„ING – INVEST“ d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora
Inženjering i konsalting
+382 20 665 703
info@inginvest.me
www.inginvest.me

OBRAZAC 1a

Elektronski potpis projektanta	Elektronski potpis revidenta
Nikola Đuranović Digitally signed by Nikola Đuranović DN: c=ME, ou=Pravno lice, 2.5.4.97=VATME-02258633, o=Ing-Invest doo Danilovgrad, serialNumber=29953, givenName=Nikola, sn=Đuranović, cn=Nikola Đuranović Date: 2019.11.01 07:25:44 +01'00'	Perunika Kokic Digitally signed by Perunika Kokic DN: cn=Perunika Kokic, o=ING-IMPULS d.o.o., ou=ING-IMPULS d.o.o., email=djinakokic@gmail.com, c=<n Date: 2019.11.01 10:10:41 +01'00'

INVESTITOR:	MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
OBJEKAT:	NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE
LOKACIJA:	UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica

DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: GP_GRAĐEVINSKI PROJEKAT

FOLDER 2.2.1. KONSTRUKCIJA

PROJEKTANT:	"ING-INVEST" D.O.O. PODGORICA
ODGOVORNO LICE:	Ilija Radulović, dipl.ing.arh.
GLAVNI INŽENJER:	Ilija Radulović, dipl.ing.arh. br.lic. UPI 107/7-575/2
ODGOVORNI INŽENJER:	Nikola Đuranović, dipl.ing.građ. br.lic. UPI 101/2175-110/2
SARADNIK NA PROJEKTU:	Rade Mojašević, spec.sci.građ.

Jun 2019.

SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

FOLDER 1/2 — OPŠTI DIO

1.1 Pdf — Opšta dokumentacija
1.2 Pdf — Projektni zadatak

FOLDER 2/2 — DJELOVI TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

2.1 FOLDER — AP_ARHITEKTONSKI PROJEKAT

2.1.1 Folder — Arhitektura
2.1.2 Folder — Uređenje terena - Pejzažna arhitektura

2.2 FOLDER — GP_GRAĐEVINSKI PROJEKAT

2.2.1 Folder — Konstrukcija
2.2.2 Folder — Hidrotehničke instalacije
2.2.3 Folder — Saobraćaj

2.3 FOLDER — EP_ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT

2.3.1 Folder — Električne instalacije jake struje
2.3.2 Folder — CNSU i EMP
2.3.3 Folder — Transformatorska stanica TS 10/0,4kV
2.3.4 Folder — Fotonaponska elektrana
2.3.5 Folder — Električne instalacije slabe struje

2.4 FOLDER — MP_MAŠINSKI PROJEKAT

2.4.1 Folder — Termotehničke instalacije
2.4.2 Folder — Ventilacija i odimljavanje
2.4.3 Folder — Instalacije za gašenje požara vodom - Sprinkler instalacije
2.4.4 Folder — Instalacije za gašenje požara vodom - NOVEC 1230

2.5 FOLDER — OP_OSTALI PROJEKTI

2.5.1 Folder — Elaborat protivpožarne zaštite
2.5.2 Folder — Elaborat zaštite na radu
2.5.3 Folder — Elaborat energetske efikasnosti
2.5.4 Folder — Saobraćajna signalizacija I oprema

SADRŽAJ DIJELA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Naslovna strana - Obrazac 1a
Sadržaj tehničke dokumentacije
Sadržaj dijela tehničke dokumentacije - FOLDER 2.1.1

1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.1. Tehnički opis objekta
1.2. Tehnički opis uz kostrukciju
1.3. Opšti tehnički uslovi za izvođenje radova
1.4. Program kontrole i osiguranja kvaliteta
1.5. Uputstvo za upravljanje građevinskim otpadom

2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.1. Statički i seizmički proračun
2.2. Specifikacija i rekapitulacija armature
2.3. Specifikacija i rekapitulacija čelika

3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

K.01.	PLAN POZICIJA TEMELJA	R=1:100
K.02.	PLAN POZICIJA U NIVOU POS 100	R=1:100
K.03.	PLAN POZICIJA U NIVOU POS 200	R=1:100
K.04.	PLAN POZICIJA U NIVOU POS 300	R=1:100
K.05.	PLAN POZICIJA U NIVOU POS 400	R=1:100
K.06.	PLAN POZICIJA TEMELJA PRILAZNE RAMPE TIP 1	R=1:50
K.07.	PLAN POZICIJA U NIVOU POS 100_PRILAZNE RAMPE TIP 1	R=1:50
K.08.	PODUŽNI PRESJEK PRILAZNE RAMPE TIP 1	R=1:50
K.09.	PLAN POZICIJA TEMELJA PRILAZNE RAMPE TIP 2	R=1:50
K.10.	PLAN POZICIJA PRILAZNE RAMPE TIP 2 POS-100	R=1:50
K.11.	PODUŽNI PRESJEK 2-2 PRILAZNE RAMPE TIP 2	R=1:50
K.12.	PODUŽNI PRESJEK 3-3 PRILAZNE RAMPE TIP 2	R=1:50
K.13.	PLAN ARMIRANJA NOVOPROJEKTOVANIH OTVORA U ZIDNOM PLATNU ZP-4 OBJEKAT A	R=1:50
K.14.	PLAN ARMIRANJA NOVOPROJEKTOVANIH OTVORA U ZIDNOM PLATNU ZP-6 OBJEKAT A	R=1:50
K.15.	PLAN ARMIRANJA NOVOPROJEKTOVANE KONSTRUKCIJE LIFTA OBJEKAT A	R=1:50
K.16.	PLAN ARMIRANJA SPREGNUTE PLOČE POS 200N-1 I 300N-1 300N-2 OBJEKAT A	R=1:50
K.17.	PLAN ARMIRANJA NOVOPROJEKTOVANIH OTVORA U ZIDNIM PLATNIMA OBJEKAT B	R=1:50
K.18.	PLAN ARMIRANJA NOVOPROJEKTOVANE KONSTRUKCIJE LIFTA OBJEKAT B	R=1:50
K.19.	PLAN ARMIRANJA SPREGNUTE PLOČE POS 200N-2 I 300N-3 OBJEKAT B	R=1:50
K.20.	PLAN ARMIRANJA NOVOPROJEKTOVANE KONSTRUKCIJE LIFTA OBJEKAT C	R=1:50
K.21.	PLAN ARMIRANJA NOVOPROJEKTOVANIH OTVORA U ZIDNIM PLATNIMA OBJEKAT D	R=1:50
K.22.	PLAN ARMIRANJA NOVOPROJEKTOVANIH OTVORA U ZIDU ZP-1 I GREDE_GARAŽE	R=1:50

K.23.	PLAN ARMIRANJA TEMELJA PRILAZNE RAMPE TIP 1	R=1:50
K.24.	PLAN ARMIRANJA ZIDA ZR-1 PRILAZNE RAMPE TIP 1	R=1:50
K.25.	PLAN ARMIRANJA ZIDA ZR-2 PRILAZNE RAMPE TIP 1	R=1:50
K.26.	PLAN ARMIRANJA ZIDA ZR-3 PRILAZNE RAMPE TIP 1	R=1:50
K.27.	PLAN ARMIRANJA STUBOVA PRILAZNE RAMPE TIP 1	R=1:50
K.28.	PLAN ARMIRANJA GREDE POS GR-101 PRILAZNE RAMPE TIP 1	R=1:50
K.29.	PLAN ARMIRANJA GREDE POS GR-102 PRILAZNE RAMPE TIP 1	R=1:50
K.30.	PLAN ARMIRANJA GREDE POS GR-103 PRILAZNE RAMPE TIP 1	R=1:50
K.31.	PLAN ARMIRANJA PODNE PLOČE PRILAZNE RAMPE TIP 1	R=1:50
K.32.	PLAN ARMIRANJA PLOČE POS PLR-101-DONJA ZONA PRILAZNE RAMPE TIP 1	R=1:50
K.33.	PLAN ARMIRANJA PLOČE POS PLR-101-GORNJA ZONA PRILAZNE RAMPE TIP 1	R=1:50
K.34.	PLAN ARMIRANJA TEMELJA RAMPE TIP 1	R=1:50
K.35.	PLAN ARMIRANJA ZIDA ZR-1 RAMPE TIP 2	R=1:50
K.36.	PLAN ARMIRANJA ZIDA ZR-2 RAMPE TIP 2	R=1:50
K.37.	PLAN ARMIRANJA ZIDA ZR-3 RAMPE TIP 2	R=1:50
K.38.	PLAN ARMIRANJA POS GR-101, POS GR-102, POS GR-103 I POS S-1	R=1:50
K.39.	PLAN ARMIRANJA PLOČE RAMPE NA TLU TIP 2	R=1:50
K.40.	PLAN ARMIRANJA PLOČE PLR-101 TIP 2	R=1:50
K.41.	DETALJ VEZA ČELIČNE POTKONSTRUKCIJE KROVA	R=1:50
K.42.	DISPOZICIONI PRIKAZ ČELIČNOG FASADNOG STUBA SA DETALJIMA VEZA	R=1:50
K.43.	NADSTREŠNICA TIP 1 RADIONIČKI CRTEŽ	R=1:20
K.44.	NADSTREŠNICA TIP 2 RADIONIČKI CRTEŽ	R=1:20
K.45.	NADSTREŠNICA TIP 3 RADIONIČKI CRTEŽ	R=1:20

„ING – INVEST“ d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora
Inženjering i konsalting
+382 20 665 703
info@inginvest.me
www.inginvest.me

1

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.1. TEHNIČKI OPIS OBJEKTA

1.1. OPŠTI PODACI O OBJEKTU

Objekat:	NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE
Lokacija:	UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Investitor:	MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Ukupna bruto površina objekta:	14 195,33 m^2
Ukupna neto površina objekta:	12 671,49 m^2
Spratnost objekta:	Su+P+2
Indeks izgrađenosti = 2,52	Indeks izgrađenosti (max dozvoljeni) = 2,57
Indeks zauzetosti = 0,49	Indeks zauzetosti (max dozvoljeni) = 0,64
Površina parcele UP12	5 628,95 m^2

1.2. OPIS LOKACIJE I OBJEKTA

Predmetni objekat se nalazi na UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica. Na predmetnoj lokaciji se nalazi postojeći objekat, na kojem su izvedeni grubi građevinski radovi. Izvedeni su konstruktivni elementi, postavljene stepenišne vertikale. Na objektu nema dodadtnih instalacija i postojeće bravarije, kao ni dodatnih materijala. Projektom adaptacije je predviđena intervencija u pogledu funkcije u odnosu na postojeći projekat zgrade Tri fakulteta, kao i adaptacija kompletnog zatečenog prostora i objekta u smislu materijalizacije i instalacija.

Objekat zadržava postojeću formu, postojeći horizontalni i vertikalni gabarit, bez narušavanja glavnih elemenata postojeće izvedene noseće konstrukcije. Shodno zadatim parametrima, objekat je sačuvao svoj gabarit, i uklopljen je u postojeći ambijent Univerzitetskog kompleksa, slijedeći formu postojećeg objekta, koji je planiran u prethodnom projektu.

Postojeći objekat je adaptiran i prilagođen potrebama Naučno - tehnološkog parka Crne Gore, koji predstavlja važan dio cjelokupne državne strukture za razvoj inovativnih i teholoških kompanija koje imaju visok potencijal rasta i razvoja, te potencijal izvoza. Kompletan objekat je konceptualno osmišljen na način da ponudi kvalitetan i komforan prostor sa najsavremenijom infrastrukturom i stimulativnu atmosferu. Prostorije unutar objekta, su riješenje modurlanim sistemom, koji svojom fleksibilnošću omogućava lako prilagođavanje prostorima različite funkcije i namjene, zavisno od budućih korisnika prostora. Na situaciji, on je okružen pješačkim i kolskim saobraćajnicama. Kolske rampe na zapadnoj i istočnoj strani vode do garaže u suterenu, u kojoj je predviđeno 120 mjesta za potrebe ovog objekta, od čega je 5% parking mjesta za osobe sa posebnim potrebama.

Fotografija 1. Prikaz postojećeg stanja objekta na predmetnoj lokaciji

1.3. URBANISTIČKI PARAMETRI

Urbanističko planiranje i arhitektonsko projektovanje objekta zasniva se na:

- Parametrima određenim URBANISTIČKO-TEHNIČKIM USLOVIMA
- Parametrima određenim DUP-om "Univerzitetski centar" izmjene i dopune
- Građevinskoj dozvoli izdatoj za izgradnju objekta namjene - univerzitetski sadržaji
- Izvještaju komisije za primopredaju izvedenih radova na "Objektu 1" prema predmetnom DUP-u
- Zaključku Vlade o prenamjeni sadržaja "Objekta 1"
- Ugovoru o osnivanju "Naučno - tehnološkog parka Crne Gore" doo
- Projektnom zadatku
- Funkcionalnoj organizaciji objekta
- Povezanosti pješačkih i kolskih pristupa
- Odnosu novoprojektovanog objekta sa okruženjem
- Važećim pravilnicima i standardima za ovu vrstu objekata

Urbanističko - tehnički uslovi definišu sljedeće uslove gradnje:

- Spratnost: G+P+3
- Max index zauzetosti: 0,64
- Max index izgrađenosti: 2,57

Glavni inženjer:
Ilija Radulović, dipl.ing.arh.

_____

1.2.

TEHNIČKI OPIS UZ KONSTRUKCIJU

1.2.1. OPŠTI PODACI O OBJEKTU

Objekat:	NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE
Lokacija:	UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Investitor:	MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Ukupna bruto površina objekta:	2 400,80 m^2
Ukupna neto površina objekta:	2 075,13 m^2
Spratnost objekta:	P+4
Indeks izgrađenosti = 1,87	Max BRGP = 2 402,21 m^2
Indeks zauzetosti = 0,42	Max zauzetost = 480,40 m^2
Površina dijela urbanističke parcele UP 42	1 656,71 m^2

1.2.2. OPIS LOKACIJE OBJEKTA

Predmetni objekat se nalazi na UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica. Na predmetnoj lokaciji se nalazi postojeći objekat, koji je projektovan kao zgrada za potrebe Fakulteta političkih nauka, Farmacije i Instituta za strane jezike sa svim pratećim sadržajima

Postojeći objekat je adaptiran i prilagođen potrebama Naučno - tehnološkog parka Crne Gore, koji predstavlja važan dio cjelokupne državne strukture za razvoj inovativnih i teholoških kompanija koje imaju visok potencijal rasta i razvoja, te potencijal izvoza. Kompletan objekat je konceptualno osmišljen na način da ponudi kvalitetan i komforan prostor sa najsavremenijom infrastrukturom i stimulativnu atmosferu. Prostorije unutar objekta, su riješenje modurlanim sistemom, koji svojom fleksibilnošću omogućava lako prilagođavanje prostorima različite funkcije i namjene, zavisno od budućih korisnika prostora. Na situaciji, on je okružen pješačkim i kolskim saobraćajnicama. Kolske rampe na zapadnoj i istočnoj strani vode do garaže u suterenu, u kojoj je predviđeno 120 mjesta za potrebe ovog objekta, od čega je 5% parking mjesta za osobe sa posebnim potrebama.

1.2.3. PODLOGE ZA IZRADU PROJEKTA ADAPTACIJE

Za potrebe izrade Projekta konstrukcije korišćene su sledeće podloge:

- Urbanističko tehnički uslovi;
- Projektni zadatak napisan od strane Investitora;
- Geodetska podloga;
- Idejno arhitektonsko rješenje;
- Glavni projekat arhitekture;
- Glavni projekat konstrukcije zgrade Fakulteta političkih nauka, Farmacije i Instituta za strane jezike urađen od strane Arhitektonskog fakulteta UCG, Vodeći projektant Doc. Dr Goran Radović, dipl. inž. građ. Odgovorni projktant za fazu konstrukcije Prof. dr Pejović Radenko dipl. inž. građ.

1.2.4. OPIS POSTOJEĆE KONSTRUKCIJE

Postojeći objekat je projektovan kao zgrada za potrebe Fakulteta političkih nauka, Farmacije i Instituta za strane jezike sa svim pratećim sadržajima. Objekat se sastoji od šest dilatacija, koje su formirane zbog velike dužine objekta kao i njegove denivelacije. Ovih šest dilatacija su u projektu tretirane kao šest nezavisinh objekata. Širina dilatacionih spojnica između objekata je 15 cm osim dilatacione spojnice između dilatacije E i ostalih dilatacija gdje širinna iznosi 5 cm.

Sutereni objekta A, B, C, D, E zajedno sa suterenskim dijelom ispod ulaznog platoa čine zajedničku funkcionalnu cjelinu namijenjenu za garažni prostor.

Objekat A osim suterena sastoji se od prizemlja i dvije dva sprata, u osnovu je pravougaonog oblika dimenzija 14.725m x 60.25 m.

Objekat B osim suterena sastoji se od prizemlja i dvije dva sprata, u osnovu je pravougaonog oblika dimenzija 14.725m x 60.25 m.

Objekat C osim suterena sastoji se od prizemlja i dvije dva sprata, u osnovu je pravougaonog oblika dimenzija 29.70m x 15.80 m.

Objekat D osim suterena sastoji se od prizemlja i dvije dva sprata, u osnovu je pravougaonog oblika dimenzija 29.70m x 15.80 m. Nagib krovne ravni je 18 stepeni.

Objekat E se sastoji od jedne etaže, namijenjen je za garažu, dok se iznad nalazi prostor namijenjen za atrijum. Objekat E je u osnovi pravougaonog oblika dimenzija 29.90m x 29.40 m.

Objekat garaže sastoji se od jedne etaže, namijenjen je za garažu. Prostor iznad garaže namijenjen je za ulazni plato. Objekat je pravougaonog oblika dimenzija 28m x 60m.

Konstruktivni sistem za prijem vertikalnog opterećenja čini sisitem monolitnih AB ploča. Opterećenja se ploča prenose dalje na AB zidna platna i stubove, čime se ostvaruje transfer opterećenja do AB temeljne konstrukcije. Konstruktivni sistem se stoga može kvalifikovati kao kombinovan.

Međuspratne konstrukcije objekta čine monolitne AB ploče debljine 16 cm, i 20 cm ploča na ulaznom dijelu iznad garaže. Na dijelu POS 400 objekta B i POS 100 objekta D (POS 100a) zbog većih raspona, umjesto monolitne AB tavanice usvojena je sitonorebrasta tavanica sa debljinom ploče od 8 cm i glavnim rebrima 16/45 cm i dva poprečna rebra za ukrućenje 16/45 cm, dok su iz istih razloga na POS 200 i POS 300 objekta D usvojene kasetirane tavanice sa debljinom ploče od 8 cm i rebrima 16/45 cm.

Krovnu konstrukciju čine ravne monolitne AB ploče, osim na dijelu objekta D gdje je krvona ploča pod nagibom od približno 18 stepeni.

Podna ploča je debljine 15 cm.

Stepeništni krakovi komunikacionog jezgra su formirani u vidu kose koljenaste ploče debljine 16 cm sa međupodestima i podestima.

Nosive AB grede u podužnom odnosno poprečnom pravcu su pravougaonog i kvadratnog poprečnog presjeka dimenzija b/d=30/55, b/d=55/55, b/d=37.5/55, b/d=32.5/55, b/d=30/75, b/d=30/80 i grede promjenjivog poprečnog prejsjeka b/d= 30/55 sa povećanjem na b/d=30/75 na 60 cm od stuba

Ab stubovi su dimenzija poprečnog presjeka 40 x 40cm, 55 x 55cm, 55 x 80cm. Zidna platna su debljine 20 i 25 cm.

Konstrukcija je fundirana na temeljima u vidu AB temeljnih traka ispod zidnih platana i temelja samaca ispod stubova. Temelne trake su poprečnog presjeka u obliku obrnutog "T" slova visne 75 cm, dimenzija 230/50/130 cm, 205/50/105 cm, 175/50/75 cm, 275/50/175 cm i 260/50/165cm. Temelji samci su dimenzija 205/205/50 sa jastukom dimenzija 108/105/75 cm, 205/265/50 i jastuka 105/165/50, 140/140/50 cm. Svi temelji su povezani veznim gredama dimenzija 20/40cm.

Konstola dopuštenih napona u tlu je zadovoljena. Projektovana marka betona je MB30, armature MAR-500/560, RA 400/500.

1.2.5. OPIS NOVOPROJEKTOVANE KONSTRUKCIJE

Globalno novoprojektovanim arhitektonskim rješenjem nije narušena postojeća noseća konstrukcija, osim lokalno na pojedim zidim platnima gdje je bilo potrebno formirati otvore različitih dimenzija koji su na adekvatan način ojačani, tako da stabilnost objekta ovim intervencijama nije narušena. Na mjestima gdje su planirani liftvi projektovana je ramovska ab konstrukcija. U nastavku su opisane inervencije pojedinačno po pripadajućum dilatacijama.

Objekat A

Na objektu A bilo je potrebno obezbijediti prodore za termotehničke instalacije u zidnom platnu ZP-4 u dijelu suterena. Ovi prodori su dimenzija 100x125cm, 200x125cm i 100x220cm. U zidnom platnu ZP-6 formirani su otvori dimenzija 245x345 cm u nivou prizemlja, prvog i drugog sprata. Novoprojektovani otvori se formiraju dijamantskim rezanjem i štemanjem dijela koji je predviđen za ugradnju potrebne armature za ojačanje, na način kako je to definisano u detaljima armiranja. Postojeći otvori u zidnom platnu ZP-4 se zatvaraju na način gdje se prvo ugradi potrebna armatura i ankeri za vezu, a potom izvrši betoniranje sitnozrnim betonom marke MB 30.

Novoprojektovanim rješenjem bilo je potrebno ukloniti sekundarno dvokrako stepenište, a dio u nivou tavanica je zamijenjen spregnutom pločom, ploča se formira postavljanjem čeličnih profila U220 na postojeća zidna platna i grede, preko njih se postavlja trapezasti lim TR 154, koji se samonarezujućim zavrtnjevima kači za čelične profile. Ugrađuju se ankeri za vezu po obodu, zatim armatura u donjoj zone u svakom rebru profilisanog lima i mreža Q-188 u gornjoj zoni. Za raspone od 5,65 m potrebno je izvršiti podupiranje profilisanog lima po sredini raspona.

Formirana je nova konstrukcija za lift na mjestima gdje je i ona predviđenja po prvobitnom projektu ali nije izvedena već samo temeljna jama lifta. Konstrukcija lifta se sastoji od AB ramova. Ab ramovi se sastoje od stubova i greda dimenzija 20x40 cm. Nakon formiranja AB konstrukcije vrši se zidanje giter blokom.

U nivou tavanice POS 400 formirani su prodori za kućicu lifta i izlaz na krovu. Otvaranje prodora u ploči izvršiti dijamantskim rezanjem.

U numeričkoj dokumentaciji prikazan je statički proračun novoprojektovanog satanja, gdje je izvršena kontrola stabilnosti objekta sa projektovanim intervencijama.

Objekat B

Na objektu B bilo je potrebno obezbijediti otvor u zidnom platnu ZP-2 u nivou prizemlja dimenzija 295 x 345 cm. U zidnom platnu ZP-4 i ZP-9 formiran je otvor dimenzija 485x345cm u nivou prizemlja. Otvore u zidnom platnu ZP-4 i ZP-9 formirani su na način da se u nivou prizemlja formira novi ab ram, gdje su iskorišćeni postojeći ivični ab stubovi koji su prošireni sa 55x55 cm na 85x55 cm, a iznad otvora se formira nova ab greda dimenzija 55x39 cm. Ovako formiran ram povezan je sa postojećim stubovima i pločom preko amraturne mreže koju je potrabno sačuvati prilikom štemanja zidnog platna.Novoformiran ab ram armira se prema planu armiranja datom u grafičkom dijelu i betoinira sitnozrnim betonom marke MB 30. Za betoniranje grede rama potrebno je u postojećoj ploči sa gornje strane napraviti otvore i izvršiti betoniranje grede. Postojeći otvori u zidnom platnu se zatvaraju

na način gdje se prvo ugradi potrebna armature i ankeri za vezu, a potom izvrši betoniranje sitnozrnim betonom marke MB 30.

Postojeće dvokrako stepenište se ukljanja na način kako je to opisano kod Objekta “A”.

Formirana je nova konstrukcija za lift na mjestima gdje je i ona predviđenja po prvobitnom projektu ali nije izvedena već samo temeljna jama lifta. Konstrukcija lifta se sastoji od AB ramova. Ab ramovi se sastoje od stubova i greda dimenzija 20x40 cm. Nakon formiranja AB konstrukcije vrši se zidanje giter blokom. U nivou prizemlja u sklopu liftovskog jezgra POS 100 formirana je ploča debjinje 16 cm.

U nivou tavanice POS 400 formirani su prodori za kućicu lifta. Otvaranje prodora u ploči izvršiti dijamantskim rezanjem.

Objekat C

Formirana je nova konstrukcija za lift na mjestima gdje je i ona predviđenja po prvobitnom projektu ali nije izvedena već samo temeljna jama lifta. Konstrukcija lifta se sastoji od AB ramova. Ab ramovi se sastoje od stubova i greda dimenzija 20x40 cm. Nakon formiranja AB konstrukcije vrši se zidanje giter blokom.

U nivou tavanice POS 400 formirani su prodori za kućicu lifta. Otvaranje prodora u ploči izvršiti dijamantskim rezanjem.

Objekat D

Na objektu D potrebno je bilo obezbijediti otvor u zidnom platnu ZP-1 dimenzija 200x220cm u nivou suterena, zatim otvori su projektovani u zidnim platnima ZP-4, ZP-6 u nivou prizemlja dimenzija 245x395 cm i prvog sprata dimenzija 245x345 cm. U zidnom platnu ZP-6 zbog dodatne potrebne ivične armature projektovan je stub dimenzija 55x55 cm. Novoprojektovani otvori se formiraju dijamantskim rezanjem i štemanjem dijela koji je predviđen za ugradnju potrebne armature za ojačanje, na način kako je to definisano u detaljima armiranja.

Objekat E

Objekat E sastoji se od jedne podrumske etaže. Namijenjen je za garažu , dok je prostor iznad ove dilatacije predviđen za atrijum istu namjenu objekat je zadržao i u novoprojektovanom stanju, tako da opterećenje na koje je dimenzionisan po prvobitnom glavnom projektu zgrade tri fakulteta nije prekoračeno.

Objekat Garaze

Istu namjenu objekt je zadržao po novoprojekotvanom stanju, stim da je bilo potrebno predvidjeti otvore u zidu i ploči objekta za prodore termotehničkih instalacija. Dimenzije otvora u zidu su 100x125 cm, izvode se dijamantskim rezanjem i ojačavaju armaturnim košem po obudu. Prodori u ploči se formiranju dijamantskim rezanjem, a sa gornje srtane ploče izvode se ab grede po obodu otvora koje bi preuzele novoprojektovano opterećčenje od termotehničkih uređaja.

Rampa TIP 1 i 2

Projektovane su dvije prilazne rampe na sjevernoj i južnoj strani, rampe TIP 1 i TIP 2. Rampe se sastoje od obodnih zidova debljine 30 i 20 cm, stubova dimenzija 30x55 cm i 30x50 cm, ploče koja jednim dijelom natkriva rampu debljine 20 cm i greda dimenzija 25x50 cm , 30x50cm, 50x50 cm.

Ispod zidova projektovane su temeljne trake dimnezija 50x120 cm i 50x150 cm, 90x50 cm, a ispod stubova temelji samci dimenzija 155x330 cm, 150x130 cm, visina temelja samaca je 50cm. Svi temelji su povezani sa veznm gredama dimenzija 30x30 cm.

Ploča rampe je debljine 15 cm, na uaznom dijelu je u padu, a potom prelazi u ravni dio. Izvodi se na dobro nabijenom tamponu. Armira se obostrano mrežom Q-221, i ankerima je vezana za bočne zidove.

1.2.6. PRORAČUN KONSTRUKCIJE I DIMENZIONISANJE

Proračun konstrukcije za sve objekte je sproveden na jedinstvenom proračunskom 3D modelu za propisana opterećenja i za parametre zemljotresnog rizika i opterećenja koji odgovaraju očekivanim maksimalnim ubrzanjima tla za seizmičnost IX stepena MCS skale, prema podacima iz geomehaničkog elaborata.

Konstrukcija objekta je modelirana prostorno, korišćenjem konačnih elemenata u programskom paketu TOWER 7. Za linijske elemente i AB zidove je usvojena krutost bruto betonskog presjeka. Tavanice su projektovane da budu beskonačno krute u svojoj ravni. Za grede u pločama je usvojena minimalna vrijednost torzione krutosti, čime su uticaji od torzije u gredama predati savijanju ploča, što je i realno ponašanje konstrukcije. Za ploče je usvojeno 1% krutosti bruto betonskog presjeka pri savijanju za dejstvo zemljotresa.

AB rigle i stubovi su modelirani pomoću linijskih elemenata (štapova) sa zadatim odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka i materijala. Međuspratne tavanice, krovna tavanica i AB zidovi su modelirani pločastim elementima (tanke ploče), dok je temeljna ploča modelirana takođe pločastim elementom ali kao debela ploča.

Spratne mase su sračunate prema stvarnom teretu objekta i propisanom korisnom opterećenju. Seizmičko opterećenje je sračunato pomoću ESO metode, na osnovu ulaznih projektnih parametara datih u geomehaničkom elaboratu (K=0.10), a koji korensondiraju sa važećim pravilnikom za projektovanje objekata u seizmički aktivnim područjima.

Proračun konstrukcije je zasnovan na metodi konačnih elemenata. Konstrukcija je predstavljena sa linijskim i površinskim setovima elemenata različitih geometrijskih i mehaničkih karakteristika, koji su međusobno povezani konačnim brojem čvorova. Problem se svodi na riješavanje sistema algebarskih lineranih jednačina u kojim su poznati članovi gometrijske i mehaničke karakteristike elemenata, kao i opterećenja koja su na propisani način skoncentrisana u čvorove sistema. Nepoznate veličine problema su 6 komponenti pomjeranja svakog čvora (metoda deformacije) i to tri translacije i tri rotacije oko osa x, y i z.

K * u = F
K - matrica krutosti sistema (poznato)
u - vektor pomjeranja (nepoznato)
F - vektor opterećenja (poznato)

Naponsko stanje u svakoj tački pojedinog elementa je posledica određenog pomjeranja čvorova. Svi elmenti su modelovani na način da njihove mehaničke i geometrijske karakteristike odgovaraju stvarnim.

Dimenzionisanje konstrukcije je izvršeno za mjerodavne kombinacije uticaja, po teoriji graničnih stanja. Primijenjen je kvalitet betona MB 30 i armature B500B RA400/500, MA-R 500/560.

Na proračunskom modelu je izvršena kontrola graničnog stanja prslina i ugiba. Kao kriterijum upotrebljivosti za prsline usvojen je aku<0.3 mm (vrijednost iz PBAB87 izmenu srednje agresivnu sredine), s obzirom da su svi elementi unutra, a spolja prekriveni sa više slojeva izolacionih i drugih materijala, dakle nijesu direktno izloženi atmosferskim uticajima. Inače, u najvećem broju presjeka zadovoljen je uslov akp<0.2 mm.

Proračun ugiba za ploče je pokazao da su dobijene vrijednosti, uključujući i vremenske deformacije u granicama dozvoljenih.

Svi konstruktivni elementi osim temeljne konstrukcije su proračunati i dimenzionisani na modelu sa krutim oprugama ispod oslonaca, dok je za proračun temeljne konstrukcie kreiran drugi model, u svemu identičan prvom osim što je u obzir uzeta realna krutost tla, tj. proračun je rađen za konstrukciju koja se fundira na elastičnoj podlozi koja je aproksimirana koeficijentom posteljice (k_3=50000 KN/m^3) koji je proizišao iz geomehaničkog elaborata, za sve slučajeve opterećenjena.

Temeljna konstrukcjia na elastičnoj podlozi u vidu temeljnih traka modelirana je pomoću linijskih elemenata, a konstrukcija u vidu ploča i samanaca modalirana je kao pločasti element (debele ploča) debljine od 50 cm.

Izvršena kontrola napona u tlu i dimenzionisanje temeljne konstrukcije. Nivo naprezanja u tlu je prihvatljiv za kombinaciju osnovnih i izuzetnih opterećenja.

Proračun temelja sa kontrolom napona je vršen za konstrukciju prilaznih rampi TIP 1 i TIP 2, dok kontrola napona temelja postojećih objekata nije kontrolisana iz razloga što se novoprojektovano opterećenje manje od opterećenja za koje je konstrukcija dimenzionisanja po Porjektu Zgrade tri fakulteta.

Opterećenje od slojeva podova i korisno opterećenje prostorija je nanošeno kao površinsko opterećenje na tavanice dok su težine fasadnih i pregradnih zidova nanesene na model kao linijsko opterećenje.

Na proračunskom 3D modelu nijesu modelirana centralna stepeništa,već su uključena preko linijskog opterećenja koja odgovaraju reakcijama oslonaca.

1.2.7. PRIMIJENJENI MATERIJALI

Beton:

- Za ploče , grede, stubove i zidna platna : MB 30
- Za temelje MB 30

Armatura:

- Temelji: RA400/500
- Zidna platna: RA 400/500 i MA R 500/560
- Stubovi i rigle: RA/400/500, B500B
- Medjuspratne ploče: MA 500/ 560 i RA 400/500
- Stepenište: RA 400/500

1.2.8. PRIMIJENJENI PROPISI

- PBAB `87
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima
- Korisna opterećenja javnih i stambenih zgrada
- Pravilnik o tehničkim noramtivima za zidane zidove
- Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih konstrukcija
- Pravilnik za noseće čelične konstrukcije
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uslovima za zaštitu čeličnih konstrukcija

1.2.9. ZAVRŠNE NAPOMENE

- Prije betoniranja temelja rampe potrebno je izvršiti ispitivanje postignutog modula zbijenosti temeljnog tla i kao dokaz tome priložiti izvještaj o ispitivanju izrađen od firme registrovane za tu vrstu poslova.
- Konstruktivno nadvišenje oplate u sredinama raspona ploča , kao kontra ugib za opterećenje od g+p/2, ako nije drugačije naznačeno u okviru planova pozicija ili planova armiranja izvesti minimum 1.50 cm prilikom šalovanja ab ploča.

- Izvođač upisom u građevinski dnevnik konstatuje da su ispoštovana i geodetskim instrumentom kontrolisana projektovana nadvišenja prilikom šalovanja međuspratnih tavanica, a nadzor takođe upisom u građevinski dnevnik to potvrđuje.
- Svi pregradni i fasadni zidovi izvode se tek nakon betoniranja primarne armiranobetonske noseće konstrukcije i nakon uklanjanja skele i oplate.
- Izvođač ne može pristupiti betoniranju bilo koje pozicije ukoliko prije toga nadzorni inženjer na gradilištu upisom u građevinski dnevnik nije potvrdio da je armatura u tim pozicijama ugrađena u svemu prema Glavnom projektu konstrukcije, kao i da je postignut traženi oblik-geometrija definisan planovima pozicija.
- Nadzorni inženjer je dužan upison u građevinski dnevnik da isprati početak uklanjanja podupirača i oplate ispod izvedenih AB ploča.
- Nijesu dozvoljene izmjene u projektu bez saglasnosti nadzornog inženjera na gradilištu i Odgovornog projektanta.
- Nakon iskopa temeljne jame uz priustvo stručnog nadzora iz oblasti geotehnike provjeriti ispravnost projektnih parametara tla i ukoliko se pokaže da stanje na licu mjesta ne odgovara usvojenim parametrima iz geomehaničkog elaborata a koji su korišćeni za dimenzionisanje temeljne konstrukcije izvršiti korekcije u dimenzijama temelja i količinama armature. O navedenim aktivnostima ostaviti pisani trag upisom u građevinski dnevnik.
- U slučaju pojave podzemne vode u fazi izvođenja zemljanih radova, Izvođač radova je dužan da istu evakuiše na adekvatan način.
- Potrebno je obezbijediti stručni nadzor inženjera geodezije kako bi pratio slijeganja objekta u fazi gradnje kao i eventualna pomjeranja, te kako bi kontrolisao da li su se postigli projektovani pravci primarne ab konstrukcije i projektovane visinske kote. Sva mjerenja moraju biti upisana u građevinki dnevnik.
- Radove na izvođenju povjeriti stručnom izvođaču koji za to posjeduje zakonom propisane licence uz permanentan stručni nadzor.
- Obavezno je korišćenje kvalitetnih i atestiranih materijala.
- Izvođač radova je dužan da sam obezbijedi neophodne mjere zaštite na radu i da se istih pridržava.
- Izvođač radova je dužan da uredno pribavi i čuva svu neophodnu atestnu dokumentaciju, kao sastavni dio propisima definisane gradilišne dokumentacije.

Odgovorni inženjer:

_____

Niloka Đuranović, dipl. ing. građ.

br. licence: UPI 101/2175-110/2

1.3.

OPŠTI TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

1.3.1. OBAVEZE I PRAVA IZVOĐAČA RADOVA

Svi stavovi uslova podrazumijevaju izvođenje svake pozicije rada bezuslovno stručno, precizno i kvalitetno a u svemu prema: odobrenim crtežima, tehničkom opisu i opisima u predmjeru radova, tehničkim uslovima i detaljima iz elaborata za građevinsku fiziku, statičkom proračunu, detaljima kao i naknadnim detaljima projektanta, važećim tehničkim propisima, standardima i uputstvima nadzornog organa i projektanta, ukoliko u dotičnoj poziciji nije drugačije uslovljeno.

Sve odredbe ovih opštih uslova kao i navedenih opštih opisa, su sastavni djelovi Ugovora sklopljenog između Investitora i Izvođača.

Svi radovi i materijali navedeni u opisima pojedinih pozicija predmjera moraju biti obuhvaćeni ponuđenim cijenama Izvođača. Ugovorene cijene su pojedinačne cijene Izvođača i one obuhvataju sve izdatke za rad, materijal sa uobičajenim rasturom, spoljni i unutrašji transport, skelu i oplatu za izvođenje radova (ukoliko one za pojedine pozicije radova nisu predviđene ovim predmjerom i predračunom), vodu, osvetljenje, pogonski materijal i energiju za mašine, kopanje i zatrpavanje krečane, magacine za uskladištenje materijala, privremene gradilišne prostorije, kancelarije, radničke prostorije, režiju izvođača, društvene doprinose, sve državne i opštinske takse, zaradu izvođača kao i sve ostale izdatke uslovljene POStojećim propisima za formiranje prodajne cijene građevinskog proizvoda, uključujući tu i sve izdatke koji potiču iz POSebnih uslova rada koje predviđaju norme u građevinarstvu, kao i uslove navedene u prethodna dva stava.

Izvođač nema pravo da zahtijeva nikakve doplate na ponuđene i ugovorene cijene, izuzev ako je izričito navedeno u nekoj poziciji da se izvjestan naveden rad plaća zasebno, a nije predviđen u drugoj poziciji. Takođe se neće priznavati nikakva naknada, odnosno doplata na ugovorene cijene na ime povećanja normalnih vrijednosti iz prosječnih normi u građevinarstvu.

Obračun i klasifikacija izvedenih radova vršiće se prema prosječnim normama u građevinarstvu, što je

obavezno i za Investitora i Izvođača, ukoliko u opisima pojedinih pozicija predmjera i predračuna radova ne bude drugačije naznačeno.

Isto tako obavezni su za Iizvođača i svi opisi radova iz pomenutih normi ukoliko se u opisu dotične pozicije rada ili u opštem opisu ne predviđa drugačije.

Opšti opis dat za jednu vrstu rada i materijala obavezuje Izvođača da sve takve radove u pojedinim pozicijama izvede po tom opisu, bez obzira da li se u dotičnoj poziciji poziva na opšti opis, ukoliko opis rada nije u toj poziciji drugačije naveden.

Kod svih građevinskih i građevinsko zanatskih radova uslovljava se upotreba odgovarajuće radne snage i kvalitetnog materijala koji mora odgovarati važećim tehničkim propisima, standardima i opisima odgovarajućih pozicija u predmjeru i predračunu radova. Za svaki materijal koji se ugrađuje, Izvođač mora prethodno podnijeti nadzornom organu atest na uvid. U spornim slučajevima u pogledu kvaliteta materijala, uzorci će se dostavljati akreditovanoj ustanovi za ispitivanje materijala, čiji su nalazi mjerodavni i za Investitora i za Izvođača. Ako Izvođač i pored negativnog nalaza ustanove koja vrši ispitivanje materijala ugrađuje i dalje nekvalitetan materijal, Investitor će narediti rušenje a sva materijalna šteta od narednog rušenja pada na teret Izvođača bez prava reklamacije i prigovora na rušenje koje u tom smislu donose Investitor ili građevinska inspekcija.

Sav materijal za koji predstavnik investitora konstatuje da ne odgovara pogodbenom predračunu i propisanom kvalitetu, Izvođač je dužan da odmah ukloni sa gradilišta, a Investitor će obustaviti rad ukoliko Izvođač pokuša da ga upotrijebi.

Kod svih građevinskih i građevinsko zanatskih radova uslovljava se upotreba odgovarajuće stručne kvalifikovane radne snage, kako je to za pojedine pozicije radova predviđeno u prosječnim normama u građevinarstvu. Izvođač je dužan da na zahtjev Investitora udalji sa gradilišta nesavjesnog i nestručnog radnika. Prije početka svakog rada

rukovodilac gradilišta je dužan da blagovremeno zatraži od predstavnika investitora potrebno objašnjenje planova i obavjeeštenja za sve radove koji nisu dovoljno definisani projektnom dokumentacijom.

Ako bi Izvođač, ne konsultujući investitora, pojedine radove pogrešno izveo, ili ih izveo protivno dobijenom uputstvu preko građevinskog dnevnika, odnosno protivno predviđenom opisu, planovima i datim detaljima,

neće mu se uvažiti nikakvo opravdanje. U ovakvom slučaju Izvođač je dužan da bez obzira na količinu izvršenog POSla, sve o svom trošku poruši u ukloni, pa ponovo na svoj teret da izvede kako je predviđeno planovima, opisima i detaljima, izuzev ako ovakve izmjene ne budu preko građevinskog dnevnika od strane predstavnika investitora odobrene.

Ako Izvođač, neki POSao, bude izveo bolje i skuplje od predviđenog kvaliteta, nema prava da zahtijeva doplatu, ukoliko je to na svoju ruku izvršio, bez prethodno dobijenog odobrenja ili naređenja predstavnika investitora, preko građevinskog dnevnika.

Objekat i cijelo gradilište izvođač mora održavati uredno i potpuno čisto, a po završetku radova, prije predaje objekta, sve rupe, WC jame, rupe od skela i ograda, Izvođač je dužan da zatrpa, nabije, poravna, cijelu površinu niveliše i to sve dobro da se kasnije ne bi javljala slijeganja.

Za tehnički pregled i primopredaju, Izvođač mora cio objekat i gradilišnu parcelu očistiti od šuta, viškova

materijala, svih sredstava rada i pomoćnih objekata.

Svi prilazi objektu, platoi, stepeništa, staze, kao i podovi u svim prostorijama moraju biti potpuno čisti kao i sva stolarija, bravarija, staklene površine i sve krovne površine.

Kolovoz i trotoari oštećeni izvođenjem radova ili transportom, takođe se moraju dovesti u ispravno stanje za tehnički pregled i primopredaju objekta.

Svi navedeni završni radovi ne plaćaju se POSebno, jer moraju biti obuhvaćeni ugovorenim cijenama. Eventualnu štetu, koju bi Izvođač u toku izvođenja radova učinio u krugu gradilišta ili na susjednim zgradama, dužan je da otkloni i dovede u prvobitno stanje o svom trošku.

POSebno se skreće pažnja Izvođaču da je jedino on odgovoran za svu štetu koju bi nanio svojim nepažljivim i neodgovornim radom na susjednim, postojećim objektima. Ukoliko se pojavi potreba osiguranja (podbetoniravanja i slično) temelja POStojećih susjednih objekata, takav rad će Investitor platiti POSebno, no jedino će izvođač biti odgovoran za svu štetu ukoliko on blagovremeno ne preduzme sve potrebne mjere za osiguranje susjednih objekata.

U slučaju konstruktivnih izmjena, kao i u slučaju povećanja, smanjenja ili storniranja pojedinih radova iz

predračuna nastale viškove ili manjkove, Iizvođač je obavezan da usvoji bez primjedbi i ograničenja, kao i bez prava na odštetu, s tim što će mu se bilo višak ili manjak obračunati po pogodbenim cijenama.

U slučaju da nastupi potreba za radovima koji nemaju pogodbenu cijenu u predračunu, izvođač je dužan da za iste dobije odobrenje predstavnika investitora, utvrdi za njih cijenu i sve to uvede u građevinski dnevnik, a prema cjenovniku svih materijala i radne snage, koji je dužan da priloži uz ponudu (analiza cijena).
Investitor ima pravo da za specijalne radove (izolacija krova, novi materijali i drugo) zahtijeva od izvođača pismenu garanciju da će izvedeni radovi biti trajni i kvalitetni.
Izvodjač je dužan da uskladi rad podizvođača koji samostalno izvode pojedine vrste radova, kako jedni drugima ne bi nanosili štetu, a ukoliko bi do toga došlo, dužan je da odmah reguliše otklanjanje i naknadu štete, na teret krivca. U protivnom, troškove za otklanjanje ovakvih šteta, snosiće sam Izvođač. Ovo se odnosi i na sve smetnje i štete koje bi nastale zbog ne pridržavanja dogovorenog redosleda i vremenskog plana izvođenja pojedinih radova. Nadzorni organ ima pravo da zahtijeva da Izvođač za nove materijale podnese na uvid uzorke na osnovu kojih će on (nadzorni organ) izvršiti izbor. Nabavka ovih uzoraka ne plaća se POSebno.

Pored svih privremenih objekata koji su Izvođaču potrebni za izvođenje radova, Izvođač je dužan da obezbijedi prostoriju za kancelariju nadzornog organa i da je za vrijeme gradnje objekta održava uredno uz potrebno osiguranje svijetla, grijanja, čišćenja, kao i neophodnog kancelarijskog inventara.
Ukoliko je Izvođaču potrebno da zauzme radi organizacije gradilišta i uskladištenja materijala, pored parcele još i susjedna zemljišta i trotoare, izvođač će za ovo korišćenje pribaviti odobrenje od nadležnog organa, odnosno sopstvenika, s tim da potrebne izdatke za ovo korišćenje ne može POSebno da zaračuna Investitoru.
Izvođač je dužan da izradi elaborat o zaštiti na radu na gradilištu, a prema važećem "Pravilniku o zaštiti na radu u građevinarstvu".
Izvođač je dužan da kod tehničkog pregleda, Investitoru preda sve potvrde koje su zakonom i propisima predviđene (o POStavljenju objekta na regulacionu liniju, priključcima na energetske izvore, vodovodnu i kanalizacionu mrežu, itd.). Svi izdaci oko dobijanja ove dokumentacije padaju na teret Izvođača.
Izvođač je dužan po završenom POSlu podnijeti investitoru potvrdu da je platio utrošenu vodu, električnu energiju i ostale takse koje terete Izvođača za vrijeme izvođenja radova.
Građevinsku knjigu i građevinski dnevnik Izvođač će voditi na osnovu POStojećih zakonskih propisa, svakodnevno upisujući potrebne podatke, koje će predstavnik investitora svakodnevno pregledati i ovjeravati svojim potpisom na svakoj strani.
U slučaju pogodbe po principu "pod ključ" Izvođač je obavezan da izvrši prethodnu kontrolu količina radova datih u predračunu.
Sastavni dio Ugovora su pored ovih opštih uslova takođe i POSebni uslovi Investitora, POStojeća tehnička i zakonska regulativa kao i kompletan elaborat tehničke dokumentacije.
Svi radovi se moraju izvesti sa svim potrebnim konstruktivnim djelovima potpuno besprerkoprno i po detaljima projektanta.
Do predaje objekta Investitoru Izvođač odgovara apsolutno za sve na njemu i u slučaju kakve štete ili kvara dužan je o svom trošku sve dovesti u ispravno stanje.
Izvođač je dužan da na gradilište POStavi za svo vrijeme izgradnje visokokvalifikovanog i iskusnog stručnjaka koji će odgovarati za stručnu kontrolu i tačno izvršenje svih obaveza Izvođača.

Sve potrebne otvore i žljebove u zidovima i tavanicama za sprovođenje instalacija i raznih uređaja dužan je

Izvođač tačno izraditi prema detaljima i dispozicionim planovima, a POSle polaganja cijevi i žljebove zazidati i zamalterisati. Ovo se ne plaća POSebno već je obuhvaćeno cijenom zidanja i malterisanja.

Sve obaveze u ovim opštim uslovima i opštim opisima Izvođač prihvata kao sastavni dio Ugovora zaključenog sa Investitorom i obavezuje se da ih primi bez ikakvog ograničenja i izvrši bez prigovora i reklamacije

1.3.1.1. MATERIJAL

Pod cijenom materijala podrazumijeva se nabavna cijena glavnog, pomoćnog i veznog materijala zajedno sa troškovima nabavke, cijenom spoljašnjeg i unutrašnjeg transporta, sa svim pratećim troškovima, utovarom, istovarom, skladištenjem i čuvanjem na gradilištu od starenja i propadanja, sa potrebnom manipulacijom i davanjem potrebnih uzoraka na ispitivanje.

1.3.1.2. RAD

Vrijednost radova obuhvata glavni i pomoćni rad potrebnih operacija svih pozicija predračuna, sav rad na unutrašnjem horizontalnom i vertikalnom transportu i sav rad oko zaštite izvedenih konstrukcija od štetnih uticaja za vrijeme građenja.

1.3.1.3. POMOĆNE KONSTRUKCIJE

Sve vrste skela bez obzira na visinu i oblik ulaze u jediničnu cijenu POSla za koju su potrebne, da ne bi ometale tok radova, sa uračunatom i demontažom skele na gradilištu.

Jedinična cijena obuhvata obavezne ograde, zaštitne nadstrešnice, prilaze. Odgovarajuća pozicija radova cijenom obuhvata obavezne ograde, zaštitne nadstrešnice, prilaze. Odgovarajuća pozicija radova cijenom obuhvata prilaze i platforme za betoniranje, patose mješalica, amortizaciju skele i pomoćnih konstrukcija. Sva potrebna oplata, bez obzira na vrstu, ulazi u jediničnu cijenu POSla za koji je potrebna i ne naplaćuje se POSebno. Kod oplate podrazumijevaju se i sva potrebna ukrućenja, demontaža, čišćenje i slaganje. U cijenu jedne pozicije betoniranja ulazi i kvašenje oplate prije betoniranja, odnosno njegovanje betona kvašenjem i zaštitom od atmosferilija. POSle završenog betoniranja i POStizanjem odgovarajuće čvrstoće betona sva oplata se skida, čisti, sortira i priprema za drugu upotrebu, a odnosi sa gradilišta POSle završetka radova.

1.3.1.4. OSTALI TROŠKOVI I DAŽBINE

Na jediničnu cijenu radne snage Izvođač radova zaračunava svoj faktor koji se formira na bazi POStojećih propisa i instrumenata kao i svojim osobenim načinom privređivanja Izvođača radova (porezi, fondovi, osnovna sredstva, plate i dr.). Pored toga faktorom Izvođač obuhvata sledeće radove koji mu se neće POSebno plaćati bilo kao predračunske stavke ili naknadni rad i to:

- sve higijensko tehničke zaštitne mjere za ličnu zaštitu na objektu i okoline kao (ograde, mostove, nadstrešnice, pomoćne objekte, sanitarne objekte i dr.)
- zaštita POStojećeg zelenila na gradilištu
- troškovi rada mehanizacije ili najamnine pozajmljene mehanizacije ako nije iz sopstvenog pogona
- sva objeležavanja pri izradi objekta
- čišćenje i održavanje reda na objektu za vrijeme izvođenja radova, sa odvozom smeća, šuta i otpadaka (završno čišćenje objekta se obračunava kao POSebna pozicija)
- sva potrebna ispitivanja materijala i pribavljanje odgovarajućih atesta za beton, cement, kreč, pijesak, šljunak…
- uređenje građevinskog zemljišta i prostora oko objekta, koje je korišćeno za gradilište, bez ostataka materijala, otpadaka i tragova pomoćnih objekata
- za obezbjeđivanje uslova za skladištenje materijala i alata.

1.3.1.5. MJERE I OBRAČUN

Ukoliko u pojedinoj stavci nije dat način obračuna radova pridržavati se u svemu prema važećim propisima građevinarstva ili tehničkim uslovima za izvođenje završnih radova u građevinarstvu.

1.3.1.6. OSTALO

Ako se pri izvođenju radova naiđe na bilo kakve poznate ili nepoznate instalacije one se moraju zaštititi od oštećenja i odmah izvijestiti nadzorni organ i nadležne institucije, radi donošenja odluke o njihovom uklanjanju ili izmiještanju.

Sav potreban materijal mora biti kvalitetan i treba da u potpunosti odgovara uslovima i odredbama JUS-a. Svi radovi moraju biti izvedeni po važećim tehn. propisima, savjesno i kvalitetno. Sav ostali rad i obaveze koji nisu pomenuti, regulišu se Zakonom o izgradnji objekata i ostalim propisima koji regulišu tu materiju, važećim standardima i prosječnim normama u građevinarstvu.

1.3.1.7. NAPOMENA

Ukoliko Iinvestitoru i Izvođaču radova ovi uslovi ne odgovaraju u svojim pojedinim odredbama zbog raznih razloga, onda će se izmjene i dopune regulisati prilikom sklapanja Ugovora o građenju, a na osnovu važećih propisa.

1.3.2. OPŠTI TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE ZEMLJANIH RADOVA

1.3.2.1. OPŠTI OPIS RADOVA

Zemljani radovi se moraju izvesti nePOSredno prije početka gradnje stručno i kvalitetno a u svemu prema važećim tehničkim uslovima i standardima kao i prema uputstvima iz elaborata o geotehničkim ispitivanjima i prema tehničkom opisu za konstruciju a u svemu prema crtežima.

Prije početka iskopa Izvođač je dužan da izvrši objeležavanje objekta na terenu, a zatim da zajedno sa predstavnikom investitora snimi visinske POStojeće kote cjelokupnog terena u svim pravcima. Ove kote treba unijeti u građevinski dnevnik i građevinsku knjigu na osnovu koje će se izvršiti obračun iskopa zemlje. Nadzorni organ će predati Izvođaču stalne tačke koje preciziraju položaj objekta i nivo gotovog objekta. Izvođač je dužan da održava ove oznake i eventualno potrebna ponovna objeležavanja terena će sam izvršiti. Objeležavanje objekta, čuvanje oznaka i snimanje terena prije početka iskopa se ne obračunavaju POSebno već su obuhvaćeni cijenama iskopa. Kada bude izvršeno snimanje terena, nadzorni organ će odobriti kopanje.

1.3.2.2. IZVOĐENJE RADOVA

Kopanje mora biti pravilno i potpuno horizontalno a u svemu prema detaljima i kotama u planovima. Prekopavanja ne smije biti a ako Izvođač iskopa dublje nego što je predviđeno ili rđavo izravna, dužan je da prekopani ilii slabo sravnjeni dio popuni nabijenim betonom MB 10, što se neće POSebno platiti, već će izvršiti Izvođač o svom trošku sa svojim materijalom.

Iskopavanje izvršiti uz sve mere obezbjeđenja stranica iskopa škarpiranjem ili podupiranjem. Eventualno potrebno podupiranje ili razupiranje iskopa neće se POSebno plaćati već je obuhvaćeno cijenom iskopa. Svaku štetu koju bi Izvođač izazvao svojim nestručnim ili nesolidnim radom, nepodupiranjem ugroženih djelova, ili iz ma kakvog uzroka proizvedenog njegovom krivicom, dužan je da sam snosi troškove dovođenja iskopa u potrebno stanje.

Svi iskopi moraju biti očišćeni od svakog stranog i rasutog materijala, iznivelisani i izravnani.

Izrada temelja i slično ne smije se otpočeti dok nadzorni organ ne pregleda i primi iskope i ne unese u građevinsku knjigu potrebne obračunske podatke.

Crpljenje atmosverske ili podzemne vode u većem dotoku smatraće se naknadnim radom i POSebno će se obračunavati i plaćati, ako to predmjerom i predračunom nije drugačije opisano.

Ako se prilikom iskopa naiđe na nepredviđene predmete: djelove građevina, arheološke i druge nalaze,

Izvođač je dužan da POStupi po nalogu nadzornog organa. Svi radovi koji proisteknu zbog ovih nalaza, smatraće se naknadnim radom i POSebno će se obračunavati i plaćati.

Materijal iz iskopa će se koristiti za potrebna nasipanja pored temelja, ispod podova, oko objekta i slično, pod uslovom da isti po kvalitetu odgovara za nasip. Takav materijal ostaviti pored ivica iskopa ili odvesti na privremenu deponiju i kasnije upotrijebiti za nasipanje. Višak iskopanog materijala transportovati na stalnu deponiju. Nasipanje pored temeljnih zidova izvršiti odmah bez nepotrebnog odlaganja, da bi se izbjeglo nepotrebno natapanje iskopa vodom.

POSebnu pažnju POSveti zamjeni podtla koja je predviđena ispod temelja. Potrebno je da ona bude izvedena debljini od cca 120 cm sa nabijanjem u slojevima od max. 30 cmu do POStizanja modula stišljivosti tla od minimum 40 Mpa. Materijal za zamjenu mora biti šljunak granulacije od 2 mm do 60 mm u čistom stanju. Po izvršenoj zamjeni temeljnog podtla Izvođač je dužan da angažuje adekvatnu firmu koja je registrovana za POSlove

laboratorijskih ispitivanja građevinskih materijala koja će izvršiti kontrolu i dati u pisanom obliku potvrdu da je POStignut zahtijevani modul stišljivosti.

1.3.2.3. MJERENJE I OBRAČUN IZVEDENIH RADOVA

Količina koja će se platiti Izvođaču po ugovorenoj jediničnoj cijeni za jedinicu mjere iskopa/nasipa određuje se na osnovu profila snimljenih pre i POSle iskopa, a prema linijama iskopa prikazanim u crtežima.

1.3.2.4. PLAĆANJE IZVEDENIH RADOVA

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

1.3.3. OPŠTI TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE BETONSKIH RADOVA

1.3.3.1. BETON ZA KONSTRUKCIJE, OBIM I SADRŽAJ RADOVA

Svi betonski i armirano betonski radovi se moraju izvesti prema važećem Pravilniku o tehničkim uslovima za beton i armirani beton.

Radovi obuhvaćeni ovim odJeljkom Tehničkih uslova sastoje se od obezbjeđenja svih POStrojenja, opreme, materijala i radne snage i izvođenja svih operacija u vezi sa materijalima koji se koriste: za skladištenje, mjerenje i rukovanje materijalima, za odmjeravanje i miješanje.Takođe ako drugačije nije propisano u drugim odjeljcima ovih Uslova ovim odjeljkom se tretiraju i sledeći radovi: izrada oplata, prenošenje, ugrađivanje, njegovanje i završna obrada, svog betona za konstrukcije od betona i druge uzgredne radove na betonskim konstrukcijama u skladu sa odredbama i uslovima Ugovora i u punoj saglasnosti sa ovim odjeljkom Tehničkih uslova, crtežima i uputstvima nadzora.

1.3.3.2. TEHNIČKA REGULATIVA I METODE ISPITIVANJA

PBAB 87.- "Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton" ("Sl. list SFRJ" broj 11/87) Komentar odredbi Pravilnika BAB ("Sl. 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 (1988.);
JUS B.C1.011 - Portland cement sa dodacima. Metalurški cement. Pucolanski cementi. Teh. uslovi (1982.);
US 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. Kvalitet i provjeravanje kvaliteta;
JUS U.M1.037 -Predhodna ispitivanja radi izbora dodataka betonu sa određenim agregatom i cem.(1981);
JUS U.M1.020 - Određivanje čvrstoće betonskih tijela pri pritisku izrađenih od svježeg betona (1978.) JUS;
U.M1.051 - Kontrola proizvodnje betona za beton kategorije BII (1987.);
JUS U.M1.050 - Kontrola proizvodnje sPOSobnosti fabrike betona (1987.);
JUS U.M1.052 - Minimalna oprema za laboratorije pri fabrikama betona.

1.3.3.3. MATERIJALI

1.3.3.3.1. Agregat

Za spravljanje betona upotrebljava se agregat, koji je u skladu sa poglavljem II.1 PBAB-a, odgovarajućim uputstvima za primjenu, kao i da ispunjava uslove kvaliteta prema propisu o jugoslovenskom standardu JUS B.B2.010. Prirodni neseparisani agregat može se upotrijebiti samo za nearmirani beton i to do najviše MB15, za ispune, slojeve izravnavanja i sl. Granulometrijski sastav mješavine agregata mora biti takav da osigurava dovoljnu obradljivost i zbijenost betona. Sastav granulometrijske mešavine zavisi od propisanog kvaliteta betona, načina i uslova transporta i ugrađivanja i određuje se eksperimentalnim putem na osnovu predhodnih proba, koje mora predvidjeti 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 dio agregata mora se sastojati od zrna, koja su manja od rastojanja između susjednih šipki armature i između šipki armature i oplate.

1.3.3.3.2. Cement

Za spravljanje betona može se upotrijebiti cement, koji je u skladu sa poglavljem II.2 PBAB-a, poglavljem III. PBAB-a uputstvima za njihovu primjenu 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 upotrijebiti 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 obezbijedi besplatno i sve potvrde o ispitivanju, koje se odnose na cement, koji se namjerava upotrijebiti za radove. Svaka potvrda mora pokazati da je uzorak ispitala ovlašćena organizacija i da u potpunosti ispunjava uslove odgovarajućeg standarda za ispitivan tip cementa.

1.3.3.3.2. Voda

Za spravljanje betona upotrebljava se voda, koja je u skladu sa poglavljem II.3 PBAB-a, odgovarajućim uputstvima za primjenu, kao i da ispunjava uslove kvaliteta utvrđene propisima o jugoslovenskom standardu. JUS U.M1.058.

Pijaća voda se smatra podobnom i može se bez predhodnog ispitivanja koristiti za spravljanje betona.

1.3.3.4. 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 upotrijebiti dodaci, koji su u skladu sa poglavljem II.4PBAB-a, odgovarajućim uputstvima za primjenu, kao da ispunjavaju uslove kvaliteta prema propisima o jugoslovenskom standardu.
JUS U.M1.035. Kako dodaci mogu u isto vrijeme izazvati negativna dejstva na druge značajne osobine betona, mora se predhodno provjeriti da li dodatak betonu odgovara projektovanoj betonskoj mješavini, prema propisu o jugoslovenskom standardu JUS U.M1.037.

1.3.3.5. KLASIFIKACIJA BETONA

U projektima, za svaki element konstrukcije ili konstrukciju u cjelini, 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 nominalna 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 njegom betonskih tijela prema standardu JUS U.M1.005. Karakteristična čvrstoća pri pritisku je vrijednost ispod koje se može očekivati najviše 10% svih čvrstoća pri pritisku ispitanog betona. U projektu konstrukcije može se odrediti karakteristična čvrstoća betona pri pritisku, pri starosti, koja je manja ili veća od 28 dana. Prema čl. 21 PBAB-a betoni se svrstavaju u dve kategorije:

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

1.3.3.5.2. Beton B.I

Betoni I kategorije, B.I su betoni nižih marki i to MB10, MB15, MB20 i MB25 i spravljaju se na gradilištu na kom se i ugrađuju i ne smiju se transportovati. Za ove betone nisu neophodne predhodne probe. 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 mješavine agregata može se odabrati bez predhodnih proba sastava mješavine 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 (č1.34 PBAB-a) vrši se samo za kontrolu saglasnosti sa uslovima projekta, na taj način što se za kvalitet očvrslog betona na gradilištu uzima dvostruko veći broj nego za beton B.II, čl.48 pod "V". Kontrola proizvodnje se ne vrši, kako je uobičajeno uzimanjem probnih kocki, već se vrši samo kontrola najmanje količine cementa.

1.3.3.5.2. Beton B.II

Betoni II kategorije, BII su betoni MB30 i viših marki, betoni sa POSebnim svojstvima svih marki, transportovani betoni svih marki i specijalni betoni MB60. Sastavi betona kategorije B.II moraju se odrediti na osnovu rezultata predhodnih ispitivanja betona sa materijalima od kojih će se proizvoditi beton u skladu sa članom 28 PBAB-a. Granulometrijski sastav mješavine agregata se utvrđuje eksperimentalno shodno čl. 8. Najmanja ukupna količina cementa i čestica manjih od 0.25 mm u zavisnosti od najveće frakcije agregata određena je čl. 30, tabela 5 PBAB-a. Predhodnim 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 obavljena je kontrola proizvodnje betona i kontrola saglasnosti sa uslovima kvaliteta na mjestu 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 mjestu ugrađivanja, s tim da se isto mora projektom betona predvidjeti.

1.3.3.6. SVOJSTVA BETONA U POSEBNIM USLOVIMA SREDINE

1.3.3.6.2. 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 njegovati. On se mora spravljati u skladu sa odgovarajućim uslovima za beton B.II.

1.3.3.6.2. Beton otporan na dejstvo mraza

To je beton, koji je izložen čestom smrzavanju i odmrzavanju u vlagom zasićenim uslovima. Ovaj beton zahtijeva 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, čvrstoća pri pritisku tela mora iznositi 75% od čvrstoće, koju imaju nesmrzavana tijela ekvivalentne starosti.

1.3.3.6.2. 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 određuje se stepenom oštećenja ispitivane površine POSle 25 ciklusa naizmjeničnog 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 izloženi djelovanju mraza ili mraza i soli moraju se štititi aeriranjem. Količina uvučenog vazduha ispituje se prema standardu JUS U.M1.031 i isti mora odgovarati vrijednostima datim u čl. 32, tabela 6 PBAB-a.

1.3.3.6.2. Beton otporan na habanje

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

1.3.3.7. 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 djelova 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 POSjedovati izveštaj o podobnosti proizvodnje betonskog pogona i izveštaj o jednomjesečnom ispitivanju uređaja za doziranje. Fabrika betona mora da ima laboratoriju. U laboratoriji se vrše sva potrebna ispitivanja komponentalnog materijala svježeg i očvrslog betona. Komponentalni materijali za spravljanje betona moraju biti atestirani. Na fabrici betona, pravi se program kontrole ispitivanja. Fabrika betona spravlja beton po važećim i provjerenim recepturama. Vrši se ocjena proizvodnje betona, i to tekuća mesečno, a dokaz marke proizvedenog betona kvartalno. Laboratorija mora da ima određeni stručni kadar, a ako nije akreditovana, mora da ima patronat akreditovane laboratorije. Sva ispitivanja, atesti i dokazi, su sastavni dio dokumentacije betona za objekat, te se moraju dostavljati na gradilište.

1.3.3.8. GRADILIŠTE

Izvođač betonskih radova mora voditi dokumentaciju kojom dokazuje kvalitet materijala i izvođenja radova, kao i drugu dokumentaciju predviđenu projektom. Betonski radovi se izvode prema projektu konstrukcije i projektu betona. Prije početka izvođenja betonskih radova, shodno čl. 232 PBAB-a, izvođač mora da izradi projekat betona koji sadrži:

- Prethodne probe betona sa prethodnim ispitivanjem komponentalnog materijala sa tehničkim uslovima za projektovane klase betona,
- Plan betoniranja, organizaciju i opremu,

- Način i transport betonske mješavine i način ugrađivanja,
- Način njegovanja ugrađenog betona,
- Program kontrolnih ispitivanja sastojaka betona,
- Program kontrole betona, uzimanje uzoraka i ispitivanje betonske mješavine i betona po partijama,

Projekat betona se mora dati nadzornom organu na odobrenje.

Izvođač betona mora da obezbedi laboratoriju koja uzima uzorke i vrši potrebna ispitivanja.

Na mjestu ugrađivanja betona, Izvođač je dužan da vrši ispitivanje koje zahtijeva projekat konstrukcije, odnosno, projekat betona i to:

- Mjeri temperaturu okoline,
- Mjeri temperaturu betona, ukoliko su temperature manje od + 5°C i veće od +25°C,
- Mjeri konzistenciju betona,
- Mjeri količinu uvučenog vazduha u betonu, ako je to ispitivanjem predviđeno,
- Uzorkuje i ispituje pritisnu čvrstoću i druga svojstva betona u zavisnosti koji su zahtevi u projektu konstrukcije,
- Sva ispitivanja se obavljaju u prisustvu laboratorijskog nadzora za beton.

Izvođač mora da uz svaku isporuku betona ima propratni list, saglasno tački 11.

JUS U.M1.051, kao i da dužina transporta ne bude duža od dva sata, ako to projektom betona nije drugačije predviđeno.

1.3.3.9. SKLADIŠTENJE MATERIJALA

Agregat za beton ne smije se miješati sa drugim materijalima za vrijeme 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 uslove 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.

1.3.3.10. DOZIRANJE MJEŠAVINA

Doziranje svih komponenti betona prema čl. 23 PBAB-a, vrši se težinski i mora odgovarati odredbama ovih Tehničkih uslova. Tačnost doziranja svih sastavnih djelova mora biti u skladu sa tačkom 3.2 jugoslovenskog standarda JUS U.M1.050. Predlozi za doziranje, moraju se odrediti na osnovu predhodno izvršenih proba od strane Izvođača radova, u skladu sa čl.28 PBAB-a i odobrenja nadzora. Nikakav beton se ne smije ugraditi dok rezultati POSle 28 dana ne dokažu da su projektovana doziranja ispravna. Maksimalni vodocementni faktor, koji je naveden je maksimalni 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) betona. Cement potreban u većim količinama od tih minimalnih, da bi se POStigla potrebna čvrstoća i konzistencija, mora obezbijediti izvođač bez prava na naknadu.

Ako testovi kontrole kvaliteta, kako je propisano u ovim uslovima, pokažu da je potrebna promjena u sastavumješavine, takva se promjena mora izvršiti na teret Izvođača radova.

1.3.3.11. 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

mjera obradivosti i razlikuju se četiri područja konzistencije : kruta, slabo plastična, plastična i tečna. Mjere konzistencije svježe betonske mase date su u tabeli 2 čl. 2 PBAB-a.

1.3.3.12. MIJEŠANJE BETONA

Komponente betona za sve pozicije betonskih radova mogu se miješati u mješalicama fabrike betona i to toliko dugo dok se ne POStigne homogena mješavina. Određivanje stepena homogenosti svježe betonske mješavine vrši se prema tački 4.5 standarda JUS U.M1.050. Mješalica mora biti uvijek u takvom funkcionalnom stanju da POSle punjenja pojedinim komponentama POStigne homogenu mešavinu u utvrđenom vremenu miješanja. Utvrđeno potrebno vrijeme miješanja, vrijeme koje protekne od momenta kada su sve komponente u mješalici do početka pražnjenja mješalice, mora biti naznačeno u tabelama za sastav betona i POStavljeno na vidnom mjestu.

1.3.3.13. TRANSPORT BETONA

U pogledu uslova za transport betona i način obavljanja transporta od fabrike betona, gdje se proizvodi betonska mješavina, pa do mjesta ugradnje važe odredbe jugoslovenskog standarda JUS U.M1.045 Transportovani beton. Tehnički uslovi (1987.).

1.3.3.14. UGRAĐIVANJE BETONA

Beton se ugrađuje prema projektu betona. Temperatura svježeg betona u fazi ugrađivanja ne smije 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 mjere 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. Svježem betonu se ne smije dodavati voda. Visina slobodnog pada betona ne smije da bude veća od 1.5m. Ako se za dovod betona od mješalice do oplate 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 mjere da takav prekid ne utiče štetno na nosivost ili ostala svojstva konstrukcije, odnosno elementa. Kada prekid ugrađivanja betona nije izveden ispravno, ili na način predviđen projektom, izvođač je dužan da mjesto prekida obradi onako kako to bude Nadzor zahtijevao. Beton se mora dobro sabiti za vrijeme i odmah POSle ugrađivanja. Zbijanje se mora izvršiti mehaničkim vibriranjem i Izvođač je dužan da obezbijedi dovoljan broj vibratora za interno vibriranje (pervibriranje), kao i uslove za njihovo premiještanje. Nadzor može propisati i upotrebu spoljnih vibratora na POSebnim mjestima. Vibratorima se mora rukovati tako da se potpuno obradi beton oko armature i u ćoškovima i uglovima oplate, mora dovoljno trajati i biti takve jačine da potpuno sabije beton, ali se ne smije produžavati da ne bi došlo do segregacije. Na površini se ne smije dozvoliti izdvajanje lokalnih površina maltera. Vibratori se moraju polako stavljati u beton i vaditi iz njega. Ne smijju se direktno oslanjati na armaturu ili usmjeravati na djelove 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 izvođačev metod vibriranja.

