kNm
odg M _z =	2.9	kNm

za proračun:

$$V = 4.5 + 16.5 = 21.0 \text{ kN}$$

$$M_x = 0.5 + 0.3 \times 0.80 = 0.7 \text{ kNm}$$

$$M_z = 2.9 + 1.2 \times 0.80 + 6.5 \times 0.0 = 3.9 \text{ kNm}$$

naponi u temeljnoj spojnici

$$\sigma = V/F \pm M_x/W_x \pm M_z/W_z$$

$$\sigma_{\max} = 32.9 + 8.7 + 45.3 = 86.8 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{\text{dop}}$$

$$\sigma_{\min} = 32.9 - 8.7 - 45.3 = -21.1 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{\text{dop}}$$

javlja se zatezanje u temeljnoj spojnici

$$e_z = M_x/V = 0.04 \quad e_z/B = 0.04 \Rightarrow \mu = 2.78$$

$$e_x = M_z/V = 0.18 \quad e_x/L = 0.23$$

$$\max \sigma = 91.4 \text{ kN/m}^2$$

Za min V

min N =	0.1	kN
odg T _x =	0.8	kN
odg T _z =	0.3	kN
odg M _x =	0.5	kNm
odg M _z =	2.4	kNm

za proračun:

$$V = 0.1 + 16.5 = 16.6 \text{ kN}$$

$$M_x = 0.5 + 0.3 \times 0.80 = 0.7 \text{ kNm}$$

$$M_z = 2.4 + 0.8 \times 0.80 + 2.1 \times 0.0 = 3.0 \text{ kNm}$$

naponi u temeljnoj spojnici

$$\sigma = V/F \pm M_x/W_x \pm M_z/W_z$$

$$\sigma_{\max} = 25.9 + 8.6 + 35.6 = 70.2 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{\text{dop}}$$

$$\sigma_{\min} = 25.9 - 8.6 - 35.6 = -18.3 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{\text{dop}}$$

javlja se zatezanje u temeljnoj spojnici

$$\begin{array}{llll} e_z = M_x/V = & 0.04 & e_z / B = & 0.06 \\ e_x = M_z/V = & 0.18 & e_x / L = & 0.23 \end{array} \Rightarrow \mu = 2.95$$

$$\max \sigma = 76.5 \text{ kN/m}^2$$

Za max Mx

$$\begin{array}{ll} \text{odg } N = & 4.2 \text{ kN} \\ \text{odg } T_x = & 1.2 \text{ kN} \\ \text{odg } T_z = & 0.3 \text{ kN} \\ \text{max } M_x = & 0.5 \text{ kNm} \\ \text{odg } M_z = & 2.9 \text{ kNm} \end{array}$$

za proračun:

$$\begin{array}{llll} V = & 4.2 & + & 16.5 & = & 20.7 \text{ kN} \\ M_x = & 0.5 & + & 0.3 & \times & 0.80 & = & 0.7 \text{ kNm} \\ M_z = & 2.9 & + & 1.2 & \times & 0.80 & + & 6.2 & \times & 0.0 & = & 3.8 \text{ kNm} \end{array}$$

$$\sigma = V/F \pm M_x/W_x \pm M_z/W_z$$

naponi u temeljnoj
spojnici

$$\sigma_{\max} = 32.4 + 8.6 + 45.0 = 86.1 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{\text{dop}}$$

$$\sigma_{\min} = 32.4 - 8.6 - 45.0 = -21.2 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{\text{dop}}$$

javlja se zatezanje u temeljnoj spojnici

$$\begin{array}{llll} L_x = M_x/V = & 0.04 & L_x / B = & 0.04 \\ L_y = M_z/V = & 0.19 & L_y / L = & 0.23 \end{array} \Rightarrow \mu = 2.78$$

$$\max \sigma = 90.1 \text{ kN/m}^2$$

Za max Mz

$$\begin{array}{ll} \text{odg } N = & 4.1 \text{ kN} \\ \text{odg } T_x = & 0.3 \text{ kN} \\ \text{odg } T_z = & 0.3 \text{ kN} \\ \text{odg } M_x = & 0.5 \text{ kNm} \\ \text{max } M_z = & 0.5 \text{ kNm} \end{array}$$

za proračun:

$$\begin{array}{llll} V = & 4.1 & + & 16.5 & = & 20.7 \text{ kN} \\ M_x = & 0.5 & + & 0.3 & \times & 0.80 & = & 0.8 \text{ kNm} \\ M_z = & 0.5 & + & 0.3 & \times & 0.80 & + & 6.1 & \times & 0.0 & = & 0.7 \text{ kNm} \end{array}$$

$$\sigma = V/F \pm M_x/W_x \pm M_z/W_z$$

naponi u temeljnoj
spojnici

$$\sigma_{\max} = 32.3 + 8.8 + 8.2 = 49.3 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{\text{dop}}$$

$$\sigma_{\min} = 32.3 - 8.8 - 8.2 = 15.3 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{\text{dop}}$$

ne javlja se zatezanje u temeljnoj spojnici

Dimenzionisanje temelja

MB30, B500B

$$L = (0.8-0.19) / 2 = 0.31\text{m}$$

$$M = 91.4 \times 0.31^2 / 2 = 4.4\text{kNm/m}$$

Armatura u donjoj zoni

$$A_{\text{pot}} = 440 / (0.9 \times 45 \times 24) = 0.45\text{cm}^2/\text{m}'$$

Usvaja se roštilj

gornja zona: Ø10/15 ($A_a=5.2\text{ cm}^2$)

donja zona: Ø14/15 ($A_a=10.3\text{ cm}^2$)

Sračunao:

Miomir Marin, dipl.inž.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

Greda R2G1

važi uz crtež br: 2.07

kom. 1

1	S355	4	k	140	25	6060			200.0	169.7	678.7
2	S355	2	k	450	20	6060			160.0	436.3	872.6
3	S355	36	k	120	10	450			80.0	4.3	155.5
4	S235	204	k	60	25	60			200.0	0.7	146.9
5	S235	68	k	100	30	100			240.0	2.4	163.2
6	C1530	34	f			360	40		9.9	3.5	120.7
7	10.9	102	f			380	20		2.5	0.9	95.5

ukupno kg: 2233.2
za 1 kom. kg: 2233.2

Stub R2S1

važi uz crtež br: 2.07

kom. 2

11	S355	1	O300x200x10			3020			75.6	228.3	228.3
12	S355	1	k	320	30	400			240.0	30.7	30.7
13	S355	1	k	320	30	500			240.0	38.4	38.4
14	S355	1	k	340	20	470			160.0	25.6	25.6
15	10.9	2	f			800	16		1.6	1.3	2.5
16	S235	2	k	50	20	50			160.0	0.4	0.8

ukupno kg: 326.3
za 2 kom. kg: 652.6

Greda R14G1

važi uz crtež br: 2.08

kom. 1

1	S235	2	u350			2580			60.6	156.3	312.7
2	S235	18	k	100	30	100			240.0	2.4	43.2
3	S235	20	k	86	10	323			80.0	2.2	44.4
4	S235	72	k	60	25	60			200.0	0.7	51.8
5	C1530	9	f			360	40		9.9	3.5	31.9
6	10.9	36	f			380	20		2.5	0.9	33.7

ukupno kg: 517.8
za 1 kom. kg: 517.8

Konzola R14K1

važi uz crtež br: 2.08

kom. 1

11	S235	1	k	150	30	450			240.0	16.2	16.2
12	S235	1	k	305	20	450			160.0	22.0	22.0
13	S235	2	k	130	8	210			64.0	1.7	3.5
14	S235	1	k	165	20	305			160.0	8.1	8.1
15	S235	1	k	235	20	450			160.0	16.9	16.9
16	10.9	8	f			585	24		3.5	2.1	16.6
17	S235	16	k	70	25	70			200.0	1.0	15.7

ukupno kg: 98.9
za 1 kom. kg: 98.9

Greda R15G1

važi uz crtež br: 2.09

kom. 1

1	S235	2	u350			3160			60.6	191.5	383.0
2	S235	22	k	100	30	100			240.0	2.4	52.8
3	S235	24	k	86	10	323			80.0	2.2	53.3

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
4	S235	88	k	60	25	60			200.0	0.7	63.4
5	Č1530	11	f			360	40		9.9	3.5	39.0
6	10.9	44	f			380	20		2.5	0.9	41.2

ukupno kg: 632.7
za 1 kom. kg: 632.7

Greda R15G2

važi uz crtež br: 2.10

kom. 1

1	S235	2	u350			2000			60.6	121.2	242.4
2	S235	14	k	100	30	100			240.0	2.4	33.6
3	S235	16	k	86	10	323			80.0	2.2	35.6
4	S235	56	k	60	25	60			200.0	0.7	40.3
5	Č1530	7	f			360	40		9.9	3.5	24.8
6	10.9	28	f			380	20		2.5	0.9	26.2

ukupno kg: 402.9
za 1 kom. kg: 402.9

Greda R15K1

važi uz crtež br: 2.10

kom. 1

11	S235	1	k	150	30	450			240.0	16.2	16.2
12	S235	1	k	305	20	450			160.0	22.0	22.0
13	S235	2	k	130	8	210			64.0	1.7	3.5
14	S235	1	k	165	20	305			160.0	8.1	8.1
15	S235	1	k	235	20	450			160.0	16.9	16.9
16	10.9	8	f			585	24		3.5	2.1	16.6
17	S235	16	k	70	25	70			200.0	1.0	15.7

ukupno kg: 98.9
za 1 kom. kg: 98.9

Greda R16G1

važi uz crtež br: 2.11

kom. 1

1	S235	2	u350			2580			60.6	156.3	312.7
2	S235	18	k	100	30	100			240.0	2.4	43.2
3	S235	20	k	86	10	323			80.0	2.2	44.4
4	S235	72	k	60	25	60			200.0	0.7	51.8
5	Č1530	9	f			360	40		9.9	3.5	31.9
6	10.9	36	f			380	20		2.5	0.9	33.7

ukupno kg: 517.8
za 1 kom. kg: 517.8

Greda R16G2

važi uz crtež br: 2.11

kom. 1

2	S235	10	k	100	30	100			240.0	2.4	24.0
4	S235	40	k	60	25	60			200.0	0.7	28.8
5	Č1530	5	f			360	40		9.9	3.5	17.7
6	10.9	20	f			380	20		2.5	0.9	18.7
11	S235	2	u200			1460			25.3	36.9	73.9
12	S235	12	k	67	8	183			64.0	0.8	9.4

ukupno kg: 172.6
za 1 kom. kg: 172.6

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

REKAPITULACIJA

Greda R2G1	2233.2 kg
Stub R2S1	652.6 kg
Greda R14G1	517.8 kg
Konzola R14K1	98.9 kg
Greda R15G1	632.7 kg
Greda R16G1	517.8 kg
Greda R16G2	172.6 kg
ukupno	4825.8 kg
+ za spojna sredstva	1.5 %
ukupno	4898.1 kg

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: 3.01

kom. 1

1	S235	2	HEA 120			4335			19.9	86.3	172.5
2	S235	2	k	160	15	215			120.0	4.1	8.3
3	S235	4	k	70	6	100			48.0	0.3	1.3
4	S235	8	k	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	k	120	15	190			120.0	2.7	10.9
10	S235	2	o80x50x4			3600			7.3	26.4	52.8
11	S235	4	k	100	8	140			64.0	0.9	3.6
12	S235	2	k	120	15	150			120.0	2.2	4.3
13	S235	2	k	55	10	100			80.0	0.4	0.9
14	S235	2	k	45	6	56			48.0	0.1	0.2
15	S235	8	k	35	5	35			40.0	0.0	0.4

ukupno kg: 292.4
za 1 kom. kg: 292.4

Vetrobran izmedju osa F i G-pos.NF

važi uz crtež br: 3.02

kom. 1

1	S235	2	o80x40x3			5670			5.2	29.4	58.9
2	S235	8	o60x40x3			1120			4.2	4.7	38.0
3	S235	4	k	105	8	200			64.0	1.3	5.4
4	S235	8	f10			250			0.6	0.2	1.2

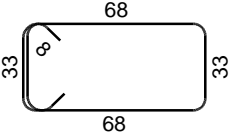
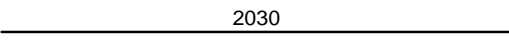
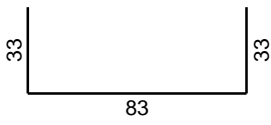
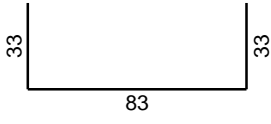
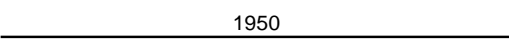
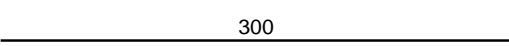
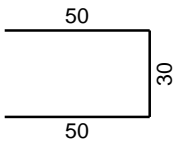
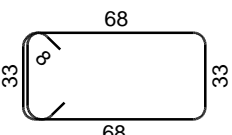
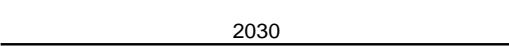
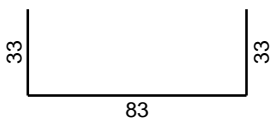
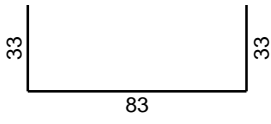
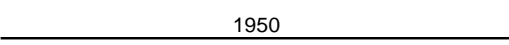
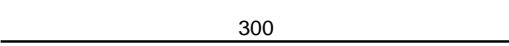
ukupno kg: 103.5
za 1 kom. kg: 103.5

REKAPITULACIJA

Vetrobran izmedju osa F i G	292.4 kg
Vetrobran izmedju osa F i G-pos.NF	103.5 kg
ukupno	395.8 kg
+ za spojna sredstva	2.0 %
ukupno	403.7 kg

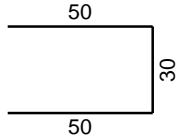
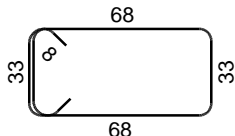
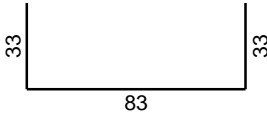
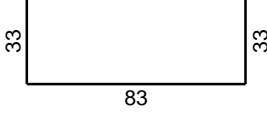
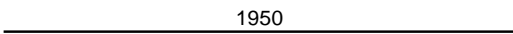
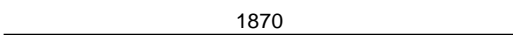
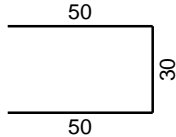
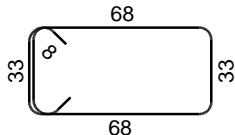
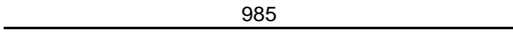
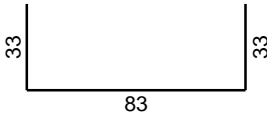
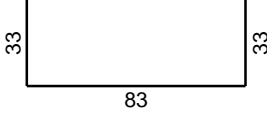
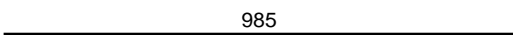
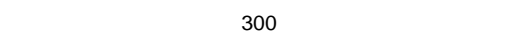
Specifikacija armature,

vazi uz crtez: 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

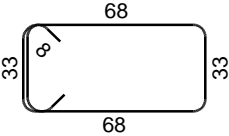
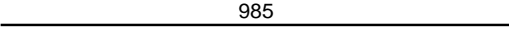
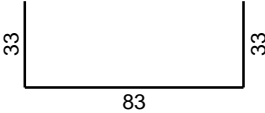
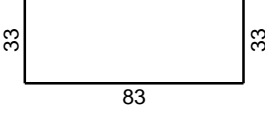
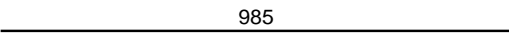
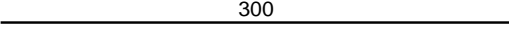
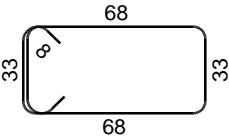
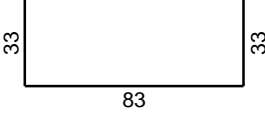
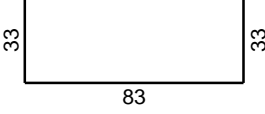
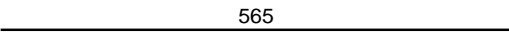
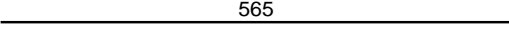
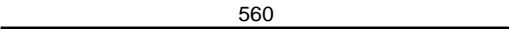
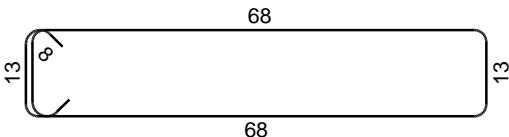
Specifikacija armature,

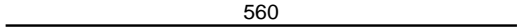
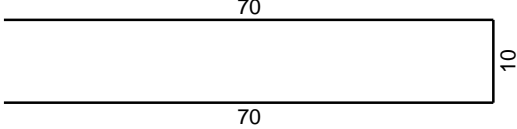
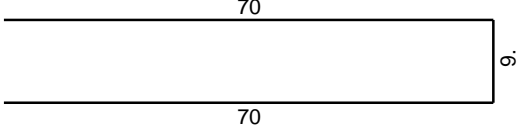
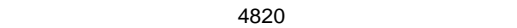
vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.07

ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
20		B500B	10	1.30	12	15.60
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

Specifikacija armature,

vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.07

ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
pos T.05 (3 kom)						
8		B500B	10	2.51	192	481.92
9		B500B	16	9.85	24	236.40
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

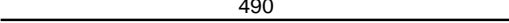
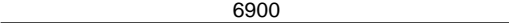
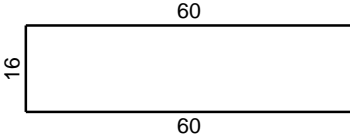
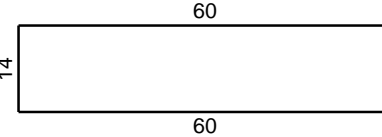
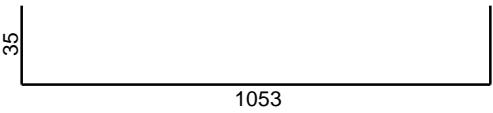
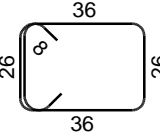
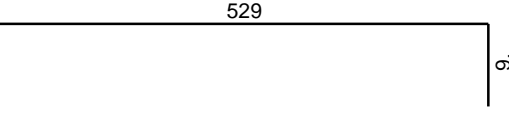
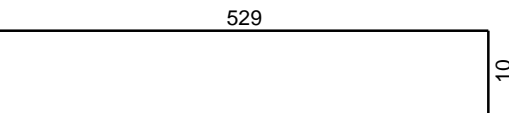
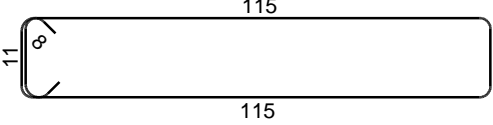
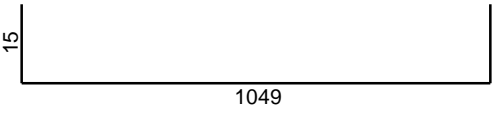
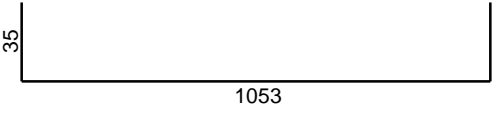
Specifikacija armature,							vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.07						
ozn	oblik i mere [cm]			vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]					
18				B500B	16	5.60	4	22.40					
Podna ploca pos P.pl na -4.08 (1 kom)													
21				B500B	8	1.50	64	96.00					
22				B500B	8	1.49	206	306.94					
23				B500B	8	48.20	1	48.20					

Rekapitulacija armature,		vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.07	
Ø [mm]	lgn [m]	[kg/m']	Tezina [kg]
B500B			
8	504.62	0.40	199.32
10	4426.57	0.62	2731.19
14	995.32	1.21	1202.35
16	990.40	1.58	1562.85
Ukupno			5695.72

Specifikacija mreža,				vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.07		
Poz	Oznaka tipa	B [cm]	L [cm]	n	Težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
Podna ploca 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	203	605	6	2.96	217.58
I-3	Q-188	203	90	2	2.96	10.78
Ukupno						713.29
Rekapitulacija mreža,				vazi uz crtez: 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	

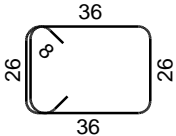

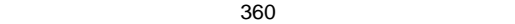
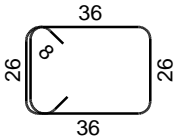
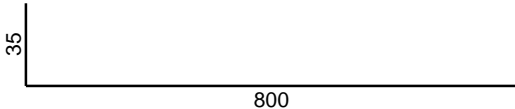
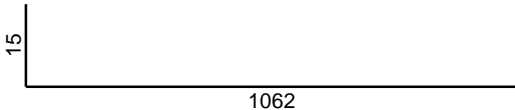
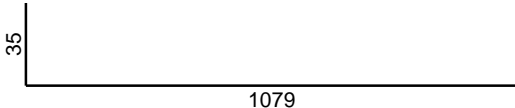
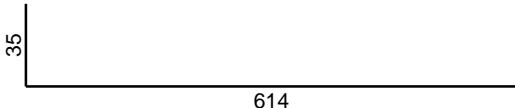

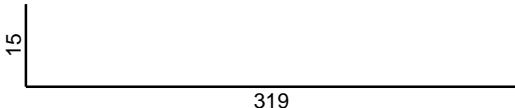
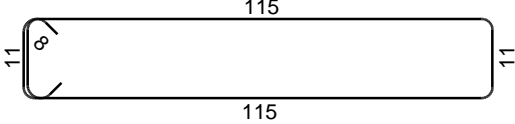
Specifikacija armature,

vazi uz crtez: 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)						
101		B500B	12	4.90	44	215.60
102		B500B	10	69.00	2	138.00
103		B500B	8	1.36	243	330.48
104		B500B	8	1.34	180	241.20
pos G.01-1 (1 kom)						
1		B500B	16	11.23	8	89.84
3		B500B	8	1.66	69	114.54
4		B500B	12	5.38	3	16.14
6		B500B	10	5.39	10	53.90
7		B500B	10	2.79	34	94.86
8		B500B	10	10.79	2	21.58
pos G.01-2 (3 kom)						
1		B500B	16	11.23	24	269.52

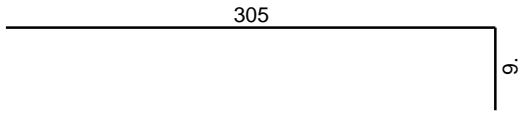
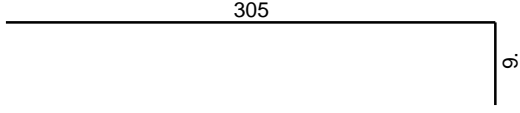
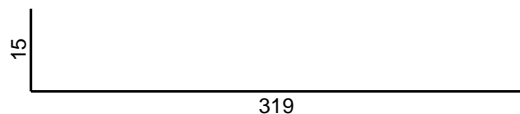
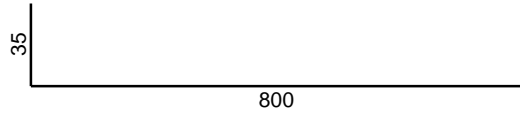
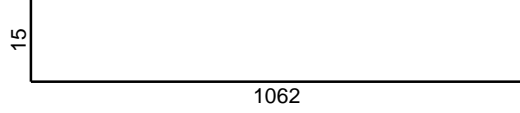
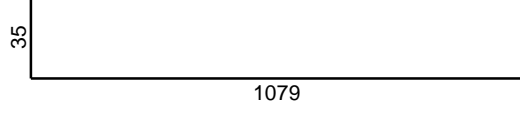
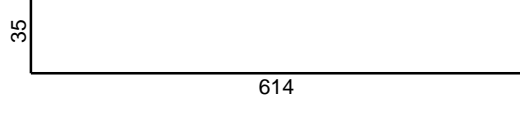
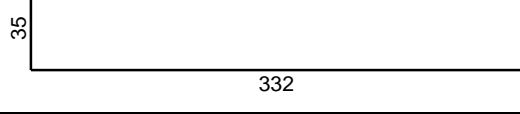
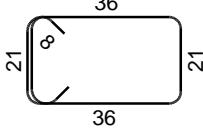
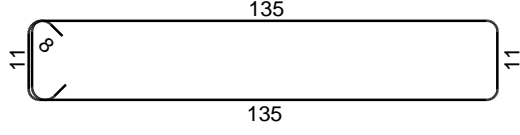
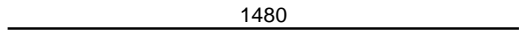
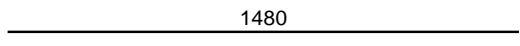
Specifikacija armature,

vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.08

ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
3		B500B	8	1.66	207	343.62
8		B500B	10	10.79	6	64.74
pos G.01-3, pos G.01-3.a (2 kom)						
2		B500B	16	3.60	8	28.80
3		B500B	8	1.66	174	288.84
9		B500B	16	8.35	8	66.80
10		B500B	10	10.77	4	43.08
11		B500B	16	11.14	8	89.12
12		B500B	16	6.49	8	51.92
13		B500B	16	3.67	8	29.36
14		B500B	10	3.34	4	13.36
presek 3.2 (1 kom)						
7		B500B	10	2.79	21	58.59

Specifikacija armature,

vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.08

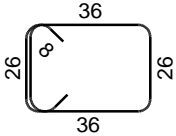
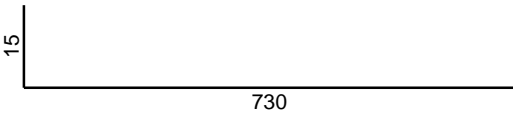
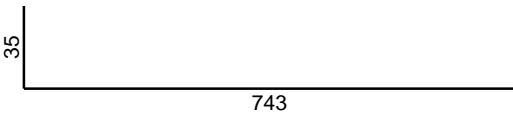
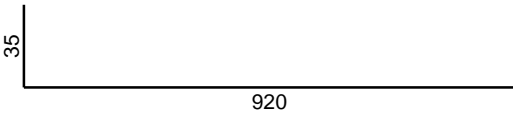
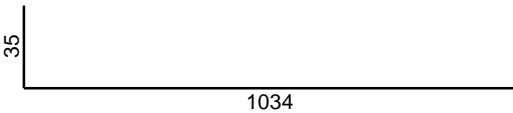

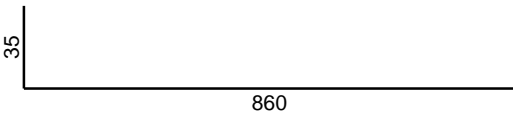
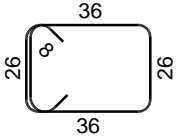
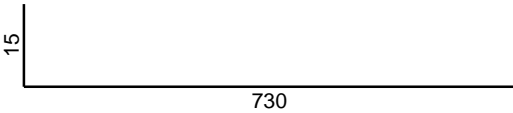
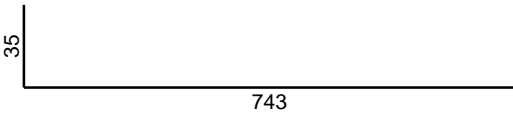
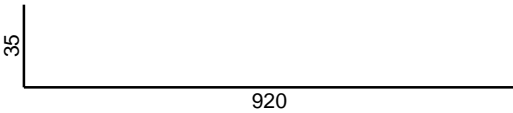
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
15		B500B	12	3.14	4	12.56
16		B500B	10	3.14	10	31.40
pos G.01-4 (1 kom)						
17		B500B	10	3.34	2	6.68
18		B500B	16	8.35	3	25.05
19		B500B	10	10.77	2	21.54
20		B500B	16	11.14	3	33.42
21		B500B	16	6.49	3	19.47
22		B500B	16	3.67	3	11.01
23		B500B	8	1.51	87	131.37
24		B500B	10	3.19	21	66.99
25		B500B	10	14.80	10	148.00
26		B500B	12	14.80	2	29.60

Rekapitulacija armature,		vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.08	
Ø [mm]	lgn [m]	[kg/m']	Tezina [kg]
B500B			
8	1450.05	0.40	572.77
10	762.72	0.62	470.60
12	273.90	0.89	243.22
16	714.31	1.58	1127.18
Ukupno			2413.77

Specifikacija mreža,					vazi uz crtez: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	605	36	8.22	3849.18
I-1	Q-524	215	141	12	8.22	299.03
I-2	Q-524	215	605	2	8.22	213.84
I-3	Q-524	47	605	4	8.22	93.48
I-4	Q-524	47	141	2	8.22	10.89
I-5	Q-524	154	466	2	8.22	117.97
Ukupno						4584.39
Rekapitulacija mreža,					vazi uz crtez:BPG-BOL-RISAN-K-1.08	
Oznaka tipa	B [cm]	L [cm]	n	Težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	
Q-524	215	605	44	8.22	4704.55	
Ukupno						4704.55

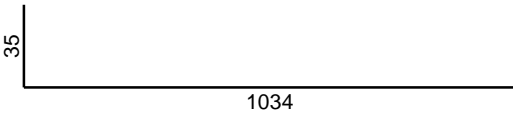
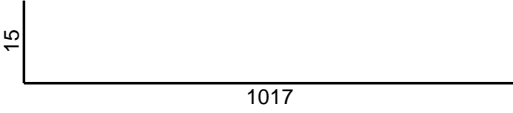
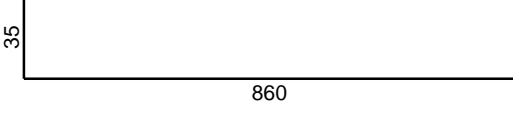
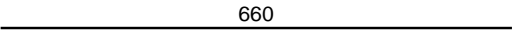
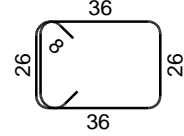
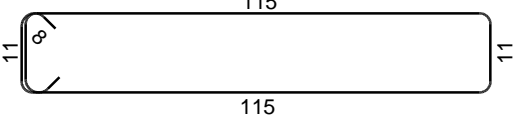
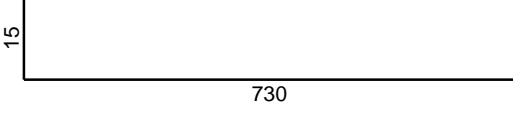
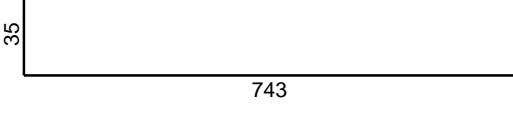
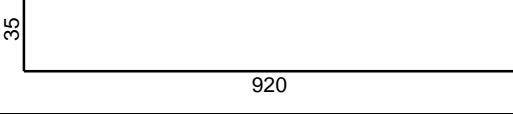
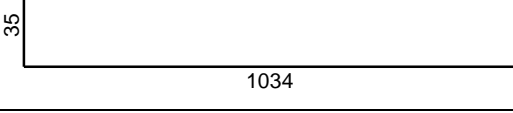
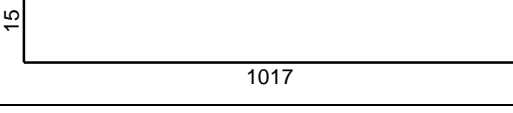
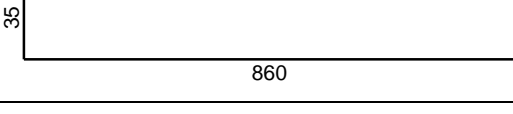
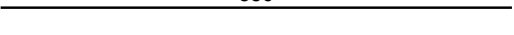
Specifikacija armature,

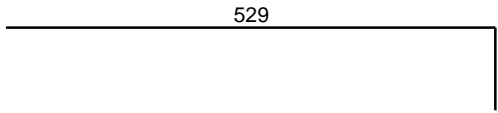
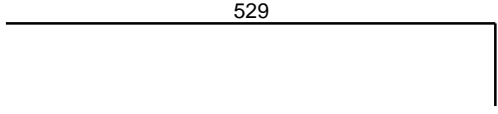
vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.09

ozn	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
pos G.01-5 (1 kom)						
3		B500B	8	1.66	127	210.82
27		B500B	10	7.45	2	14.90
28		B500B	16	7.78	4	31.12
29		B500B	16	9.55	4	38.20
30		B500B	16	10.69	4	42.76
31		B500B	10	10.32	2	20.64
32		B500B	16	8.95	4	35.80
pos G.01-6 (1 kom)						
3		B500B	8	1.66	127	210.82
27		B500B	10	7.45	2	14.90
28		B500B	16	7.78	4	31.12
29		B500B	16	9.55	4	38.20

Specifikacija armature,

vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.09

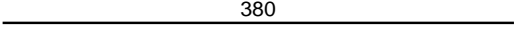
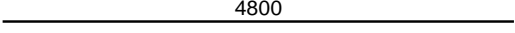
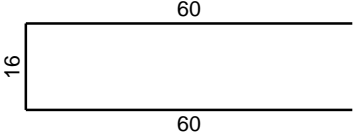
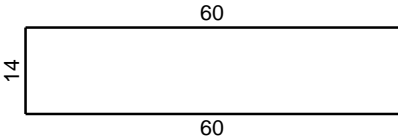
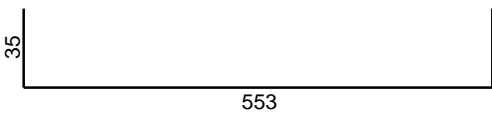
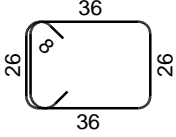
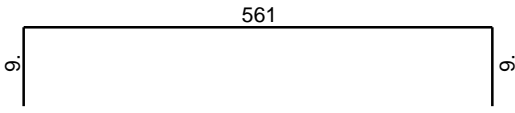
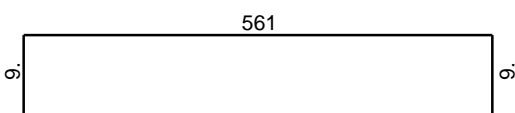
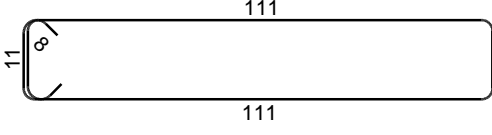
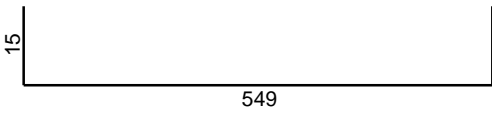
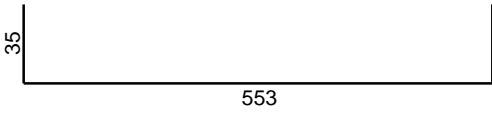
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
30		B500B	16	10.69	4	42.76
31		B500B	10	10.32	2	20.64
32		B500B	16	8.95	4	35.80
33		B500B	16	6.60	4	26.40
pos G.01-7 (1 kom)						
3		B500B	8	1.66	127	210.82
7		B500B	10	2.79	87	242.73
27		B500B	10	7.45	2	14.90
28		B500B	16	7.78	4	31.12
29		B500B	16	9.55	4	38.20
30		B500B	16	10.69	4	42.76
31		B500B	10	10.32	2	20.64
32		B500B	16	8.95	4	35.80
33		B500B	16	6.60	4	26.40

Specifikacija armature, vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.09						
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
34		B500B	12	5.38	3	16.14
35		B500B	10	5.39	10	53.90

Rekapitulacija armature,		vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.09	
Ø [mm]	lgn [m]	[kg/m']	Tezina [kg]
B500B			
8	632.46	0.40	249.82
10	403.25	0.62	248.81
12	16.14	0.89	14.33
16	496.44	1.58	783.38
Ukupno			1296.34