1.3.3.15. UGRAĐIVANJE 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 prije nego što na predhodnom sloju započne vezivanje betona. Radne spojnice se mogu POStaviti samo gdje su naznačene na crtežima, ili prikazane u planu betoniranja koji je odobrio Nadzor. U hitnim slučajevima spojnice se mogu POStavljati samo prema uputstvima Nadzora. Prije ugrađivanja novog betona uz beton, koji je stvrdnuo, oplate se moraju ponovo pritegnuti, a površina stvrdnutog betona ohrapaviti, temeljno očistiti od stranih materija i cementnog mleka i nakvasiti vodom.

1.3.3.16. NJEGOVANJE 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 ocjeni Nadzora najpogodniji u POStojećim uslovima. Ako prema ocjeni Nadzora pokrivke nisu potrebne, površine se moraju održati u vlažnom stanju polivanjem ili prskanjem vodom. Ako projektom betona nije drugačije određeno, vrijeme negovanje propisano je čl.267 PBAB-a.

1.3.3.17. ZAVRŠNA OBRADA POVRŠINE, I TOLERANCIJA

Sve površine od betona moraju se temeljno obraditi u vrijeme 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 mjehurića ili šupljikavosti. Čim se beton dovoljno stvrdne, a oplata ukloni, cijela površina se mora temeljno očistiti, ukloniti tragovi oplate ili istureni djelovi, kako bi površina ostala ravna, bez ulegnuća ili nepravilnosti. Kod ploča pošto se beton ugradi i sabije, mora se popraviti do granica i visina naznačenih poprečnim presjekom i mora se obraditi do glatke ravne površine. Kvalitet izrade mora biti takav da kada se kontroliše završna obrada letvom-ravnalicom od 4m ne smijee pokazivati veća odstupanja od 10mm od propisane veličine poprečnog presjeka. Ostala dozvoljena odstupanja u završnim betonskim radovima su:

- kod dimenzija poprečnih presejka stubova i nosača, ne više od 6mm,
- kod ostalih dimenzija stubova i nosača, ne više od 10mm, s tim da visinske kote na kvaderima mogu odstupati najviše do 5mm,
- ravnost vertikalnih ili kosih površina mora biti u granicama od 8mm mjereno letvom dužine 3m,
- odstupanje stubova i zidova od vertikale, mjereno sa viskom ne sme biti veće od 6mm.

Način izvođenja završnih radova kod posebnih elemenata ili delova konstrukcije dat je na crtežima ili je naznačen u predračunu.

1.3.3.18. UZIMANJE UZORKA 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 zahtjev Nadzora, tokom izvođenja radova od betona, uzme i čuva betonska tijela 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 cijenom odgovarajućih pozicija radova, u svemu prema odredbama ovog odjeljka i zahtjevu nadzora. Naknadno dokazivanje kvaliteta ugrađenog betona u konstrukciji se vrši u POSebnim slučajevima, na primjer: 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 tijela pri pritisku, izvađenih iz očvrslog betona regulisan je odredbama jugoslovenskog standarda: JUS U.M1.040 Određivanje čvrstoće betonskih tijela pri pritisku izvađenih iz očvrslog betona.

1.3.3.19. MJERENJE I OBRAČUN IZVEDENIH RADOVA

Količina koja će se platiti Izvođaču po ugovorenoj jediničnoj cijeni za jedinicu mjere izvedenog elementa naznačenu u predmjeru radova po kubnom, kvadratnom, dužnom metru ili metru ili komadu u svemu je određena planovima, specifikacijama ili kako nadzor utvrdi. Armatura i kablovi se obračunavaju POSebno.

1.3.3.20. PLAĆANJE IZVEDENIH RADOVA

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

1.3.4. OPŠTI TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE ARMIRAČKIH RADOVA

1.3.4.1. OBIM I SADRŽAJ RADOVA

Radovi obuhvaćeni ovim odjeljkom Tehničkih uslova sastoje se u nabavci POStrojenja, opreme, materijala i radne snage i izvođenju svih operacija i u vezi sa armaturnim čelikom u skladu sa odredbama i uslovima Ugovora i u punoj saglasnosti sa ovim odeljkom Tehničkih uslova, crtežima i uputstvima nadzora.

1.3.4.2. TEHNIČKA REGULATIVA I METODE ISPITIVANJA

Armaturni čelik mora biti u skladu sa "Pravilnikom o tehničkim normativima za beton i armirani beton" (PBAB 87.), uputstvima za primjenu i pratećim standardima:

- JUS C.K8.020- Vruće valjani čelici. Tehnički uslovi (1987.)

- JUS C.K8.120- Vruće valjani čelici. Betonski čelici.Oblik i mere (1988.)

- JUS U. M1.091- Građevinske zavarene armaturne mreže. (1988.)

Standardima su dati oblik i mjere, kao i metode ispitivanja za uslove kvaliteta propisane PBAB-om 87.

1.3.4.3. MATERIJAL

Za armiranje konstrukcija i elemenata od betona koriste se žice i šipke od glatkog čelika, visokovrijednih prirodno tvrdih rebrastih čelika i armaturne mreže od hladno vučene glatke žice.

1.3.4.3.2. Glatka armatura GA 240/360

Glatka armatura (GA) je od mekog betonskog čelika kvaliteta 240/360 i izrađuje se u obliku žica i šipki. Za konstrukcije od armiranog betona armatura od glatkog čelika, kružnog poprečnog presjeka mora se izraditi prema odobrenom POStupku.

1.3.4.3.2. Rebrasta armatura B500B

Rebrasta armatura (B500B) od visokovrijednog prirodno tvrdog čelika kvaliteta 500/560. Izrađuje se u obliku žica i šipki. Za konstrukcije od armiranog betona armatura od rebrastog čelika, kružnog poprečnog preseka mora se izraditi prema odobrenom POStupku.

1.3.4.3.2. Zavarene armaturne mreže MAG 500/560

Zavarene armaturne mreže su od hladno vučene žice od glatkog čelika kvaliteta 500/560. Oznake mreže, prečnici i rastojanja žica, tolerancije i drugo određeni su standardom JUS U.M1.091.

1.3.4.4. IZVOĐENJE RADOVA

1.3.4.4.2. Opšte

Uopšte, Izvođač radova je dužan da pripremi liste armature i da ih podnese nadzoru na odobrenje. Sadržaj lista mora biti u punoj saglasnosti sa crtežima i odgovarajućim specifikacijama ovog odeljka.

1.3.4.4.2. Transport materijala

Prilikom transporta i uskladištenja čelika ne smije doći do mehaničkih oštećenja, lomova na mestu zavarivanja i prljavštine koja može smanjiti adheziju, kao i do gubitka oznaka i smanjenja presjeka zbog korozije. Transport i uskladištenje prefabrikovanih armaturnih sklopova i mreža treba obaviti tako da se pored navedenog izbjegnu deformacije i nedopuštena razmicanja šipki i armatura.

1.3.4.4.2. Zaštita materijala

Čelik za armiranje mora biti u svako doba zaštićen od oštećenja. Kada se ugrađuje u konstrukciju mora biti bez prašine, rastresitih ljuspi, šljake i rđe, boje, ulja ili drugih stranih materija.

1.3.4.4.2. Savijanje armature

Šipke za armaturu mora pažljivo sjeći i savijati za to kvalifikovan radnik. One se moraju saviti u hladnom stanju prema šablonima i ne smiju primjetno odstupati od oblika i dimenzija prikazanih na crtežima. Moraju se izbjeći oštro savijeni djelovi i ne smiju biti manjih poluprečnika od onih naznačenih u tabeli 24 PBAB-a 87. Savijanje mreža i formiranje armaturnih koševa za temeljne grede odnosno za rasponske konstrukcije vrši se isključivo mašinskim putem.

1.3.4.5. UGRAĐIVANJE I UČVRŠĆIVANJE ARMATURE

Sav armaturni čelik mora se tačno ugraditi, šipke se kod svakog ukrštanja moraju povezati žicom , tako da za vrijeme ugrađivanja betona održe položaj prikazan na crtežu. Graničnici za sprečavanje kontakta između armature i oplate, kao i između redova armature moraju biti od prefabrikovanih betonskih kocki ili drugog pogodnog materijala određenog oblika i dimenzija. Betonske kocke moraju biti takvih dimenzija da je omogućeno njihovo pokrivanje betonom. Ne dozvoljava se upotreba krupnog šljunka, drobljenog kamena ili opeke, metalnih cijevi i drvenih podmetača.

Ako se armatura POStavlja na tle, predviđa se izravnavajući sloj betona, debljine najmanje 5cm.
Armatura ne smije doći u kontakt sa pocinkovanim čeličnim elementima. Pregled montirane armature vrši se makroskopski.
Mjerenjem na pojedinim mjestima se kontroliše i pravilnost položaja montirane armature, kao i pojedinih njenih djelova u odnosu na projektovani položaj. Dopuštena odstupanja kreću se u sledećim granicama:

Odstupanja između pojedinih šipki:

- kod stubova i grednih nosača ……..± 10mm
- kod ploča i zidova ……..± 15mm

Odstupanja između redova armature po visini, kao i odstupanje zaštitnog sloja od projektovanih mjera:
- kod elemenata sa konstruktivnom visinom većom od jednog metra……..10mm
- kod greda i ploča debljine veće od 10cm……..±5mm
- kod ploča debljine manje od 10cm……..±3mm

Odstupanje uzengija u odnosu na horizontalu i vetikalu:
- kod elemenata sa konstruktivnom visinom većom od 1m……10mm
- kod elemenata sa konstruktivnom visinom manjom od 1m……5mm
- osovinsko ostupanje pri čeonom zavarivanju šipki armature……5mm

1.3.4.6. NASTAVLJANJE ARMATURE

Sve šipke armature čija je ukupna dužina manja od 12m moraju se isporučiti u punoj dužini koja je naznačena u crtežima. Šipke čija je dužina veća od 12m mogu se nastaviti kako je to prikazano na crtežima ili dato u PBAB-u poglavlje V.V, odnosno uputstvima nadzora. Sučeono zavareni spojevi izvedeni POStupkom elektrootpornog zavarivanja moraju se ispitati prema standardima JUS C.A4.002 i JUS C.A4.005.

1.3.4.7. PRIJEM UGRAĐENE ARMATURE

Pre početka betoniranja svakog elementa ili konstrukcije uz prisustvo nadzora mora se zapisnički utvrditi da montirana armatura zadovoljava u pogledu:

- prečnika, broja šipki i geometrije ugrađene armature predviđene projektom,
- učvršćenja armature u oplati,
- mehaničkih karakteristika: granice razvlačenja, granice kidanja i kvaliteta zavarenih spojeva, kao i
- čistoći ugrađene armature.

1.3.4.8. MJERENJE I OBRAČUN IZVEDENIH RADOVA

Količina koja će se platiti Izvođaču po jediničnoj ugovorenoj cijeni je broj kilograma ugrađene armature, kako je prikazano na crtežima i navedeno specifikacijama, odnosno izvodima armature, ili kako nadzor odredi. Neće se priznati bilo kakav dodatak za vođice, betonske kockice, podmetače i distancere, kao i žičane stege ili pričvršćivače, koje mora obezbediti izvođač kada i kako naredi nadzor. Kada se prave preklopi drugačiji nego što je to propisano u poglavlju V.V, PBAB-a, neće se davati naknada za dodatni čelik, kao i za radne nastavke, koji nisu prikazani crtežima, a koji su dozvoljeni i odobreni od nadzora. Za izračunavanje težina armaturnog čelika treba koristiti JUSC.K8.120.

1.3.4.9. PLAĆANJE IZVEDENIH RADOVA

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

1.3.5. OPŠTI TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE ČELIČNE KONSTRUKCIJE

1.3.5.1. OBIM I SADRŽAJ RADOVA

Izrada i montaža zavarenih čeličnih konstrukcija može se povjeriti samo atestiranim zavarivačima sa položenim periodičnim ispitom. Izvođač radova je dužan da se prije početka radova na izradi čelične konstrukcije detaljno upozna sa tehničkom dokumentacijom i da obavijesti investitora o svim uočenim nedostacima u dokumentaciji kako bi ih ovaj preko projektne organizacije blagovremeno otklonio. Izvođač radova dužan je da sve radove izvodi prema projektnoj dokumentaciji, uz svestranu i svakodnevnu kontrolu nadzornog organa. Odstupanje od projektne dokumentacije bez pismene saglasnosti projektanta nije dozvoljeno.

Materijal nabavljen kod proizvođača čelika mora:

- biti obilježen bojom u pogledu dimenzija.
- imati utisnut broj šarfa i broj pozicije prema narudžbini.

Preko ovih oznaka je jedino moguće uspostaviti vezu između naručenog materijala i atesta.

Izvođač radova ne smije da ugradi nikakav materijal bez odgovarajućeg atesta. Pri siječenju pojedinih pozicija iz nabavljenih većih dimenzija elemenata za sve pozicije koje obrazuju nosače dijelova konstrukcije, broj utisnute šarfe i broj pozicija po narudžbini mora se prenijeti na pojedinačne pozicije. Iz montažnog dnevnika izvođača mora biti vidljivo koje su pozicije krojene iz jedne pozicije po narudžbenici. Sva evidencija o materijalu, počevši od nabavke do ugrađivanja mora se uredno voditi i prilaže se kao dokument pri isporuci konstrukcije. Bez ovakog dokumenta konstrukcija se ne smije preuzeta.

Siječene ivice lamela moraju biti brušenjem dotjerane i »oborene«. Zavareni elementi moraju posle zavarivanja imati projektovani oblik i ravne površine. Pri izradi zavarenih podsklopova i sklopova izvođač mora izraditi tehnološki plan zavarivanja, sastavljen na načelu što manjeg unošenja toplotnog uticaja u konstrukciju. Pri izradi konstrukcije obavezna je probna montaža konstrukcije u radionici prije isporuke na gradilište.

Nadzorni organ će pregledati gotove elemente, spremne za prijem i otpremu, tek pošto kontrolni organ izvođača izvrši pregled i o tome sačini svoj izvještaj. U zapisnik o prijemu gotovog elementa unose se sva odstupanja od projektovanih dimenzija i daje se popis cjelokupne izvođačke dokumentacije (eventualne izmjene projekta, atesti materijala, ateste zavarivača, zapisnici i skice o krojenju pojedinačnih pozicija iz naručenih elemenata, nalozi kontrolnih organa izvođača, nalazi pregleda nadzornog organa, kopije montažnih dnevnika i sl.) Opremanje gotove konstrukcije iz radionice na gradilišta može se izvršiti tek pošto se nadzorni organ uvjeri da je konstrukcija u svemu izrađena prema projektnoj dokumentaciji i važećim
propisima i standardima i stambenom pratećom dokumentacijom. Nadzorni organ daje dozvolu za opterećenje konstrukcije u pismenoj formi.

Pri izradi čelične konstrukcije u svemu se pridržavati:

- opštih tehničkih propisa za noseće čelične konstrukcije,
- tehničkih propisa za zavarene konsturkcije kod nosećih čeličnih konstrukcija,
- tehničkih propisa za čelične konstrukcije spojene zakivnima i vijcima,
- tehničkim propisima za toleranciju mjera i oblika kod nosećih čeličnih konstrukcija.

Proizvođač čelične konstrukcije mora da obilježi krupnim oznakama sve sklopove, nastavke i spojeve prije

isporuke konstrukcije. Ove oznake moraju odgovarati oznakama iz projektne dokumentacije i služe za kasnije pravilnu montažu na gradilištu.

Proizvođač čelične konstrukcije ostaje u obavezi da sve nedostatke i eventualna neslaganja koje se otkriju za vrijeme montaža, a za koje se utvrdi da potiču njegovom greškom, otklonio svom trošku u najkraćem roku. Tokom radova na montaži u svemu se pridržavati Pravilnika o tehničkim mjerama i uslovima za montažu čeličnih konstrukcija. Odstupanje u redosledu montaže elemenata u odnosu na projeka montaže nedozvoljeno je. Konstrukcija mora biti stabilna i u svim pravcima u toku montaže uz punu odgovornost izvođača radova.

1.3.5.2. MONTAŽA

Prije početka radova, izvođač montaže mora se detaljno upoznati sa osobenostima konstrukcije, a zatim Je dužan da izradi projekat montaže. Projekat montaže mora biti tehnički kontrolisan /revidovan/ i dobiti saglasnost nadzornog organa investitora.

Proizvođač čelične konstrukcije ostaje u obavezi da sve nedostatke i eventualna neslaganja koje se otkriju zavrijeme montaže, a za koje se utvrdi da potiču njegovom greškom, otklonio svom trošku u najkraćem roku. Tokom radova na montaži u svemu se pridržavati Pravilnika o tehničkim mjerama i uslovima za montažu čeličnih konstrukcija. Odstupanje u redosledu montaže elemenata u odnosu na projekaT montaže nedozvoljeno je. Konstrukcija mora biti stabilna i u svim pravcima u toku montaže uz punu odgovornost izvođača radova.

Projekat montaže mora da sadrži:

- redosled ugrađivanja podsklopova i sklopova
- spisak potrebnog alata i mehanizacije,
- spisak potrebne radne snage,
- vremenski plan montaže.

Podizanje čelišne rešetke na licu mjesta vrši se kačenjem iste u tri tacke gornjeg pojasa.

Izvođač radova na montaži organizuje svoju kontrolnu službu koja provjerava:

- doslednost u sprovođenju usvojenog projekta montaže konstrukcije,
- pravilnost montaže konstrukcije putem geodetske kontrole,
- sprovođenje mjera zaštite na radu.

Po završenoj montaži uraditi geodetski snimak položaja elemenata konstrukcije, osovinski i visinski kao dokaz da izvedeno stanje odgovara projektovanom.

Do tehničkog prijema konstrukcije pribaviti sve potrebne ateste

1.3.5.3. ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA

Postupci antikorozione zaštite čelične konstrukcije treba da budu u skladu sa Pravilnikom o tehničkim mjerama i uslovima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije ("Sl.list SFRJ", br. 32/70). Treba izvesti je treći stepen čišćenja mlazom abraziva. Konstrukciju je potrebno zaštititi sa dva osnovna i dva zaštitna premaza. Prvi osnvoni premaz izvesti u fabrici, dok se ostali nanose na već montiranoj konstrukciji. Za eventualne izmjene potrebno

je tražiti saglasnost od projektanta.

1.3.5.4. MJERENJE

Količina koja će se platiti Izvođaču po jediničnoj ugovorenoj cijeni je broj kilograma ugrađenog čelika, kako je prikazano na crtežima i navedeno specifikacijama, ili kako nadzor odredi. Neće se priznati bilo kakav dodatak pomoćni materijal koji Izvođač bude koristio u toku montaže ili pričvršćivače, koje mora obezbediti izvođač kada i kako naredi nadzor. Obaveza Izvođača radova je da kompletnu ugrađenu količinu materijala dostavi kroz dokaznice građevinske knjige. Za izračunavanje težina čeličnih profila i limova koristiti JUS C.B0. 500, JUS M.B1.023 i JUS M.B1.028.

1.3.5.5. PLAĆANJE IZVEDENIH RADOVA

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

1.4.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

ROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

Program kontrole i osiguranja kvaliteta izraden je u skladu sa Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gre", br. 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018). Svi učesnici u građenju, a to su investitor, projektant, revident, izvodač i nadzorni inženjer dužni su pridržavati se odredbi navedenog zakona.

Investitor je dužan:

- povjeriti projektovanje, građenje i stručni nadzor građenja osobama registrovanim za obavljanje tih djelatnosti,
- osigurati stručni nadzor gradnje,
- po završetku građenja objekta podnijeti zahtjev za izdavanje upotrebne dozvole
- pridržavati se svih ostalih obveza prema navedenom zakonu.

Prilikom izvođenja radova Investitor, preko nadzorne službe dužan je obezbijediti da izvođač radova:

- izvodi radove u skladu sa revidovanim glavnim projektom;
- vrši obilježavanje regulacionih i gradevinskih linija, nivelacionih kota objekta, odnosno trase na terenu, u skladu sa revidovanim glavnim projektom;
- na gradilištu posjeduje primjerak glavnog projekta u analognoj formi ovjeren od strane projektanta i revidenta, štambiljom na kojem je upisan broj, datum i potpis i pečatom na svakom listu glavnog projekta;
- organizuje gradilište na način kojim će se obezbijediti pristup lokaciji, nesmetani saobraćaj i zaštita okoline za vrijeme trajanja gradenja;
- zaštiti stabla, živu ogradu i ostale zasade, koji se na osnovu posebnih propisa moraju čuvati i zaštititi tokom izvođenja građevinskih radova;
- obezbijedi sigurnost objekta, zaštitu i zdravlje na radu zaposlenih i zaštitu okoline (susjednih objekata i infrastrukture);
- obezbijedi dokaz o kvalitetu izvedenih radova, odnosno ugrađenih građevinskih proizvoda,
- obrađuje građevinski otpad nastao tokom građenja na gradilištu u skladu sa planom upravljanja
- ukloni objekte privremenog karaktera koji su služili za izvodenje radova na gradilištu u roku od 30 dana od dana završetka radova.

Izvođač radova je po zakonu dužan:

- graditi objekat u skladu s revidovanim glavnim projektom i građevinskom dozvolom,
- tako izvoditi radove da se ispune bitni zahtjevi za građevinu u smislu pouzdanosti, mehanicke otpornosti i stabilnosti, zaštite od požara, zaštite od ugrožavanja zdravlja ljudi i zaštite okoline, zaštite korisnika od povreda (sigurnost u korištenju), zaštite od buke, uštede energije i toplotne zaštite, te svih ostalih funkcionalnih i zaštitnih svojstava,
- ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a ciji je kvalitet dokazan certifikatom usklađenosti ili dobavljačevom izjavom o usklađenosti što dokazuje da je kvaliteta odredenog proizvoda u skladu s važećim propisima i normama,
- osiguravati dokaze o kvalitetu radova te ugradenih proizvoda i opreme u skladu s projektom i zakonom.

U cilju osiguranja ispravnog toka i kvaliteta građenja izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju te prema njoj obavljati potrebne radnje kako slijedi:

- licencu izvođača radova za obavljanje djelatnosti iz clana 122 zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gre", br. 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018);
- rješenje o imenovanju ovlašcenog inženjera koji rukovodi građenjem objekta u cjelini;
- licencu ovlašćenog inženjera koji rukovodi građenjem objekta u cjelini;

- licencu stručnog nadzora za obavljanje djelatnosti iz clana 124 zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gre", br. 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018);
- rješenje o imenovanju revizora koji rukovodi vršenjem strucnog nadzora nad građenjem objekta u cjelini;
- licencu revizora koji rukovodi vršenjem strucnog nadzora nad građenjem objekta u cjelini;
- dokaz o osiguranju od odgovornosti izvođača radova i stručnog nadzora;
- gradevinski dnevnik i gradevinsku knjigu;
- prijavu građenja;
- ovjereni revidovani glavni projekat u elektronskoj i analognoj formi;
- elaborat o uređenju gradilišta
- elaborat o primijenjenim mjerama zaštite na radu i zaštite od požara ;
- elaborat o obilježavanju lokacije i iskolčavanju objekta;
- zapisnike nadležnih inspekcijskih organa, i
- drugu dokumentaciju koju je dužan da prikuplja i čuva tokom građenja.
- elaborat montaže konstruktivnih skela i vođenje knjiga montaže,
- izvršiti ispitivanje modula stišljivosti temeljnog tla, i o izvršenom ispitivanju sastaviti izvještaj sa rezultatima ispitivanja, izrađen od strane ovlašćene firme
- sačiniti dokumentaciju o kvalitetu radova i ugrađenim materijalima i opremi (potrebni atesti),
- sastaviti izvještaj o ispitivanju betona od strane ovlašćene firme prema programu ispitivanja,
- nabaviti odgovarajuće certifikate i uvjerenja za svu ugrađenu opremu,
- sastaviti zapisnike o montaži konstruktivnih sklopova ako se radi o montažnim konstrukcijama bilo betonskim ili čeličnim
- podnijeti izvještaje o ostalim eventualnim radovima koji se ne izvode na gradilištu (za montažne konstrukcije koje se izrađuju u radionicama i pogonima),
- izraditi projekat izvedenog objekta sa svim izvedenim izmjenama i dopunama u odnosu na revidovani glavni projekat.
- sprovesti sva ostala ispitivanja i radnje što nisu navedene, a potrebne su radi osiguranja kvaliteta radova te ugrađenog materijala i opreme.

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugraduju u građevinu, a koji su predmet ovog Programa potrebno je za cijelo vrijeme građenja voditi dokumentaciju te sačiniti izvještaje o pogodnosti primjene-ugradnje ispitivanih materijala na način opisan u ovom Programu ili navedenim Normama. Izvještaj o pogodnosti materijala mora sadržatii sledeće dijelove:

- naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, kolicinu uzorka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzoraka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje,
- prikaz svih rezultata laboratorijskih (terenskih) ispitivanja za koje se izdaje uvjerenje (izvještaj) odnosno ocjena kvaliteta u skladu sa ovim Programom i u njemu navedenim Normama,
- ocjenu kvaliteta i mišljenje o pogodnosti (upotrebljivosti) materijala za primjenu na navedenoj gradevini te rok do kojega važi izvještaj.
- Rezultati svih laboratorijskih ispitivanja moraju se redovno upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (dnevnik, knjiga ili sl.).

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.
Za materijale koji podliježu obaveznom atestiranju izdaje se atestna dokumentacija prema propisima.
Izvještaji, odnosno rezultati ispitivanja izdaju se na formularima koji nose oznaku ovlašćenog preduzeća uz naznaku mjesta i osoba koje su izvršile ispitivanje. Izvještaji te rezultati ispitivanja moraju se pravovremeno dostavljati nadzornom inženjeru.

Izvođač je prije početka radova dužan detaljno upoznati s projektom i Investitoru, odnosno nadzornom inženjeru na vrijeme dostaviti sve eventualne primjedbe. Zakonska obveza svakog izvođača je potpuno poznavanje i primjena tehničkih uslova građenja.

Nadzor nad izvođenjem radova na objektu vrši se počev od dana izvođenja pripremnih radova na objektu do završetka svih radova i stavljanja objekta u upotrebu i obuhvata sve faze gradenja.

U sprovođenju stručnog nadzora nadzorna je služba dužna:

- voditi kontrolu da se radovi izvode prema revidovanom glavnom projektu, zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gre", br. 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018) i posebnim propisima;
- vršiti kontrolu usklađenosti radova, provjeru kvaliteta izvođenja radova,
- kontrolu kvaliteta materijala, instalacija i uređaja koji se ugrađuju,
- vršiti provjeru da li materijali, instalacije i uređaji koji se ugrađuju imaju propisanu dokumentaciju neophodnu za njihovo stavljanje u upotrebu,
- redovno pratiti dinamiku izvođenja radova i poštovanje ugovorenih rokova;
- vršiti kontrolu primjene mjera koje je naložio izvođaču radova da preduzme u cilju otklanjanja nedostataka pri izvodenju radova;
- vršiti kontrolu radova koji se nakon zatvaranja, odnosno pokrivanja ne mogu kontrolisati;
- vršiti kontrolu primjene mjera za zaštitu životne sredine;
- definisati faza za koje je neophodno sačiniti izvještaj;
- davati tehnološka i organizaciona upustava izvođaču radova i rješavanje drugih pitanja u vezi građenja objekta; saradnju sa projektantom radi obezbjedenja detalja za nesmetano izvodenje radova i rješavanje drugih pitanja u vezi gradenja objekta.

Zapažanja tokom vršenja stručnog nadzora, stručni nadzor upisuje u građevinski dnevnik.
Stručni nadzor dužan je da, bez odlaganja, u pisanoj formi obavijesti investitora ako se radovi ne izvode prema revidovanom glavnom projektu, zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata i posebnim propisima i/ili naloži izvođaču radova da otkloni utvrđene nedostatke u roku koji mu odredi. Ako izvođač radova u propisanom roku ne otkloni utvrdene nedostatke, stručni nadzor je dužan da građenje objekta suprotno revidovanom glavnom projektu, zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gre", br. 064/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018), bez odlaganja prijavi nadležnom inspekcijskom organu.

Tokom građenja su izvođač i nadzorni inženjer dužni sprovoditi stalnu kontrolu nad ugrađenom opremom i materijalima te obavljenim radovima. Pojavi li se tokom građenja opravdana potreba za određenim odstupanjima ili manjim izmjenama projekta, izvođač je za to dužan prethodno pribaviti saglasnost nadzornog inženjera. Ovaj će prema potrebi upoznati Projektanta s predloženim izmjenama i tražiti njegovu suglasnost.
Izvodac je dužan sva odstupanja od rješenja predviđenih projektom nastala tokom izvođenja radova unijeti u projekat, a po završetku radova Investitoru predati projekat stvarno izvedenog stanja, tj. projekat izvedenog objekta.
Izvođač mora za vrijeme trajanja radova obavezno voditi građevinski dnevnik sa svim podacima koje takav dokument predviđa, a svi zahtjevi, nalozi i primjedbe, kako od strane nadzornog inženjera, tako i strane izvođača, moraju biti upisani u dnevnik.

O izvršenom stručnom nadzoru, stručni nadzor sačinjava izvještaj. Izvještaj se sastavlja po fazama građenja objekta i kao konačan izvještaj.
Prije završetka određene faze građenja, strucni nadzor dužan je da obavijesti nadležni inspekcijski organ tri radna dana prije pocetka prijema radova odredene faze gradenja.
Nadležni inspekcijski organ može da prisustvuje prijemu pojedinačne faze gradenja objekta.
Izvještaje po fazama strucni nadzor dužan je da dostavlja nadležnom inspekcijskom organu u roku od tri dana od dana prijema radova odredene faze gradenja.

Prije sačinjavanja konacnog izvještaja, strucni nadzor je dužan da obavijesti organ uprave nadležan za zaštitu kulturnih dobara u slucaju gradnje na ili u neposrednoj blizini objekta koji je zašticeno kulturno dobro, koji utvrđuje da li je objekat izgraden u skladu sa revidovanim glavnim projektom, odnosno projektom izvedenog objekta.

Strucni nadzor dužan je da u konačnom izvještaju o izvršenom stručnom nadzoru, navede tačne konstatacije o izvedenim radovima na građenju objekta i da pisanu izjavu da je objekat građen u skladu sa revidovanim glavnim projektom odnosno izgrađen u skladu sa revidovanim projektom izvedenog stanja, zakonom i drugim propisima odnosno izjavu da je objekat podoban za upotrebu i da se može namjenski koristiti. Konačnom izvještaju o izvršenom stručnom nadzoru sadrži i elaborat originalnih terenskih podataka izvedenog stanja ovjeren od strane licencirane geodetske organizacije.

UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM

Pri izradi uputstva za upravljanje građevinskim otpadom, odnosno opasnim otpadom koji nastaje tokom građenja, korišćenja odnosno uklanjanja objekta korišćen je Zakon o upravljanju otpadom (Sl. list Crne Gore br. 64/11 i 39/16) i Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada (Sl. list Crne Gore, br. 50/12).

Upravljanje otpadom sprovodi se na način kojim se ne stvara negativan uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi, a naročito:

- na vodu, vazduh, zemljište, biljke i životinje;
- u pogledu buke i mirisa;
- na područija od posebnog interesa (zaštićena prirodna i kulturna dobra).

Upravljanje otpadom zasniva se na principima:

- održivog razvoja, kojim se obezbjeđuje efikasnije korišćenje resursa, smanjenje količine otpada i postupanje sa otpadom na način kojim se doprinosi ostvarivanju ciljeva održivog razvoja;
- blizine i regionalnog upravljanja otpadom, radi obrade otpada što je moguće bliže mjestu nastajanja u skladu sa ekonomskom opravdanošću izbora lokacije, dok se regionalno upravljanje otpadom obezbjeđuje razvojem i primjenom regionalnih strateških planova zasnovanih na nacionalnoj politici;
- predostrožnosti, odnosno preventivnog djelovanja, preduzimanjem mjera za sprečavanje negativnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi i u slučaju nepostojanja naučnih i stručnih podataka;
- "zagađivač plaća", prema kojem proizvođač otpada snosi troškove upravljanja otpadom i preventivnog djelovanja i troškove sanacionih mjera zbog negativnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi;
- hijerarhije, kojim se obezbjeđuje poštovanje redosljeda prioriteta u upravljanju otpadom i to: sprječavanje, priprema za ponovnu upotrebu, recikliranje i drugi način prerade (upotreba energije) i zbrinjavanje otpada.

Planovi i programi upravljanja otpadom dati su na državnom i lokalnom nivou. Državni plan upravljanja otpadom je osnovni dokument kojim se određuju dugoročni ciljevi upravljanja otpadom i utvrđuju uslovi za racionalno i održivo upravljanje otpadom u Crnoj Gori. Lokalni plan donosi skupština jedinice lokalne samouprave, na period na koji je donijet Državni plan. Lokalni plan može da se mijenja i dopunjuje po potrebi. Lokalni plan mora biti usaglašen sa Državnim planom.

Opštinski organ ili neki drugi državni organ koji je nadležan za poslove prostornog uređenja utvrđuje i odobrava lokaciju za odlaganje zemlje od iskopa sa gradilišta i drugog građevinskog otpada. U skladu sa ovim izvođač radova je obavezan da traži dozvolu od nadležne Opštine za odlaganje građevinskog otpada.

Prilikom nastanka građevinskog otpada potrebno je izraditi dokumente kojima se evidentiraju količine i vrste otpada. Ova evidencija se mora redovno voditi kako bi se znale tačne količine otpada koji je nastao kao i otpada koji su preuzele kompanije sa kojima je potpisan ugovor.

Upravljanje opasnim otpadom u nadležnosti je Ministarstva odrzivog razvoja i turizma, a sistem upravljanja otpadom podrazumijeva učešće svih subjekata od lokalnog i nacionalnog nivoa.

Jedinica lokalne samouprave urediće sakupljanje opasnog otpada, kroz obezbjeđivanje besplatnog odlaganja ovih vrsta otpada u postojećim i novoizgrađenim reciklažnim dvorištima.

Sakupljene kolicine ovog otpada vršiće društvo koje upravlja reciklažnim dvorištem i predavaće ovlašćenom pravnom licu za sakupljanje opasnog otpada, shodno zakonskim propisima i obavezama.

UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM KOJI NE SPADA U GRUPU OPASNIH OTPADA

Građevinski otpad koji ne spade u grupu opasnih otpada na gradilištu koji nastaje u toku građenja objekta skladišti se odvojeno po vrstama građevinskog otpada u skladu sa katalogom otpada i odvojeno od drugog otpada, na način kojim se ne zagađuje životna sredina. Odlaganje građevinskog otpada koji se privremeno ne skladišti na gradilištu ili u objektu u kojem se izvode građevinski radovi može se vršiti u kontejnere postavljene na gradilištu, uz gradilište ili uz objekat na kojem se izvode građevinski radovi. Kontejneri za odlaganje građevinskog otpada moraju biti izrađeni na način kojim se omogućava bez pretovara odvoženje otpada u postrojenje za dalju obradu.

Investitor mora obezbijediti da se iz objekta izdvoji opasan građevinski materijal, radi sprečavanja miješanja opasnog građevinskog materijala sa neopasnim građevinskim otpadom, ukoliko je to tehnički izvodljivo.

Građevinski otpad može se privremeno skladištiti na gradilištu do završetka građevinskih radova, a najduže jednu godinu.

Građevinski otpad može se privremeno skladištiti i na drugom gradilištu investitora ili drugom mjestu koje je uređeno za privremeno skladištenje građevinskog otpada.

Investitor objekta sačinjava plan upravljanja građevinskim otpadom i vodi evidenciju o vrsti i količini građevinskog otpada u skladu sa zakonom.

Plan upravljanja građevinskim otpadom sadrži i podatke o:

- načinu izdvajanja opasnog građevinskog otpada prije uklanjanja objekta, ukoliko je predviđeno uklanjanje objekta,
- načinu odvojenog sakupljanja građevinskog otpada na gradilištu,
- načinu obrade građevinskog otpada na gradilištu,
- procijenjenoj zapremini zemljanog iskopa, nastalog zbog vršenja građevinskih radova na gradilištu i postupanje sa njim, i
- procijenjenoj zapremini korišćenja zemljanog iskopa na gradilištu koji nije nastao zbog građevinskih radova na gradilištu.

Sav građevinski otpad koji se dalje može prerađivati , investitor odnosno izvođač građevinskih radova koji je ovlašćen od strane investitora, predaje sakupljaču građevinskog otpada ili neposredno postrojenju za obradu građevinskog otpada.

Preradu građevinskog otpada investitor može da vrši na gradilištu na osnovu dozvole u skladu za Zakonom o upravljanju otpadom. Građevinski otpad (otpadni beton, opeka, keramika i građevinski materijal na bazi gipsa ili mješavina građevinskog otpada sa zemljanim iskopom) može se ponovno upotrijebiti za izvođenje građevinskih radova na gradilištu na kojem je otpad nastao ukoliko zapremina otpada ne prelazi 50 m3.

Sakupljač građevinskog otpada može građevinski otpad skladištiti, najduže godinu dana u postrojenju za preradu građevinskog otpada.

Prerada građevinskog otpada vrši se u postrojenjima za preradu građevinskog otpada u skladu sa zakonom o upravljanju otpadom. Postrojenje za preradu građevinskog otpada mora biti ograđeno ogradom visine najmanje dva metra radi sprječavanja pristupa neovlašćenim licima. U postrojenju za preradu građevinskog otpada moraju se preduzimati mjere sprječavanja emisije prašine, raznošenja sitnog građevinskog materijala vjetrom i emisije buke, radi zaštite životne sredine. Postrojenje za preradu građevinskog otpada mora biti opremljeno opremom za pranje točkova vozila prije izlaska na javnu saobraćajnicu. U postrojenju za preradu građevinskog otpada mora se obezbijedititi recikliranje više od 70% građevinskog otpada, isključujući riječne nanose i drugi prirodni materijal koji su svrstani u grupu otpada sa kataloškim brojem 17 05 04. Postrojenje za preradu građevinskog otpada mora obezbijediti dalju preradu ili odstranjivanje ostataka građevinskog otpada koja nastaje kod recikliranja u postrojenju za preradu građevinskog otpada.

UPRAVLJANJE OPASNIM GRAĐEVINSKIM OTPADOM

Opasni otpad predstavlja otpad koji sadrži elemente ili jedinjenja koja imaju jedno ili više od sljedećih opasnih svojstava: eksplozivnost, reaktivnost, zapaljivost, nadražljivost, štetnost, toksičnost, infektivnost, kancerogenost, korozivnost, mutagenost, teratogenost, ekotoksičnost, svojstvo nagrizanja i svojstvo otpuštanja otrovnih gasova hemijskom ili biološkom reakcijom i osjetljivost/razdražljivost, kao i otpad iz kojeg, nakon odlaganja, može nastati druga materija koja ima neko od opasnih svojstava.

Cement azbestni otpad mora se pakovati u zatvorene kese ili foliju, tako da se spriječi ispuštanje azbestnih vlakana u životnu sredinu u toku utovara, prevoza i istovara na deponiju. Cement azbestni otpad može se pakovati u kese od platna, vještačke materije ili polietilensku foliju debljine najmanje 0.4 milimetra ili slojeve rastegljive folije ukupne debljine najmanje 0.6 milimetara. Ukoliko je cement azbestni otpad namijenjen za odlaganje na deponiju pomiješan sa drugim otpadom, materijama ili predmetima, prije dolaganja na deponiju vrši se izdvajanje drugog otpada, materija ili predmeta, ukoliko je to neophodno radi zaštite ljudskog zdravlja ili životne sredine. Prevoz cement azbestnog otpada na deponiju vrši se u pokrivenim vozilima za prevoz tereta, radi sprječavanja emisije azbestnih vlakana. Utovar i istovar cement azbestnog otpada mora biti izveden pažljivo na način da se cement azbestni otpad ne baca ili istresa. Ukoliko se cement azbestni otpad u toku prevoza raspe, mora se odmah ponovo upakovati i prevesti na deponiju. Cement azbestni otpad odlaže se na deponiju u skladu sa zakonom.

Prilikom skupljanja opasnog građevinskog otpada zabranjeno je miješanje različitih vrsta opasnog otpada i miješanje opasnog sa neopasnim otpadom. Pod miješanjem opasnog otpada smatra se i razrjeđivanje opasnih materija.
Opasni građevinski otpad se može miješati pod uslovom da se njegovim miješanjem povećava bezbjednost postupaka obrade otpada i ako:

- se miješanje sprovodi u skladu sa dozvolom za obradu otpada;
- se miješanjem otpada ne povećava negativan uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi;
- je postupak miješanja u skladu s najboljim dostupnim tehnikama.

Tokom sakupljanja, transporta i privremenog skladištenja opasan otpad pakuje se i označava u skladu sa zakonom kojim je uređen prevoz opasnih materija.
Opasni otpad tokom prevoza unutar države mora da prati isprava o prevozu opasnih materija, u skladu sa zakonom.
Opasni otpad može biti u elektronskom obliku.
Sakupljanje, preradu ili zbrinjavanje opasnog komunalnog otpada može da vrši privredno društvo ili preduzetnik koje posjeduje dozvolu za obradu otpada.
Sakupljanje, odnosno transport otpada može da vrši privredno društvo ili preduzetnik ako ima opremu za sakupljanje, odnosno transport otpada i potreban broj zaposlenih.
Zabranjeno je privrednom društvu ili preduzetniku da preuzima otpad od imaoca koji ne stvara otpad u toku obavljanja djelatnosti ili aktivnosti.
Sredstva i oprema kojima se sakuplja, odnosno transportuje otpad moraju da obezbjeđuju sprječavanje rasipanja ili prelivanja otpada i širenje prašine, buke i mirisa.

Prilikom obavljanja poslova sakupljanja, odnosno transporta otpada u vozilu kojim se vrši transport otpada, privredno društvo ili preduzetnik mora da ima:

- kopiju akta o upisu u registar sakupljača odnosno prevoznika otpada;
- formular o transportu otpada.

Sredstva i oprema kojima se sakuplja, odnosno transportuje opasni otpad moraju da ispunjavaju uslove utvrđene zakonom kojima je uređen prevoz opasnih materija.

Odstranjivanje otpada vrši se na lokaciji koja je za tu namjenu određena prostorno planskim dokumentom, kao i u postrojenjima ili objektima koji ispunjavaju uslove utvrđene zakonom.
Odstranjivanje otpada vrši se u skladu sa zakonom.
Zabranjeno je paljenje otpada na otvorenom prostoru.

„ING – INVEST“ d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora
Inženjering i konsalting
+382 20 665 703
info@inginvest.me
www.inginvest.me

2

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.1.

STATIČKI I SEIZMIČKI PRORAČUN

OBJEKAT "A"

Sadržaj

Osnovni podaci o modelu 3

1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA 5

2. ULAZNI PODACI - OPTEREĆENJE 23

3. MODALNA ANALIZA 40

4. SEIZMIČKI PRORAČUN 43

5. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA 45

6. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN 51

OPŠTE INFORMACIJE O PRORAČUNSKOM MODELU

Proračun konstrukcije je sproveden na jedinstvenom proračunskom 3D modelu za propisana opterećenja i za parametre zemljotresnog rizika i opterećenja koji odgovaraju očekivanim maksimalnim ubrzanjima tla za seizmičnost IX stepena MCS skale, prema podacima iz geomehaničkog elaborata.

Konstrukcija objekta je modelirana prostorno, korišćenjem konačnih elemenata u programskom paketu TOWER 7. Za linijske elemente i AB zidove je usvojena krutost bruto betonskog presjeka. Tavanice su projektovane da budu beskonačno krute u svojoj ravni. Za grede u pločama je usvojena minimalna vrijednost torzione krutosti, čime su uticaji od torzije u gredama predati savijanju ploča, što je i realno ponašanje konstrukcije. Za ploče je usvojeno 1% krutosti bruto betonskog presjeka pri savijanju za dejstvo zemljotresa.

AB rigle i stubovi su modelirani pomoću linijskih elemenata (štapova) sa zadatim odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka i materijala.

Međuspratne tavanice, krovna tavanica i AB zidovi su modelirani pločastim elementima (tanke ploče).

Spratne mase su sračunate prema stvarnom teretu objekta i propisanom korisnom opterećenju. Seizmičko opterećenje je sračunato pomoću ESO metode, na osnovu ulaznih projektnih parametara datih u geomehaničkom elaboratu (K=0.10), a koji korensondiraju sa važećim pravilnikom za projektovanje objekata u seizmički aktivnim područjima.

Dimenzionisanje konstrukcije je izvršeno za mjerodavne kombinacije uticaja, po teoriji graničnih stanja. Primijenjen je kvalitet betona MB 30 i armatura RA 400/500 , MA-R 500/560.

Na proračunskom modelu je izvršena kontrola graničnog stanja prslina i ugiba. Kao kriterijum upotrebljivosti za prsline usvojen je a_{ku}<0.4 mm (vrijednost iz PBAB87 izmenu srednje agresivnu sredine), s obzirom da su svi elementi unutra, a spolja prekriveni sa više slojeva izolacionih i drugih materijala, dakle nijesu direktno izloženi atmosferskim uticajima. Inače, u najvećem broju presjeka zadovoljen je uslov a_{kp}<0.2 mm.
Proračun ugiba za ploče pokazao da su dobijene vrijednosti, uključujući i vremenske deformacije u granicama dozvoljenih.

Na proračunskom 3D modelu nijesu modelirana centralna stepeništa,već su uključena preko linijskog opterećenja koja odgovaraju reakcijama oslonaca.

Opterećenje od slojeva podova i korisno opterećenje prostorija je nanošeno kao površinsko opterećenje na tavanice dok su težine pregradnih gipsanih zidova nanesene na model u okviru stalnog opterećenja kao površinsko opterećenje.

Ovaj proračuna sadrži:

- Ulazne podatke za konstrukciju
- Ulazne podatke za materijale
- Analizu opterećenja postojeceg i novoprojektovanog stanja
- Modalna analiza
- Seizmički proračun
- Kontrola horizontalnog ugiba objekta
- Analizu uticaja i proračun

Datoteka:	OBJEKAT A_NOVOPROJEKTOVANO.twp
Datum proračuna:	3.9.2019

Način proračuna: 3D model

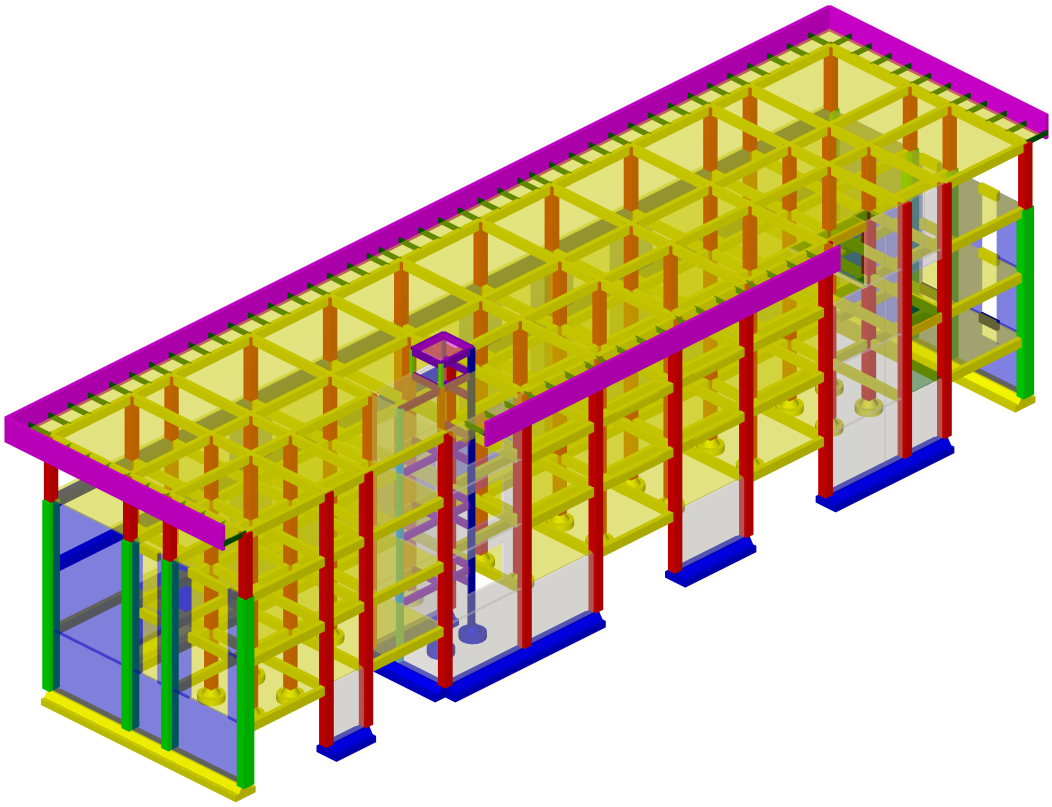
[X] Teorija I-og reda	[X] Modalna analiza	[ ] Stabilnost
[ ] Teorija II-og reda	[X] Seizmički proračun	[ ] Faze građenja
[ ] Nelinearan proračun		

Veličina modela

Broj čvorova:	21278
Broj pločastih elemenata:	18853
Broj grednih elemenata:	4069
Broj graničnih elemenata:	1572
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	5
Broj kombinacija opterećenja:	41

Jedinice mera

Dužina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius



Izometrija

1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA

1.1. OSNOVNI PODACI O MATERIJALIMA I KONSTRUKRIVNIM ELEMENTIMA

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	17.15	1.50
POS 400	15.65	4.00
POS 300	11.65	4.00

Naziv	z [m]	h [m]
POS 200	7.65	4.00
POS 100	3.65	3.65
TEMELJI	0.00	

Tabela materijala

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

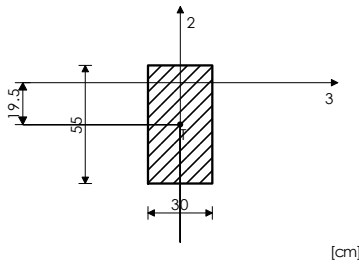
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.160	0.080	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<4>	0.160	0.080	1	Tanka ploča	Anizotropna	0.000e+0	0.000e+0	90.00
<5>	0.150	0.075	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presek: b/d=30/55, Fiktivna ekscentričnost

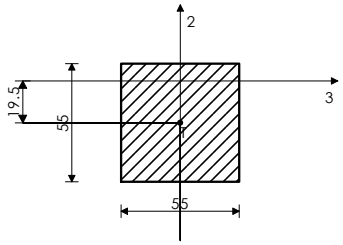
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.650e-1	1.375e-1	1.375e-1	3.262e-3	1.238e-3	4.159e-3



[cm]

Set: 2 Presek: b/d=55/55, Fiktivna ekscentričnost

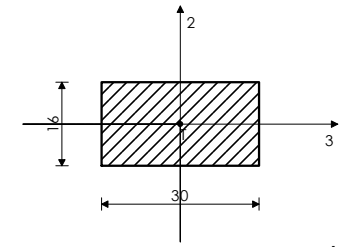
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.025e-1	2.521e-1	2.521e-1	1.289e-2	7.626e-3	7.626e-3



[cm]

Set: 3 Presek: b/d=30/16, Fiktivna ekscentričnost

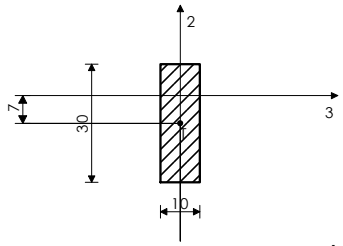
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	4.800e-2	4.000e-2	4.000e-2	2.729e-4	3.600e-4	1.024e-4



[cm]

Set: 4 Presek: b/d=10/30, Fiktivna ekscentričnost

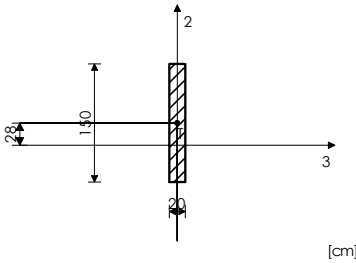
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.000e-2	2.500e-2	2.500e-2	7.902e-5	2.500e-5	2.250e-4



[cm]

Set: 5 Presek: b/d=20/150, Fiktivna ekscentričnost

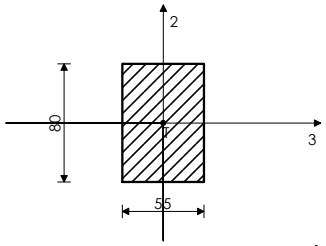
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.000e-1	2.500e-1	2.500e-1	3.664e-3	1.000e-3	5.625e-2



[cm]

Set: 6 Presek: b/d=55/80, Fiktivna ekscentričnost

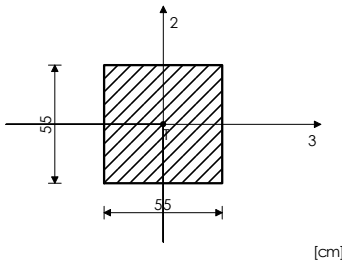
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	4.400e-1	3.667e-1	3.667e-1	2.551e-2	1.109e-2	2.347e-2



[cm]

Set: 7 Presek: b/d=55/55, Fiktivna ekscentričnost

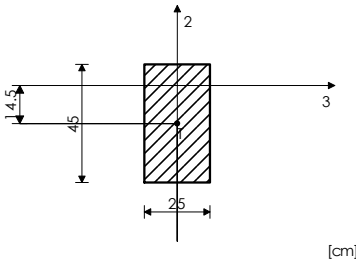
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.025e-1	2.521e-1	2.521e-1	1.289e-2	7.626e-3	7.626e-3



[cm]

Set: 8 Presek: b/d=25/45, Fiktivna ekscentričnost

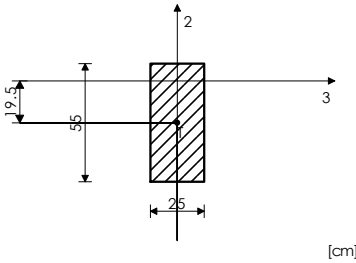
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.125e-1	9.375e-2	9.375e-2	1.530e-3	5.859e-4	1.898e-3



[cm]

Set: 9 Presek: b/d=25/55, Fiktivna ekscentričnost

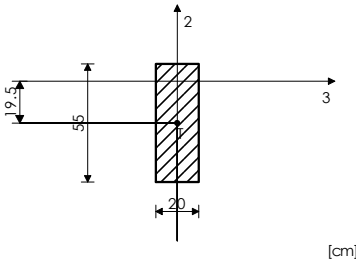
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.375e-1	1.146e-1	1.146e-1	2.047e-3	7.161e-4	3.466e-3



[cm]

Set: 10 Presek: b/d=20/55, Fiktivna ekscentričnost

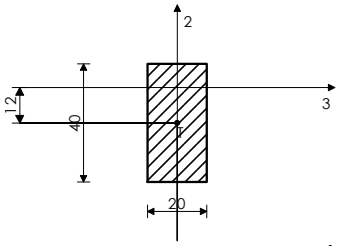
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.100e-1	9.167e-2	9.167e-2	1.131e-3	3.667e-4	2.773e-3



[cm]

Set: 11 Presek: b/d=20/40, Fiktivna ekscentričnost

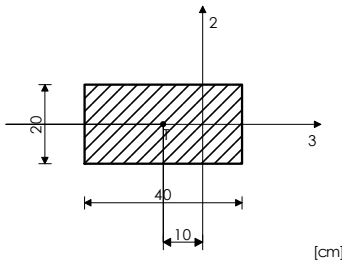
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	8.000e-2	6.667e-2	6.667e-2	7.324e-4	2.667e-4	1.067e-3



[cm]

Set: 12 Presek: b/d=40/20, Fiktivna ekscentričnost

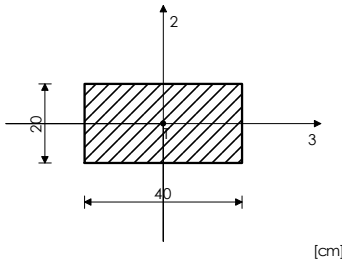
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	8.000e-2	6.667e-2	6.667e-2	7.324e-4	1.067e-3	2.667e-4



[cm]

Set: 13 Presek: b/d=40/20, Fiktivna ekscentričnost

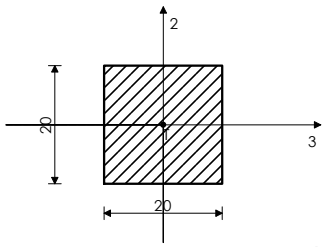
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	8.000e-2	6.667e-2	6.667e-2	7.324e-4	1.067e-3	2.667e-4



[cm]

Set: 14 Presek: b/d=20/20, Fiktivna ekscentričnost

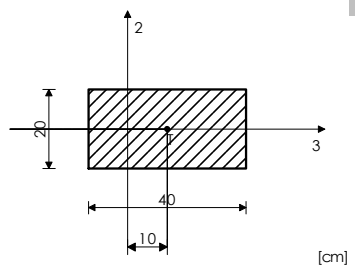
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4



[cm]

Set: 15 Presek: b/d=40/20, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	8.000e-2	6.667e-2	6.667e-2	7.324e-4	1.067e-3	2.667e-4



[cm]

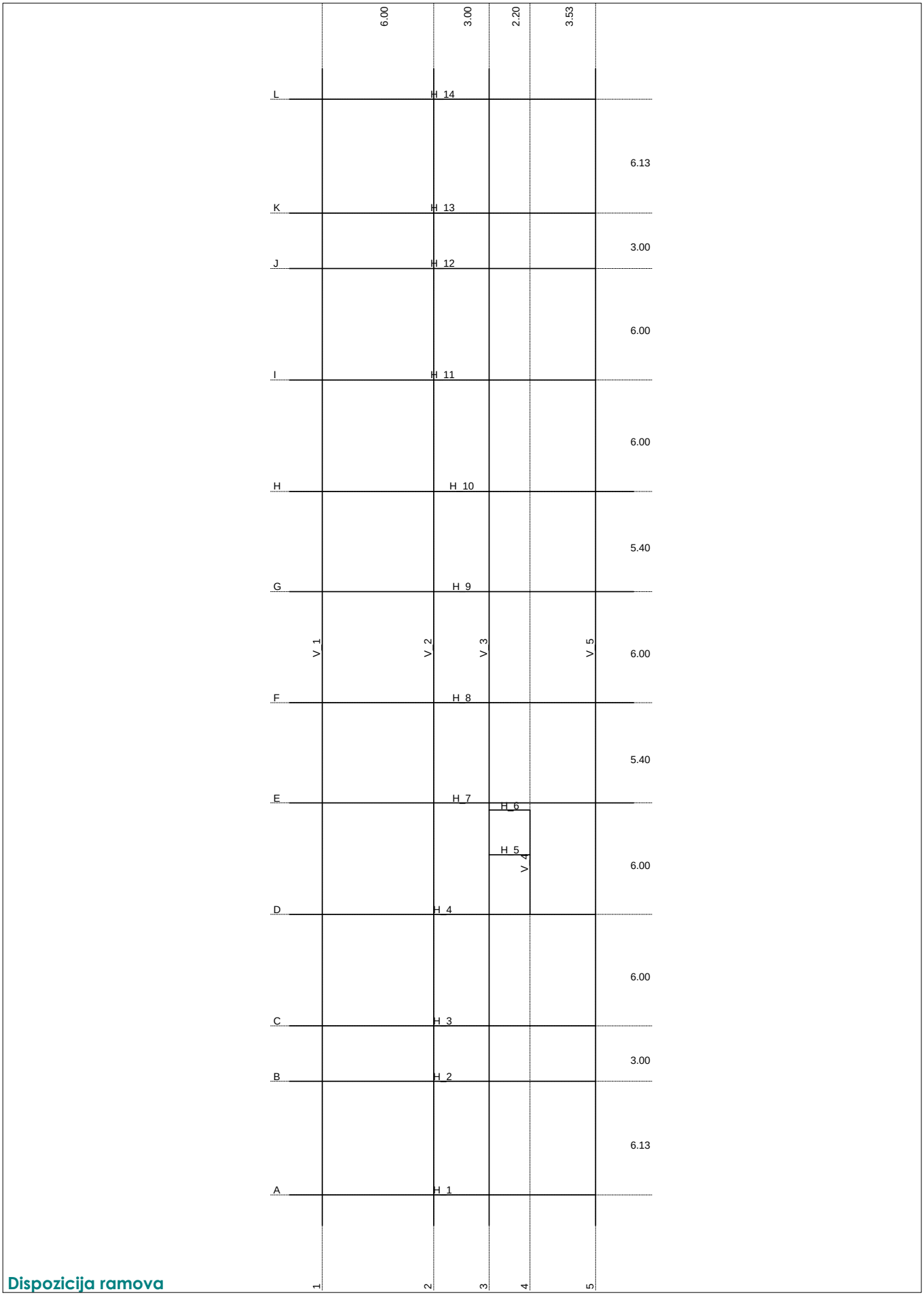
Setovi linijskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Setovi tačkastih oslonaca

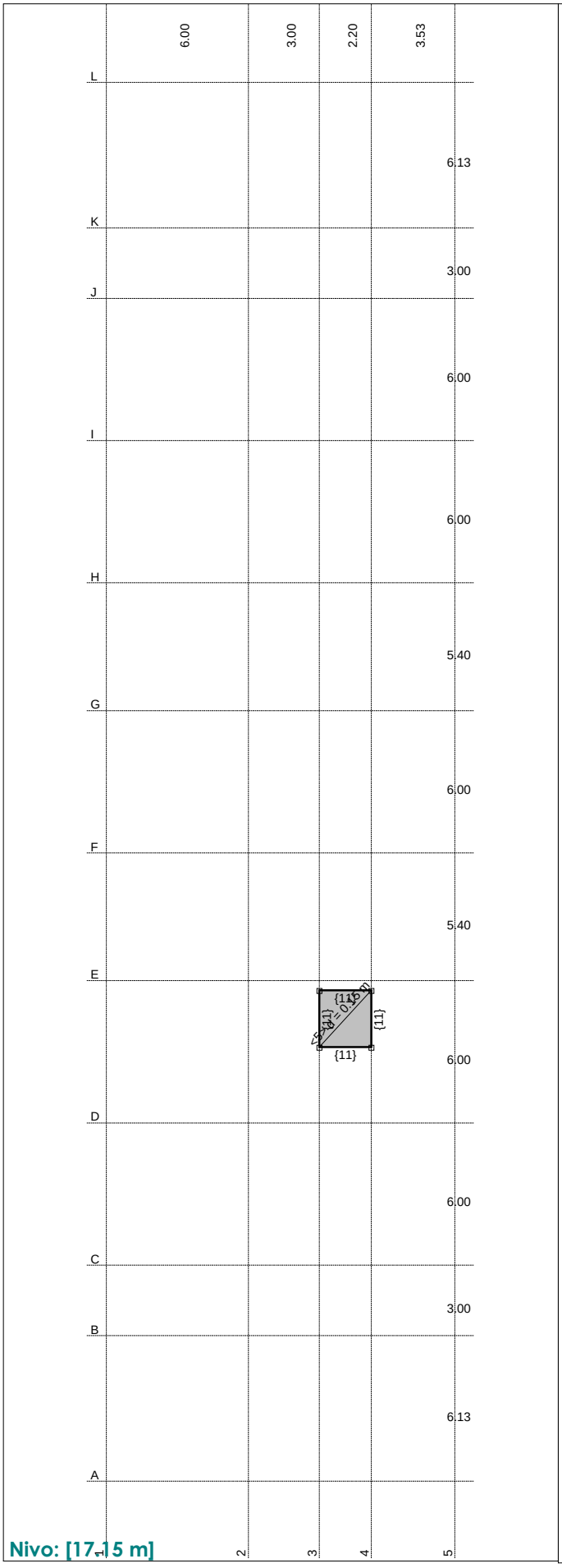
	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

1.2. DISPOZICIONI PRIKAZ RAMOVA

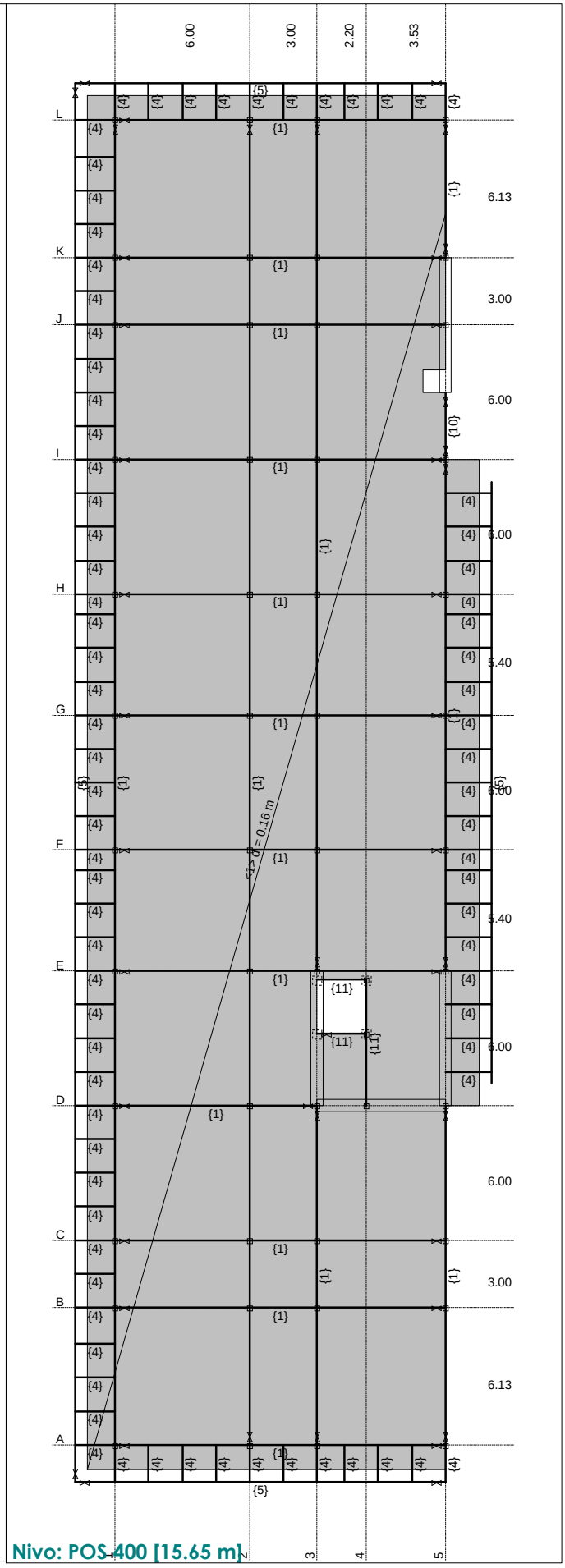


Dispozicija ramova

1.3. PRIKAZ ELEMENATA KONSTRUKCIJE PO NIVOIMA

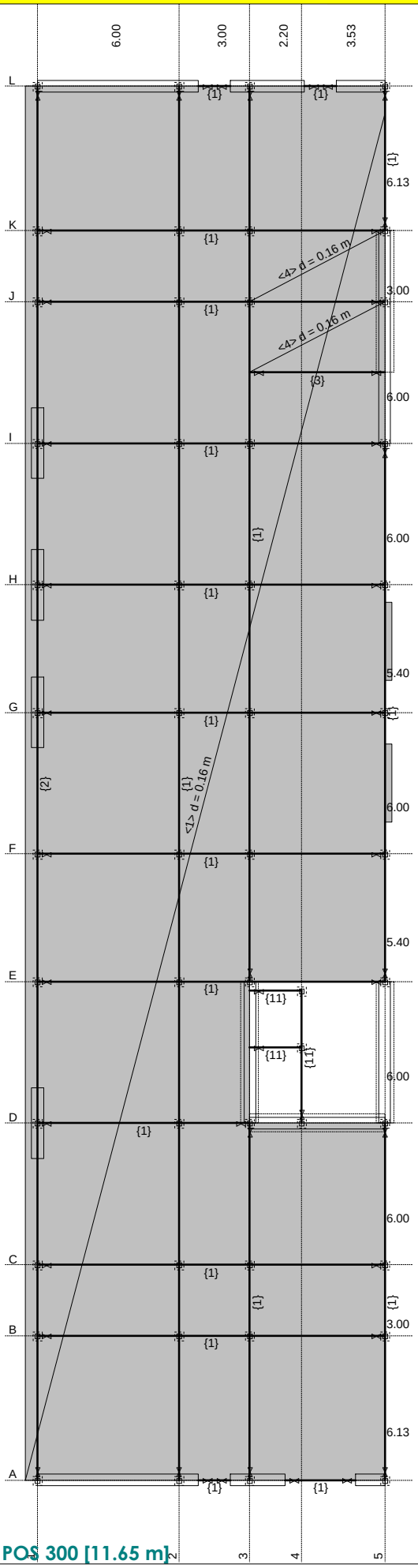


Nivo: [17.15 m]

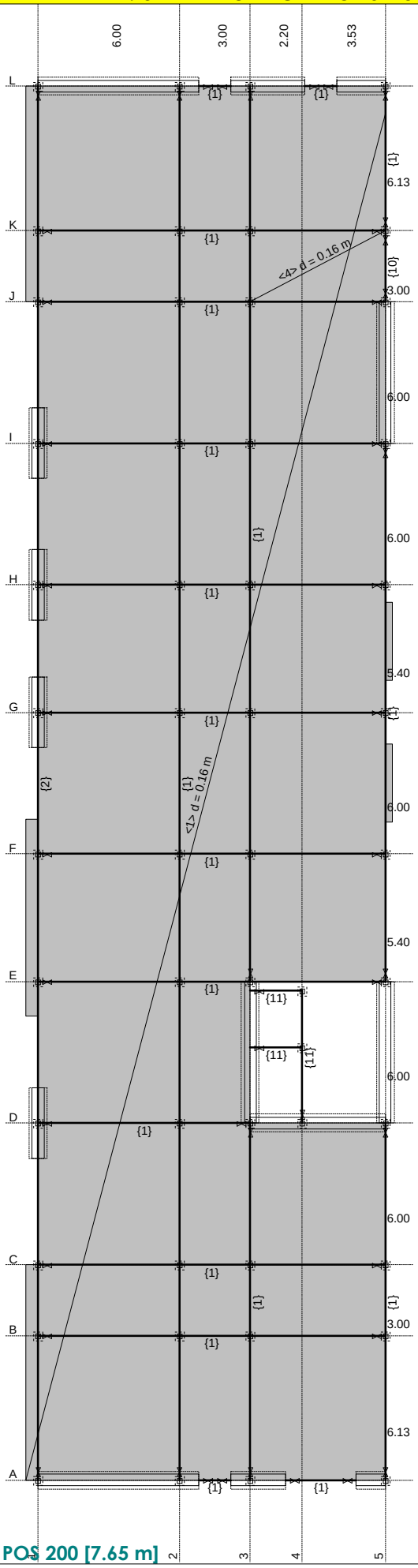


Nivo: POS-400 [15.65 m]

1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA

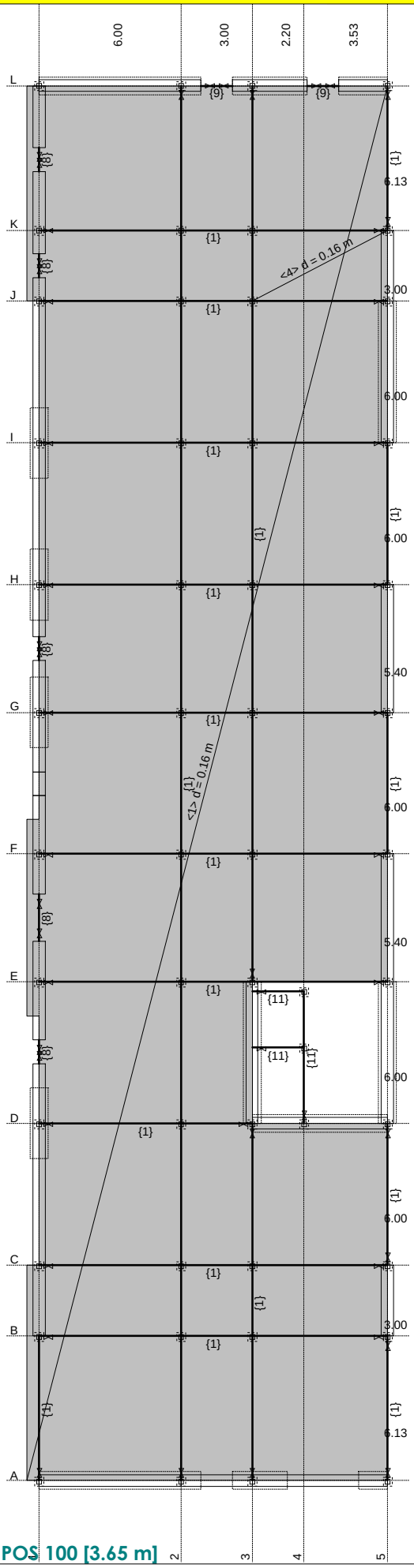


Nivo: POS 300 [11.65 m]

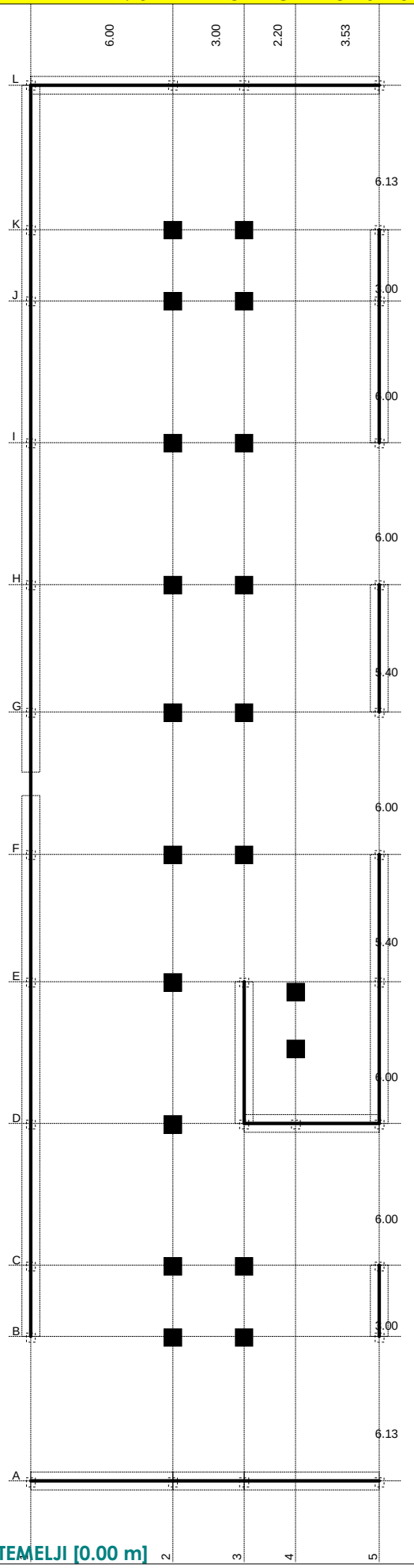


Nivo: POS 200 [7.65 m]

1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA

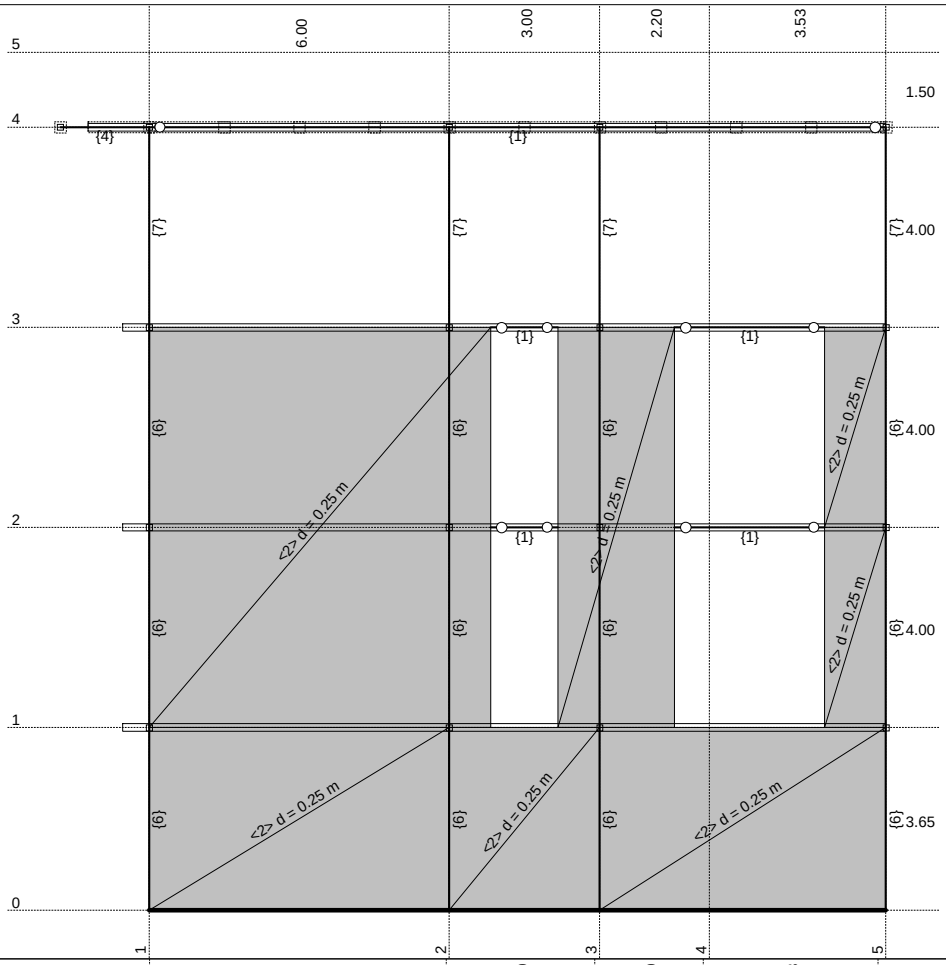


Nivo: POS 100 [3.65 m]

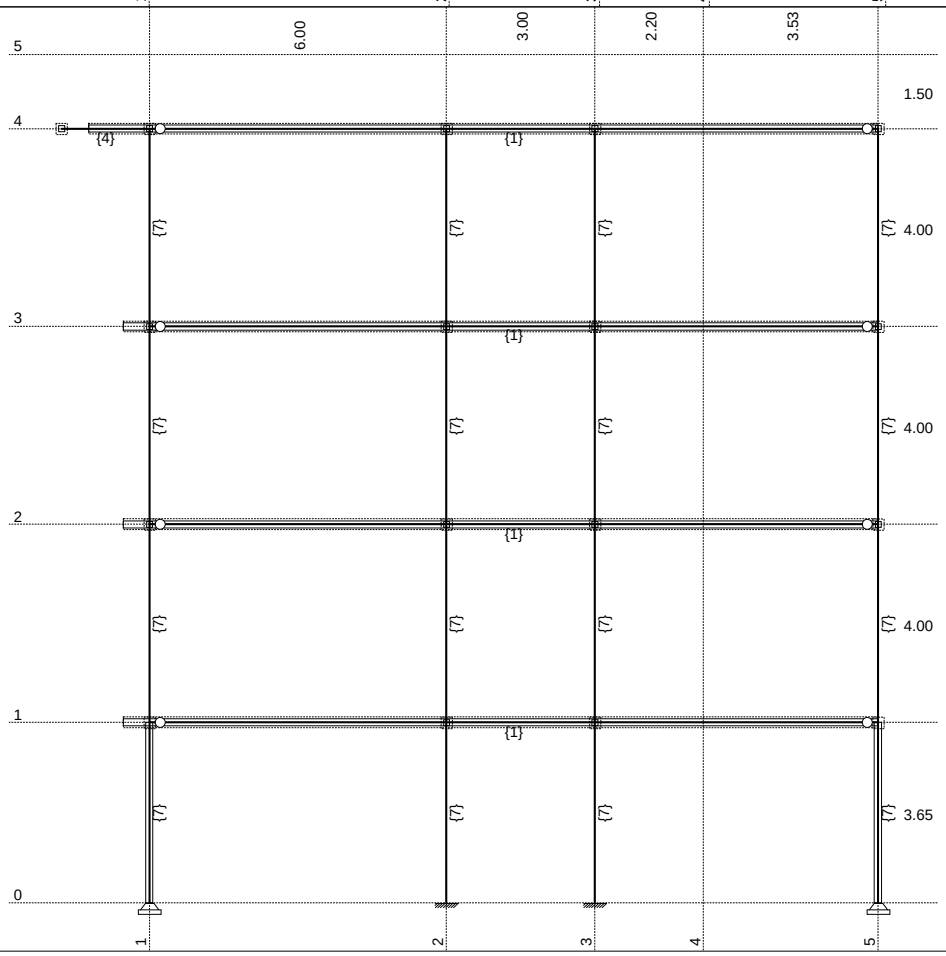


Nivo: TEMELJI [0.00 m]

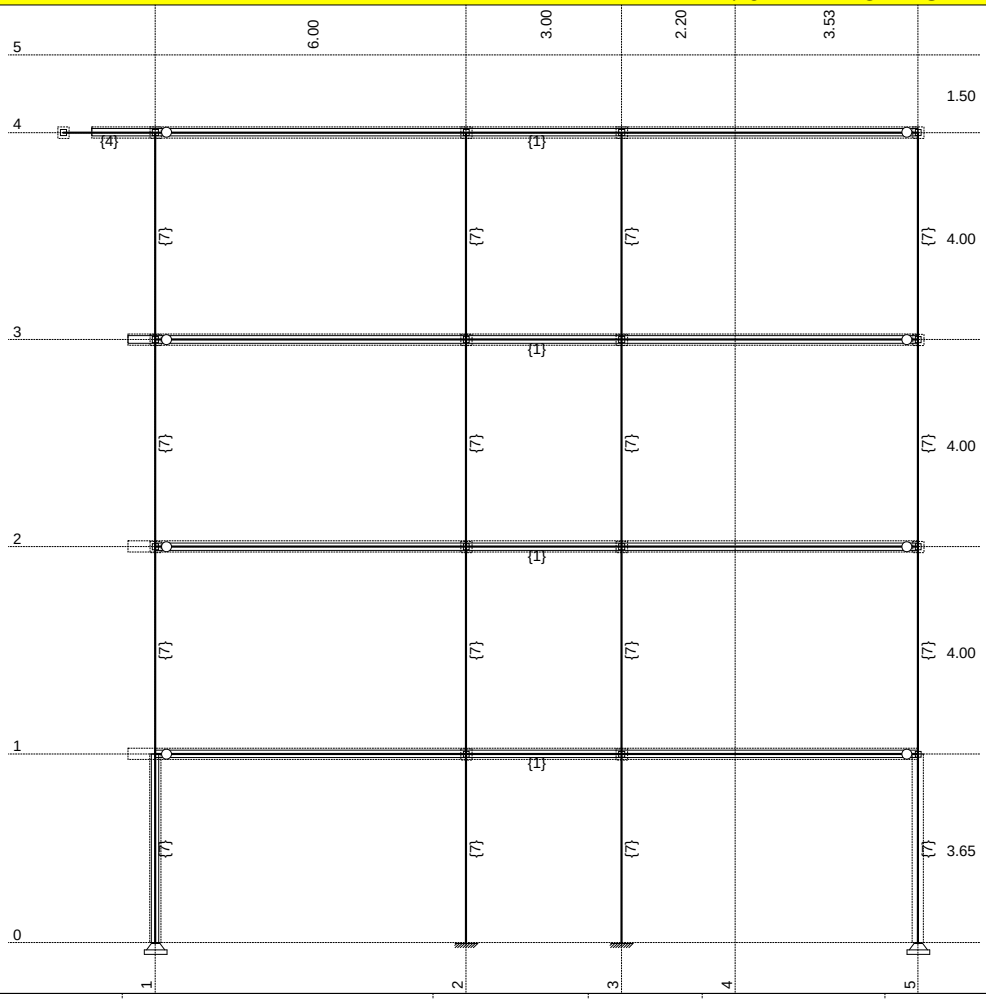
1.4. PRIKAZ ELEMENATA KONSTRUKCIJE PO RAMOVIMA



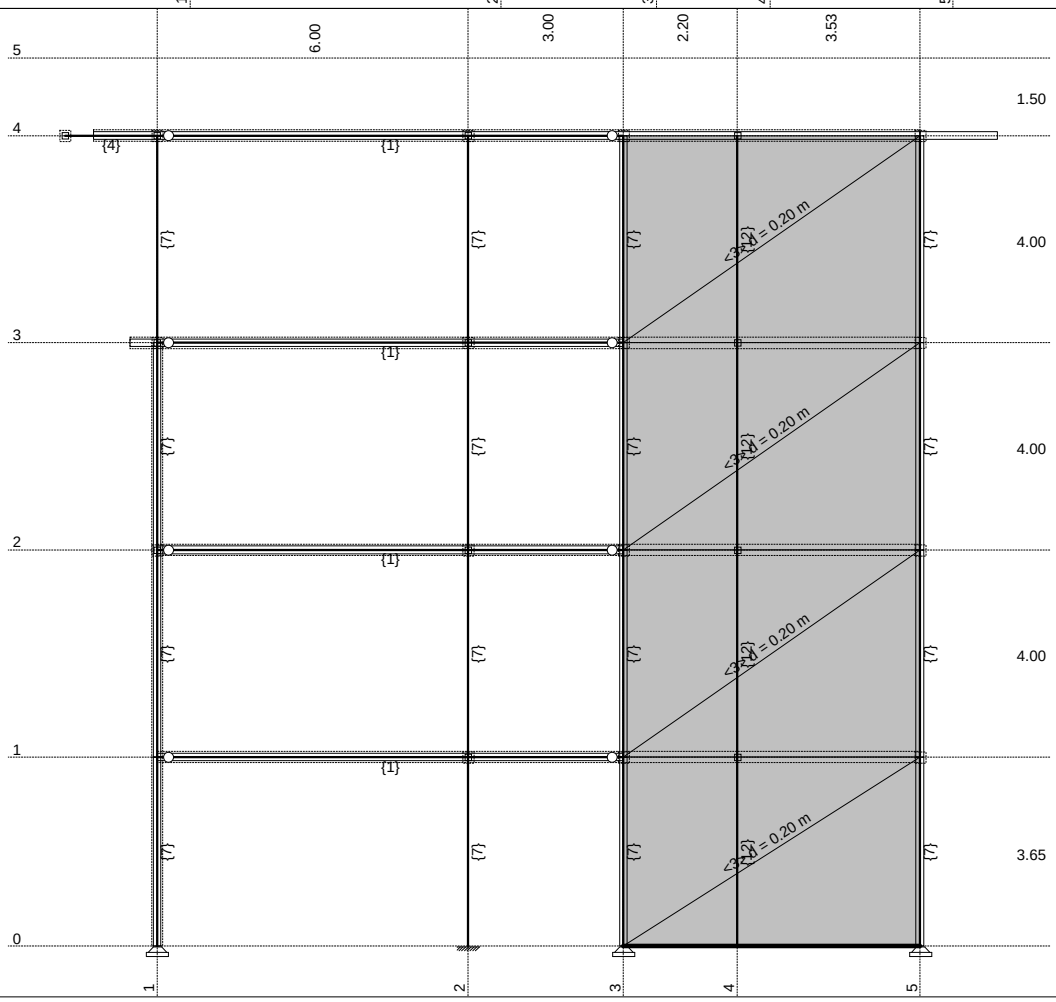
Ram: H_1



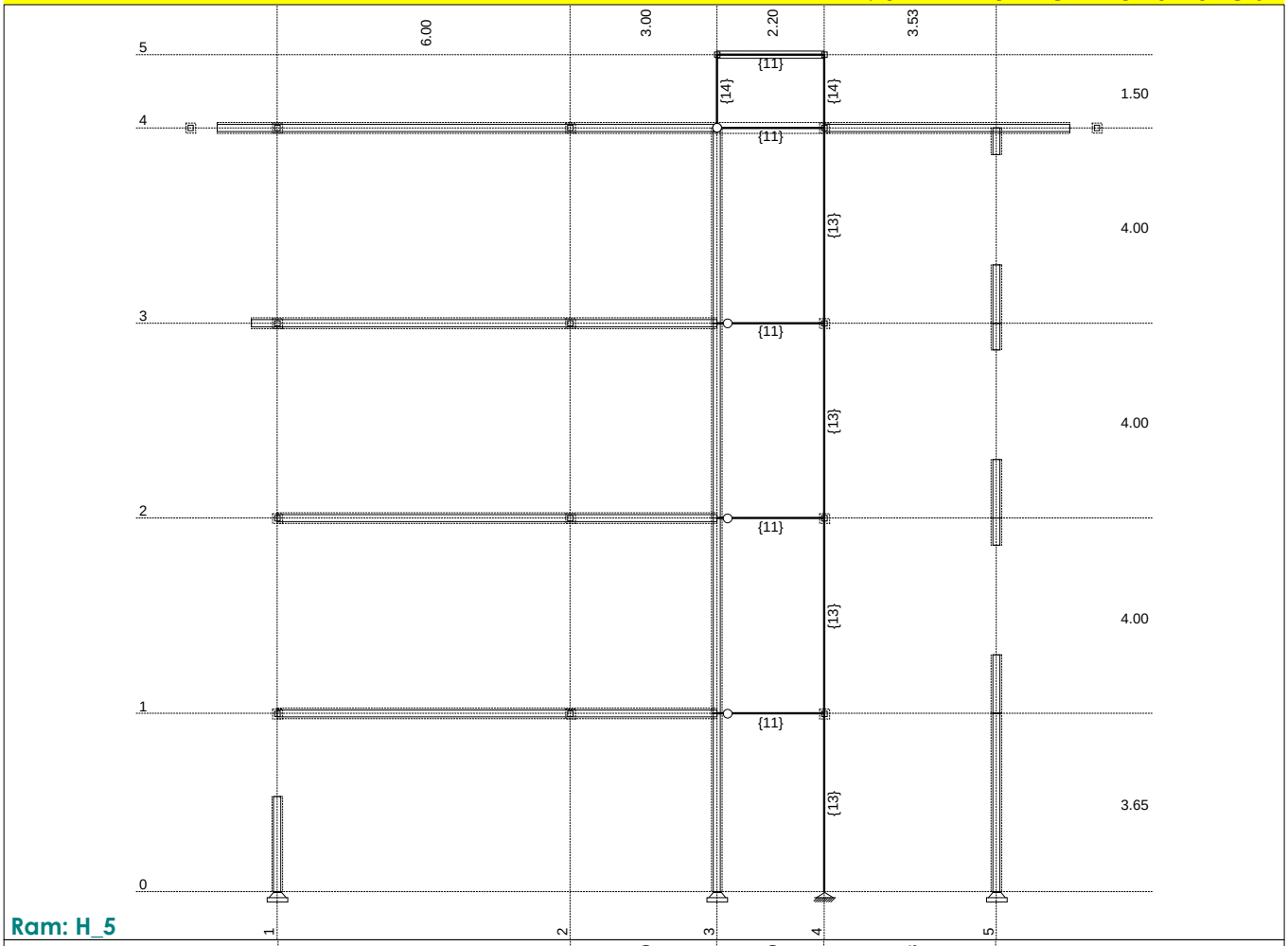
Ram: H_2


6.00
3.00
2.20
3.53
1.50
4.00
4.00
4.00
3.65
{1}
{4}
{7}

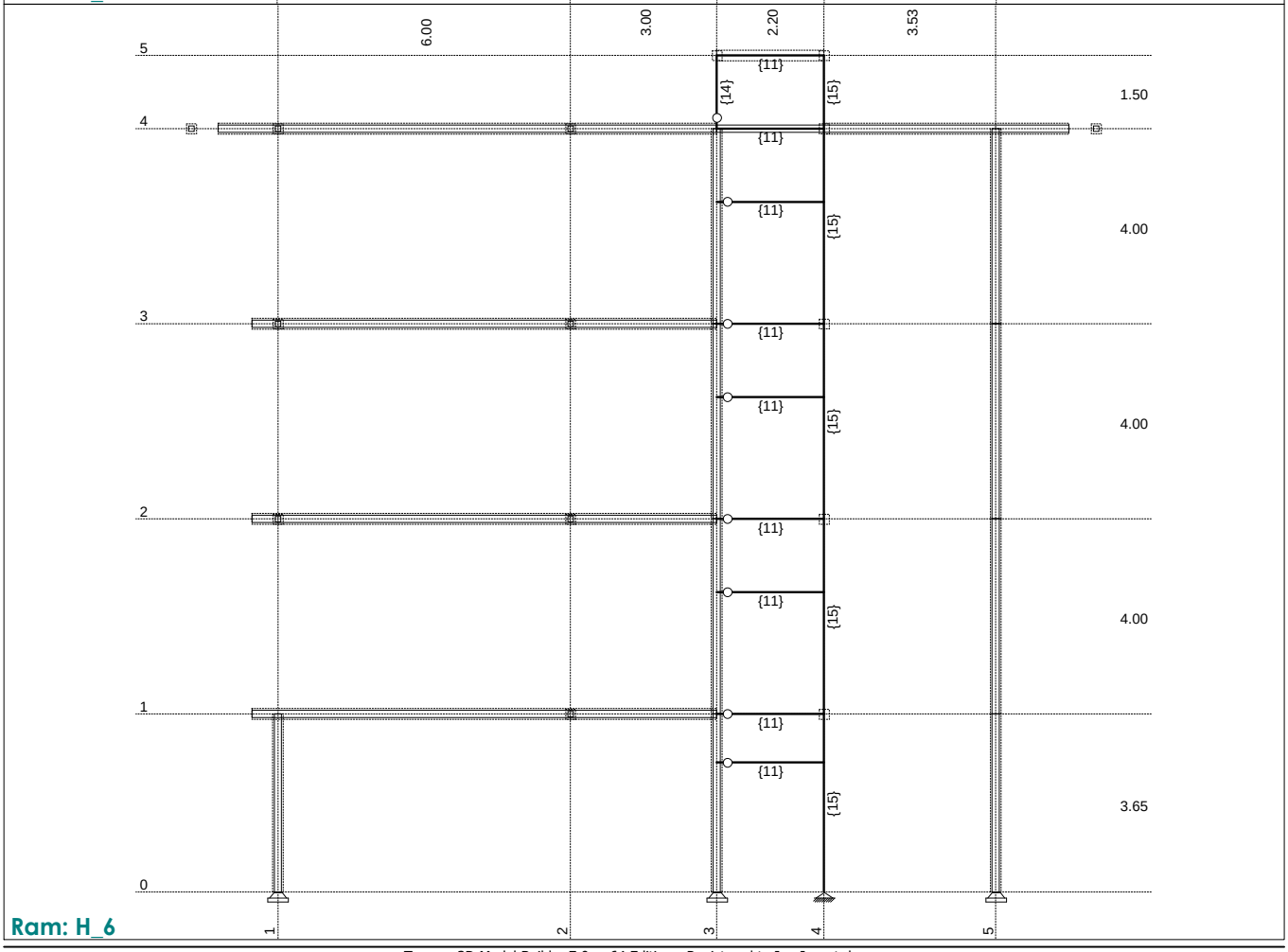
Ram: H_3


6.00
3.00
2.20
3.53
1.50
4.00
4.00
4.00
3.65
{1}
{4}
{7}
{2} d = 0.20 m

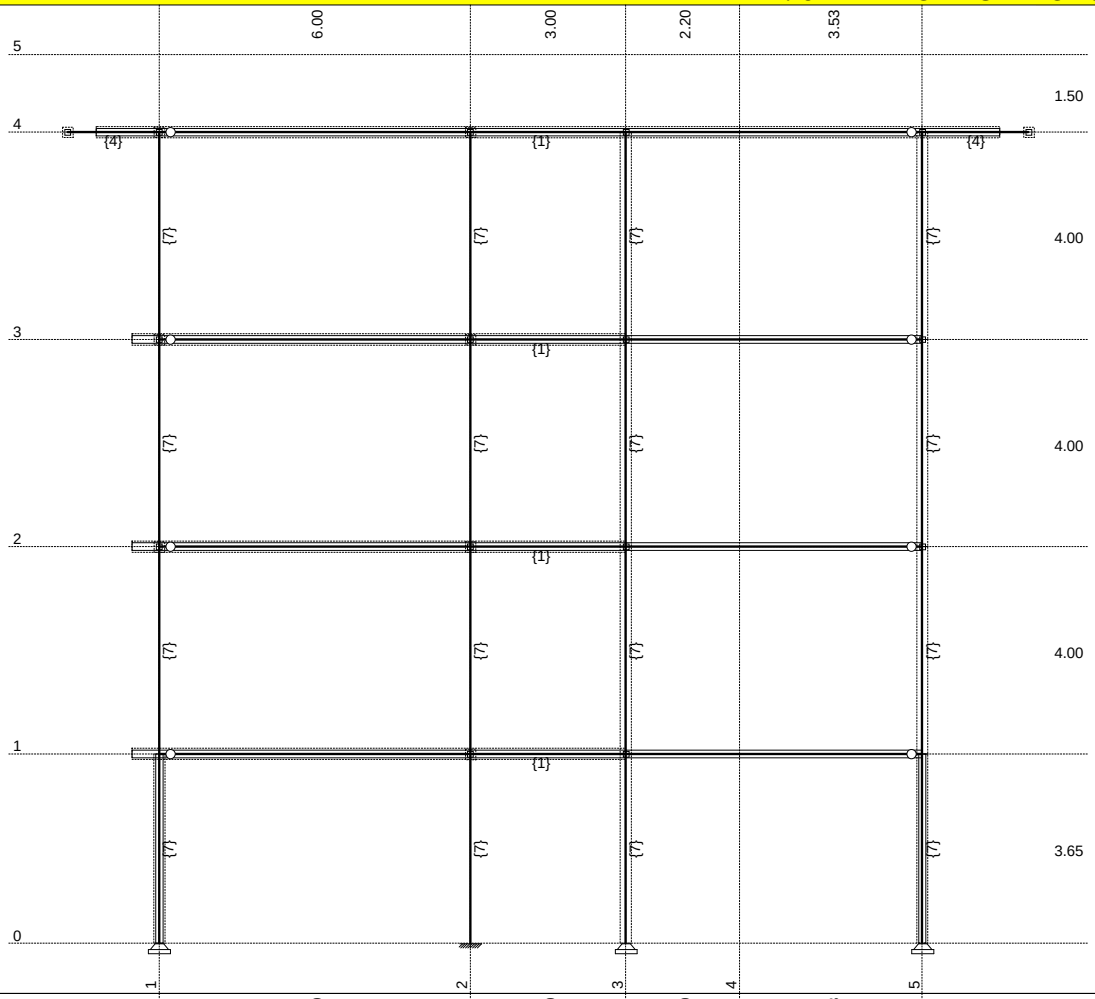
Ram: H_4


6.00
3.00
2.20
3.53
5
4
3
2
1
0
1.50
4.00
4.00
4.00
3.65
{11}
{13}
{14}

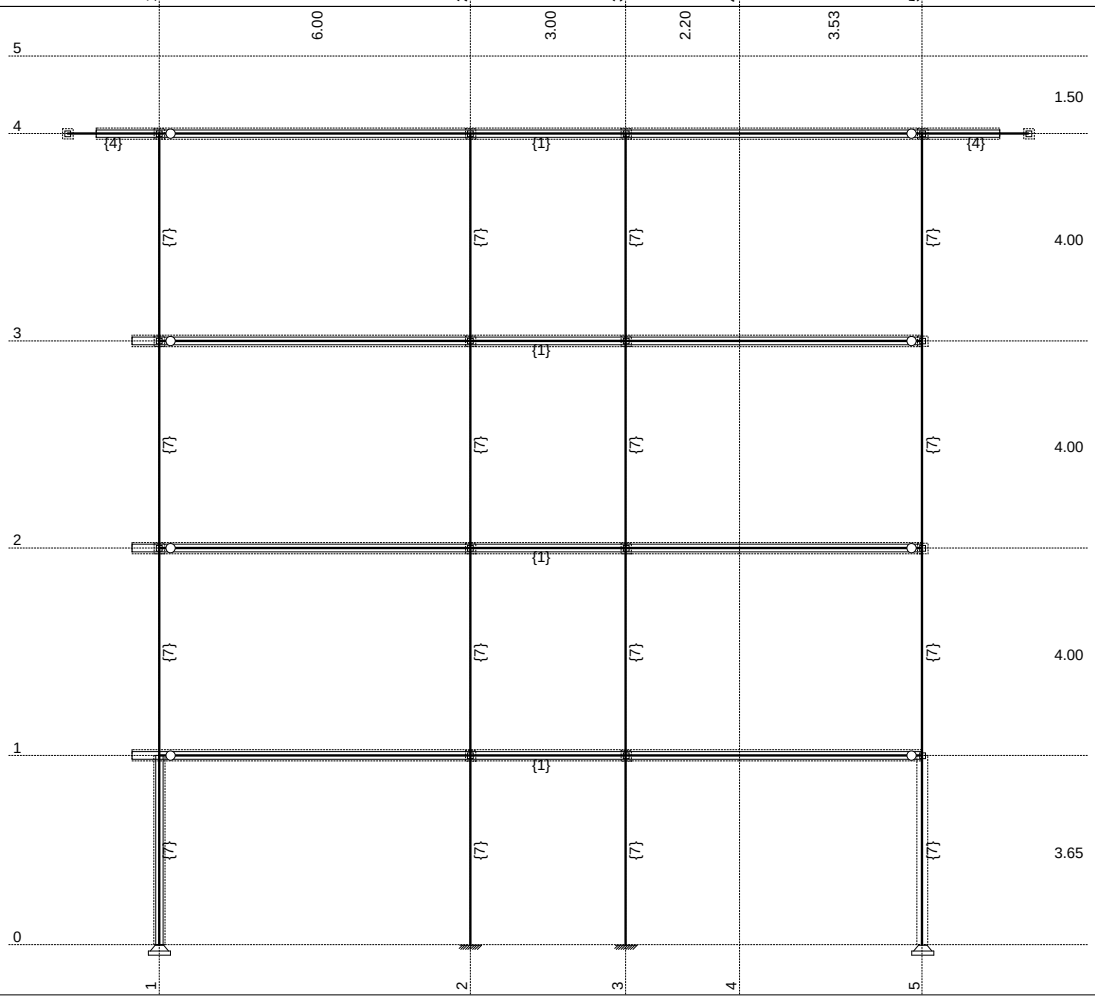
Ram: H_5


6.00
3.00
2.20
3.53
5
4
3
2
1
0
1.50
4.00
4.00
4.00
3.65
{11}
{14}
{15}

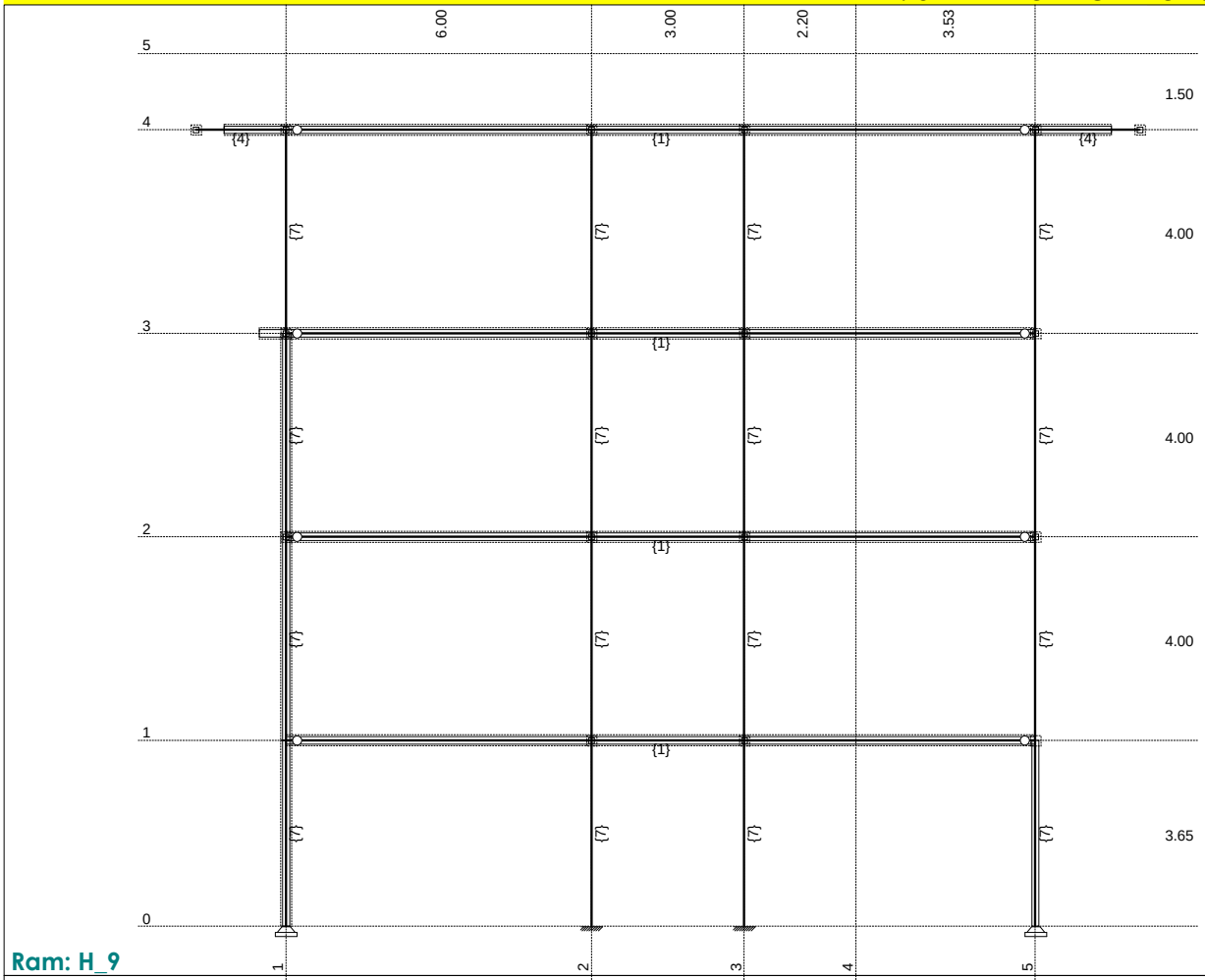
Ram: H_6


6.00
3.00
2.20
3.53
5
4
3
2
1
0
1.50
4.00
4.00
4.00
3.65
{4}
{1}
{7}
1
2
3
4
5

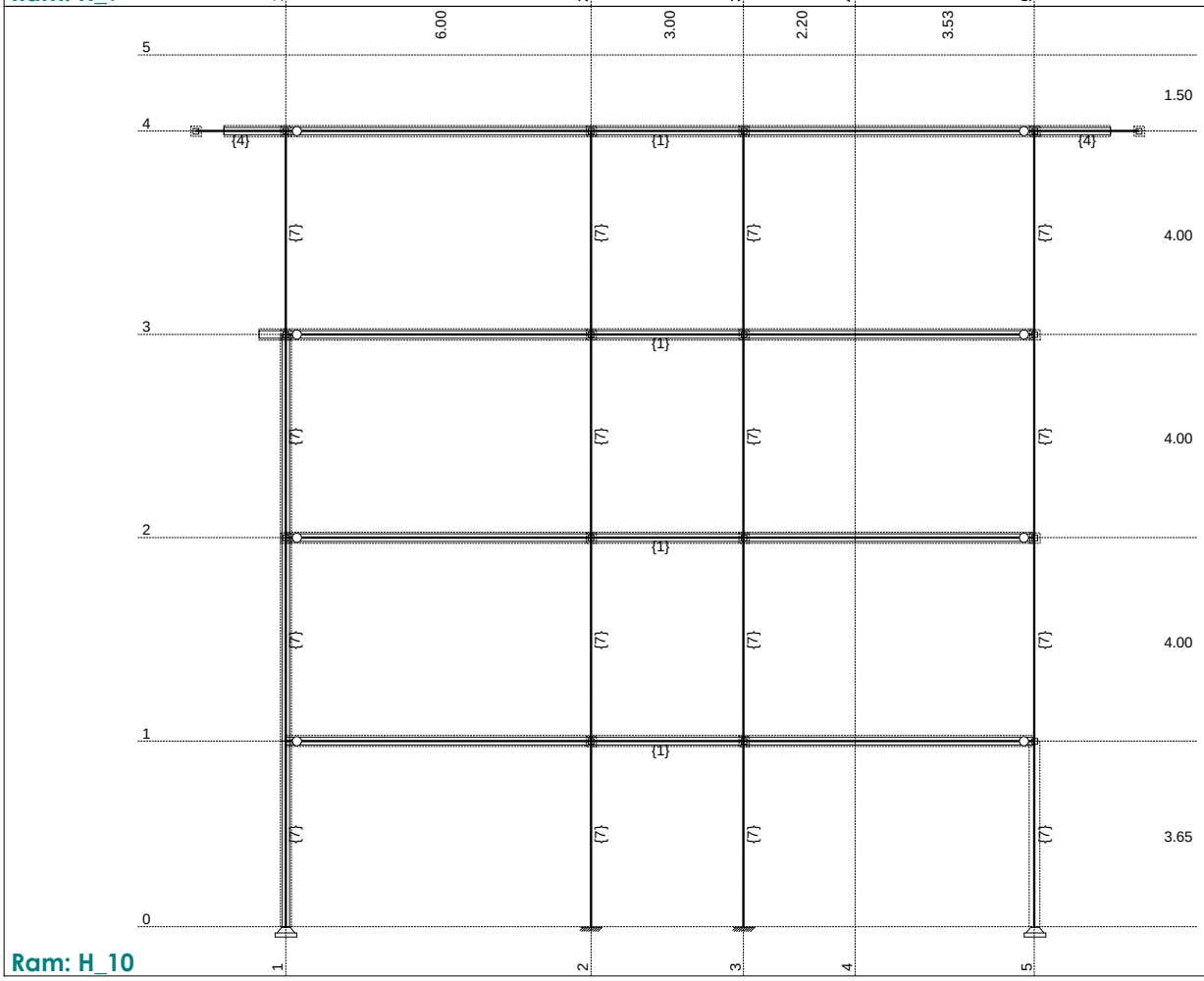
Ram: H_7


6.00
3.00
2.20
3.53
5
4
3
2
1
0
1.50
4.00
4.00
4.00
3.65
{4}
{1}
{7}
1
2
3
4
5

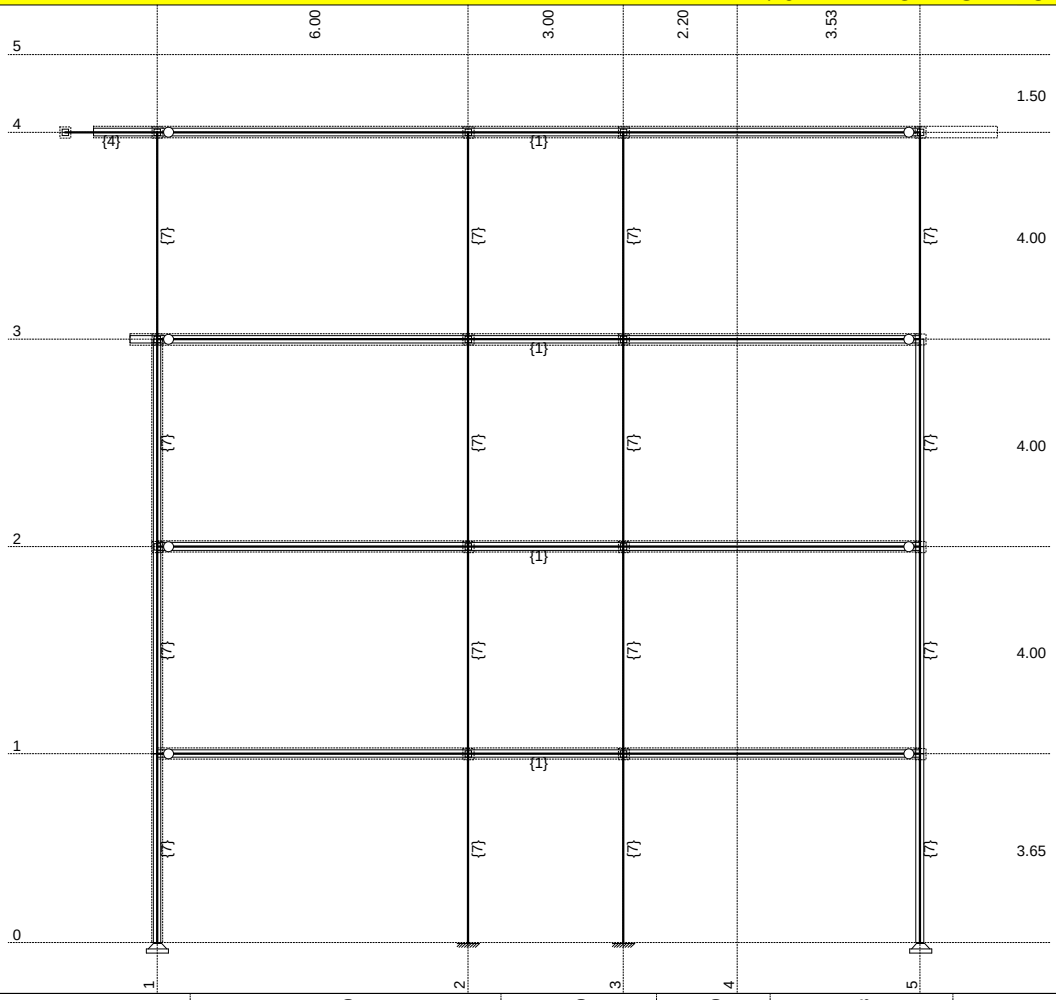
Ram: H_8



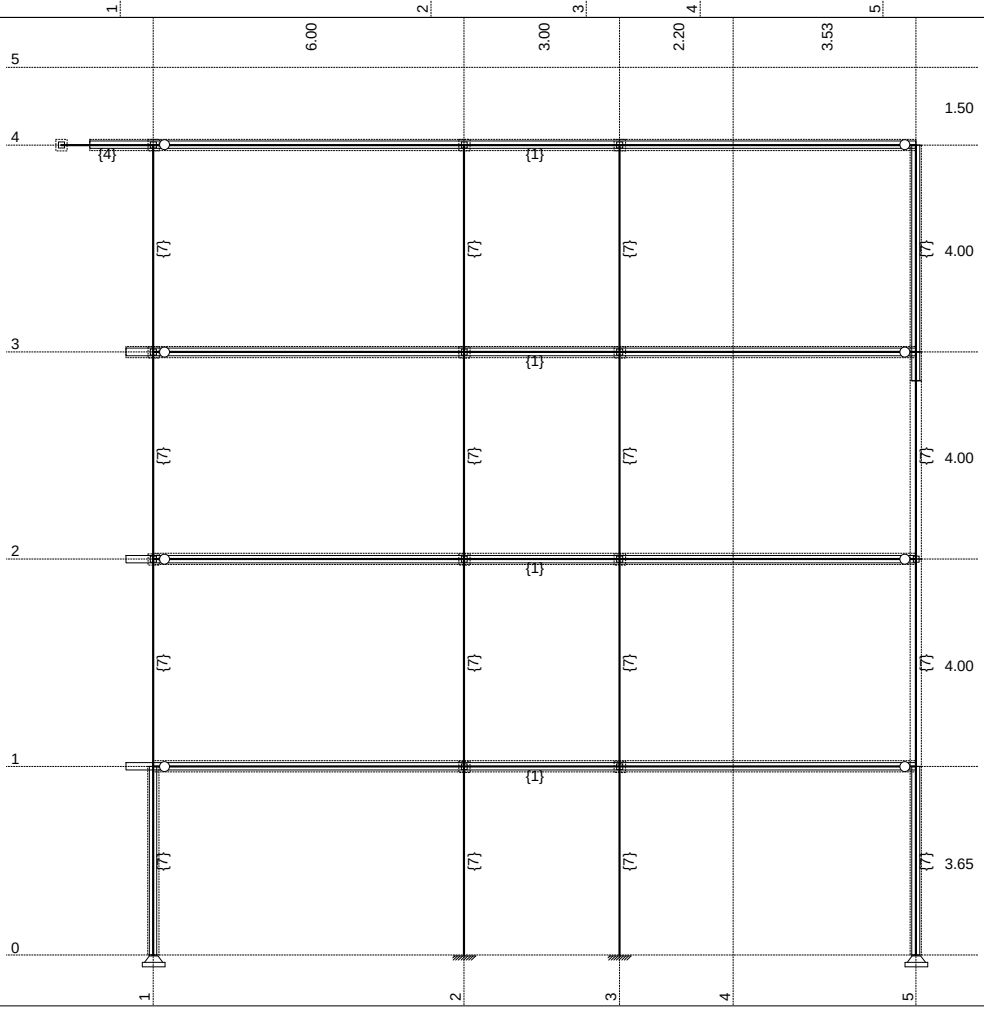
Ram: H_9



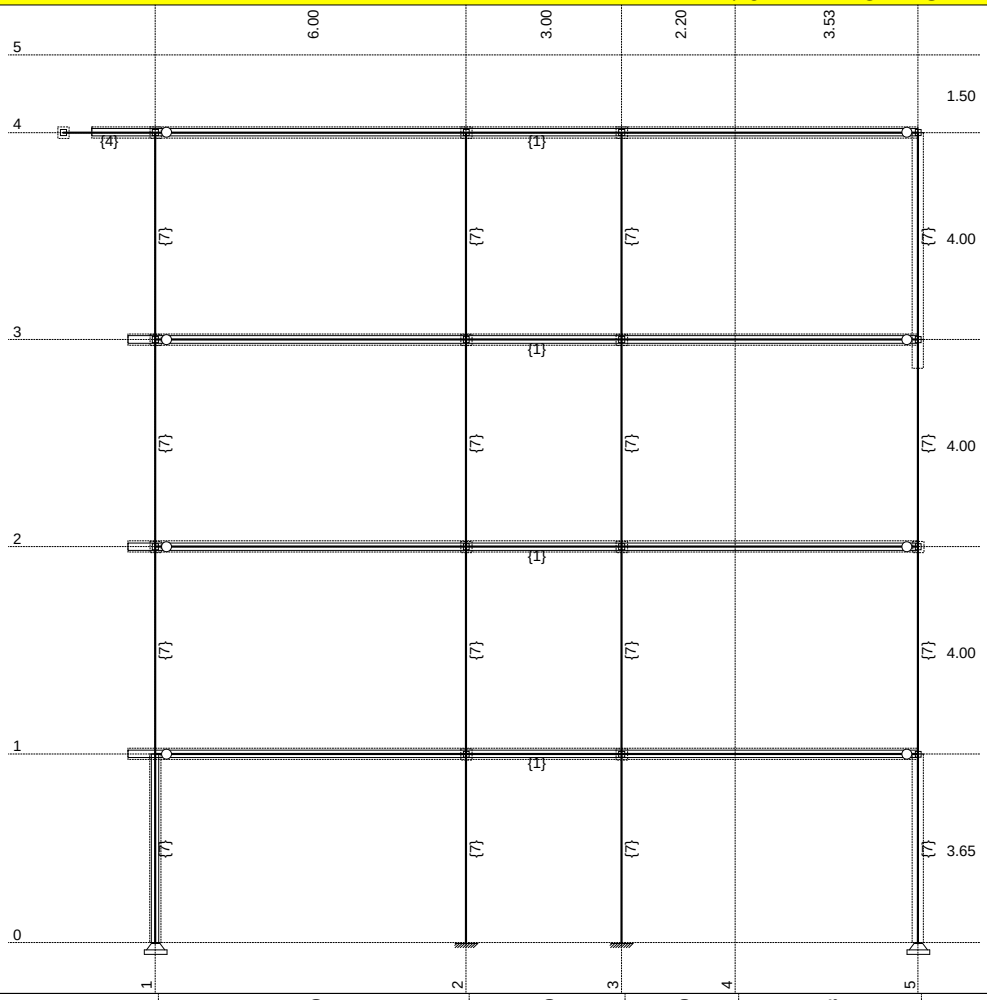
Ram: H_10



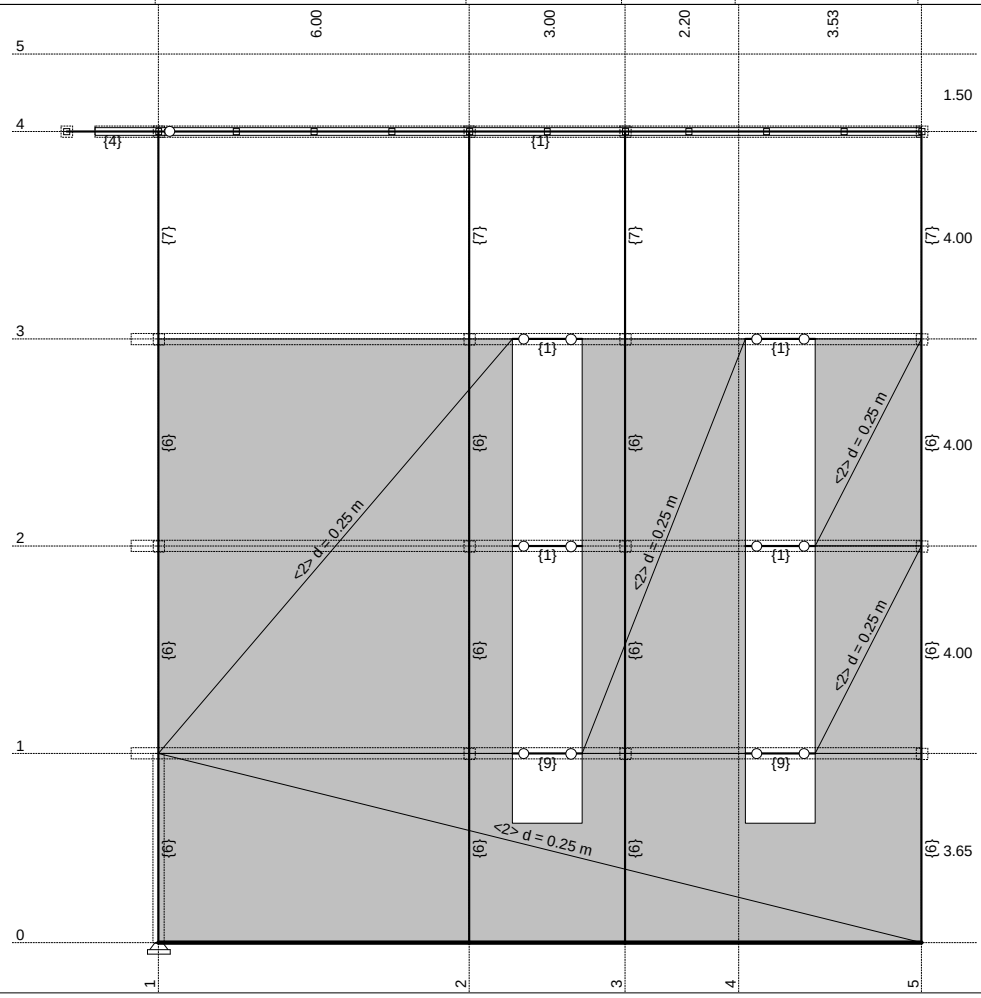
Ram: H_11



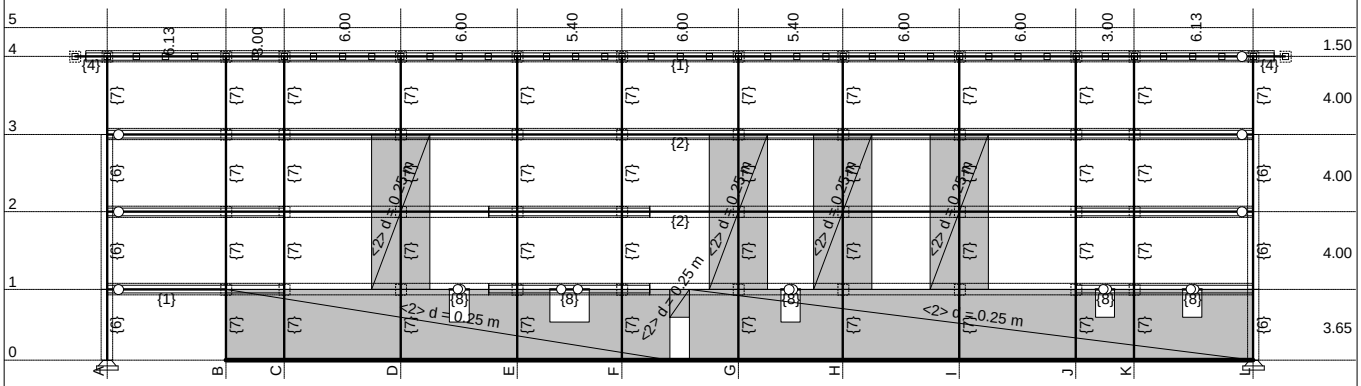
Ram: H_12



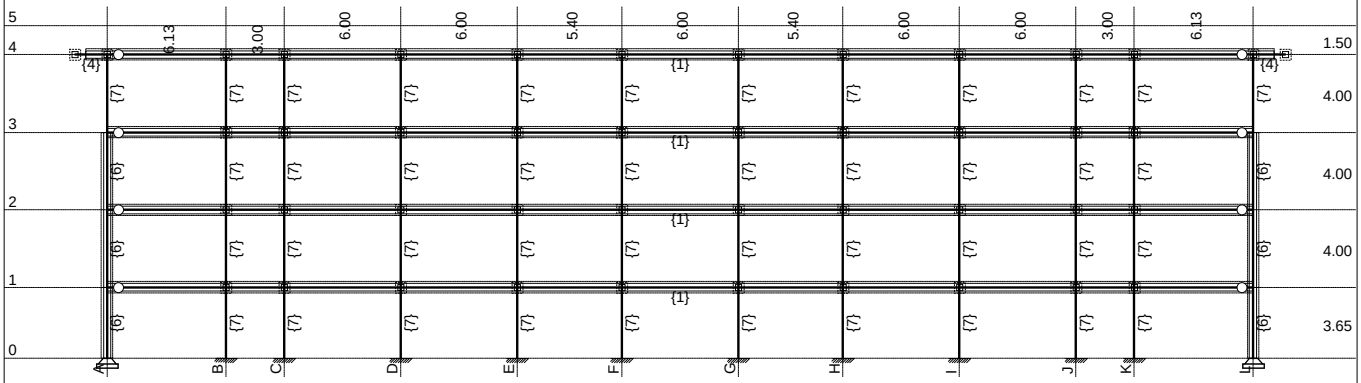
Ram: H_13



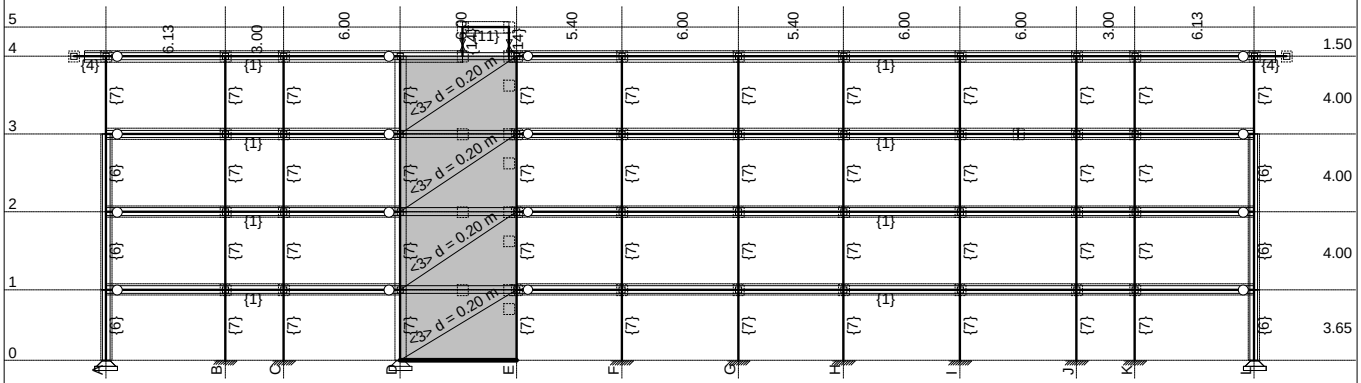
Ram: H_14



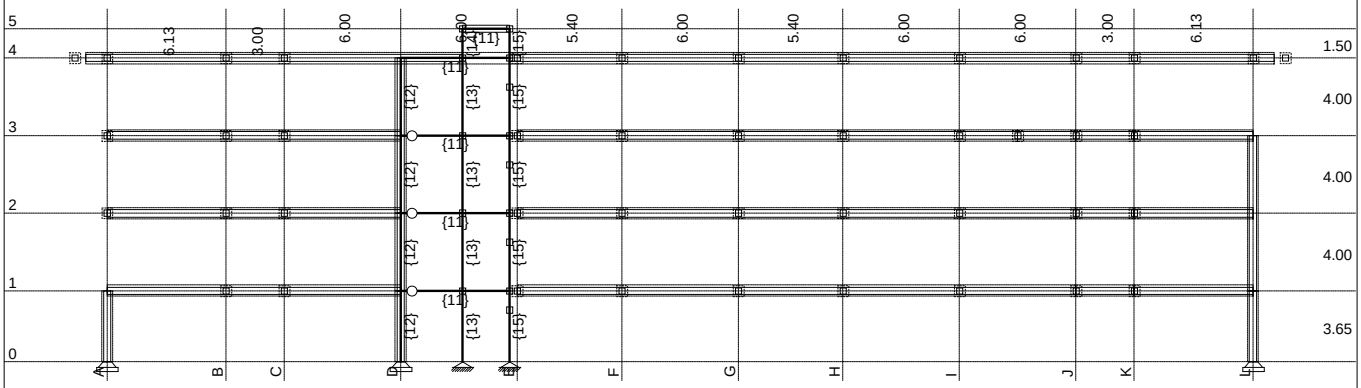
Ram: V_1



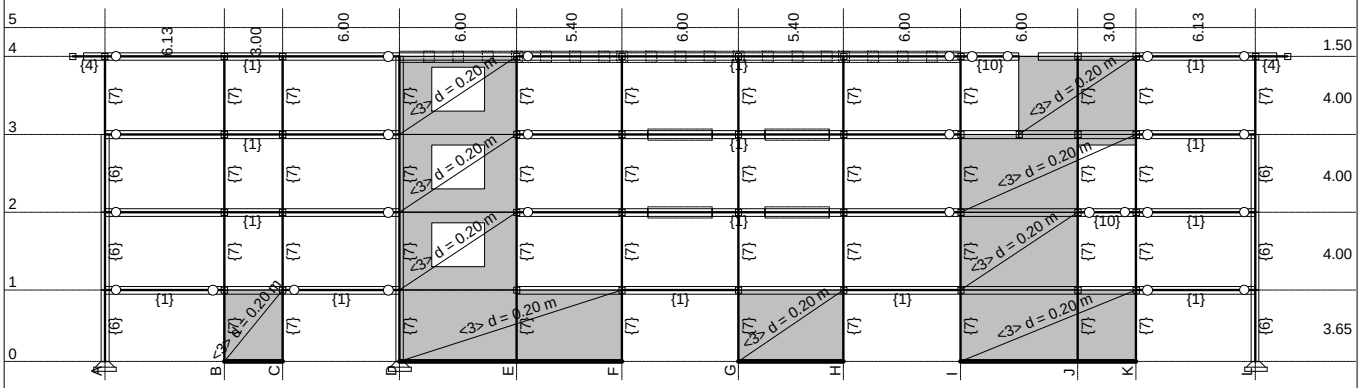
Ram: V_2



Ram: V_3


5
4
3
2
1
0
6.13
3.00
6.00
6.00
5.40
6.00
5.40
6.00
6.00
3.00
6.13
1.50
4.00
4.00
4.00
3.65
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L

Ram: V_4


5
4
3
2
1
0
6.13
3.00
6.00
6.00
5.40
6.00
5.40
6.00
6.00
3.00
6.13
1.50
4.00
4.00
4.00
3.65
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
<3> d = 0.20 m

Ram: V_5

2. ULAZNI PODACI - OPTEREĆENJE

2.1. ANALIZA OPTEREĆENJA_NOVOPROJEKTOVANO STANJE

1. ANALIZIRANA DEJSTVA ZA POTREBE PRORAČUNA

Za potrebe proračuna konstrukcije analizirani su, i prilikom modelovanja konstrukcije u obzir uzeti sledeći slučajevi opterećenje:
- Sopstvena težina (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu modeliranih konstruktivnih elemenata
- Stalno opterećenje (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu podnih i plafonskih obloga, težinu pregradnih i fasadnih zidova sa težinom zidnih obloga
- Korisno opterećenje (karakter- korisno/povremeno opterećenje) - obuhvata opterećenje u skladu sa odredbama JUS U.C7.121/1988 a shodno sa projektovanom namjenom određenih djelova tavaničnih površina.
- Bočni pritisci tla (karakter- stalno opterećenje) - obuhvata opterećenje od bočnog pritiska tla na ukapane djelove konstrukcije objekta
- Snijeg (karakter- korisno/povremeno opterećenje)
- Vjetar (karakter- korisno opterećenje/opterećenje vjetrom)
- Seizmičko opterećenje (karakter- seizmičko opterećenje)

2. STALNO OPTEREĆENJE

2.1. Sopstvena težina konstruktivnih elemenata

Sopstvena težina modeliranih konstruktivnih elemenata od armiranog betona je u proračun uvedena automatski korišćenjem opcije softvera Tower 7, a proizilazi iz definisane geometrije pojedinih elemenata (greda, stubova ploča i td.) i zapreminske težine armiranog betona koja iznosi 25 KN/m3.

2.2. Težine podnih, plafonskih obloga i zidova sa zidnim oblogama

U zavisnosti od namjene prostorije i obrade poda, a u skladu sa detaljnim opisima istih iz projekta arhitekture usvojene su sledeće težine podnih i plafonskih podloga koje su zajedničke za sve tavanice.

2.2.1. Težina podova i plafona:

2.2.1.1. Slojevi poda zajedničkih hodnika, kafe bara i toaleta na prizemlju su:

- keramika na ljepilu 2.0 cm.....0.02x24=0.48 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- Instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=1.50 KN/m2

2.2.1.2. Slojevi poda radionica na prizemlju su:

- tarket 2.0 cm.....0.02x8=0.16 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=1.20 KN/m2

2.2.1.3. Slojevi poda kancelarija i sala za sastanke na prizemlju su:

- itison 1.0 cm.....=0.10 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=1.15 KN/m2

2.2.1.4. Slojevi poda zajedničkih hodnika, kafe bara i toaleta na spratovima su:

- keramika na ljepilu 2.0 cm.....0.02x24=0.48 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=1.50 KN/m2

2.2.1.5. Slojevi poda radionica na spratovima su:

- tarket 2.0 cm.....0.02x8=0.16 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=1.20 KN/m2

2.2.1.6. Slojevi poda kancelarija i sala za sastanke na spratovima su:

- itison 1.0 cm.....=0.10 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=1.15 KN/m2

2.2.1.7. Slojevi ravnog krova iznad garaže u atrijumu i na platou:

- betonske ploče - behaton 3.0 cm.....0.03x24=0.72 KN/m2
- sloj za pad 5-10 cm.....0.075x22=1.65 KN/m2
- hidroizolacija.....=0.01 KN/m2
- instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=2.60 KN/m2

2.2.1.8. Slojevi ravnog krova iznad garaže u atrijumu i na platou:

- štampani beton u padu 10-15 cm.....0.125x22=2.75 KN/m2
- hidroizolacija.....=0.01 KN/m2
- instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=2.95 KN/m2

2.2.1.9. Slojevi na ravnom krovu objekta:

- hidroizolaciona krovna membrana.....=0.10 KN/m2
- sloj za pad 5-20 cm.....0.125x22=2.75 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=3.05 KN/m2

2.2.1.10. Slojevi na kosom krovu objekta:

- sendvič panel d=5 cm sa potkonstrukcijom.....=0.20 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=0.40 KN/m2

2.2.1.11. Opterećenje od solarnih panela i klima komora na ravnom krovu objekta:

- solarni paneli i klima komore .....=2.50 KN/m2

2.2.2. Težine fasadnih i pregradnih zidova od giter blokova i gipsa:

- fasadni zid od giter bloka dz=20 cm sa oblogom.....16.00 KN/m3
- pregradni zidovi od gipsa su uračunati u stalno oprerećenje na ploči u vidu površinskog opterećenja u iznosu od 0.50 KN/m2

2.2.3. Težine orada i staklenih stijenki:

- težina od ograda (stepeništa i sl.).....1.50 KN/m'
- tezina pregrada- staklenih stijenki.....3.00 KN/m'

2. KORISNO OPTEREĆENJE

Korisno opterećenje je usvojeno i aplicirano na konstrukciju u skladu sa JUS U.C7.121/1988 (Korisna opterećenja stambenih i javnih zgrada), i ono iznosi za:

- kancelarije, sanitarni prostori, kupatila u javnim zgradama laboratorije i tehničke prostorije.....2.00 KN/m2
- terase 1.50 KN/m2
- predvorja, foajei hodnici i stepeništa 3.00 KN/m2
- konferencijske sale 4.00 KN/m2
- balkoni i lođe 3.00 KN/m2
- parking površine 2.50 KN/m2

3. OPTEREĆENJE OD SNIJEGA

Na osnovu privremenih tehničkih propisa za opterećenje zgrada računsko opterećenje snijegom iznosi: S=0.75 KN/m^2 (Lokacija:Podgorica 49 m.n.m.)