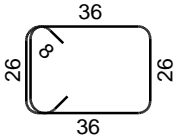
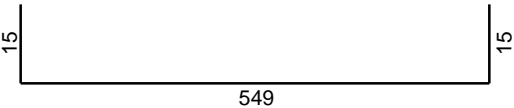
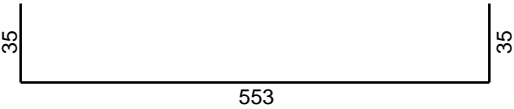
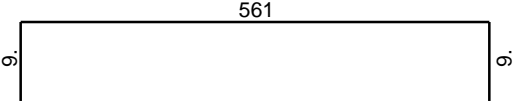
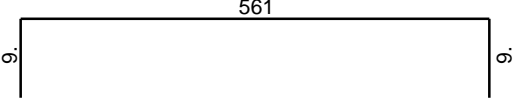
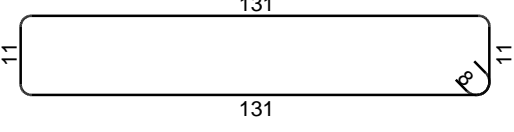
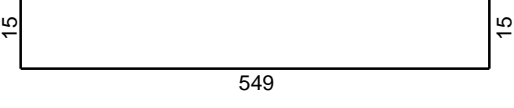
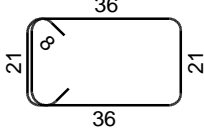
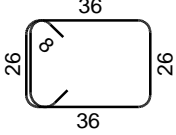
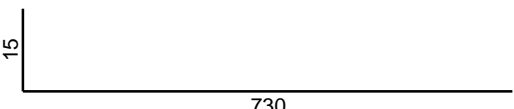
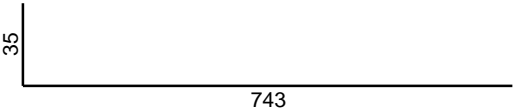
Specifikacija armature,

vazi uz crtez: 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	12	3.80	30	114.00
102		B500B	10	48.00	2	96.00
103		B500B	8	1.36	220	299.20
104		B500B	8	1.34	76	101.84
pos G.02-1 (1 kom)						
1		B500B	16	6.23	8	49.84
3		B500B	8	1.66	35	58.10
4		B500B	12	5.79	4	23.16
6		B500B	10	5.79	10	57.90
7		B500B	10	2.71	38	102.98
8		B500B	10	5.79	2	11.58
pos G.02-2 (4 kom)						
1		B500B	16	6.23	32	199.36

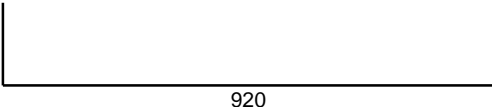
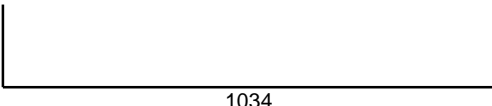
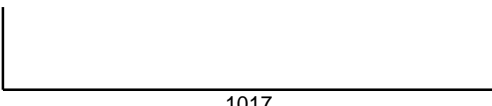
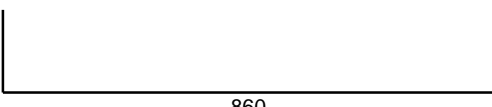
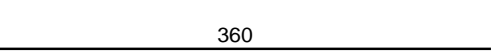
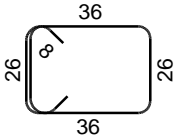
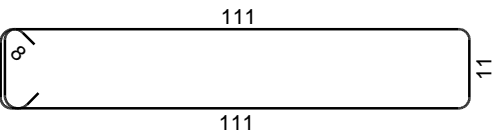
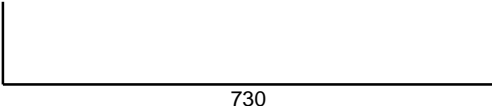
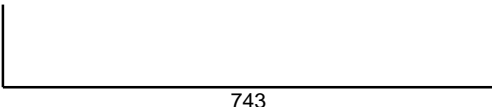
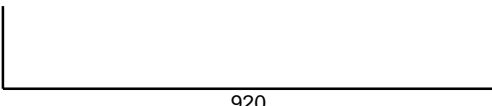
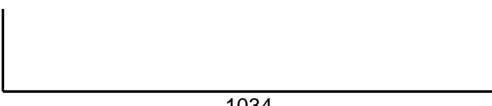

Specifikacija armature,

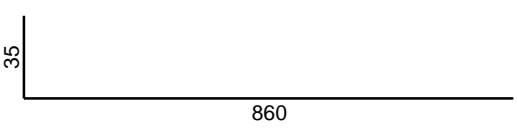
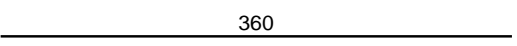
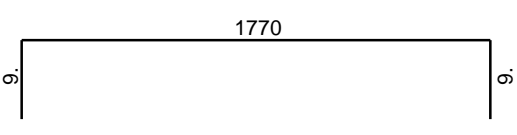
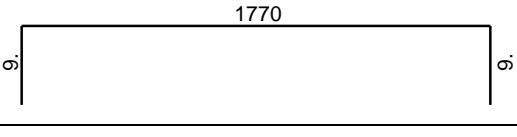
vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.10

ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
3		B500B	8	1.66	140	232.40
8		B500B	10	5.79	8	46.32
pos G.02-3 (1 kom)						
1		B500B	16	6.23	6	37.38
4		B500B	12	5.79	3	17.37
6		B500B	10	5.79	12	69.48
7		B500B	10	3.00	38	114.00
8		B500B	10	5.79	2	11.58
11		B500B	8	1.51	35	52.85
pos G.02-4 (1 kom)						
3		B500B	8	1.66	127	210.82
18		B500B	10	7.45	2	14.90
19		B500B	16	7.78	4	31.12

Specifikacija armature,

vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.10

ozn	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
20		B500B	16	9.55	4	38.20
21		B500B	16	10.69	4	42.76
22		B500B	10	10.32	2	20.64
23		B500B	16	8.95	4	35.80
24		B500B	16	3.60	2	7.20
pos G.02-5 (1 kom)						
3		B500B	8	1.66	127	210.82
7		B500B	10	2.71	112	303.52
18		B500B	10	7.45	2	14.90
19		B500B	16	7.78	4	31.12
20		B500B	16	9.55	4	38.20
21		B500B	16	10.69	4	42.76
22		B500B	10	10.32	2	20.64

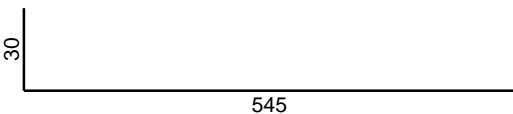
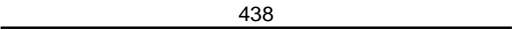
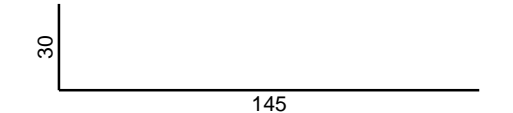
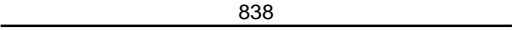
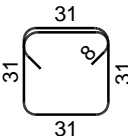
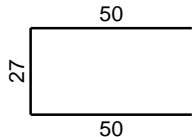
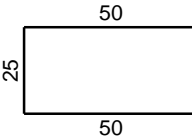
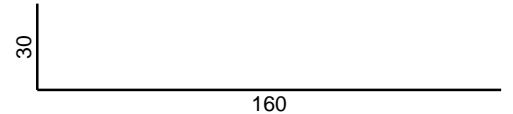
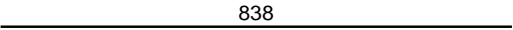
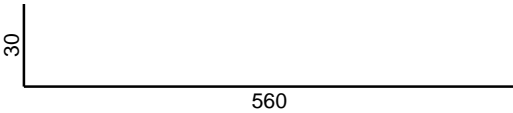
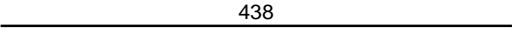
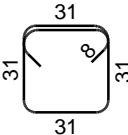
Specifikacija armature, vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.10						
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
23		B500B	16	8.95	4	35.80
24		B500B	16	3.60	2	7.20
25		B500B	12	17.88	4	71.52
26		B500B	10	17.88	10	178.80

Rekapitulacija armature,		vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.10	
Ø [mm]	lgn [m]	[kg/m']	Tezina [kg]
B500B			
8	1166.03	0.40	460.58
10	1063.24	0.62	656.02
12	226.05	0.89	200.73
16	596.74	1.58	941.66
Ukupno			2258.99

Specifikacija mreža,				vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.10		
Poz	Oznaka tipa	B [cm]	L [cm]	n	Težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
pos P.02-ploca na +4.35 (1 kom)						
I	Q-524	215	605	12	8.22	1283.06
I-1	Q-524	215	521	6	8.22	552.46
I-2	Q-524	53	605	4	8.22	105.43
I-3	Q-524	53	521	2	8.22	45.40
Ukupno						1986.34
Rekapitulacija mreža,				vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.10		
Oznaka tipa	B [cm]	L [cm]	n	Težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	
Q-524	215	605	20	8.22	2138.43	

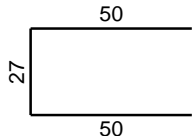
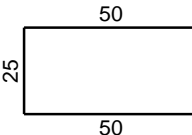
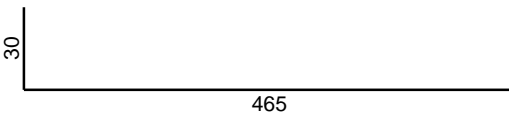
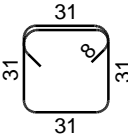
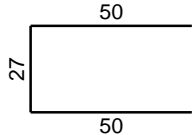
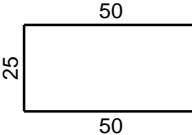
Specifikacija armature,

vazi uz crtez: 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 (3 kom)						
1		B500B	16	5.75	12	69.00
2		B500B	16	4.38	12	52.56
3		B500B	16	1.75	9	15.75
4		B500B	16	8.38	12	100.56
5		B500B	10	1.71	228	389.88
6		B500B	10	1.27	9	11.43
7		B500B	10	1.25	9	11.25
pos S.01.2 (7 kom)						
8		B500B	20	1.90	28	53.20
9		B500B	20	8.38	28	234.64
10		B500B	20	5.90	28	165.20
11		B500B	20	4.38	28	122.64
12		B500B	10	1.71	518	885.78

Specifikacija armature,

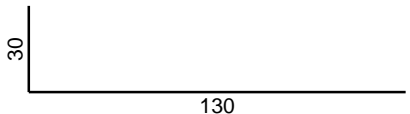

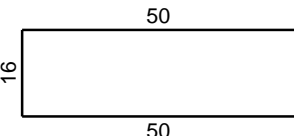
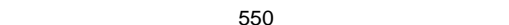
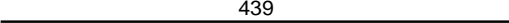
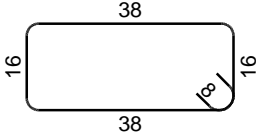

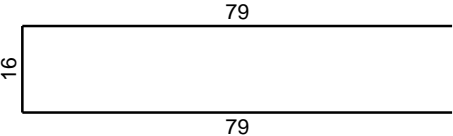
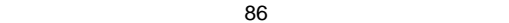


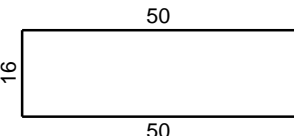
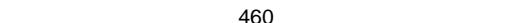
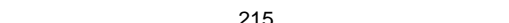
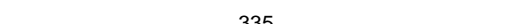
vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.11

ozn	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
13		B500B	10	1.27	21	26.67
14		B500B	10	1.25	21	26.25
pos S.02 (7 kom)						
20		B500B	16	4.95	56	277.20
21		B500B	10	1.71	266	454.86
22		B500B	10	1.27	21	26.67
23		B500B	10	1.25	21	26.25

Rekapitulacija armature,		vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.11	
Ø [mm]	lgn [m]	[kg/m']	Tezina [kg]
B500B			
10	1859.04	0.62	1147.03
16	515.07	1.58	812.78
20	575.68	2.47	1419.63
Ukupno			3379.44

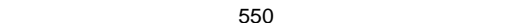
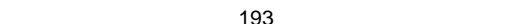
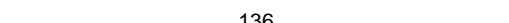
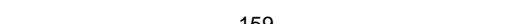
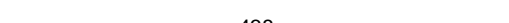
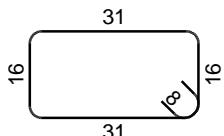
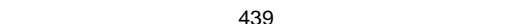
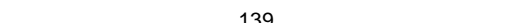
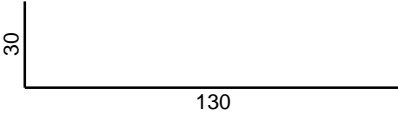
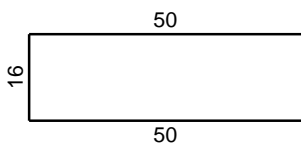

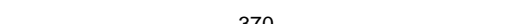
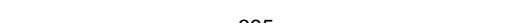



Specifikacija armature,

vazi uz crtez: 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	10	1.16	21	24.36
7		B500B	10	5.50	48	264.00
13		B500B	12	4.39	16	70.24
15		B500B	10	1.24	28	34.72
16		B500B	16	5.50	8	44.00
17		B500B	10	1.74	21	36.54
18		B500B	10	0.86	42	36.12
Z.02 (1 kom)						
1		B500B	10	1.60	50	80.00
2		B500B	10	4.60	26	119.60
3		B500B	10	1.16	56	64.96
4		B500B	12	4.60	16	73.60
5		B500B	10	2.15	40	86.00
6		B500B	12	3.35	16	53.60

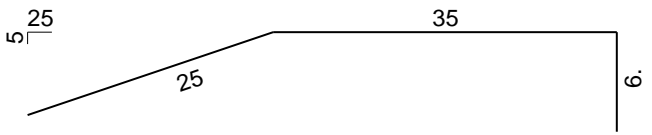
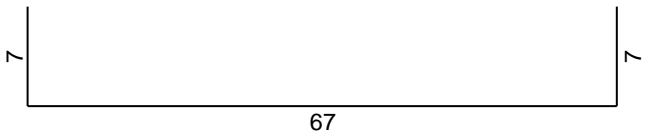
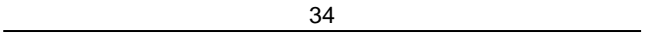
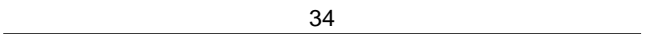
Specifikacija armature,

vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.12

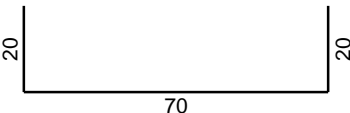
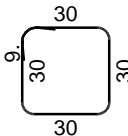
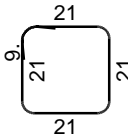
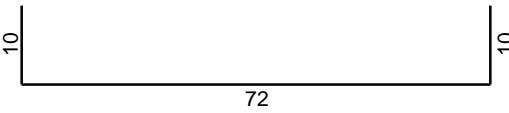
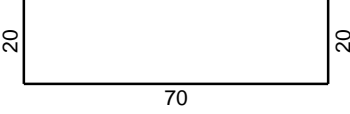
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
7		B500B	10	5.50	54	297.00
8		B500B	10	1.93	20	38.60
9		B500B	10	1.36	20	27.20
10		B500B	10	1.59	20	31.80
11		B500B	10	4.38	26	113.88
12		B500B	10	1.10	8	8.80
13		B500B	12	4.39	16	70.24
14		B500B	10	1.39	20	27.80
Z.03 (1 kom)						
1		B500B	10	1.60	32	51.20
3		B500B	10	1.16	20	23.20
19		B500B	12	3.95	4	15.80
20		B500B	10	3.70	14	51.80
21		B500B	10	3.95	22	86.90
22		B500B	12	2.10	8	16.80
23		B500B	10	0.95	20	19.00
24		B500B	10	2.58	22	56.76

Rekapitulacija armature,		vazi uz crtez: BPG-BOL-RISAN-K-1.12	
Ø [mm]	lgn [m]	[kg/m']	Tezina [kg]
B500B			
10	1890.24	0.62	1166.28
12	300.28	0.89	266.65
16	44.00	1.58	69.43
Ukupno			1502.36

Šipke – specifikacija,
vazi uz crtez BPG-BOL-RISAN-K-2.06

ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
Dogradnja temelja rama 2 (2 kom)					
1		16	0.66	24	15.84
2		12	0.81	12	9.72
3		16	0.34	12	4.08
4		12	0.34	12	4.08

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
12	13.80	0.89	12.25
16	19.92	1.58	31.43
Ukupno			43.69

Specifikacija armature, vazi uz crtez 3.04						
ozn.	oblik i mere [cm]	vrsta arm.	Ø [mm]	lg [m]	n [kom.]	lgn [m]
TEMELJ T1 (2 kom)						
11		B500B	14	1.10	24	26.40
12		B500B	8	1.38	10	13.80
13		B500B	8	1.02	10	10.20
14		B500B	14	0.92	16	14.72
15		B500B	10	1.10	32	35.20

Rekapitulacija armature			
Ø [mm]	lgn [m]	[kg/m']	Tezina [kg]
B500B			
8	24.00	0.41	9.72
10	35.20	0.63	22.28
14	41.12	1.24	51.07
Ukupno			83.07

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	3777.16	0.40	1492.22
10	10440.26	0.62	6442.20
12	830.17	0.89	737.19
14	1036.44	1.21	1253.42
16	3376.88	1.58	5328.72
20	575.68	2.47	1419.63
Ukupno			16673.37

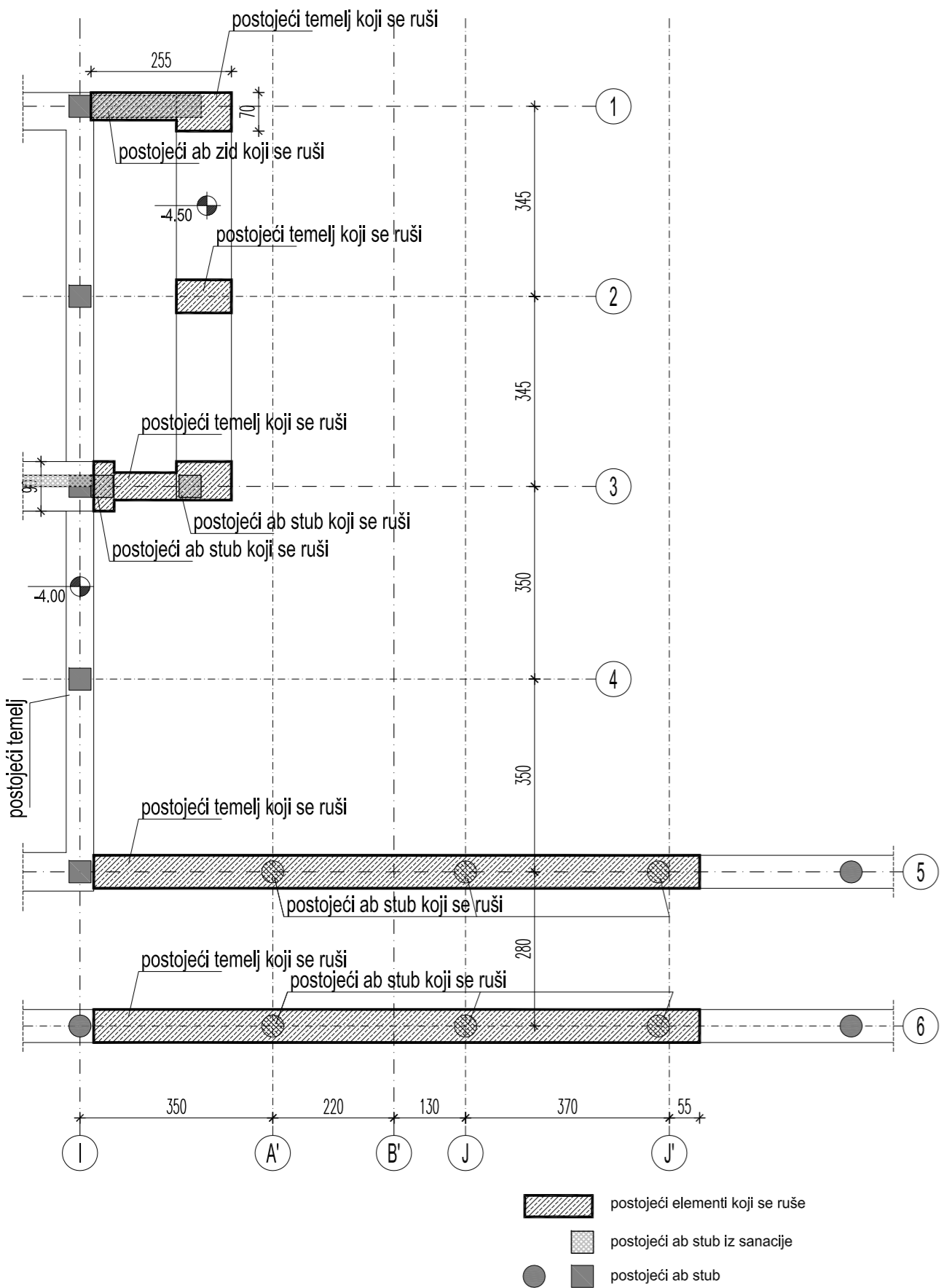
Mreže - rekapitulacija					
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
Q-188	215	605	19	2.96	731.54
Q-524	215	605	64	8.22	6842.99
Ukupno					7574.53

3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

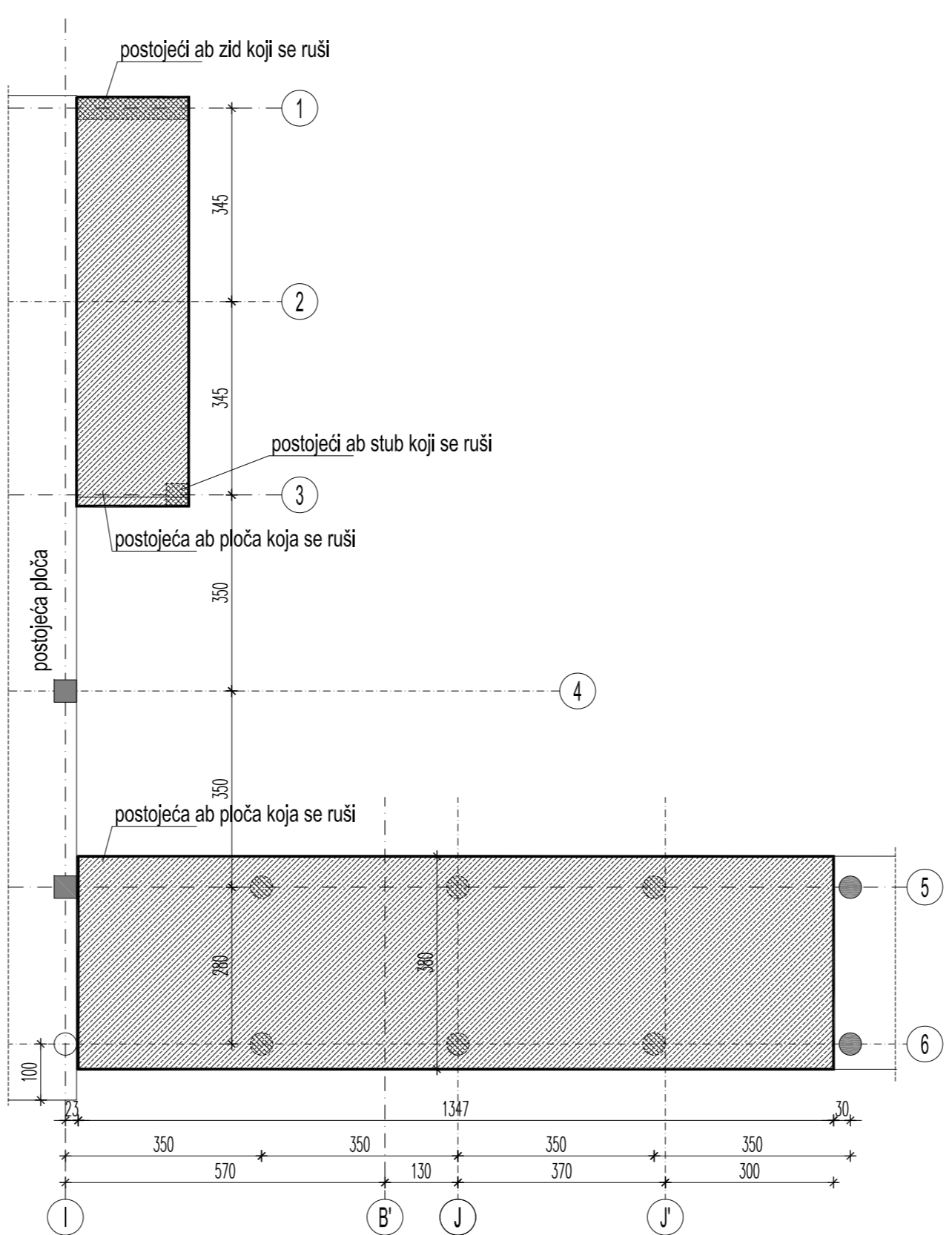
SADRŽAJ GRAFIČKE DOKUMENTACIJA

1	1	Plan rušenja postojećih elemenata na -4.00,-4.43,i na -0.08	R=1 : 500
1	2	Plan oplata temelja dogradnje i podne ploče na -4.08	R=1 : 100
1	3	Plan oplata ploče na -0.08	R=1 : 100
1	4	Plan oplata ploče na +4.35	R=1 : 100
1	5	Presek A-A	R=1 : 100
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 : 100
1	8	Plan armature ploče na -0.08 i greda pos G.01-1 do pos G.01-4	R=1 : 100
1	9	Plan armature greda pos G.01-5 do pos G.01-7	R=1 : 100
1	10	Plan armature ploče na +4.35 i greda pos G.02-1 do pos G.02-5	R=1 : 100
1	11	Plan armature stubova pos S.01.1, S.01.2, S.02	R=1 : 100
1	12	Plan armature zidova pos Z.01,Z.02,Z.03	R=1 : 100
2	1	Dispozicija postojećeg dela objekta sa ramovima	R=1 : 100
2	2	Ojicanje rama 2 - Dispozicija	R=1 : 100
2	3	Ojicanje rama 14 - Dispozicija	R=1 : 100
2	4	Ojicanje rama 15 - Dispozicija	R=1 : 100
2	5	Ojicanje rama 16 - Dispozicija	R=1 : 100
2	6	Ojicanje rama 2 - Plan oplata i armature dogradnje temelja	R=1 : 100
2	7	Ojicanje rama 2 - pos R2G1 i R2S1	R=1 : 100
2	8	Ojicanje rama 14 - pos R14G1 i R14K1	R=1 : 100
2	9	Ojicanje rama 15 - pos R15G1	R=1 : 100
2	10	Ojicanje rama 15 - pos R15G2 i R15K1	R=1 : 100
2	11	Ojicanje rama 16 - pos R16G1 i R16G2	R=1 : 100
3	1	Vetrobran izmedju osa F i G	R=1 : 100
3	2	Vetrobran izmedju osa F i G - pos. NF	R=1 : 100
3	3	Vetrobran izmedju osa F i G - Anker blok stope T1	R=1 : 100
3	4	Vetrobran izmedju osa F i G - Plan armature temelja T1	R=1 : 100

Plan rušenja postojećih elemenata na -4.00/-4.43



Plan rušenja postojećih elemenata na -0.08



±0.00 =37.54 mm


<div>Projektant:</div> <div><div><div>BATES</div></div><div><div>BATES d.o.o.</div><div>Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62</div><div>81000 Podgorica</div><div>office@bates.co.me</div></div></div>		<div>Investitor:</div> <div><div>Specijalistička bolnica</div><div>Vaso Čuković, Risan</div></div>	
<div>Objekat:</div> <div>Adaptacija dijela specijalističke bolnice</div> <div>Vaso Čuković Risan</div>		<div>Lokacija:</div>	
<div>Glavni inženjer:</div> <div>Jelena Rajković dipl.ing.građ.</div>		<div>Vrsta tehničke dokumentacije:</div> <div>GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE</div>	
<div>Odgovorni inženjer:</div> <div>Miomir Marin dipl.ing.građ.</div>		<div>Dio tehničke dokumentacije:</div> <div>PROJEKAT KONSTRUKCIJE</div>	<div>RAZMJERA:</div> <div>1:100</div>
<div>Saradnik:</div>		<div>Prilog:</div> <div>Plan rušenja postojećih elemenata na</div> <div>-4.00/-4.43 i na -0.08</div>	<div>Br. priloga</div> <div>1.01</div>
<div>Datum izrade i MP:</div> <div>Maj 2020.</div>		<div>Datum revizije i MP:</div>	

[illegible]

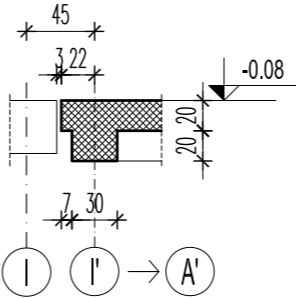
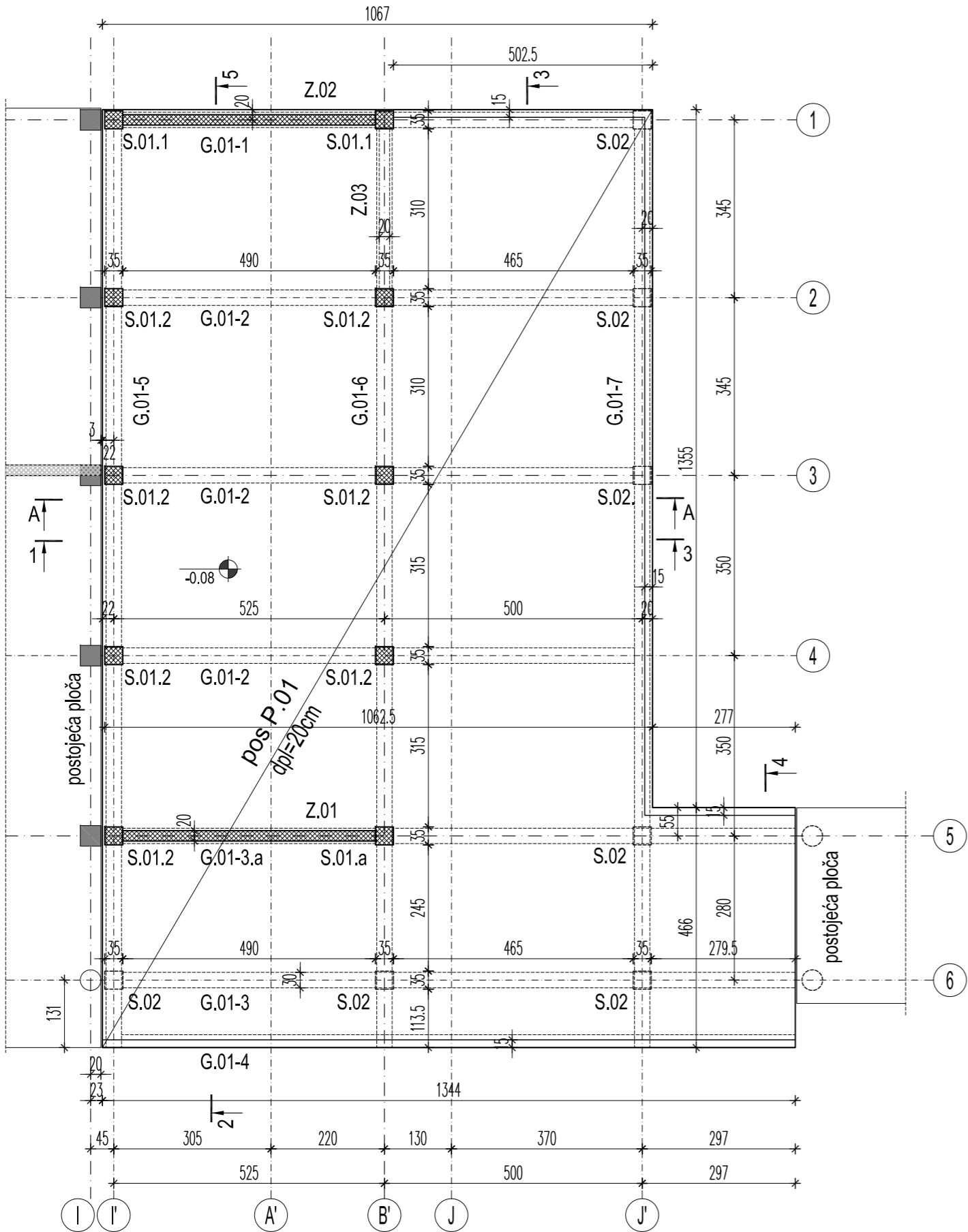
Architectural floor plan of a building with a grid system. The plan shows a rectangular building footprint with internal dimensions of 562.5m by 1790m. The grid system has vertical lines labeled I, I', A', B', J and horizontal lines labeled 1, 2, 3, 4, 5, 6. Various rooms and areas are labeled, including S.01.1, S.01.2, S.02, Z.01, Z.02, Z.03, and S.01.a. A diagonal line is labeled "pos P. pl dpl=15cm". A circular feature is labeled "-4.08". A vertical line on the right is labeled "postojąca płoča". A horizontal line at the bottom is labeled "A". Dimensions are provided for various sections and offsets.