4. OPTEREĆENJE OD BOČNIH PRITISAKA TLA

Opterećenje djeluje horizontalno, upravno na spoljašne površine ukopanih zidova objekta. Usvojeni parametri na osnovu kojih se određuje intenzitet ovog opterećenja su:

- zapreminska težina tla: γ=20 KN/m3
- ugao unutrašnjeg trenja: φ=30 stepeni
- koeficijent trenja temelj-tlo: $\mu=tg\varphi$=0.577
- koeficijent pritiska tla u miru: $K_o=1-\sin\varphi$=0.50

5. OPTEREĆENJE VJETROM

$W=1/2 * \rho * (V_{m.50.10} * k_t * K_t)^2 * 10^{-3} * S_z^2 * K_z^2 * G_z * C * A$

Podaci o objektu

Lokacija:	Podgorica
Vrsta objekta:	Javna ustanova
Referentna visina za krov:	h~12 m
Nagib krovnih ravni:	$\alpha=0^0$

Podaci o vjetru i terenu

Osnovna brzina vjetra:	$V_{m.50.10}$=26 m/s
Teren:	Klasa hrapavosti terena "B" (JUS.U.C7.110)
Gustina vazduha:	ρ=1.225 kg/m3
Vrijeme osrednjavanja brzine:	t=1h=3600 s (JUS.U.C7.110)
Povratni period projektne brzine:	T=100 godina (JUS.U.C7.110)

Proračun opterećenja vjetrom (JUS.U.C7.110)

Faktor vremenskog osrednjavanja:	k_t=1
Faktor povratnog perioda:	k_T=1.06
Projektna osnovna brzina vjetra:	$V_{m.T.10}= k_t * k_T * V_{m.50.10}$=1*1.06*26=27.56 m/s
Osnovni pritisak vjetra:	$q_{m.T.10}=1/2 * \rho * (V_{m.T.10})^2 * 10^{-3}$=0.47
Faktor topografije terena:	S_z=1
Faktor ekspozicije:	K_z=1
Osternjeni aerodinamički pritisak vjetra:	$q_{m.T.Z}= q_{m.T.10} * S_z^2 * K_z^2$ =0.47

Proračun dinamičkog koeficijenta (JUS.U.C7.111)

Dinamički koeficijent:	G_z=2

Proračun pritiska od vjetra (JUS.U.C7.112)

$w= q_{m,T,z} * G_z * C * A$= 0.47 * 2.0 * 1.4 * (~12 * 60)=947.5 KN

6. SEIZMIČKO OPTEREĆENJE

Lokacija objekta: Podgorica
Seizmička zona: IX MCS
Kategorija tla: II
Kategorija objekta: I

Seizmičko opterećenjeje generisano automatski korišćenjem opcije softvera. Tom prilikom korišćena je ESO metoda (metoda ekvivalentnog statičkog opterećenja), shodno Pravilniku o tehničkim normativima o izgradnji objekata visokogradnje u seizmički područjima (Sl. list SFRJ 37/81, 49/82, 29/83, 21/88, 52/90) koji definiše ukupnu inercijalnu seizmičku silu sledećim izrazom:

$$S=K*G$$

gdje su: K- ukupni seizmički koeficijent za horizontalni pravac
G- ukupna težina objekta

Određivanje ukupnog seizmičkog koeficijenta za horizontalni pravac definisano je izrazom:

$$K=k_0+k_s+k_d+k_p$$

gdje su: k_0=1.5 (koeficijent kategorije objekta, u konkretnom slučaju objekat je svrstan u I kat.)
k_s=0.10 (keoficijent seizmičkog intenziteta za IX^0 MCS)
k_d=1.0 (za II kategoriju tla i period oscilovanja T< 0.7 s)
k_p=1.0

Iz gore navedenog slijedi: $K=1.5\times0.1\times1.0\times1.0=0.15$

Pa je ukupna inercijalna seizmička sila: $S=0.15\times G$

Ukupna težina objekta "G" se sračunava automatski pomoću softvera "Tower 3D Builder 7.0"

Prilikom određivjanja inercijalne seizmičke sile, odnosno prilikom sračunavanja težine objekta korišćeni su sledeći koeficijenti participacije masa prilikom modalne analize objekta i određivanja soptvenih perioda oscilovanja konstrukcije:

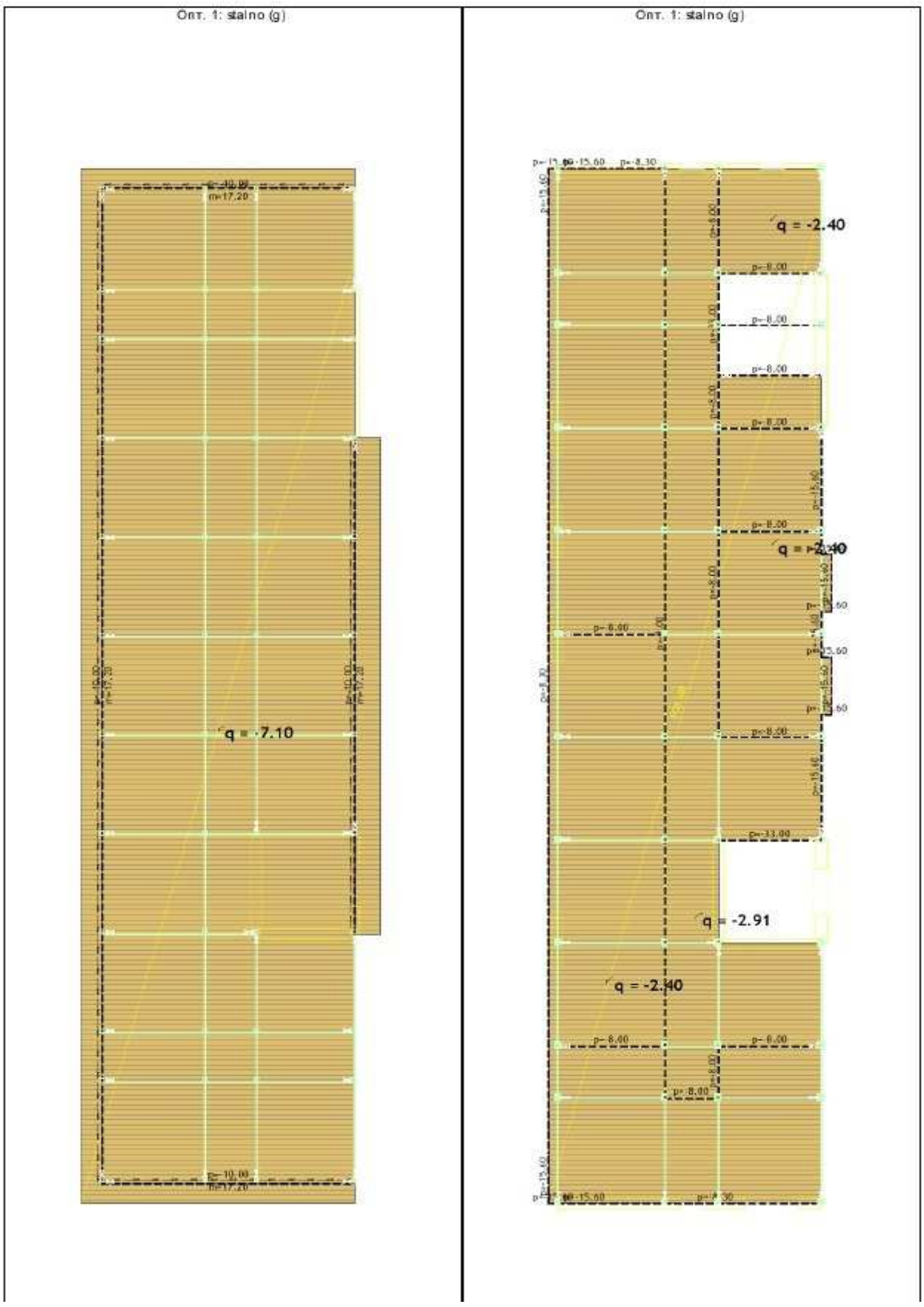
- za sopstvenu težinu i ostala stalna opterećenja.....φ=1.00

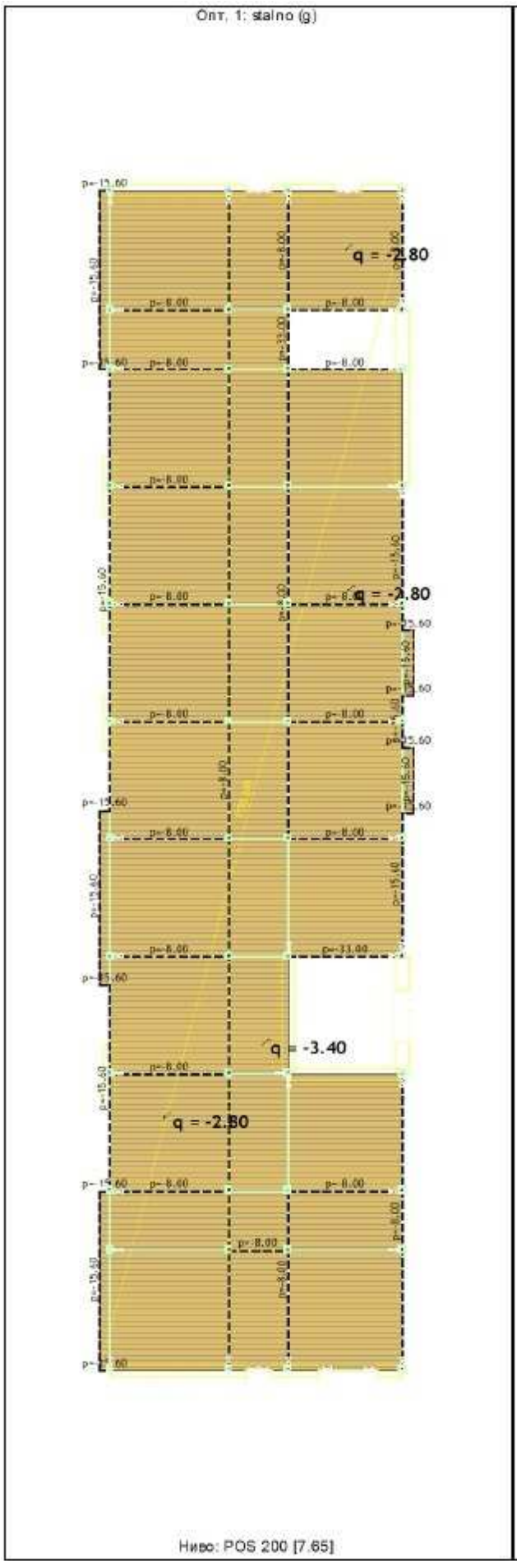
- za korisno opterećenje.....φ=0.50

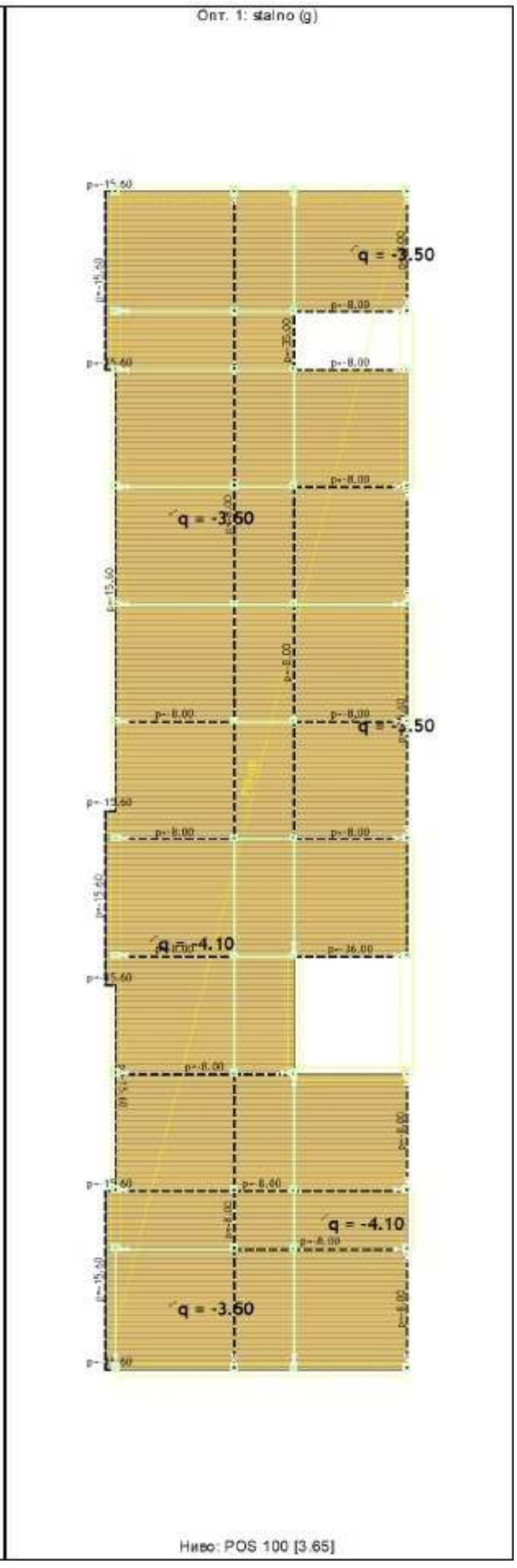
- za opterećenje od snijega.....φ=1.00

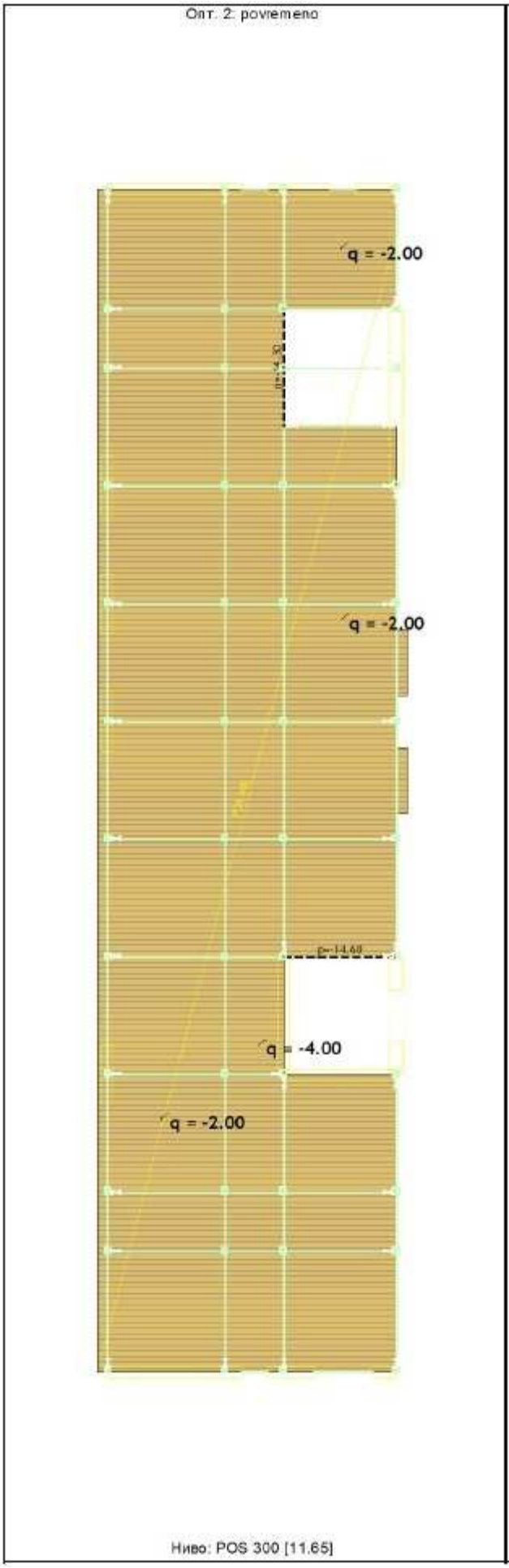
2.2. ANALIZA OPTEREĆENJA_POSTOJEĆE STANJE

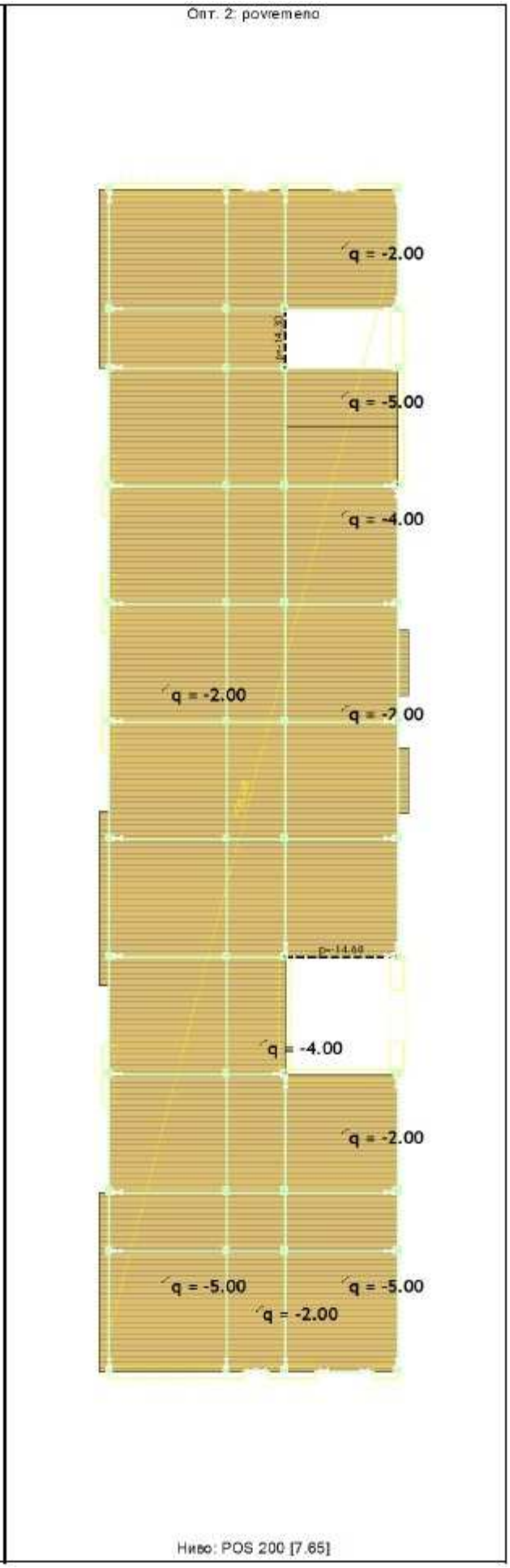
U nastavku je prikazano opterećenje na tavanicama Objekata "A" preuzeto iz Glavnog projekta konstrukcije zgrade fakulteta političkih nauka, farmacije i instituta za strane jezije.

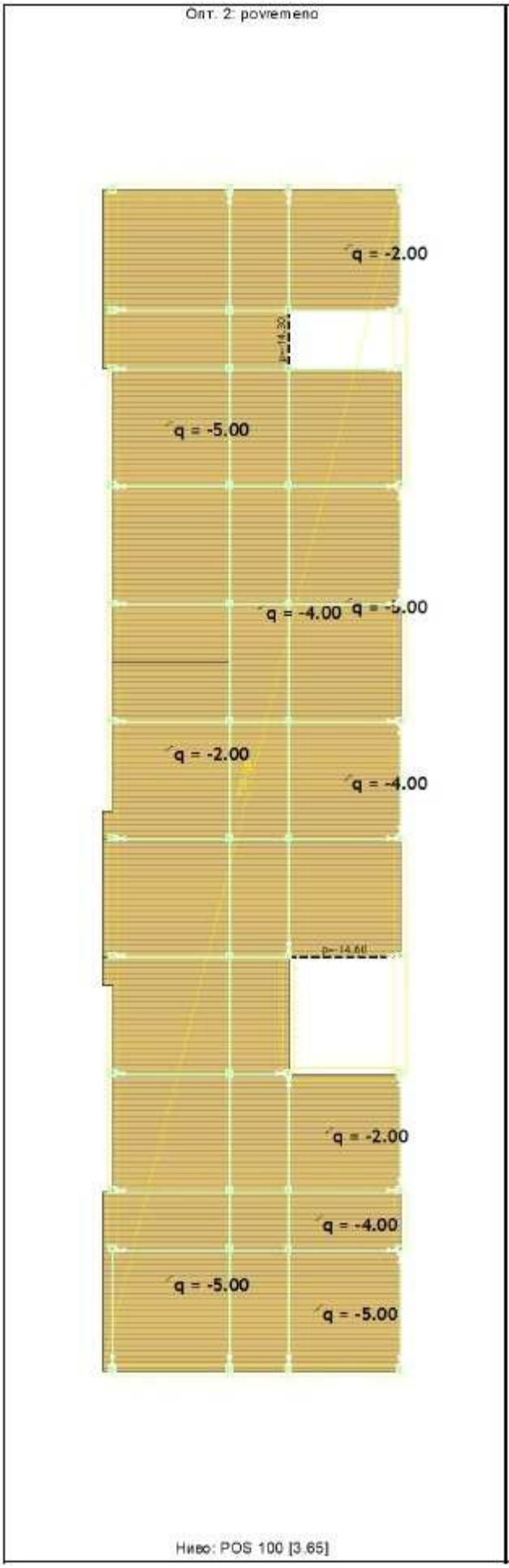


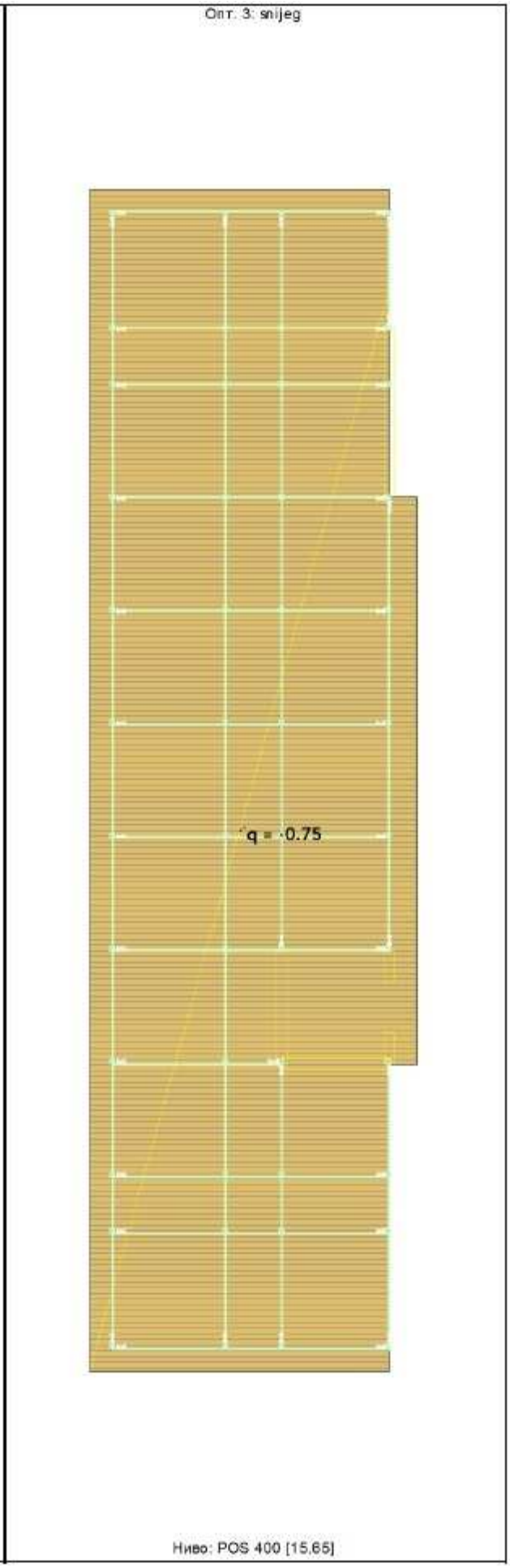

Опт. 1: stalno (g)
q = -2.80
q = -2.80
q = -3.40
q = -2.80
Ниво: POS 200 [7.65]


Опт. 1: stalno (g)
q = -3.50
q = -3.60
q = -4.10
q = -4.10
q = -3.60
Ниво: POS 100 [3.65]


Опт. 2: povremeno
q = -2.00
q = -2.00
q = -4.00
q = -2.00
Ниво: POS 300 [11.65]


Опт. 2: povremeno
q = -2.00
q = -5.00
q = -4.00
q = -2.00
q = -4.00
q = -2.00
q = -5.00
q = -5.00
q = -2.00
Ниво: POS 200 [7.65]


Опт. 2: povremeno
q = -2.00
p=14.20
q = -5.00
q = -4.00
q = -5.00
q = -2.00
q = -4.00
p=14.60
q = -2.00
q = -4.00
q = -5.00
q = -5.00
Ниво: POS 100 [3.65]

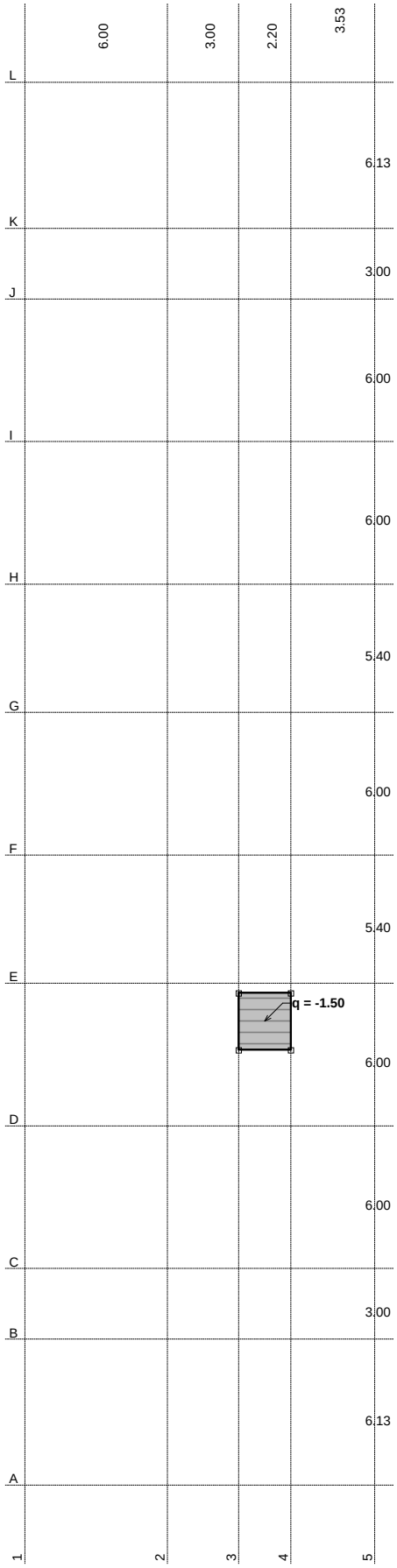

Опт. 3: snijeg
q = -0.75
Ниво: POS 400 [15.65]

2.3. LISTA SLIČAJEVA OPTEREĆENJA

Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Povremeno
3	Snijeg
4	Sx
5	Sy
6	Komb.: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII
7	Komb.: I+1.8xII+1.8xIII
8	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII-1.3xIV
9	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII-1.3xV
10	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII+1.3xV
11	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII+1.3xIV
12	Komb.: I+0.65xII+1.3xIII-1.3xIV
13	Komb.: I+0.65xII+1.3xIII-1.3xV
14	Komb.: I+0.65xII+1.3xIII+1.3xV
15	Komb.: I+0.65xII+1.3xIII+1.3xIV
16	Komb.: 1.3xI+1.3xIII-1.3xIV
17	Komb.: 1.3xI+1.3xIII-1.3xV
18	Komb.: 1.3xI+1.3xIII+1.3xV
19	Komb.: 1.3xI+1.3xIII+1.3xIV
20	Komb.: I+1.3xIII-1.3xIV
21	Komb.: I+1.3xIII-1.3xV
22	Komb.: I+1.3xIII+1.3xV
23	Komb.: I+1.3xIII+1.3xIV
24	Komb.: 1.6xI+1.8xIII
25	Komb.: 1.6xI+1.8xII
26	Komb.: 1.3xI+0.65xII-1.3xIV
27	Komb.: 1.3xI+0.65xII-1.3xV
28	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xV
29	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIV
30	Komb.: I+0.65xII-1.3xIV
31	Komb.: I+0.65xII-1.3xV
32	Komb.: I+0.65xII+1.3xV
33	Komb.: I+0.65xII+1.3xIV
34	Komb.: I+1.8xIII
35	Komb.: I+1.8xII
36	Komb.: 1.3xI-1.3xIV
37	Komb.: 1.3xI-1.3xV
38	Komb.: 1.3xI+1.3xV
39	Komb.: 1.3xI+1.3xIV
40	Komb.: I-1.3xIV
41	Komb.: I-1.3xV
42	Komb.: I+1.3xV
43	Komb.: I+1.3xIV
44	Komb.: 1.6xI
45	Komb.: I
46	Komb.: I+II

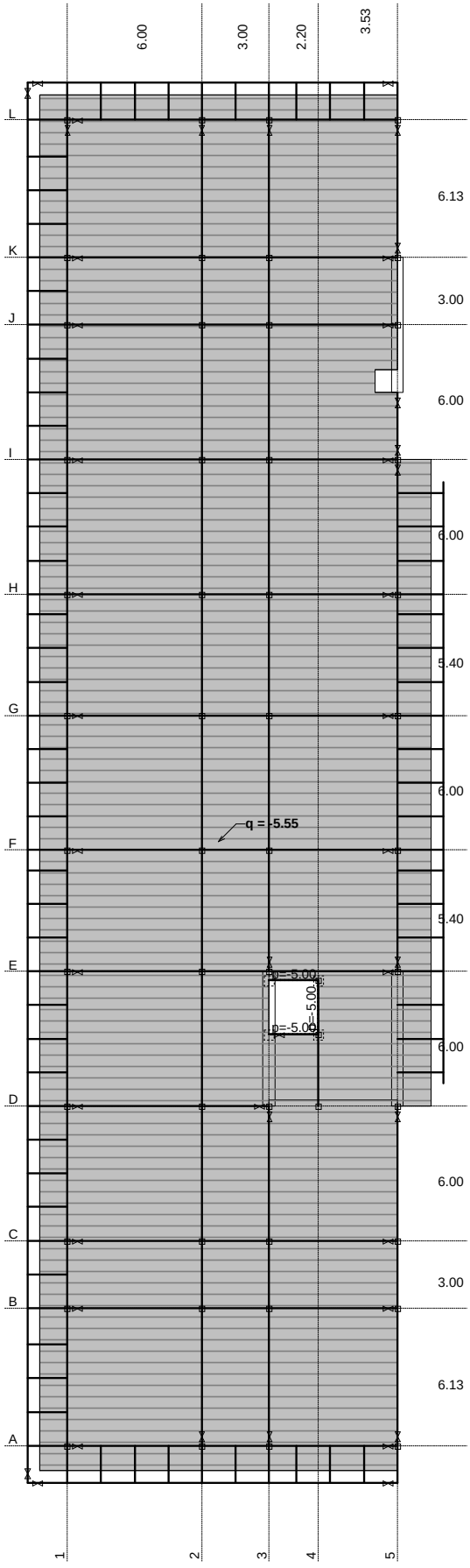
2.4. PRIKAZ OPTEREĆENJA PO NIVOIMA

Opt. 1: Stalno (g)



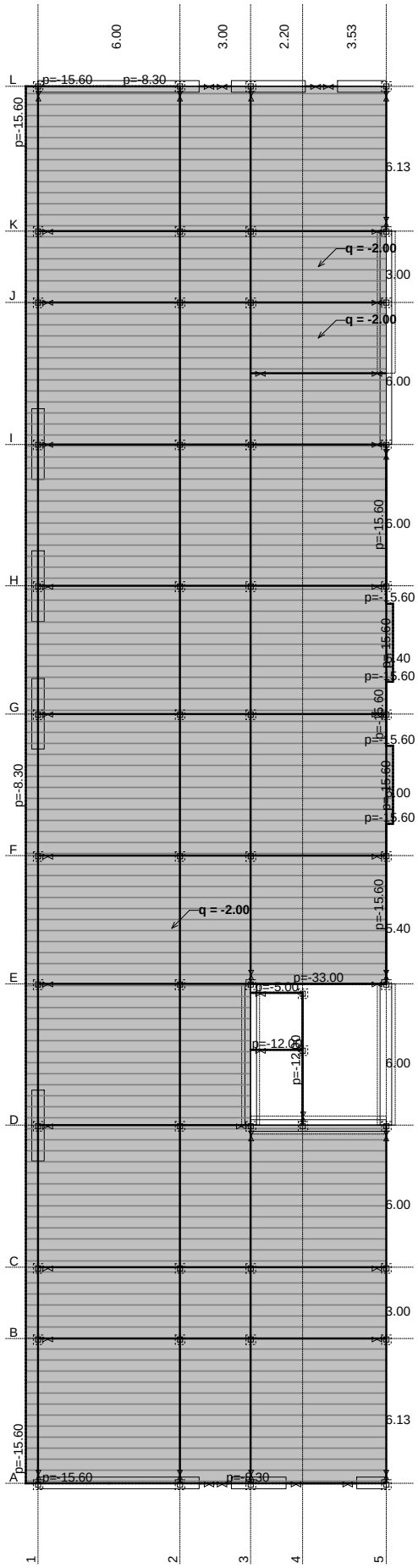
Nivo: [17.15 m]

Opt. 1: Stalno (g)



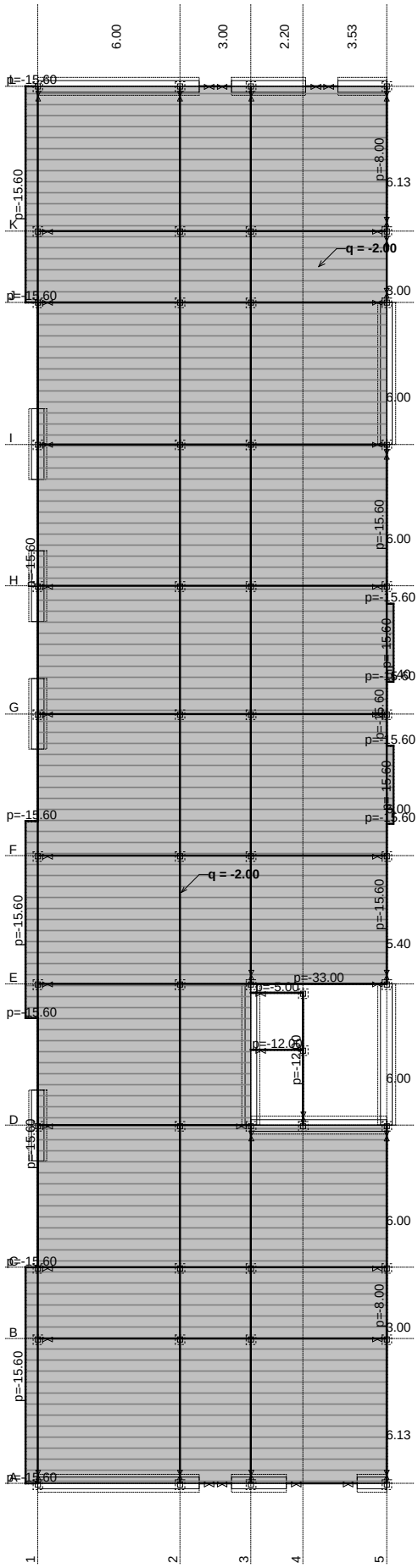
Nivo: POS 400 [15.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



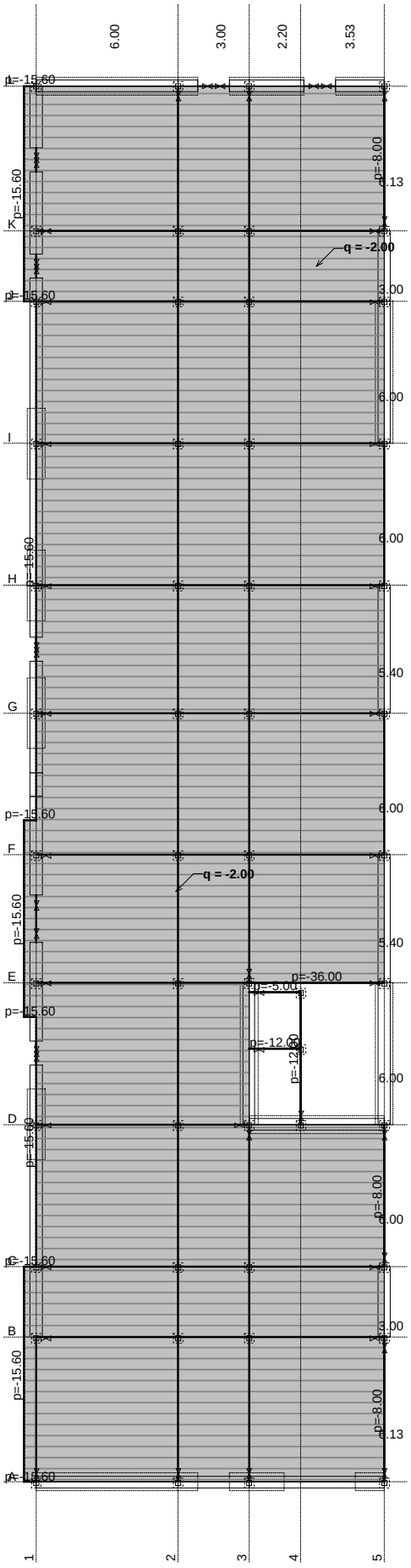
Nivo: POS 300 [11.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



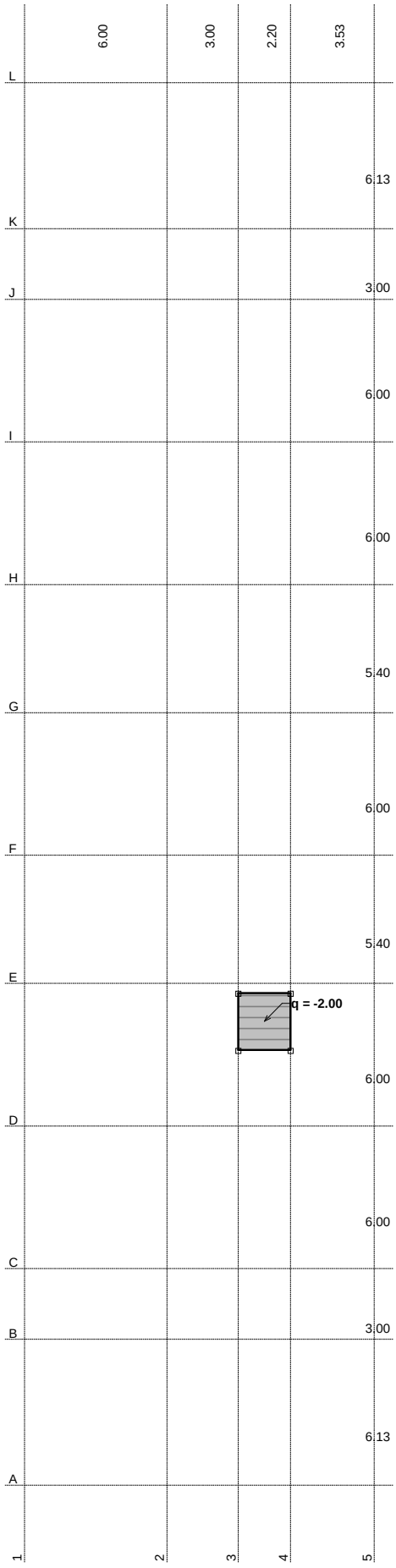
Nivo: POS 200 [7.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



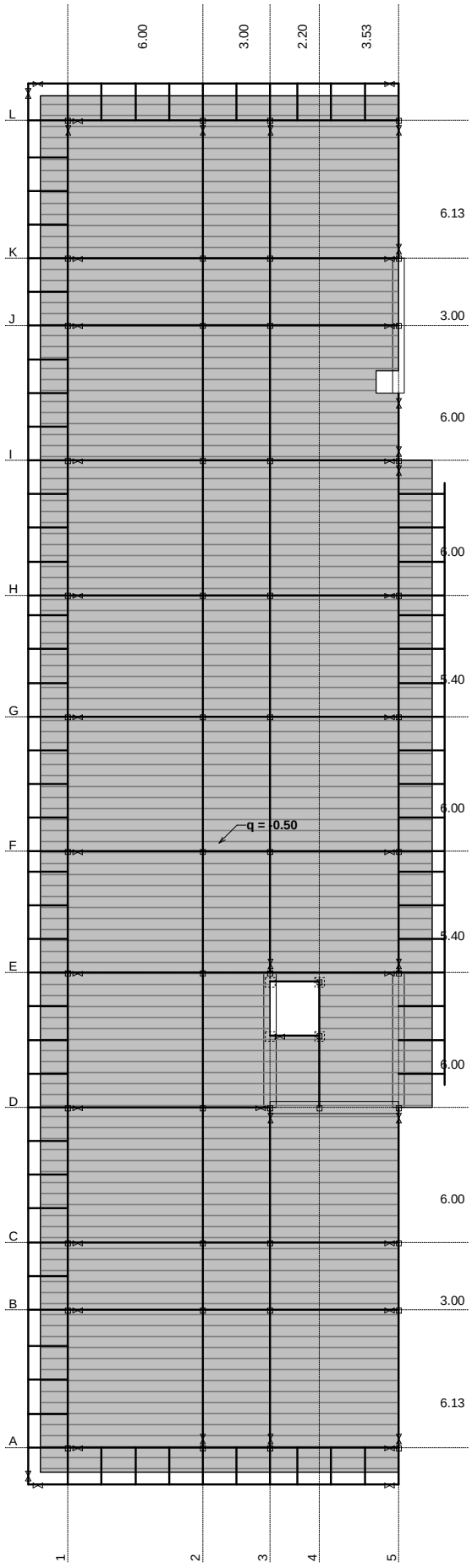
Nivo: POS 100 [3.65 m]

Opt. 2: Povremeno



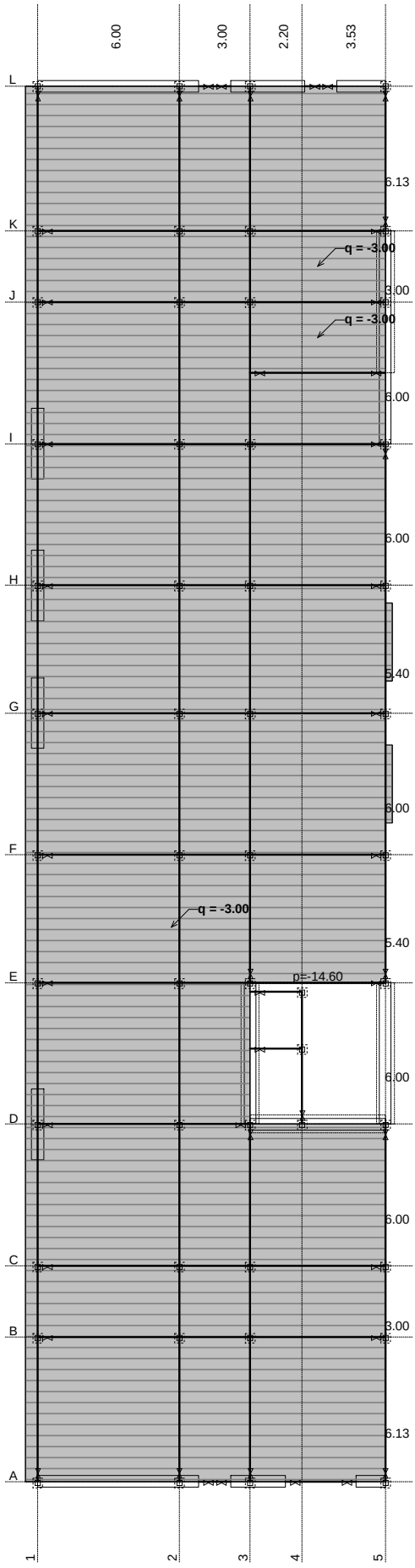
Nivo: [17.15 m]

Opt. 2: Povremeno



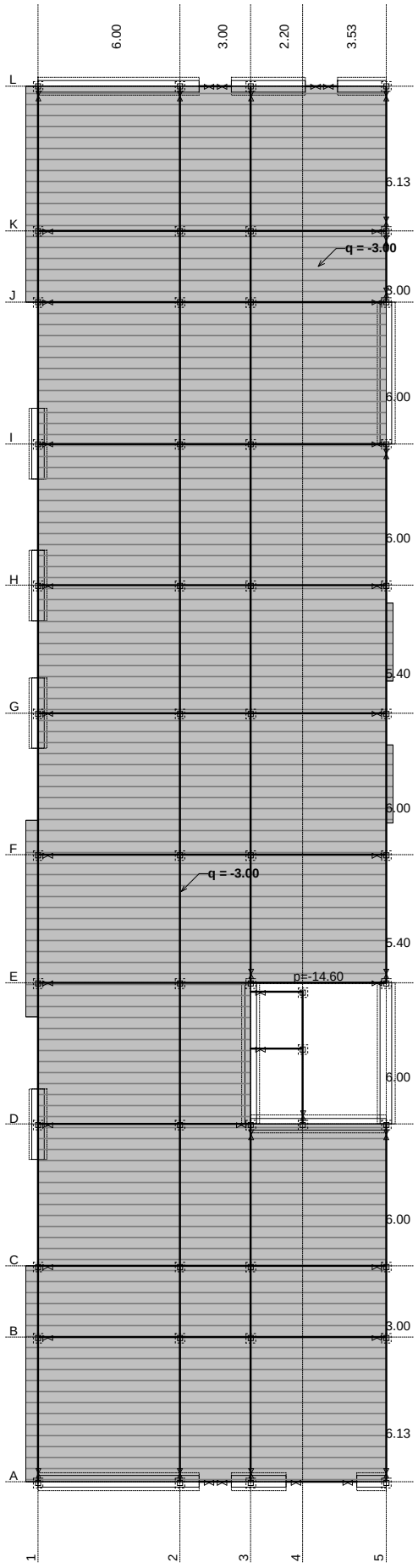
Nivo: POS 400 [15.65 m]

Opt. 2: Povremeno



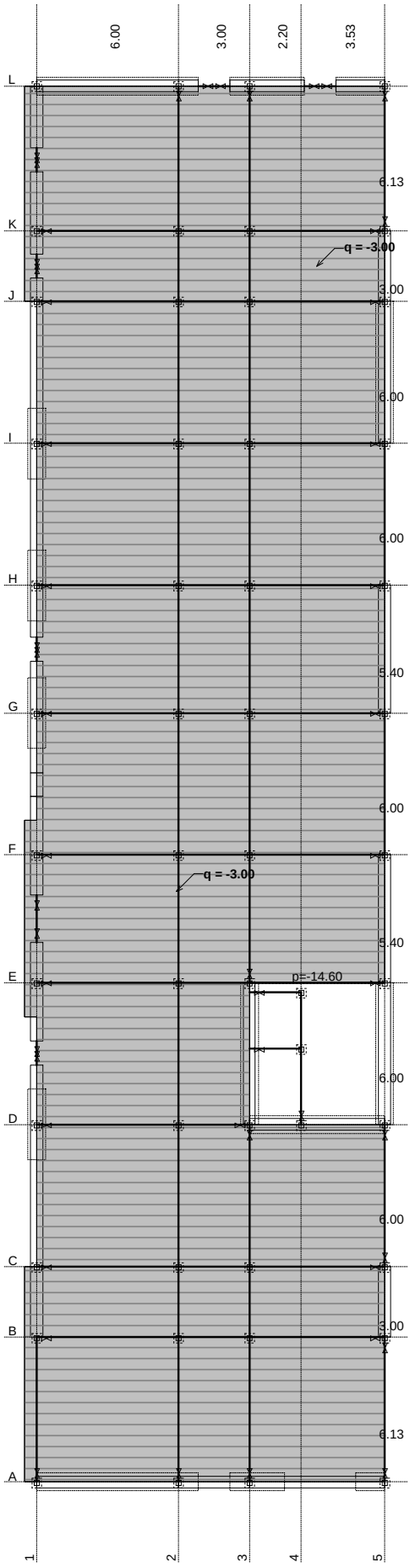
Nivo: POS 300 [11.65 m]

Opt. 2: Povremeno



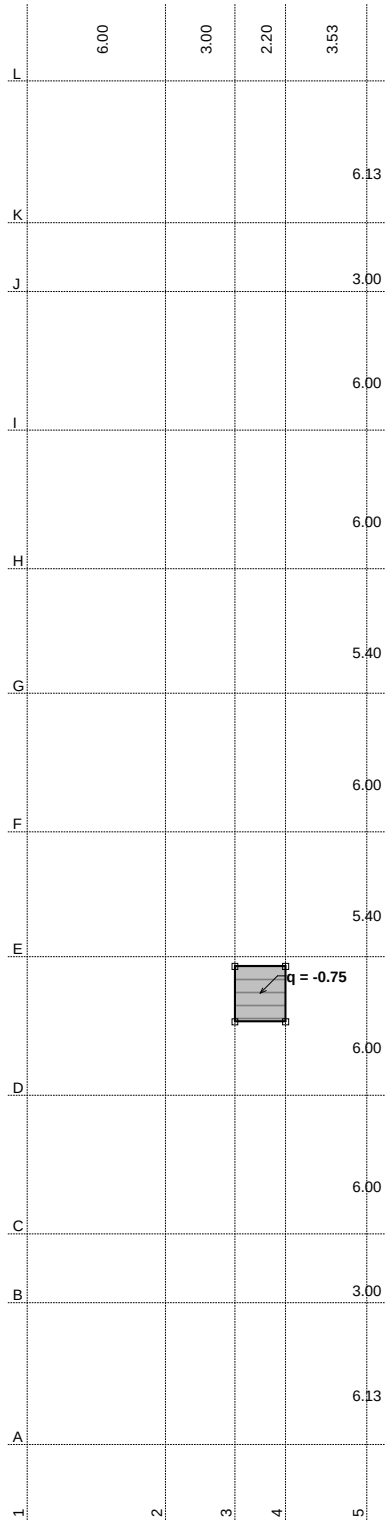
Nivo: POS 200 [7.65 m]

Opt. 2: Povremeno



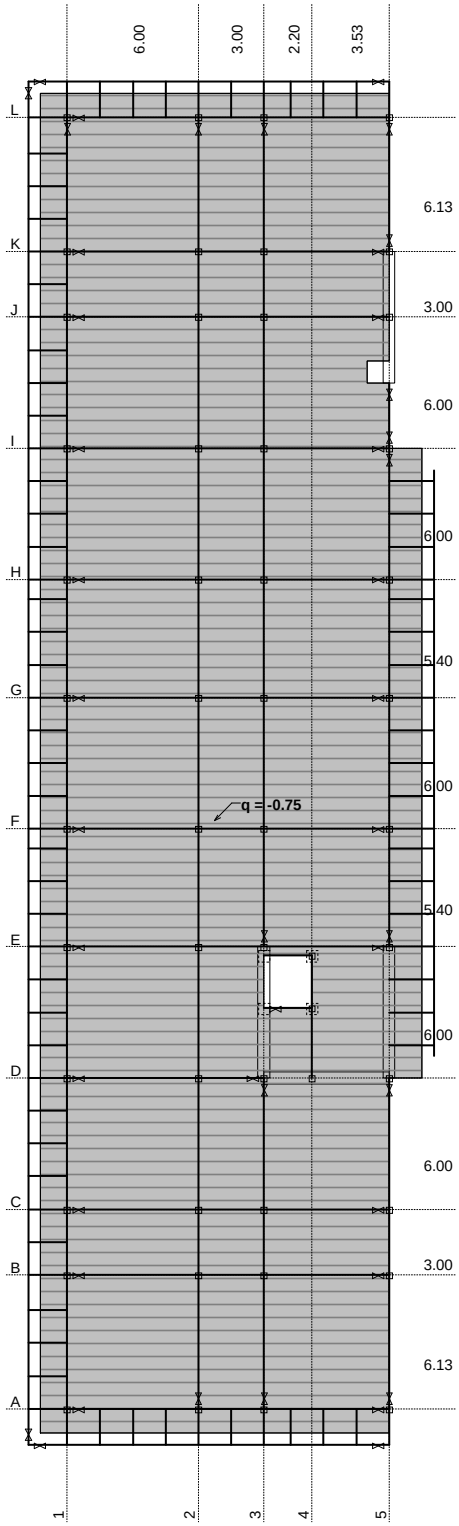
Nivo: POS 100 [3.65 m]

Opt. 3: Snijeg



Nivo: [17.15 m]

Opt. 3: Snijeg



Nivo: POS 400 [15.65 m]

ZAKLJUČAK:

Iz analize opterećenja za postojeće stanje i novoprojektovano stanje može se zaključiti da je novoprojektovano opterećenje tavanica manje od postojećeg opterećenja na tavanicama. Iz ovoga se zaključuje da su postojeće tavanice dimenzionisane na veće opterećenje od novoprojektovanog pa nije potrebno postojeće tavanice ojačavati za novoprojektovani slučaj, već one imaju dovoljnu nosivost da prihvate novoprojektovano opterećenje.

3. MODALNA ANALIZA

3.1. IZVJEŠTAJ MODALNE ANALIZE

Modalna analiza je sprovedena automatski, korišćenjem opcije softvera, a na osnovu masa automatski generisanih od apliciranih opterećenja. Faktori učešća stalnog opterećenja i opterećenja od snijega u određivanju masa su zadati kao 1, a faktor učešća korisnog opterećenja je zadat 0,5 . Sprovedenom modalnom analizom određene su dinamičke karakteristike ponašanja konstrukcije - svojstveni oblici

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica
Ploče - redukcija krutosti na savijanje: 0.001
Sprečeno oscilovanje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa			
No	Naziv	Koeficijent	
1	Stalno (g)	1.00	
2	Povremeno	0.50	
3	Snijeg	1.00	

Raspored masa po visini objekta					
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
POS 400	15.65	7.06	29.42	1473.29	1.45
POS 300	11.65	7.00	29.33	1245.11	1.43
POS 200	7.65	6.92	29.48	1314.37	1.54
POS 100	3.65	6.68	29.43	1467.81	1.73
Ukupno:	9.63	6.91	29.41	5500.57	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)			
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
POS 400	15.65	12.64	16.68
POS 300	11.65	12.30	26.06
POS 200	7.65	10.48	27.89
POS 100	3.65	4.53	26.39

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)			
Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
POS 400	15.65	5.58	12.74
POS 300	11.65	5.30	3.27
POS 200	7.65	3.56	1.59
POS 100	3.65	2.15	3.04

Periodi oscilovanja konstrukcije		
No	T [s]	f [Hz]
1	0.3586	2.7887
2	0.2653	3.7699
3	0.2385	4.1923

Izvještaj modalne analize - postojeće stanje

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica
Ploče - redukcija krutosti na savijanje: 0.001
Sprečeno oscilovanje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa			
No	Naziv	Koeficijent	
1	Stalno (g)	1.00	
2	Povremeno	0.50	
3	Snijeg	1.00	

Raspored masa po visini objekta					
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
POS 400	15.65	7.08	29.50	1605.91	1.57
POS 300	11.65	7.04	29.86	1342.52	1.61
POS 200	7.65	6.90	29.65	1507.32	1.81
POS 100	3.65	6.74	29.25	1510.00	1.82
TEMELJI	0.00	6.31	29.92	206.19	
Ukupno:	9.37	6.92	29.57	6171.95	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)			
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
POS 400	15.65	13.54	16.69
POS 300	11.65	13.33	24.71
POS 200	7.65	13.12	26.85
POS 100	3.65	0.28	27.22
TEMELJI	0.00	0.20	27.44

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)			
Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
POS 400	15.65	6.47	12.81
POS 300	11.65	6.29	5.15
POS 200	7.65	6.22	2.80
POS 100	3.65	6.46	2.03
TEMELJI	0.00	6.11	2.48

Periodi oscilovanja konstrukcije		
No	T [s]	f [Hz]
1	0.3457	2.8924
2	0.2608	3.8338
3	0.2211	4.5229

Ova analiza je pokazala postignutu visoku krutost konstrukcije, manju ukupnu masu objekta u odnosu na postojeće stanje.

4. SEIZMIČKI PRORAČUN

4.1. ODREĐIVANJE INERCIJALNIH SEIZMIČKIH SILA

Seizmički proračun: JUS (Ekvivalentno statičko opterećenje)

Kategorija tla:	II
Seizmička zona:	IX (Ks = 0.100)
Kategorija objekta:	I
Vrsta konstrukcije:	1
Kota uklještenja:	Zd = 0.00 m
Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica	
Ploče - redukcija krutosti na savijanje:	0.001

Ugao dejstva zemljotresa:		
Naziv	T [sec]	α [°]
Sx	0.359	0.00
Sy	0.265	90.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sx)		
Nivo	Z [m]	S [kN]
	17.15	0.00
POS 400	15.65	3521.7
POS 300	11.65	2215.6
POS 200	7.65	1535.8
POS 100	3.65	818.30
TEMELJI	0.00	0.00
	Σ=	8091.3

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sy)		
Nivo	Z [m]	S [kN]
	17.15	0.00
POS 400	15.65	3521.7
POS 300	11.65	2215.6
POS 200	7.65	1535.8
POS 100	3.65	818.30
TEMELJI	0.00	0.00
	Σ=	8091.3

Raspored masa po visini objekta					
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
POS 400	15.65	7.06	29.42	1473.29	1.45
POS 300	11.65	7.00	29.33	1245.11	1.43
POS 200	7.65	6.92	29.48	1314.37	1.54
POS 100	3.65	6.68	29.43	1467.81	1.73
Ukupno:	9.63	6.91	29.41	5500.57	

Napomena:
Ukupno seizmičko opterećenje jednog pravca je 8091 kN. Kako je ukupno opterećenje od vjetra veličine oko 947.5 kN, te s obzirom da se ova dva dejstva međusobno ne kombinuju, očigledno je da se dejstvo vjetra može zanemariti (u odnosu na seizmička) u daljem proračunu.

Inercijalne seizmičke sile - postojeće stanje

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sx)_postojeće stanje		
Nivo	Z [m]	S [kN]
POS 400	15.65	4135.24
POS 300	11.65	2484.05
POS 200	7.65	1873.17
POS 100	3.65	924.29
TEMELJI	0.00	25.59
	Σ=	9442.34

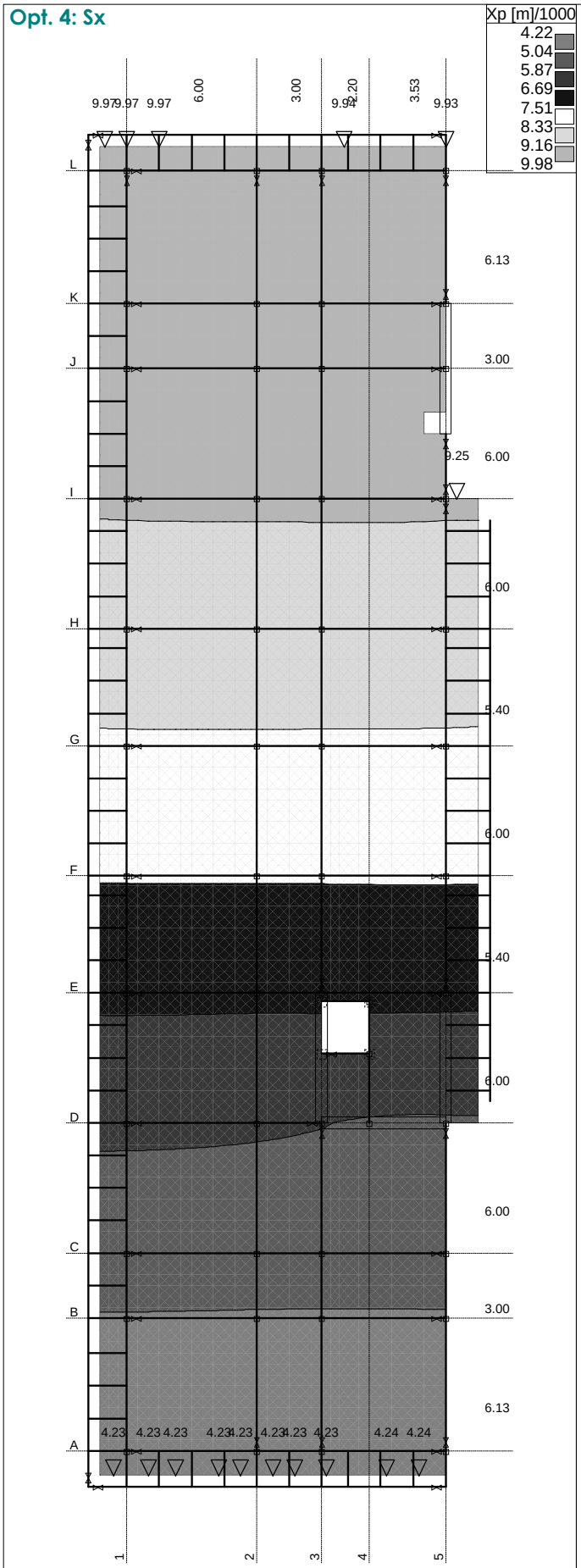
Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sy)_postojeće stanje		
Nivo	Z [m]	S [kN]
POS 400	15.65	4135.24
POS 300	11.65	2484.05
POS 200	7.65	1873.17
POS 100	3.65	924.29
TEMELJI	0.00	25.59
	Σ=	9442.34

Napomena:
Kako je novoprojektovanim rješenjem dobijena manja težina objekta u odnosu na postojeće stanje, vidimo da je i seizmičko opterećenje manje.

5.
KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

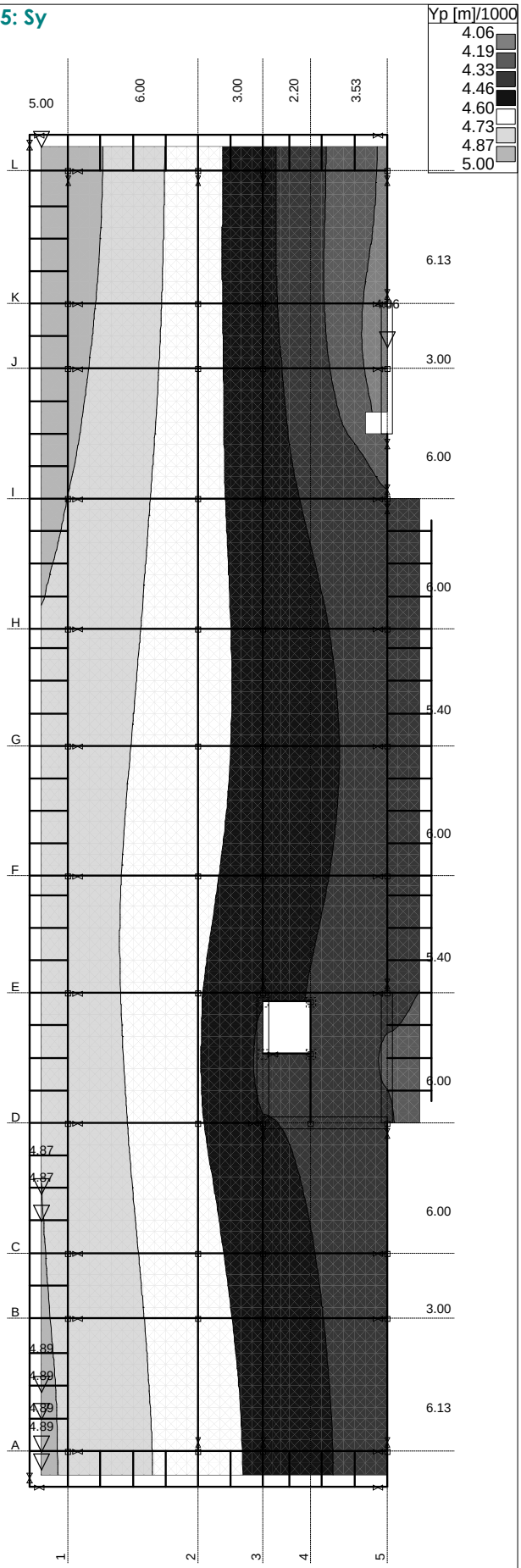
5.1. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

Opt. 4: Sx



Nivo: POS 400 [15.65 m]
Uticaji u pločama: max Xp= 9.97 / min Xp= 4.23 m / 1000

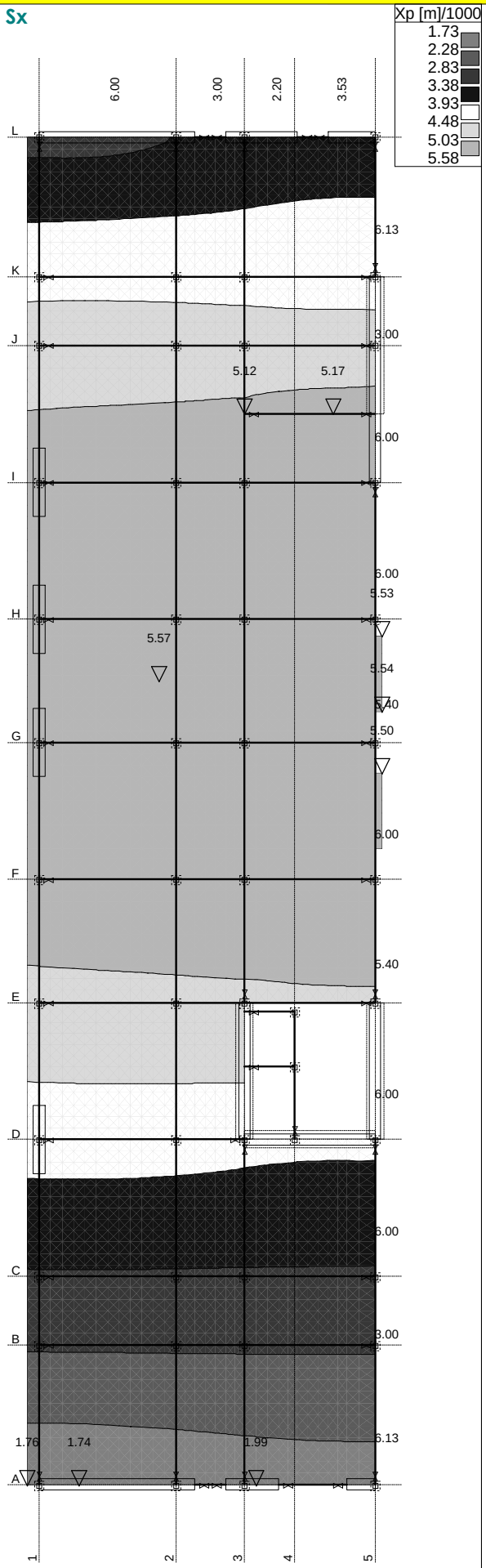
Opt. 5: Sy



Nivo: POS 400 [15.65 m]
Uticaji u pločama: max Yp= 5.00 / min Yp= 4.06 m / 1000

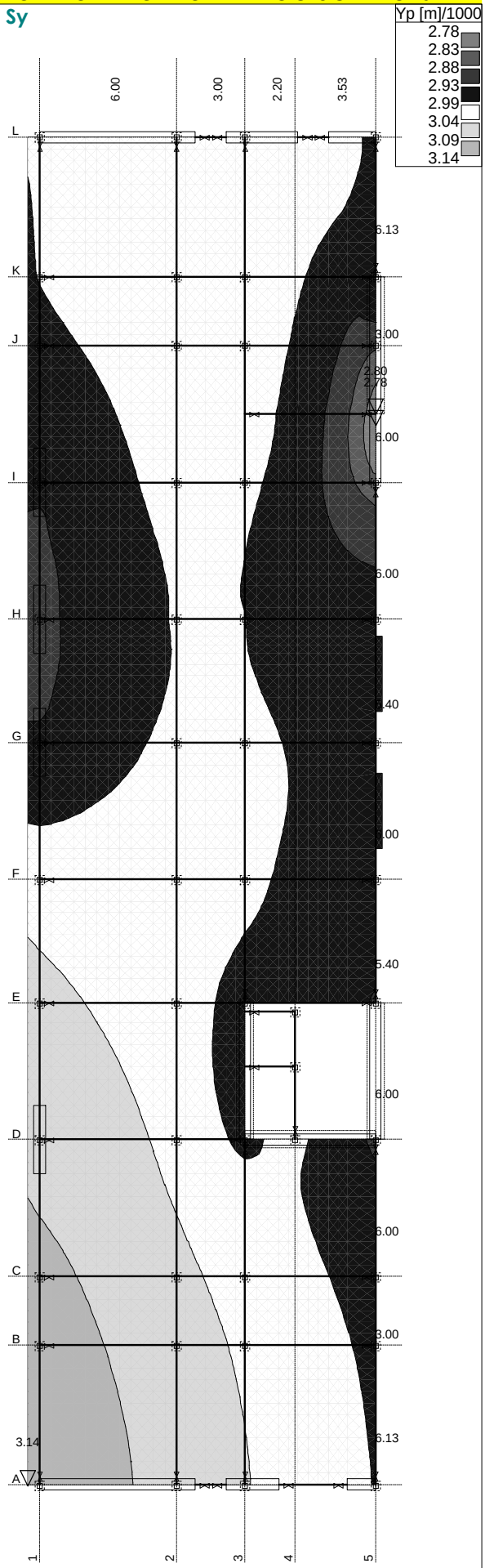
5. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

Opt. 4: Sx



Nivo: POS 300 [11.65 m]
Uticaji u pločama: max Xp= 5.57 / min Xp= 1.74 m / 1000

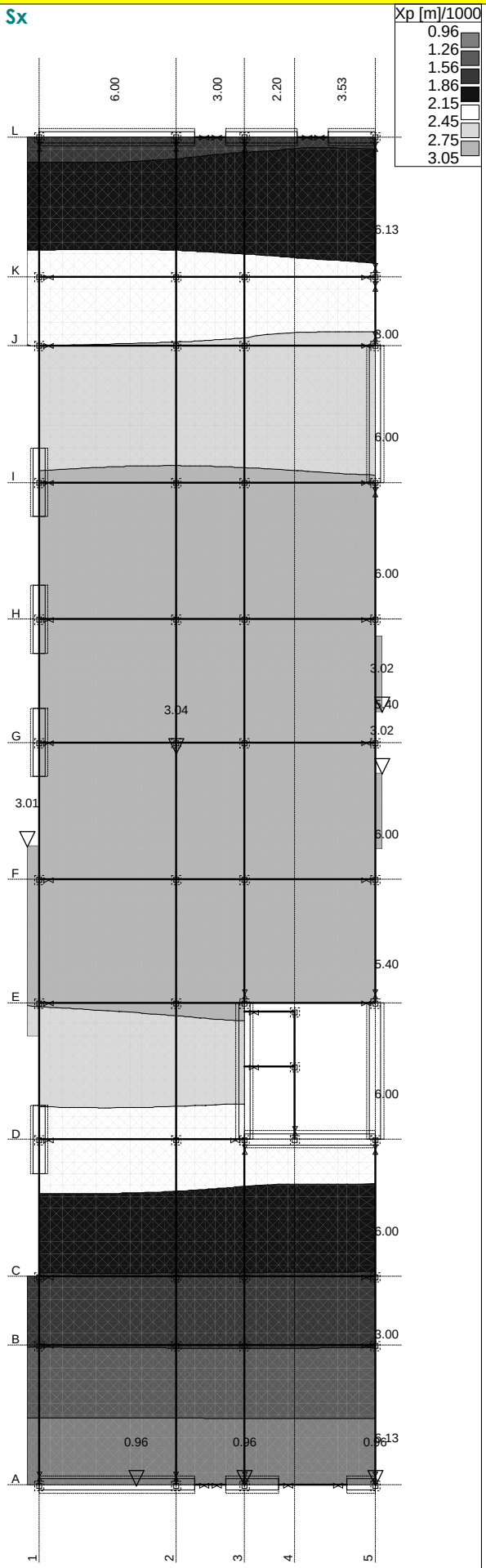
Opt. 5: Sy



Nivo: POS 300 [11.65 m]
Uticaji u pločama: max Yp= 3.14 / min Yp= 2.78 m / 1000

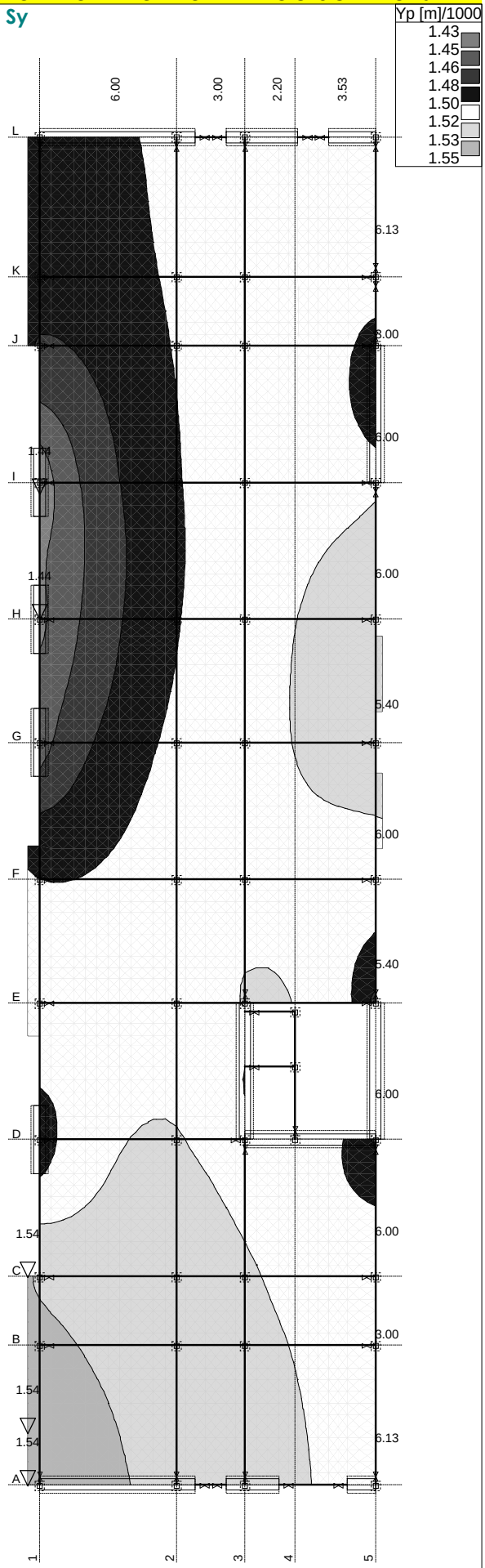
5. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

Opt. 4: Sx



Nivo: POS 200 [7.65 m]
Uticaji u ploči: max Xp= 3.04 / min Xp= 0.96 m / 1000

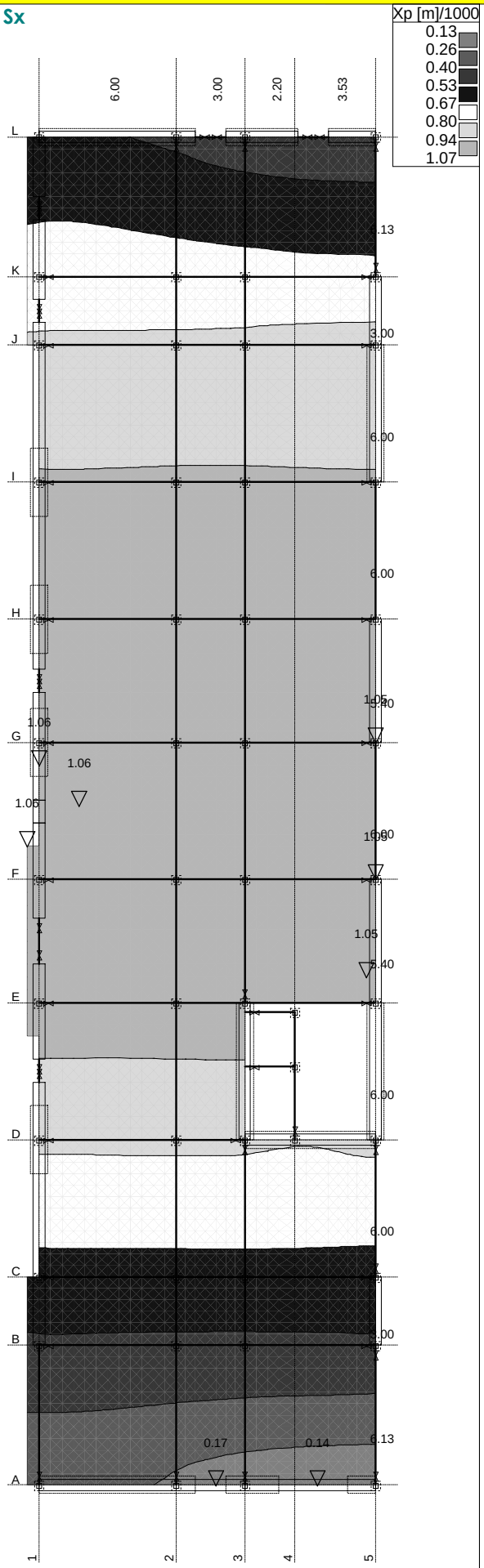
Opt. 5: Sy



Nivo: POS 200 [7.65 m]
Uticaji u ploči: max Yp= 1.54 / min Yp= 1.44 m / 1000

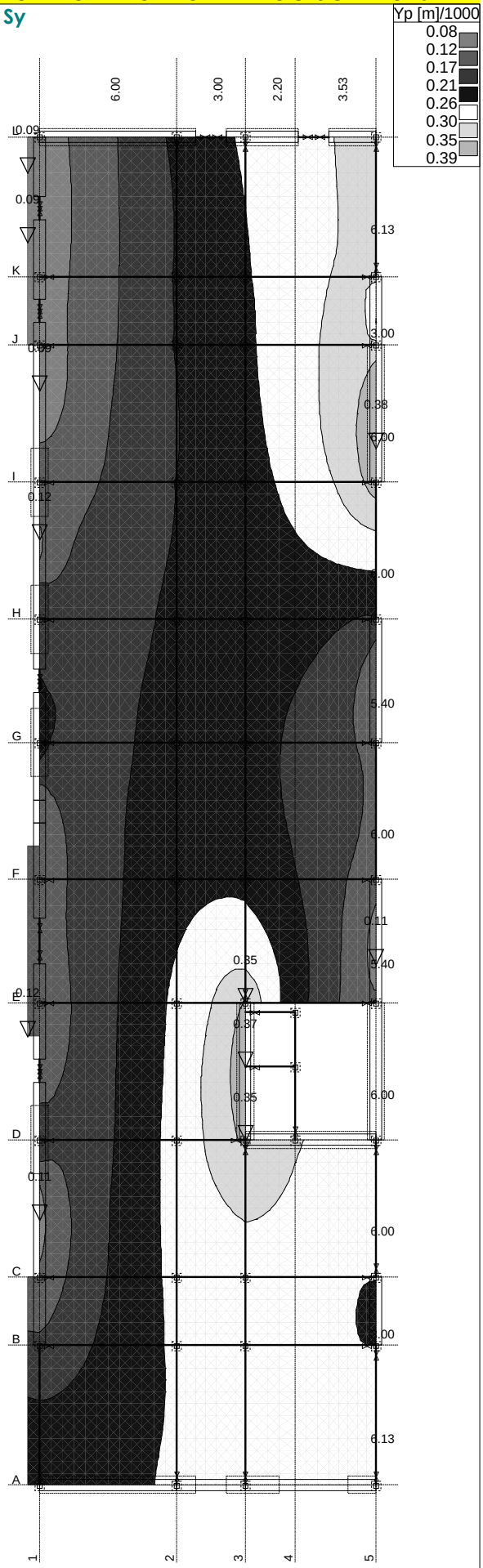
5. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

Opt. 4: Sx



Nivo: POS 100 [3.65 m]
Uticaji u ploči: max Xp= 1.06 / min Xp= 0.14 m / 1000

Opt. 5: Sy



Nivo: POS 100 [3.65 m]
Uticaji u ploči: max Yp= 0.38 / min Yp= 0.09 m / 1000

5. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

Maksimalni horizontalni ugib objekta prema članu 61. Zbirke jugoslovenskih pravilnika i standarda za granenje objekata u seizmičkim područjima iznosi:

$f=H/600 = 15.65m/600 = 0.026m = 2.60$ cm

gdje je H- visina objekta ne uzimajući u obzir uticaj tla.

Maksimalni horizontalni ugib objekta iznosi:

maxUxpravac=0.998 cm < f=2.60 cm
maxUypravac=0.5 cm < f=2.60 cm

Konstatuje se da stvarni je horizontalni ugib objekta manji od maksimalnog tj. dozvoljenog.

Maksimalni dopušteno relativno spratno pomjeranje prema članu 61. Zbirke jugoslovenskih pravilnika I standarda za granenje objekata u seizmičkim područjima iznosi:

$\Delta dop = h_i/350 = 400/350 = 1.143$ cm

Maksimalni relativno spratno pomjeranje je očitano izmenu tavanica T-400 i T-300 za pravac seizmičkog dejstva Sx iznosi:

$\Delta T400\ T300 = 0.998-0.558 = 0.44cm < \Delta dop = 1.143$ cm

Konstatuje se da relativno spratno pomjeranje manje od dopuštene vrijednosti.

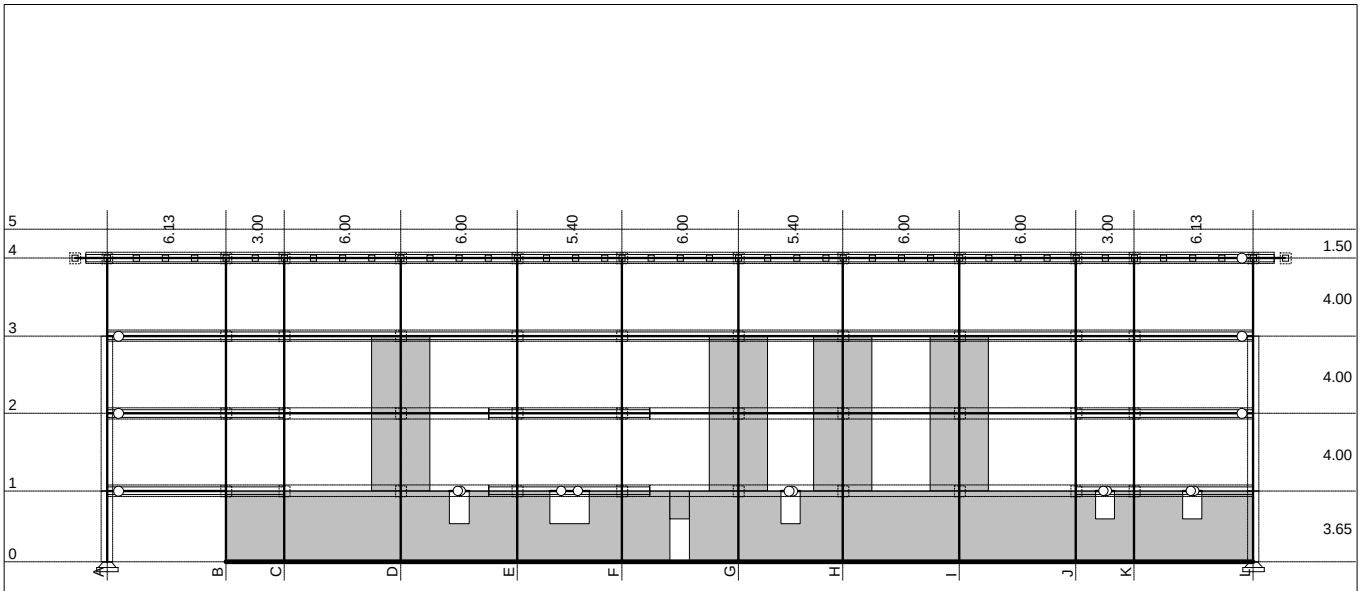
Zaključak.
Na osnovu svega gore sprovedenog zaključuje se da je novoprojektovano opterećenje na objektu A manje od projektovanog opterećenja na koje je konstrukcija dimenzionisana prema glavnom projektu konstrukcije Zgrade tri fakulteta, a samim tim i ukupno seizmičko opterećenje je manje za novoprojektovani slučaj. Dakle formiranjem otvora u zidnim platnima ZP-4 i ZP-6 i formiranje liftovske ab konstrukcije za novoprojektovani slučaj ne utiče na globalnu stabilnost i nosivost objekta.

U nastavku je dat proračun sa potrebnom armaturom u zidnim platnima i stubovima na mjestima gdje se formiraju novi otvori u zidnim platnima, kao i proračun i dimenzionisanje ramovske armirano betonske konstrukcije.

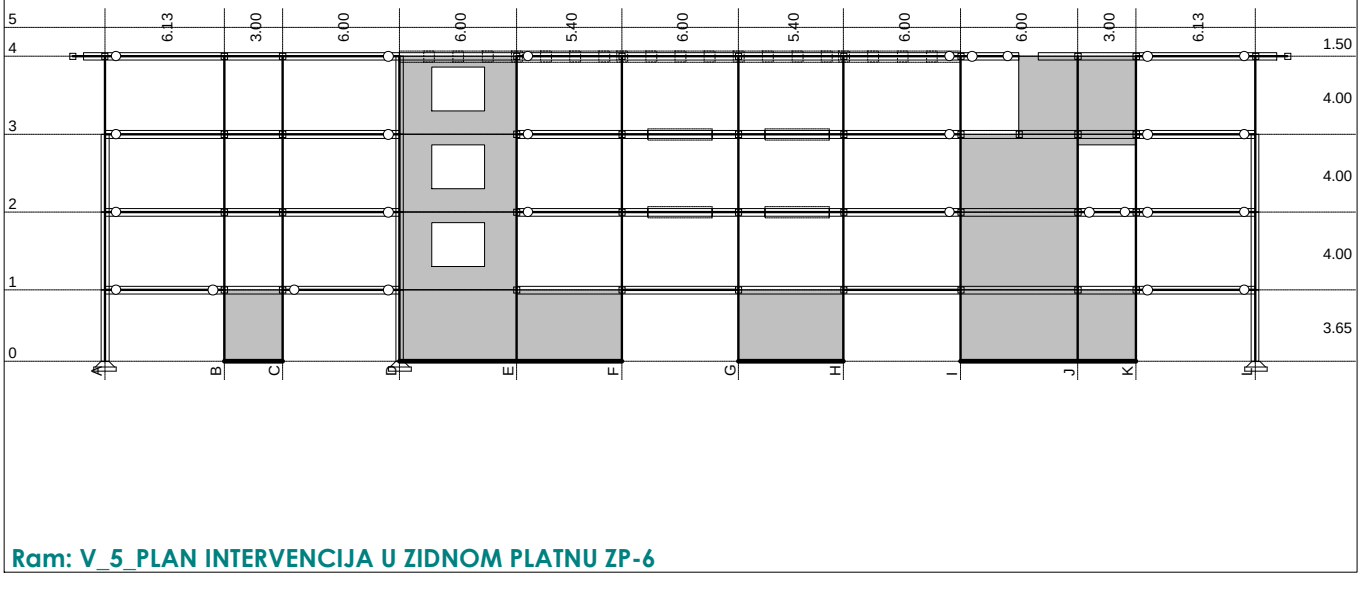
6. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN

Analizom novodobijenih uticaja nakon uklanjanja-sječenja dela zidova, a imajući u vidu arhitektonsko-tehnološke zahtjeve predviđeno je njihovo ojačanje primjenom dodatne armature po obodu. Ugradnjom dodatne armature nadoknađuje se potrebna armatura.

Proračun objekta sa novoformiranim otvorima izveden je pomoću programa TOWER 7 na prostornom modelu sa svim novoprojektovanim opterećenjima. Takođe je, a kao izlazni podatak za dimenzionisanje data potrebna armatura koja je sračunata za novoprojektovano stanje.



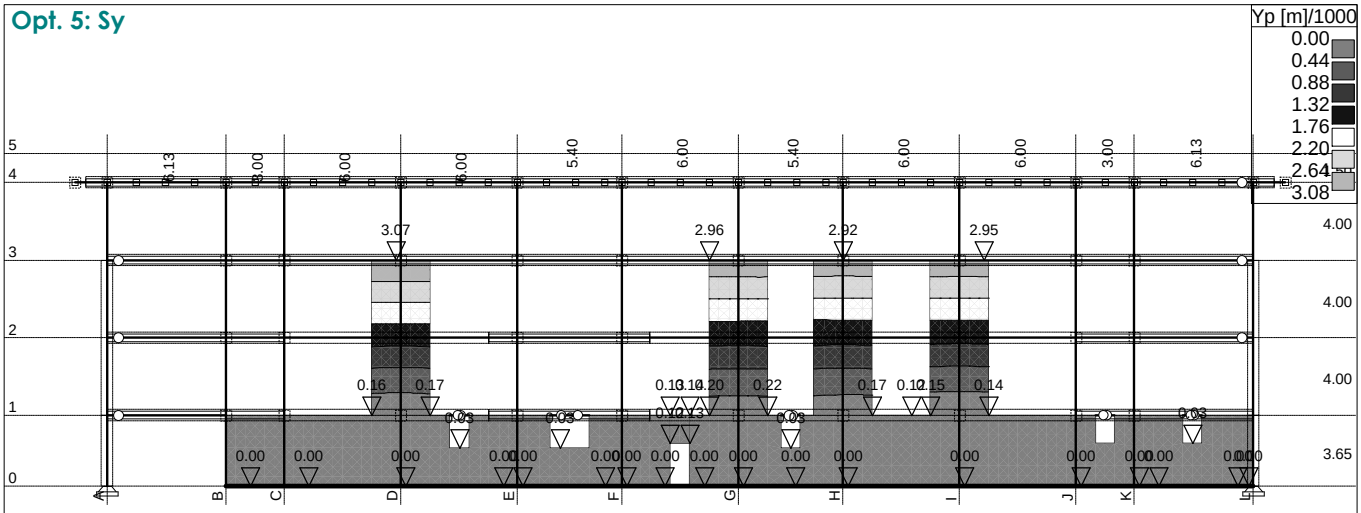
Ram: V_1_ PLAN INTERVENCIJA U ZIDNOM PLATNU ZP-4



Ram: V_5_PLAN INTERVENCIJA U ZIDNOM PLATNU ZP-6

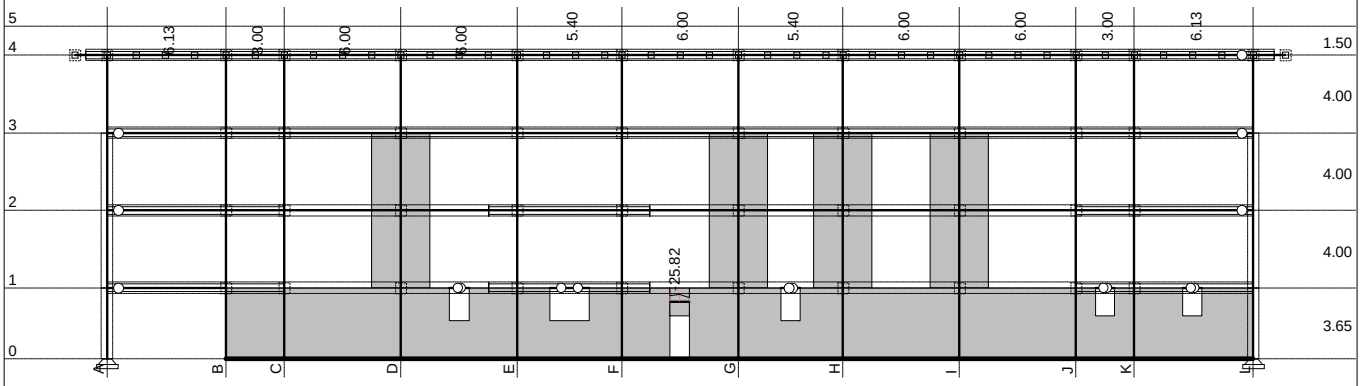
6.1. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN U ZIDNOM PLATNU ZP-4

Opt. 5: Sy



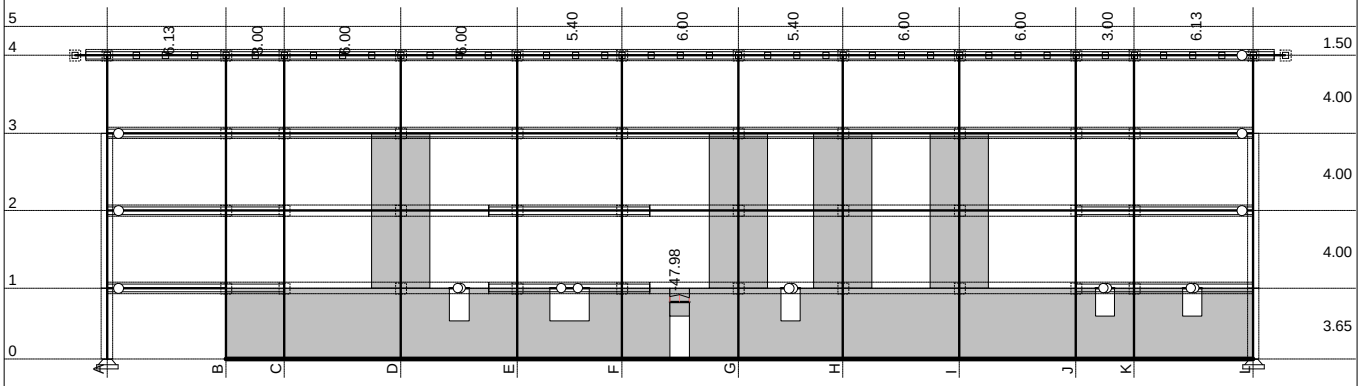
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max Yp= 3.07 / min Yp= 0.00 m / 1000

Opt. 1: Stalno (g)



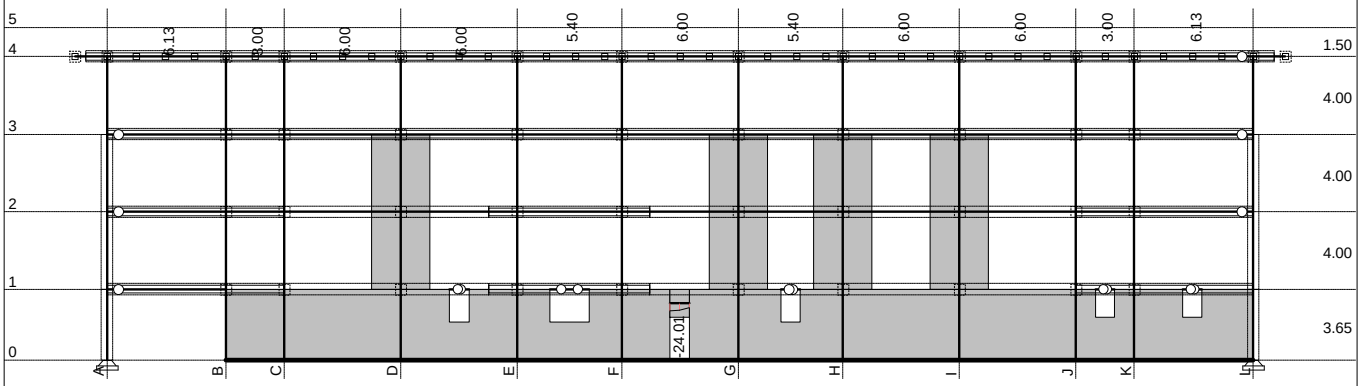
Ram: V_1
Dijagram reduktora: max M3= -14.70 / min M3= -25.82 kNm

Opt. 6: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



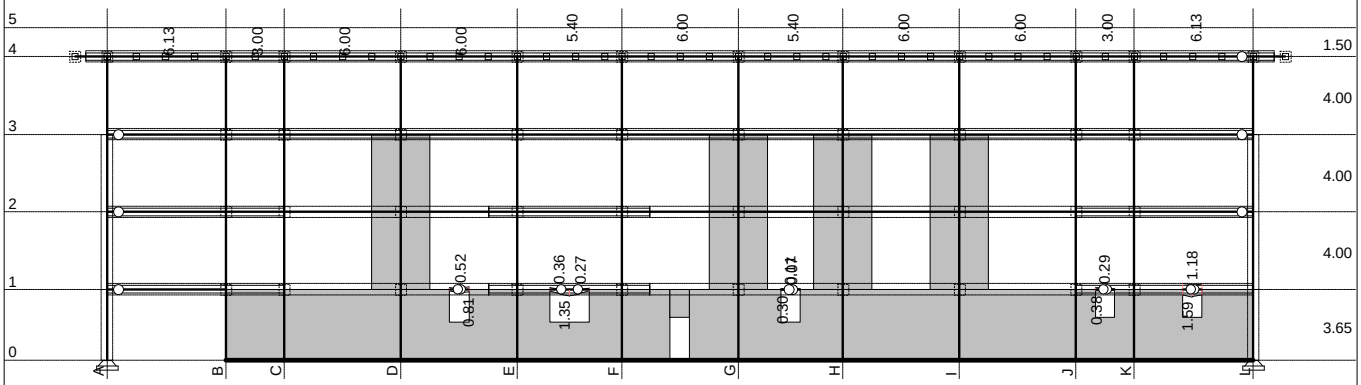
Ram: V_1
Dijagram reduktora: max M3= -27.98 / min M3= -47.98 kNm

Opt. 6: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII



Ram: V_1
Dijagram reduktora: max T2= -13.47 / min T2= -24.01 kN

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, RA 400/500

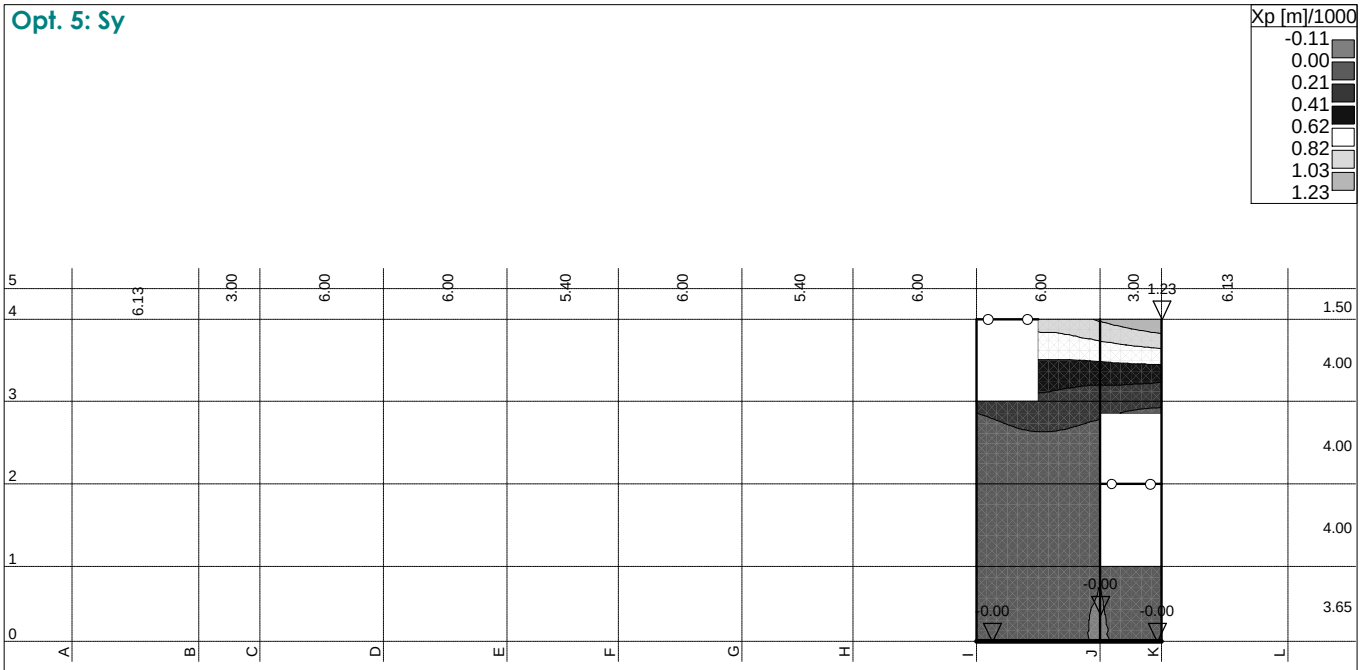


Ram: V_1
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 1.18 / 1.59 cm²

Novoprojektovane otvore je moguće izvesti u postojećem zidnom platnu ZP-4 na način da se izvrši dijamantsko rezanje u projektovanim gabaritima otvora, a potom se štemanjem sa svih strana u širini od 20 cm izvrši uklanjanje betona uz očuvanje armaturne mreže. Nakon izvršenog štemanja sve je potrebno dobro očistiti i odprašiti i ugraditi podužnu armaturu od 4 šipke rebraste armature prečnika 12 mm i poprečnu armaturu uzengije prečnika 8 mm na rastojanju od 15 cm. Ovako formiran obodni armaturni koš oko novog otvora betonirati sitnozrnim betonom marke MB30.

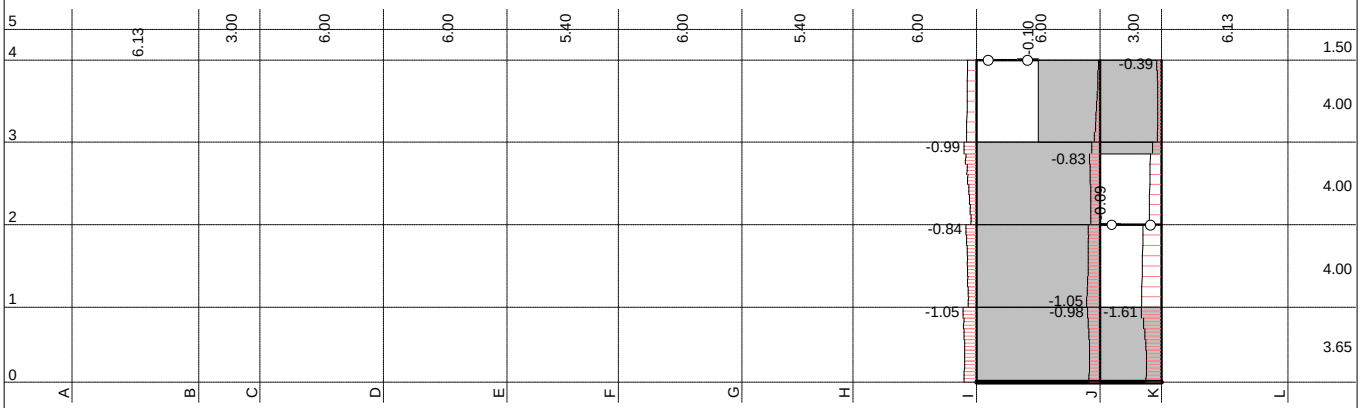
6.2. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN U ZIDNOM PLATNU ZP-6

Opt. 5: Sy



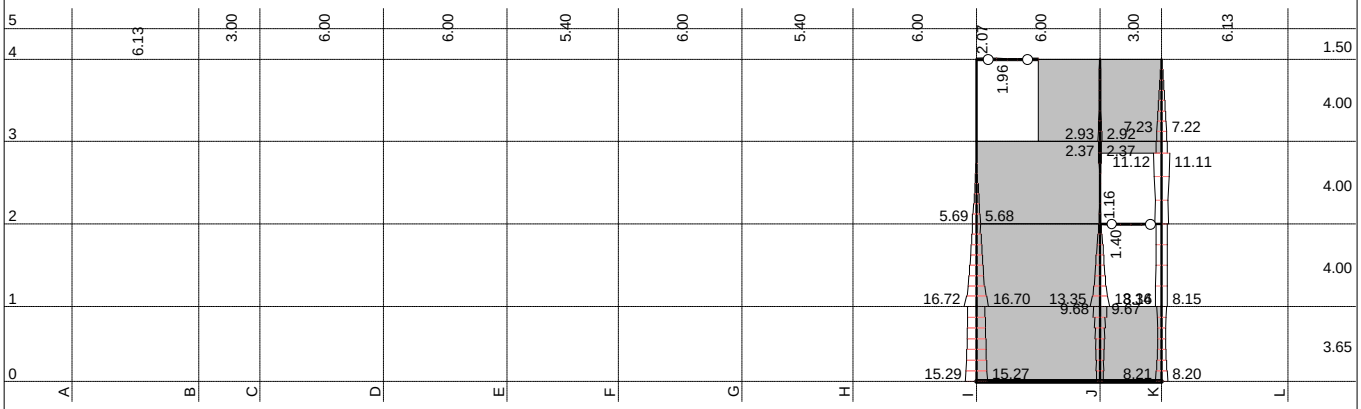
Ram: V_5 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-6
Uticaji u ploči: max Xp= 1.23 / min Xp= -0.11 m / 1000

Opt. 46: I+II



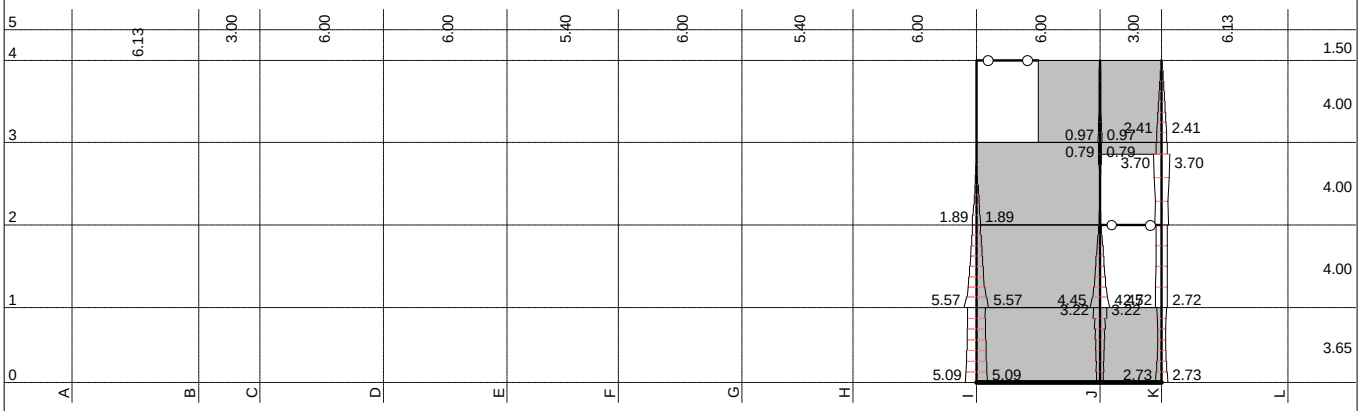
Ram: V_5 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-6
Uticaji u gredi: max σ,0= 0.06 / min σ,0= -3.25 MPa

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30



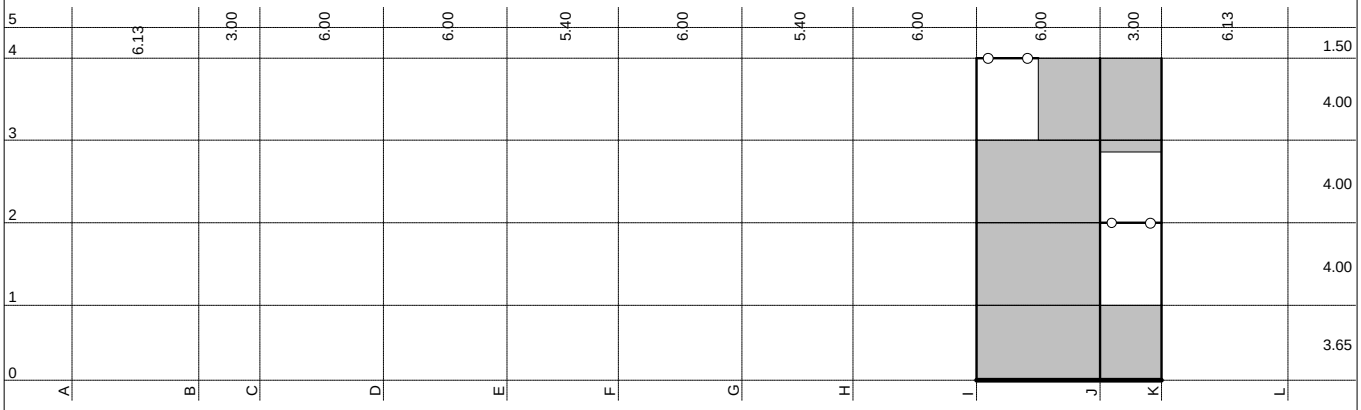
Ram: V_5 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-6
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 16.70 / 16.72 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30



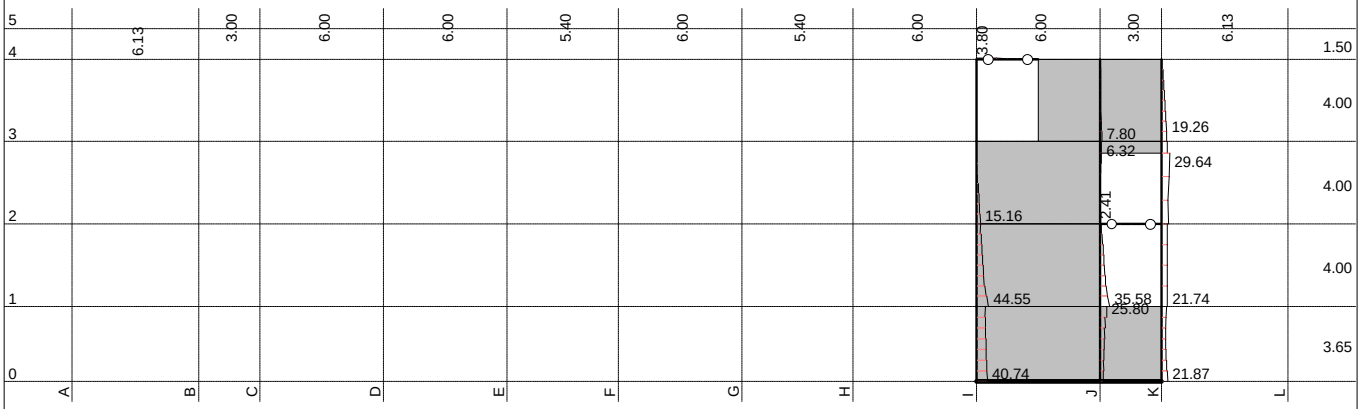
Ram: V_5 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-6
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 5.57 / 5.57 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30



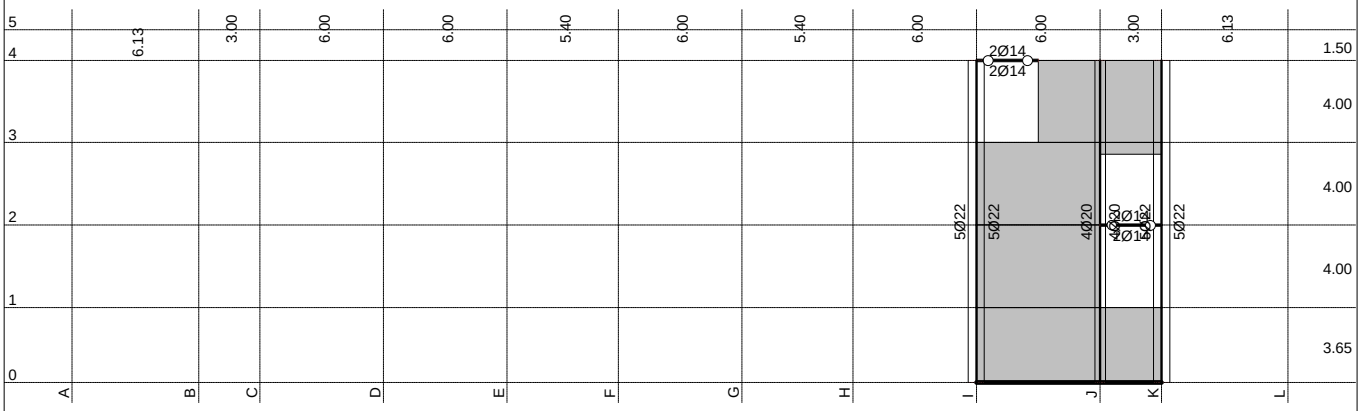
Ram: V_5 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-6
Armatura u gredama: max Aa,uz= 0.00 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30



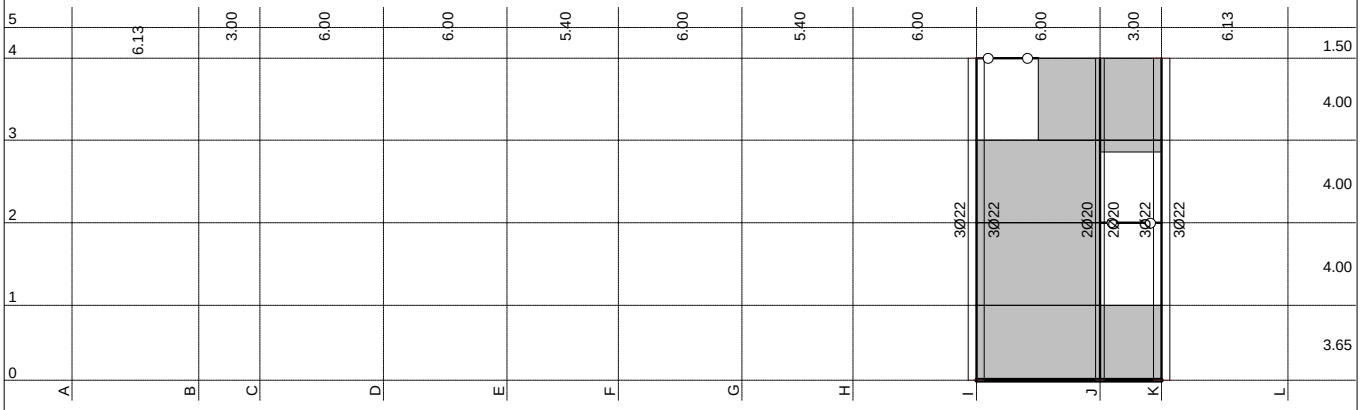
Ram: V_5 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-6
Armatura u gredama: max ΣAa= 44.55 cm²

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30



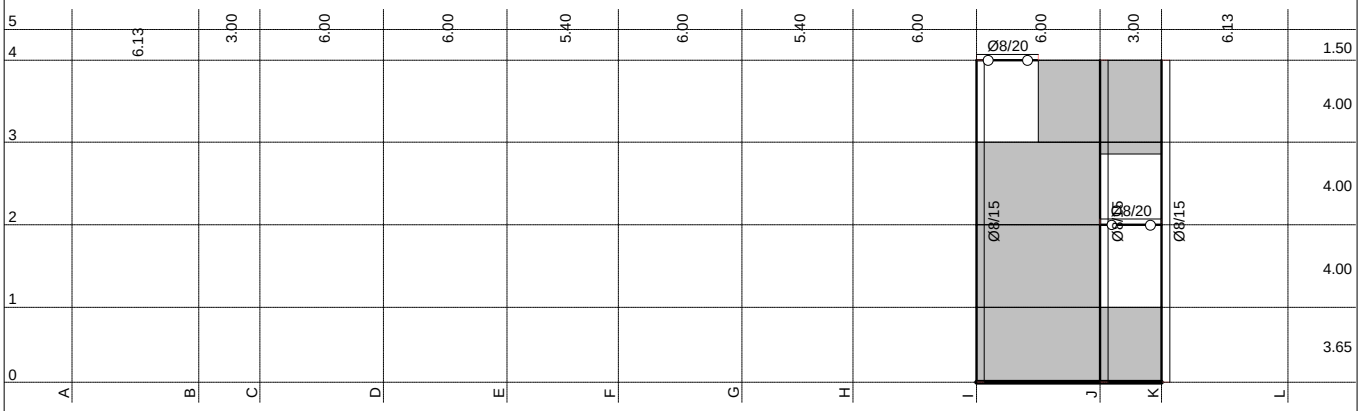
Ram: V_5 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-6
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30



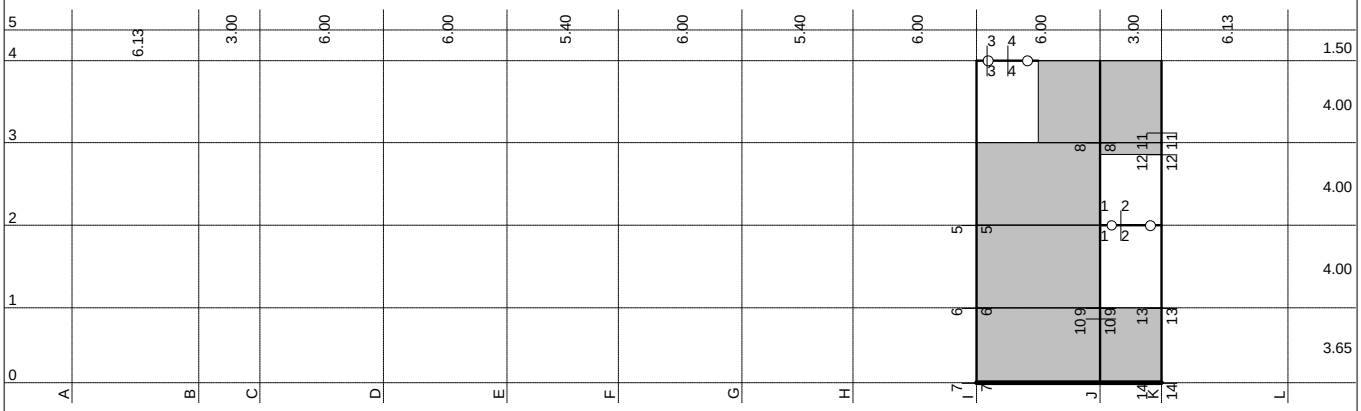
Ram: V_5 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-6
Armatura u gredama: Aa3/Aa4

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30



Ram: V_5 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-6
Armatura u gredama: Aa,uz

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30

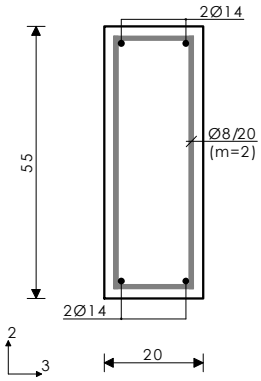


Ram: V_5 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-6
Dispozicija greda

Greda 19217-20013

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 0.00m



[cm]

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xIV
N1u = 115.75 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 0.00 kNm

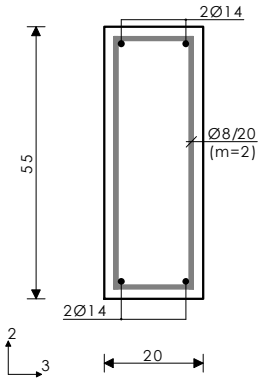
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
M1u = -0.02 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII
T2u = -12.81 kN
T3u = 1.74 kN
M1u = -0.01 kNm

εb/εa = 1.428/10.000 ‰
Aa1 = 1.16 cm²
Aa2 = 1.16 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.15MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.56%

Presek 2-2 x = 1.00m



[cm]

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
N1u = 100.73 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 8.72 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
M1u = -0.01 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
T2u = -5.11 kN
T3u = 11.22 kN
M1u = 0.00 kNm

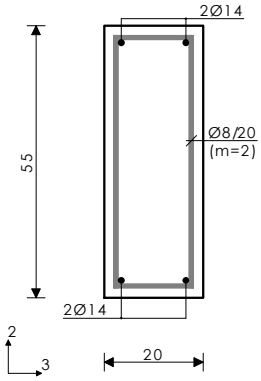
εb/εa = 0.779/10.000 ‰
Aa1 = 1.40 cm²
Aa2 = 0.81 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.06MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.13MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.56%

Greda 19756-20413

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 3-3 x = 0.50m



[cm]

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
N1u = 183.30 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -5.23 kNm

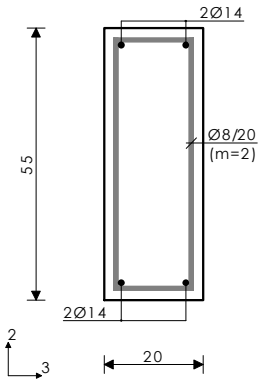
Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
M1u = -0.38 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
T2u = 14.57 kN
T3u = 0.07 kN
M1u = -0.38 kNm

εb/εa = 1.221/10.000 ‰
Aa1 = 1.73 cm²
Aa2 = 2.07 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.30MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.14MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.56%

Presek 4-4 x = 1.50m



[cm]

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
N1u = 143.27 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 11.50 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
M1u = -0.12 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
T2u = -9.76 kN
T3u = -0.57 kN
M1u = -0.12 kNm

εb/εa = 0.919/10.000 ‰
Aa1 = 1.96 cm²
Aa2 = 1.12 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.15MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.05MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.56%

Greda 18588-17212

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.65xII+1.30xV
N1u = 524.25 kN
M2u = -4.68 kNm
M3u = 18.18 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
M1u = -0.09 kNm

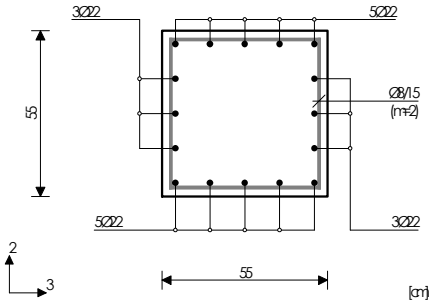
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
T2u = -47.83 kN
T3u = 2.07 kN
M1u = -0.09 kNm

εb/εa = -0.149/10.000 ‰

Aa1 = 5.69 cm²
Aa2 = 5.68 cm²
Aa3 = 1.89 cm²
Aa4 = 1.89 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.20MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.01MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 2.01%

Presek 5-5 x = 4.00m



Greda 17212-15885

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.65xII+1.30xV
N1u = 1331.14 kN
M2u = 5.93 kNm
M3u = 101.44 kNm

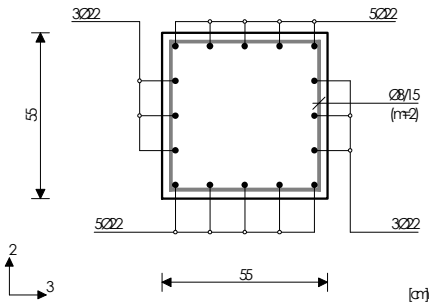
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
M1u = 0.10 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
T2u = -151.57 kN
T3u = 3.58 kN
M1u = -0.06 kNm

εb/εa = -0.522/10.000 ‰
Aa1 = 16.72 cm²
Aa2 = 16.70 cm²
Aa3 = 5.57 cm²
Aa4 = 5.57 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.62MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 2.01%

Presek 6-6 x = 4.00m



Greda 15885-14755

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 3.65 m (λ2 = 22.99)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 22.99)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xV
N1u = 1507.89 kN
M2u = 0.03 kNm
M3u = 26.92 kNm

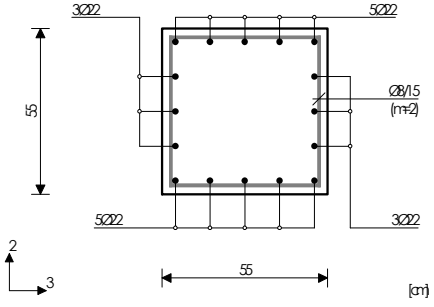
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
M1u = -0.02 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
T2u = 62.38 kN
T3u = 0.74 kN
M1u = -0.02 kNm

εb/εa = 0.444/10.000 ‰
Aa1 = 15.29 cm²
Aa2 = 15.27 cm²
Aa3 = 5.09 cm²
Aa4 = 5.09 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.26MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 2.01%

Presek 7-7 x = 3.65m

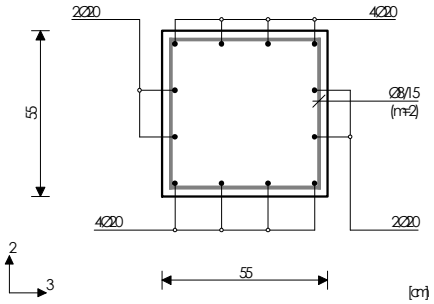


Greda 20858-20227

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 8-8 x = 4.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xIV
N1u = -5.46 kN
M2u = -77.91 kNm
M3u = -20.12 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
M1u = -0.17 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIV
T2u = 27.09 kN
T3u = -29.46 kN
M1u = 0.15 kNm

εb/εa = -1.441/10.000 ‰

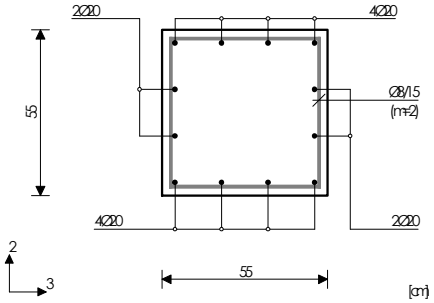
Aa1 = 2.93 cm²
Aa2 = 2.92 cm²
Aa3 = 0.97 cm²
Aa4 = 0.97 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.12MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.13MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.25%

Greda 20227-19217

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 8-8 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xIV
N1u = -48.26 kN
M2u = -74.23 kNm
M3u = -21.76 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
M1u = -0.42 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+1.30xIII-1.30xV
T2u = 39.34 kN
T3u = -1.81 kN
M1u = 0.08 kNm

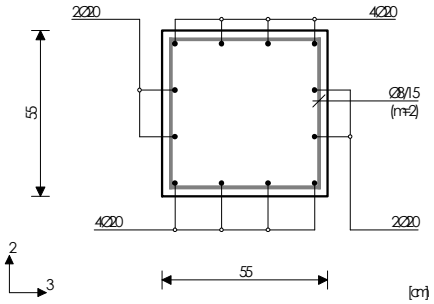
εb/εa = -1.495/10.000 ‰
Aa1 = 2.37 cm²
Aa2 = 2.37 cm²
Aa3 = 0.79 cm²
Aa4 = 0.79 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.16MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.01MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.25%

Greda 19217-17924

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 9-9 x = 4.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xV
N1u = 1058.37 kN
M2u = -3.68 kNm
M3u = -82.08 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
M1u = 0.09 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
T2u = -167.44 kN
T3u = -6.85 kN
M1u = -0.05 kNm

εb/εa = -0.466/10.000 ‰
Aa1 = 13.35 cm²
Aa2 = 13.34 cm²
Aa3 = 4.45 cm²
Aa4 = 4.45 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.69MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.03MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.25%

Greda 17924-16658

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 3.65 m (λ2 = 22.99)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 22.99)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xV
N1u = 714.82 kN
M2u = 5.60 kNm
M3u = 0.48 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
M1u = -0.03 kNm

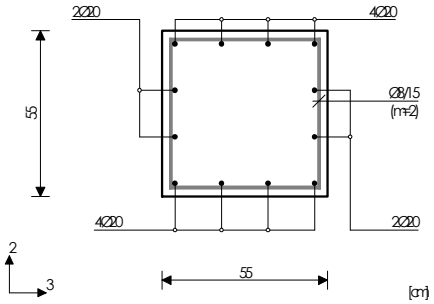
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
T2u = -72.43 kN
T3u = -1.30 kN
M1u = 0.03 kNm

εb/εa = 0.661/10.000 ‰

Aa1 = 6.96 cm²
Aa2 = 6.95 cm²
Aa3 = 2.32 cm²
Aa4 = 2.32 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.30MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.25%

Presek 10-10 x = 0.52m



Greda 21117-20747

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xV
N1u = 696.73 kN
M2u = 15.76 kNm
M3u = -6.12 kNm

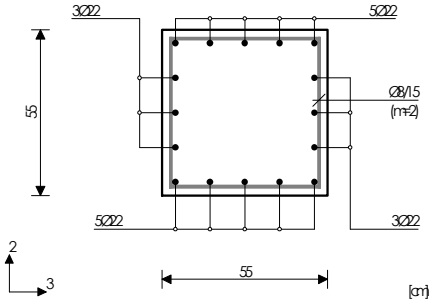
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
M1u = 0.52 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+1.30xIII-1.30xIV
T2u = -85.59 kN
T3u = 7.73 kN
M1u = -0.43 kNm

εb/εa = 0.041/10.000 ‰
Aa1 = 7.23 cm²
Aa2 = 7.22 cm²
Aa3 = 2.41 cm²
Aa4 = 2.41 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.37MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.05MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 2.01%

Presek 11-11 x = 3.50m



Greda 20747-20013

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xV
N1u = 926.39 kN
M2u = 23.20 kNm
M3u = 58.58 kNm

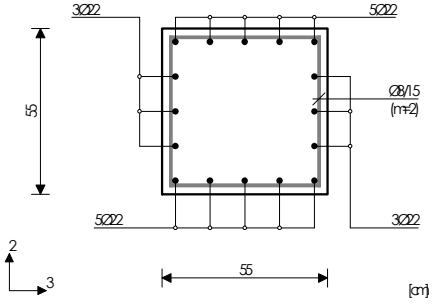
Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
M1u = -0.01 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
T2u = 6.23 kN
T3u = -35.44 kN
M1u = -0.01 kNm

εb/εa = -0.782/10.000 ‰
Aa1 = 11.12 cm²
Aa2 = 11.11 cm²
Aa3 = 3.70 cm²
Aa4 = 3.70 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.03MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.15MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 2.01%

Presek 12-12 x = 0.55m

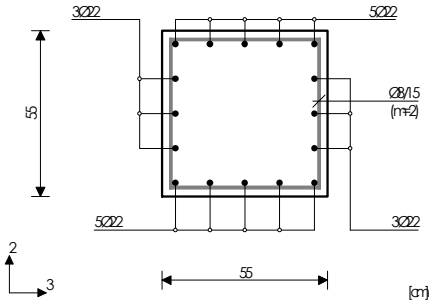


Greda 20013-18923

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 13-13 x = 4.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xV
N1u = 750.62 kN
M2u = -7.08 kNm
M3u = -26.15 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xIV
M1u = -0.02 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
T2u = 4.49 kN
T3u = -16.83 kN
M1u = 0.01 kNm

εb/εa = -0.181/10.000 ‰

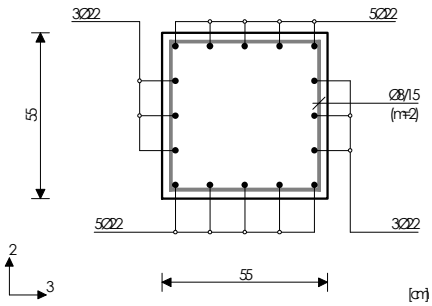
Aa1 = 8.16 cm²
Aa2 = 8.15 cm²
Aa3 = 2.72 cm²
Aa4 = 2.72 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.07MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 2.01%

Greda 18923-17668

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 3.65 m (λ2 = 22.99)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 22.99)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 14-14 x = 3.65m



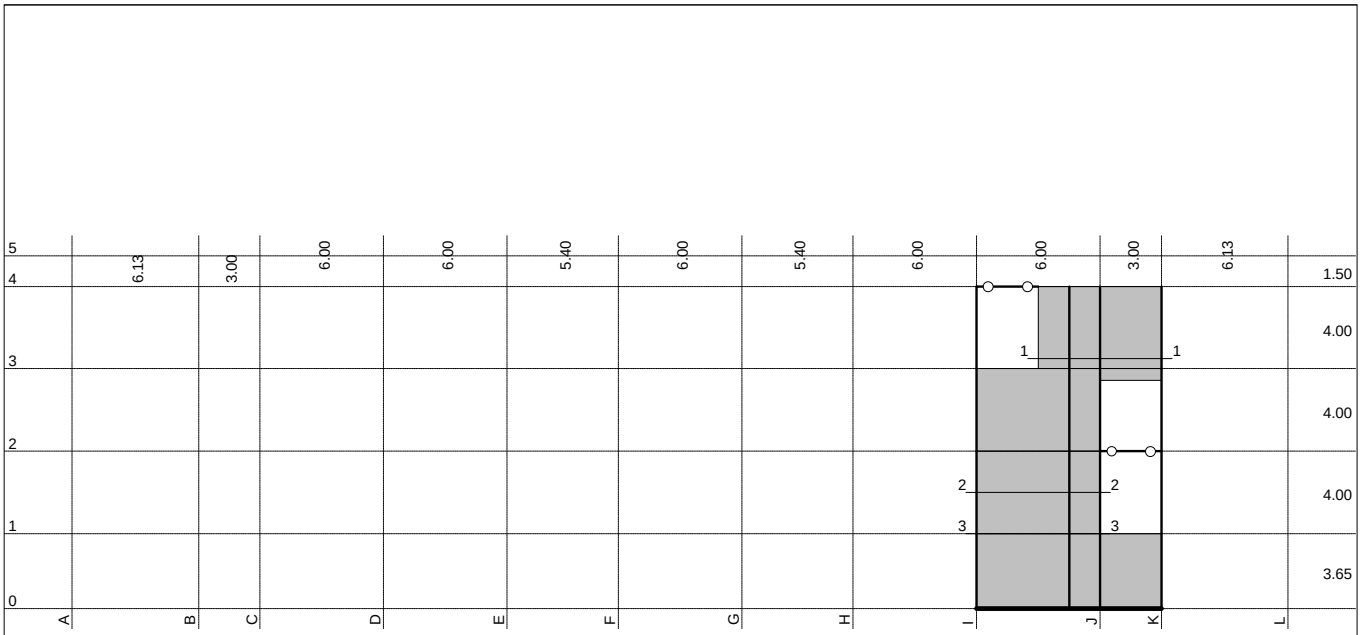
Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xV
N1u = 785.57 kN
M2u = 0.04 kNm
M3u = -19.55 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xIV
M1u = -0.06 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
T2u = -65.16 kN
T3u = -2.08 kN
M1u = -0.01 kNm

εb/εa = 0.296/10.000 ‰
Aa1 = 8.21 cm²
Aa2 = 8.20 cm²
Aa3 = 2.73 cm²
Aa4 = 2.73 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

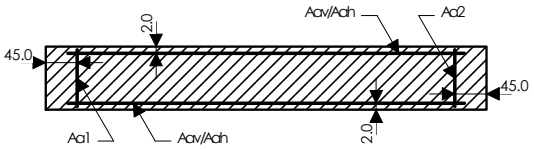
τy = 0.27MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 2.01%



Ram: V_5 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-6

Ram: V_5
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura B500
Podužna armatura RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 1 - 1 (Z=12.15m)



b/d = 20/600 cm Ab = 12000 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I+0.65xII+1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
Mu = -2086.12 kNm
Nu = 362.35 kN
Tu = -1153.23 kN

εb/εa = -0.711/10.000 ‰
Aa1 = 5.20 cm² (min:18.00)
Aa2 = 5.20 cm² (min:18.00)
Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±2.64 cm²/m (min:±2.00)

Presek 2 - 2 (Z=5.65m)
Merodavni presek za smicanje
b/d = 20/600 cm Ab = 12000 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I+1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Mu = -3919.76 kNm
Nu = -0.52 kN
Tu = -2209.67 kN

εb/εa = -1.049/10.000 ‰
Aa1 = 8.43 cm² (min:18.00)
Aa2 = 8.43 cm² (min:18.00)
Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±5.06 cm²/m (min:±2.00)

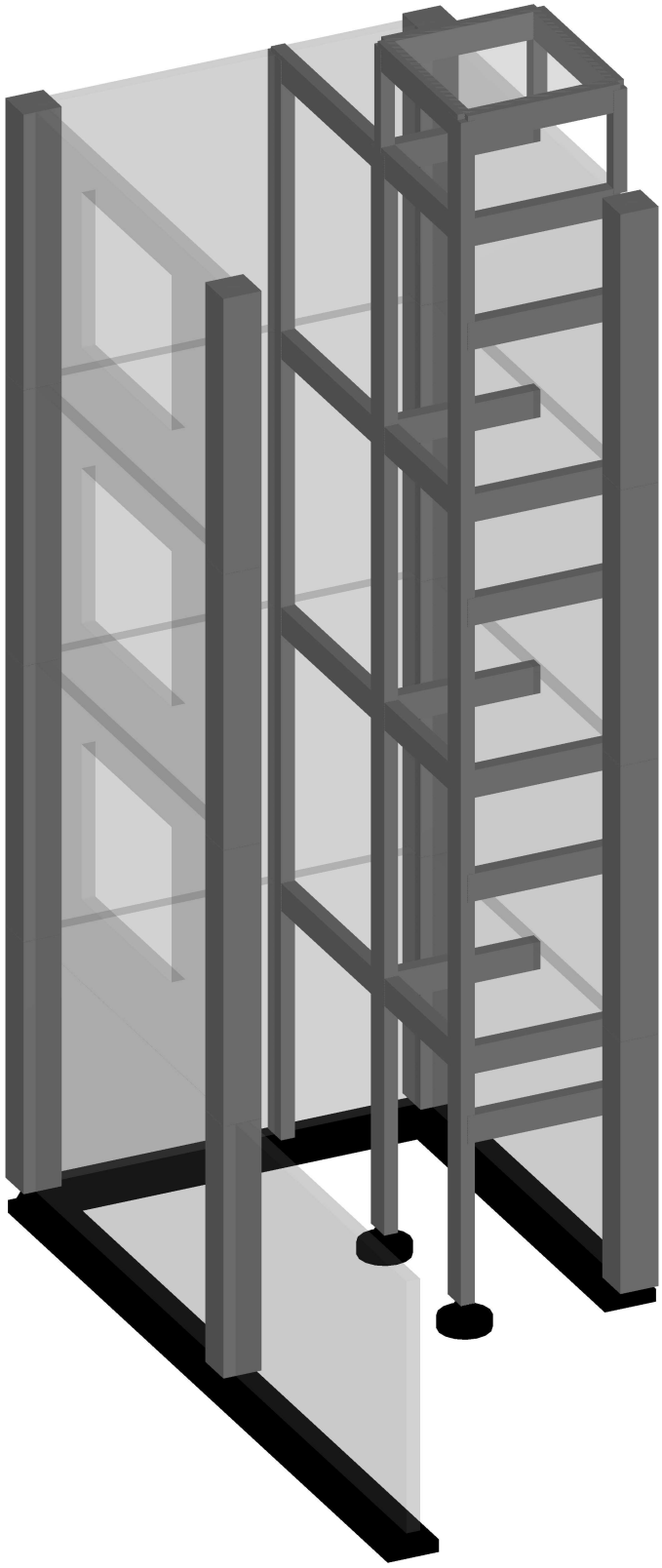
Presek 3 - 3 (Z=3.65m)
Merodavni presek za savijanje
b/d = 20/600 cm Ab = 12000 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I+1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Mu = -5106.06 kNm
Nu = 33.80 kN
Tu = -1531.20 kN

εb/εa = -1.154/10.000 ‰
Aa1 = 13.37 cm² (min:18.00)
Aa2 = 13.37 cm² (min:18.00)
Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±3.51 cm²/m (min:±2.00)

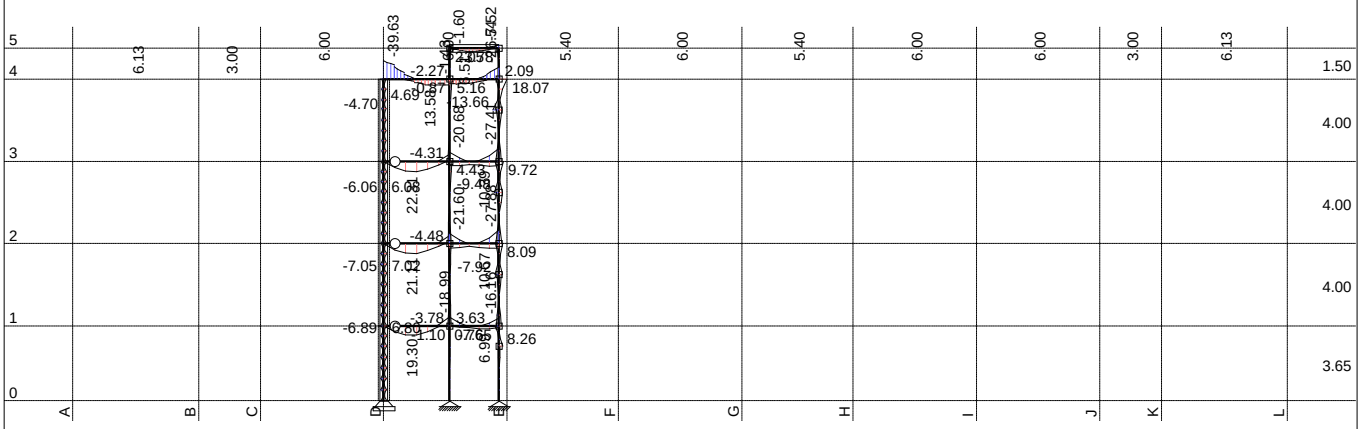
Novoprojektovane otvore je moguće izvesti u postojećem zidnom platnu ZP-6 na način da se izvrši dijamantsko rezanje u projektovanim gabaritima otvora, a potom se štemanjem iznad gornje ivice novoprojektovanog otvora i donje ivice ploče uklanja beton uz očuvanje armaturene mreže od zidnog platna. Nakon izvršenog štemanja sve je potrebno dobro očistiti i odprašiti i ugraditi podužnu armaturu od 2 šipke rebraste armature prečnika 14 mm u donjoj i gornjoj zoni i poprečnu armaturu uzengije prečnika 8 mm na rastojanju od 15 cm. Ovako formiran obodni armaturni koš betonirati sitnozrnim betonom marke MB30.
Postojeća armatura u stubovima zadovoljava za novorpojektovane uticaje, stubove nije potrebno ojačavati. Kontrola normalnih napona u stubovima je zadovoljena za novoprojektovano opterećenje.

6.3. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN AB KONSTRUKCIJE LIFTA



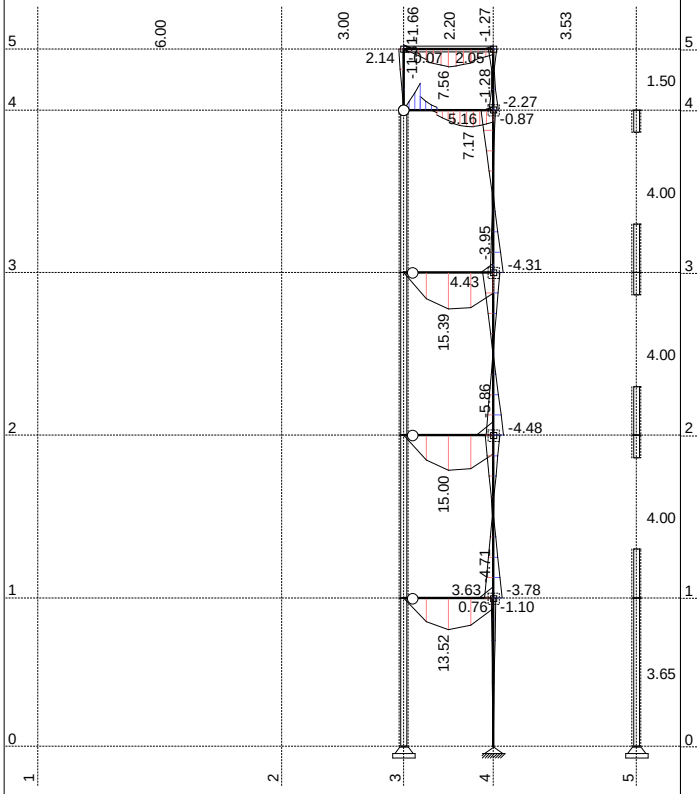
Izometrija

Opt. 47: [Anv] 6-46



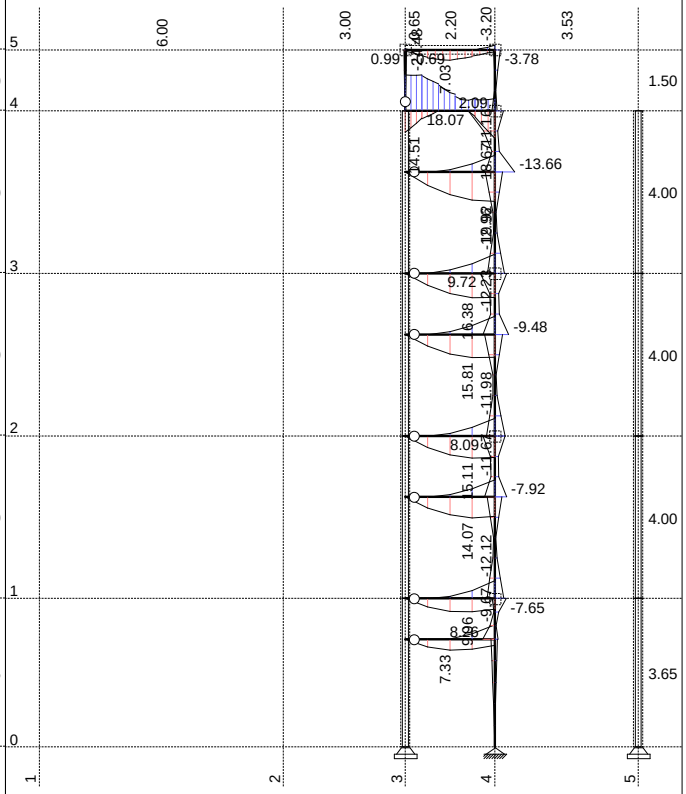
Ram: V_4
Uticaji u gredi: max M3= 22.31 / min M3= -39.63 kNm

Opt. 47: [Anv] 6-46



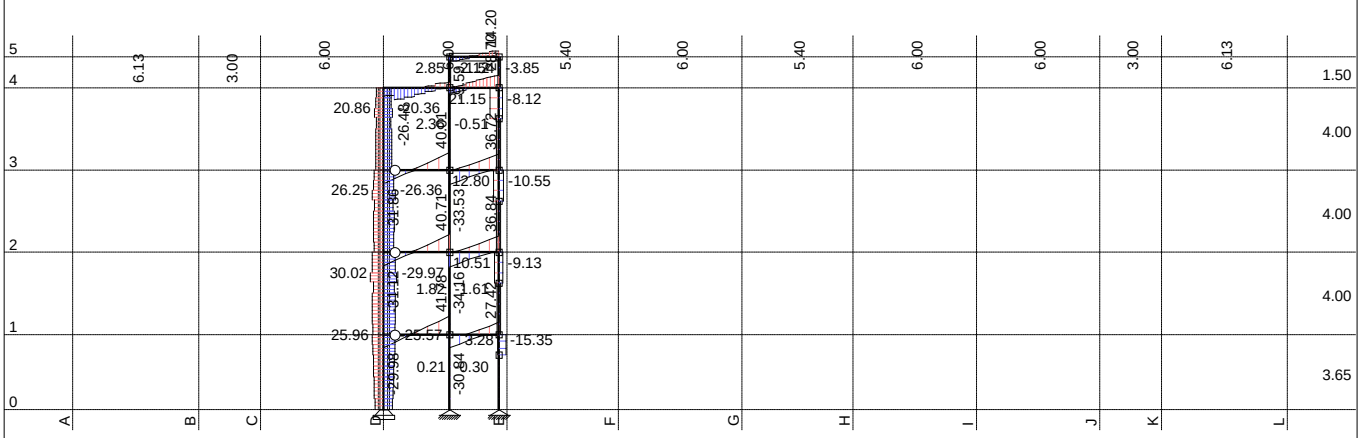
Ram: H_5
Uticaji u gredi: max M3= 15.39 / min M3= -11.31 kNm

Opt. 47: [Anv] 6-46



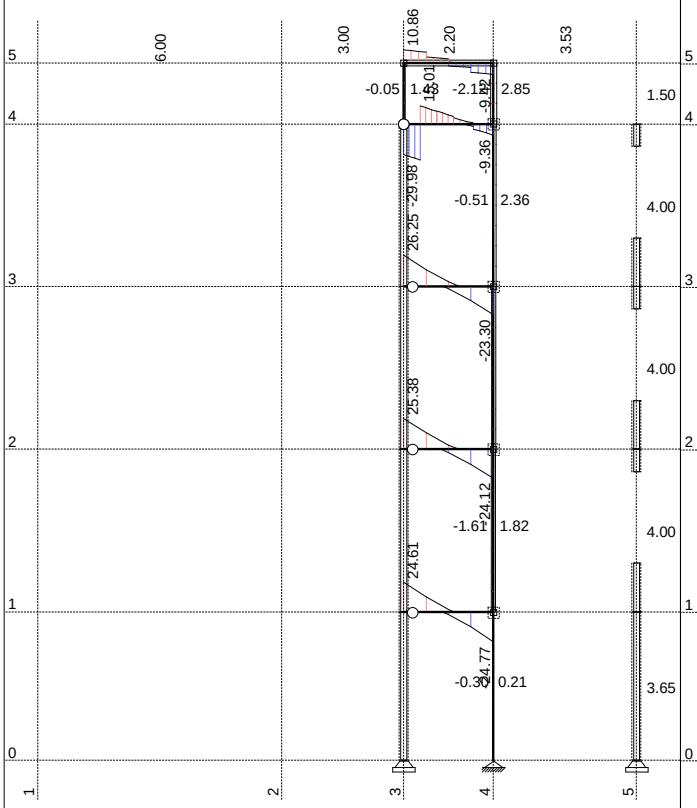
Ram: H_6
Uticaji u gredi: max M3= 19.92 / min M3= -24.48 kNm

Opt. 47: [Anv] 6-46



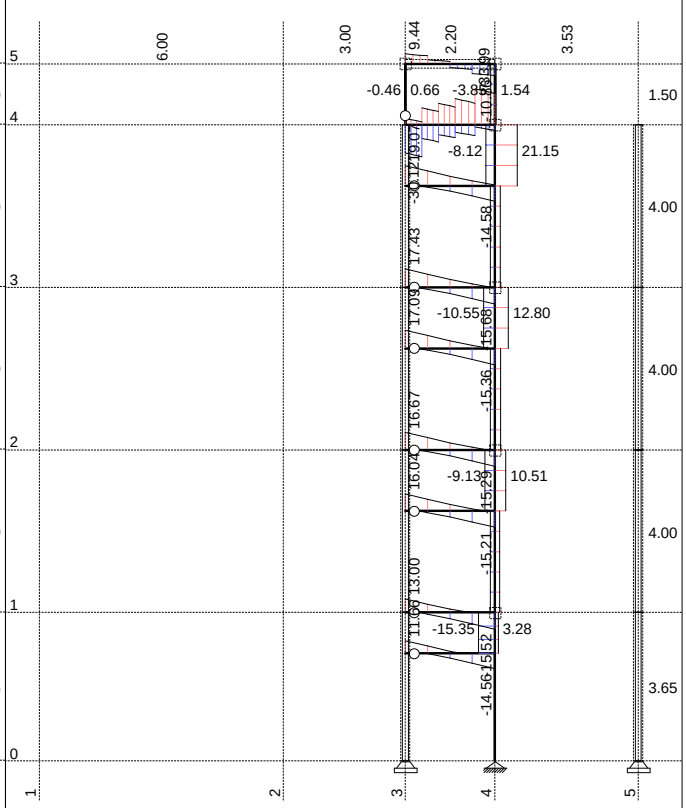
Ram: V_4
Uticaji u gredi: max T2= 41.78 / min T2= -34.16 kN

Opt. 47: [Anv] 6-46



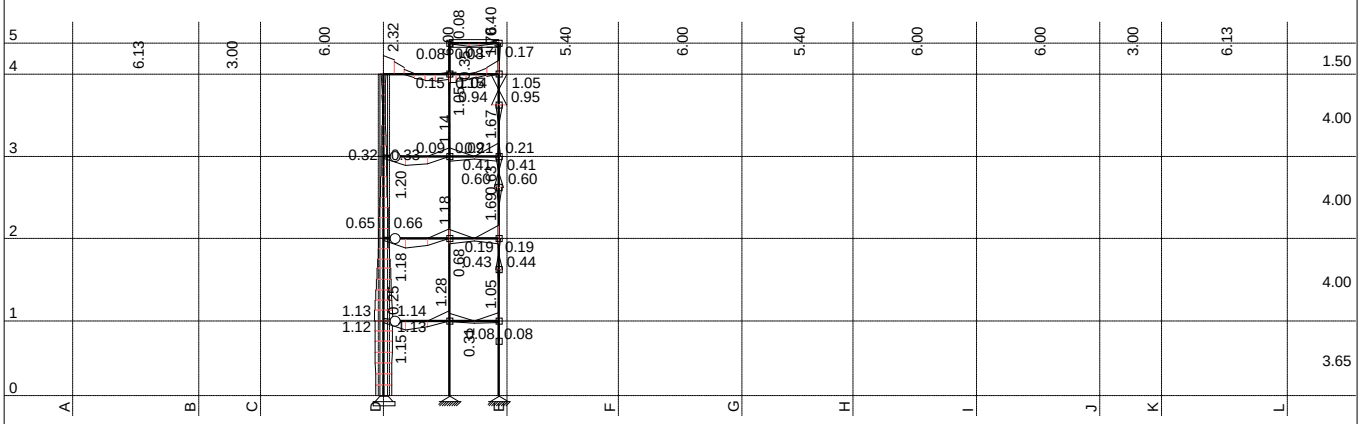
Ram: H_5
Uticaji u gredi: max T2= 26.25 / min T2= -29.98 kN