AB temelj - C 25/30
 Tampon sloj od nearmiranog betona C 12/15, d=10cm
 Podtlo, zbijenosti $M_s \geq 30$ MPa

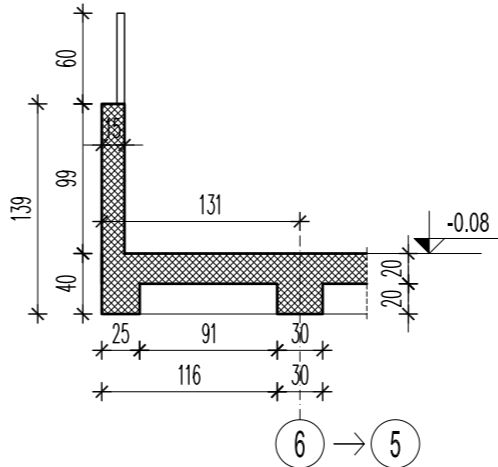
$$\pm 0.00 = 37.54 \text{ mm}$$

<div>Projektant:</div> <div><div><div>BATES d.o.o.</div><div>Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62</div><div>81000 Podgorica</div><div>office@bates.co.me</div></div></div>		<div>Investitor:</div> <div><div>Specijalistička bolnica</div><div>Vaso Ćuković, Risan</div></div>	
<div>Objekat:</div> <div>Adaptacija dijela specijalističke bolnice</div> <div>Vaso Ćuković Risan</div>		<div>Lokacija:</div>	
<div>Glavni inženjer:</div> <div>Jelena Rajković dipl.ing.građ.</div>		<div>Vrsta tehničke dokumentacije:</div> <div>GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE</div>	
<div>Odgovorni inženjer:</div> <div>Miomir Marin dipl.ing.građ.</div>		<div>Dio tehničke dokumentacije:</div> <div>PROJEKAT KONSTRUKCIJE</div>	<div>RAZMJERA:</div> <div>1:100/50</div>
<div>Saradnik:</div>		<div>Prilog:</div> <div>Plan oplate temelja dogradnje,</div> <div>Plan oplate podne ploče na -4.08</div>	<div>Br. priloga</div> <div>1.02</div> <div>Br. strane</div>
<div>Datum izrade i MP:</div> <div>Maj 2020.</div>		<div>Datum revizije i MP:</div>	

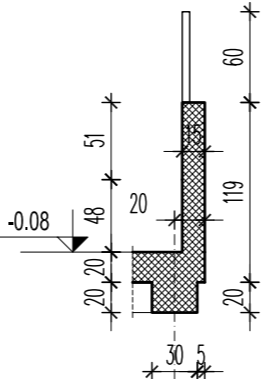
Plan oplate ploče na -0.08



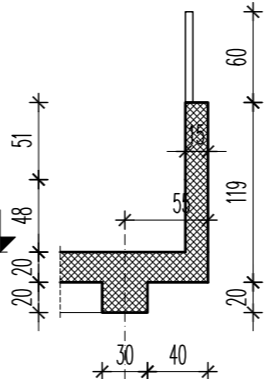
Presek 1-1
R 1:50



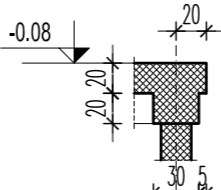
Presek 2-2
R 1:50



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

±0.00 =37.54 mm

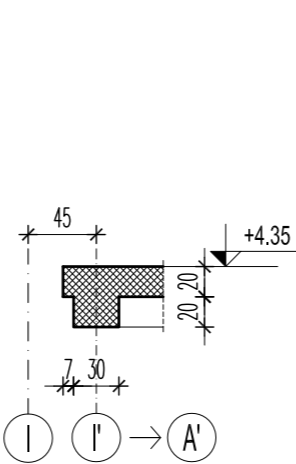
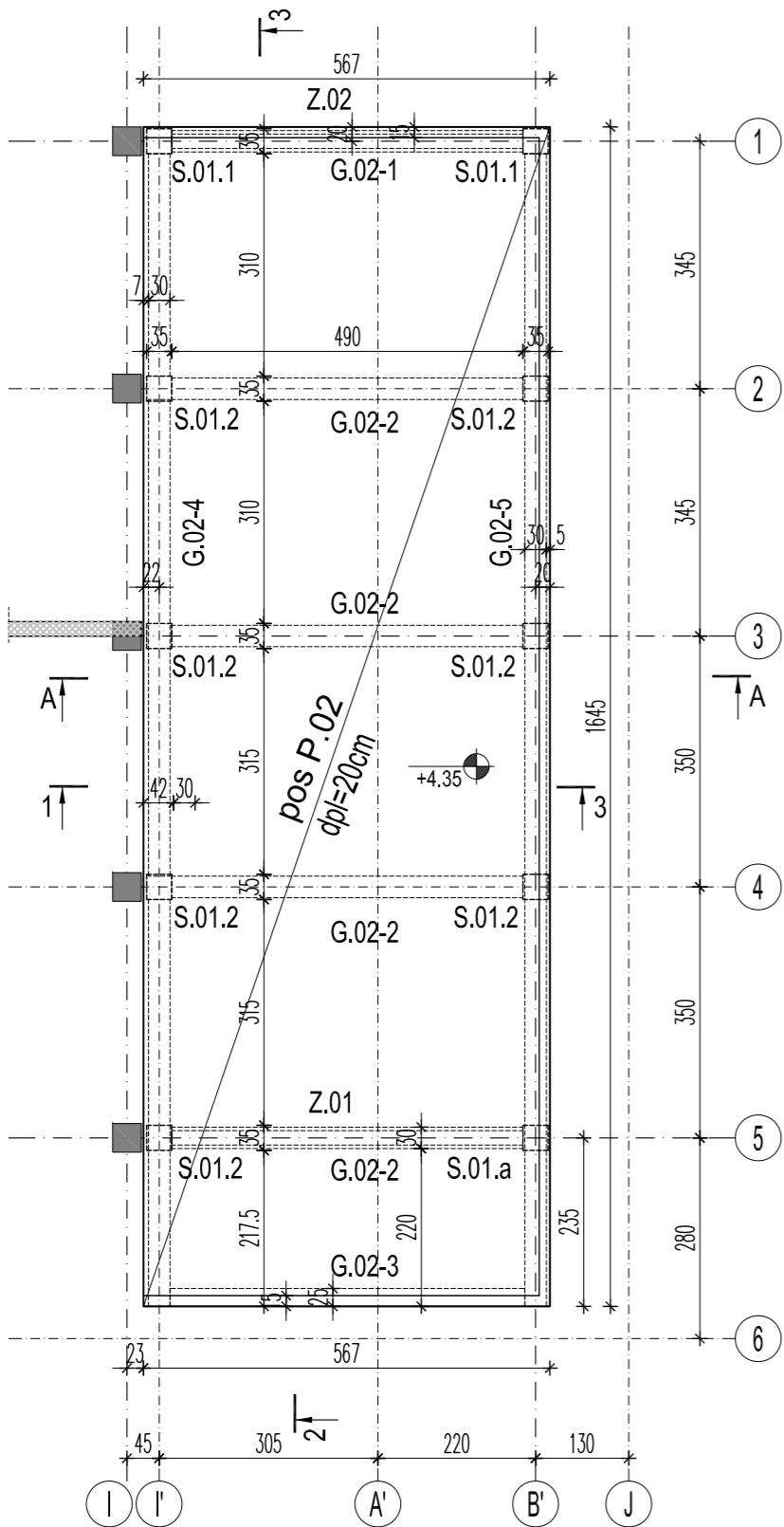
Zapremina betona ploče i greda: V=53.2m3
Materijal:
Beton C 25/30
Armatura B500B

Projektant:  BATES d.o.o. <i>Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me</i>		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Ćuković, Risan	
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Ćuković Risan		Lokacija:	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE	
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:100/50
Saradnik:		Prilog: Plan oplate ploče na -0.08	Br. priloga 1.03 Br. strane
Datum izrade i MP: Maj 2020.		Datum revizije i MP:	

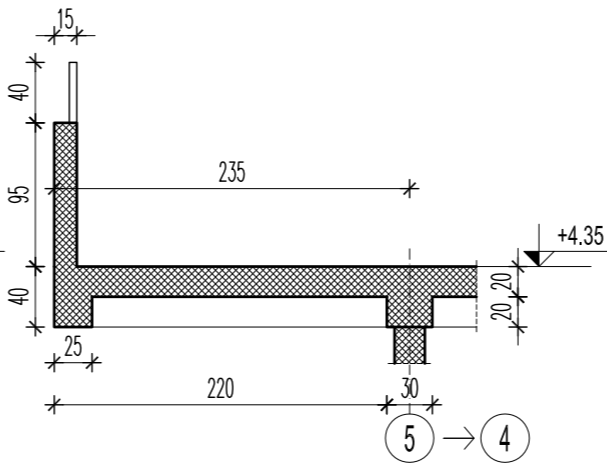
RAZMJERA:
1:100/50

Br. strane

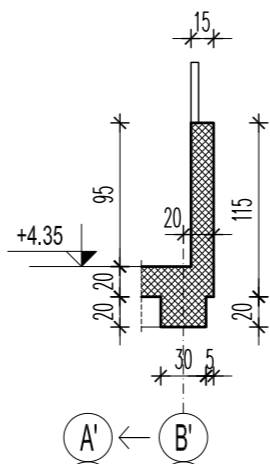
Plan oplate ploče na +4.35



Presek 1-1
R 1:50



Presek 2-2
R 1:50



Presek 3-3
R 1:50

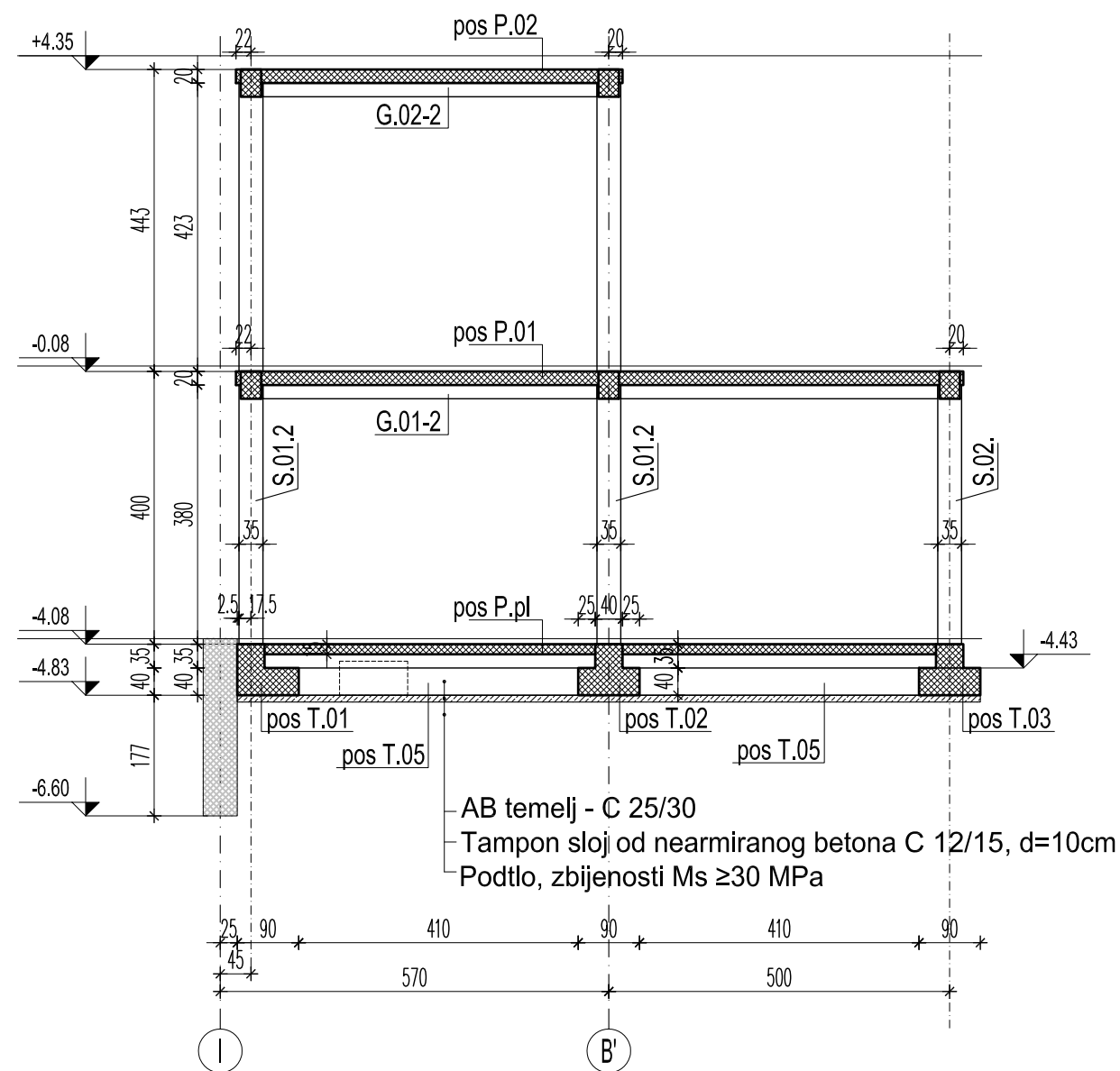
Presek A-A dat je na crtežu br.1.5

±0.00 =37.54 mm

Zapremina betona ploče i greda: V=25.4m3
Materijal:
Beton C 25/30
Armatura B500B

Projektant: BATES d.o.o. <i>Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me</i>		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Čuković, Risan		
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Čuković Risan		Lokacija:		
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE		
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE		RAZMJERA: 1:100/50
Saradnik:		Prilog: Plan oplate ploče na +4.35	Br. priloga 1.04	Br. strane
Datum izrade i MP: Maj 2020.		Datum revizije i MP:		

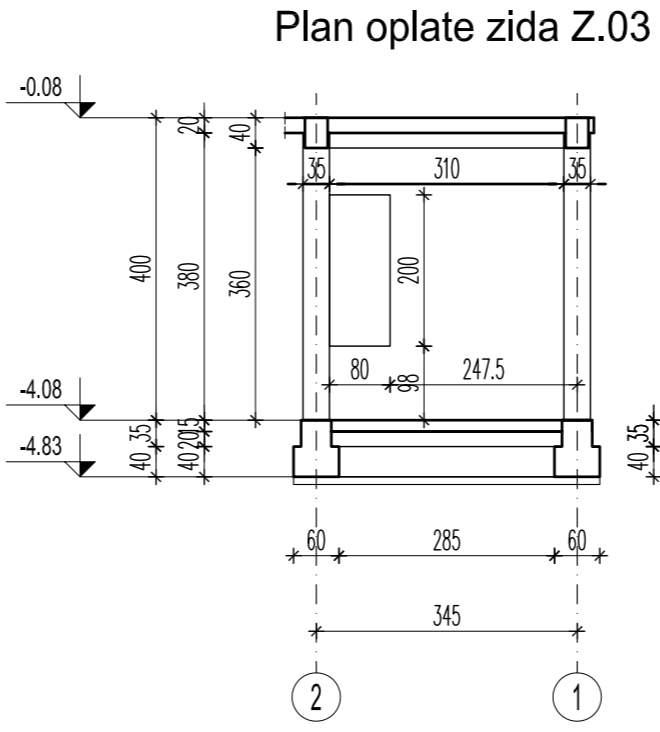
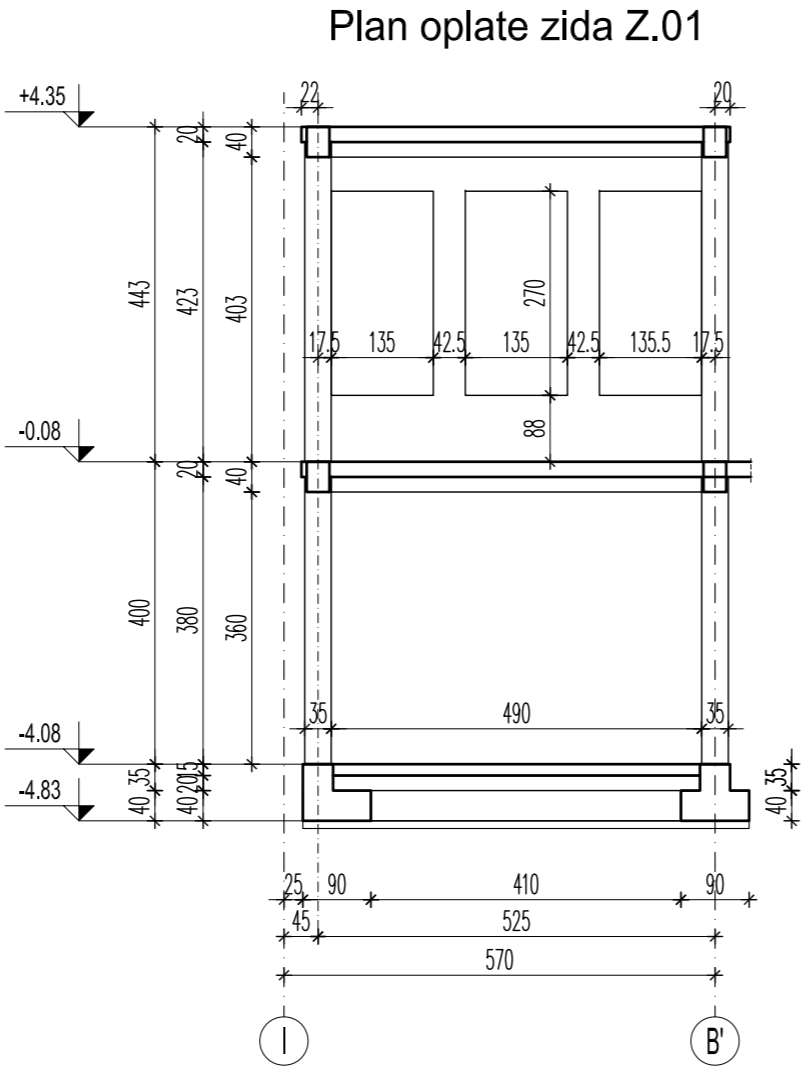
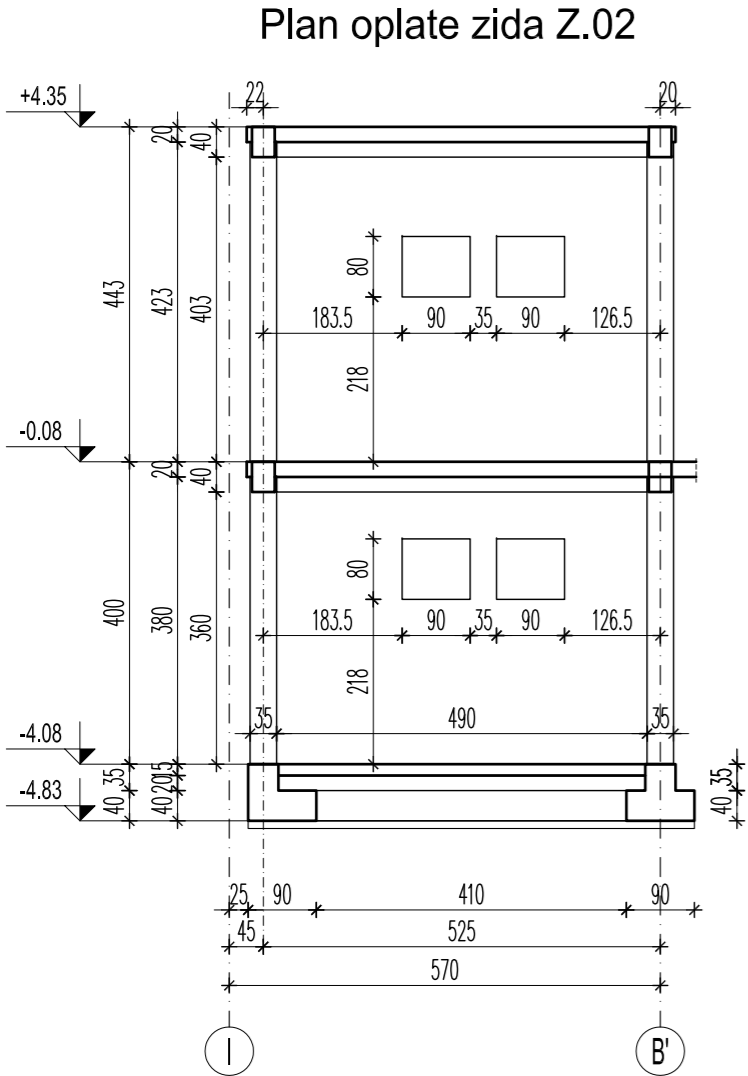
Presek A-A



Materijal:
Beton C 12/15, C 25/30
Armatura B500B

±0.00 = 37.54 mm

Projektant: BATES d.o.o. <i>Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me</i>		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Ćuković, Risan	
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Ćuković Risan		Lokacija:	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE	
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:100
Saradnik:		Prilog: Presek A-A	Br. priloga 1.05 Br. strane
Datum izrade i MP: Maj 2020.		Datum revizije i MP:	

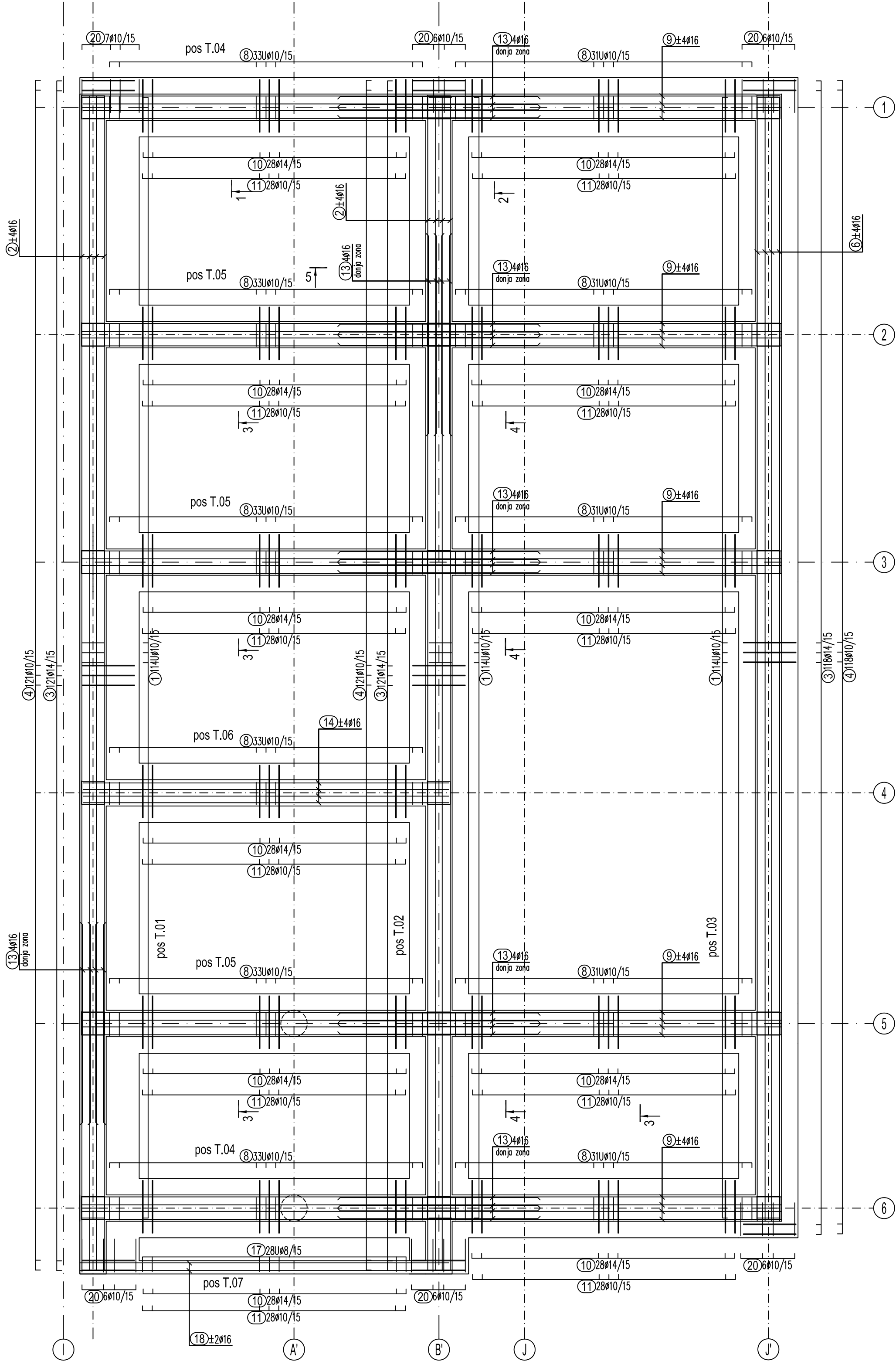


Zapremina betona zidova: V=14.1m3
Materijal:
Beton C 25/30, C 12/15
Armatura B500B

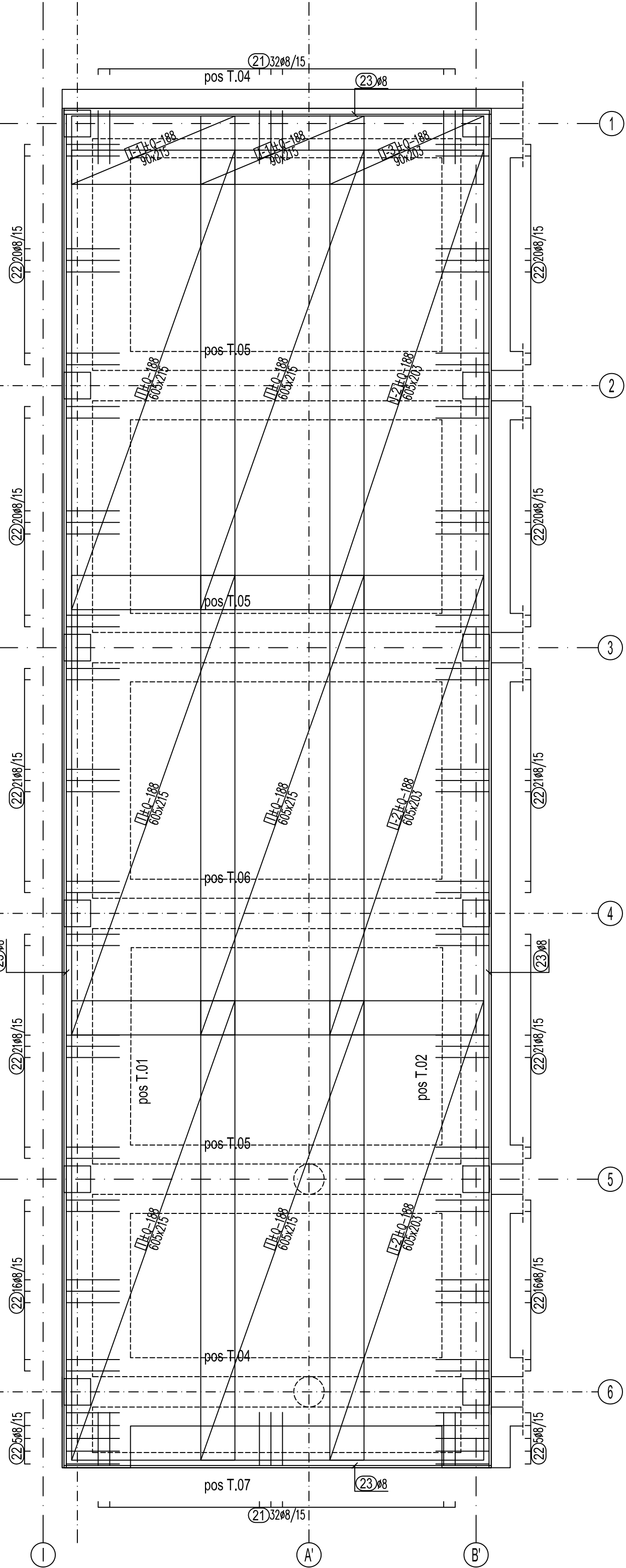
±0.00 =37.54 mm

<div>Projektant:</div> <div><div><div>BATES</div></div><div><div>BATES d.o.o.</div><div>Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62</div><div>81000 Podgorica</div><div>office@bates.co.me</div></div></div>		<div>Investitor:</div> <div><div>Specijalistička bolnica</div><div>Vaso Ćuković, Risan</div></div>		
<div>Objekat:</div> <div>Adaptacija dijela specijalističke bolnice</div> <div>Vaso Ćuković Risan</div>		<div>Lokacija:</div>		
<div>Glavni inženjer:</div> <div>Jelena Rajković dipl.ing.građ.</div>		<div>Vrsta tehničke dokumentacije:</div> <div>GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE</div>		
<div>Odgovorni inženjer:</div> <div>Miomir Marin dipl.ing.građ.</div>		<div>Dio tehničke dokumentacije:</div> <div>PROJEKAT KONSTRUKCIJE</div>		<div>RAZMJERA:</div> <div>1:100</div>
<div>Saradnik:</div>		<div>Prilog:</div> <div>Plan oplata zidova Z.02, Z.01, Z.03</div>	<div>Br. priloga</div> <div>1.06</div>	<div>Br. strane</div>
<div>Datum izrade i MP:</div> <div>Maj 2020.</div>		<div>Datum revizije i MP:</div>		

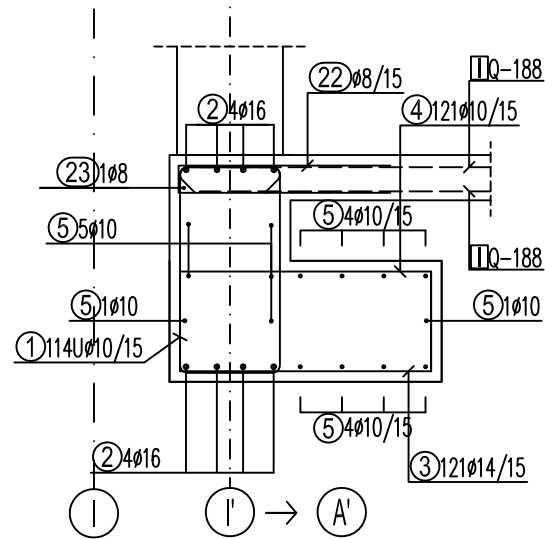
Plan armature temeljnih traka sa gredama
R 1:50



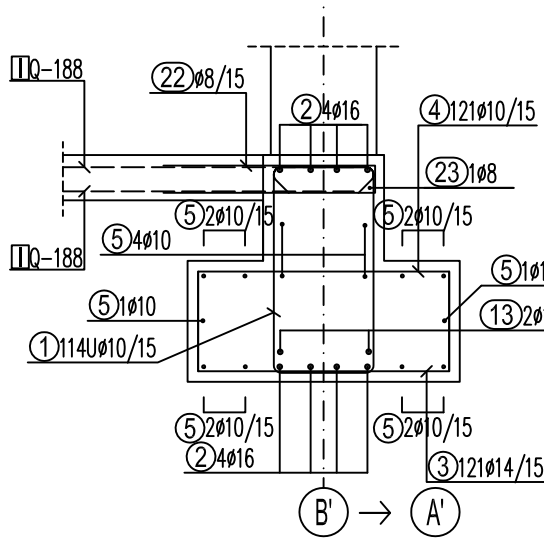
Plan armature podne ploče na -4.08
R 1:50



pos T.01
R 1:25, kom.1

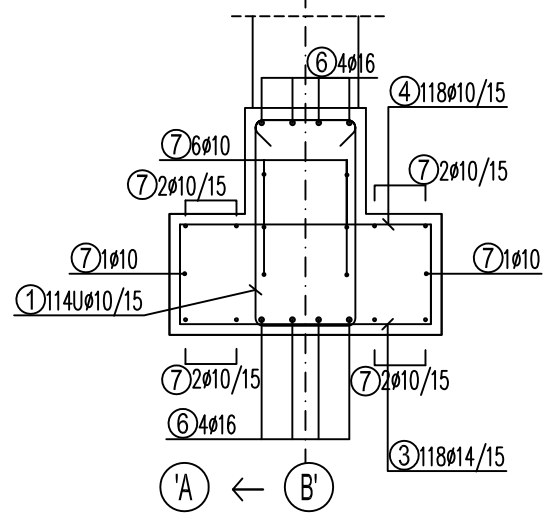


pos T.02
R 1:25, kom.1

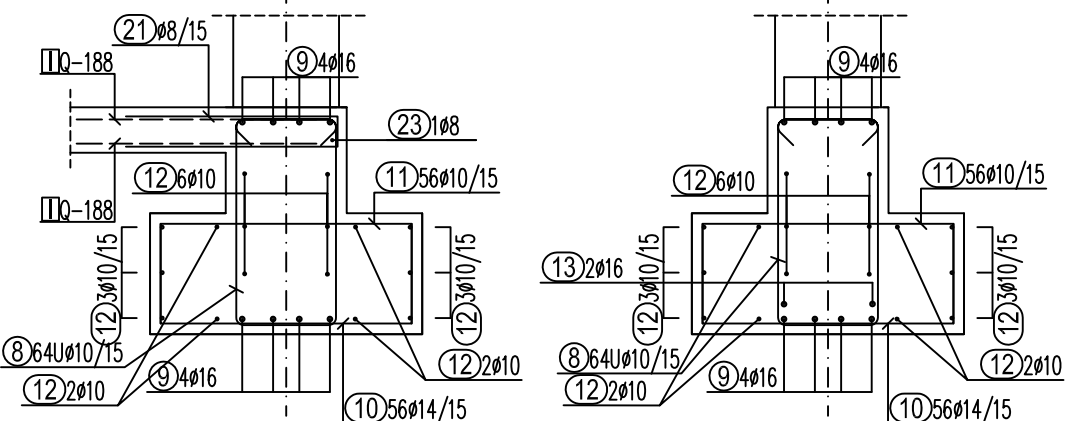


Presek 5-5
presek nad osloncem

pos T.03
R 1:25, kom.1



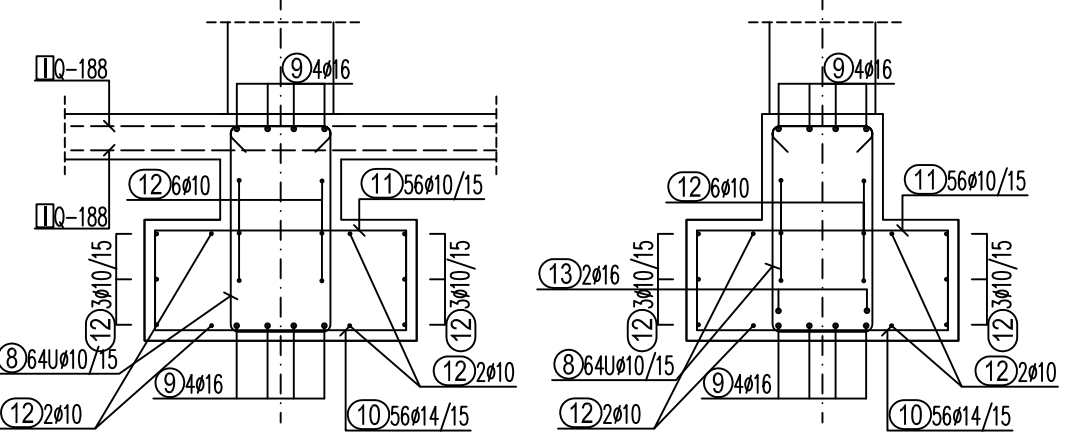
pos T.04
R 1:25, kom.2



Presek 1-1
presek u polju

Presek 2-2
presek nad osloncem

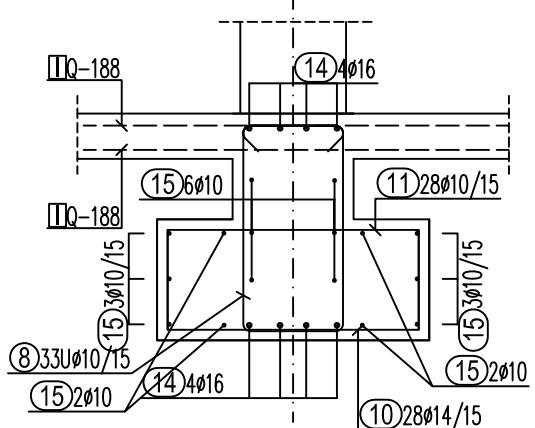
pos T.05
R 1:25, kom.3



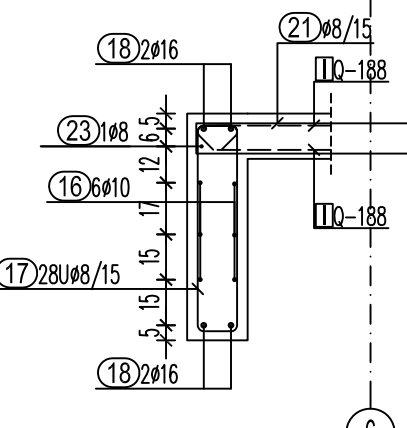
Presek 3-3
presek u polju

Presek 4-4
presek nad osloncem

pos T.06
R 1:25, kom.1



pos T.07
R 1:25, kom.1



±0.00 = 37.54 mm

Projektant: BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Ćuković, Risan	
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Ćuković Risan		Lokacija:	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE	
Odgovorni inženjer: Miomir Marín dipl.ing.grad.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	
Saradnik:		Prilog: Plan armature temeljnih traka sa gredama Plan armature podne ploče na -4.08.	Br. priloga 1.07
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	
Maj 2020.			
		RAZMJERA: 1:50/25	
		Br. strane	

R 1:50



R 1:50, kom.1



R 1:50, kom.3



R 1:50, kom.1+1

R 1:50, kom.1



R 1:25



R 1:25



R 1:25

R 1:25



R 1:25, samo za pos G.01-3.a

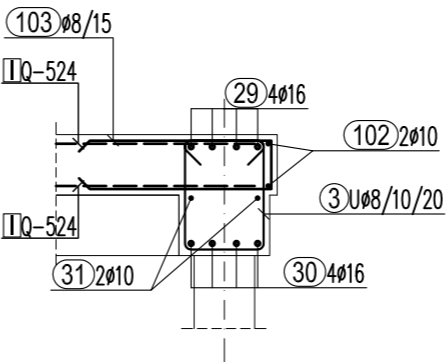
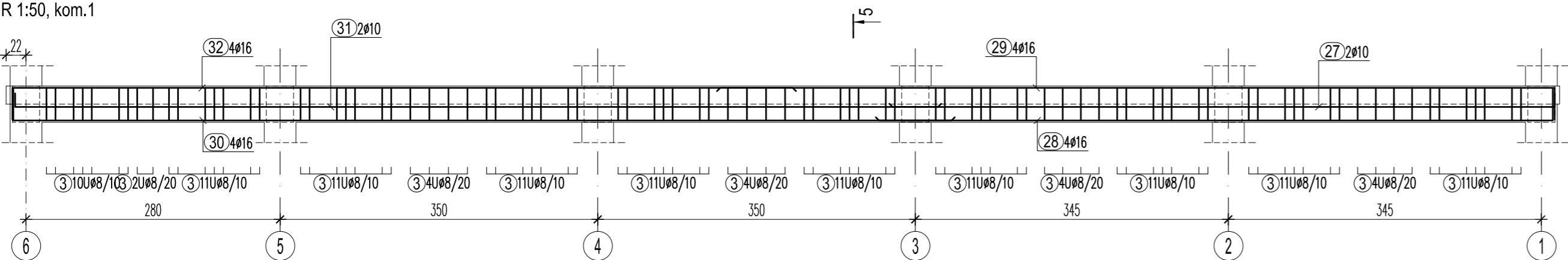
R 1:25

$$\pm 0.00 = 37.54 \text{ mm}$$

Projektant:  BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Čuković, Risan	
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Čuković Risan		Lokacija:	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.grad.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE		
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.grad.	Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE		RAZMJERA: 1:50/25
Saradnik:	Prilog: Plan armature ploče na -0.08 i greda pos G.01-1 do pos G.01-4	Br. priloga 1.08	Br. strane
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	
Maj 2020.			

pos G.01-5

R 1:50, kom.1

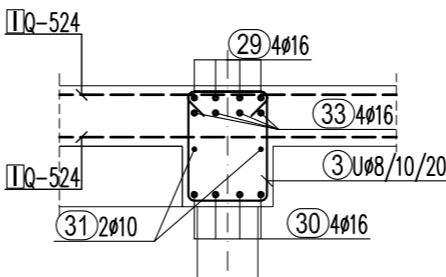
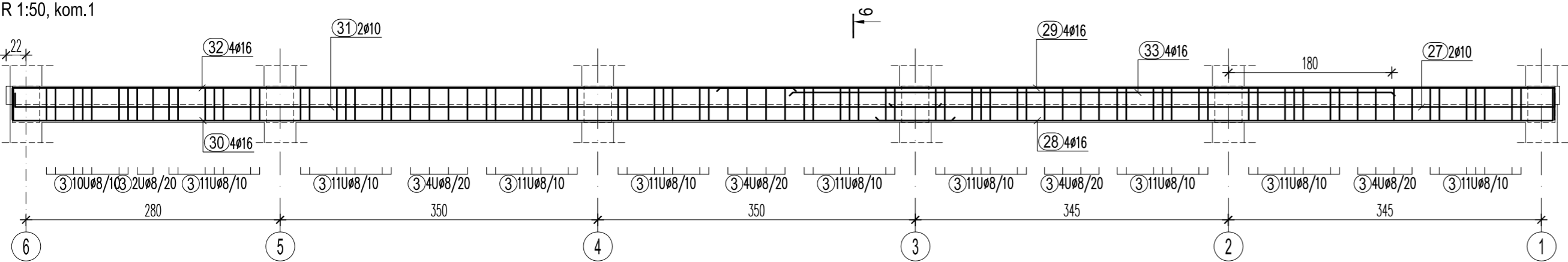


Presek 5-5

R 1:25

pos G.01-6

R 1:50, kom.1

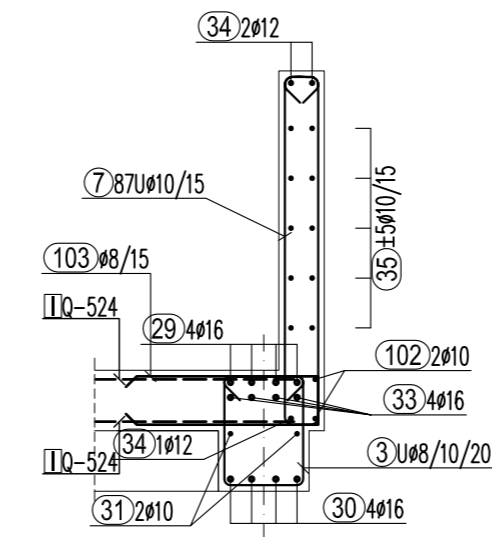
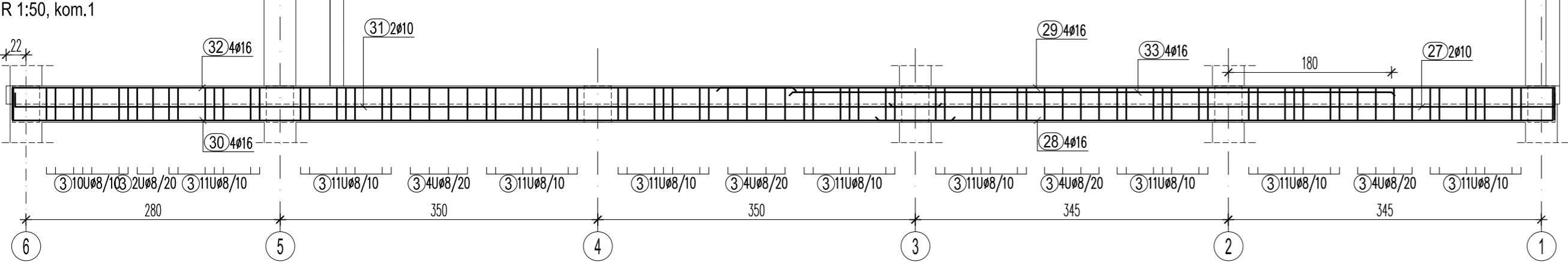


Presek 6-6

R 1:25

pos G.01-7


R 1:50, kom.1



Presek 7-7

R 1:25

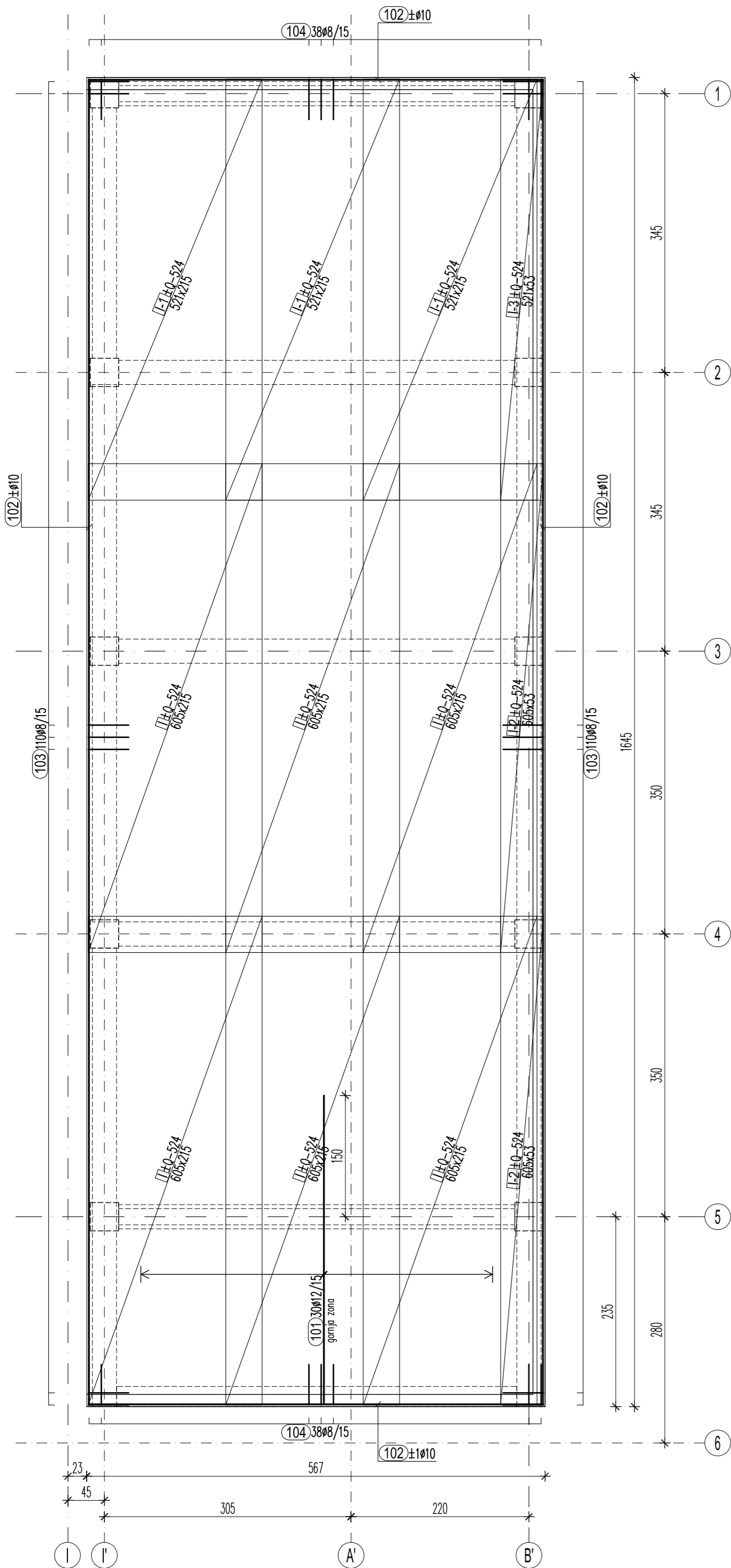
±0.00 =37.54 mm

Projektant:  BATES d.o.o. <i>Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me</i>		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Ćuković, Risan	
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Ćuković Risan		Lokacija:	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE	
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.grad.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	
Saradnik:		Prilog: Plan armature greda pos G.01-5 do pos G.01-7	Br. priloga 1.09
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	
Maj 2020.			

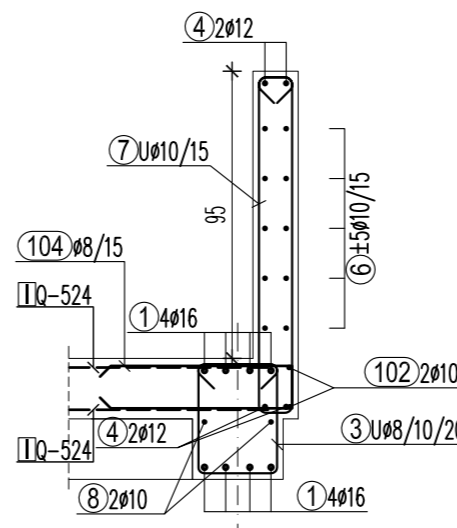
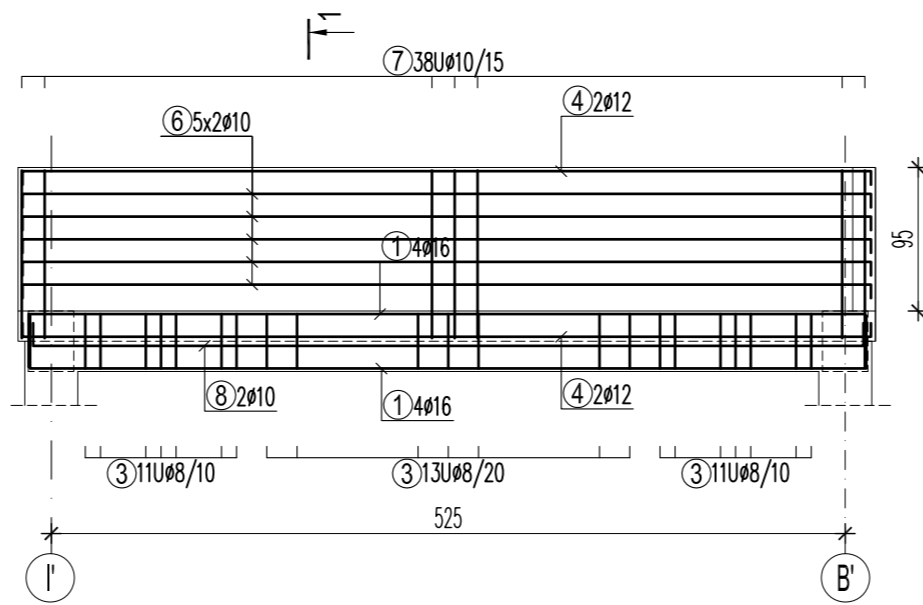
RAZMJERA:
1:50/25

Br. strane

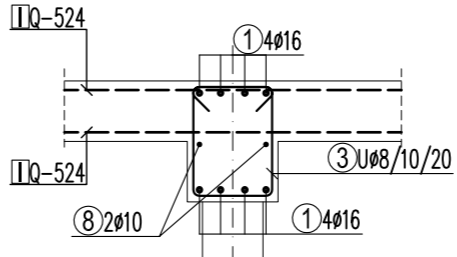
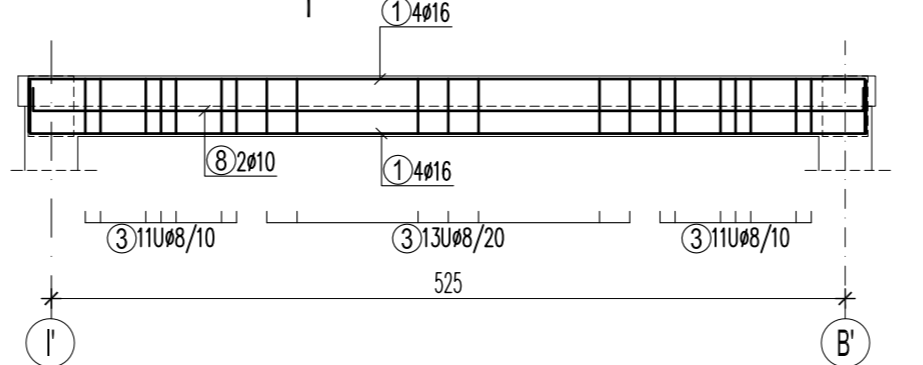
Plan armature ploče na +4.35
R 1:50



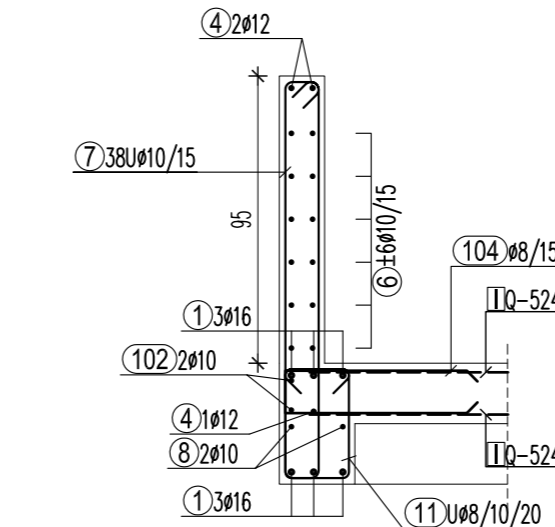
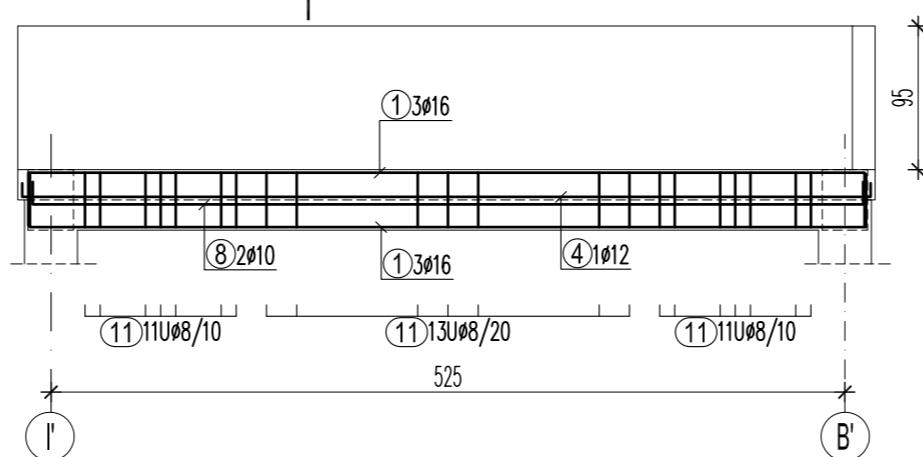
pos G.02-1
R 1:50, kom.1



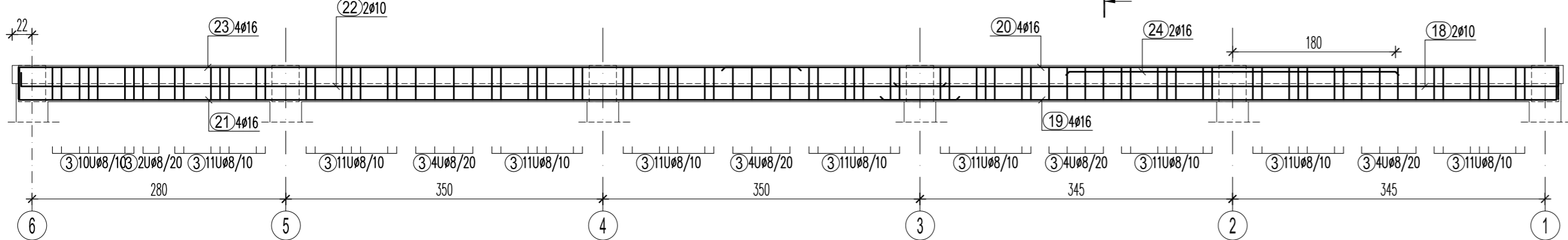
pos G.02-2
R 1:50, kom.4



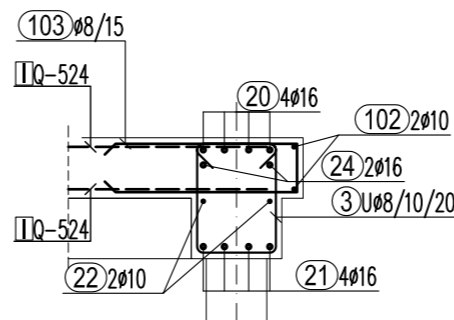
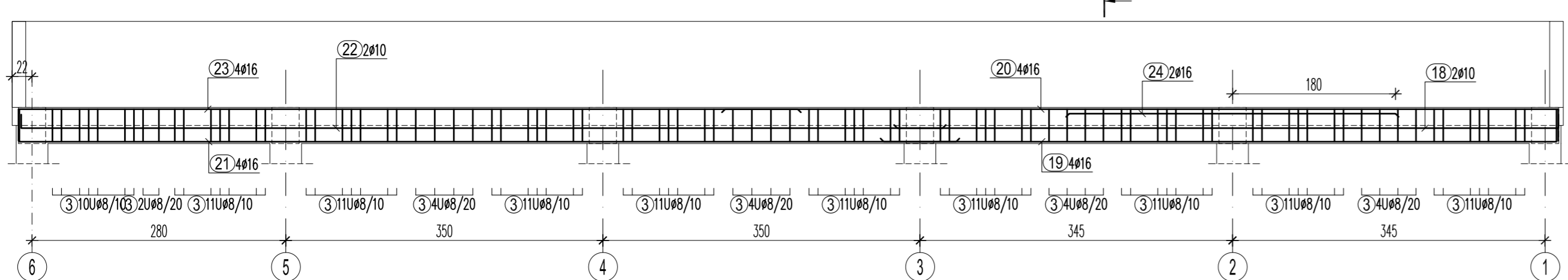
pos G.02-3
R 1:50, kom.1



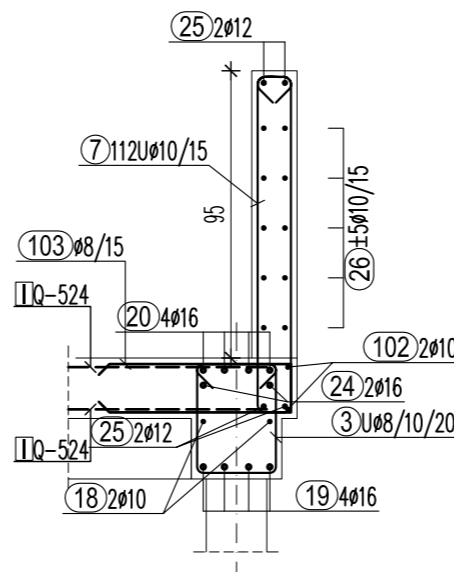
pos G.02-4
R 1:50, kom.1



pos G.02-5
R 1:50, kom.1



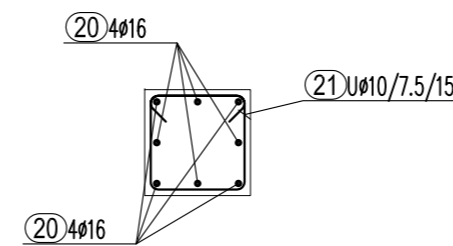
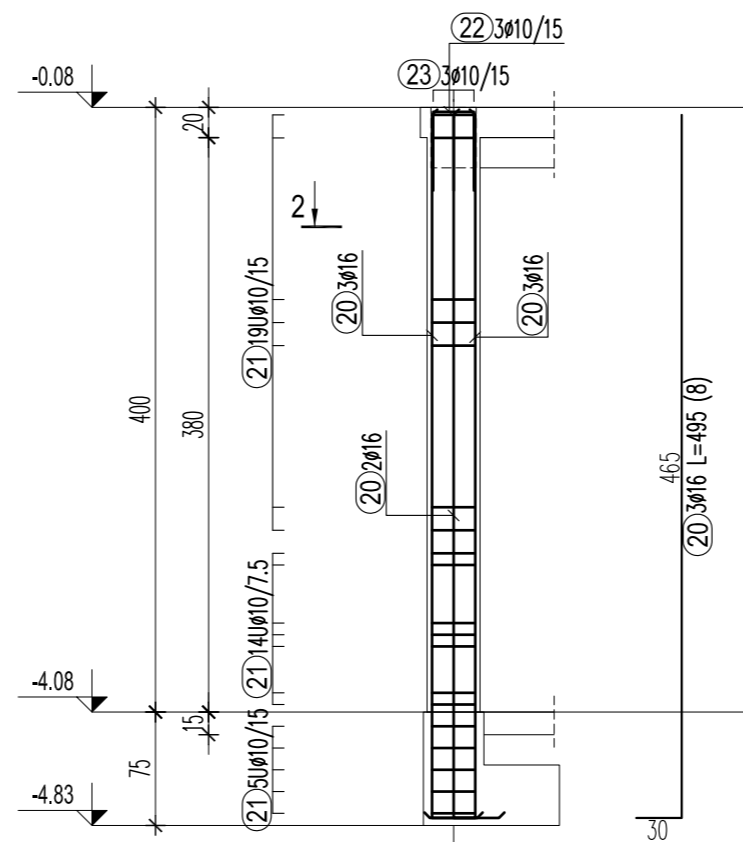
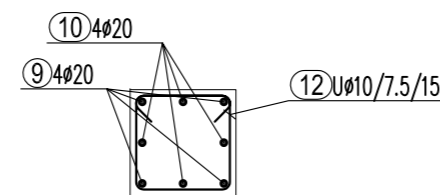
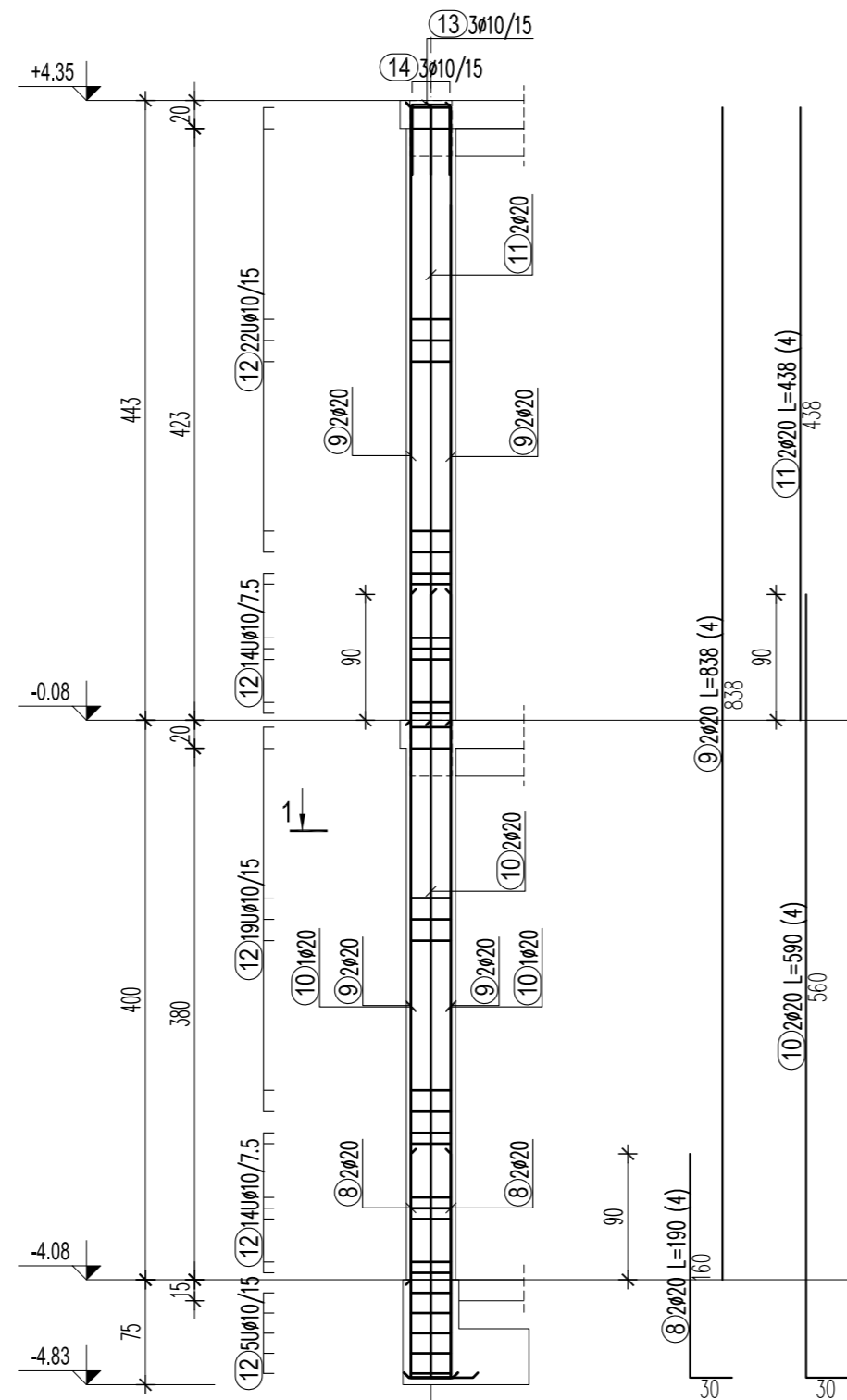
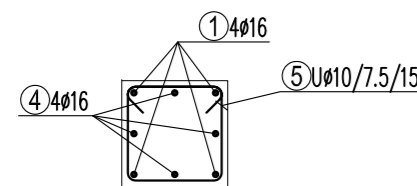
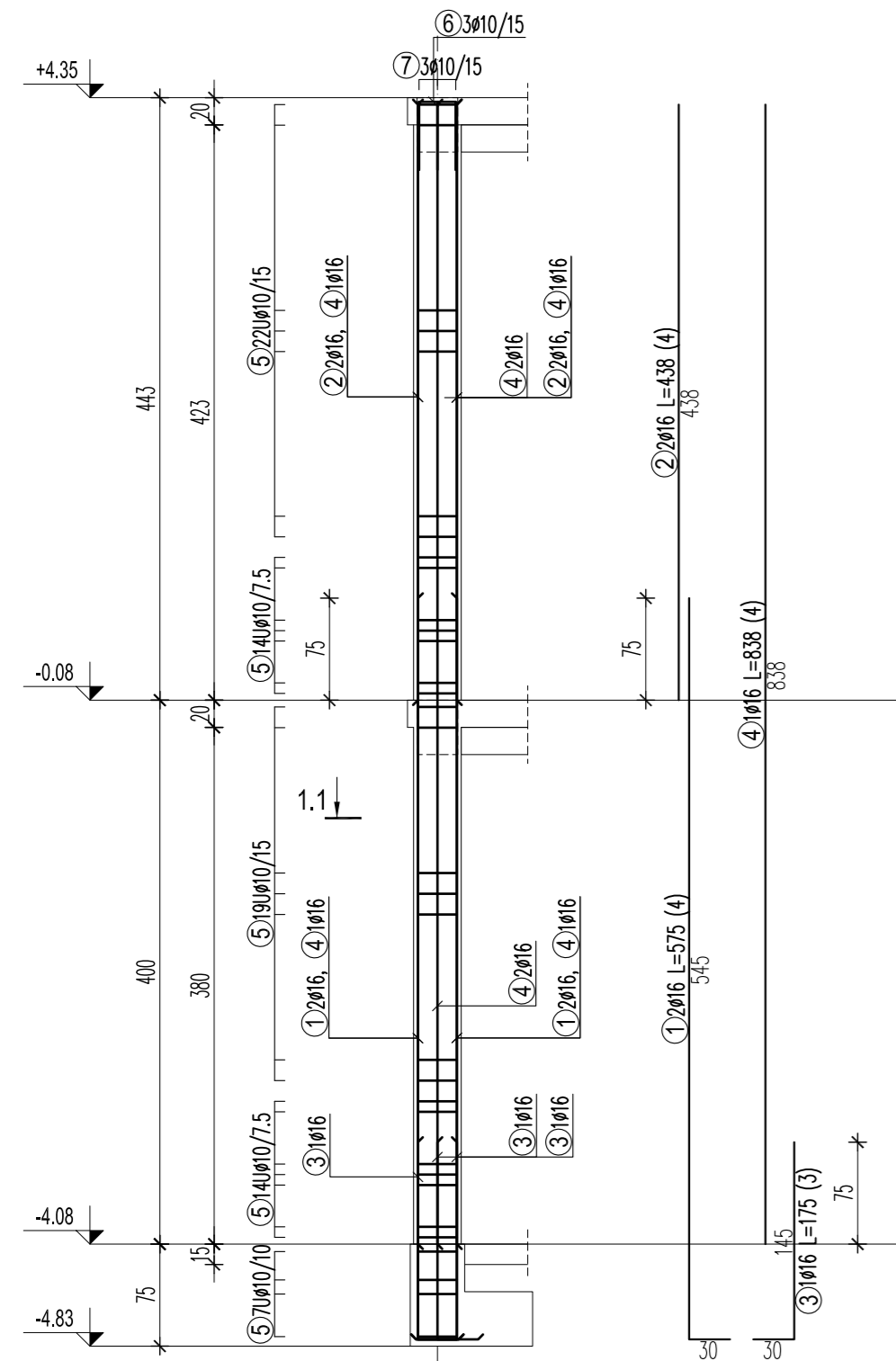
Presek 4-4
R 1:25