Opt. 47: [Anv] 6-46



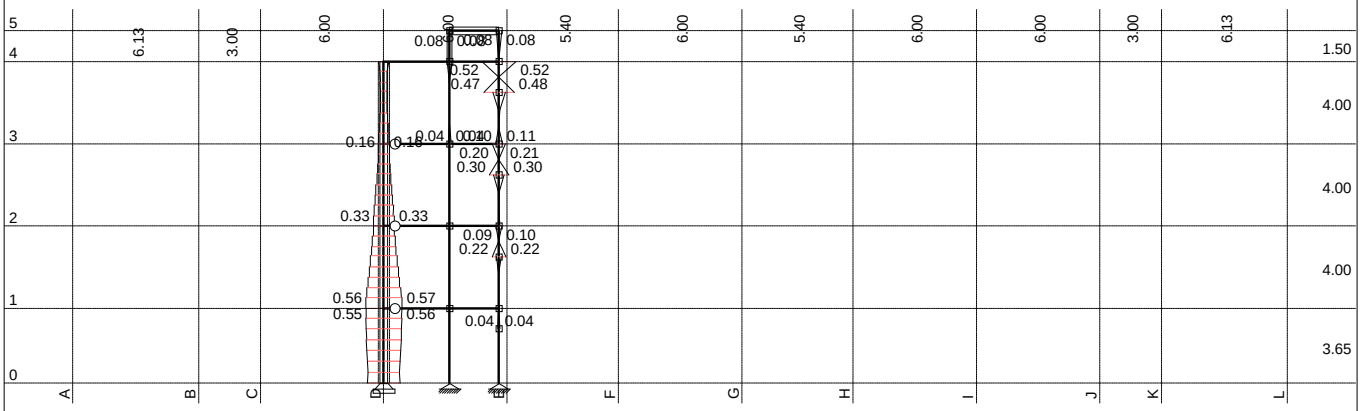
Ram: H_6
Uticaji u gredi: max T2= 33.99 / min T2= -30.12 kN

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



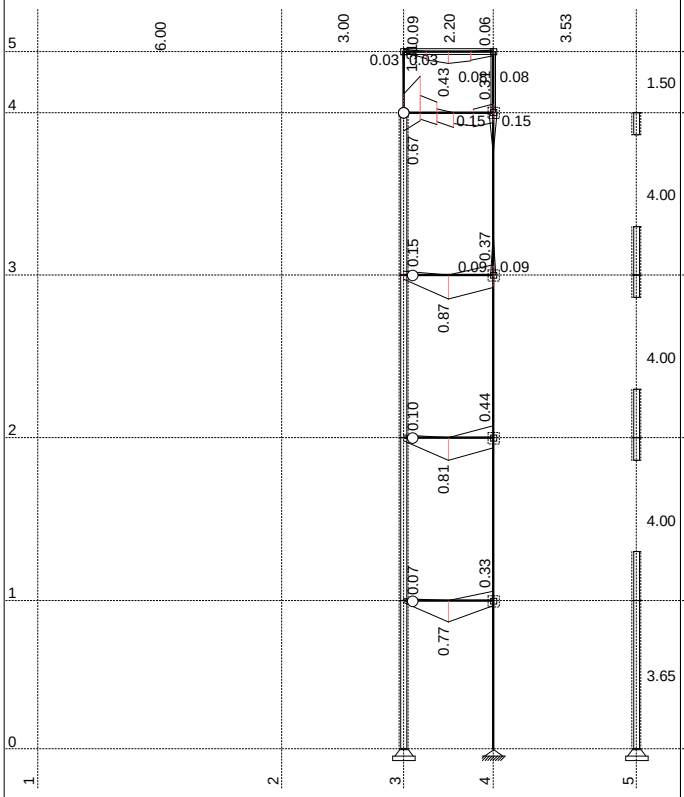
Ram: V_4
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 2.32 / 1.20 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



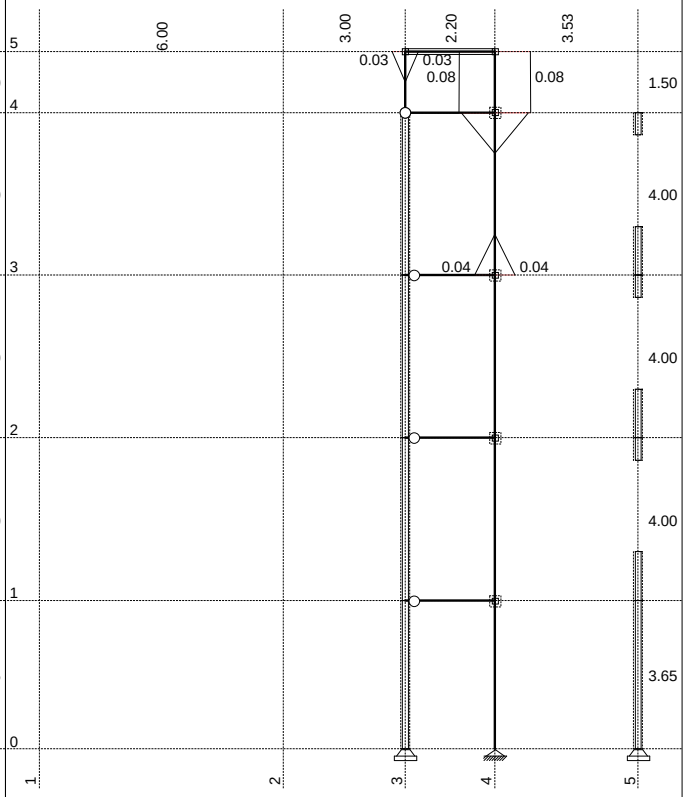
Ram: V_4
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.57 / 0.56 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



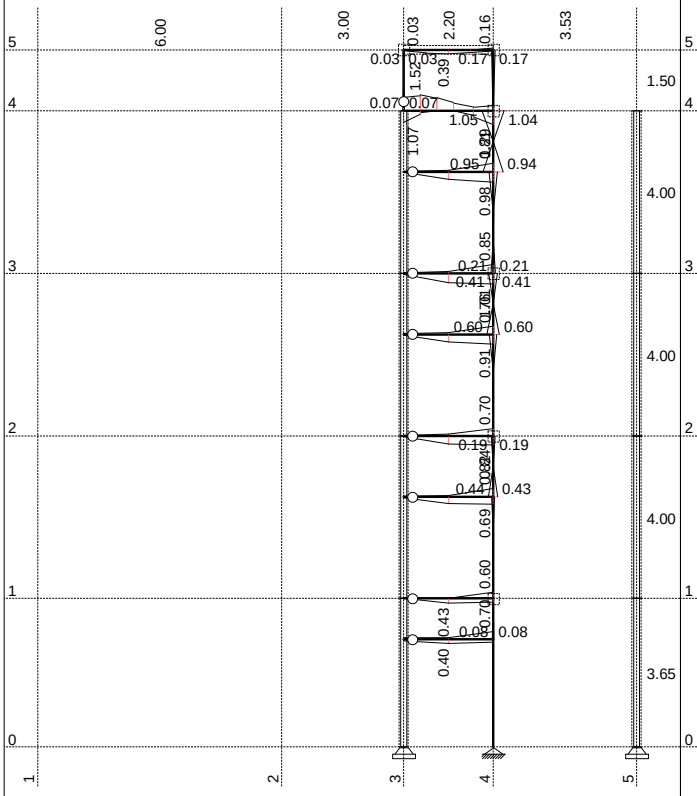
Ram: H_5
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 1.31 / 0.87 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



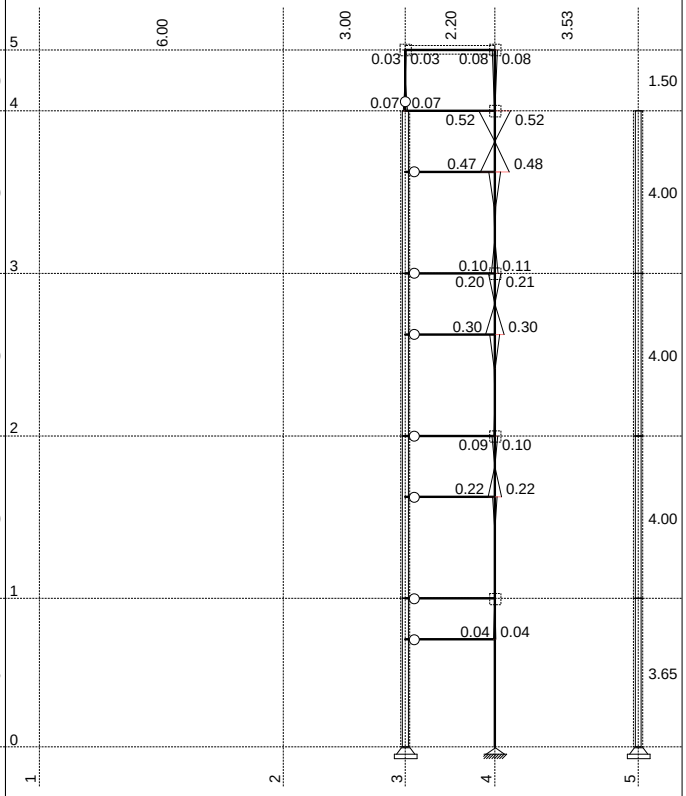
Ram: H_5
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.08 / 0.08 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



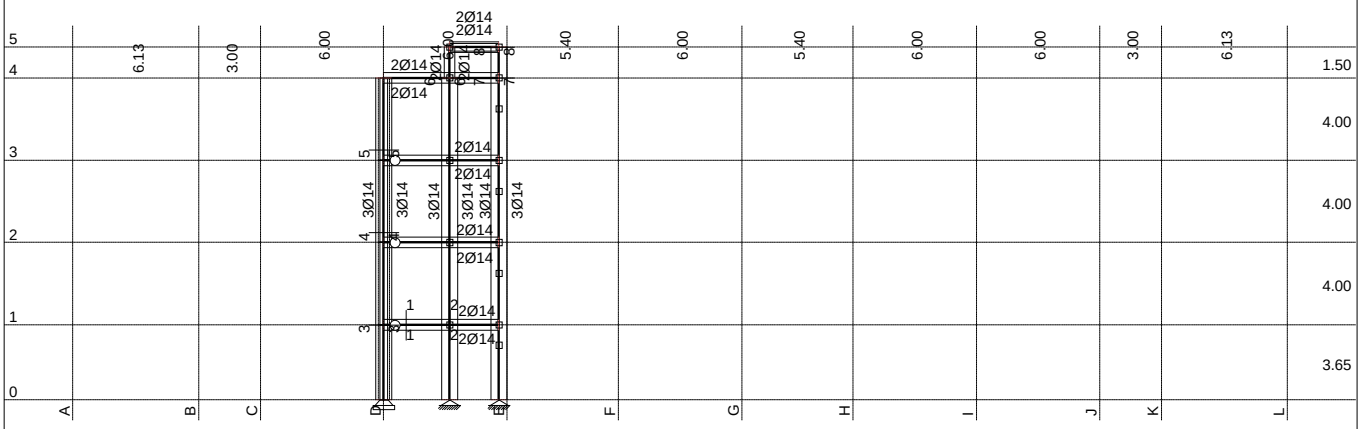
Ram: H_6
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 1.52 / 1.29 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



Ram: H_6
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.52 / 0.52 cm²

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500

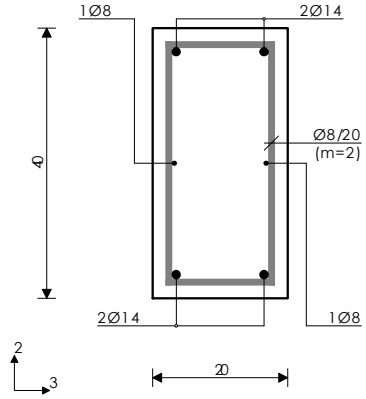


Ram: V_4
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Greda 5127-6991

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 1.07m



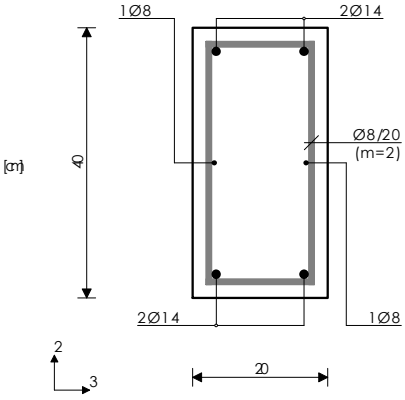
Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
N1u = 4.22 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 19.18 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xIII
T2u = -6.09 kN
T3u = 0.04 kN
M1u = 0.00 kNm

εb/εa = -0.970/10.000 ‰
Aa1 = 1.15 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.09MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Presek 2-2 x = 3.20m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
N1u = 24.54 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -17.81 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII
T2u = 41.78 kN
T3u = 0.05 kN
M1u = 0.00 kNm

εb/εa = -0.821/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm²
Aa2 = 1.28 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

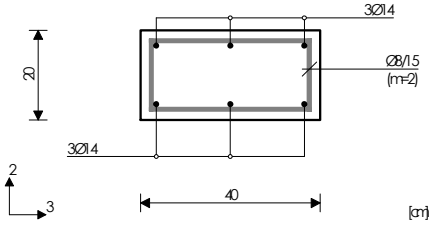
τy = 0.64MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Greda 6464-5127

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.00 m (λ2 = 34.64)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 69.28)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 3-3 x = 4.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xV
N1u = 137.19 kN
M2u = 5.38 kNm
M3u = -0.72 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.00xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
T2u = -25.61 kN
T3u = -0.12 kN
M1u = -0.00 kNm

εb/εa = -0.643/10.000 ‰
Aa1 = 1.14 cm²
Aa2 = 1.13 cm²
Aa3 = 0.57 cm²
Aa4 = 0.56 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

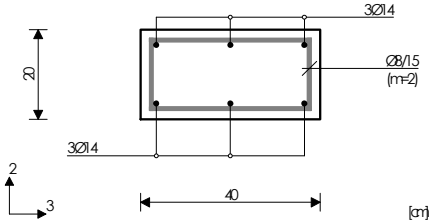
τy = 0.40MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.15%

Greda 7826-6464
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 34.64)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 69.28)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xV
N1u = 79.50 kN
M2u = 0.50 kNm
M3u = -0.74 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.00xI+0.65xII+1.30xIV
T2u = -23.16 kN
T3u = -0.23 kN
M1u = 0.00 kNm

Presek 4-4 x = 3.50m



εb/εa = -0.065/10.000 ‰
Aa1 = 0.60 cm²
Aa2 = 0.59 cm²
Aa3 = 0.30 cm²
Aa4 = 0.29 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

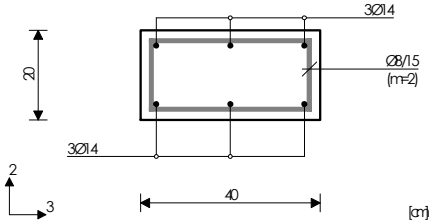
τy = 0.36MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.15%

Greda 9229-7826
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 34.64)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 69.28)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xIV
N1u = -8.48 kN
M2u = 2.57 kNm
M3u = 4.55 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+1.30xIII-1.30xIV
T2u = 18.34 kN
T3u = 0.47 kN
M1u = 0.00 kNm

Presek 5-5 x = 3.50m



εb/εa = -1.168/10.000 ‰
Aa1 = 0.28 cm²
Aa2 = 0.28 cm²
Aa3 = 0.14 cm²
Aa4 = 0.14 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

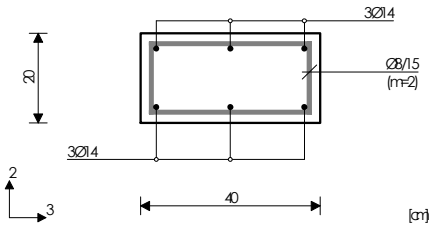
τy = 0.28MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.15%

Greda 10328-8964
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 34.64)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 69.28)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xV
N1u = -41.32 kN
M2u = 10.77 kNm
M3u = 4.46 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
T2u = -0.19 kN
T3u = 5.26 kN
M1u = 0.00 kNm

Presek 6-6 x = 0.00m



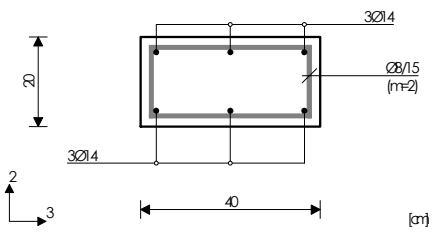
εb/εa = -2.310/10.000 ‰
Aa1 = 0.15 cm²
Aa2 = 0.15 cm²
Aa3 = 0.07 cm²
Aa4 = 0.07 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τz = 0.08MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.15%

Greda 11121-9781
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.00 m (λ2 = 34.64)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 69.28)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 7-7 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI-1.30xV
N1u = -47.16 kN
M2u = 6.66 kNm
M3u = 17.40 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
T2u = 21.15 kN
T3u = -2.80 kN
M1u = 0.01 kNm

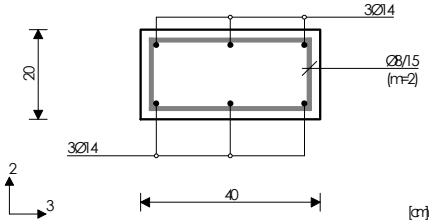
εb/εa = -2.319/10.000 ‰

Aa1 = 1.05 cm²
Aa2 = 1.04 cm²
Aa3 = 0.52 cm²
Aa4 = 0.52 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.33MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.05MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.15%

Greda 11651-11121
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 1.50 m (λ2 = 12.99)
li,3 = 1.50 m (λ3 = 25.98)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 8-8 x = 0.00m



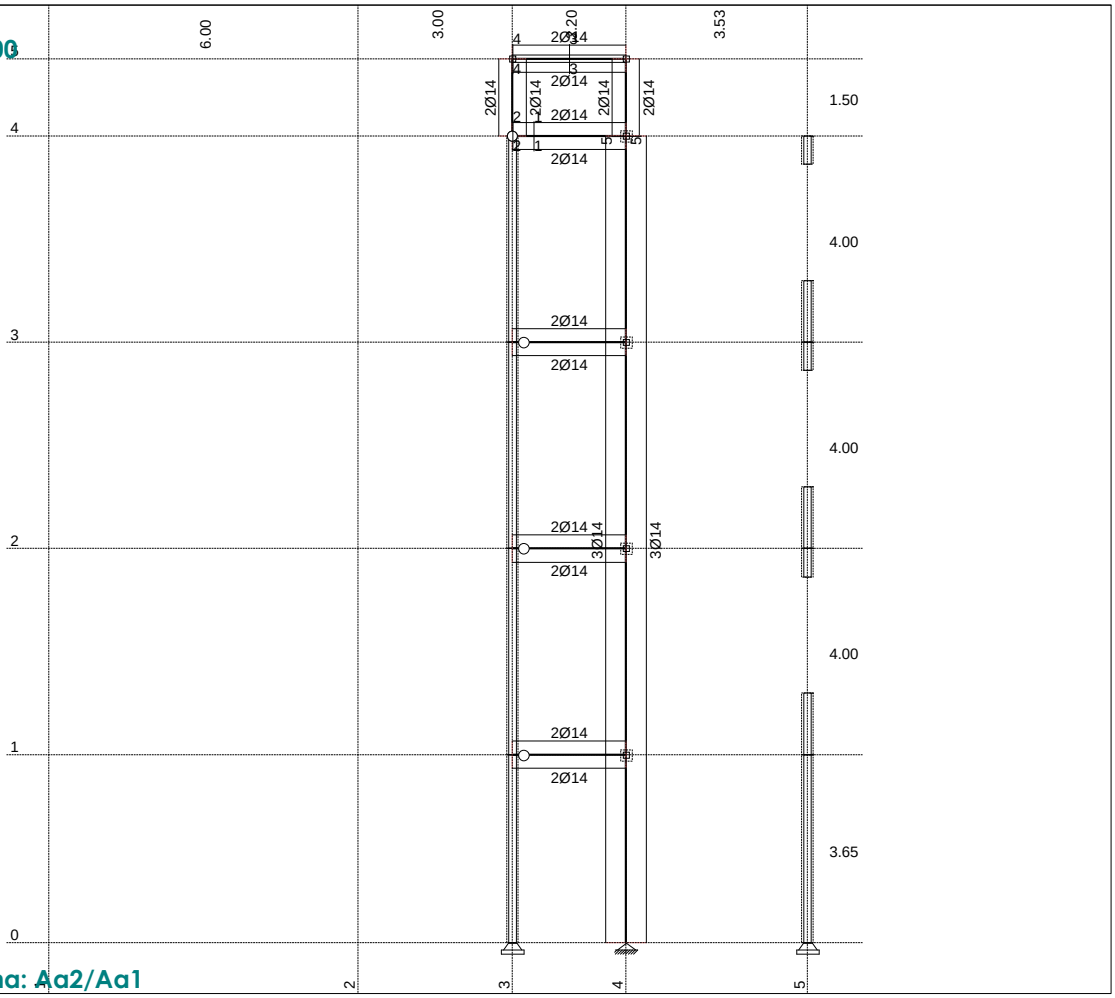
Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
N1u = -24.38 kN
M2u = -8.29 kNm
M3u = -3.78 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
T2u = -3.85 kN
T3u = 3.93 kN
M1u = 0.00 kNm

εb/εa = -2.127/10.000 ‰
Aa1 = 0.17 cm²
Aa2 = 0.17 cm²
Aa3 = 0.08 cm²
Aa4 = 0.08 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.06MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.06MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.15%

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500

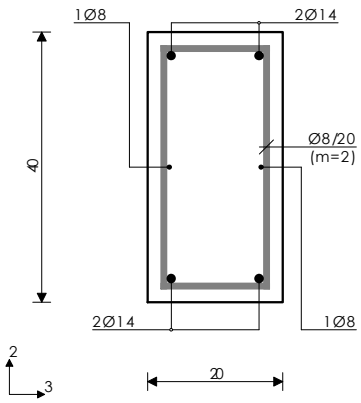


Ram: H_5
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Greda 10328-9565

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 1.79m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xIV
N1u = 36.73 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -3.93 kNm

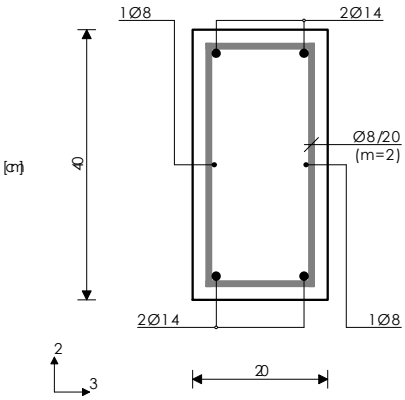
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
M1u = 0.01 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xIII
T2u = 15.01 kN
T3u = 0.37 kN
M1u = 0.00 kNm

εb/εa = 0.148/10.000 ‰
Aa1 = 0.23 cm²
Aa2 = 0.61 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.23MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Presek 2-2 x = 2.20m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xIV
N1u = 67.00 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 0.00 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
M1u = -0.03 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII
T2u = -23.98 kN
T3u = 1.22 kN
M1u = -0.03 kNm

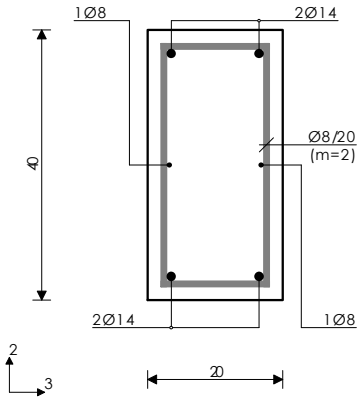
εb/εa = 1.428/10.000 ‰
Aa1 = 0.67 cm²
Aa2 = 0.67 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.38MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.03MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Greda 10825-10066

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 3-3 x = 1.10m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
N1u = 0.27 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 7.56 kNm

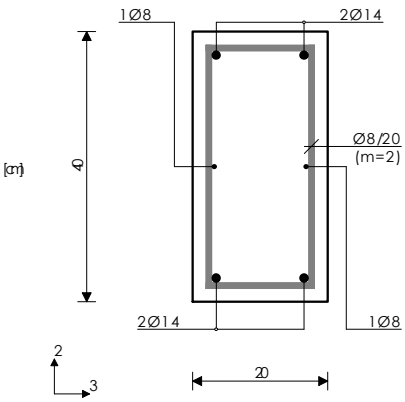
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
M1u = 0.02 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.00xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
T2u = -2.24 kN
T3u = -0.03 kN
M1u = -0.00 kNm

εb/εa = -0.581/10.000 ‰
Aa1 = 0.43 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.04MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Presek 4-4 x = 2.20m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
N1u = -0.45 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -1.66 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
M1u = -0.02 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII
T2u = 10.15 kN
T3u = 0.07 kN
M1u = -0.01 kNm

εb/εa = -0.275/10.000 ‰
Aa1 = 0.02 cm²
Aa2 = 0.09 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.16MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Greda 10328-8964

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.00 m (λ2 = 34.64)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 69.28)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xV
N1u = -41.32 kN
M2u = 10.77 kNm
M3u = 4.46 kNm

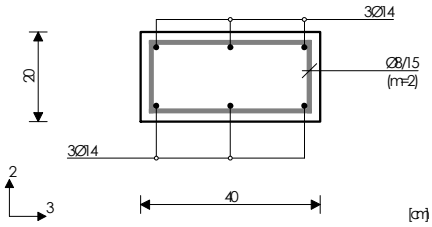
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
T2u = -0.19 kN
T3u = 5.26 kN
M1u = 0.00 kNm

εb/εa = -2.310/10.000 ‰

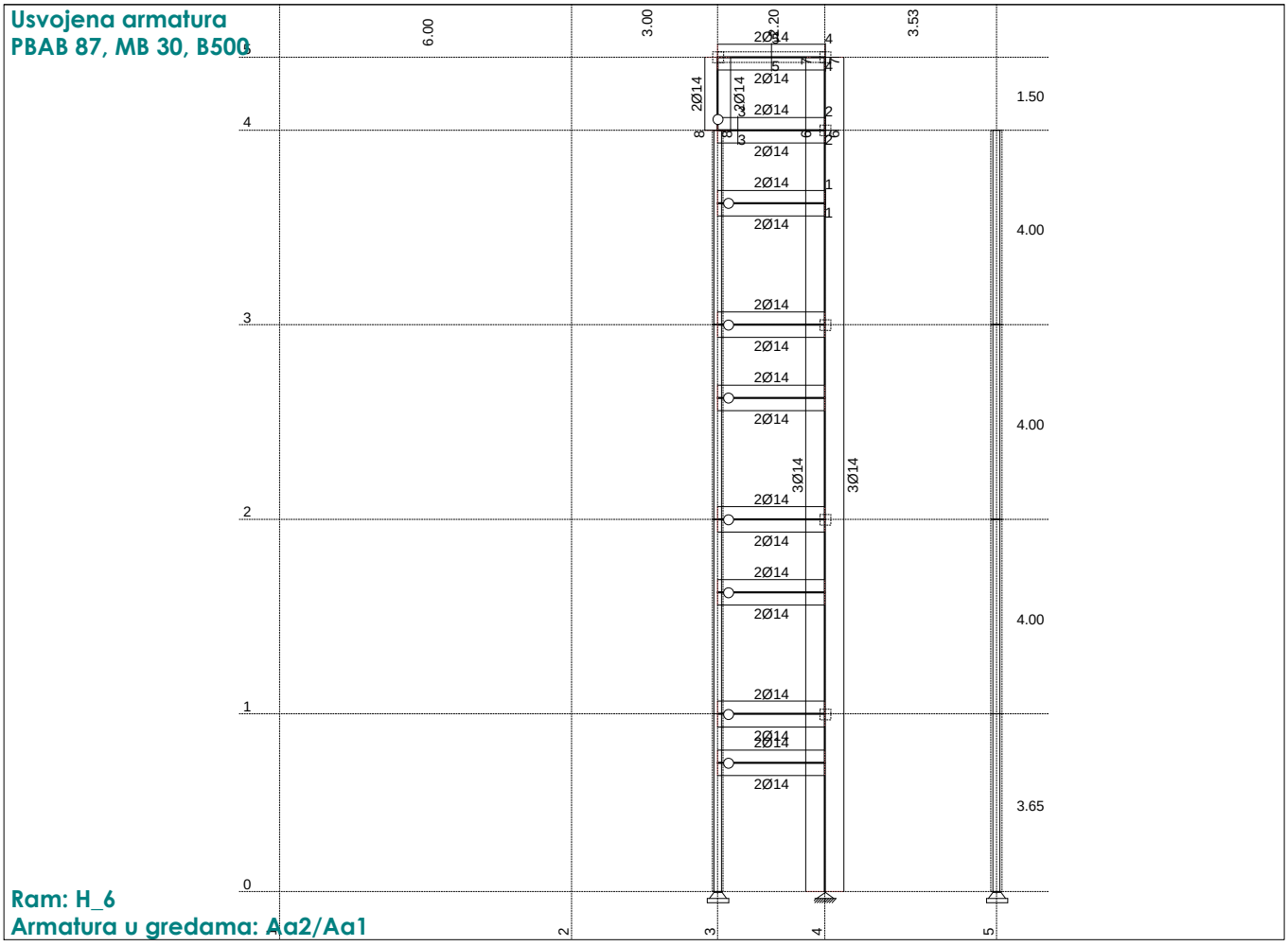
Aa1 = 0.15 cm²
Aa2 = 0.15 cm²
Aa3 = 0.07 cm²
Aa4 = 0.07 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τz = 0.08MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.15%

Presek 5-5 x = 0.00m



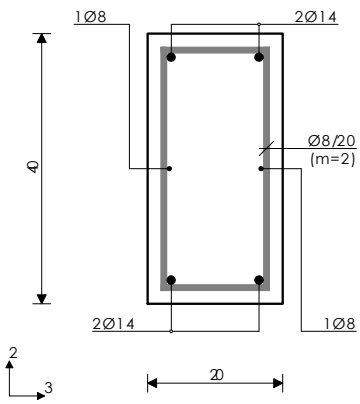
Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



Ram: H_6
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Greda 10612-9885
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+1.30xIII-1.30xV
N1u = -15.55 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 19.92 kNm

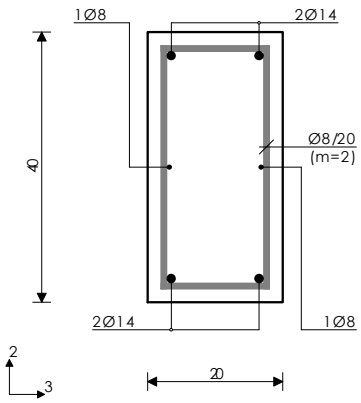
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
T2u = -14.58 kN
T3u = 0.20 kN
M1u = -0.00 kNm

εb/εa = -1.108/10.000 ‰
Aa1 = 0.98 cm²
Aa2 = 0.81 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.23MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Greda 11121-10372
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 2-2 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
N1u = 21.04 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 18.67 kNm

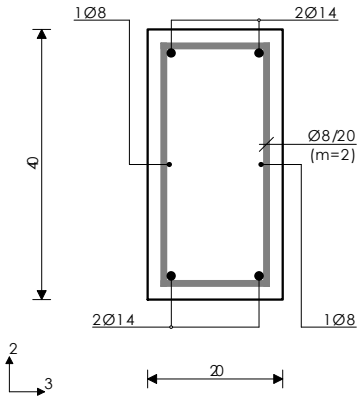
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
M1u = 0.25 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+1.30xIII-1.30xV
T2u = 28.75 kN
T3u = -0.84 kN
M1u = -0.07 kNm

εb/εa = -0.901/10.000 ‰
Aa1 = 1.29 cm²
Aa2 = 0.49 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.48MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.05MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Presek 3-3 x = 1.79m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
N1u = 13.94 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -23.88 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
M1u = -0.11 kNm

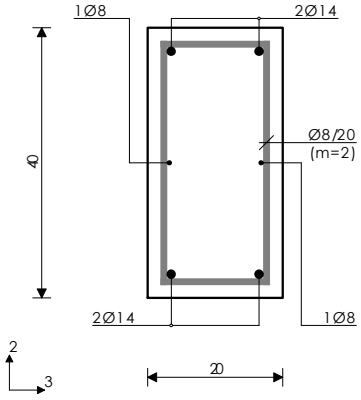
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI-1.30xV
T2u = 16.01 kN
T3u = 1.53 kN
M1u = 0.04 kNm

εb/εa = -1.070/10.000 ‰
Aa1 = 0.16 cm²
Aa2 = 1.52 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.26MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.04MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Greda 11651-10867
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 4-4 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
N1u = -1.94 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -3.20 kNm

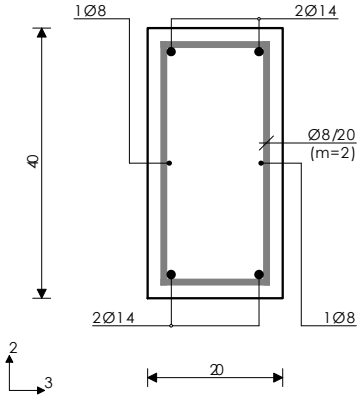
Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
M1u = -0.02 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
T2u = -10.86 kN
T3u = 0.09 kN
M1u = -0.02 kNm

εb/εa = -0.411/10.000 ‰
Aa1 = 0.09 cm²
Aa2 = 0.16 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.18MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.01MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Presek 5-5 x = 1.10m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
N1u = -0.35 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 6.99 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
T2u = -3.63 kN
T3u = 0.06 kN
M1u = 0.01 kNm

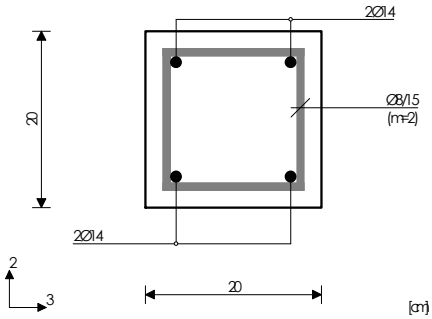
εb/εa = -0.561/10.000 ‰
Aa1 = 0.39 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.06MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Greda 10867-10372
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 1.50 m (λ2 = 25.98)
li,3 = 1.50 m (λ3 = 25.98)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 8-8 x = 1.50m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xV
N1u = -9.60 kN
M2u = -2.19 kNm
M3u = 0.00 kNm

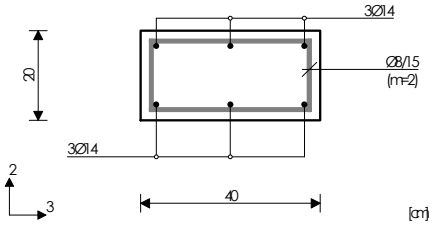
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+1.30xV
T2u = -0.44 kN
T3u = -2.32 kN
M1u = 0.00 kNm

εb/εa = -0.825/10.000 ‰
Aa1 = 0.07 cm²
Aa2 = 0.07 cm²
Aa3 = 0.07 cm²
Aa4 = 0.07 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.01MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.07MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.54%

Greda 11651-11121
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 1.50 m (λ2 = 12.99)
li,3 = 1.50 m (λ3 = 25.98)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 7-7 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
N1u = -24.38 kN
M2u = -8.29 kNm
M3u = -3.78 kNm

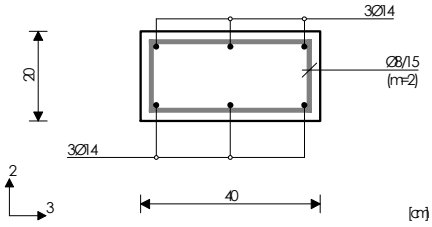
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
T2u = -3.85 kN
T3u = 3.93 kN
M1u = 0.00 kNm

εb/εa = -2.127/10.000 ‰
Aa1 = 0.17 cm²
Aa2 = 0.17 cm²
Aa3 = 0.08 cm²
Aa4 = 0.08 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.06MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.06MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.15%

Greda 11121-9781
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 34.64)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 69.28)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 6-6 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI-1.30xV
N1u = -47.16 kN
M2u = 6.66 kNm
M3u = 17.40 kNm

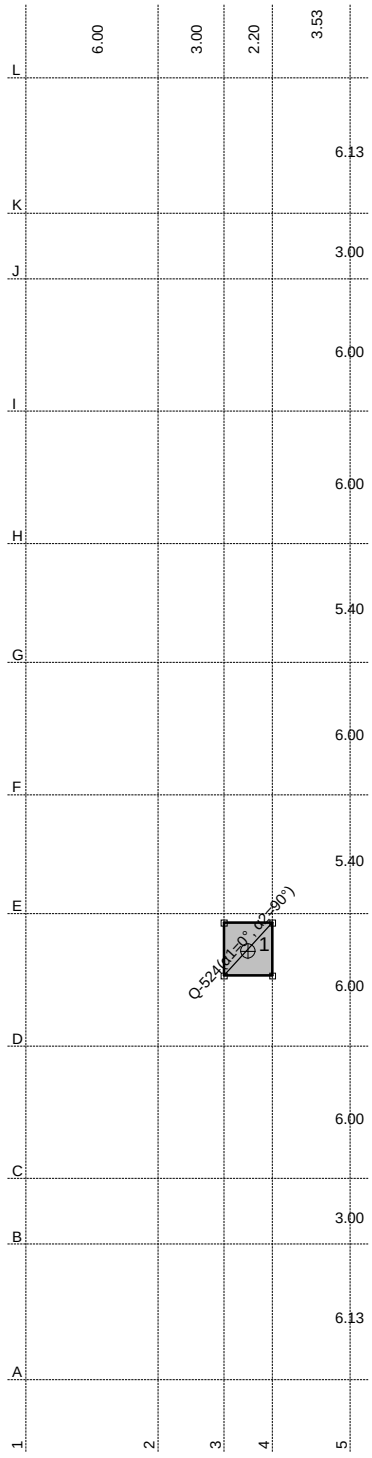
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
T2u = 21.15 kN
T3u = -2.80 kN
M1u = 0.01 kNm

εb/εa = -2.319/10.000 ‰
Aa1 = 1.05 cm²
Aa2 = 1.04 cm²
Aa3 = 0.52 cm²
Aa4 = 0.52 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.33MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.05MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.15%

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=2.50 cm

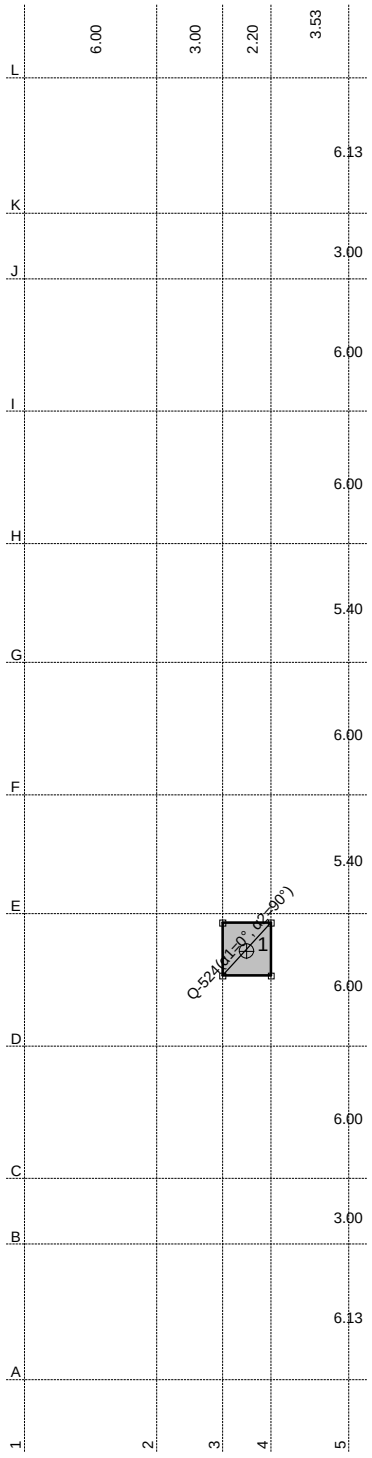
Aa - d.zona [cm²/m]
0.00
0.58 (Q-131)



Nivo: [17.15 m]
Aa - d.zona

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=2.50 cm

Aa - g.zona [cm²/m]
-0.31 (Q-131)
-0.00



Nivo: [17.15 m]
Aa - g.zona

Nivo: [17.15 m]
PBAB 87
d,pl=15.0 cm
MB 30
Gornja zona: MA 500/560 (a=2.5 cm)
Donja zona: MA 500/560 (a=2.5 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.60xI+1.80xII+1.80xIII

Tačka 1
X=10.10 m; Y=19.29 m; Z=17.15 m
Pravac 1: (α=0°)
Mu = 3.59 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.513/10.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.58 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.70%

Pravac 2: (α=90°)
Mu = 3.29 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.489/10.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.53 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.70%

6.4. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN SPREGNUTE TAVANICE

Stepenište POS St-1 i POS St-1' se ruše i zamjenjuju spregnutom tavanicom.
Spegnuta tavanica se osanja na grede i zidna platan preko čeličnog U220 profila koji se preko čiličnih ankera M12 vezuje za postojeće grede i zidna platna. Preko njih se postavlja čelični profilisani lim TR154, ugrađuje potrebna armatura u rebrima profilisanog lima i nakon toga vrši se betoniranje. Proračun spregnute tavanice dat je u nastavku.

BIMWARE	Office: Ing Invest	Author: Rade Mojašević, spec. sci. građ.
MASTER EC4 Composite Slabs	Date: 17-Jun-19	Project Name: Spegnuta tavanica

Slab design

Assumptions

Calculation mode: Lost Formwork
Dimensioning of reinforced concrete slab on the profiled steel sheets which do not cooperate in the service (composite) phase, and are used only as a working platform and formwork in the construction phase.

1.1. Profiled sheet:

Producer:	BudMat
Type:	TRB-130; fypd = 320 MPa
Sheet thickness [mm]:	1 mm

1.2. Reinforcement

Steel grade:	B 500 B; fyd = 400 MPa; Ys =1.4
Self weight:	77,01 kN/m3
Diameter of bars in corrugation:	d1 = 20 mm
Diameter of bars above support:	d2 = 6 mm
Lower cover [mm]:	c1 = 20 mm
Upper cover [mm]:	c2 = 20 mm

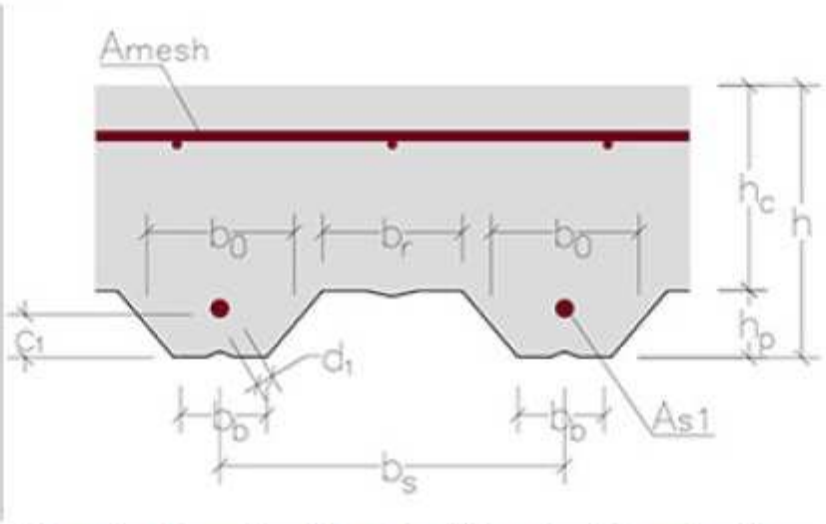
1.3. Concrete

Concrete class:	Concrete class; fcd = 17.86 MPa; Yc =1.4
Self weight:	25 kN/m3

1.4. Assumptions

Calculations according to the code:	EN 1993-1-3 EN 1993-1-1 EN 1994-1-2
National Annex:	Poland
Allowable deflections in the construction phase:	L / 180
Allowable deflections in the service (composite) phase:	L / 350

1.5. Slab geometry



h = 20 cm; bs = 328 mm; bb = 40 mm; b0 = 112 mm; br = 144 mm; hp = 130 mm; hc = 70 mm
Moment of inertia of a section: I = 2599.99 cm4/m

1.6. Load

Self-weight: 4.05 kN/m2

1.6.1 Dead

Span:	Load type	q1 [kN/m2]	q2 [kN/m2]	x1 [m]	x2 [m]
1	Uniform	1.50	1.50	0.00	5.50

1.6.2 Live

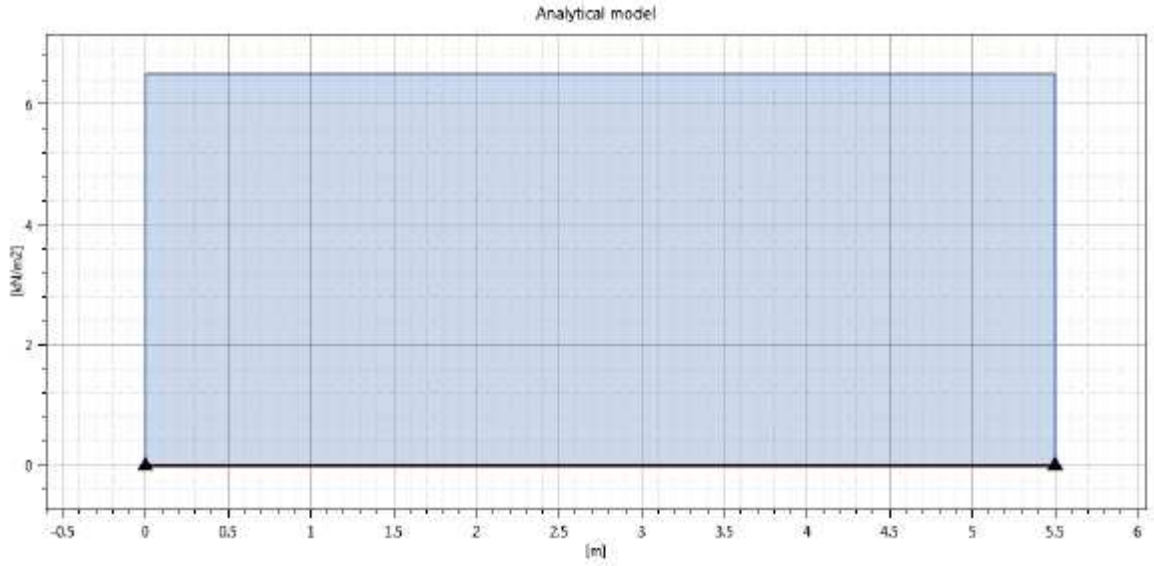
Span:	Load type	q1 [kN/m2]	q2 [kN/m2]	x1 [m]	x2 [m]
1	Uniform	2.00	2.00	0.00	5.50

Safety factors

Self-weight:	1.35
Dead load:	1.35
Live load:	1.50
Live load (fire):	1.00

1.7 Static analysis

1.7.1. Analytical model



1.7.2. Maximum moments in the span

Span:	Value (kNm/m)
1	34.33

1.7.3. Maximum moments above the support

Support:	Value (kNm/m)
1	0
2	0

1.7.4. Maximum shear forces

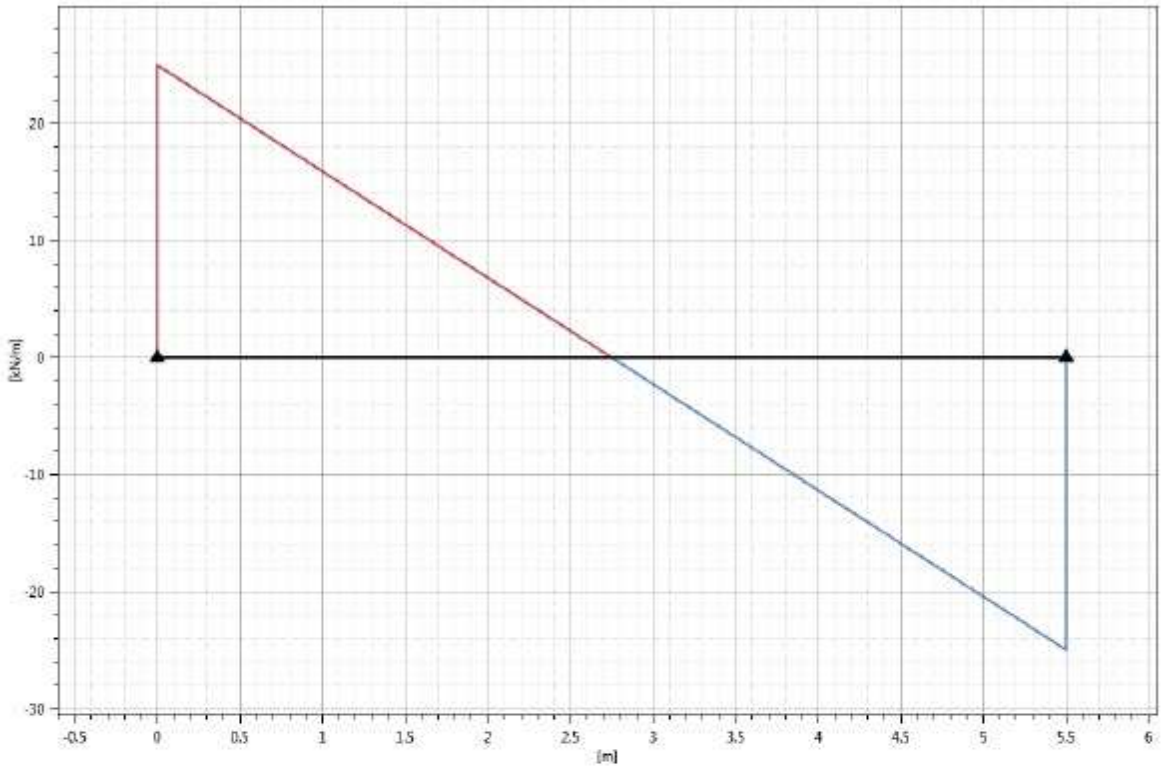
Support:	Value (kN/m)
1	- /24.97
2	-24.97 / -

1.7.5. Maximum deflection

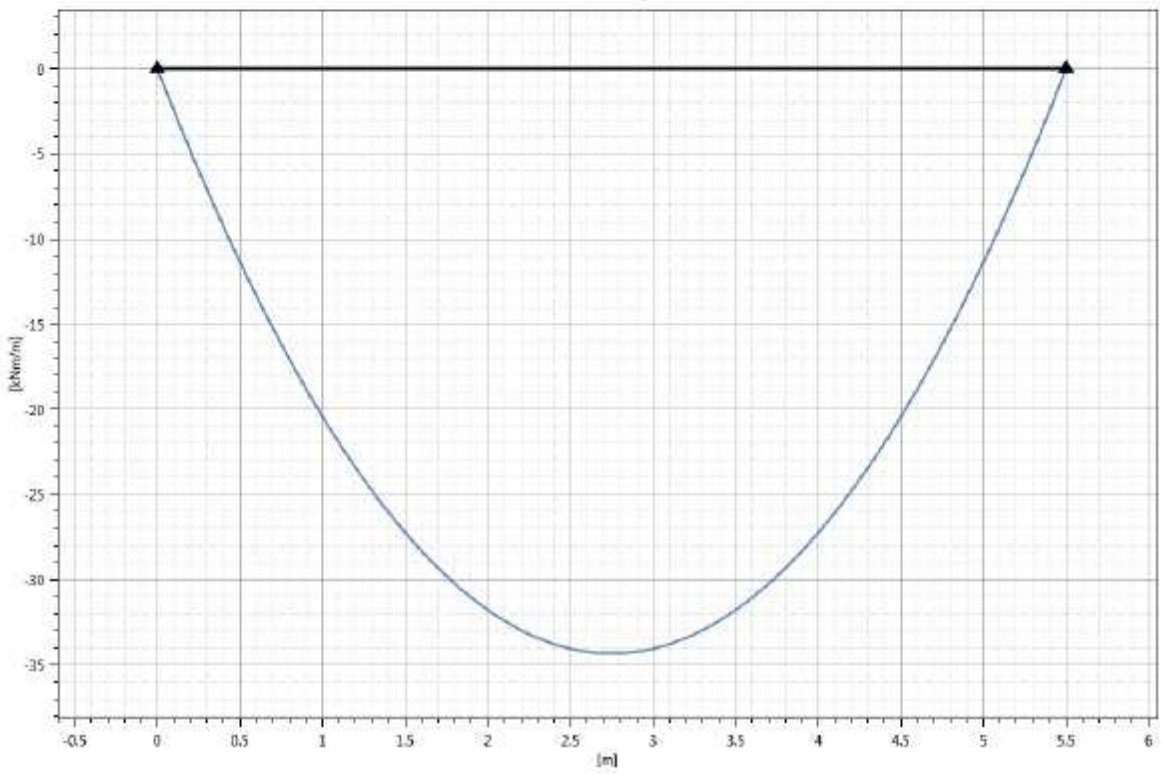
Span:	Value (kN/m)
1	-21.93

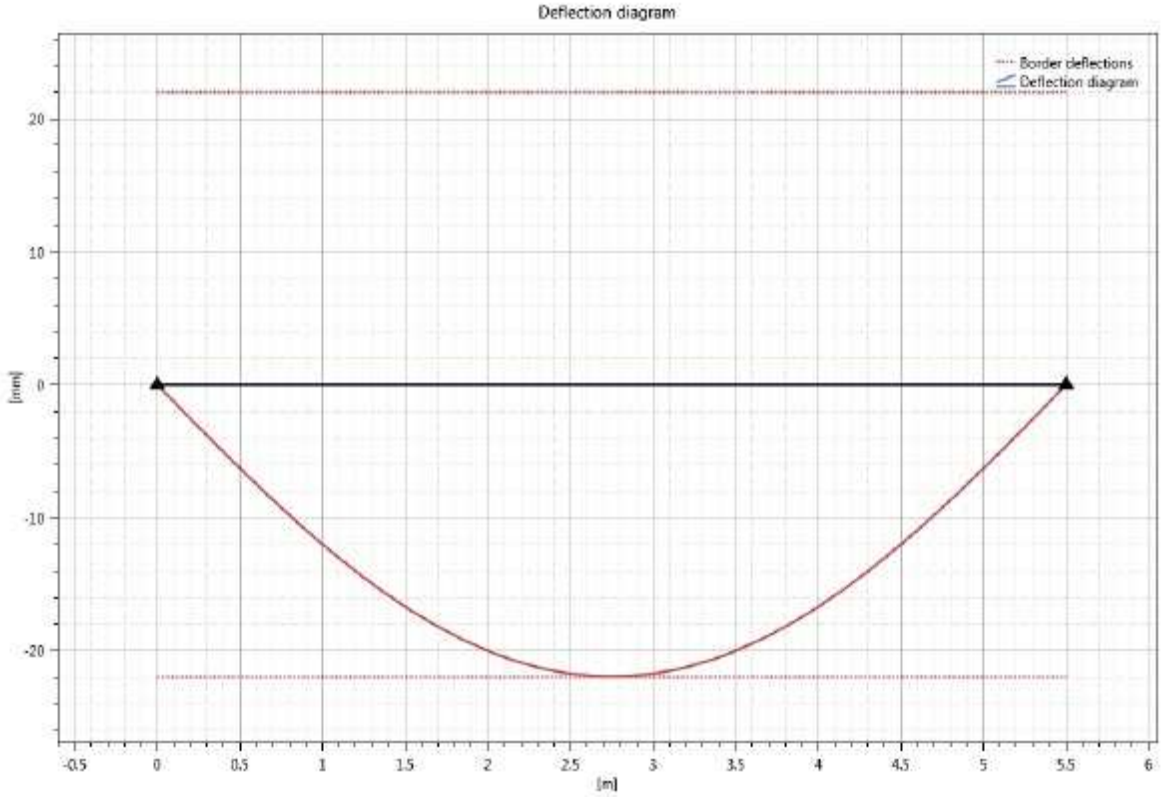
2. Diagrams

Shear force diagram



Moment diagram





3. Slab design

The slab is designed correctly

3.1. Construction phase

Number of props in the span

Number of props in the span1: 1

3.2. Service (composite) phase

3.2.1. Ultimate limit state

Design value of the sagging moment resistance (span)

1: Mpl,Rd = 65.08 kNm/m > Md+ = 34.33 kNm/m (52%)

Design value of the hogging moment resistance (support)

1: -

2: -

Design longitudinal shear resistance (Partial Shear Connection method)

Design vertical shear resistance

1: Vvrd = 51.58 kN/m > Vd = 24.97 kN/m (48%)

2: Vvrd = 51.58 kN/m > Vd = 24.97 kN/m (48%)

3.2.2. Serviceability limit state

Composite slab deflection

1: ulim = 22.00 mm > ufin = 21.93 mm (99%)

Anti-shrinkage reinforcement

Amesh = 131 mm2 > As2min = 95 mm2 (72%)

The natural frequency

f = 4.84 Hz

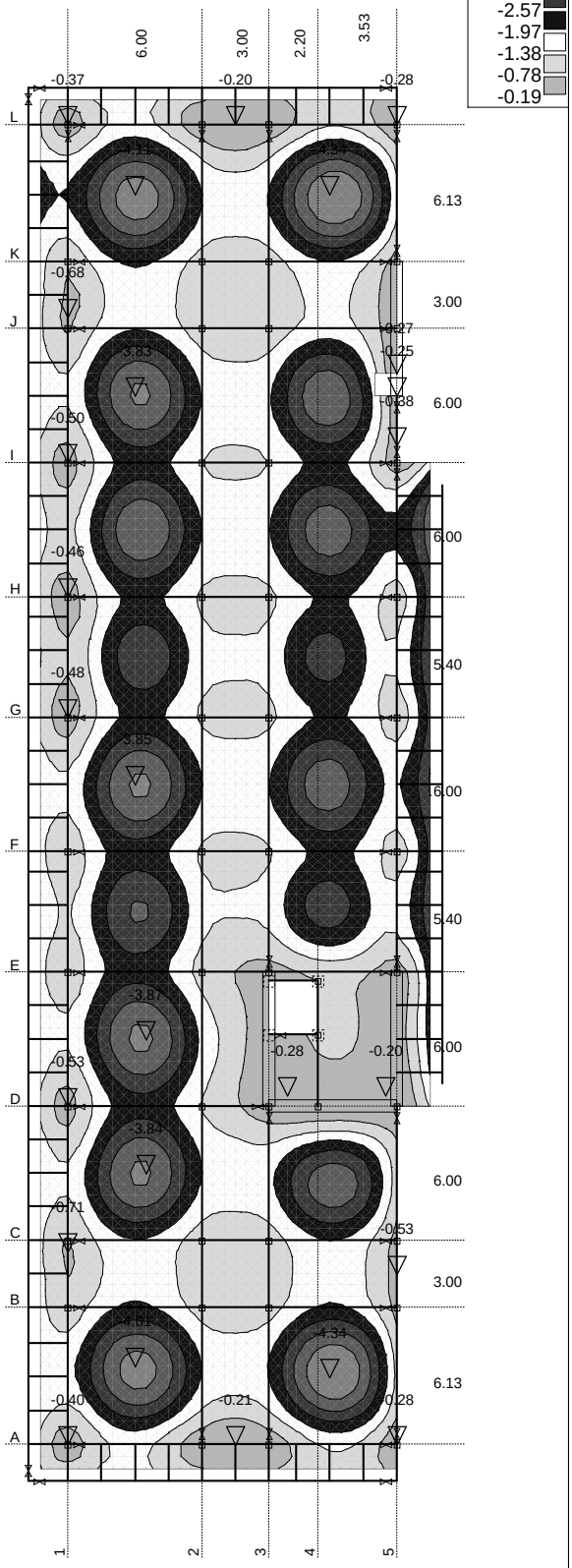
4. List of materials

The amount of reinforcing steel (upper bars):	-	-
The amount of reinforcing mesh:	Q131 (#5x15)	2.40 kg/m2
The amount of reinforcing steel (lower bars):	d1 = 20 mm	7.38 kg/m2
The amount of concrete:	C25/30	0.12 m3/m2

6.5. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN TAVANICE POS 400

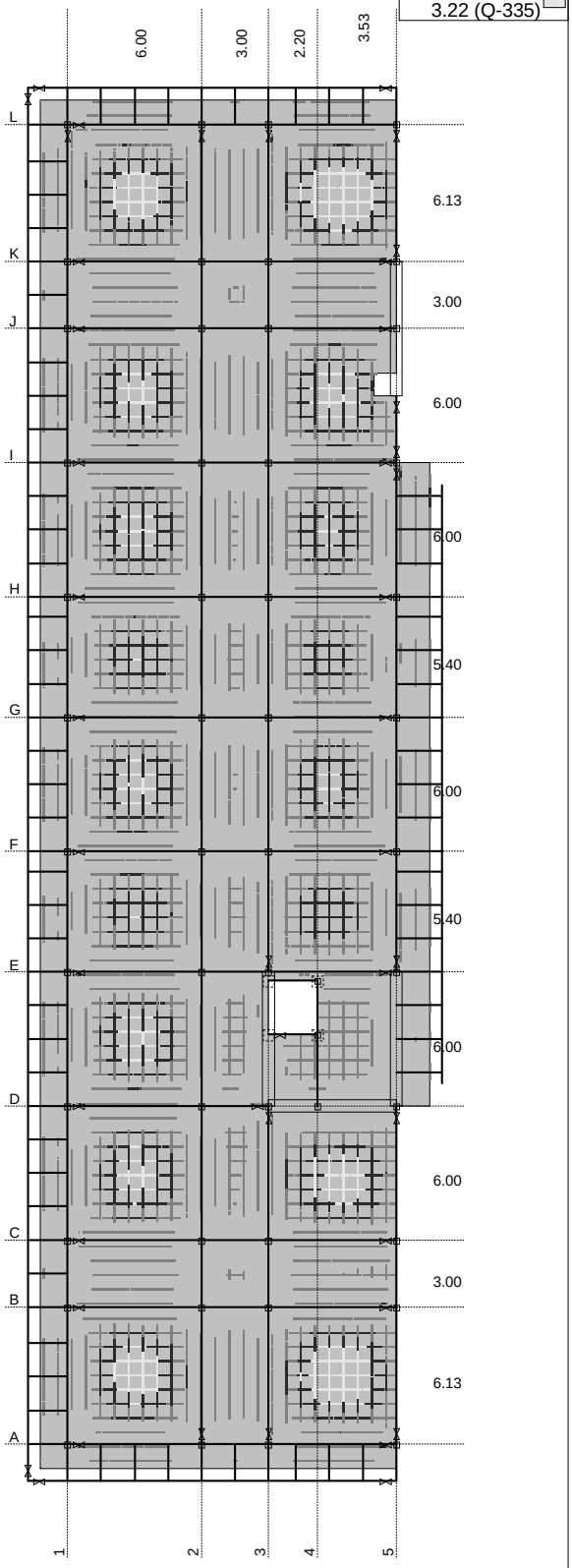
IZVRŠENA JE KONTROLA TAVANICE POS 400 NA MJESTU PRODORA NOVORPOJEKTOVANOG OTVORA U PLOČI ZA IZLAZ NA KRAV.

Opt. 46: I+II



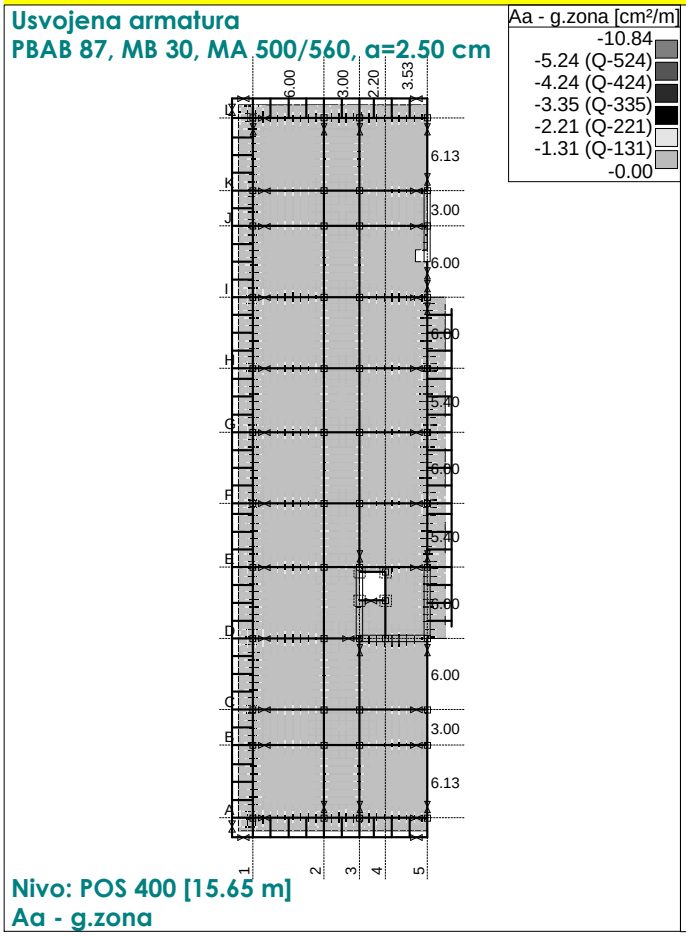
Nivo: POS 400 [15.65 m]
Relativni ugib ploča: max wr= -0.20 / min wr= -4.34 m...

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=2.50 cm

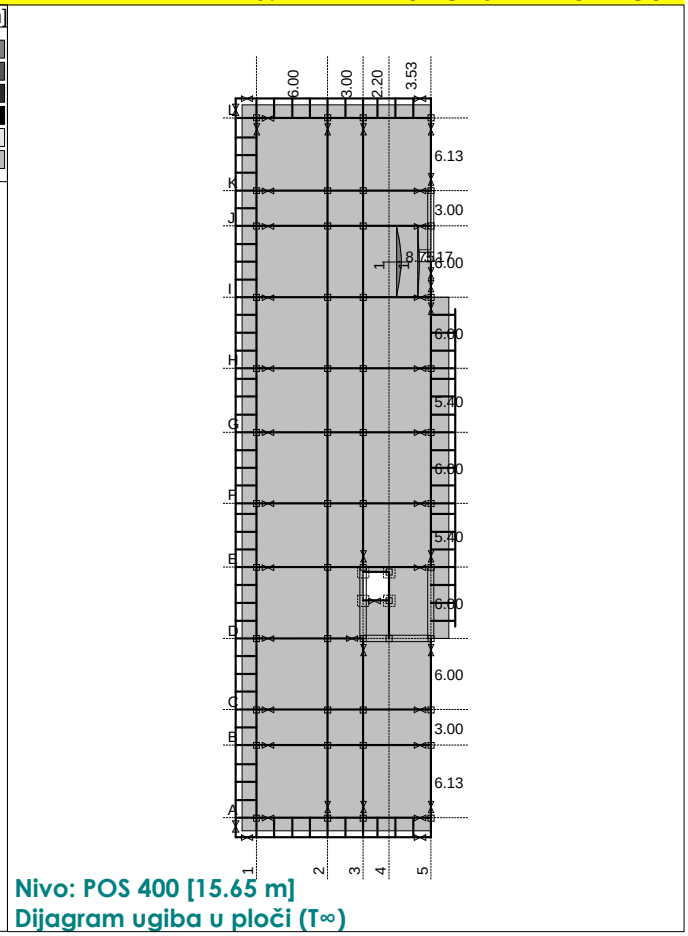


Nivo: POS 400 [15.65 m]
Aa - d.zona

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=2.50 cm



Nivo: POS 400 [15.65 m]
Aa - g.zona



Nivo: POS 400 [15.65 m]
Dijagram ugiba u ploči (T∞)

Nivo: POS 400 [15.65 m] - PBAB 87

MB 30 (d,pl=16.0 cm)
Gornja zona: MA 500/560 (a=2.5 cm)
Donja zona: MA 500/560 (a=2.5 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)=	31500 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.07 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5 MPa
Koef.uticaja prijanjanja arm.	k1=	0.40
Koef. prijanjanja armature	β1=	1.00
Koeficijent tečenja betona	φ∞=	2.60
Dilatacija starenja betona	χ∞=	0.80
Dilatacija skupljanja betona	εs=	0.34 ‰

Ugao = 90°

Presek 1-1
X=11.73 m; Y=46.92 m; Z=15.65 m
Donja zona
Ø8.5/15 a = 0°
Ø8.5/15 a = 90°

T = 0
Merodavna kombinacija: 1.00xI
N1 = 0.00 kN/m
M = 8.43 kNm/m
Veličina početnog ugiba **ug(0)= 2.15 mm**

T = ∞
Dugotrajni uticaji
Merodavna kombinacija: 1.00xI
N1 = 0.00 kN/m
M = 8.43 kNm/m
Kratkotrajni uticaji
Merodavna kombinacija: 1.00xIII
N1 = 0.00 kN/m
M = 0.66 kNm/m
Veličina trajnog ugiba **ug(∞)= 8.75 mm**

Kontrola nosivosti i upotrebljivosti ploče POS 400 je zadovoljena za novoprojektovano opterećenje i nakon formiranja otvora za izlaz na krovu. Otvore u ploči se izvode dijamantskim rezanjem. Nakon formiranja otvora nije potrebno raditi doadtana ojačanja.

OBJEKAT "B"

Sadržaj

Osnovni podaci o modelu 3

1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA 5

2. ULAZNI PODACI - OPTEREĆENJE 20

3. MODALNA ANALIZA 38

4. SEIZMIČKI PRORAČUN 40

5. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA 42

6. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN 46

OPŠTE INFORMACIJE O PRORAČUNSKOM MODELU

Proračun konstrukcije je sproveden na jedinstvenom proračunskom 3D modelu za propisana opterećenja i za parametre zemljotresnog rizika i opterećenja koji odgovaraju očekivanim maksimalnim ubrzanjima tla za seizmičnost IX stepena MCS skale, prema podacima iz geomehaničkog elaborata.

Konstrukcija objekta je modelirana prostorno, korišćenjem konačnih elemenata u programskom paketu TOWER 7. Za linijske elemente i AB zidove je usvojena krutost bruto betonskog presjeka. Tavanice su projektovane da budu beskonačno krute u svojoj ravni. Za grede u pločama je usvojena minimalna vrijednost torzione krutosti, čime su uticaji od torzije u gredama predati savijanju ploča, što je i realno ponašanje konstrukcije. Za ploče je usvojeno 1% krutosti bruto betonskog presjeka pri savijanju za dejstvo zemljotresa.

AB rigle i stubovi su modelirani pomoću linijskih elemenata (štapova) sa zadatim odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka i materijala.

Međuspratne tavanice, krovna tavanica i AB zidovi su modelirani pločastim elementima (tanke ploče).

Spratne mase su sračunate prema stvarnom teretu objekta i propisanom korisnom opterećenju. Seizmičko opterećenje je sračunato pomoću ESO metode, na osnovu ulaznih projektnih parametara datih u geomehaničkom elaboratu (K=0.10), a koji korensondiraju sa važećim pravilnikom za projektovanje objekata u seizmički aktivnim područjima.

Dimenzionisanje konstrukcije je izvršeno za mjerodavne kombinacije uticaja, po teoriji graničnih stanja. Primijenjen je kvalitet betona MB 30 i armatura RA 400/500 , MA-R 500/560.

Na proračunskom modelu je izvršena kontrola graničnog stanja prslina i ugiba. Kao kriterijum upotrebljivosti za prsline usvojen je a_{ku}<0.4 mm (vrijednost iz PBAB87 izmenu srednje agresivnu sredine), s obzirom da su svi elementi unutra, a spolja prekriveni sa više slojeva izolacionih i drugih materijala, dakle nijesu direktno izloženi atmosferskim uticajima. Inače, u najvećem broju presjeka zadovoljen je uslov a_{kp}<0.2 mm.
Proračun ugiba za ploče pokazao da su dobijene vrijednosti, uključujući i vremenske deformacije u granicama dozvoljenih.

Na proračunskom 3D modelu nijesu modelirana centralna stepeništa,već su uključena preko linijskog opterećenja koja odgovaraju reakcijama oslonaca.

Opterećenje od slojeva podova i korisno opterećenje prostorija je nanošeno kao površinsko opterećenje na tavanice dok su težine pregradnih gipsanih zidova nanesene na model u okviru stalnog opterećenja kao površinsko opterećenje.

Ovaj proračuna sadrži:

- Ulazne podatke za konstrukciju
- Ulazne podatke za materijale
- Analizu opterećenja postojeceg i novoprojektovanog stanja
- Modalna analiza
- Seizmički proračun
- Kontrola horizontalnog ugiba objekta
- Analizu uticaja i proračun

Datoteka:	OBJEKAT B_NOVOPROJEKTOVANO.twp
Datum proračuna:	4.9.2019

Način proračuna: 3D model

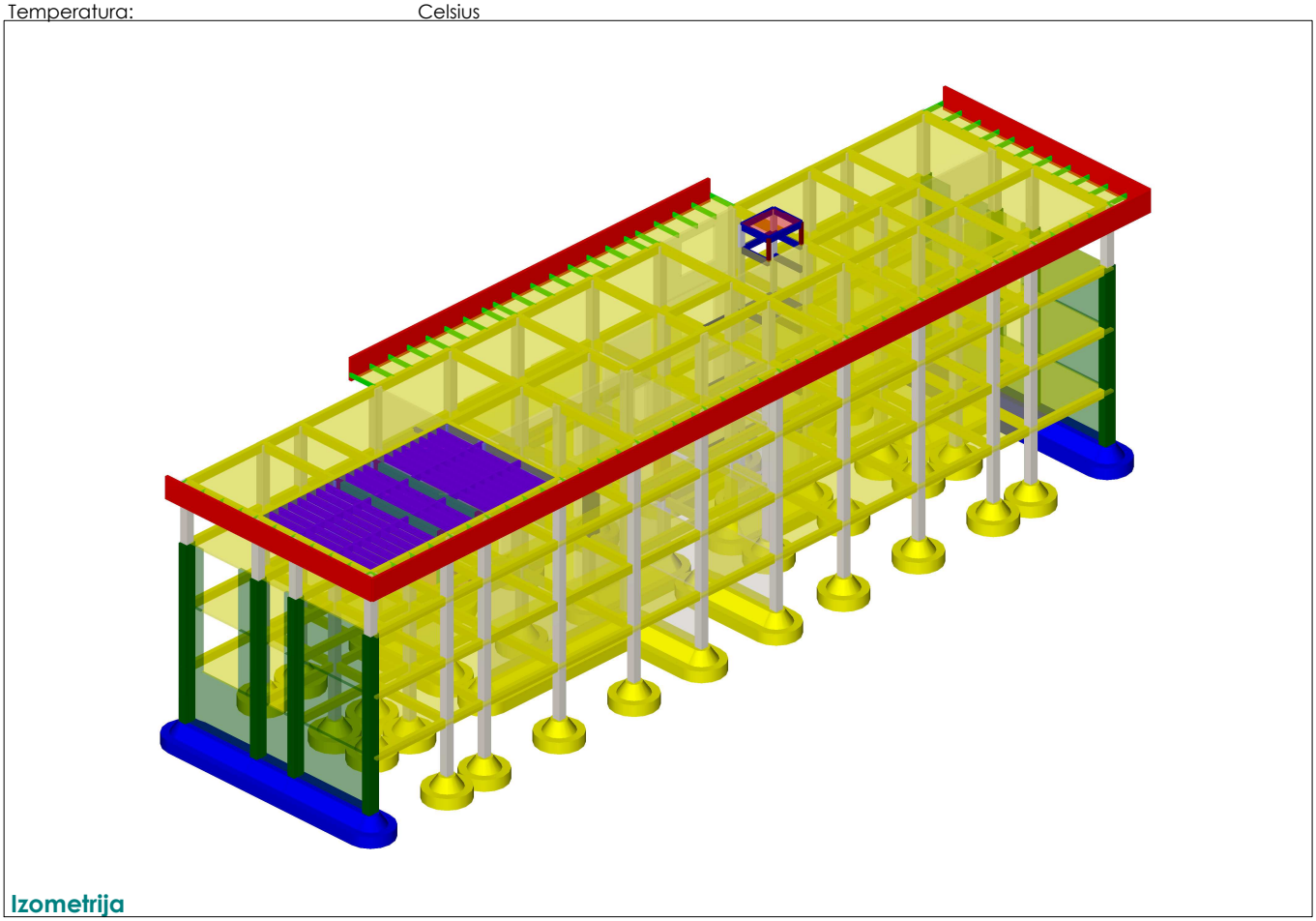
[X] Teorija I-og reda	[X] Modalna analiza	[ ] Stabilnost
[ ] Teorija II-og reda	[X] Seizmički proračun	[ ] Faze građenja
[ ] Nelinearan proračun		

Veličina modela

Broj čvorova:	20435
Broj pločastih elemenata:	19187
Broj grednih elemenata:	4328
Broj graničnih elemenata:	1284
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	5
Broj kombinacija opterećenja:	9

Jedinice mera

Dužina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius



Izometrija

1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA

1.1. OSNOVNI PODACI O MATERIJALIMA I KONSTRUKRIVNIM ELEMENTIMA

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	17.15	1.50
POS 400	15.65	4.00
POS 300	11.65	4.00

Naziv	z [m]	h [m]
POS 200	7.65	4.00
POS 100	3.65	3.65
TEMELJI	0.00	

Tabela materijala

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

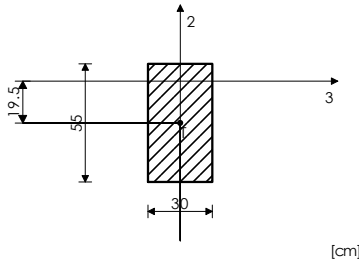
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.160	0.080	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.080	0.040	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<4>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
<5>	0.160	0.080	1	Tanka ploča	Anizotropna	0.000e+0	0.000e+0	0.00
<6>	0.160	0.080	1	Tanka ploča	Izotropna			
<7>	0.150	0.075	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presek: b/d=30/55, Fiktivna ekscentričnost

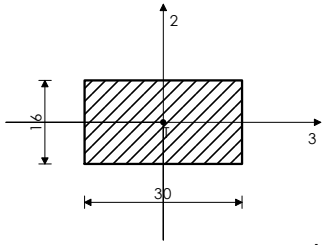
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.650e-1	1.375e-1	1.375e-1	3.262e-3	1.238e-3	4.159e-3



[cm]

Set: 2 Presek: b/d=30/16, Fiktivna ekscentričnost

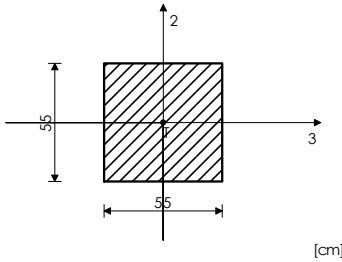
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	4.800e-2	4.000e-2	4.000e-2	2.729e-4	3.600e-4	1.024e-4



[cm]

Set: 3 Presek: b/d=55/55, Fiktivna ekscentričnost

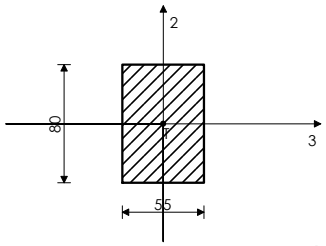
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.025e-1	2.521e-1	2.521e-1	1.289e-2	7.626e-3	7.626e-3



[cm]

Set: 4 Presek: b/d=55/80, Fiktivna ekscentričnost

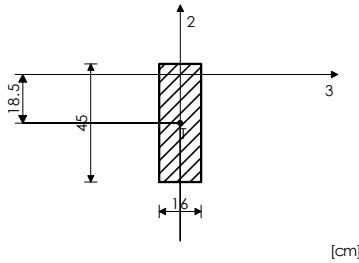
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	4.400e-1	3.667e-1	3.667e-1	2.551e-2	1.109e-2	2.347e-2



[cm]

Set: 5 Presek: b/d=16/45, Fiktivna ekscentričnost

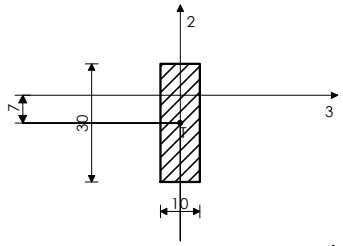
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	7.200e-2	6.000e-2	6.000e-2	4.770e-4	1.536e-4	1.215e-3



[cm]

Set: 6 Presek: b/d=10/30, Fiktivna ekscentričnost

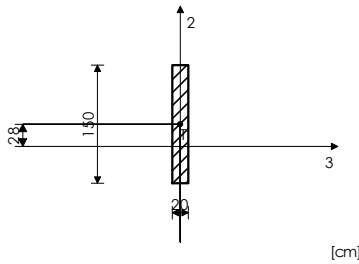
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.000e-2	2.500e-2	2.500e-2	7.902e-5	2.500e-5	2.250e-4



[cm]

Set: 7 Presek: b/d=20/150, Fiktivna ekscentričnost

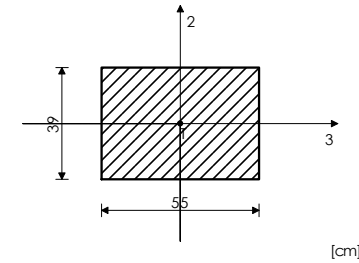
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.000e-1	2.500e-1	2.500e-1	3.664e-3	1.000e-3	5.625e-2



[cm]

Set: 8 Presek: b/d=55/39, Fiktivna ekscentričnost

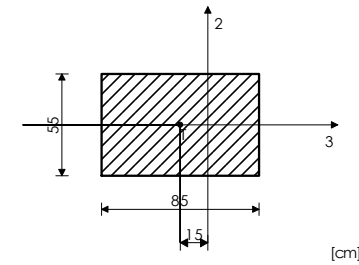
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	2.145e-1	1.788e-1	1.788e-1	6.119e-3	5.407e-3	2.719e-3



[cm]

Set: 9 Presek: b/d=85/55, Fiktivna ekscentričnost

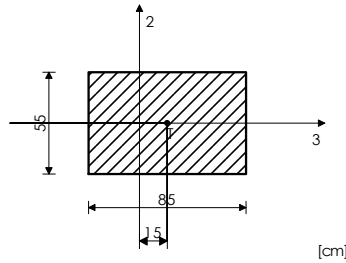
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	4.675e-1	3.896e-1	3.896e-1	2.820e-2	2.815e-2	1.178e-2



[cm]

Set: 10 Presek: b/d=85/55, Fiktivna ekscentričnost

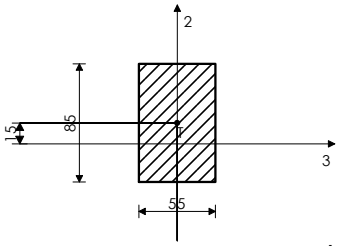
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	4.675e-1	3.896e-1	3.896e-1	2.820e-2	2.815e-2	1.178e-2



[cm]

Set: 11 Presek: b/d=55/85, Fiktivna ekscentričnost

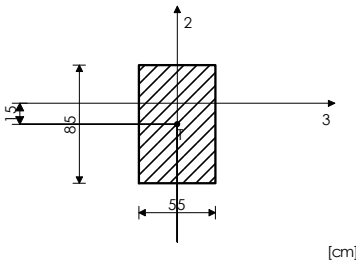
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	4.675e-1	3.896e-1	3.896e-1	2.820e-2	1.178e-2	2.815e-2



[cm]

Set: 12 Presek: b/d=55/85, Fiktivna ekscentričnost

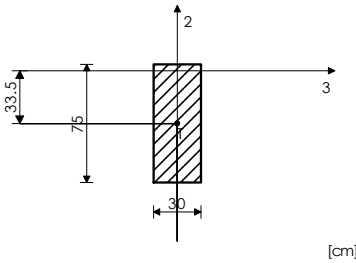
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	4.675e-1	3.896e-1	3.896e-1	2.820e-2	1.178e-2	2.815e-2



[cm]

Set: 13 Presek: b/d=30/75, Fiktivna ekscentričnost

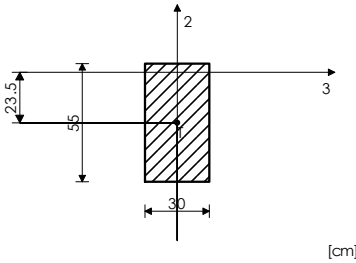
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	2.250e-1	1.875e-1	1.875e-1	5.053e-3	1.688e-3	1.055e-2



[cm]

Set: 14 Presek: b/d=30/55, Fiktivna ekscentričnost

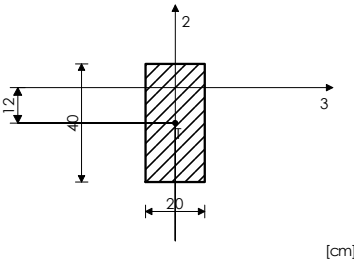
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.650e-1	1.375e-1	1.375e-1	3.262e-3	1.238e-3	4.159e-3



[cm]

Set: 15 Presek: b/d=20/40, Fiktivna ekscentričnost

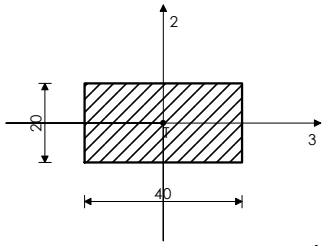
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	8.000e-2	6.667e-2	6.667e-2	7.324e-4	2.667e-4	1.067e-3



[cm]

Set: 16 Presek: b/d=40/20, Fiktivna ekscentričnost

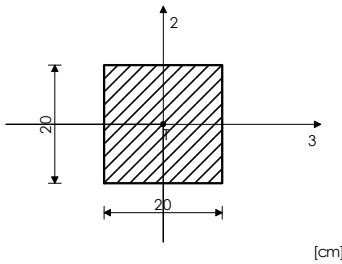
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	8.000e-2	6.667e-2	6.667e-2	7.324e-4	1.067e-3	2.667e-4



[cm]

Set: 17 Presek: b/d=20/20, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4



[cm]

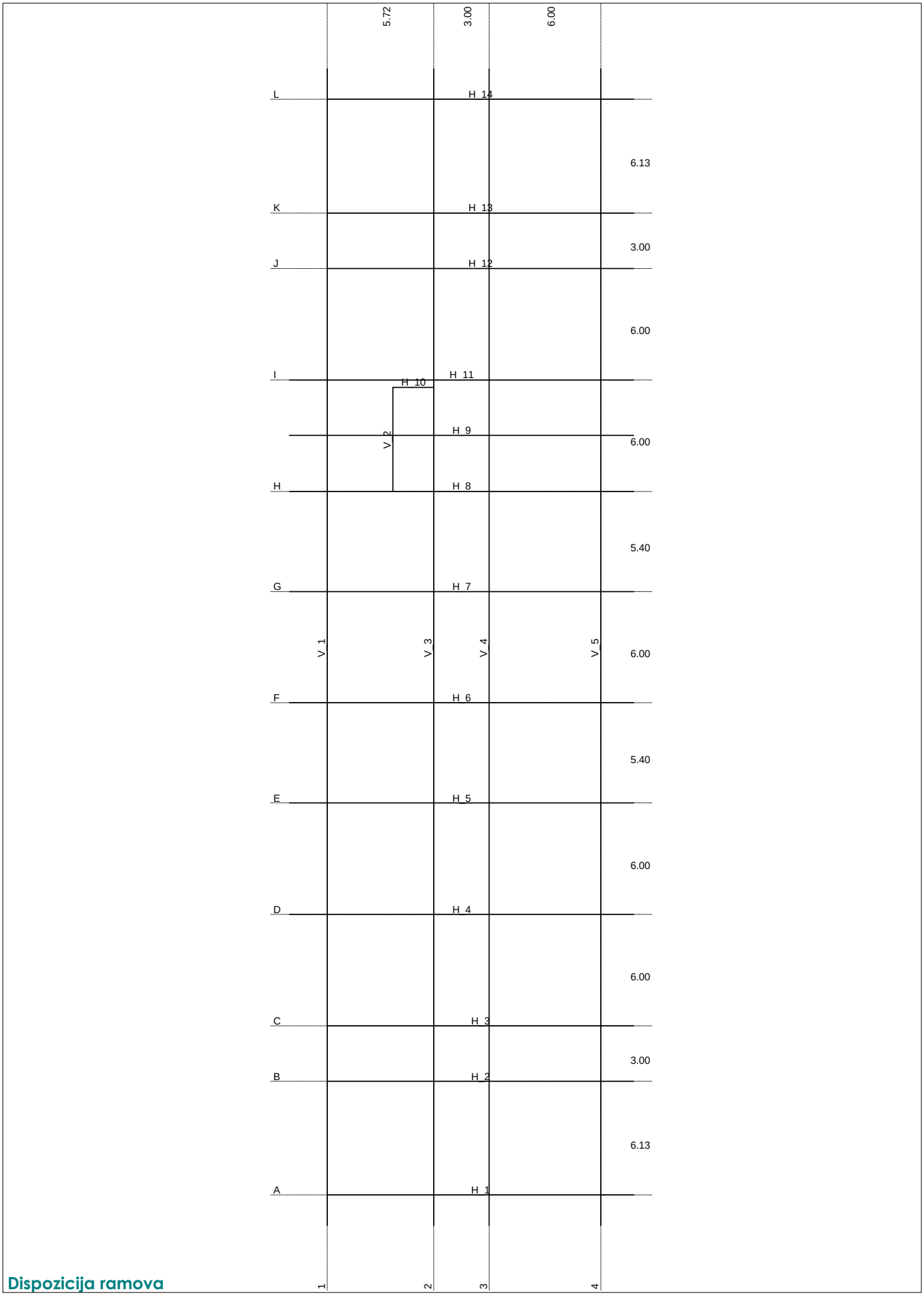
Setovi linijskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Setovi tačkastih oslonaca

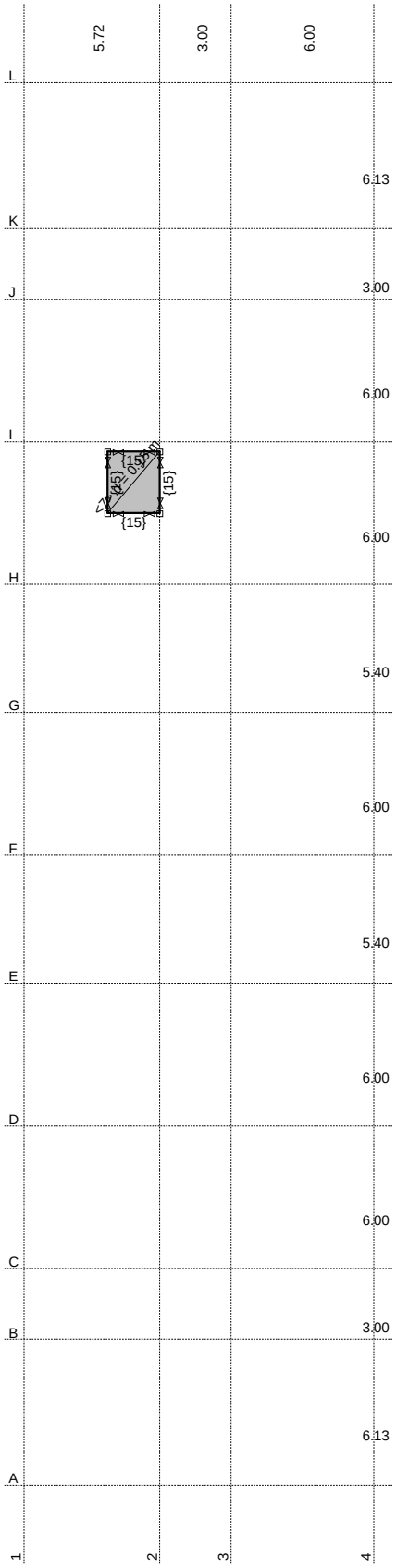
	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10
3	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

1.2. DISPOZICIONI PRIKAZ RAMOVA

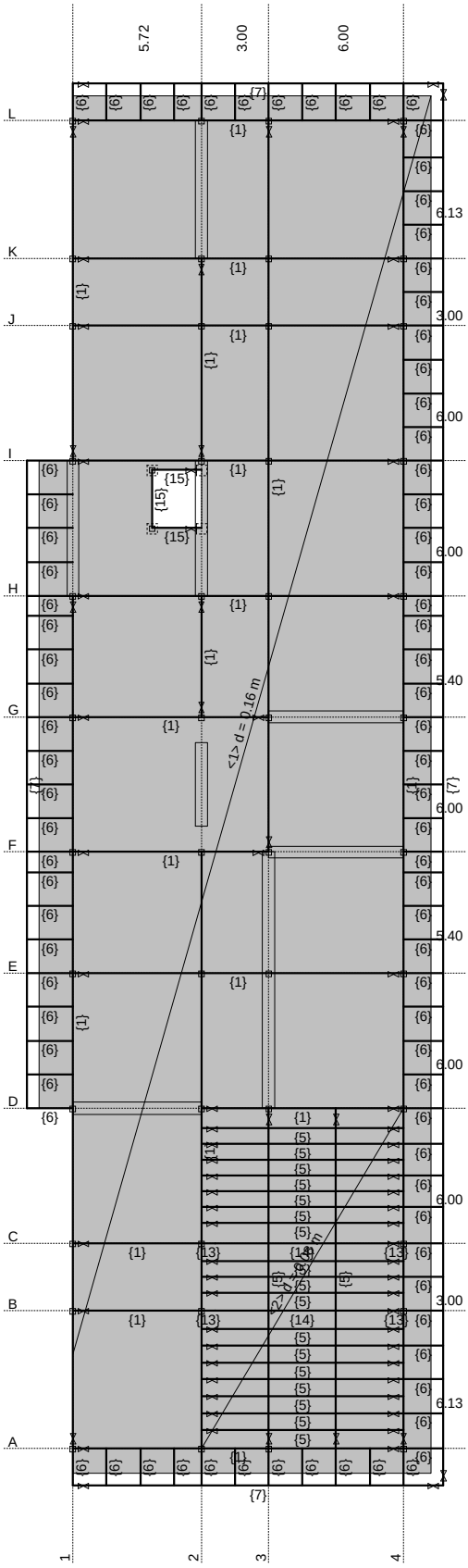


Dispozicija ramova

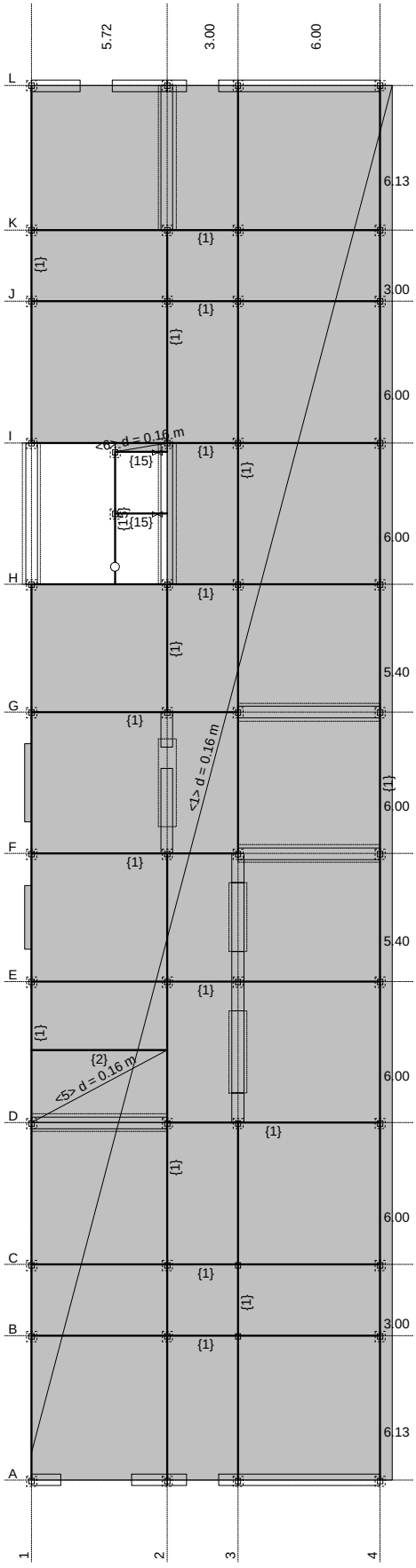
1.3. PRIKAZ ELEMENATA KONSTRUKCIJE PO NIVOIMA



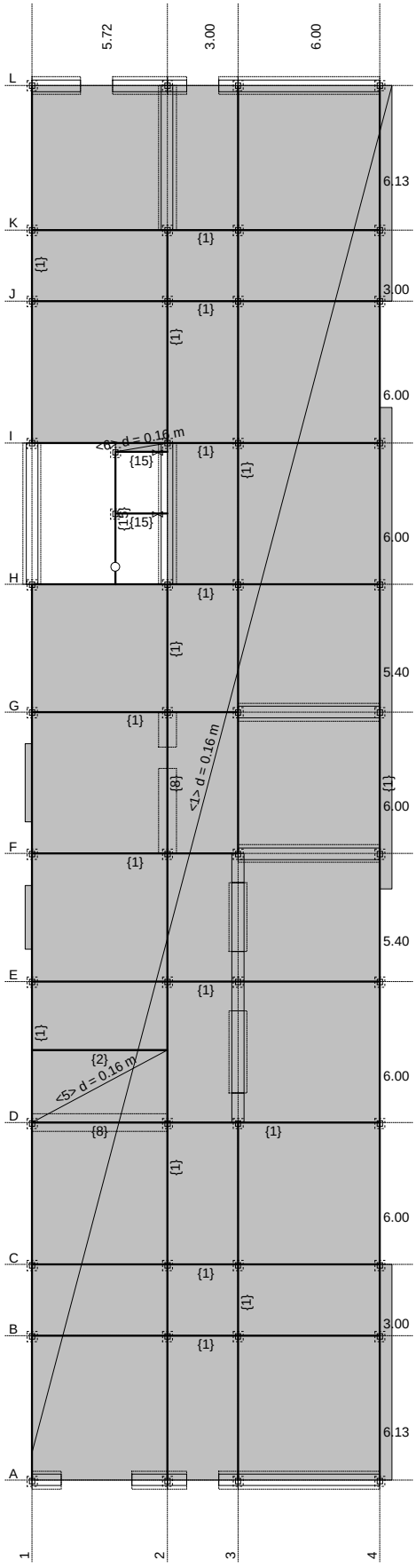
Nivo: [17.15 m]



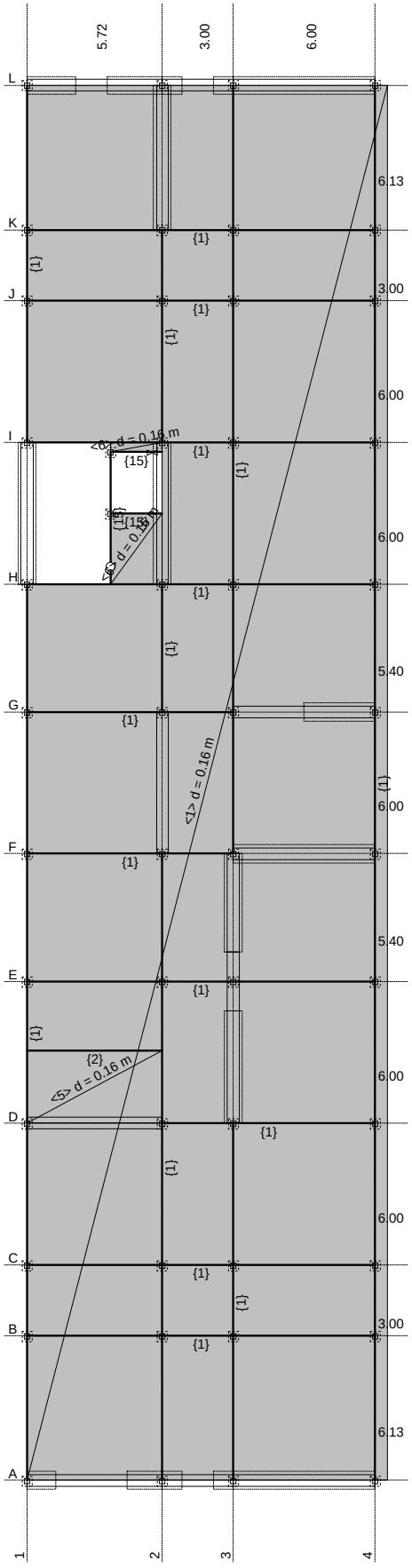
Nivo: POS 400 [15.65 m]



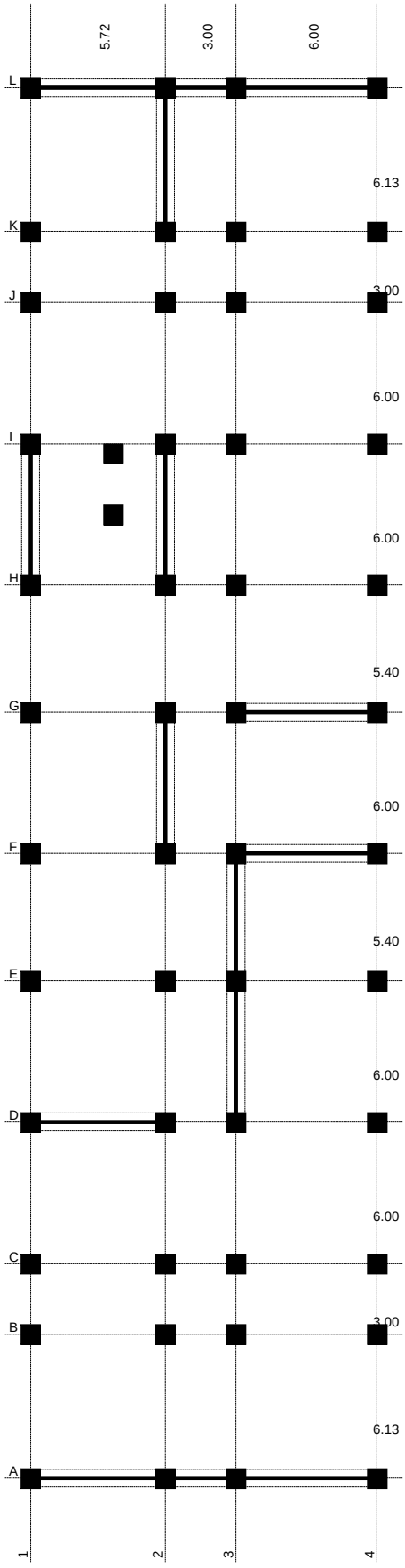
Nivo: POS 300 [11.65 m]



Nivo: POS 200 [7.65 m]

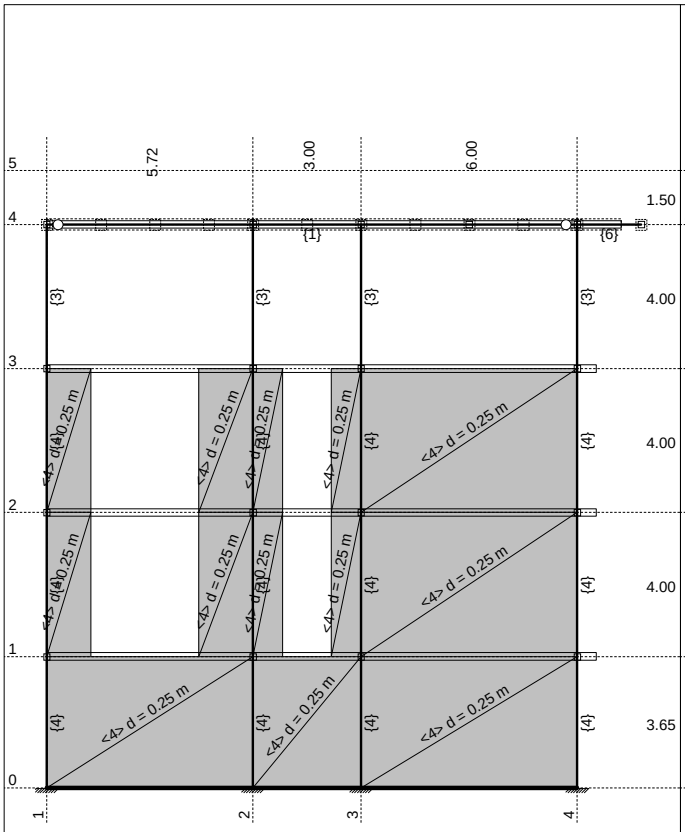


Nivo: POS 100 [3.65 m]

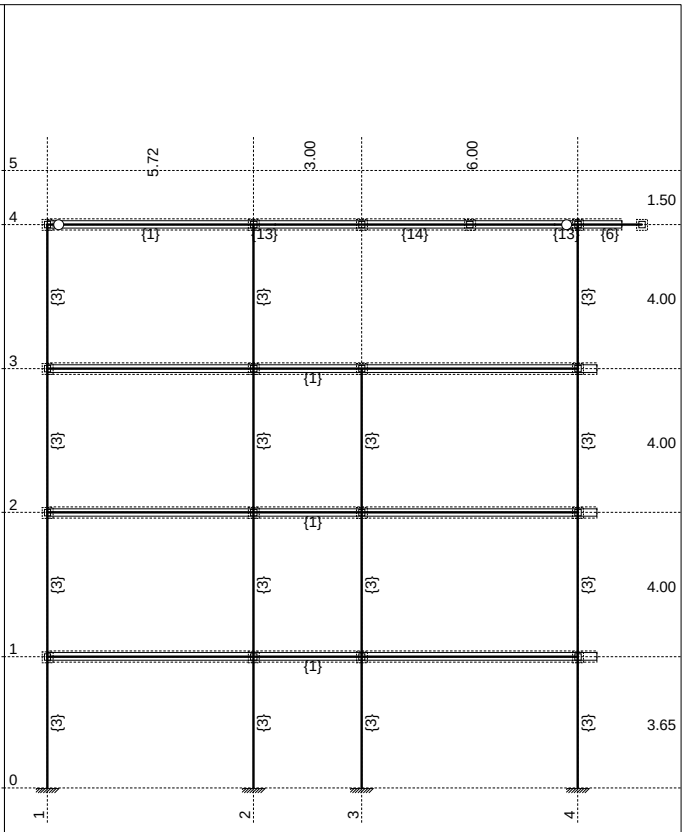


Nivo: TEMELJI [0.00 m]

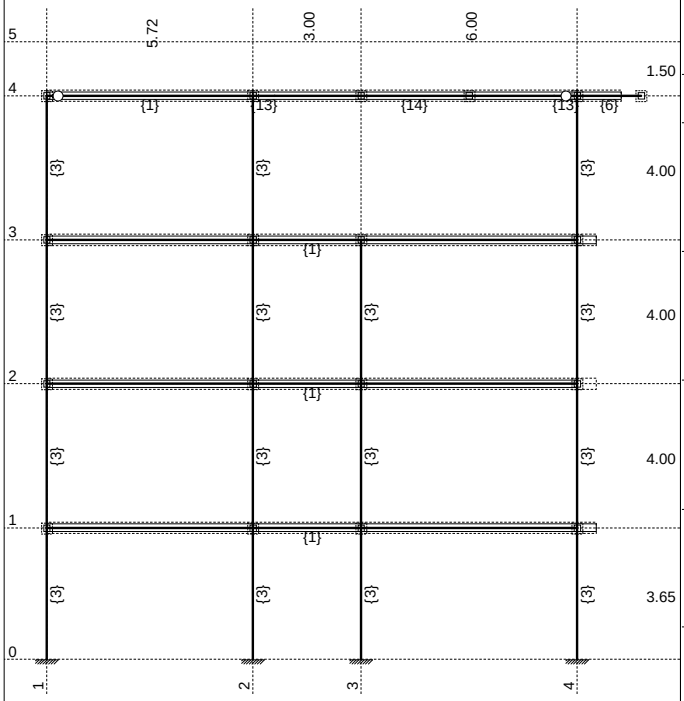
1.4. PRIKAZ ELEMENATA KONSTRUKCIJE PO RAMOVIMA



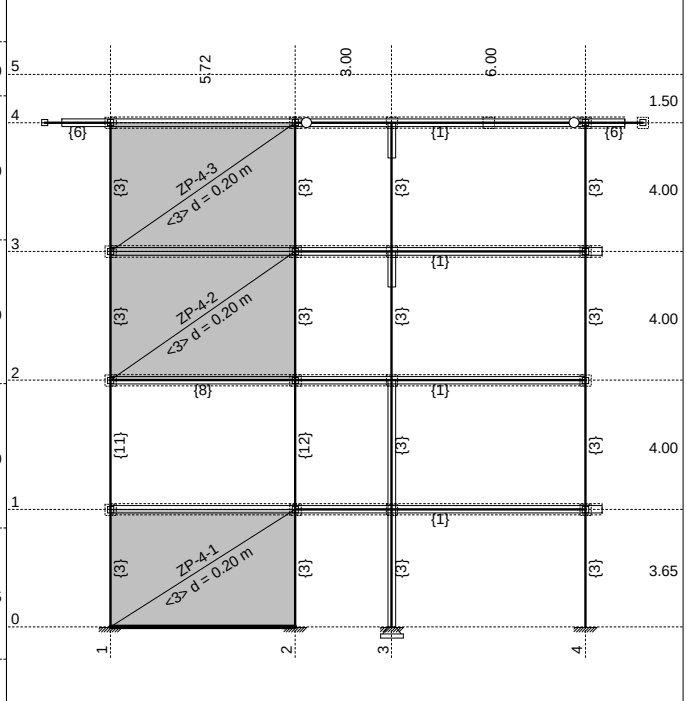
Ram: H_1



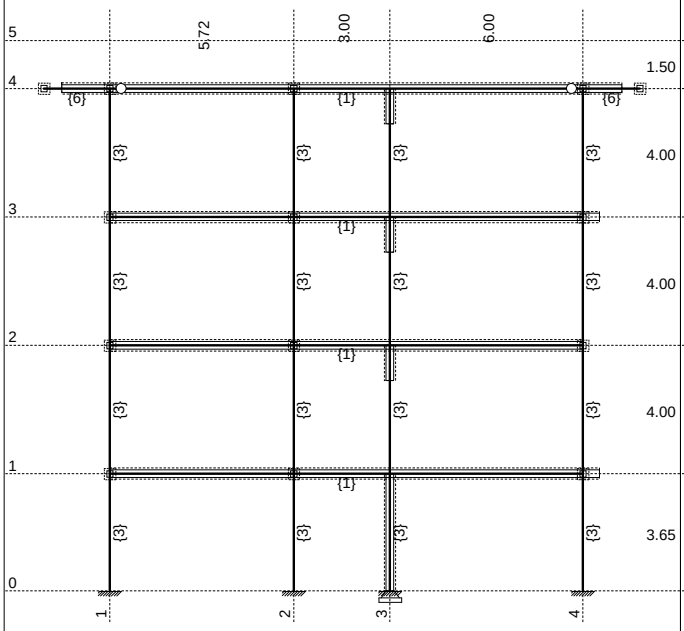
Ram: H_2



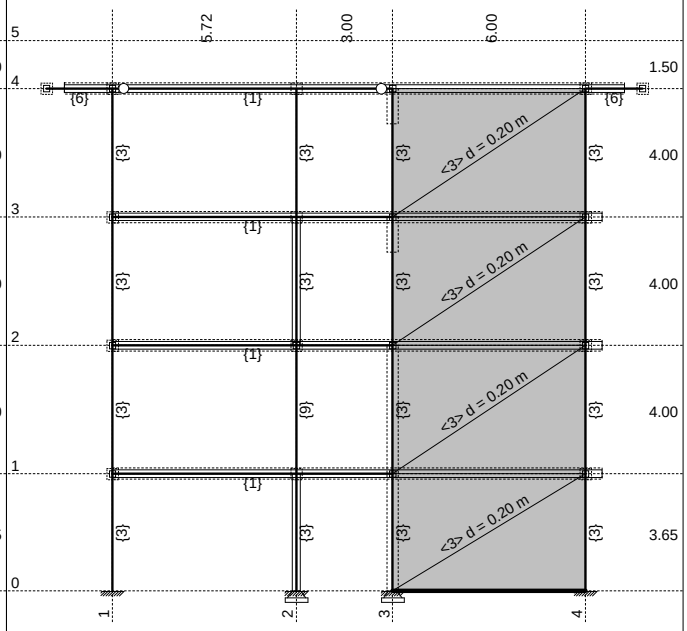
Ram: H_3



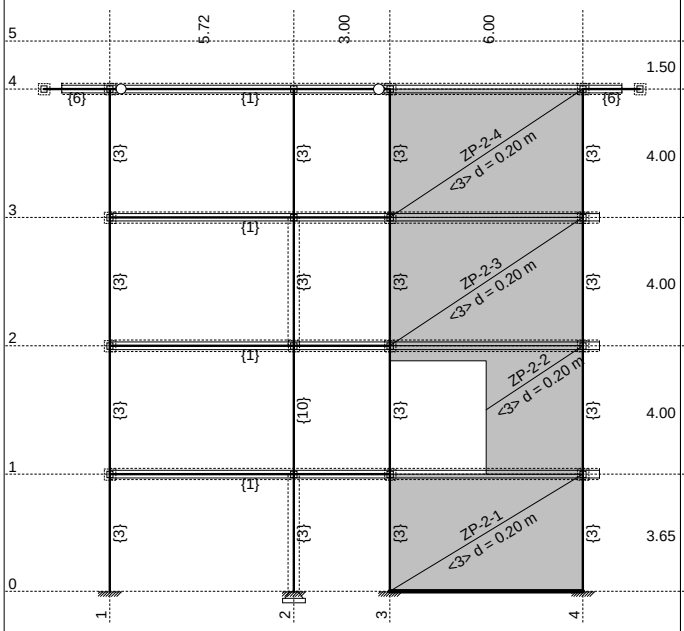
Ram: H_4



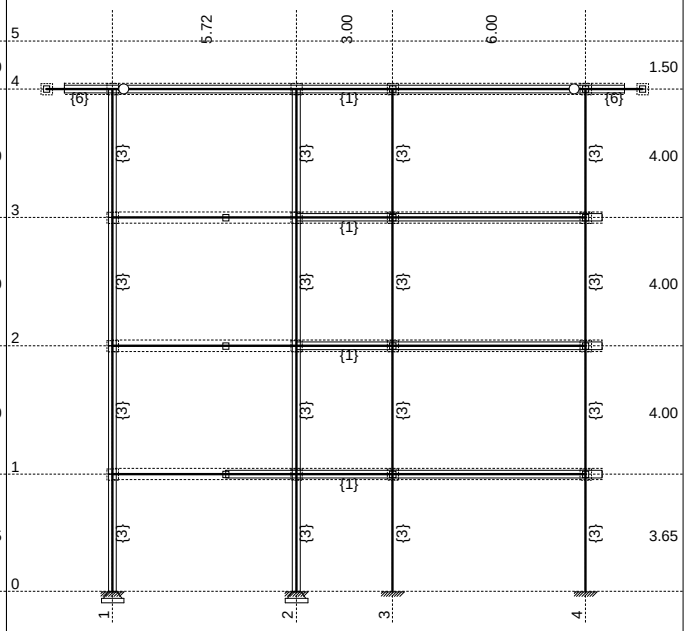
Ram: H_5



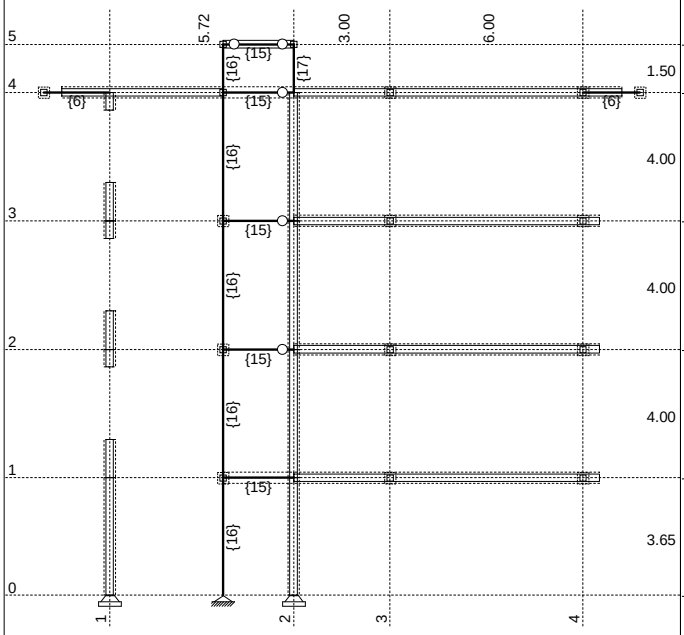
Ram: H_6



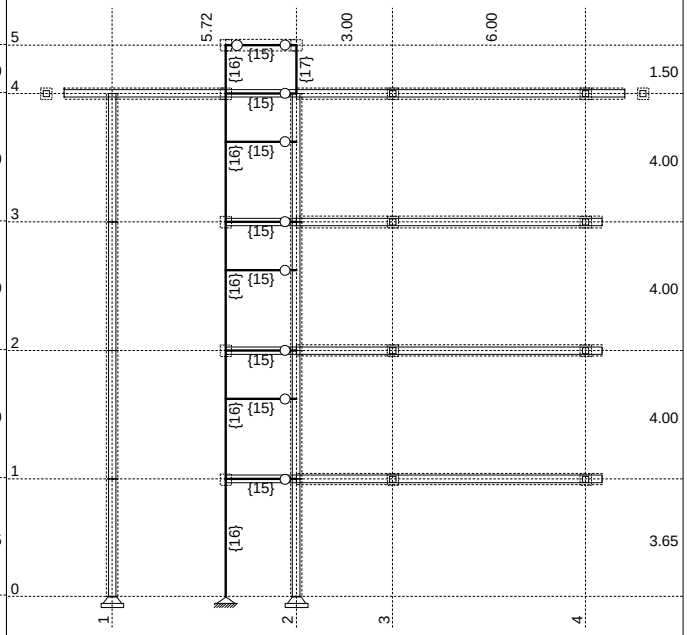
Ram: H_7



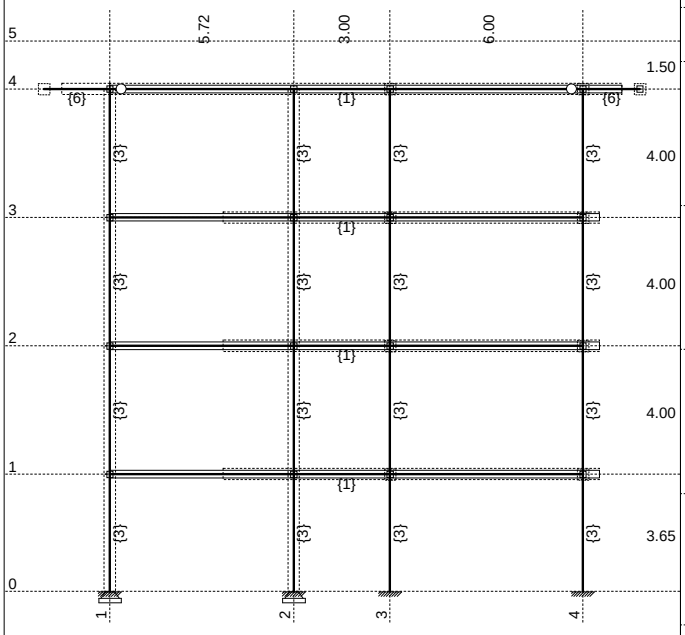
Ram: H_8



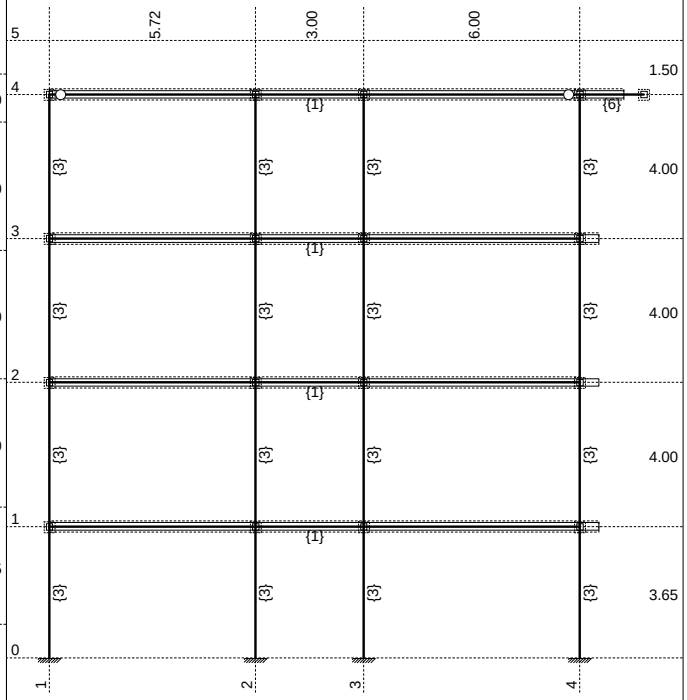
Ram: H_9



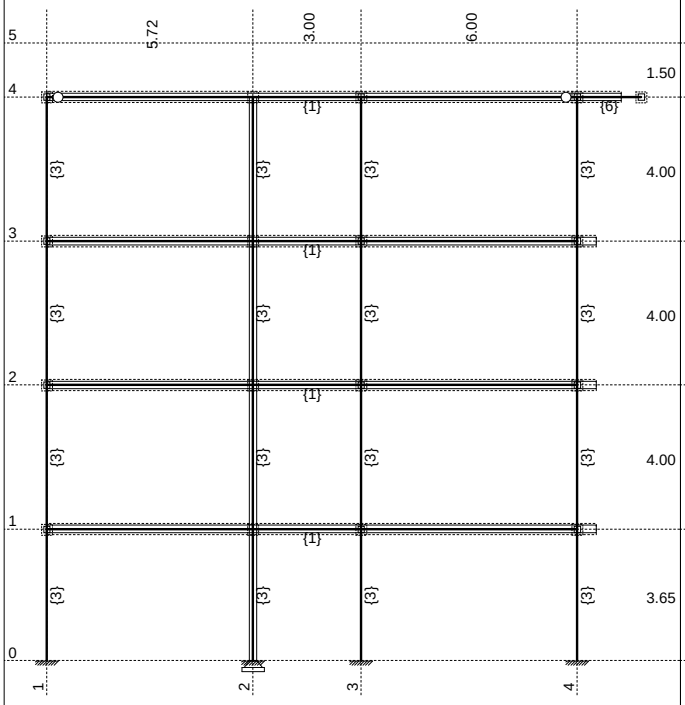
Ram: H_10



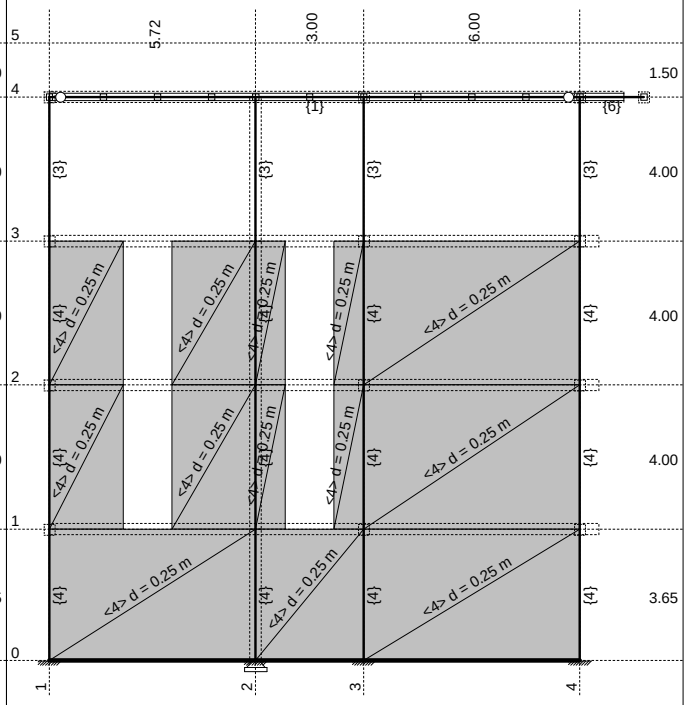
Ram: H_11



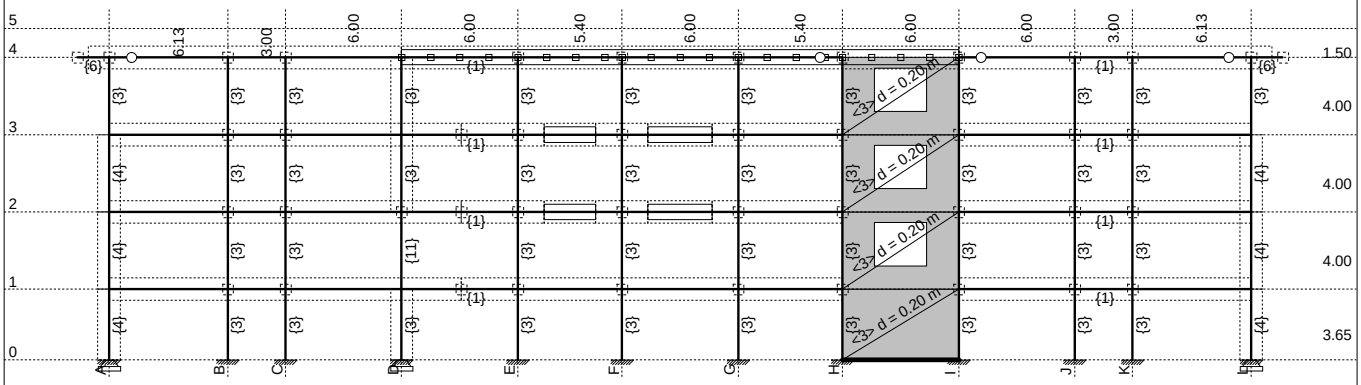
Ram: H_12



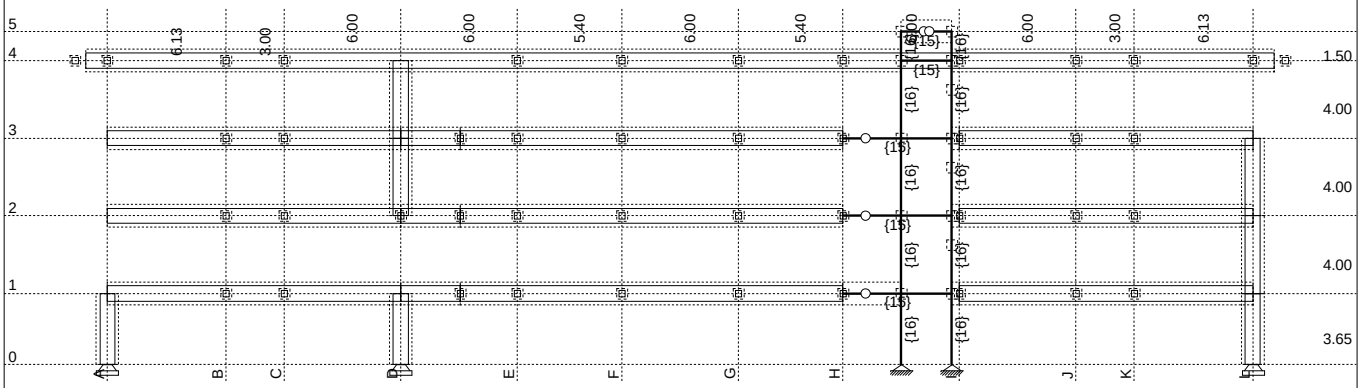
Ram: H_13



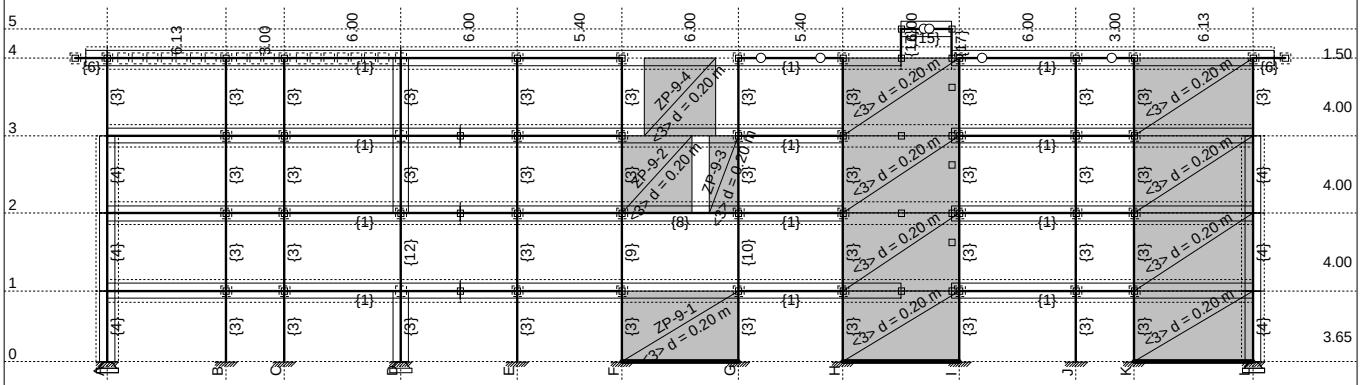
Ram: H_14



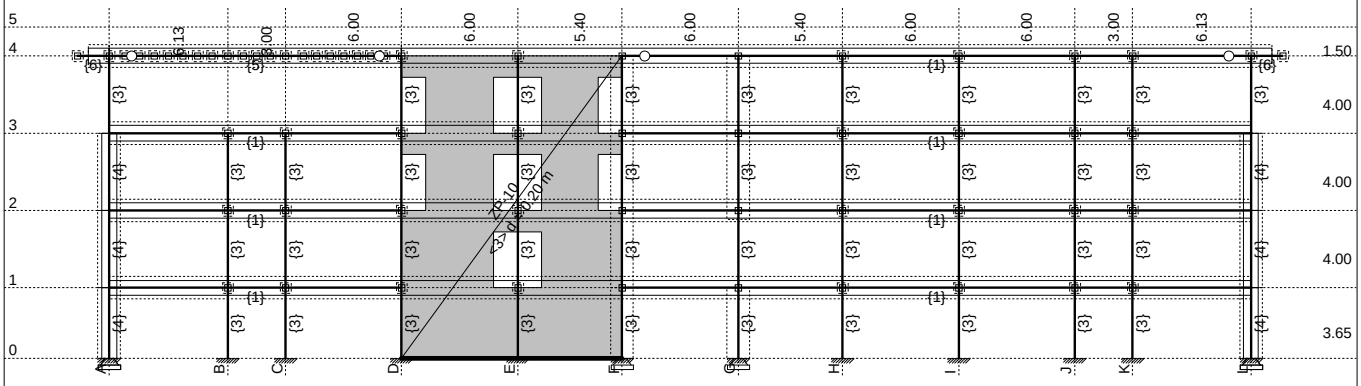
Ram: V_1



Ram: V_2

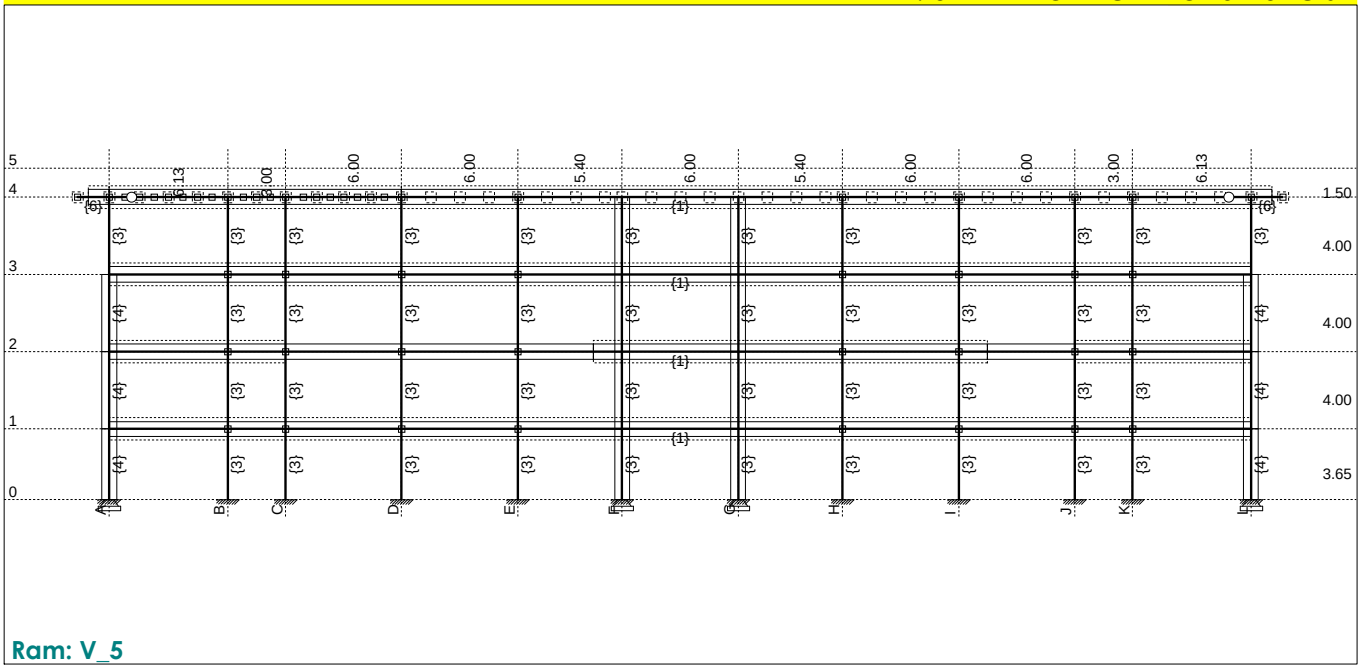


Ram: V_3



Ram: V_4

1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA



Ram: V_5

2. ULAZNI PODACI - OPTEREĆENJE

2.1. ANALIZA OPTEREĆENJA_NOVOPROJEKTOVANO STANJE

1. ANALIZIRANA DEJSTVA ZA POTREBE PRORAČUNA

Za potrebe proračuna konstrukcije analizirani su, i prilikom modelovanja konstrukcije u obzir uzeti sledeći slučajevi opterećenje:
- Sopstvena težina (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu modeliranih konstruktivnih elemenata
- Stalno opterećenje (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu podnih i plafonskih obloga, težinu pregradnih i fasadnih zidova sa težinom zidnih obloga
- Korisno opterećenje (karakter- korisno/povremeno opterećenje) - obuhvata opterećenje u skladu sa odredbama JUS U.C7.121/1988 a shodno sa projektovanom namjenom određenih djelova tavaničnih površina.
- Bočni pritisci tla (karakter- stalno opterećenje) - obuhvata opterećenje od bočnog pritiska tla na ukapane djelove konstrukcije objekta
- Snijeg (karakter- korisno/povremeno opterećenje)
- Vjetar (karakter- korisno opterećenje/opterećenje vjetrom)
- Seizmičko opterećenje (karakter- seizmičko opterećenje)

2. STALNO OPTEREĆENJE

2.1. Sopstvena težina konstruktivnih elemenata

Sopstvena težina modeliranih konstruktivnih elemenata od armiranog betona je u proračun uvedena automatski korišćenjem opcije softvera Tower 7, a proizilazi iz definisane geometrije pojedinih elemenata (greda, stubova ploča i td.) i zapreminske težine armiranog betona koja iznosi 25 KN/m3.

2.2. Težine podnih, plafonskih obloga i zidova sa zidnim oblogama

U zavisnosti od namjene prostorije i obrade poda, a u skladu sa detaljnim opisima istih iz projekta arhitekture usvojene su sledeće težine podnih i plafonskih podloga koje su zajedničke za sve tavanice.

2.2.1. Težina podova i plafona:

2.2.1.1. Slojevi poda zajedničkih hodnika, kafe bara i toaleta na prizemlju su:

- keramika na ljepilu 2.0 cm.....0.02x24=0.48 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- Instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=1.50 KN/m2

2.2.1.2. Slojevi poda radionica na prizemlju su:

- tarket 2.0 cm.....0.02x8=0.16 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=1.20 KN/m2

2.2.1.3. Slojevi poda kancelarija i sala za sastanke na prizemlju su:

- itison 1.0 cm.....=0.10 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=1.15 KN/m2

2.2.1.4. Slojevi poda zajedničkih hodnika, kafe bara i toaleta na spratovima su:

- keramika na ljepilu 2.0 cm.....0.02x24=0.48 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=1.50 KN/m2

2.2.1.5. Slojevi poda radionica na spratovima su:

- tarket 2.0 cm.....0.02x8=0.16 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=1.20 KN/m2

2.2.1.6. Slojevi poda kancelarija i sala za sastanke na spratovima su:

- itison 1.0 cm.....=0.10 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=1.15 KN/m2

2.2.1.7. Slojevi ravnog krova iznad garaže u atrijumu i na platou:

- betonske ploče - behaton 3.0 cm.....0.03x24=0.72 KN/m2
- sloj za pad 5-10 cm.....0.075x22=1.65 KN/m2
- hidroizolacija.....=0.01 KN/m2
- instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=2.60 KN/m2

2.2.1.8. Slojevi ravnog krova iznad garaže u atrijumu i na platou:

- štampani beton u padu 10-15 cm.....0.125x22=2.75 KN/m2
- hidroizolacija.....=0.01 KN/m2
- instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=2.95 KN/m2

2.2.1.9. Slojevi na ravnom krovu objekta:

- hidroizolaciona krovna membrana.....=0.10 KN/m2
- sloj za pad 5-20 cm.....0.125x22=2.75 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=3.05 KN/m2

2.2.1.10. Slojevi na kosom krovu objekta:

- sendvič panel d=5 cm sa potkonstrukcijom.....=0.20 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=0.40 KN/m2

2.2.1.11. Opterećenje od solarnih panela i klima komora na ravnom krovu objekta:

- solarni paneli i klima komore .....=2.50 KN/m2

2.2.2. Težine fasadnih i pregradnih zidova od giter blokova i gipsa:

- fasadni zid od giter bloka dz=20 cm sa oblogom.....16.00 KN/m3
- pregradni zidovi od gipsa su uračunati u stalno oprerećenje na ploči u vidu površinskog opterećenja u iznosu od 0.50 KN/m2

2.2.3. Težine orada i staklenih stijenki:

- težina od ograda (stepeništa i sl.).....1.50 KN/m'
- tezina pregrada- staklenih stijenki.....3.00 KN/m'

2. KORISNO OPTEREĆENJE

Korisno opterećenje je usvojeno i aplicirano na konstrukciju u skladu sa JUS U.C7.121/1988 (Korisna opterećenja stambenih i javnih zgrada), i ono iznosi za:

- kancelarije, sanitarni prostori, kupatila u javnim zgradama laboratorije i tehničke prostorije.....2.00 KN/m2
- terase 1.50 KN/m2
- predvorja, foajei hodnici i stepeništa 3.00 KN/m2
- konferencijske sale 4.00 KN/m2
- balkoni i lođe 3.00 KN/m2
- parking površine 2.50 KN/m2

3. OPTEREĆENJE OD SNIJEGA

Na osnovu privremenih tehničkih propisa za opterećenje zgrada računsko opterećenje snijegom iznosi: S=0.75 KN/m^2 (Lokacija:Podgorica 49 m.n.m.)

4. OPTEREĆENJE OD BOČNIH PRITISAKA TLA

Opterećenje djeluje horizontalno, upravno na spoljašne površine ukopanih zidova objekta. Usvojeni parametri na osnovu kojih se određuje intenzitet ovog opterećenja su:

- zapreminska težina tla: γ=20 KN/m3
- ugao unutrašnjeg trenja: φ=30 stepeni
- koeficijent trenja temelj-tlo: $\mu=tg\varphi$=0.577
- koeficijent pritiska tla u miru: $K_o=1-\sin\varphi$=0.50

5. OPTEREĆENJE VJETROM

$W=1/2 * \rho * (V_{m.50.10} * k_t * K_t)^2 * 10^{-3} * S_z^2 * K_z^2 * G_z * C * A$

Podaci o objektu

Lokacija:	Podgorica
Vrsta objekta:	Javna ustanova
Referentna visina za krov:	h~12 m
Nagib krovnih ravni:	$\alpha=0^0$

Podaci o vjetru i terenu

Osnovna brzina vjetra:	$V_{m.50.10}$=26 m/s
Teren:	Klasa hrapavosti terena "B" (JUS.U.C7.110)
Gustina vazduha:	ρ=1.225 kg/m3
Vrijeme osrednjavanja brzine:	t=1h=3600 s (JUS.U.C7.110)
Povratni period projektne brzine:	T=100 godina (JUS.U.C7.110)

Proračun opterećenja vjetrom (JUS.U.C7.110)

Faktor vremenskog osrednjavanja:	k_t=1
Faktor povratnog perioda:	k_T=1.06
Projektna osnovna brzina vjetra:	$V_{m.T.10}= k_t * k_T * V_{m.50.10}$=1*1.06*26=27.56 m/s
Osnovni pritisak vjetra:	$q_{m.T.10}=1/2 * \rho * (V_{m.T.10})^2 * 10^{-3}$=0.47
Faktor topografije terena:	S_z=1
Faktor ekspozicije:	K_z=1
Osternjeni aerodinamički pritisak vjetra:	$q_{m.T.Z}= q_{m.T.10} * S_z^2 * K_z^2$ =0.47

Proračun dinamičkog koeficijenta (JUS.U.C7.111)

Dinamički koeficijent:	G_z=2

Proračun pritiska od vjetra (JUS.U.C7.112)

$w= q_{m,T,z} * G_z * C * A$= 0.47 * 2.0 * 1.4 * (~12 * 60)=947.5 KN

6. SEIZMIČKO OPTEREĆENJE

Lokacija objekta: Podgorica
Seizmička zona: IX MCS
Kategorija tla: II
Kategorija objekta: I

Seizmičko opterećenjeje generisano automatski korišćenjem opcije softvera. Tom prilikom korišćena je ESO metoda (metoda ekvivalentnog statičkog opterećenja), shodno Pravilniku o tehničkim normativima o izgradnji objekata visokogradnje u seizmički područjima (Sl. list SFRJ 37/81, 49/82, 29/83, 21/88, 52/90) koji definiše ukupnu inercijalnu seizmičku silu sledećim izrazom:

$$S=K*G$$

gdje su: K- ukupni seizmički koeficijent za horizontalni pravac
G- ukupna težina objekta

Određivanje ukupnog seizmičkog koeficijenta za horizontalni pravac definisano je izrazom:

$$K=k_0+k_s+k_d+k_p$$

gdje su: k_0=1.5 (koeficijent kategorije objekta, u konkretnom slučaju objekat je svrstan u I kat.)
k_s=0.10 (keoficijent seizmičkog intenziteta za IX^0 MCS)
k_d=1.0 (za II kategoriju tla i period oscilovanja T< 0.7 s)
k_p=1.0

Iz gore navedenog slijedi: $K=1.5\times0.1\times1.0\times1.0=0.15$

Pa je ukupna inercijalna seizmička sila: $S=0.15\times G$

Ukupna težina objekta "G" se sračunava automatski pomoću softvera "Tower 3D Builder 7.0"

Prilikom određivjanja inercijalne seizmičke sile, odnosno prilikom sračunavanja težine objekta korišćeni su sledeći koeficijenti participacije masa prilikom modalne analize objekta i određivanja soptvenih perioda oscilovanja konstrukcije:

- za sopstvenu težinu i ostala stalna opterećenja.....φ=1.00

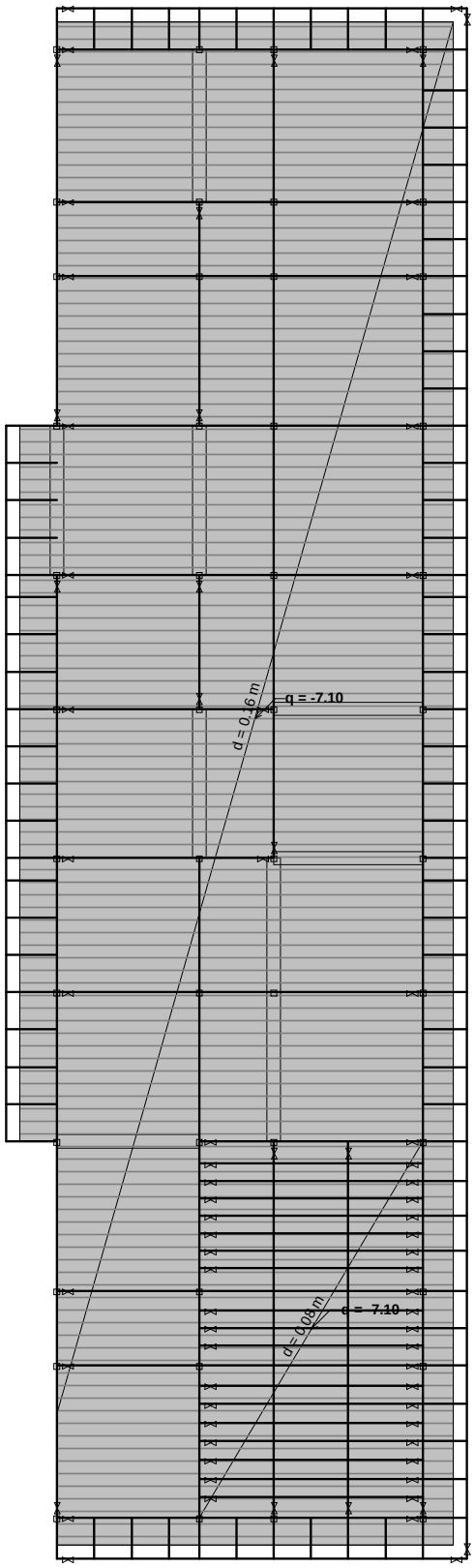
- za korisno opterećenje.....φ=0.50

- za opterećenje od snijega.....φ=1.00

2.2. ANALIZA OPTEREĆENJA_POSTOJEĆE STANJE

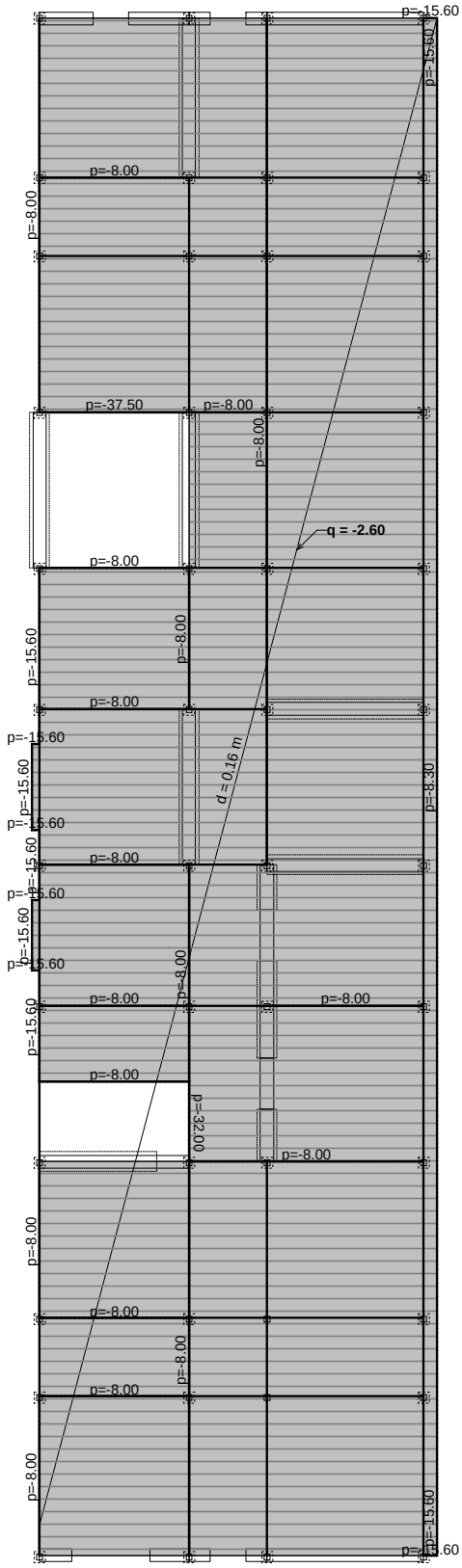
U nastavku je prikazano opterećenje na tavanicama Objekata "B" preuzeto iz Glavnog projekta konstrukcije zgrade fakulteta političkih nauka, farmacije i instituta za strane jezije.