Presek 5-5
R 1:25


±0.00 = 37.54 mm

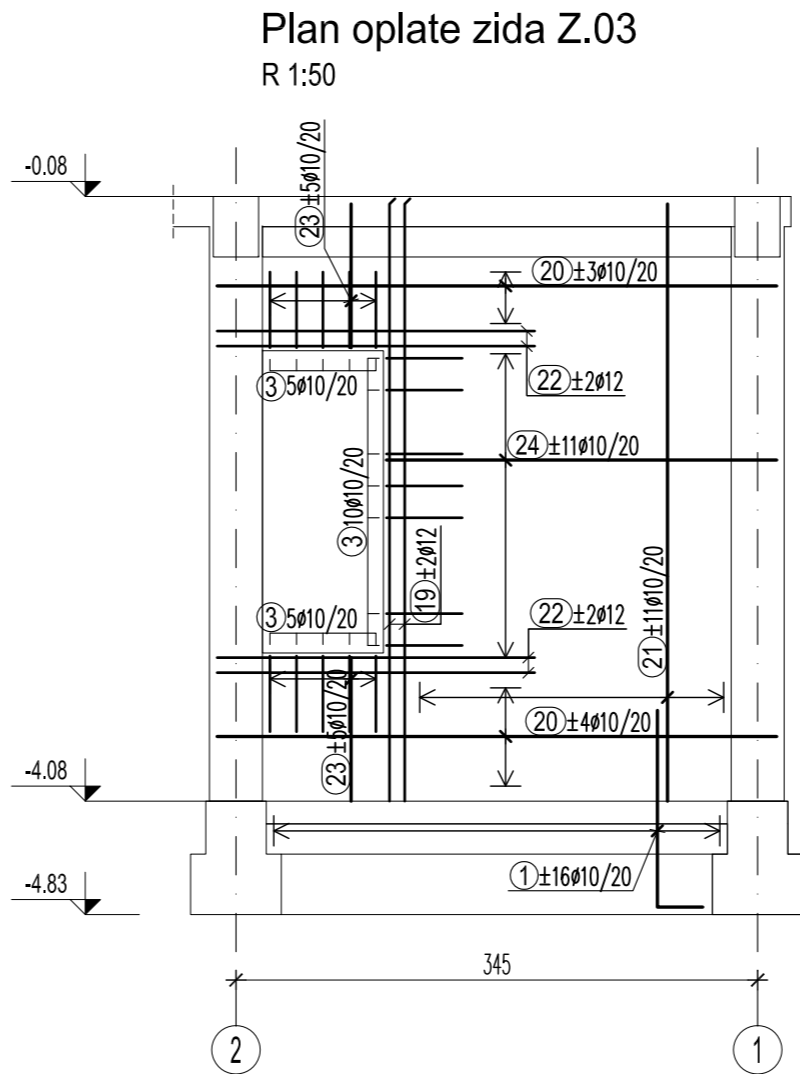
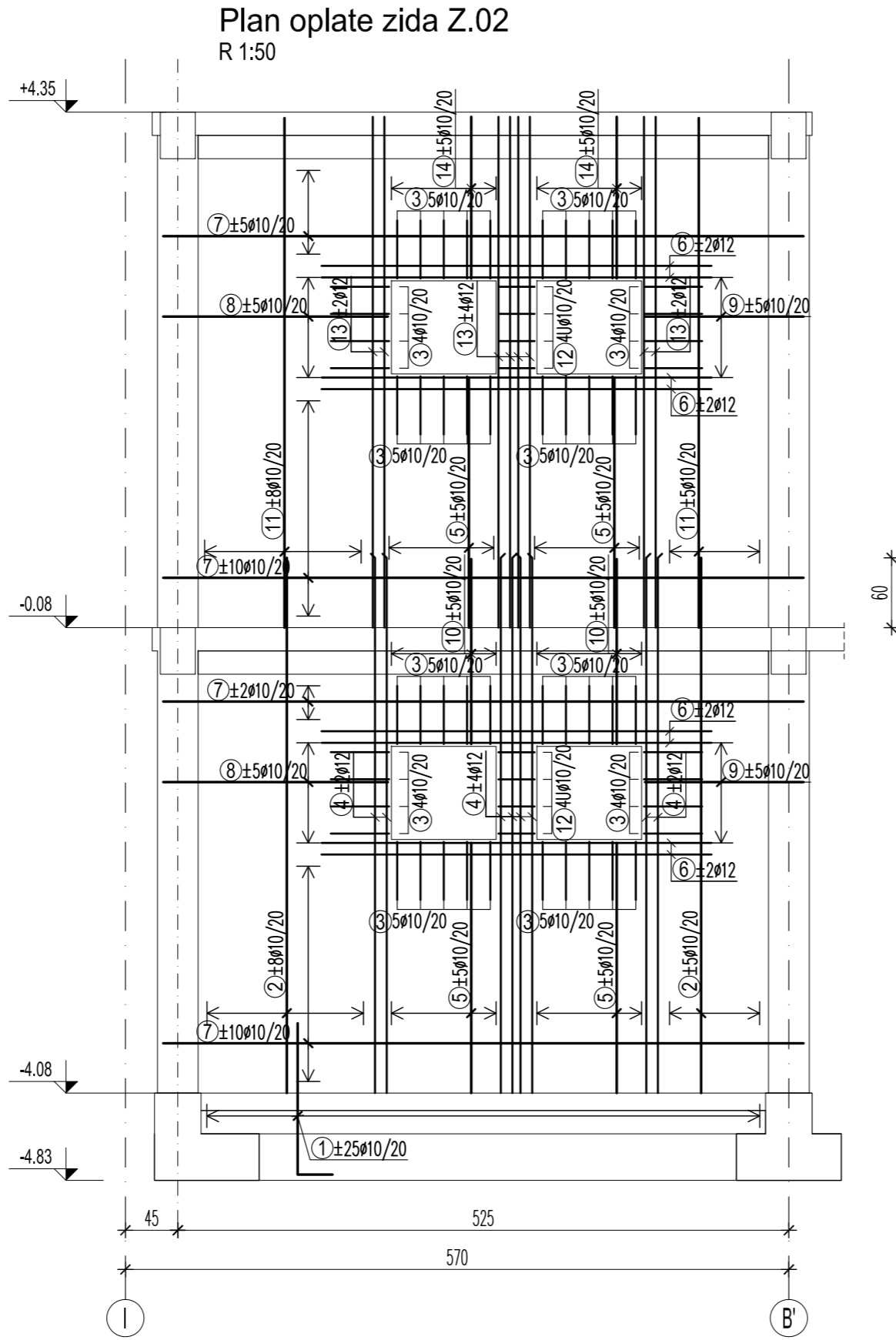
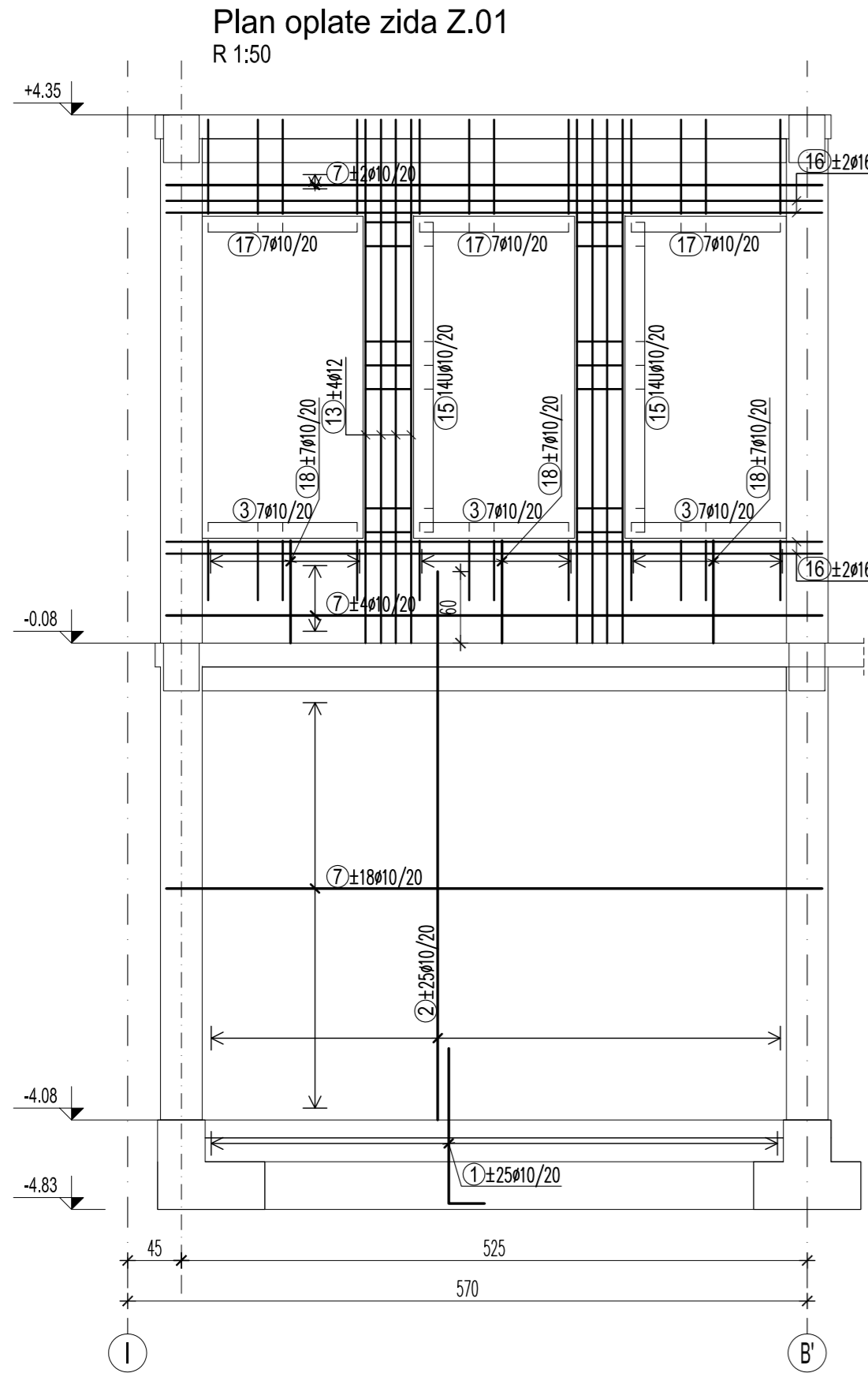
Projektant: BATES Bulevar Svetog Petra Cetinskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Čuković, Risan	
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Čuković Risan		Lokacija:	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE	
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.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: Maj 2020.		Datum revizije i MP:	



Zapremina betona stubova: $V=13.1\text{m}^3$
Materijal:
Beton C 25/30
Armatura B500B

$$\pm 0.00 = 37.54 \text{ mm}$$

Projektant:  BATES d.o.o. <i>Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62</i> <i>81000 Podgorica</i> <i>office@bates.co.me</i>		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Čuković, Risan	
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Čuković Risan		Lokacija:	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE	
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.grad.		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:		Datum revizije i MP:	
Maj 2020.			



±0.00 =37.54 mm

Projektant:



BATES d.o.o.

Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62
81000 Podgorica
office@bates.co.me

Investitor:

**Specijalistička bolnica
Vaso Ćuković, Risan**

Objekat:
Adaptacija dijela specijalističke bolnice
Vaso Ćuković Risan

Lokacija:

Glavni inženjer:
Jelena Rajković dipl.ing.grad.

Vrsta tehničke dokumentacije:
GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE

Odgovorni inženjer:
Miomir Marin dipl.ing.grad.

Dio tehničke dokumentacije:
PROJEKAT KONSTRUKCIJE

RAZMJERA:

1:50

Saradnik:

Prilog:

Plan armature zidova pos Z.01,Z.02,Z.03

Br. priloga

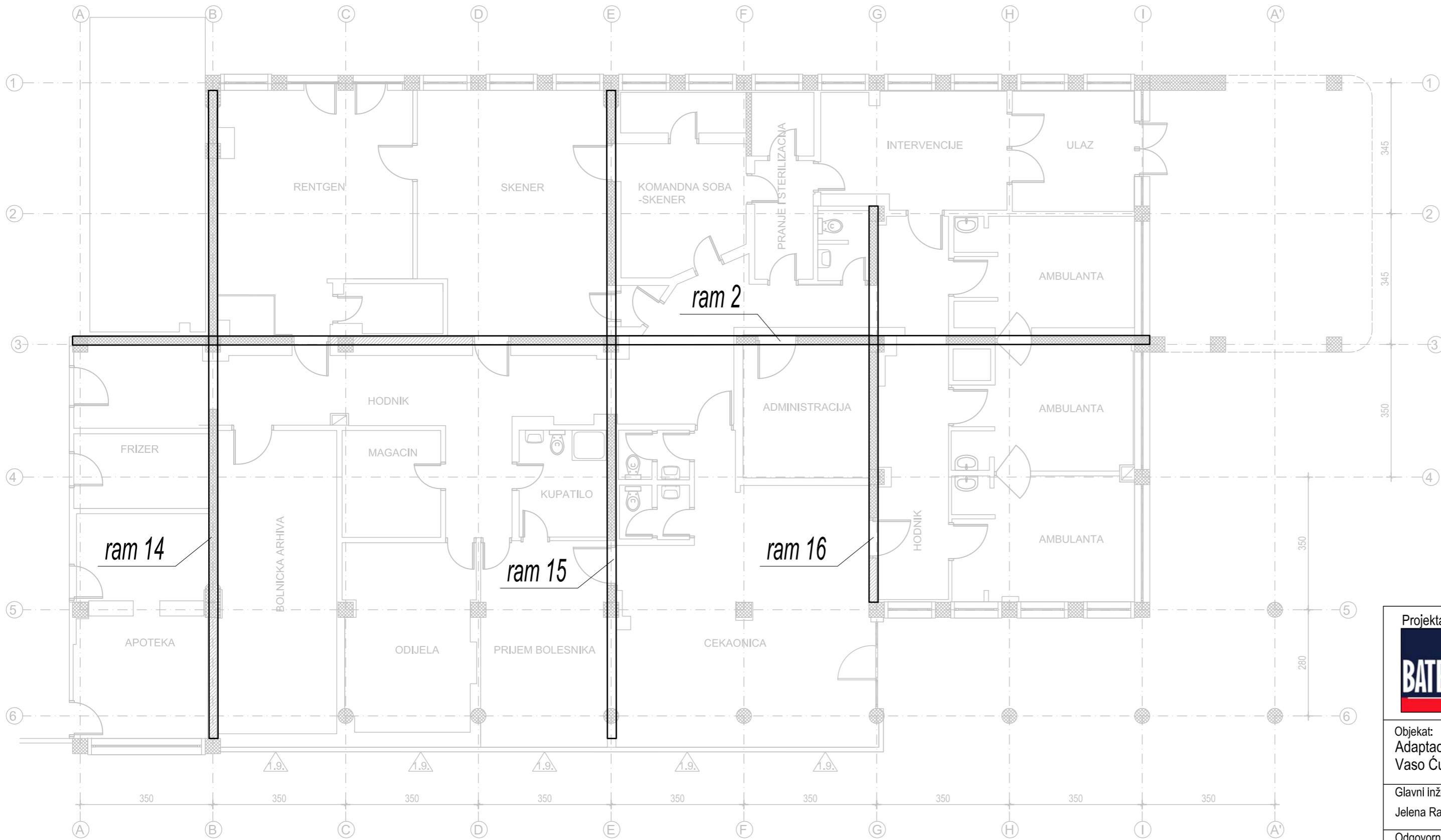
1.12

Br. strane

Datum izrade i MP:

Maj 2020.

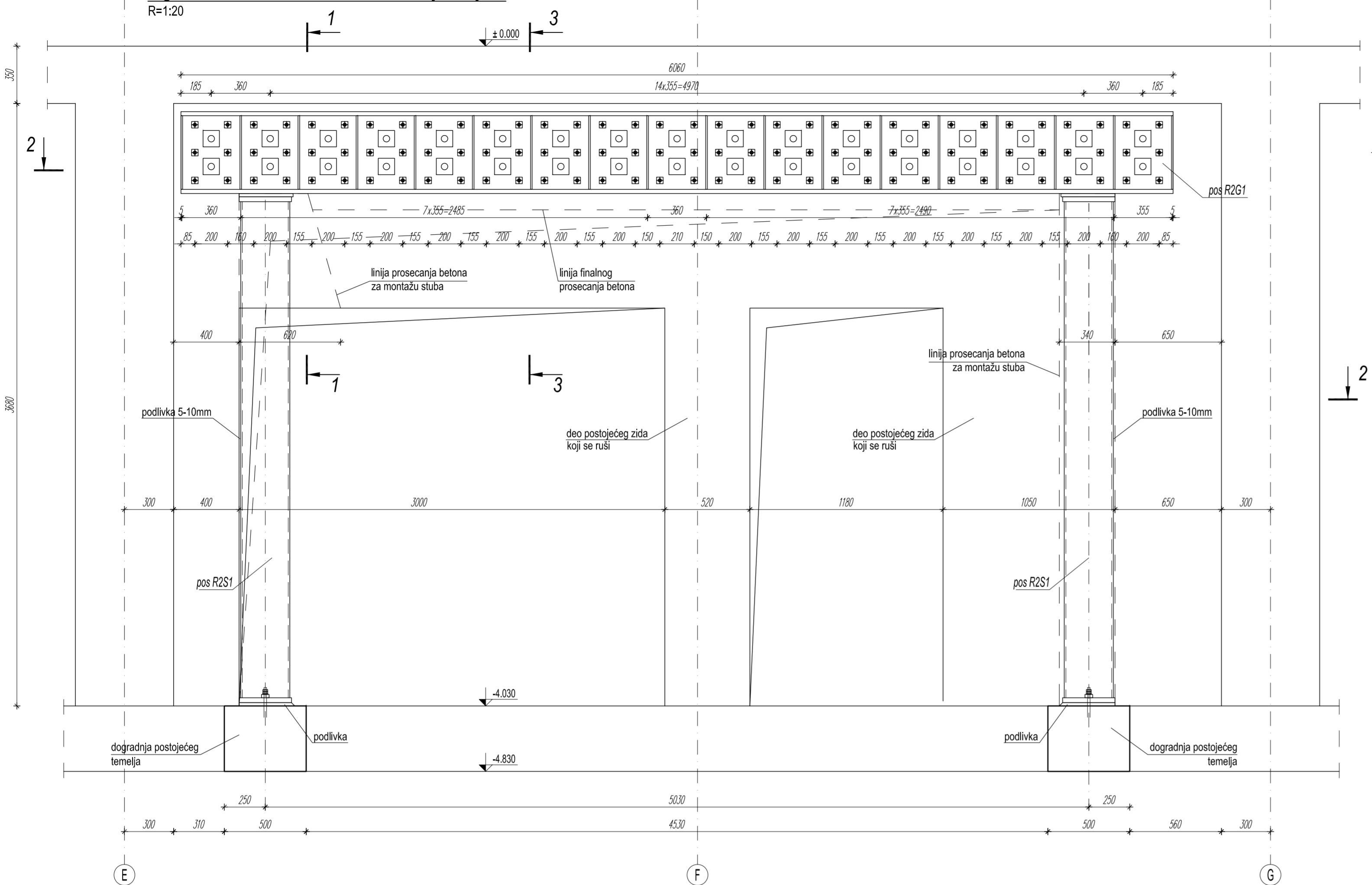
Datum revizije i MP:



<div>Projektant:</div> <div><div><div></div><div>BATES</div></div><div>BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me</div></div>		<div>Investitor:</div> <div>Specijalistička bolnica Vaso Ćuković, Risan</div>		
<div>Objekat:</div> <div>Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Ćuković Risan</div>		<div>Lokacija:</div>		
<div>Glavni inženjer:</div> <div>Jelena Rajković dipl.ing.građ.</div>		<div>Vrsta tehničke dokumentacije:</div> <div>GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE</div>		
<div>Odgovorni inženjer:</div> <div>Miomir Marin dipl.ing.građ.</div>		<div>Dio tehničke dokumentacije:</div> <div>PROJEKAT KONSTRUKCIJE</div>		<div>RAZMJERA:</div> <div>1:100</div>
<div>Saradnik:</div>		<div>Prilog:</div> <div>Dispozicija postojećeg dela objekta sa ramovima</div>	<div>Br. priloga</div> <div>2.01</div>	<div>Br. strane</div>
<div>Datum izrade i MP:</div> <div>Maj 2020.</div>		<div>Datum revizije i MP:</div>		

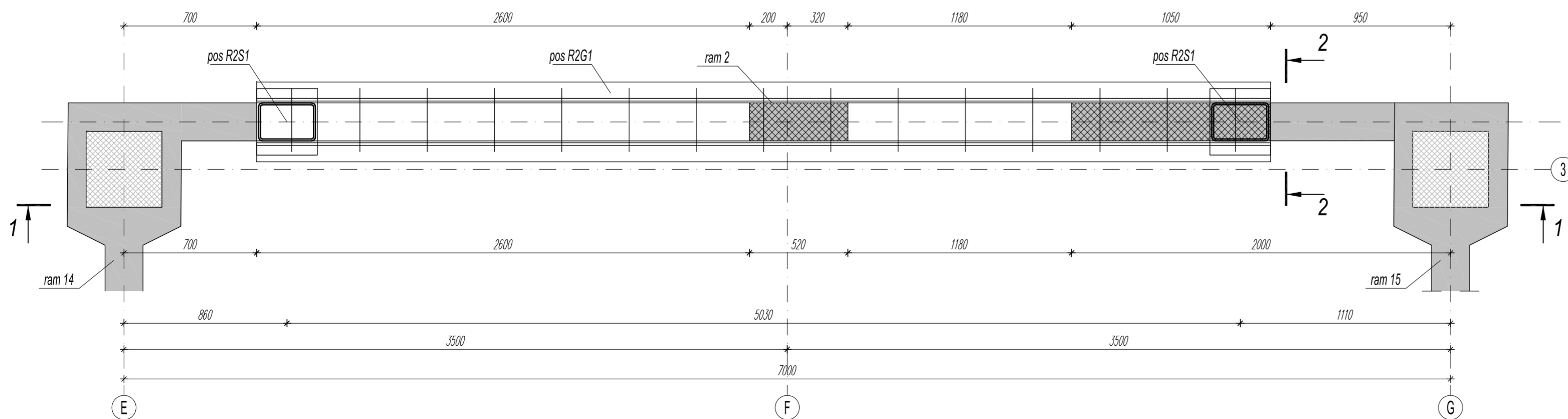
Izgled zida u ramu 2 sa dodatnim ojačanjem

R=1:20



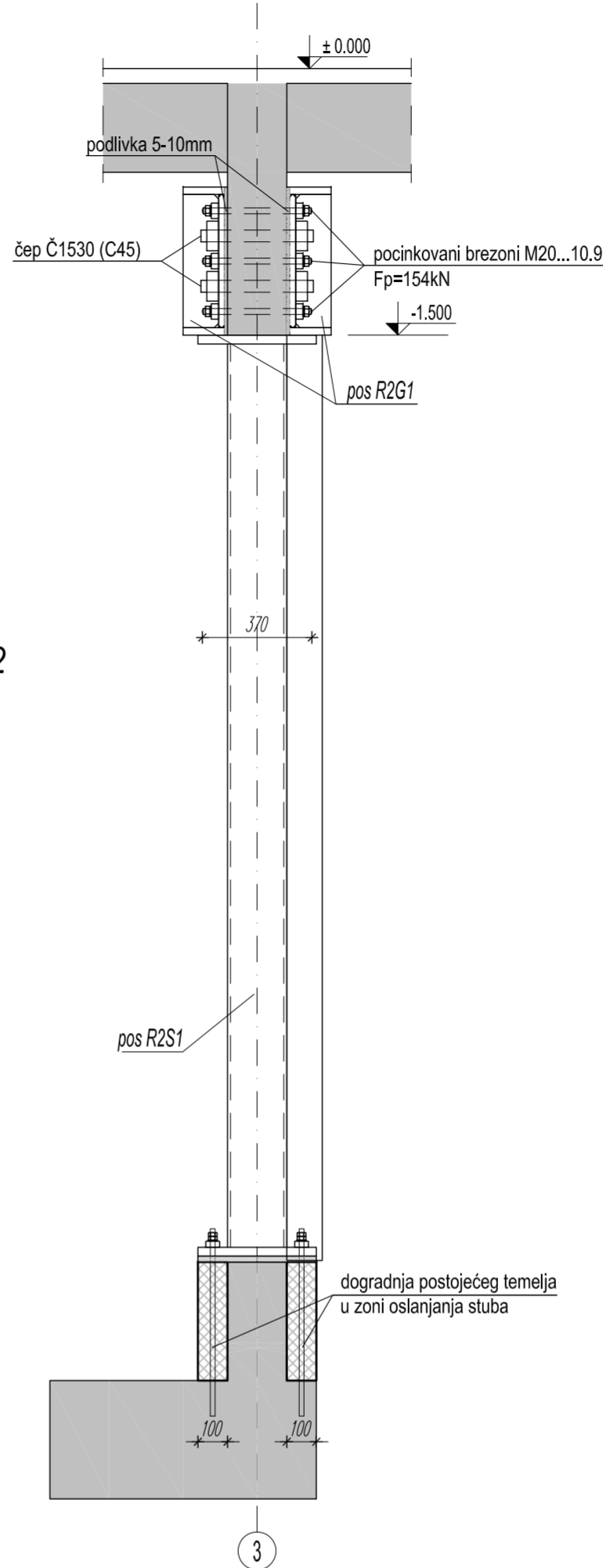
2-2

R=1:20



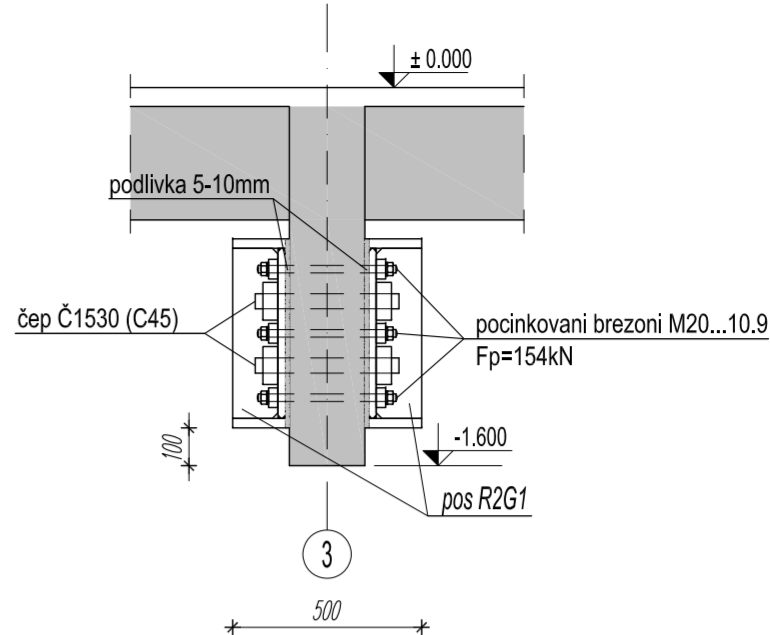
1-1

R=1:20



3-3

R=1:20



NAPOMENA:

Pre početka radova na izradi konstrukcije, Izvođač je u obavezi da izvrši kontrolno merenje svih elemenata ab konstrukcije na kojima se izvode radovi i da u slučaju odstupanja o tome obavesti Projektanta.

REDOSLED IZVODJENJA RADOVA:

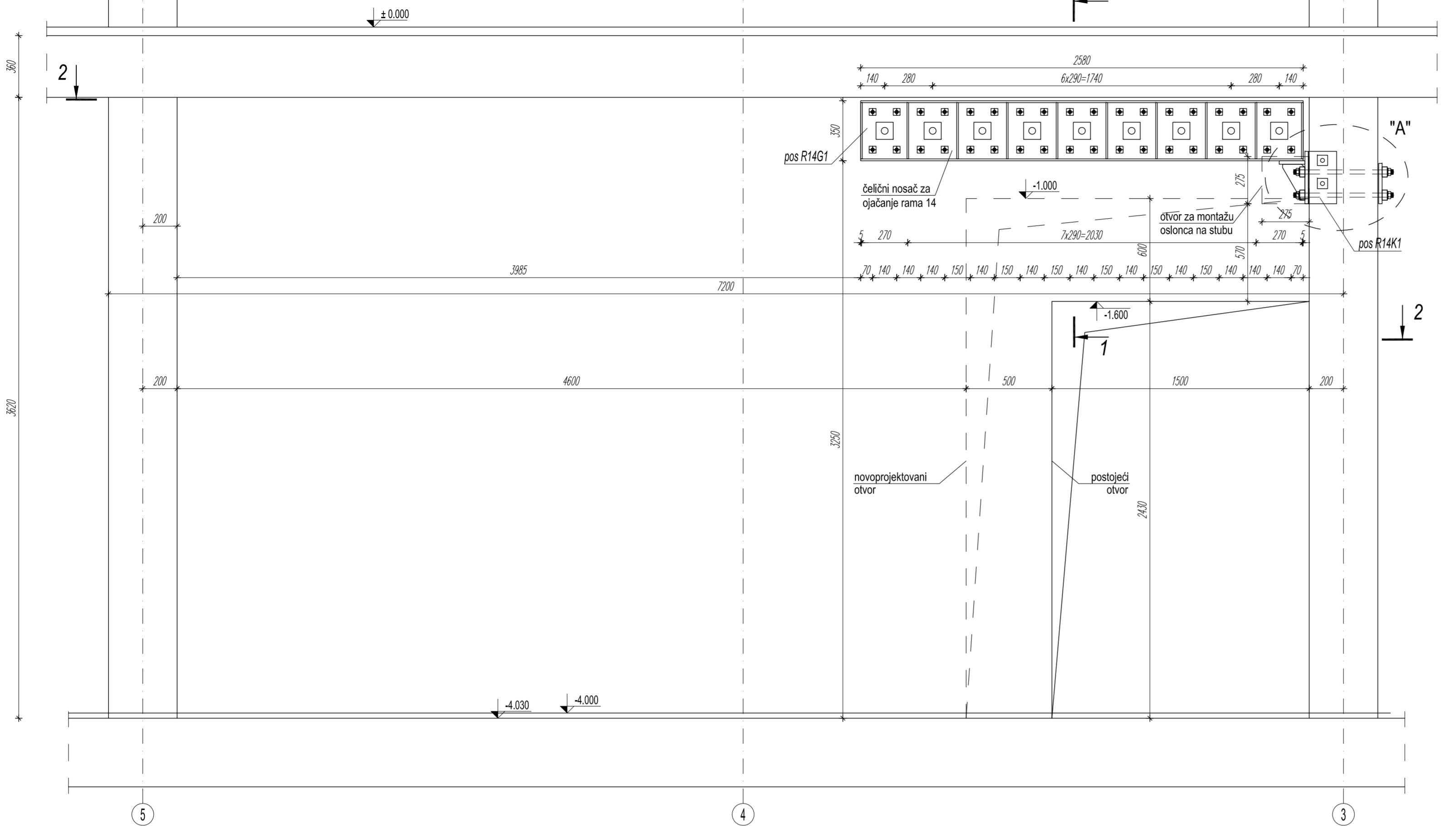
- Uklanjanje maltera, keramike ili bilo koje druge vrste obloga, kako bi se oslobodila površina betona na koju se montira čelična konstrukcija. Čišćenje i otklanjanje svih oštećenih i labavih delova betona.
- Bušenje rupa Ø50mm za montažu čeličnih čepova i rupa Ø25mm za montažu brezona na delu zida gde se postavljaju čelični nosači. Rupe bušiti u prethodno napravljenom šablonu.
- Montaža čepova Ø40mm od čelika kvaliteta Č1530 (C45) sa zalivanjem međuprostora između čepa i betona ekspanzirajućim malterom.
- Montaža čeličnih nosača u projektovani položaj, sa obe strane zida. Fiksiranje nosača obaviti pomoću klinastih ploča i brezona M20 od čelika kvaliteta 10.9. Brezone utegnuti minimalno koliko je potrebno da se obezbedi nepomerljivost nosača. Montažu izvršiti tako da prostor između nosača i betonske površine iznosi 5 - 10mm. Zalivanje prostora između nosača i zida, ekspanzirajućim malterom u svema prema uputstvima Proizvođača. Nakon postizanja potrebne čvrstoće podlivke, pažljivo izvaditi klinaste ploče i izvršiti dodatno zapunjavanje.
- Nakon postizanja minimalne čvrstoće podlivke od 50MPa, vrši se dotezanje brezona na punu silu prednaprezanja Fp=154kN. Tačan položaj brezona se ostvaruje pomoću centrir pločice. Nakon utezanja, vrši se zavarivanje po obimu centrir pločice ugaonim šavom za rebro nosača.
- Fiksiranje čepova pomoću odgovarajuće centrir ploče zavarivanjem po obimu čepa.
- Štemovanje podne ploče i iskop do gornje ivice postojećeg temelja.
- Prosecanje dela ab zidova za stvaranje prostora za postavljanje čeličnih stubova. Montaža stubova na privremenim osloncima (kajlama).
- Bušenje rupa Ø18 za montažu ankera i armature prema detaljima sa crteža dogradnje temelja. Čišćenje rupa i površine temelja od zaostale zemlje i prašine. Montaža armature i ankera pomoću lepkova na bazi epoksida. Zavarivanje šipki armature u skladu sa detaljima datim na crtežu. Izrada nadogradnje temelja.
- Korekcija visinskog položaja stuba. Montaža oslonačke ploče na vrhu stuba i njeno zavarivanje za stub i nosače. Izrada podlivke ispod stuba. Nakon postizanja minimalne čvrstoće podlivke od 50MPa, vrši se pritezanje ankera.
- Rušenje dela postojećeg zida u skladu sa dimenzijama datim na crtežu.

Materijal: Č0361 (S235)
Brezoni: 10.9
Čep: Č1530 (C45)

Projektant: BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Čuković, Risan	
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Čuković Risan		Lokacija:	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE	
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.grad.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	
Saradnik:		Prilog: Ojačanje rama 2 - Dispozicija	Br. priloga 2.02
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	
Maj 2020.			

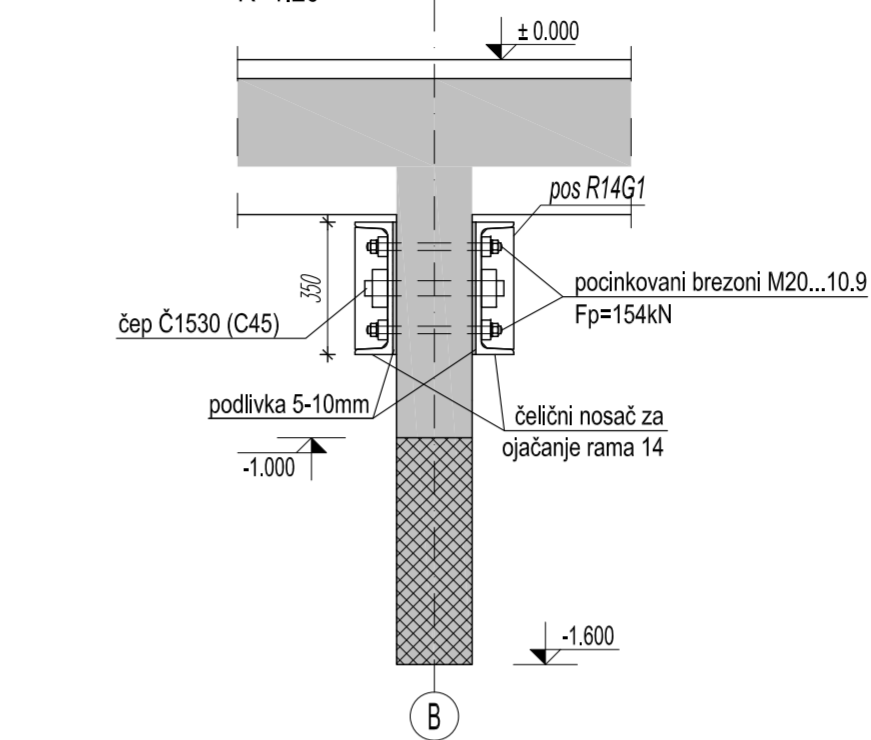
Izgled zida u ramu 14 sa dodatnim ojačanjem

R=1:20



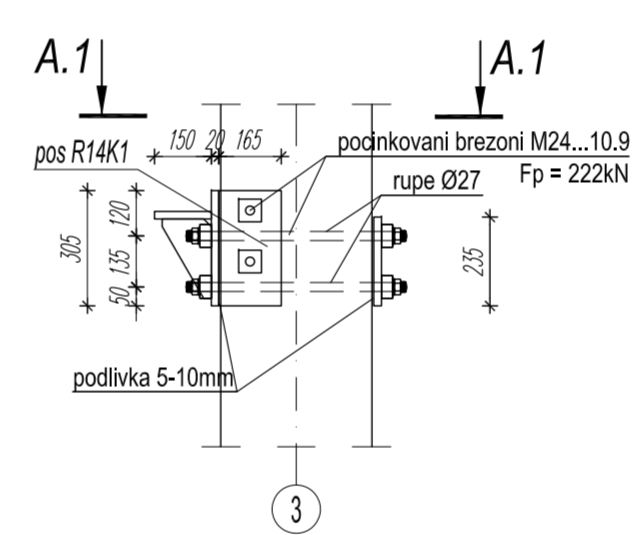
1-1

R=1:20



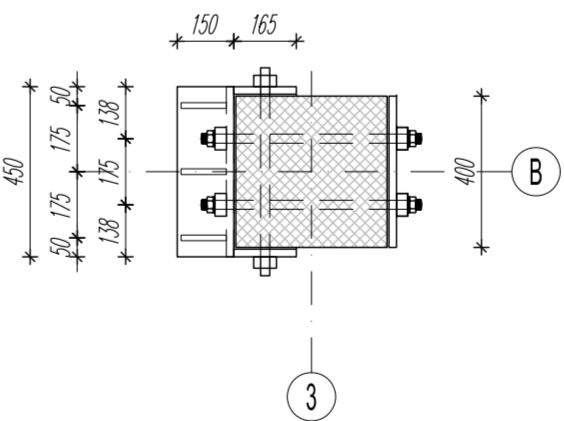
detalj "A" (pos R14K1)

R=1:20



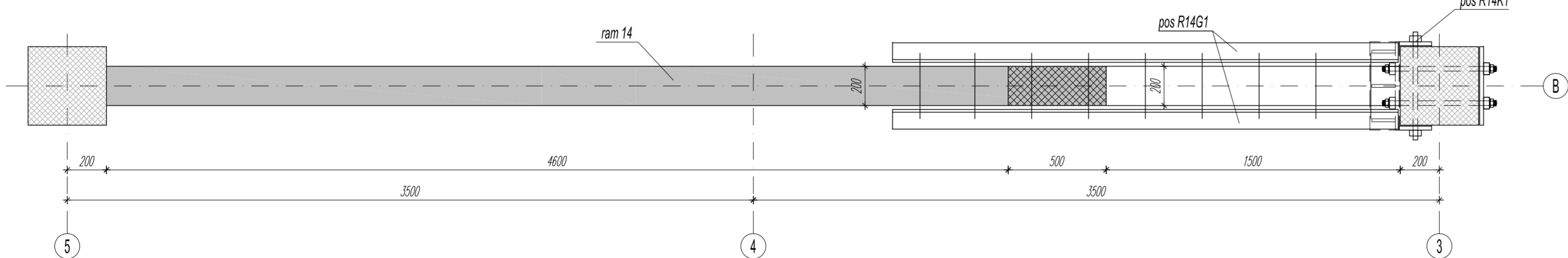
A.1-A.1

R=1:20



2-2

R=1:20




NAPOMENA:

Pre početka radova na izvođenju konstrukcije, Izvođač je u obavezi da izvrši kontrolno merenje svih elemenata ab konstrukcije na kojima se izvode radovi i da u slučaju odstupanja o tome obavesti Projektanta.

REDOSLED IZVODJENJA RADOVA:

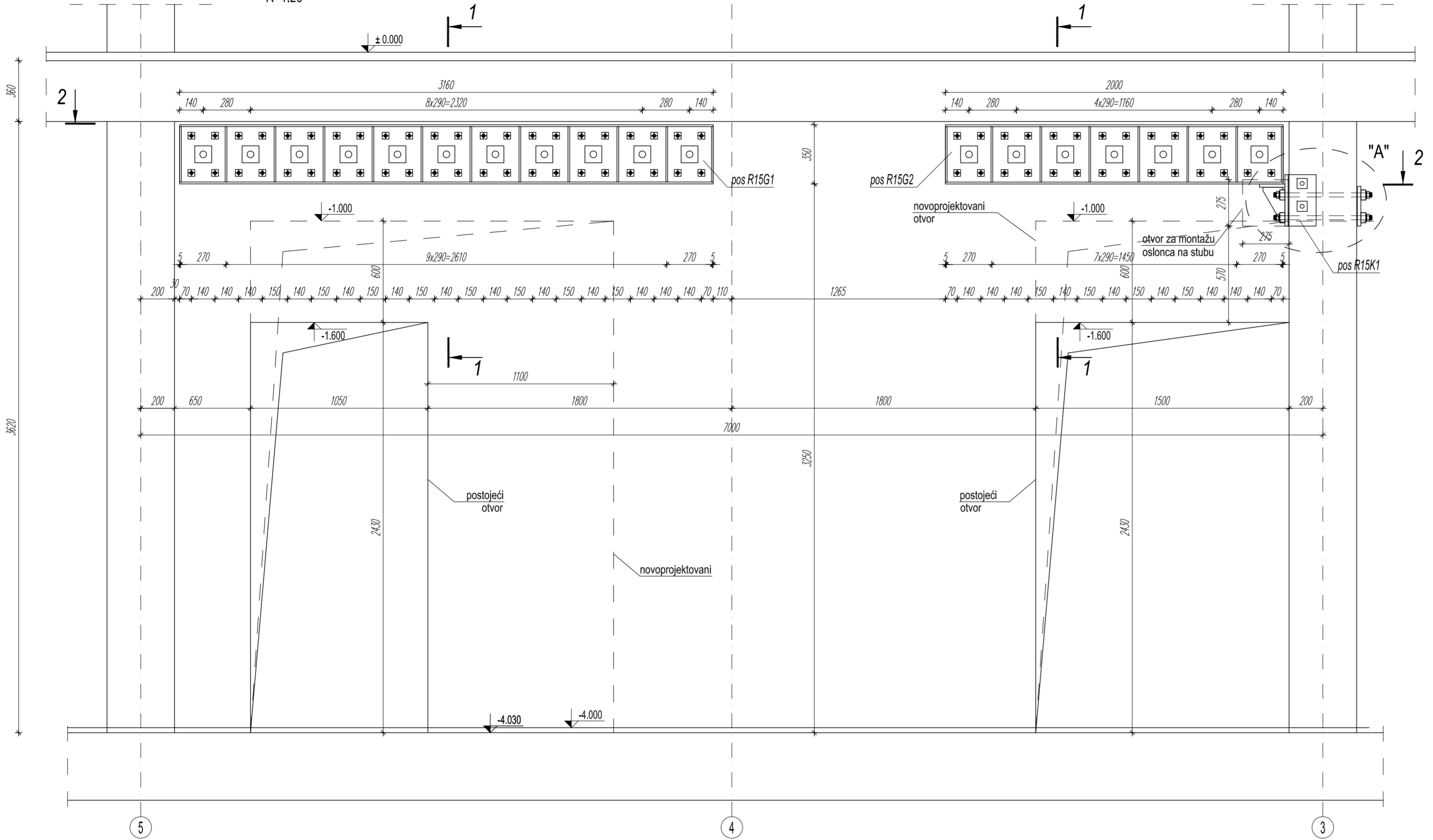
- Uklanjanje maltera, keramike ili bilo koje druge vrste obloga, kako bi se oslobodila površina betona na koju se montira čelična konstrukcija. Čišćenje i otklanjanje svih oštećenih i labavih delova betona.
- Prosecanje otvora 275x275mm u zidu za montažu oslonca na stubu.
- Bušenje rupa Ø30 u stubu za montažu brezona. Prilikom bušenja, postojeća armatura stuba ne sme da se prekine.
- Postavljanje elemenata stolice i brezona M24 od čelika kvaliteta 10.9 u projektovani položaj. Položaj elemenata obezbediti pomoću klinastih ploča i minimalnim pritezanjem brezona. Izrada podlivke 5-10mm, na delu između stolice i stuba. Pritezanje brezona na punu silu prednaprezanja Fp=222kN nakon postizanja minimalne čvrstoće podlivke od 50MPa. Zavarivanje kontakata čeličnih elemenata stolice.
- Bušenje rupa Ø50mm za montažu čeličnih čepova i rupa Ø25mm za montažu brezona na delu zida gde se postavljaju čelični nosači. Rupe bušiti u prethodno napravljenom šablonu.
- Montaža čepova Ø40mm od čelika kvaliteta Č1530 (C45) sa zalivanjem međuprostora između čepa i betona ekspandirajućim malterom.
- Montaža čeličnih nosača u projektovani položaj, sa obe strane zida. Fiksiranje nosača obavići pomoću klinastih ploča i brezona M20 od čelika kvaliteta 10.9. Brezone ulegnuti minimalno koliko je potrebno da se obezbedi nepomerljivost nosača. Montažu izvršiti tako da prostor između nosača i betonske površine iznosi 3 - 10mm. Zalivanje prostora između nosača i zida ekspandirajućim malterom u svema prema upustvima Proizvođača. Nakon postizanja potrebne čvrstoće podlivke, pažljivo izvaditi klinaste ploče i izvršiti dodatno zapunjavanje.
- Nakon postizanja minimalne čvrstoće podlivke od 50MPa, vrši se dotezanje brezona na punu silu prednaprezanja Fp=154kN. Tačan položaj brezona se ostvaruje pomoću centrir pločice. Nakon utezanja, vrši se zavarivanje po obimu centrir pločice ugaonim šavom za rebro nosača.
- Fiksiranje čepova pomoću odgovarajuće centrir ploče zavarivanjem po obimu čepa.
- Rušenje dela postojećeg zida u skladu sa dimenzijama datim na crtežu.

Materijal: Č0361 (S235)
Brezoni: 10.9
Čep: Č1530 (C45)

Projektant: <div></div> BATES d.o.o. <i>Bulevar Svetog Petra Cetinskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me</i>		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Čuković, Risan	
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Čuković Risan		Lokacija:	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE	
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.grad.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:20
Saradnik:		Prilog: Ojačanje rama 14 - Dispozicija	Br. priloga 2.03 Br. strane
Datum izrade i MP: Maj 2020.		Datum revizije i MP:	

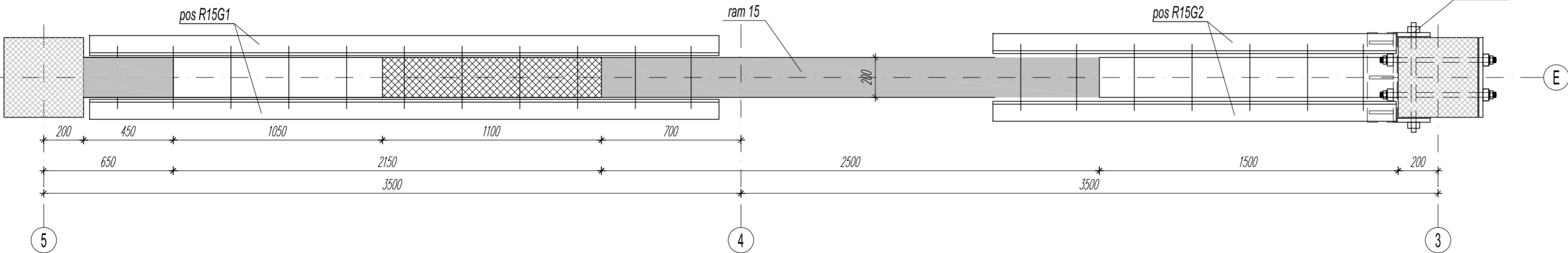
Izgled zida u ramu 15 sa dodatnim ojačanjem

R=1:20



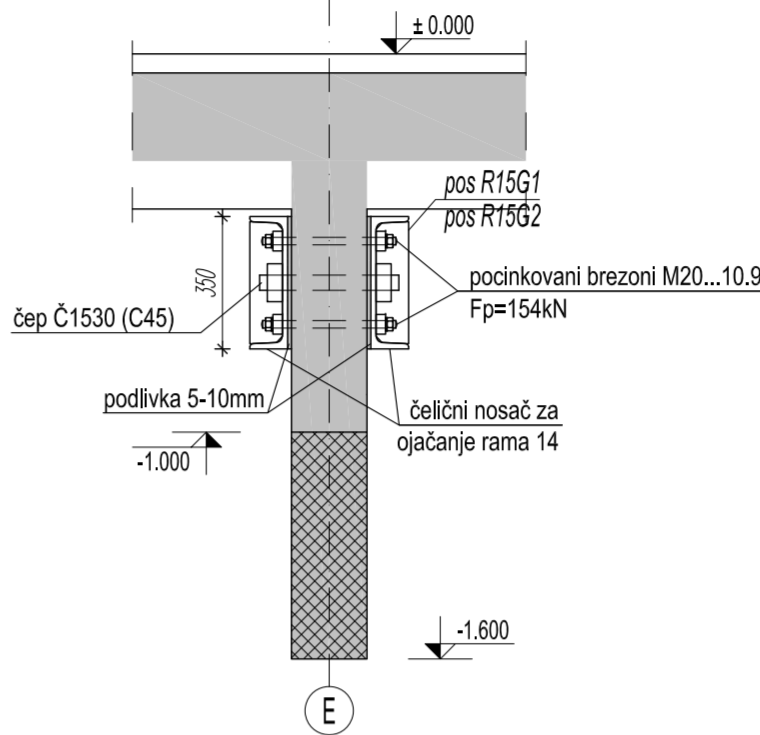
2-2

R=1:20



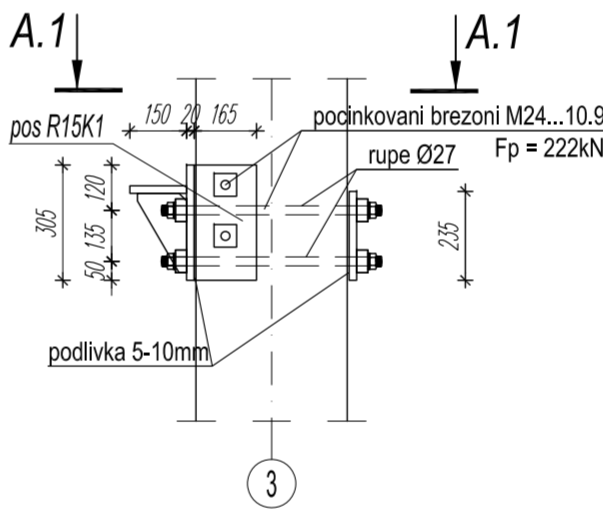
1-1

R=1:20



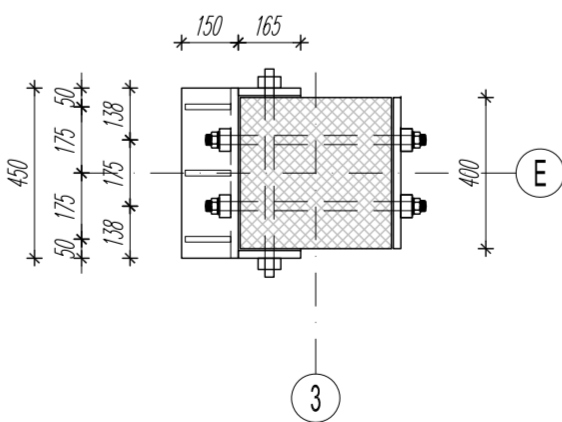
detalj "A" (pos R14K1)

R=1:20



A.1-A.1

R=1:20



NAPOMENA:

Pre početka radova na izvođenju konstrukcije, Izvođač je u obavezi da izvrši kontrolno merenje svih elemenata ab konstrukcije na kojima se izvođe radovi i da u slučaju odstupanja o tome obavesti Projektanta.


REDOSLED IZVOĐENJA RADOVA R15G1:

- Uklanjanje maltera, keramike ili bilo koje druge vrste obloga, kako bi se oslobodila površina betona na koju se montira čelična konstrukcija. Čišćenje i otklanjanje svih oštećenih i labavih delova betona.
- Bušenje rupa Ø50mm za montažu čeličnih čepova i rupa Ø25mm za montažu brezona na delu zida gde se postavljaju čelični nosači. Rupe bušiti u prethodno napravljnom šablonu.
- Montaža čepova Ø40mm od čelika kvaliteta Č1530 (C45) sa zalivanjem međuprostora između čepa i betona ekspandirajućim malterom.
- Montaža čeličnih nosača u projektovani položaj, sa obe strane zida. Fiksiranje nosača obaviti pomoću klinastih ploča i brezona M20 od čelika kvaliteta 10.9. Brezone utegnuti minimalno koliko je potrebno da se obezbedi nepomerljivost nosača. Montažu izvršiti tako da prostor između nosača i betonske površine iznosi 3 - 10mm. Zalivanje prostora između nosača i zida ekspandirajućim malterom u svema prema upustvima Proizvođača. Nakon postizanja potrebne čvrstoće podlivke, pažljivo izvaditi klinaste ploče i izvršiti dodatno zapunjavanje.
- Nakon postizanja minimalne čvrstoće podlivke od 50MPa, vrši se dotezanje brezona na punu silu prednaprezanja Fp=154kN. Tačan položaj brezona se ostvaruje pomoću centrir pločice. Nakon utezanja, vrši se zavarivanje po obimu centrir pločice ugaonim šavom za rebro nosača.
- Fiksiranje čepova pomoću odgovarajuće centrir ploče zavarivanjem po obimu čepa.
- Rušenje dela postojećeg zida u skladu sa dimenzijama datim na crtežu.

REDOSLED IZVOĐENJA RADOVA R15G2/R15K1:

- Uklanjanje maltera, keramike ili bilo koje druge vrste obloga, kako bi se oslobodila površina betona na koju se montira čelična konstrukcija. Čišćenje i otklanjanje svih oštećenih i labavih delova betona.
- Prosecanje otvora 275x275mm u zidu za montažu oslonca na stubu.
- Bušenje rupa Ø30 u stubu za montažu brezona. Prilikom bušenja, postojeća armatura stuba ne sme da se prekine.
- Postavljanje elemenata stolice i brezona M24 od čelika kvaliteta 10.9 u projektovani položaj. Položaj elemenata obezbediti pomoću klinastih ploča i minimalnim pritezanjem brezona. Izrada podlivke 5-10mm, na delu između stolice i stuba. Pritezanje brezona na punu silu prednaprezanja Fp=222kN nakon postizanja minimalne čvrstoće podlivke od 50MPa. Zavarivanje kontakata čeličnih elemenata stolice.
- Bušenje rupa Ø50mm za montažu čeličnih čepova i rupa Ø25mm za montažu brezona na delu zida gde se postavljaju čelični nosači. Rupe bušiti u prethodno napravljnom šablonu.
- Montaža čepova Ø40mm od čelika kvaliteta Č1530 (C45) sa zalivanjem međuprostora između čepa i betona ekspandirajućim malterom.
- Montaža čeličnih nosača u projektovani položaj, sa obe strane zida. Fiksiranje nosača obaviti pomoću klinastih ploča i brezona M20 od čelika kvaliteta 10.9. Brezone utegnuti minimalno koliko je potrebno da se obezbedi nepomerljivost nosača. Montažu izvršiti tako da prostor između nosača i betonske površine iznosi 3 - 10mm. Zalivanje prostora između nosača i zida ekspandirajućim malterom u svema prema upustvima Proizvođača. Nakon postizanja potrebne čvrstoće podlivke, pažljivo izvaditi klinaste ploče i izvršiti dodatno zapunjavanje.
- Nakon postizanja minimalne čvrstoće podlivke od 50MPa, vrši se dotezanje brezona na punu silu prednaprezanja Fp=154kN. Tačan položaj brezona se ostvaruje pomoću centrir pločice. Nakon utezanja, vrši se zavarivanje po obimu centrir pločice ugaonim šavom za rebro nosača.
- Fiksiranje čepova pomoću odgovarajuće centrir ploče zavarivanjem po obimu čepa.
- Rušenje dela postojećeg zida u skladu sa dimenzijama datim na crtežu.

Materijal: Č0361 (S235)
Brezoni: 10.9
Čep: Č1530 (C45)

<div>Projektant: BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me</div>		<div>Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Čuković, Risan</div>	
<div>Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Čuković Risan</div>		<div>Lokacija:</div>	
<div>Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.grad.</div>		<div>Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE</div>	
<div>Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.grad.</div>		<div>Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE</div>	<div>RAZMJERA: 1:20</div>
<div>Saradnik:</div>		<div>Prilog: Ojačanje rama 15 - Dispozicija</div>	<div>Br. priloga 2.04 Br. strane</div>
<div>Datum izrade i MP:</div>		<div>Datum revizije i MP:</div>	
<div>Maj 2020.</div>			

R=1:20




Pre početka radova na izvođenju konstrukcije, Izvođač je u obavezi da izvrši kontrolno merenje svih elemenata at konstrukcije na kojima se izvođe radovi i da u slučaju odstupanja o tome obavesti Projektanta.

1. Uklonjanje maltera, keramike ili bilo koje druge vrste obloga, kako bi se oslobodila površina betona na koju se montira čelična konstrukcija. Čišćenje i uklanjanje svih oštećenih i labavih delova betona.
2. Bušenje rupa Ø50mm za montažu čeličnih čepova i rupa Ø25mm za montažu čeličnih nosača. Rupe bušiti u prethodno napravljenom šablону.
3. Montaža čepova Ø40mm od čelika kvaliteta Č1530 (C45) sa zalivanjem međuprostora između čepa i betona ekspandirajućim malterom.
4. Montaža čeličnih nosača u projektovani položaj, sa obe strane zida. Fiksiranje nosača obaviti pomoću klinastih ploča brezona M20 od čelika kvaliteta 10.9. Brezone utegniti minimalno koliko je potrebno da se obezbedi nepomerljivost nosača. Montažu izvršiti tako da prostor između nosača i betonske površine iznosi 3 - 10mm. Zalivanje prostora između nosača zida ekspandirajućim malterom u svema prema uputstvima Proizvođača. Nakon postizanja potrebne čvrstoće podvignu pažljivo izdvojiti klinaste ploče i izvršiti dodatno zapunjavanje.
5. Nakon postizanja minimalne čvrstoće podvignu od 50MPa, vrši se dotezanje brezona na punu silu prednaprezanja $F_p = 154kN$. Tačan položaj brezona se ostvaruje pomoću centrir pločice. Nakon utezanja, vrši se zavarivanje po obimu centrir pločice ugaonim šavom za rebro nosača.
6. Fiksiranje čepova pomoću odgovarajuće centrir ploče zavarivanje po obimu čepa.
7. Rušenje dela postojećeg zida u skladu sa dimenzijama datim na crtežu.

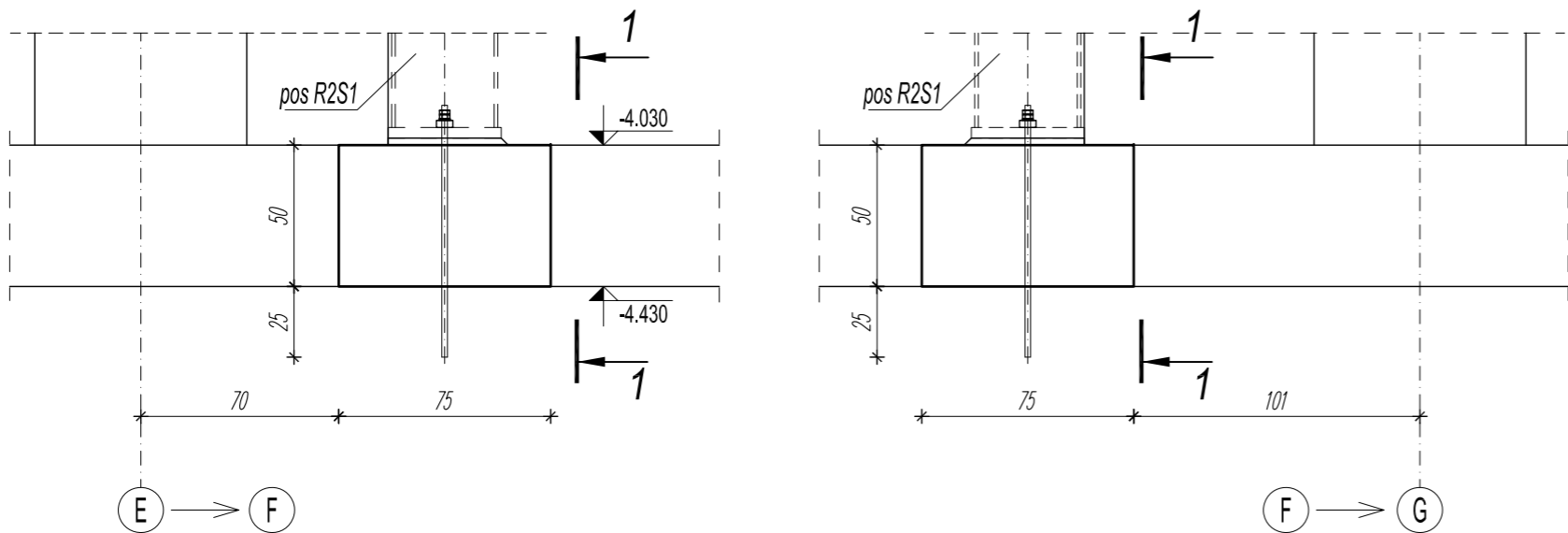
Materijal: Č0361 (S235)
Brezoni: 10.9
Čep: Č1530 (C45)



<div>Projektant:</div> <div></div> <div>BATES d.o.o.</div> <div>Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me</div>		<div>Investitor:</div> <div>Specijalistička bolnica Vaso Ćuković, Risan</div>	
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Ćuković Risan		Lokacija:	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE	
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:20
Saradnik:		Prilog: Ojačanje rama 16 - Dispozicija	Br. priloga 2.05 Br. strane
Datum izrade i MP: Maj 2020.		Datum revizije i MP:	

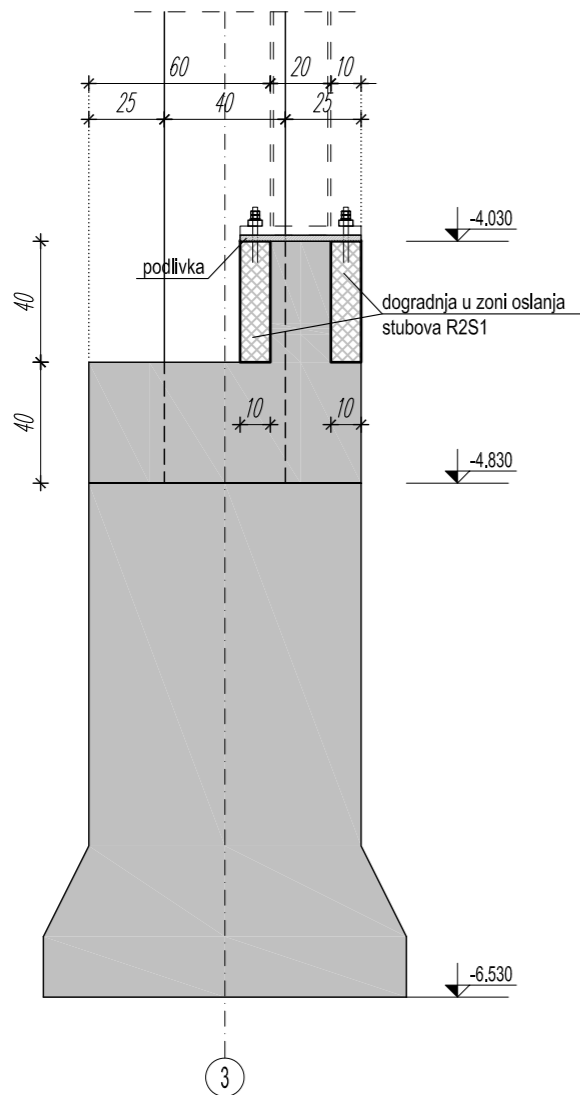
Plan oplata dogradnje temelja u ramu 2

R=1:25



1-1

R=1:25



NAPOMENA:

- Pre početka radova na izvođenju konstrukcije, Izvođač je u obavezi da izvrši kontrolno merenje svih elemenata ab konstrukcije na kojima se izvode radovi i da u slučaju odstupanja o tome obavesti Projektanta.
- Za montažu armature Ø12 buše se rupe Ø16mm a za montažu armature Ø16mm buše se rupe Ø20. Fiksiranje se vrši lepkovima na bazi epoksida.
- Postavljanje ankera za vezu stuba se vrši nakon postavljanja stubova R2S1u projektovani položaj. Ankeri su pozicionirani na crtežu čelične konstrukcije za ojačanje rama.
- Pozicije armature koje se međusobno zavaruju, moraju da se postave jedna iznad druge kako bi mogle da se zavare obostrano.

Zapremina betona: V=0.2m3

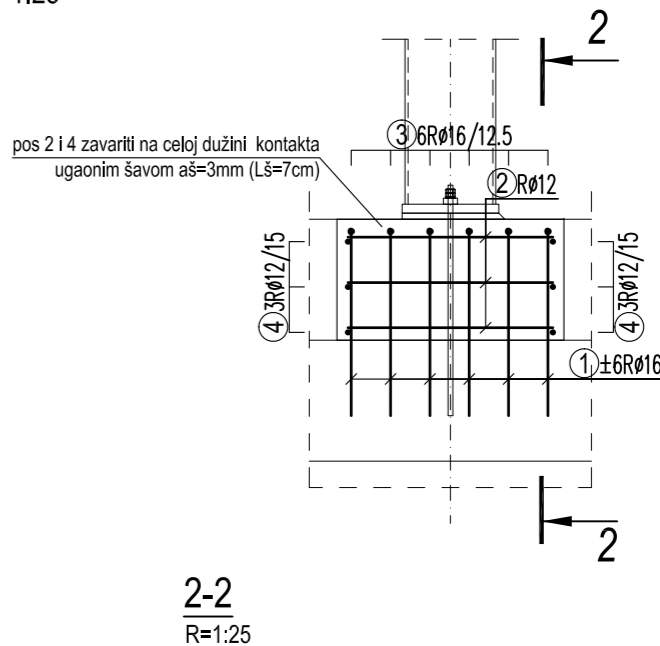
Materijal:

Beton C 25/30

Armatura B500B

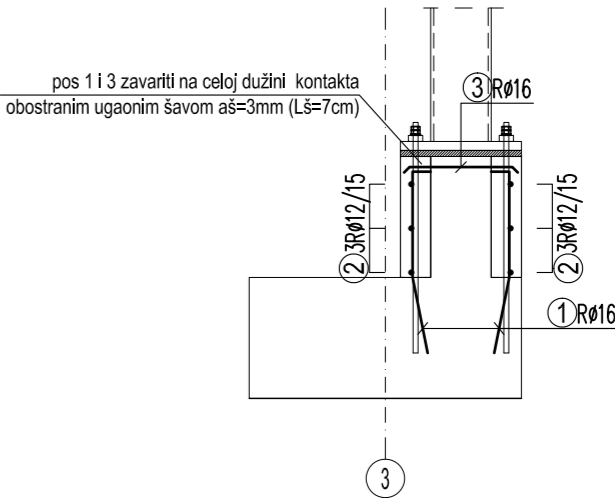
Plan armature dogradnje temelja u ramu 2

R=1:25



2-2

R=1:25



Projektant:



BATES d.o.o.

Bulevar Svetog Petra Cetinskog 62
81000 Podgorica
office@bates.co.me

Investitor:

Specijalistička bolnica
Vaso Ćuković, Risan

Objekat:

Adaptacija dijela specijalističke bolnice
Vaso Ćuković Risan

Lokacija:

Glavni inženjer:

Jelena Rajković dipl.ing.građ.

Vrsta tehničke dokumentacije:

GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE

Odgovorni inženjer:

Miomir Marin dipl.ing.građ.

Dio tehničke dokumentacije:

PROJEKAT KONSTRUKCIJE

Saradnik:

Prilog:

Ojačanje rama 2 - Plan oplata i
armature dogradnje temelja

Br. priloga

2.06

RAZMJERA:

1:25

Br. strane

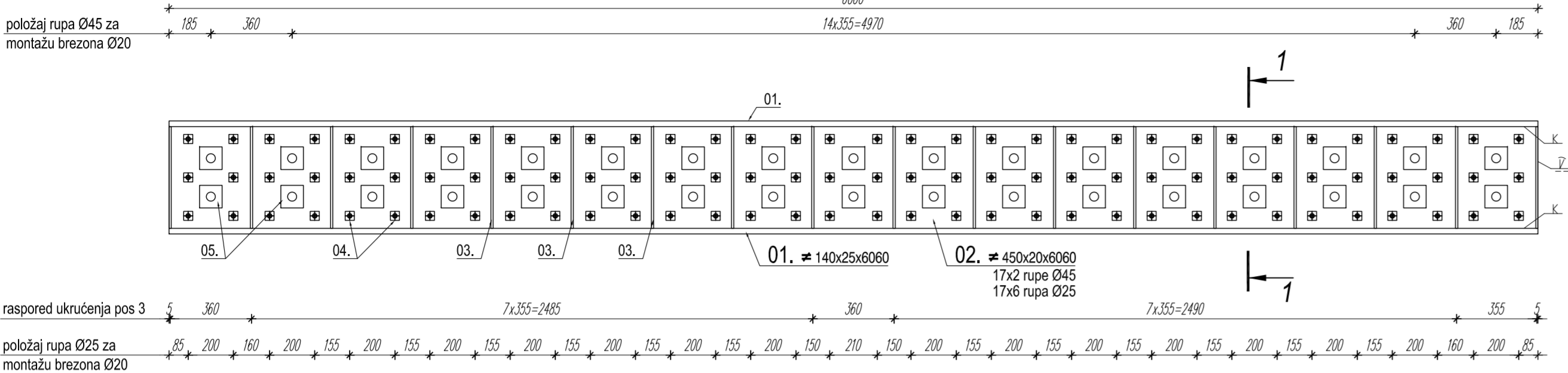
Datum izrade i MP:

Maj 2020.

Datum revizije i MP:

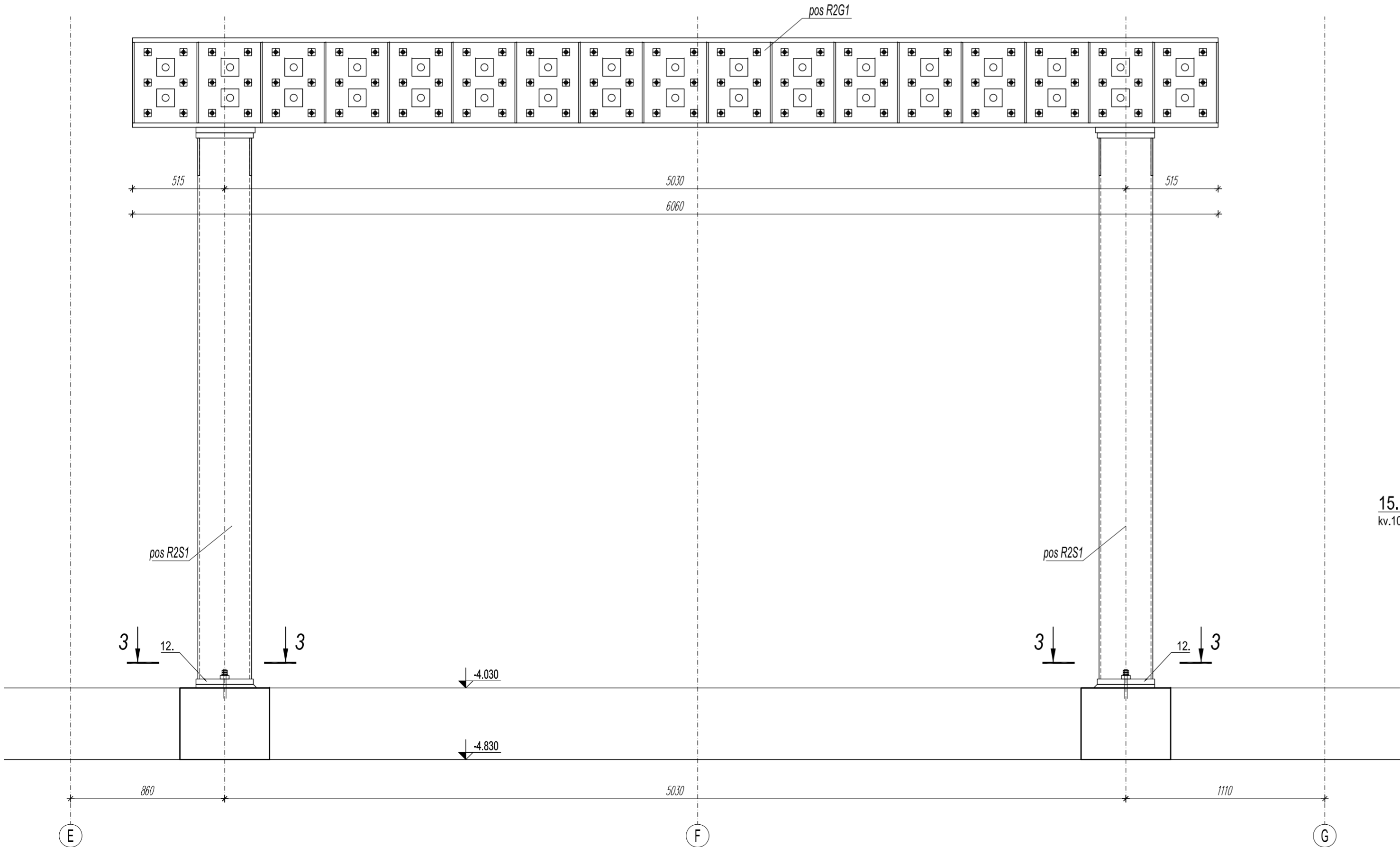
pos R2G1 - kom 1

R=1:20



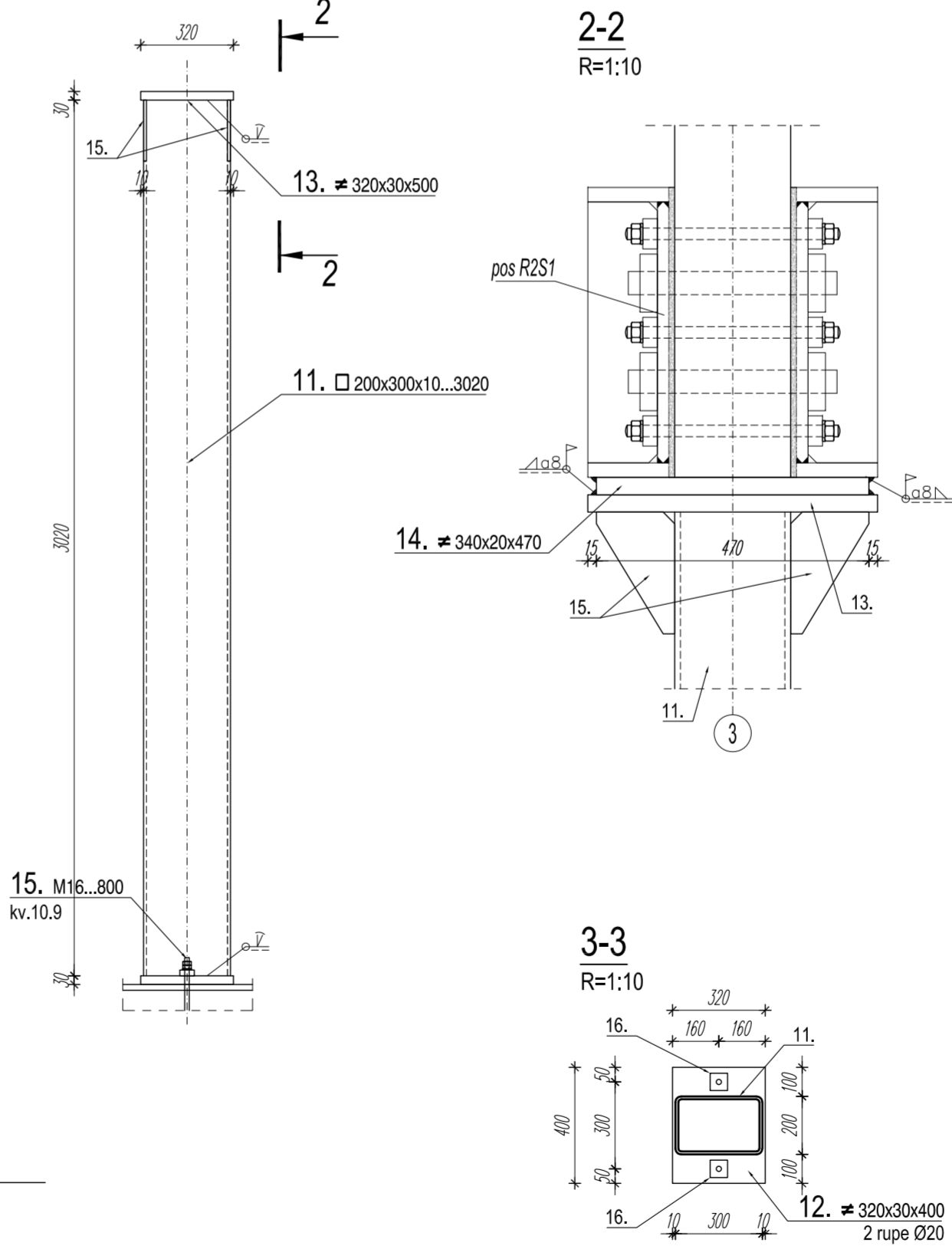
Izgled konstrukcije za ojačanje

R=1:20



pos R2S1 - kom 2

R=1:20



NAPOMENA:

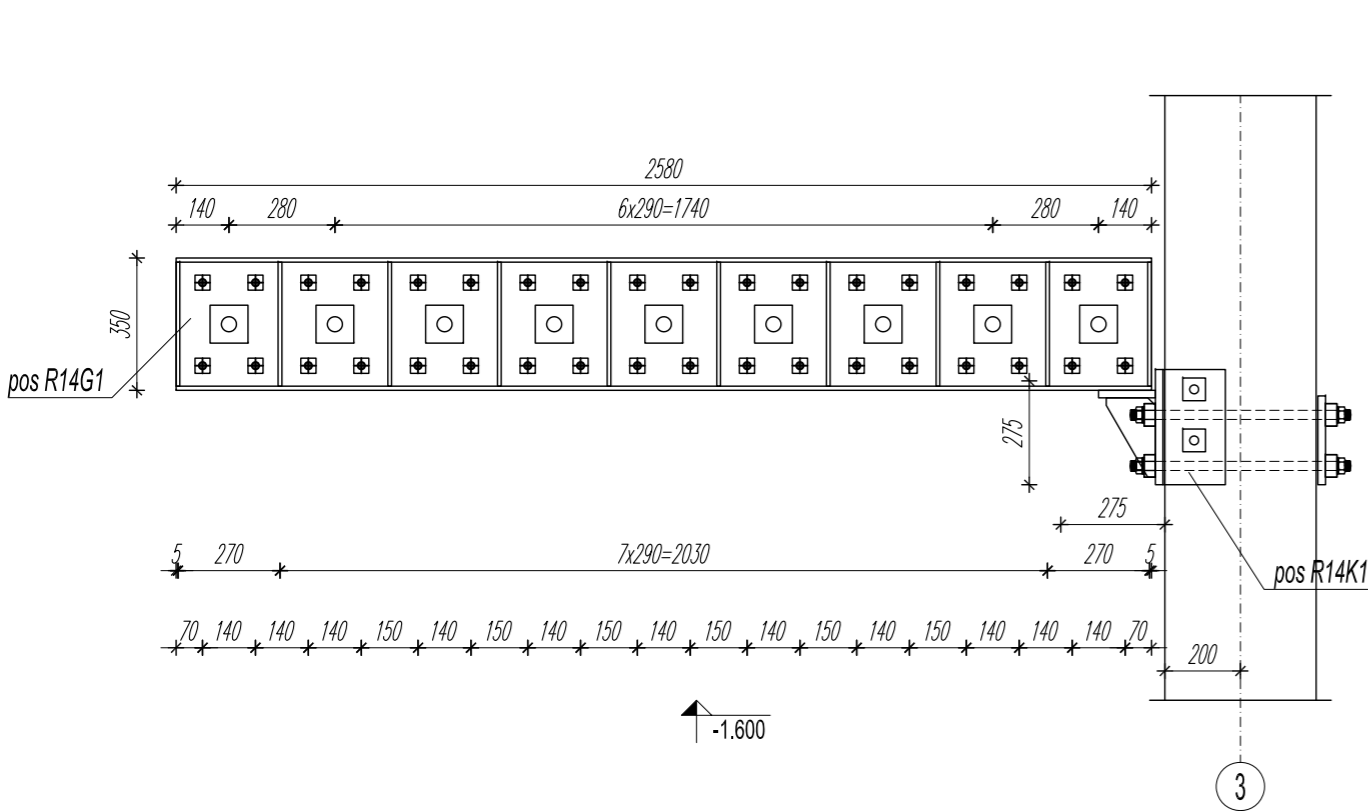
- Pre početka radova na izvođenju konstrukcije, Izvođač je u obavezi da izvrši kontrolno merenje svih elemenata ab konstrukcije na kojima se izvođe radovi i da u slučaju odstupanja o tome obavesti Projektanta.
- Izvođač je u obavezi da se pridržava redosleda radova koji su dati na dispozicionom crtežu kontrukcije.
- Pozicija R2G1 podrazumeva 2 U nosača.
- Dužine obeležene zvezdicom (*) odrediti na osnovu tačne debljine ab zida.
- Pozicije 4 i 5 zavariti za rebro nosača ugaonim šavom aš=3mm u krug, u svemu prema usvojenom redosledu radova datoma na dispozicionom crtežu.
- 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.
- Nakon završenog zavarivanja koje se obavlja na licu mesta, popraviti sistem zaštite od korozije.

Materijal: Č0561 (S335)
Brezoni: 10.9
Čep: Č1530 (C45)

Projektant: BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Ćuković, Risan	
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Ćuković Risan		Lokacija:	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE	
Odgovorni inženjer: Mionir Marin dipl.ing.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:20
Saradnik:		Prilog: Ojačanje rama 2 - pos R2G1 i R2S1	Br. priloga 2.07 Br. strane
Datum izrade i MP:		Maj 2020.	
Datum revizije i MP:			

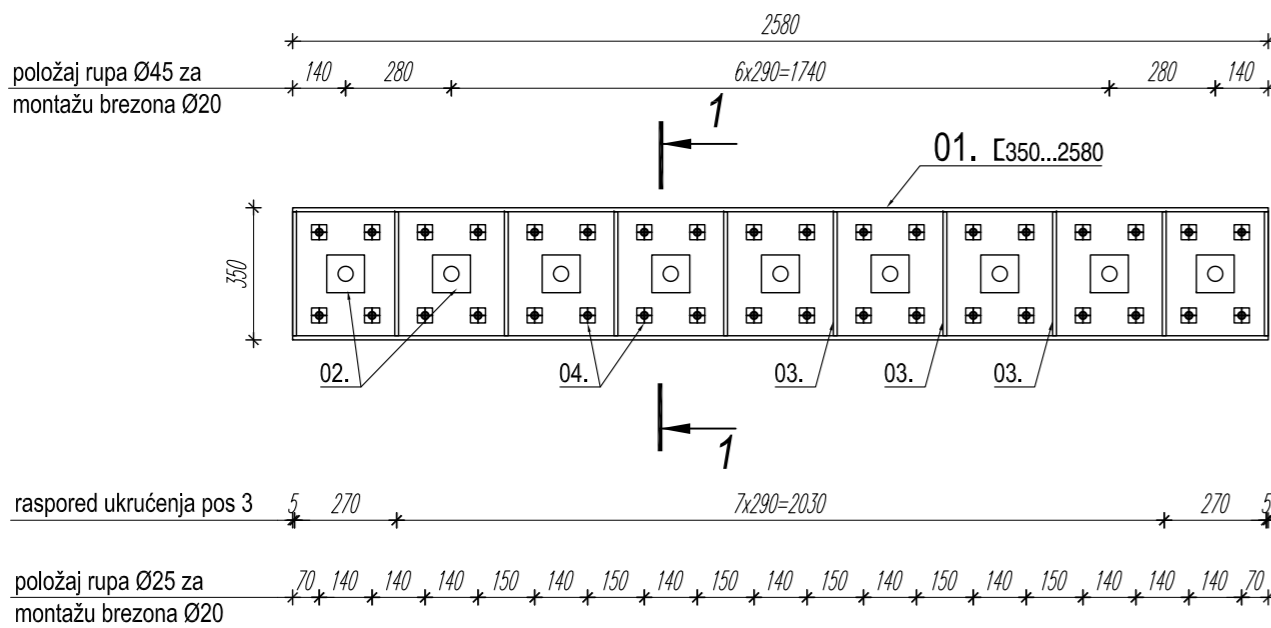
Izgled konstrukcije za ojačanje rama 14

R=1:20



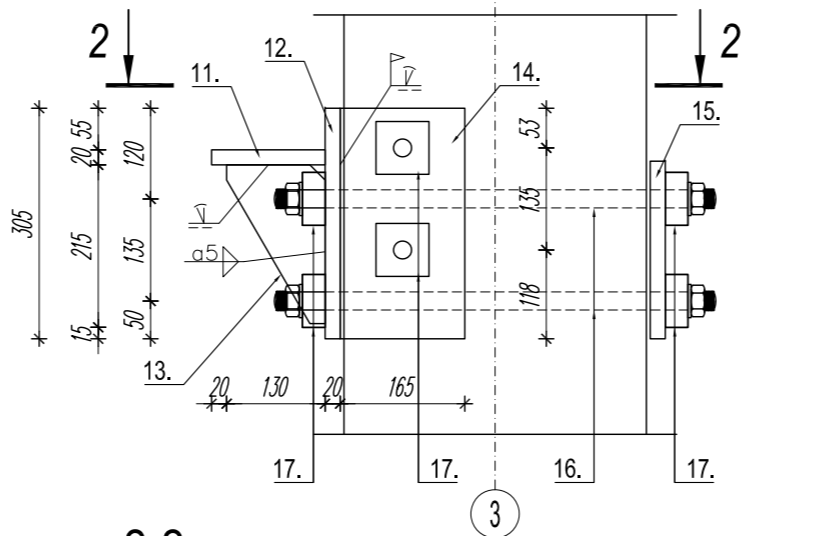
pos R14G1 - kom 1

R=1:20



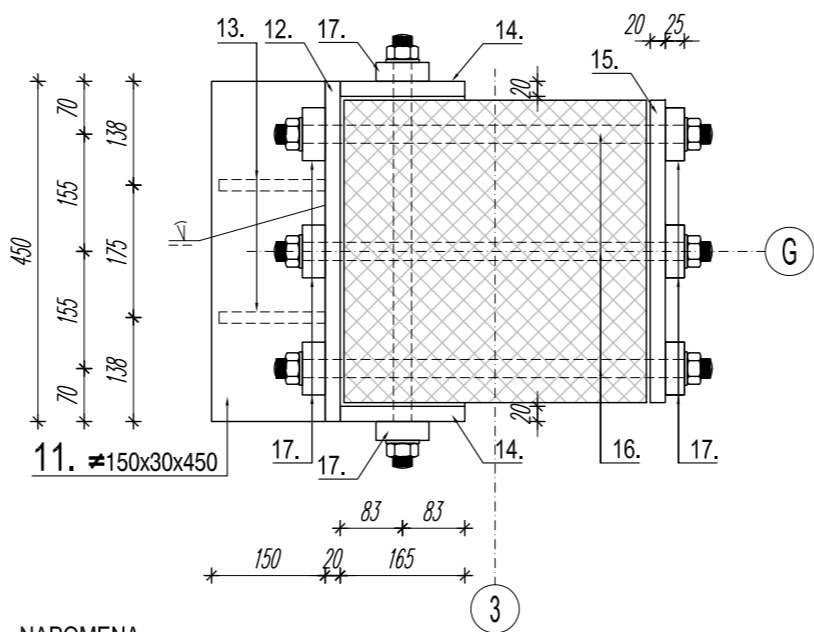
pos R14K1 - kom 1

R=1:10



2-2

R=1:10

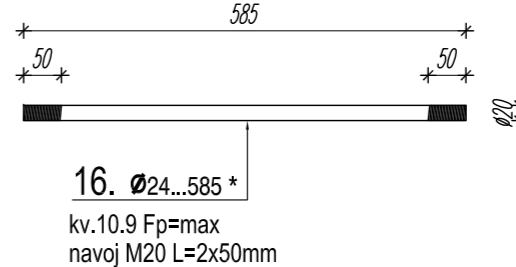
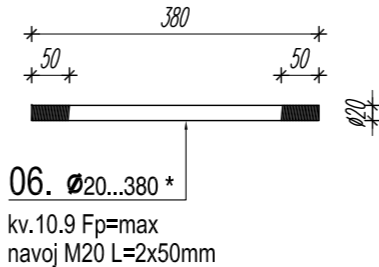
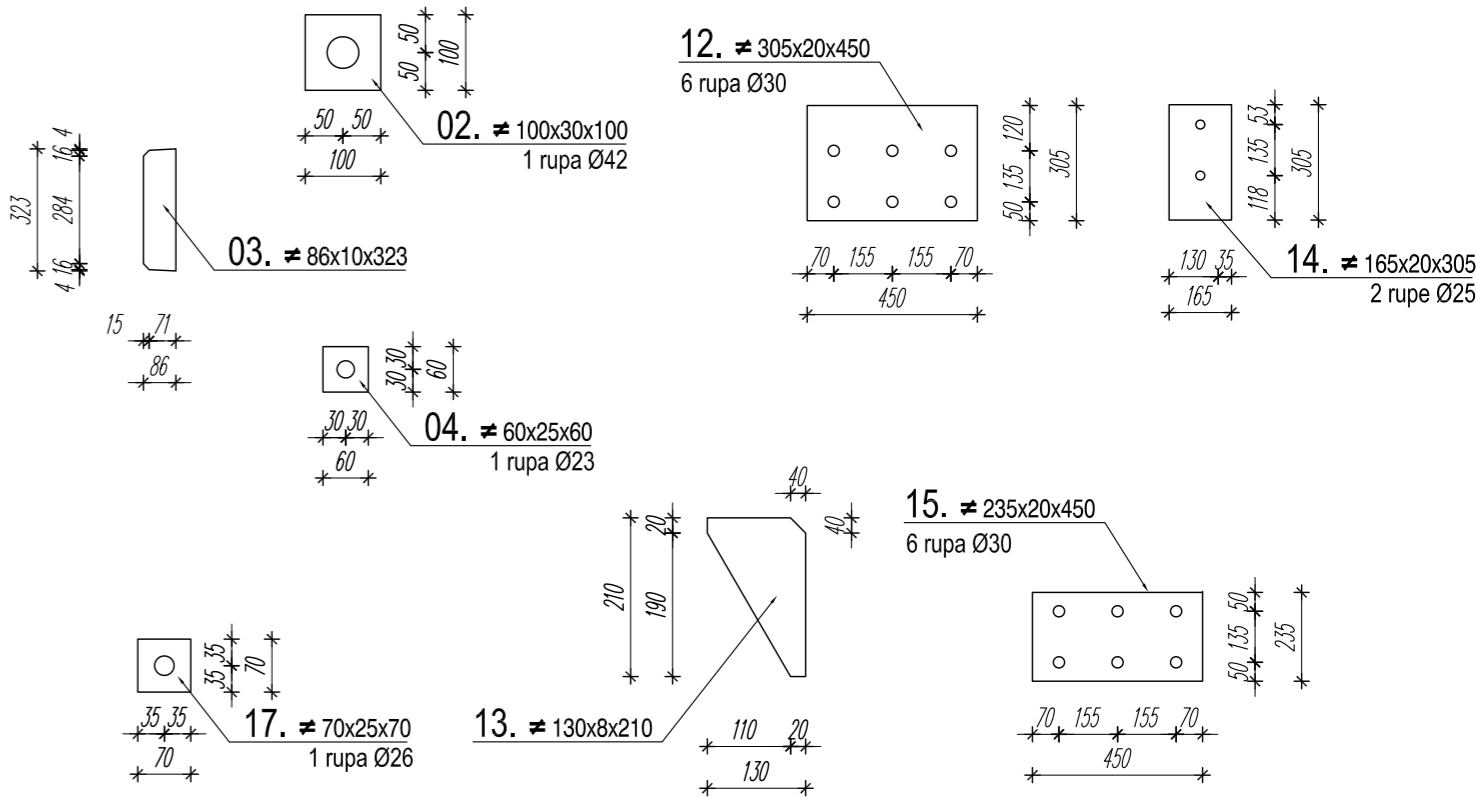
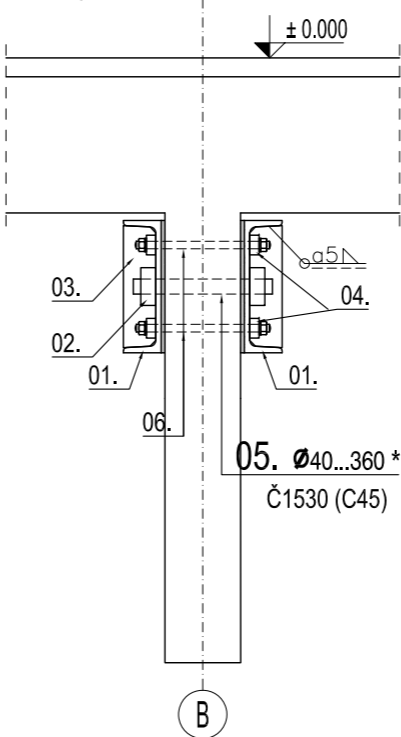


NAPOMENA:

- Pre početka radova na izvođenju konstrukcije, Izvođač je u obavezi da izvrši kontrolno merenje svih elemenata ab konstrukcije na kojima se izvode radovi i da u slučaju odstupanja o tome obavesti Projektanta.
- Izvodjač je u obavezi da se pridržava redosleda radova koji su dati na dispozicionom crtežu kontrukcije.
- Pozicija R14G1 podrazumeva 2 U nosača.
- Dužine obeležene zvezdicom (*) odrediti na osnovu tačne debljine ab zida.
- Pozicija 14 se zavaruje za poziciju 12 na montaži, nakon utezanja brezona pozicije 16.
- Pozicije 2 i 4 zavariti za rebro nosača ugaonim šavom aš=3mm u krug, u svemu prema usvojenom redosledu radova datoma na dispozicionom crtežu.
- 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.
- Nakon završenog zavarivanja koje se obavlja na licu mesta, popraviti sistem zaštite od korozije.

1-1

R=1:20

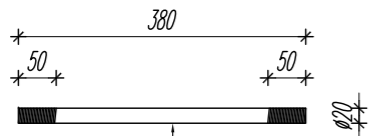
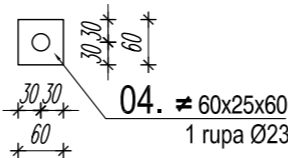
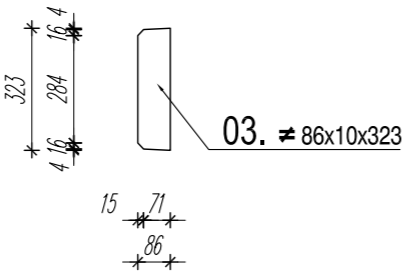
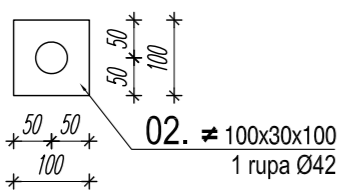
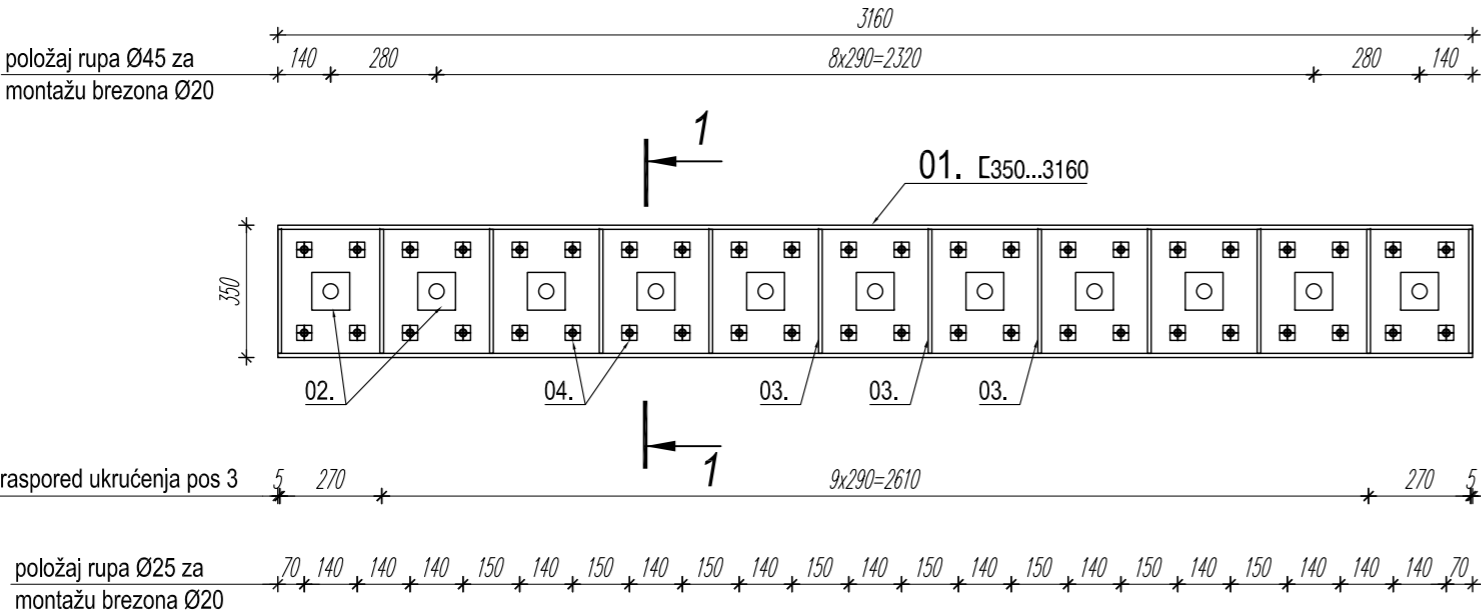


Materijal: Č0361 (S235)
Brezoni: 10.9
Čep: Č1530 (C45)

Projektant: BATES d.o.o. <i>Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me</i>		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Čuković, Risan	
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Čuković Risan		Lokacija:	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE	
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	
Saradnik:		Prilog: Ojačanje rama 14 - pos R14G1 i R14K1	Br. priloga 2.08
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	
Maj 2020.			

pos R15G1 - kom 1

R=1:20



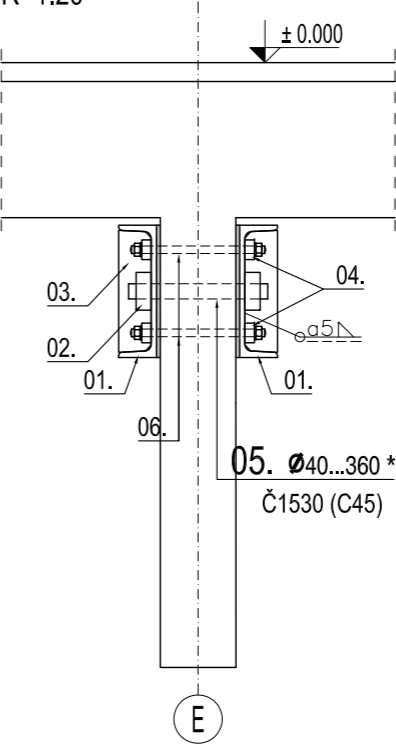
kv.10.9 Fp=max
navoj M20 L=2x50mm

NAPOMENA:

- Pre početka radova na izvođenju konstrukcije, Izvođač je u obavezi da izvrši kontrolno merenje svih elemenata ab konstrukcije na kojima se izvode radovi i da u slučaju odstupanja o tome obavesti Projektanta.
- Izvodjač je u obavezi da se pridržava redosleda radova koji su dati na dispozicionom crtežu kontrukcije.
- Pozicija R15G1 podrazumeva 2 U nosača.
- Dužine obeležene zvezdicom (*) odrediti na osnovu tačne debljine ab zida.
- Pozicija 14 se zavaruje za poziciju 12 na montaži, nakon utezanja brezona pozicije 16.
- Pozicije 2 i 4 zavariti za rebro nosača ugaonim šavom aš=3mm u krug, u svemu prema usvojenom redosledu radova datoma na dispozicionom crtežu.
- 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.
- Nakon završenog zavarivanja koje se obavlja na licu mesta, popraviti sistem zaštite od korozije.

1-1

R=1:20

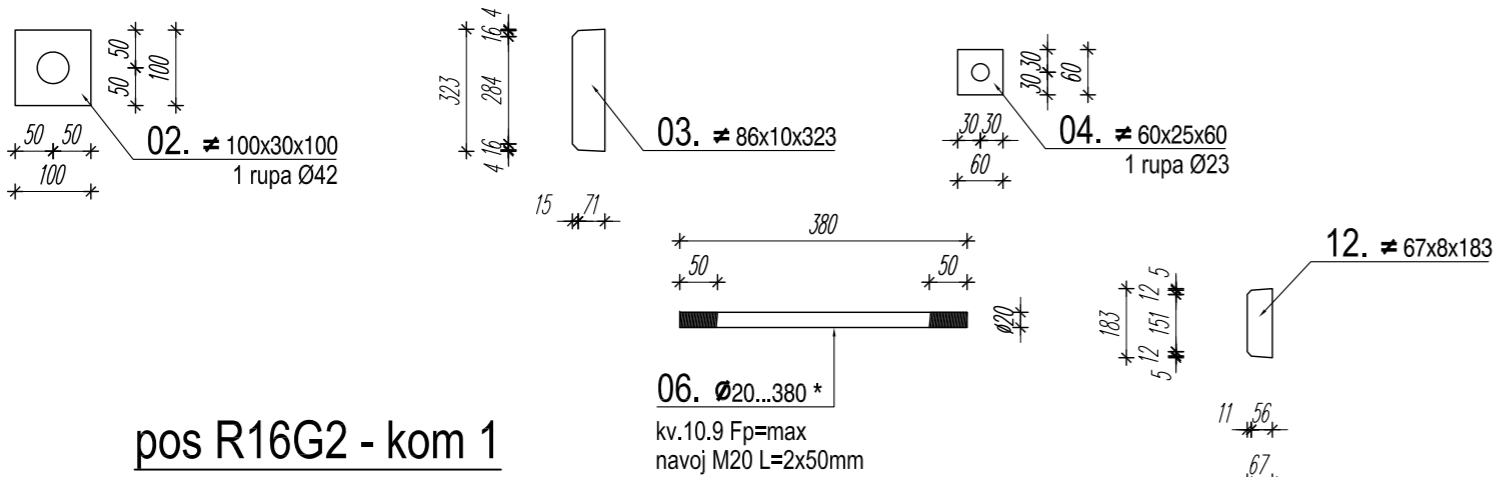
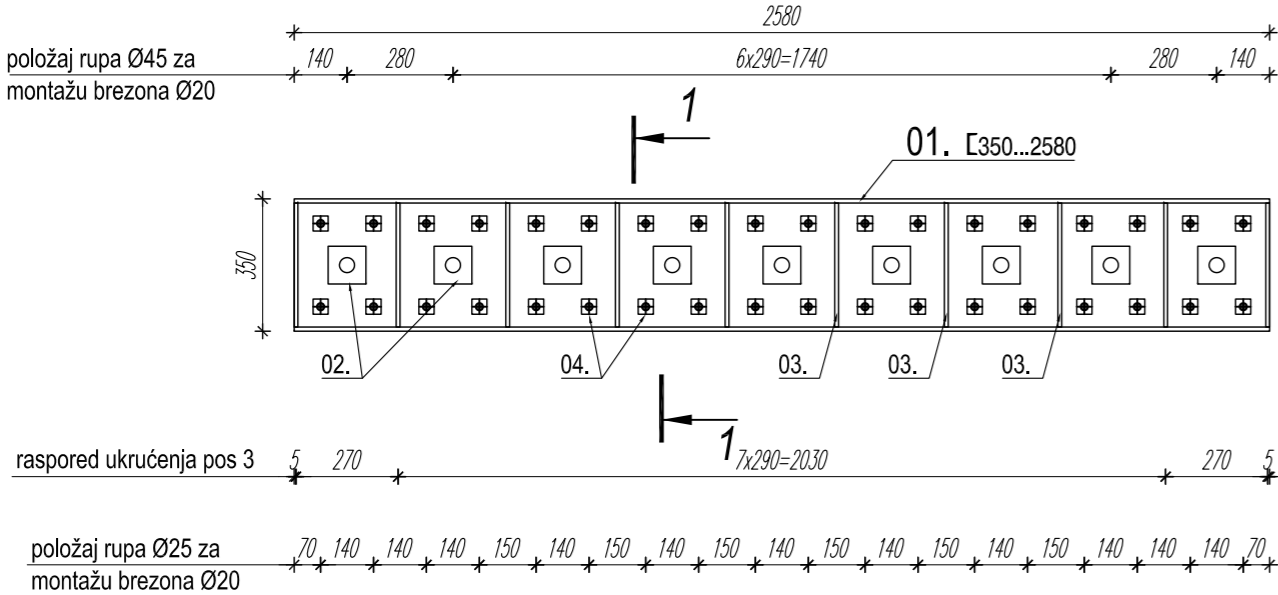


Materijal: Č0361 (S235)
Brezoni: 10.9
Čep: Č1530 (C45)

Projektant: BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Ćuković, Risan		
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Ćuković Risan		Lokacija:		
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE		
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE		RAZMJERA: 1:20
Saradnik:		Prilog: Ojačanje rama 15 - pos R15G1	Br. priloga 2.09	Br. strane
Datum izrade i MP: Maj 2020.		Datum revizije i MP:		

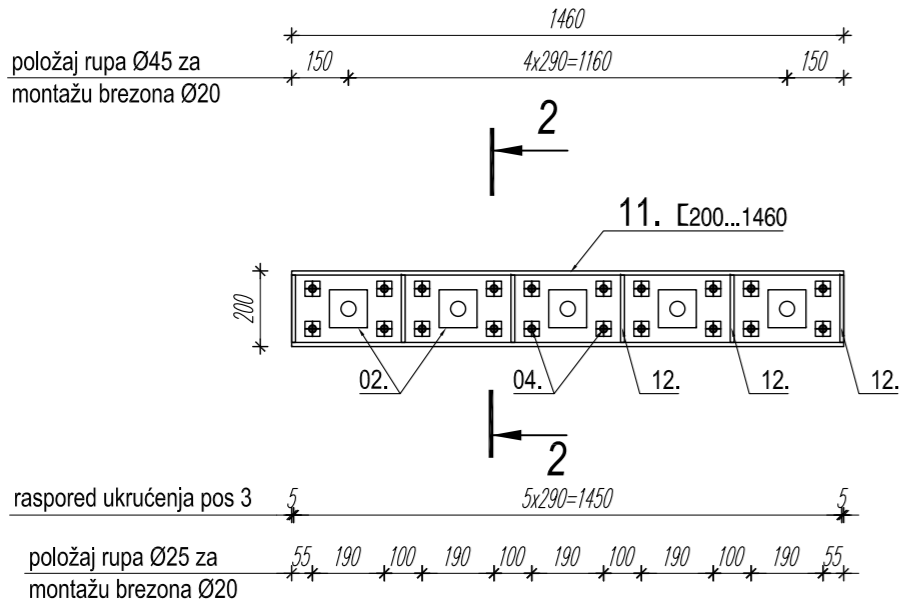
pos R16G1 - kom 1

R=1:20



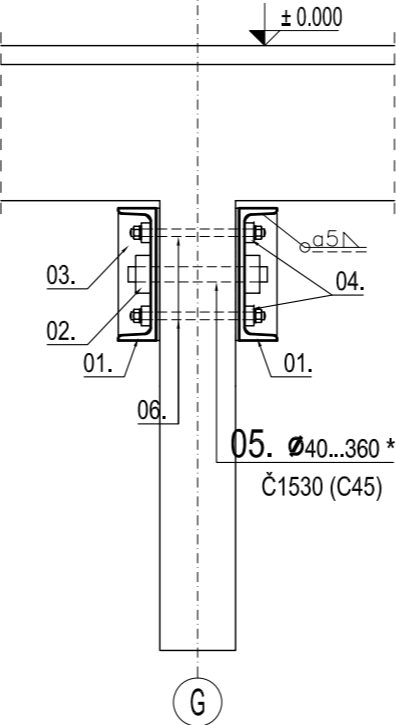
pos R16G2 - kom 1

R=1:20



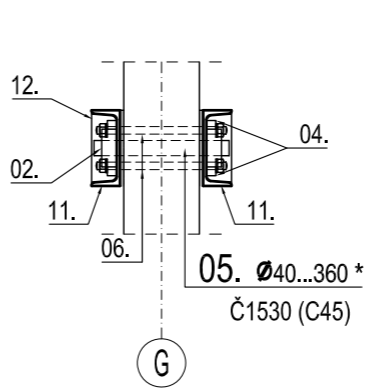
1-1

R=1:20



2-2

R=1:20



Materijal: Č0361 (S235)
Brezeni: 10.9
Čep: Č1530 (C45)

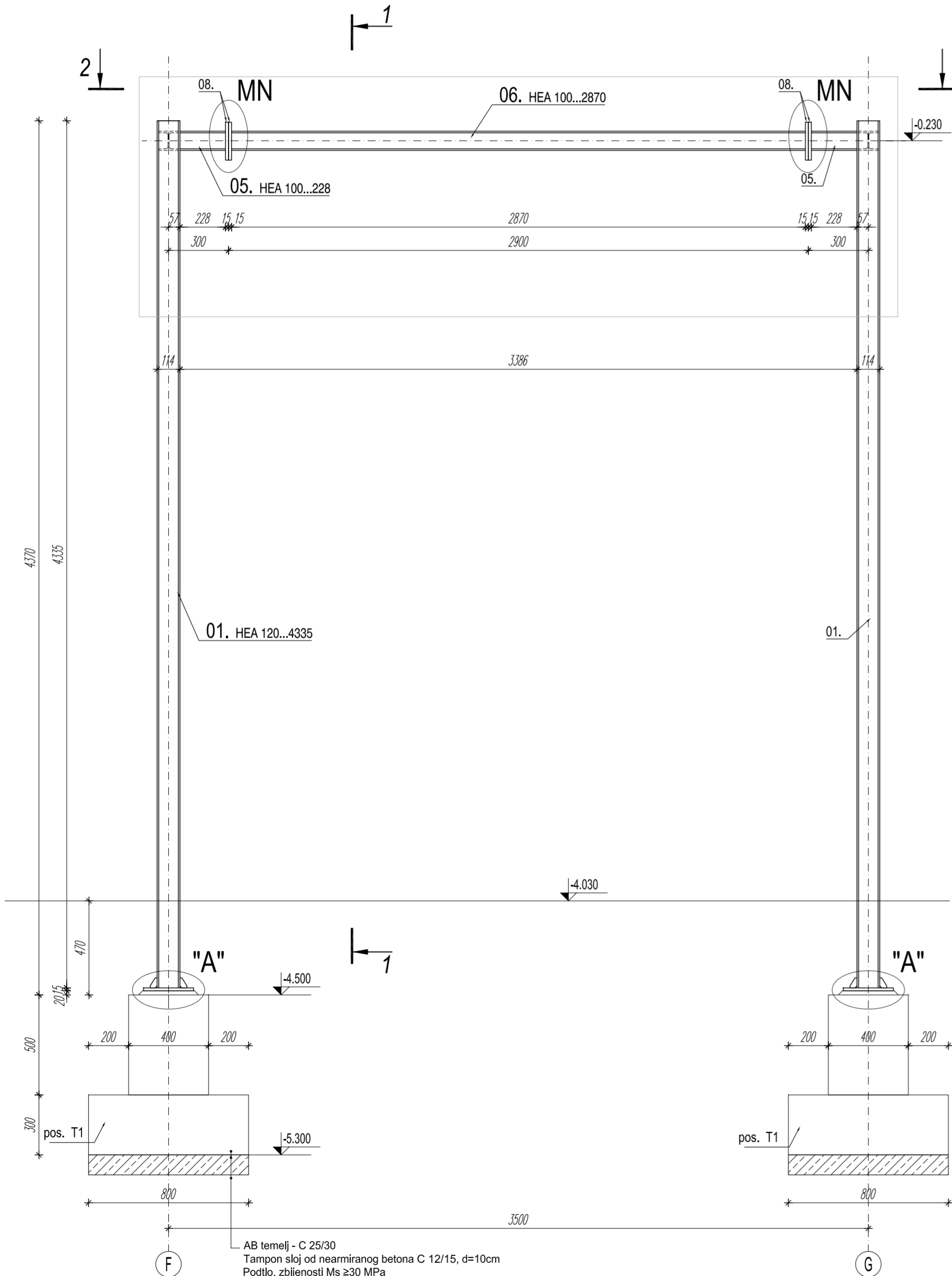
NAPOMENA:

- Pre početka radova na izvođenju konstrukcije, Izvođač je u obavezi da izvrši kontrolno merenje svih elemenata ab konstrukcije na kojima se izvode radovi i da u slučaju odstupanja o tome obavesti Projektanta.
- Izvodjač je u obavezi da se pridržava redosleda radova koji su dati na dispozicionom crtežu konstrukcije.
- Pozicije R16G1 i R16G2 podrazumevaju po 2 U nosača.
- Dužine obeležene zvezdicom (*) odrediti na osnovu tačne debljine ab zida.
- Pozicija 14 se zavaruje za poziciju 12 na montaži, nakon utezanja brezona pozicije 16.
- Pozicije 2 i 4 zavariti za rebro nosača ugaonim šavom aš=3mm u krug, u svemu prema usvojenom redosledu radova datoma na dispozicionom crtežu.
- 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.
- Nakon završenog zavarivanja koje se obavlja na licu mesta, popraviti sistem zaštite od korozije.

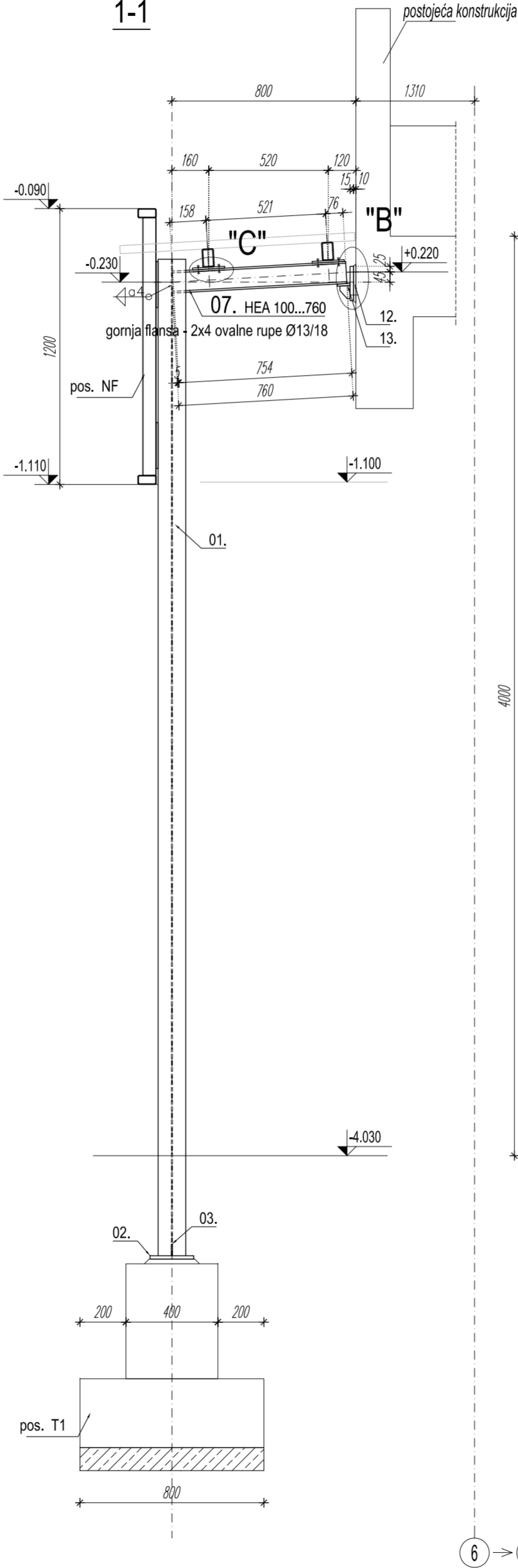
Projektant: BATES d.o.o. <i>Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me</i>		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Čuković, Risan	
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Čuković Risan		Lokacija:	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE	
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	
Saradnik:		Prilog: Ojačanje rama 16 - pos R16G1 i R16G2	Br. priloga 2.11 Br. strane
Datum izrade i MP: Maj 2020.		Datum revizije i MP:	

Vetrobran izmedju osa F i G - kom 1

R=1:20

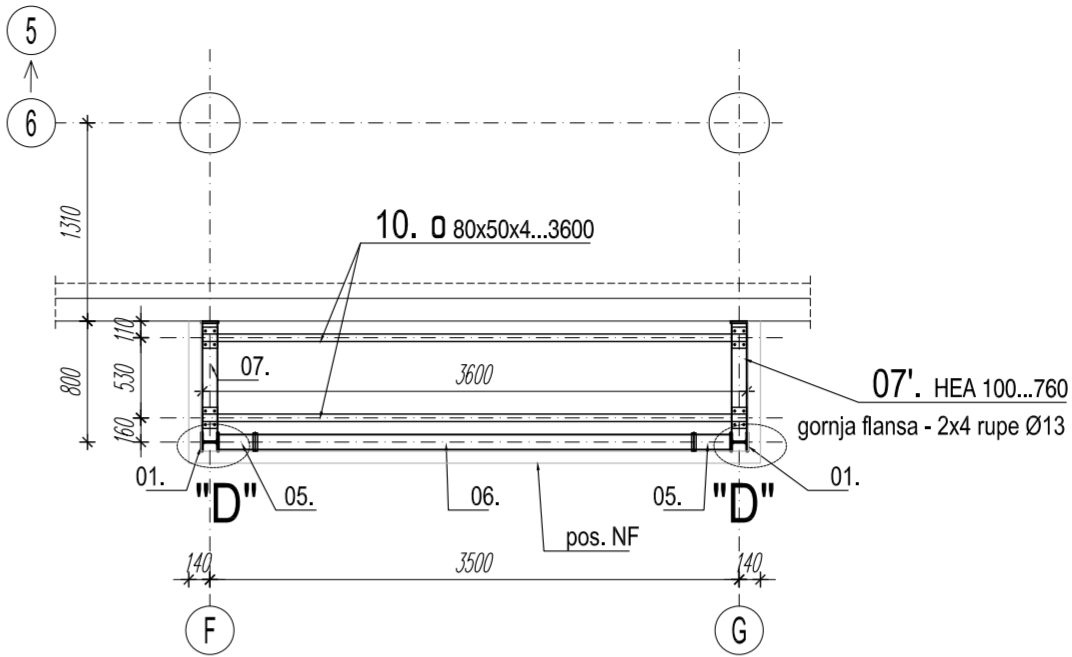


1-1



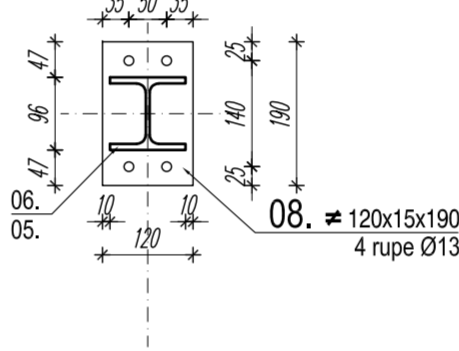
2-2

R=1:50



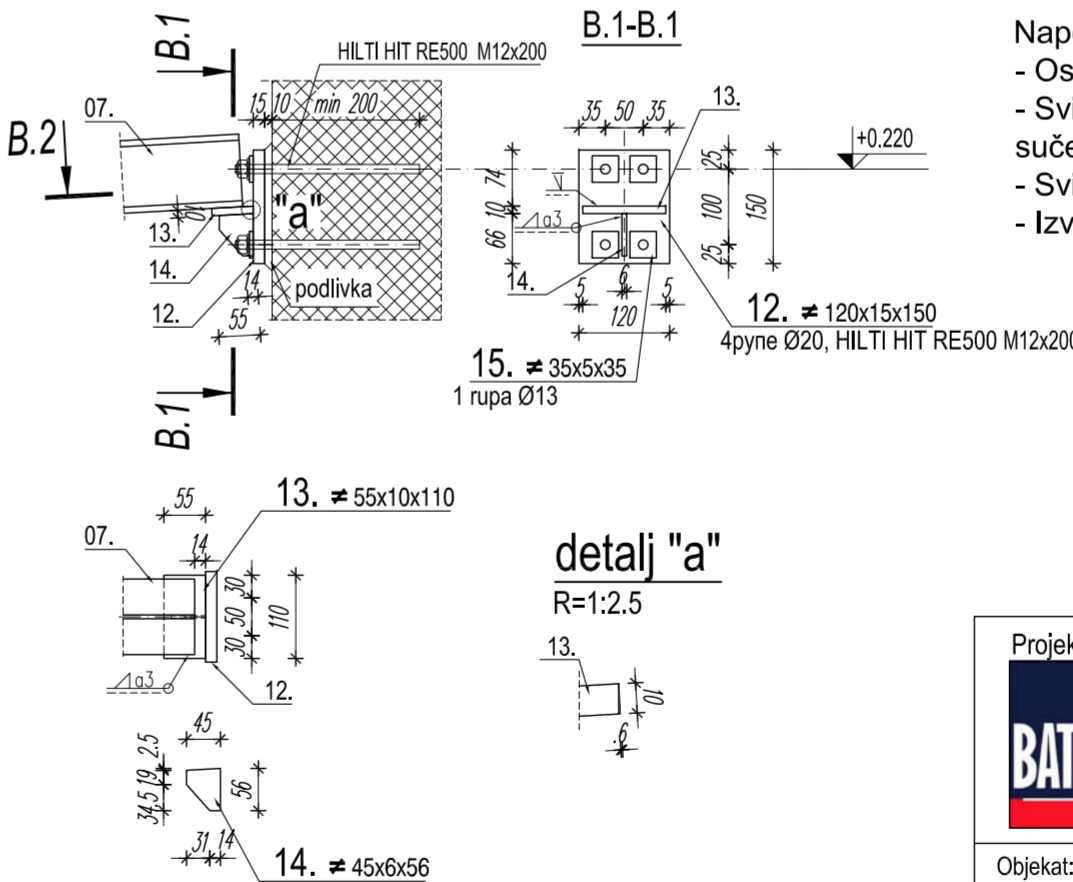
MN

R=1:10



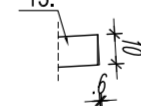
detalj "B"

R=1:10



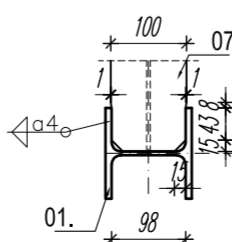
detalj "a"

R=1:2.5



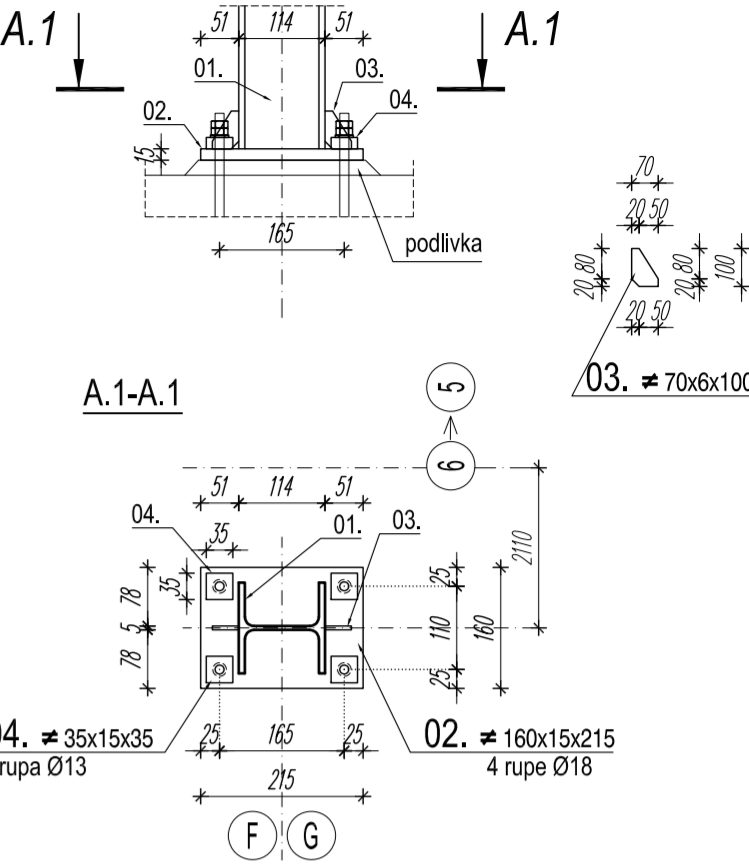
detalj "D"

R=1:10



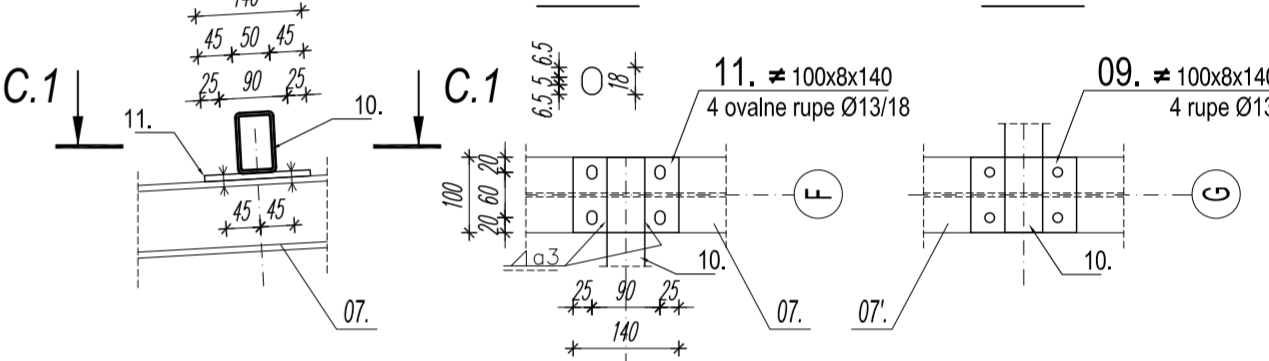
detalj "A"

R=1:10




detalj "C"

R=1:10



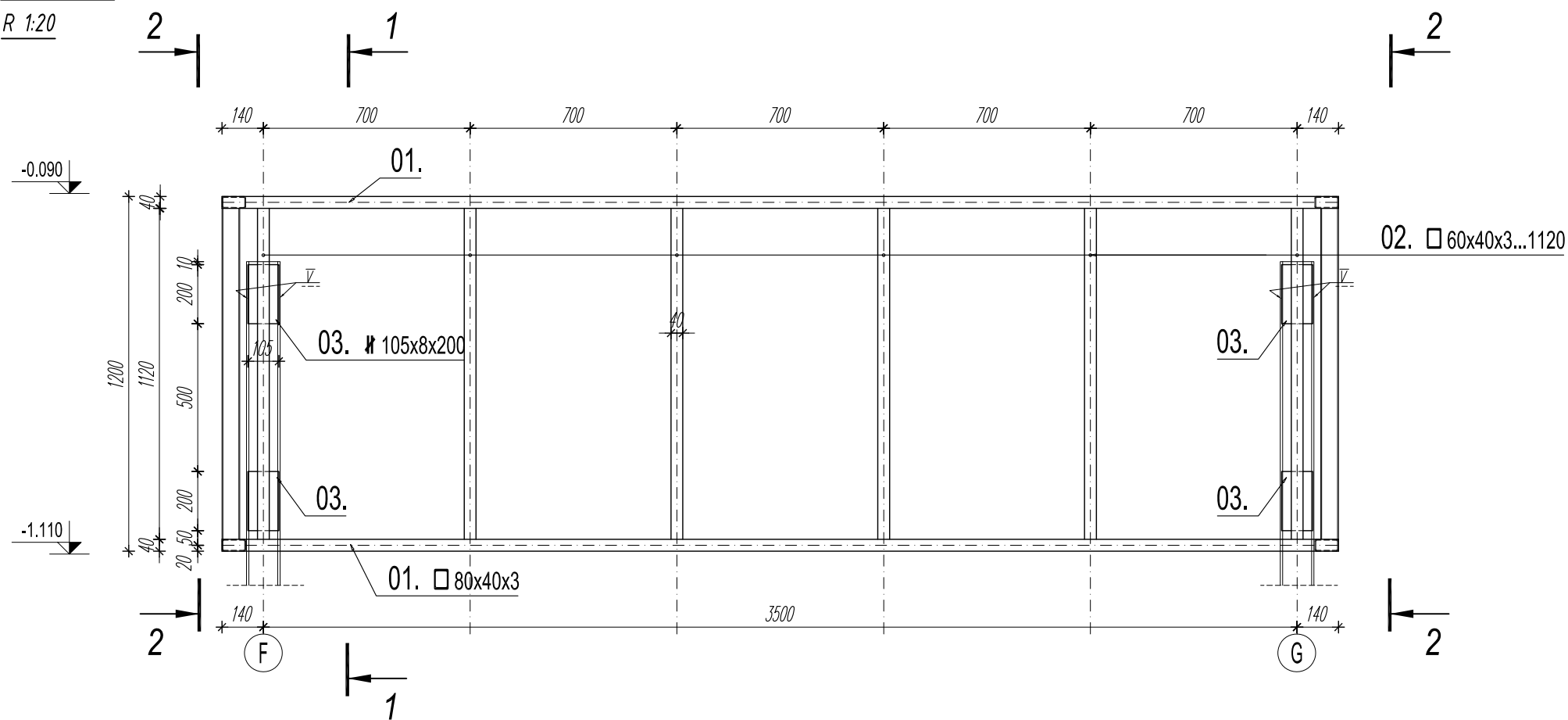
- Napomena:
- Osnovni materijal: čelik S235; zavrtnevi 10.9...Fp=0.
 - Svi kontakti elemenata moraju biti zavareni 100% sa min. ugaonim šavom a=0.7t ili 3mm ili sučeonim šavom osim ako na crtežu nije označen šav veće nosivosti.
 - Svi kutijasti i sandučasti profili su hermetički zatvoreni.
 - Izvođač je obavezan da sve dimenzije i visinske kote proveri pre početka bilo kakvih radova.

±0.00 =37.45 mm

Projektant: <div></div> BATES d.o.o. <i>Bulevar Svetog Petra Cetinskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me</i>		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Čuković, Risan	
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Čuković Risan		Lokacija:	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE	
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.grad.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:20
Saradnik:		Prilog: Vetrobran izmedju osa F i G	Br. priloga 3.01 Br. strane
Datum izrade i MP: Jun 2020.		Datum revizije i MP:	

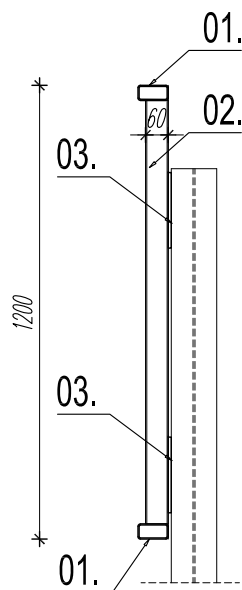
pos. NF

R 1:20



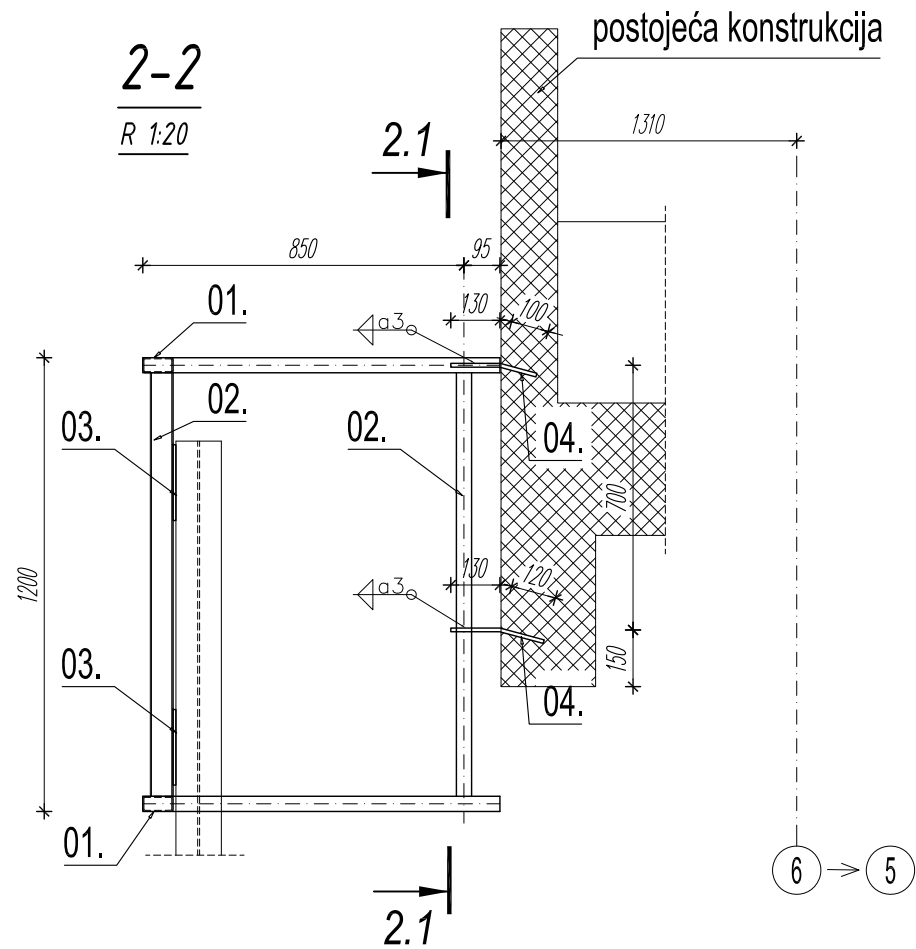
1-1

R 1:20



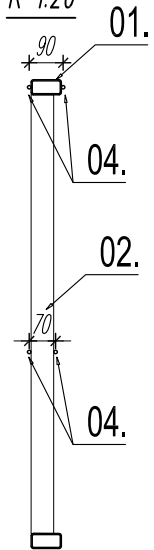
2-2

R 1:20



2.1-2.1

R 1:20



NAPOMENE :

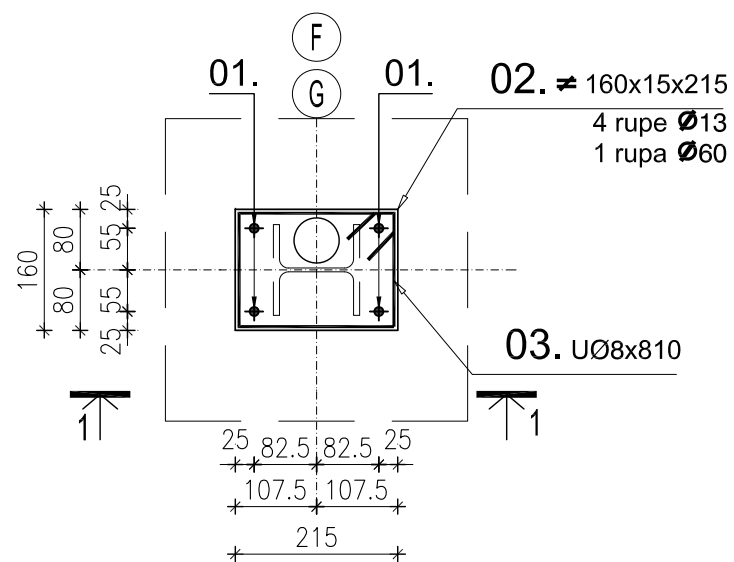
- U postojeće AB grede, izbušiti rupe dubine 10/12 cm, pod uglom od 15°
- Rupe napuniti epoksidnim lepkom
- Montirati pos.4 u svežu masu lepka
- Po očvršćavanju lepka, pos.4 saviti u horizontalni položaj
- Pos .4 zavariti za pos.01 i pos.02

Materijal: S235

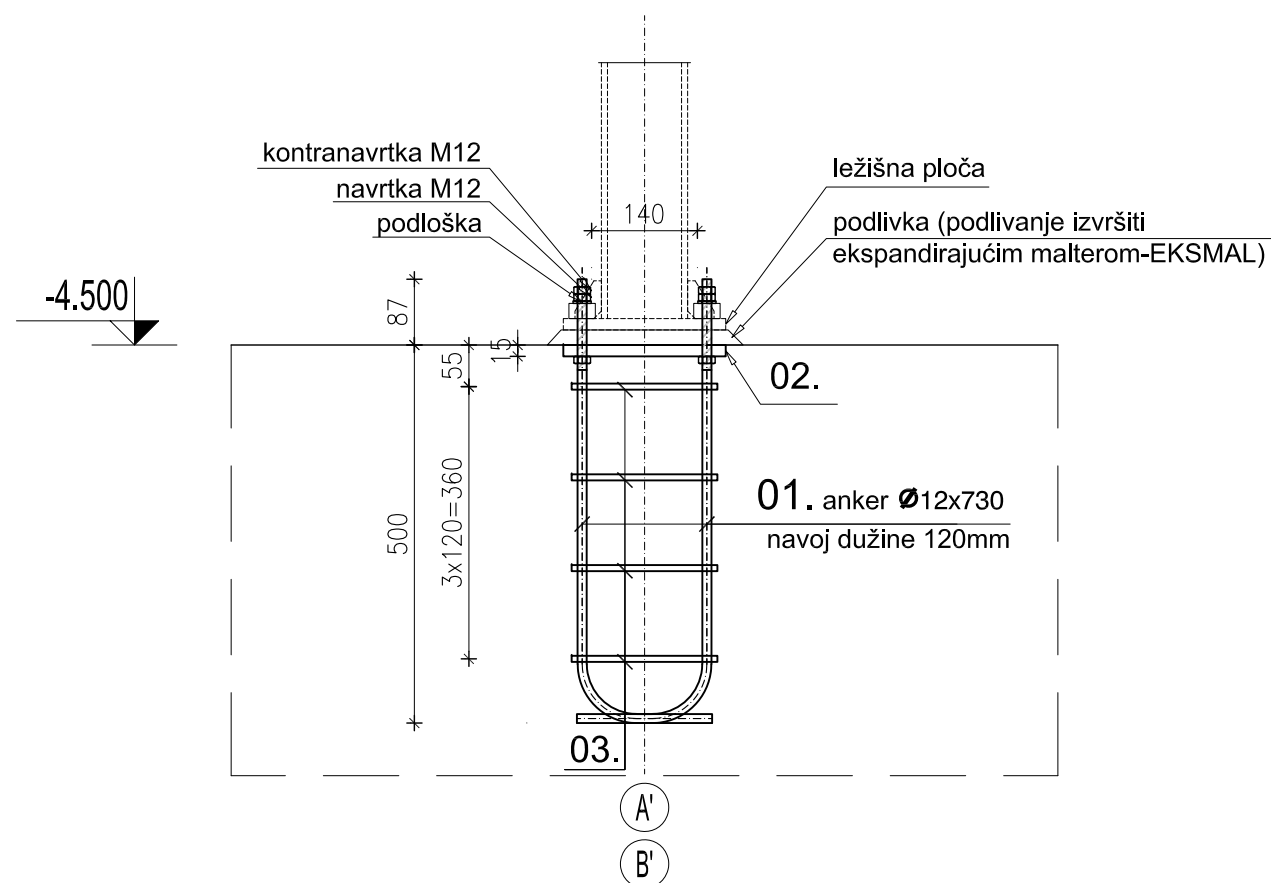
±0.00 =37.45 mm

Projektant: BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Ćuković, Risan		
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Ćuković Risan		Lokacija:		
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE		
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE		RAZMJERA: 1:20
Saradnik:		Prilog: Vetrobran izmedju osa F i G - pos. NF	Br. priloga 3.02	Br. strane
Datum izrade i MP: Jun 2020.		Datum revizije i MP:		

R-1:10 , kom.2




presek 1-1



	pos	presek	L(mm)	kom.	težina,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

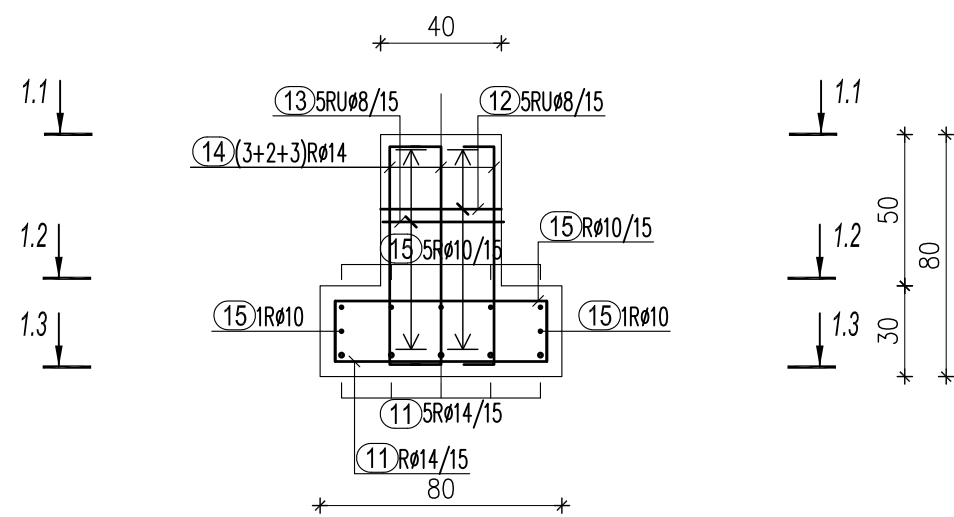
tezina jednog ankernog bloka T1 = 8.2 kg
 ukupna tezina anker blokova T1 = $2 \times 8.2 = 16.4$ kg

$$\pm 0.00 = 37.45 \text{ mm}$$

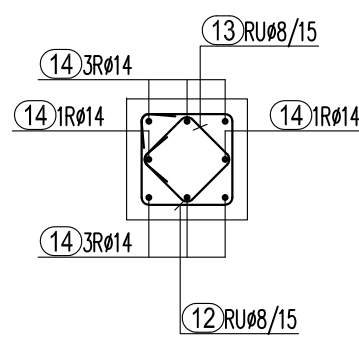
Projektant:  BATES d.o.o. Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Čuković, Risan	
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Čuković Risan		Lokacija:	
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE	
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE	RAZMJERA: 1:10
Saradnik:		Prilog: Vetrobran izmedju osa F i G Anker blok stope T1	Br. priloga 3.03 Br. strane
Datum izrade i MP:		Datum revizije i MP:	
Jun 2020.			

TEMELJ T1

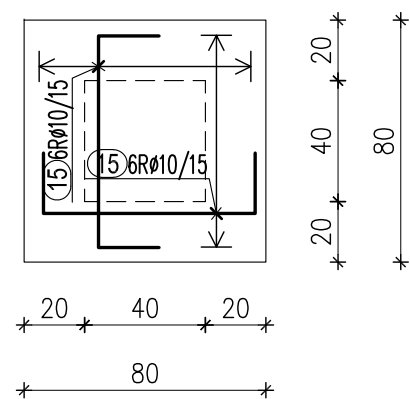
R-1:25 , kom.2



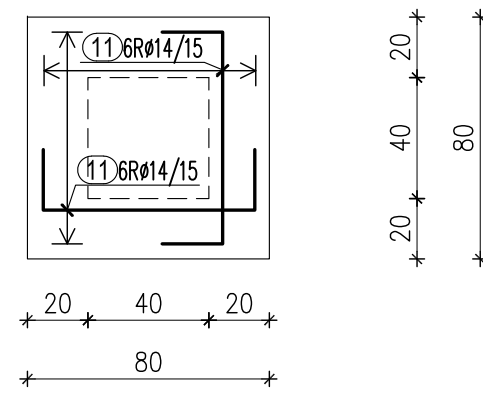
Presek 1.1-1.1



Presek 1.2-1.2



Presek 1.3-1.3




Zapremina betona temelja: V=0.55m3

Materijal:

Beton C 12/15 (MB 15), C 25/30 (MB 30)

Armatura B500B

±0.00 =37.45 mm

Projektant:  BATES d.o.o. <i>Bulevar Svetog Petra Cetinjskog 62 81000 Podgorica office@bates.co.me</i>		Investitor: Specijalistička bolnica Vaso Ćuković, Risan		
Objekat: Adaptacija dijela specijalističke bolnice Vaso Ćuković Risan		Lokacija:		
Glavni inženjer: Jelena Rajković dipl.ing.građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT ADAPTACIJE		
Odgovorni inženjer: Miomir Marin dipl.ing.građ.		Dio tehničke dokumentacije: PROJEKAT KONSTRUKCIJE		RAZMJERA: 1:25
Saradnik:		Prilog: Vetrobran izmedju osa F i G Plan armature temelja T1	Br. priloga 3.04	Br. strane
Datum izrade i MP: Jun 2020.		Datum revizije i MP:		