Opt. 1: Stalno (g)



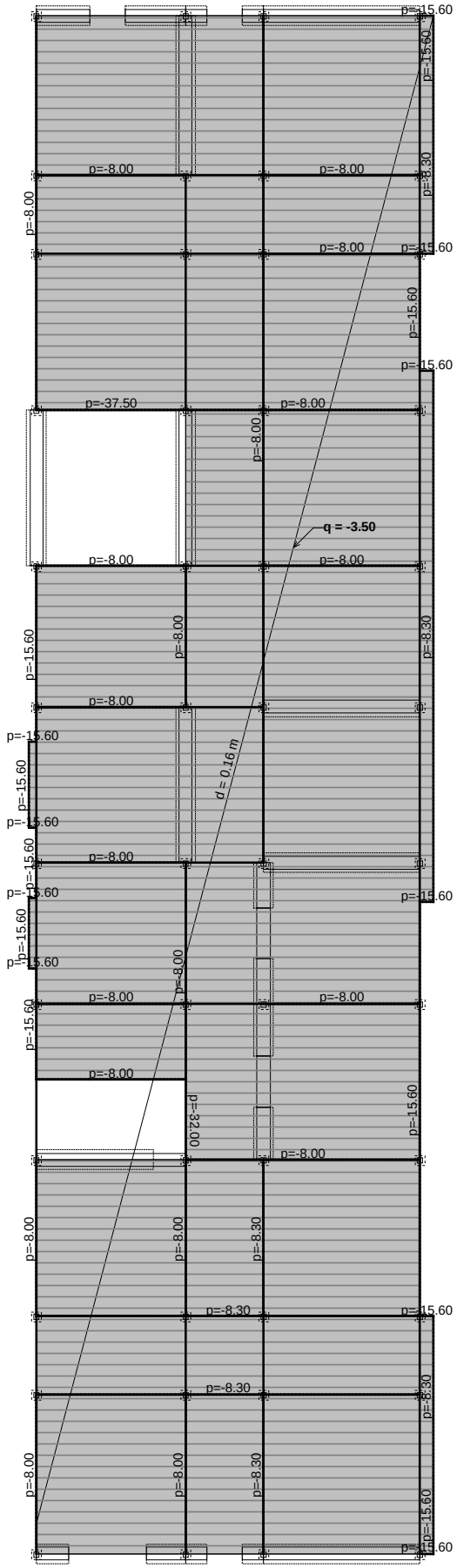
Nivo: POS 400 [15.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



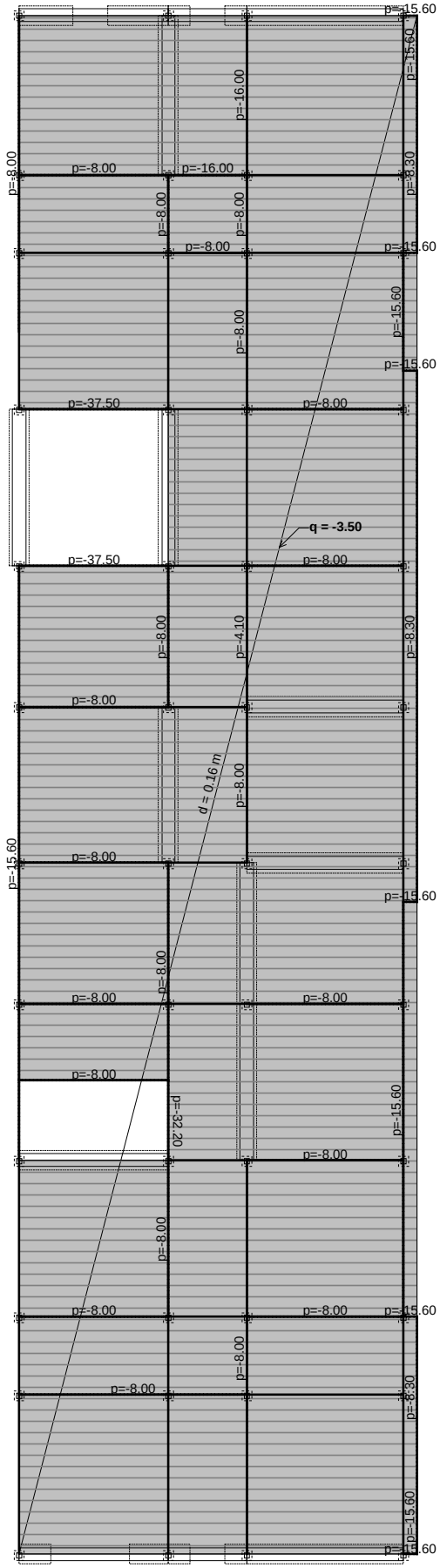
Nivo: POS 300 [11.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



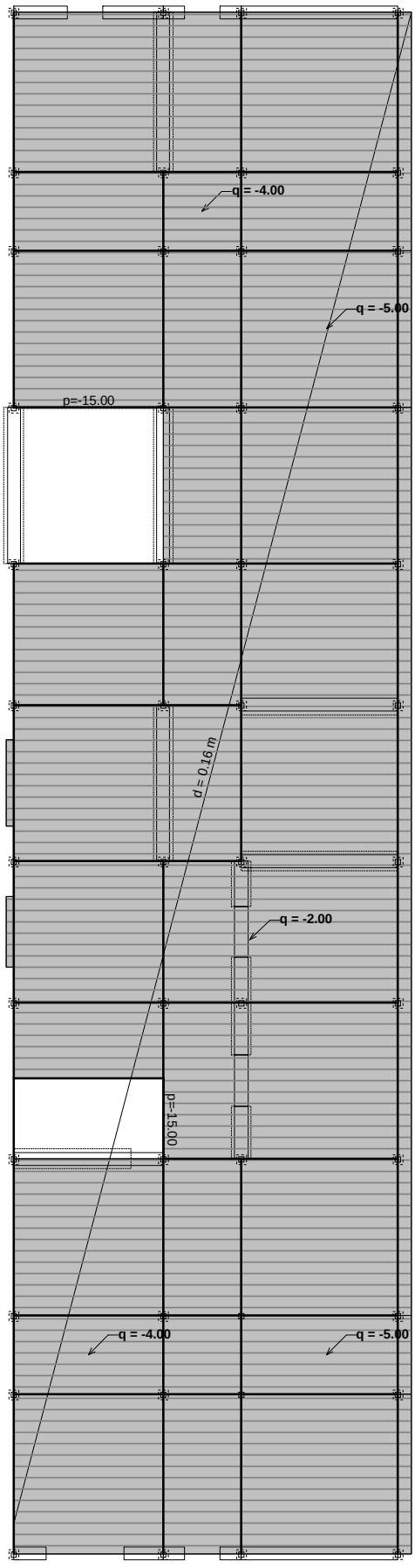
Nivo: POS 200 [7.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



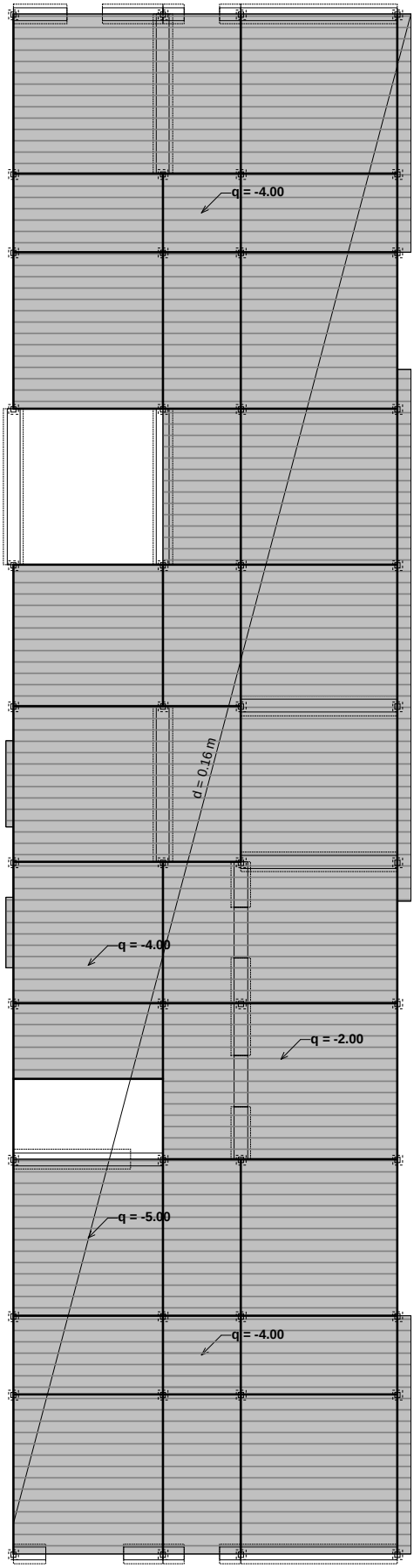
Nivo: POS 100 [3.65 m]

Opt. 2: Povremeno



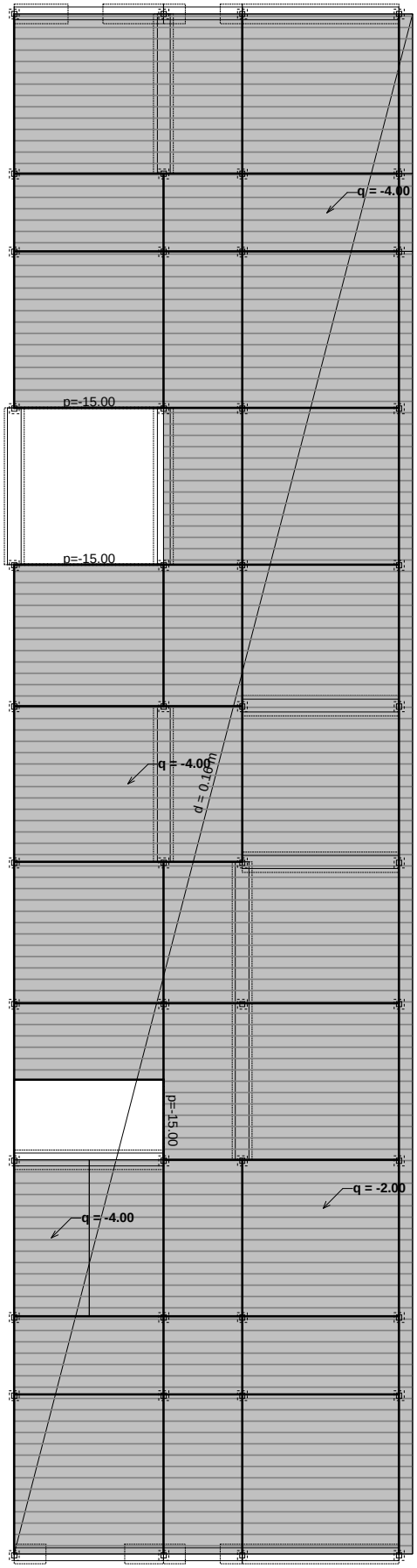
Nivo: POS 300 [11.65 m]

Opt. 2: Povremeno



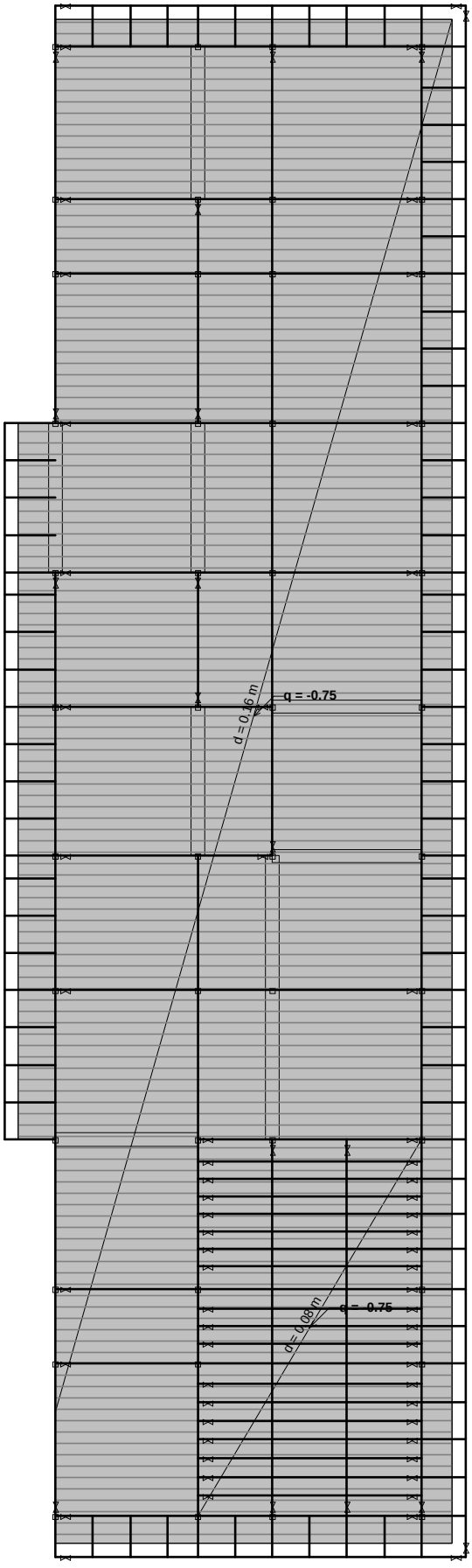
Nivo: POS 200 [7.65 m]

Opt. 2: Povremeno



Nivo: POS 100 [3.65 m]

Opt. 3: Snijeg



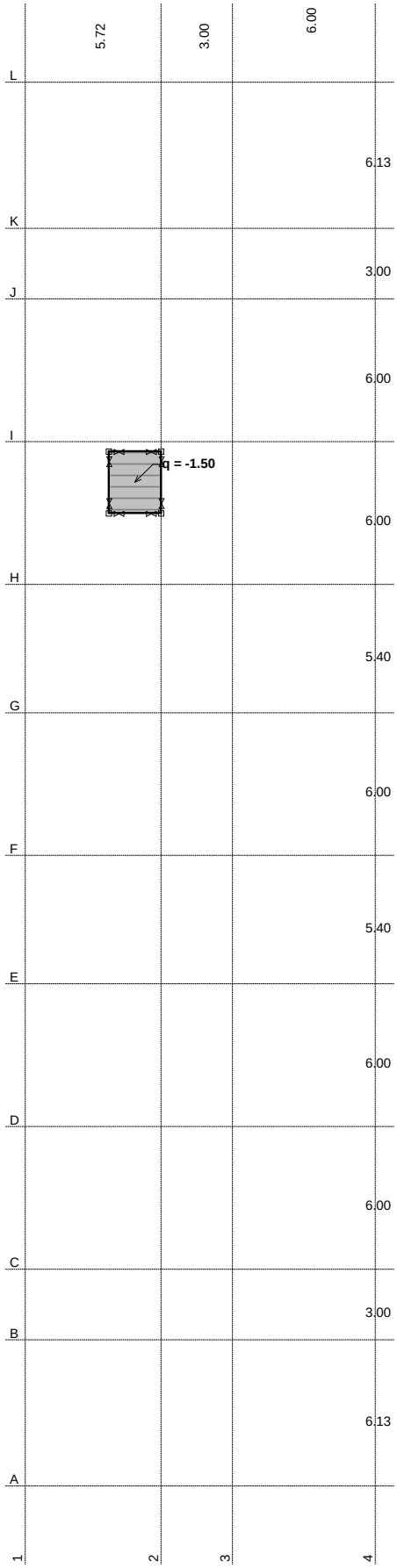
Nivo: POS 400 [15.65 m]

2.3. LISTA SLIČAJEVA OPTEREĆENJA

Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Povremeno
3	Snijeg
4	Sx
5	Sy
6	Komb.: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII
7	Komb.: I+1.8xII+1.8xIII
8	Komb.: 1.3xI+0.65xII+0.65xIII-1.3xIV
9	Komb.: 1.3xI+0.65xII+0.65xIII-1.3xV
10	Komb.: 1.3xI+0.65xII+0.65xIII+1.3xV
11	Komb.: 1.3xI+0.65xII+0.65xIII+1.3xIV
12	Komb.: I+0.65xII+0.65xIII-1.3xIV
13	Komb.: I+0.65xII+0.65xIII-1.3xV
14	Komb.: I+0.65xII+0.65xIII+1.3xV
15	Komb.: I+0.65xII+0.65xIII+1.3xIV
16	Komb.: 1.6xI+1.8xIII
17	Komb.: 1.6xI+1.8xII
18	Komb.: 1.3xI+0.65xIII-1.3xIV
19	Komb.: 1.3xI+0.65xIII-1.3xV
20	Komb.: 1.3xI+0.65xIII+1.3xV
21	Komb.: 1.3xI+0.65xIII+1.3xIV
22	Komb.: 1.3xI+0.65xII-1.3xIV
23	Komb.: 1.3xI+0.65xII-1.3xV
24	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xV
25	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIV
26	Komb.: I+0.65xIII-1.3xIV
27	Komb.: I+0.65xIII-1.3xV
28	Komb.: I+0.65xIII+1.3xV
29	Komb.: I+0.65xIII+1.3xIV
30	Komb.: I+0.65xII-1.3xIV
31	Komb.: I+0.65xII-1.3xV
32	Komb.: I+0.65xII+1.3xV
33	Komb.: I+0.65xII+1.3xIV
34	Komb.: I+1.8xIII
35	Komb.: I+1.8xII
36	Komb.: 1.3xI-1.3xIV
37	Komb.: 1.3xI-1.3xV
38	Komb.: 1.3xI+1.3xV
39	Komb.: 1.3xI+1.3xIV
40	Komb.: I-1.3xIV
41	Komb.: I-1.3xV
42	Komb.: I+1.3xV
43	Komb.: I+1.3xIV
44	Komb.: 1.6xI
45	Komb.: I
46	Komb.: I+II

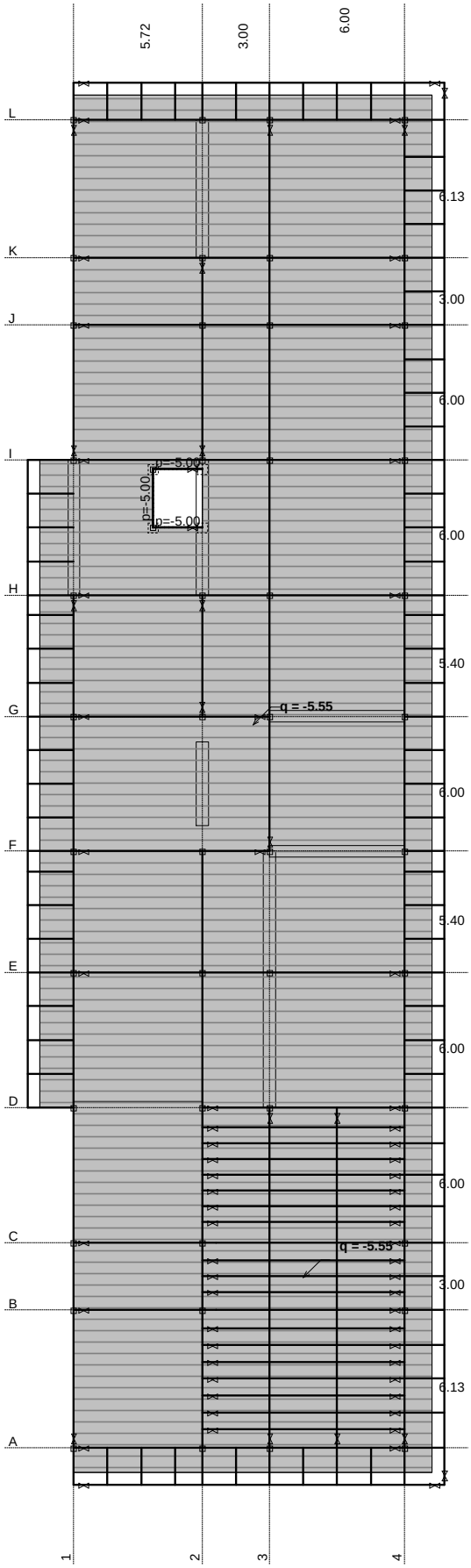
2.4. PRIKAZ OPTEREĆENJA PO NIVOIMA

Opt. 1: Stalno (g)



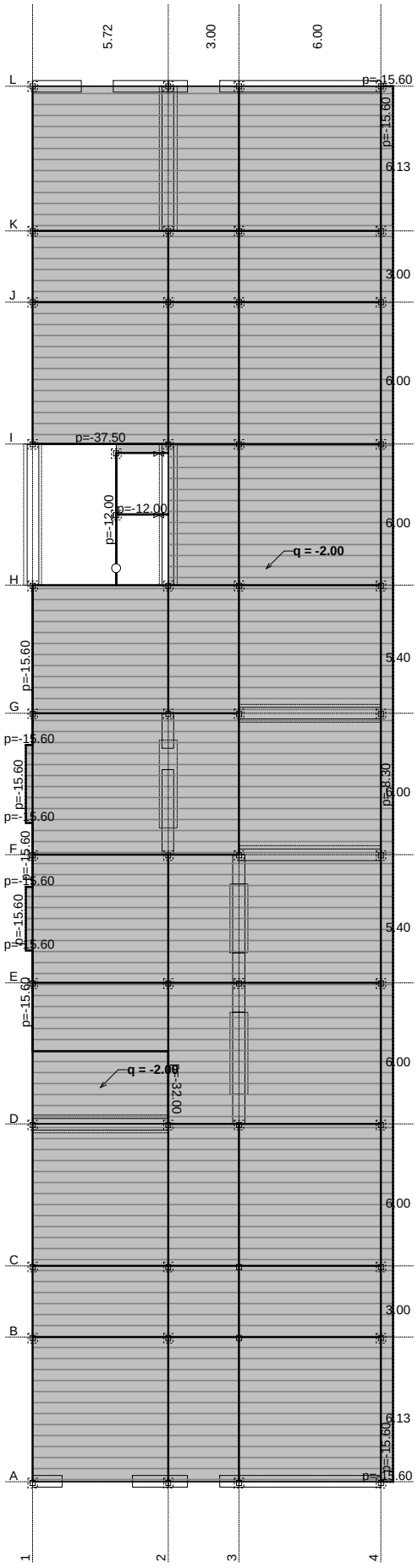
Nivo: [17.15 m]

Opt. 1: Stalno (g)



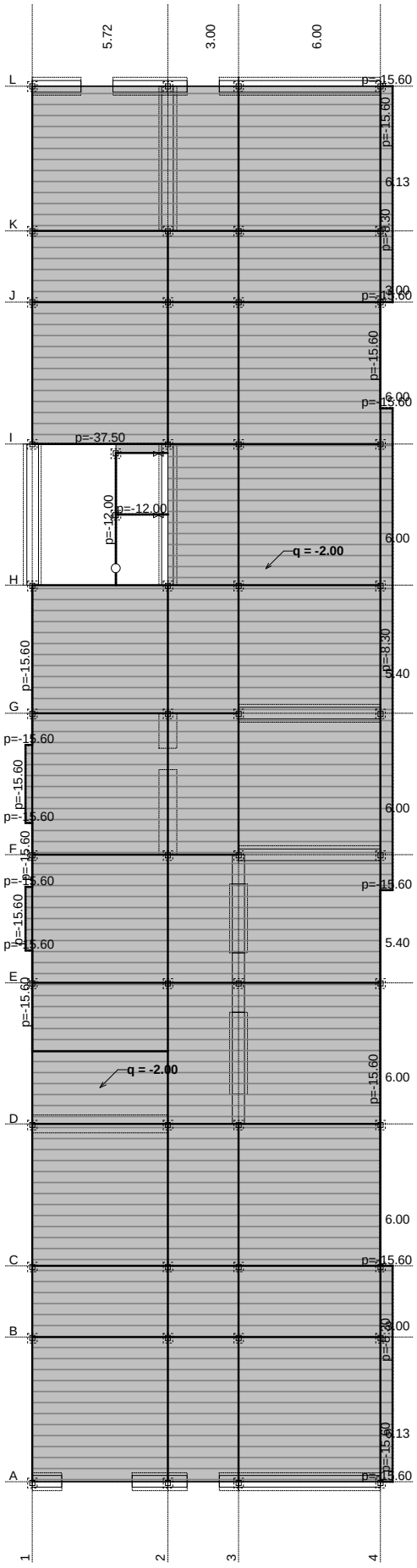
Nivo: POS 400 [15.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



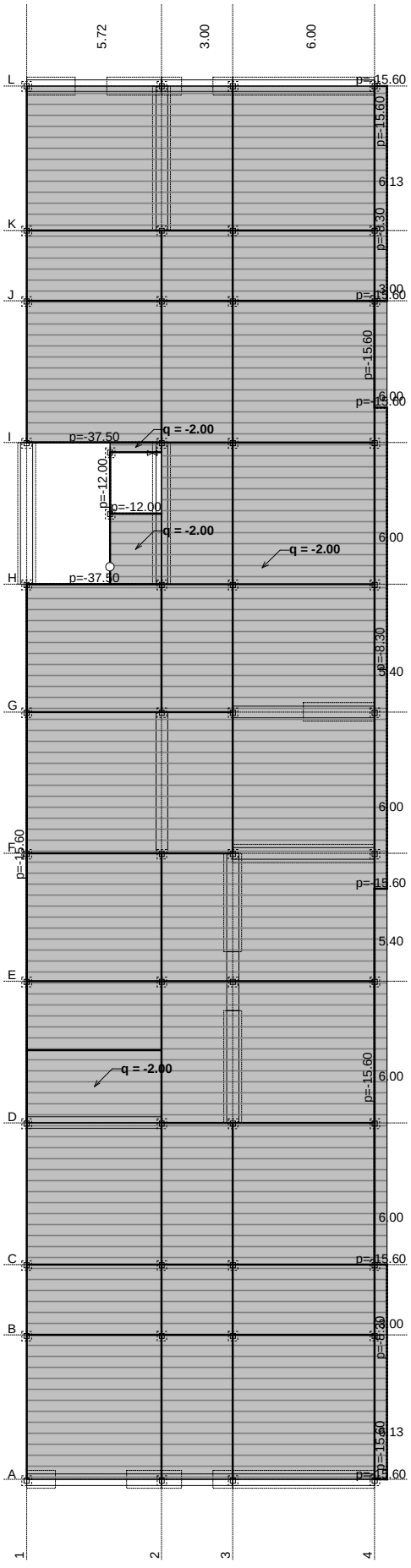
Nivo: POS 300 [11.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



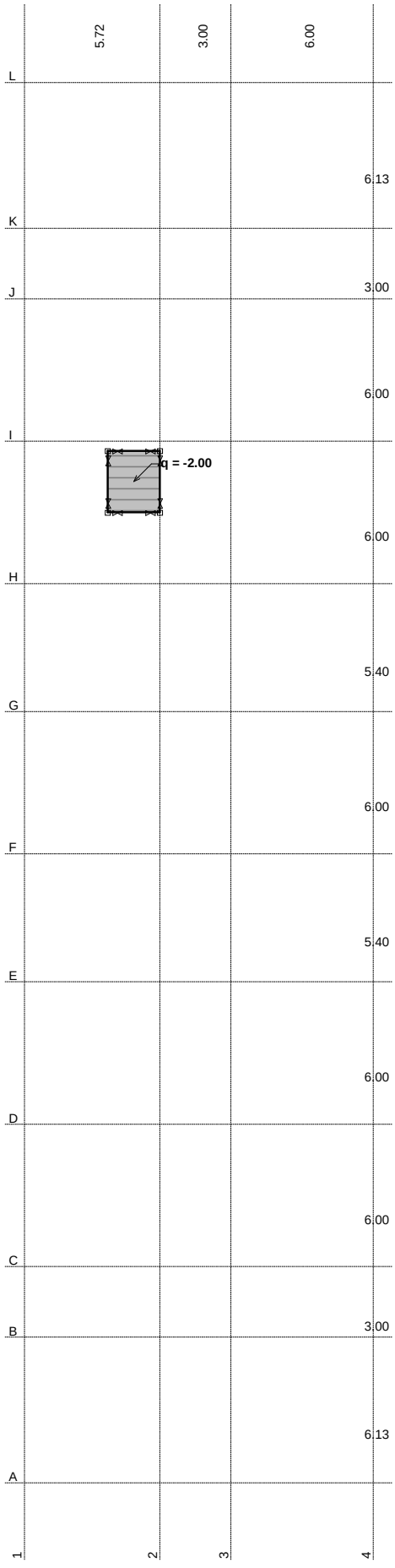
Nivo: POS 200 [7.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



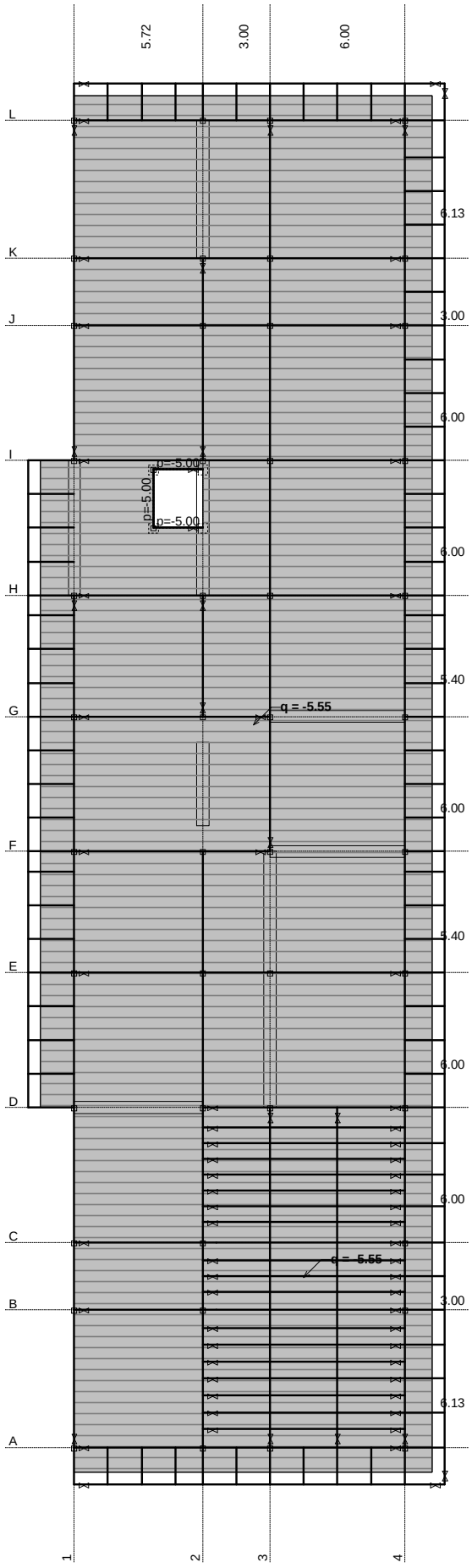
Nivo: POS 100 [3.65 m]

Opt. 2: Povremeno



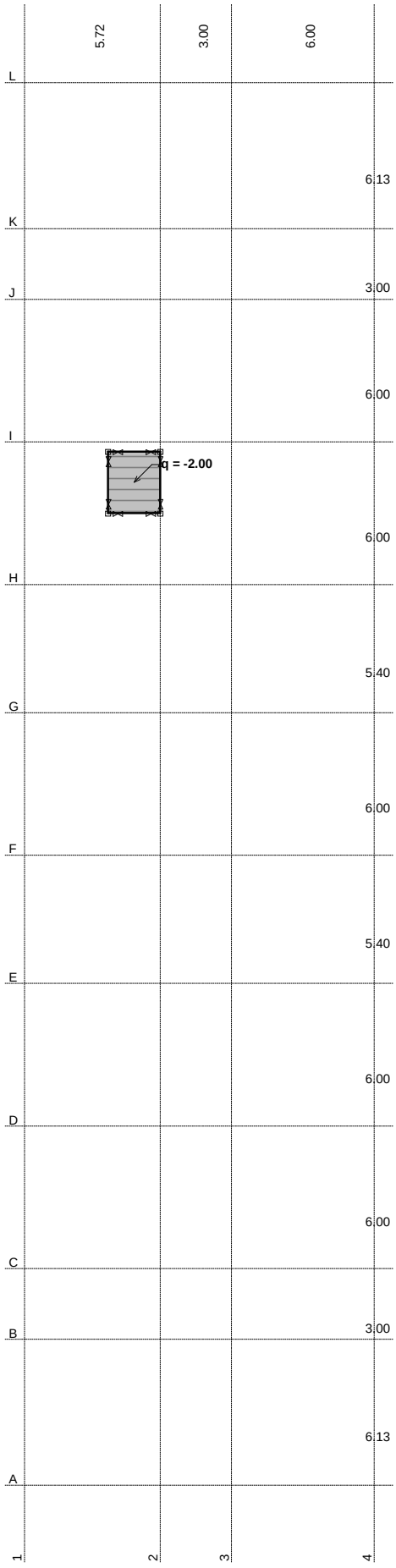
Nivo: [17.15 m]

Opt. 1: Stalno (g)



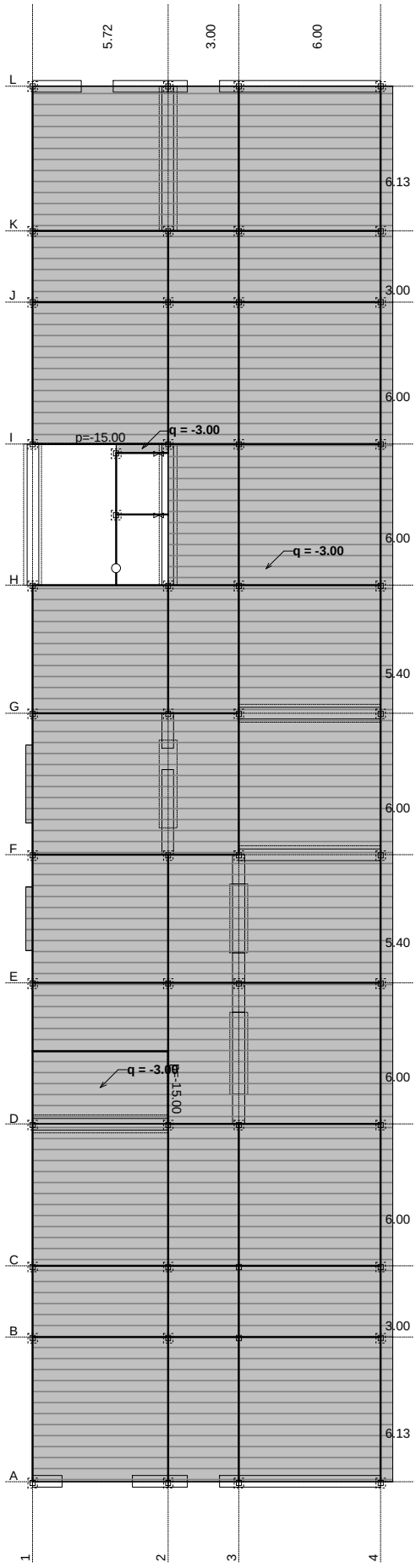
Nivo: POS 400 [15.65 m]

Opt. 2: Povremeno



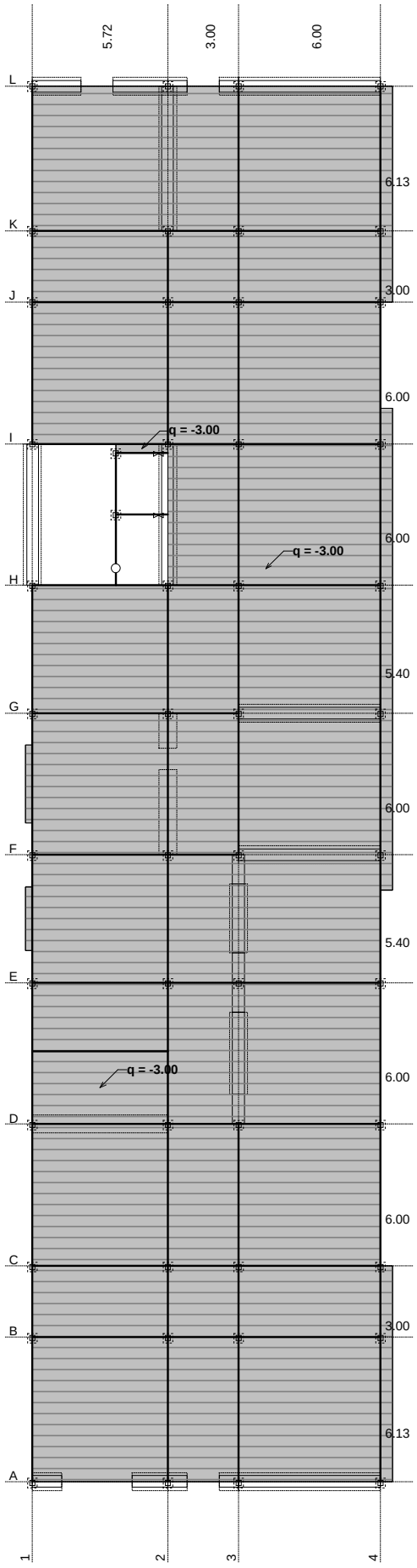
Nivo: [17.15 m]

Opt. 2: Povremeno



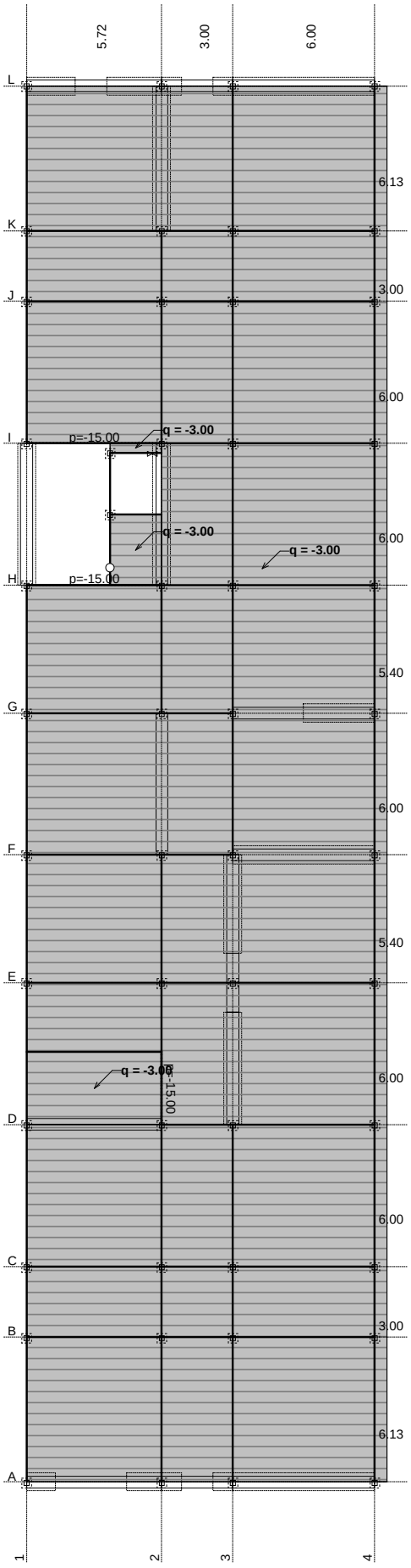
Nivo: POS 300 [11.65 m]

Opt. 2: Povremeno



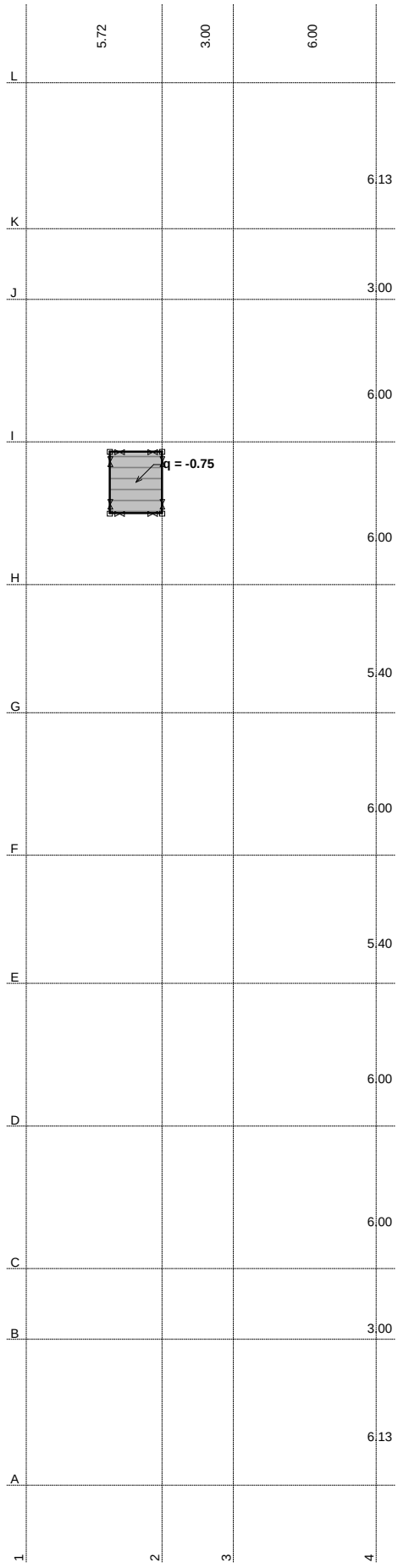
Nivo: POS 200 [7.65 m]

Opt. 2: Povremeno



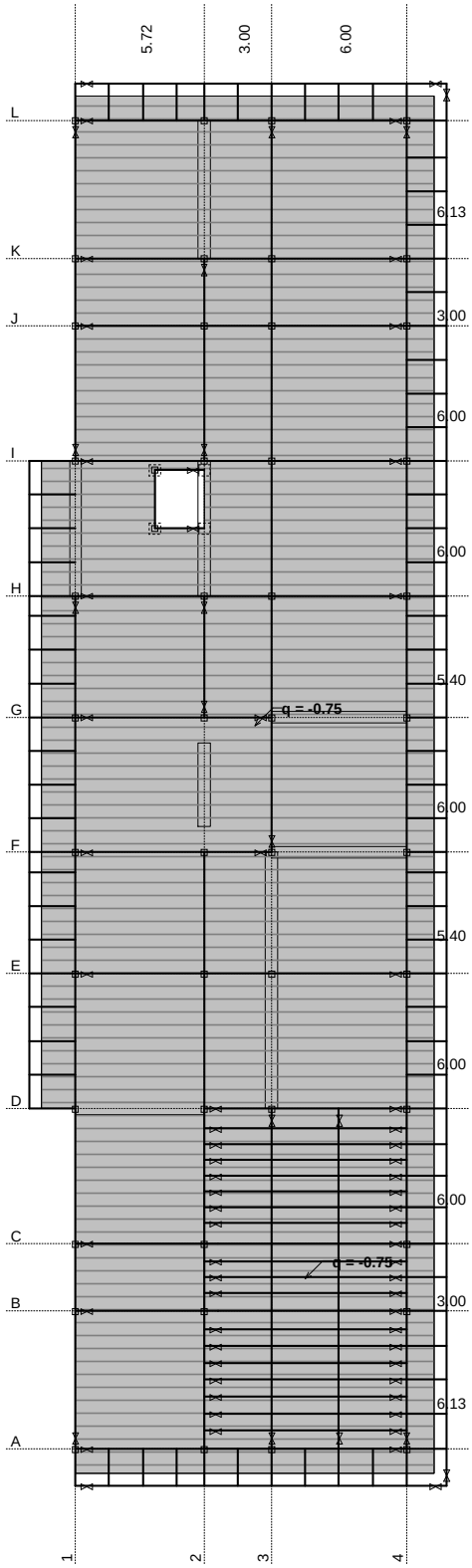
Nivo: POS 100 [3.65 m]

Opt. 3: Snijeg



Nivo: [17.15 m]

Opt. 3: Snijeg



Nivo: POS 400 [15.65 m]

ZAKLJUČAK:

Iz analize opterećenja za postojeće stanje i novoprojektovano stanje može se zaključiti da je novoprojektovano opterećenje tavanica manje od postojećeg opterećenja na tavanicama.
Iz ovoga se zaključuje da su postojeće tavanice dimenzionisane na veće opterećenje od novoprojektovanog pa nije potrebno postojeće tavanice ojačavati za novoprojektovani slučaj, već one imaju dovoljnu nosivost da prihvate novoprojektovano opterećenje.

3. MODALNA ANALIZA

3.1. IZVJEŠTAJ MODALNE ANALIZE

Modalna analiza je sprovedena automatski, korišćenjem opcije softvera, a na osnovu masa automatski generisanih od apliciranih opterećenja. Faktori učešća stalnog opterećenja i opterećenja od snijega u određivanju masa su zadati kao 1, a faktor učešća korisnog opterećenja je zadat 0,5 . Sprovedenom modalnom analizom određene su dinamičke karakteristike ponašanja konstrukcije - svojstveni oblici

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica
Ploče - redukcija krutosti na savijanje: 0.001
Sprečeno oscilovanje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent	
1	Stalno (g)	1.00	
2	Povremeno	0.50	
3	Snijeg	1.00	

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
POS 400	15.65	7.69	29.72	1461.24	1.44
POS 300	11.65	7.58	29.84	1226.91	1.41
POS 200	7.65	7.68	29.90	1247.15	1.45
POS 100	3.65	7.54	29.95	1436.00	1.64
Ukupno:	9.67	7.62	29.85	5371.29	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
POS 400	15.65	7.19	25.36
POS 300	11.65	4.55	26.96
POS 200	7.65	4.53	28.83
POS 100	3.65	5.09	28.47

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
POS 400	15.65	0.50	4.36
POS 300	11.65	3.03	2.88
POS 200	7.65	3.15	1.07
POS 100	3.65	2.45	1.48

Periodi oscilovanja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.2881	3.4708
2	0.2526	3.9589
3	0.2426	4.1220

Izvještaj modalne analize - postojeće stanje

Raspored masa po visini objekta_postojeće stanje

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
POS 400	15.65	7.68	30.06	1672.57	1.61
POS 300	11.65	7.52	30.30	1484.11	1.70
POS 200	7.65	7.65	30.12	1597.94	1.86
POS 100	3.65	7.63	30.83	1646.26	1.90
	0.00	7.15	30.81	157.03	
Ukupno:	9.35	7.61	30.34	6557.92	

Ova analiza je pokazala postignutu visoku krutost konstrukcije, manju ukupnu masu objekta u odnosu na postojeće stanje.

4. SEIZMIČKI PRORAČUN

4.1. ODREĐIVANJE INERCIJALNIH SEIZMIČKIH SILA

Seizmički proračun: JUS (Ekvivalentno statičko opterećenje)

Kategorija tla:	II
Seizmička zona:	IX (Ks = 0.100)
Kategorija objekta:	I
Vrsta konstrukcije:	1
Kota uklještenja:	Zd = 0.00 m
Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica	
Ploče - redukcija krutosti na savijanje:	0.001

Ugao dejstva zemljotresa:		
Naziv	T [sec]	α [°]
Sx	0.288	0.00
Sy	0.243	90.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sx)		
Nivo	Z [m]	S [kN]
	17.15	0.00
POS 400	15.65	3478.5
POS 300	11.65	2174.2
POS 200	7.65	1451.2
POS 100	3.65	797.26
TEMELJI	0.00	0.00
	Σ=	7901.2

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sy)		
Nivo	Z [m]	S [kN]
	17.15	0.00
POS 400	15.65	3478.5
POS 300	11.65	2174.2
POS 200	7.65	1451.2
POS 100	3.65	797.26
TEMELJI	0.00	0.00
	Σ=	7901.2

Raspored masa po visini objekta					
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
POS 400	15.65	7.69	29.72	1461.24	1.44
POS 300	11.65	7.58	29.84	1226.91	1.41
POS 200	7.65	7.68	29.90	1247.15	1.45
POS 100	3.65	7.54	29.95	1436.00	1.64
Ukupno:	9.67	7.62	29.85	5371.29	

Napomena:
Ukupno seizmičko opterećenje jednog pravca je 7901.2 kN. Kako je ukupno opterećenje od vjetra veličine oko 947.5 kN, te s obzirom da se ova dva dejstva međusobno ne kombinuju, očigledno je da se dejstvo vjetra može zanemariti (u odnosu na seizmička) u daljem proračunu.

Inercijalne seizmičke sile - postojeće stanje

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sx)_postojeće stanje		
Nivo	Z [m]	S [kN]
POS 400	15.65	4040.20
POS 300	11.65	2657.86
POS 200	7.65	1904.06
POS 100	3.65	950.30
	0.00	16.91
	Σ=	9569.32

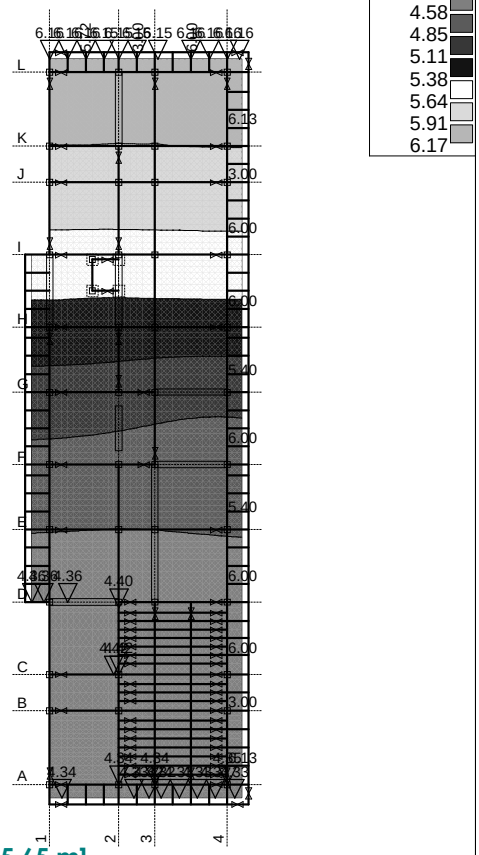
Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sy)_postojeće stanje		
Nivo	Z [m]	S [kN]
POS 400	15.65	4040.20
POS 300	11.65	2657.86
POS 200	7.65	1904.06
POS 100	3.65	950.30
	0.00	16.91
	Σ=	9569.32

Napomena:
Kako je novoprojektovanim rješenjem dobijena manja težina objekta u odnosu na postojeće stanje, vidimo da je i seizmičko opterećenje manje.

5.
KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

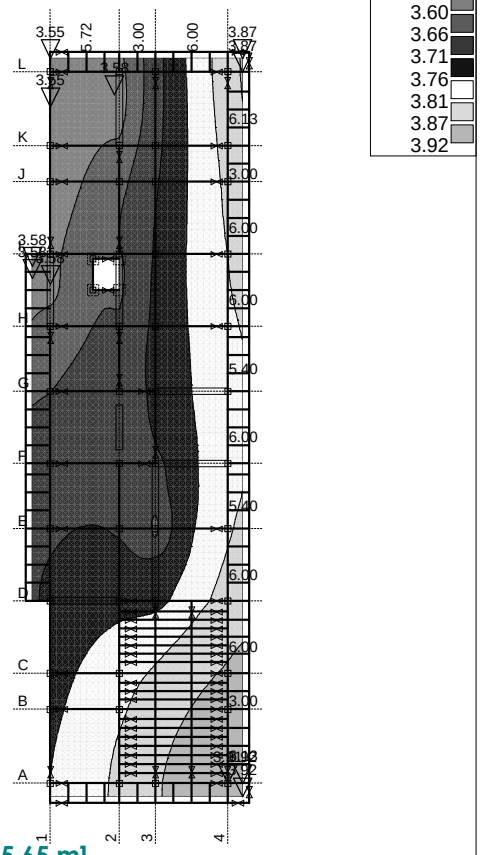
5.1. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

Opt. 4: Sx



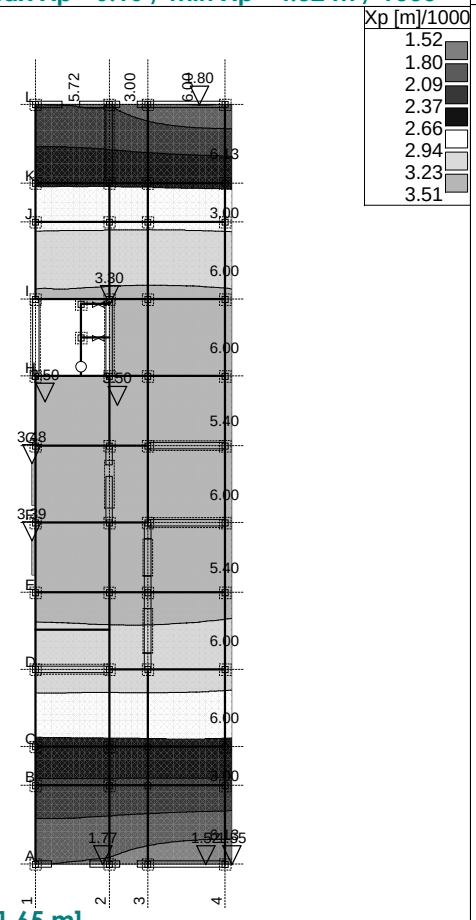
Nivo: POS 400 [15.65 m]
Uticaji u ploči: max Xp= 6.16 / min Xp= 4.32 m / 1000

Opt. 5: Sy



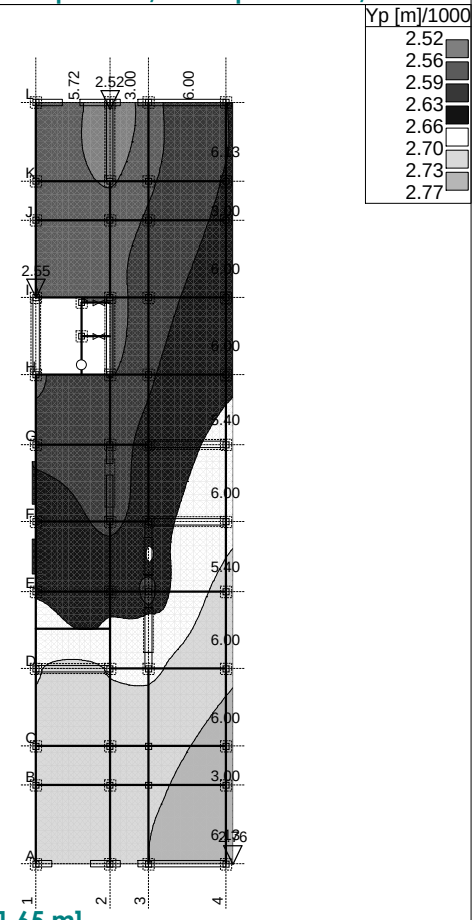
Nivo: POS 400 [15.65 m]
Uticaji u ploči: max Yp= 3.92 / min Yp= 3.55 m / 1000

Opt. 4: Sx



Nivo: POS 300 [11.65 m]
Uticaji u ploči: max Xp= 3.50 / min Xp= 1.52 m / 1000

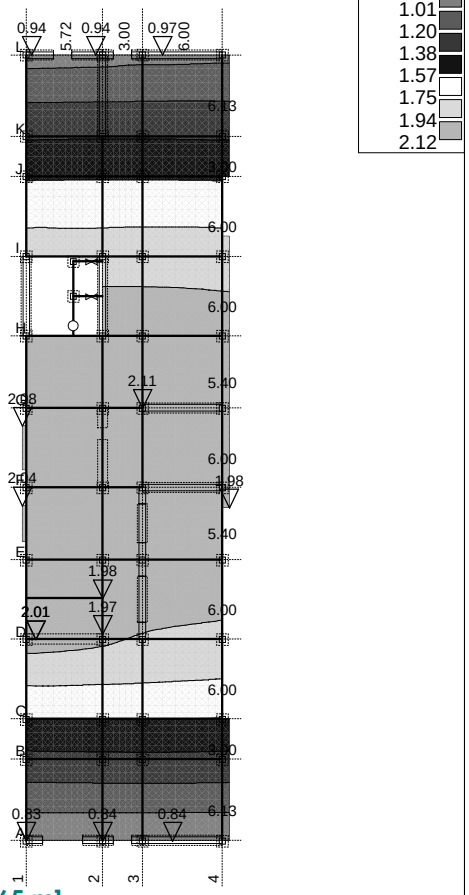
Opt. 5: Sy



Nivo: POS 300 [11.65 m]
Uticaji u ploči: max Yp= 2.76 / min Yp= 2.52 m / 1000

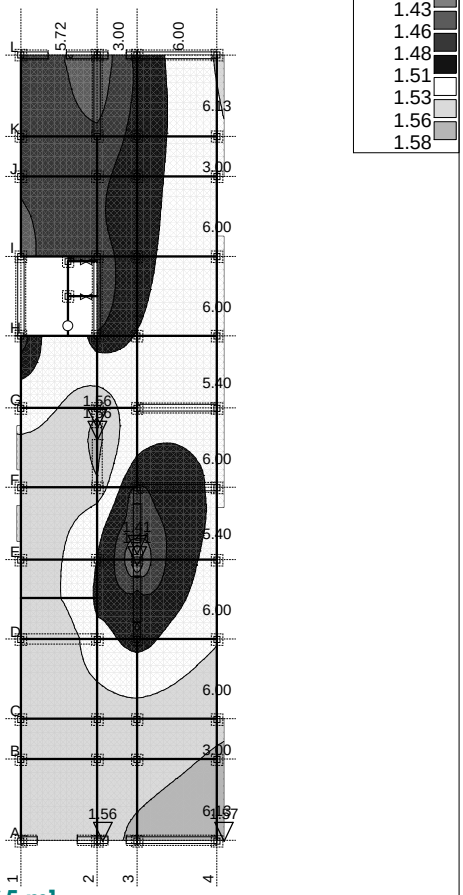
5. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

Opt. 4: Sx



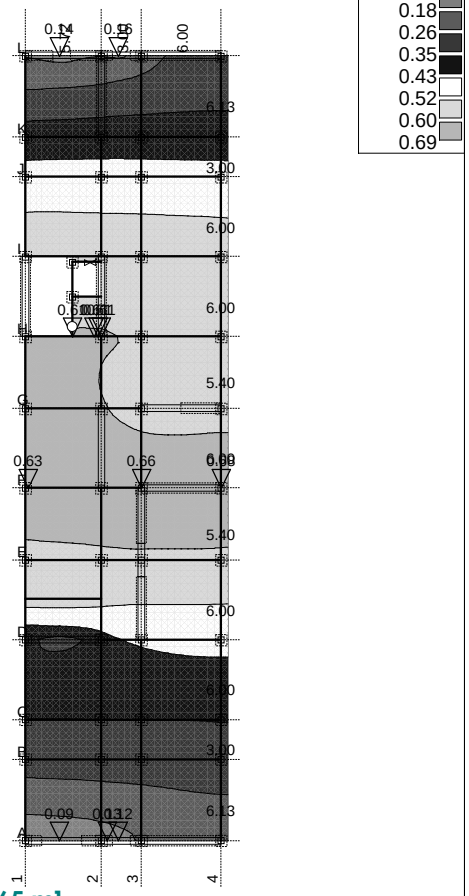
Nivo: POS 200 [7.65 m]
Uticaji u ploči: max Xp= 2.11 / min Xp= 0.83 m / 1000

Opt. 5: Sy



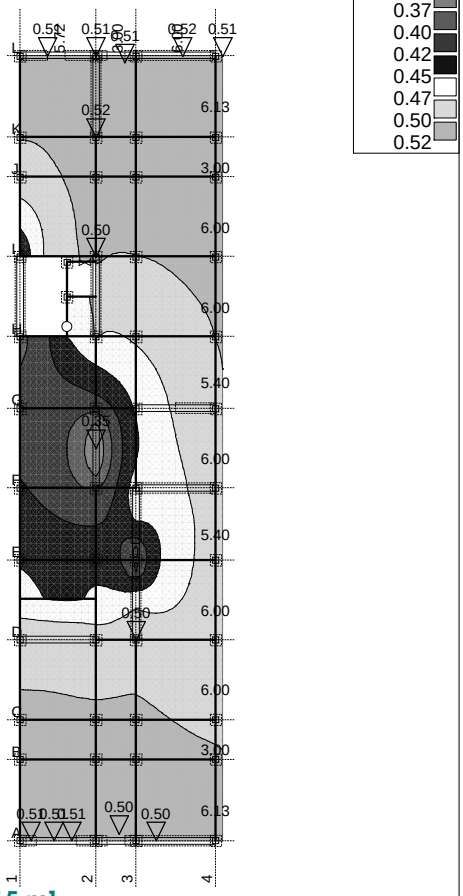
Nivo: POS 200 [7.65 m]
Uticaji u ploči: max Yp= 1.57 / min Yp= 1.41 m / 1000

Opt. 4: Sx



Nivo: POS 100 [3.65 m]
Uticaji u ploči: max Xp= 0.68 / min Xp= 0.09 m / 1000

Opt. 5: Sy



Nivo: POS 100 [3.65 m]
Uticaji u ploči: max Yp= 0.52 / min Yp= 0.35 m / 1000

5. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

Maksimalni horizontalni ugib objekta prema članu 61. Zbirke jugoslovenskih pravilnika i standarda za granenje objekata u seizmičkim područjima iznosi:

$f=H/600 = 15.65m/600 = 0.026m = 2.60$ cm

gdje je H- visina objekta ne uzimajući u obzir uticaj tla.

Maksimalni horizontalni ugib objekta iznosi:

maxUxpravac=0.617 cm < f=2.60 cm
maxUypravac=0.392 cm < f=2.60 cm

Konstatuje se da stvarni je horizontalni ugib objekta manji od maksimalnog tj. dozvoljenog.

Maksimalni dopušteno relativno spratno pomjeranje prema članu 61. Zbirke jugoslovenskih pravilnika I standarda za granenje objekata u seizmičkim područjima iznosi:

$\Delta dop = h_i/350 = 400/350 = 1.143$ cm

Maksimalni relativno spratno pomjeranje je očitano izmenu tavanica T-400 i T-300 za pravac seizmičkog dejstva Sx iznosi:

$\Delta T400\ T300 = 0.617-0.392 = 0.225cm < \Delta dop = 1.143$ cm

Konstatuje se da relativno spratno pomjeranje manje od dopuštene vrijednosti.

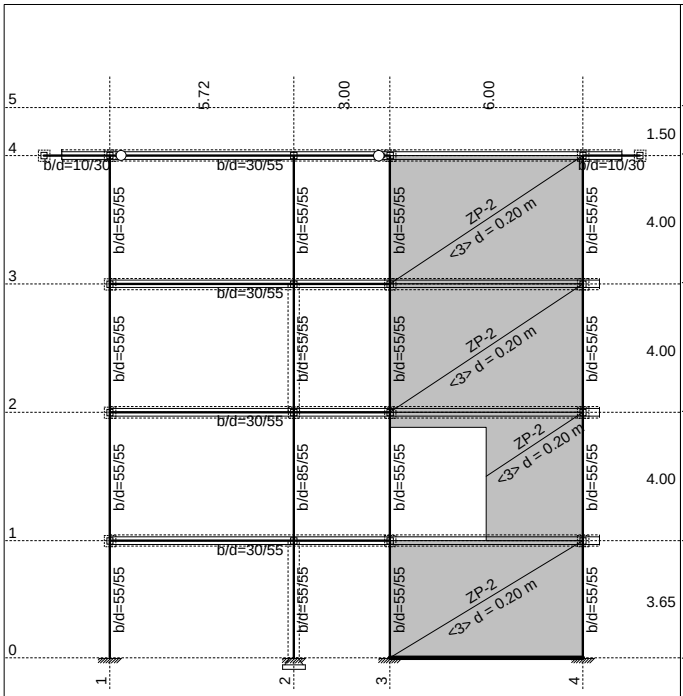
Zaključak.
Na osnovu svega gore sprovedenog zaključuje se da je novoprojektovano opterećenje na objektu B manje od projektovanog opterećenja na koje je konstrukcija dimenzionisana prema glavnom projektu konstrukcije Zgrade tri fakulteta, a samim tim i ukupno seizmičko opterećenje je manje za novoprojektovani slučaj. Dakle formiranjem otvora u zidnim platnima ZP-2, ZP-4, ZP-9 i formiranje liftovske ab konstrukcije za novoprojektovani slučaj ne utiče na globalnu stabilnost i nosivost objekta.

U nastavku je dat proračun sa potrebnom armaturom u zidnim platnima i stubovima na mjestima gdje se formiraju novi otvori u zidnim platnima, kao i proračun i dimenzionisanje ramovske armirano betonske konstrukcije.

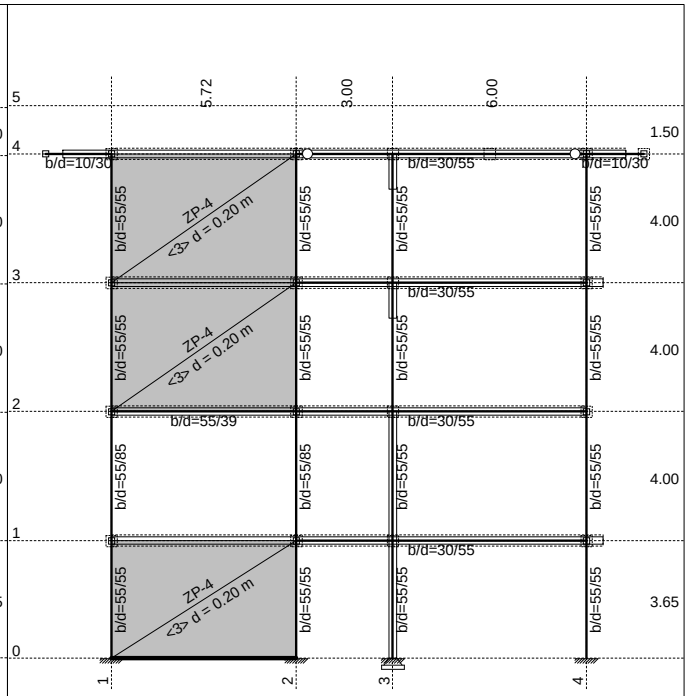
6. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN

Analizom novodobijenih uticaja nakon uklanjanja-sječenja dela zidova, a imajući u vidu arhitektonsko-tehnološke zahtjeve predviđeno je njihovo ojačanje primjenom dodatne armature po obodu. Ugradnjom dodatne armature nadoknađuje se potrebna armatura.

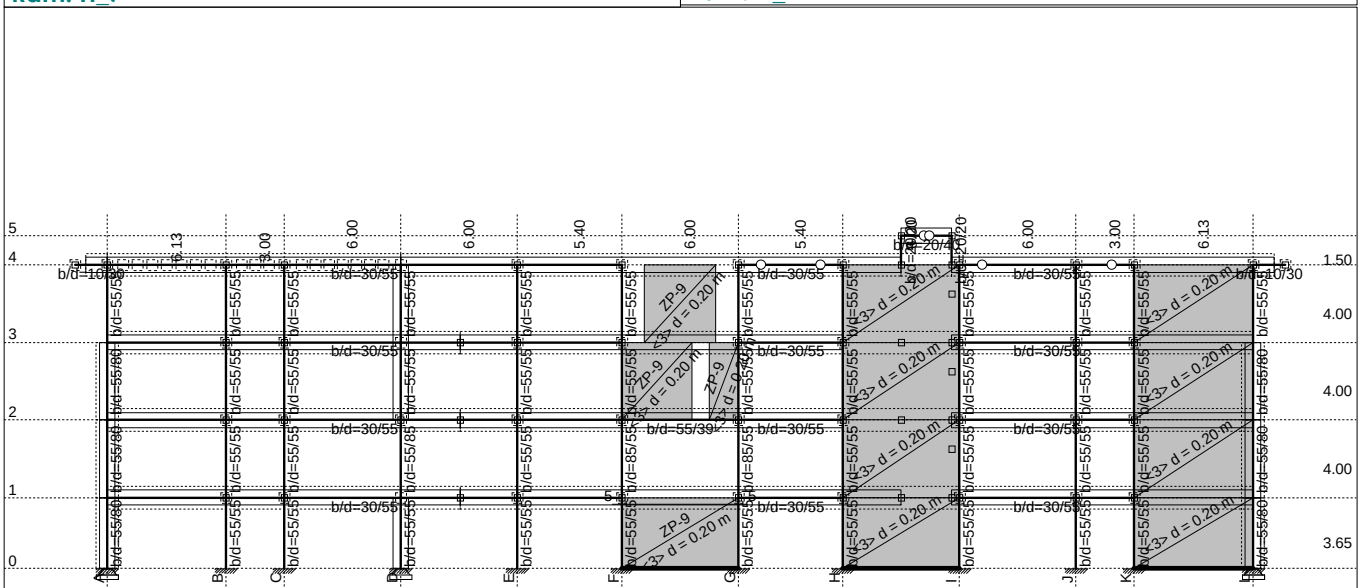
Proračun objekta sa novoformiranim otvorima izveden je pomoću programa TOWER 7 na prostornom modelu sa svim novoprojektovanim opterećenjima. Takođe je, a kao izlazni podatak za dimenzionisanje data potrebna armatura koja je sračunata za novoprojektovano stanje.



Ram: H_7



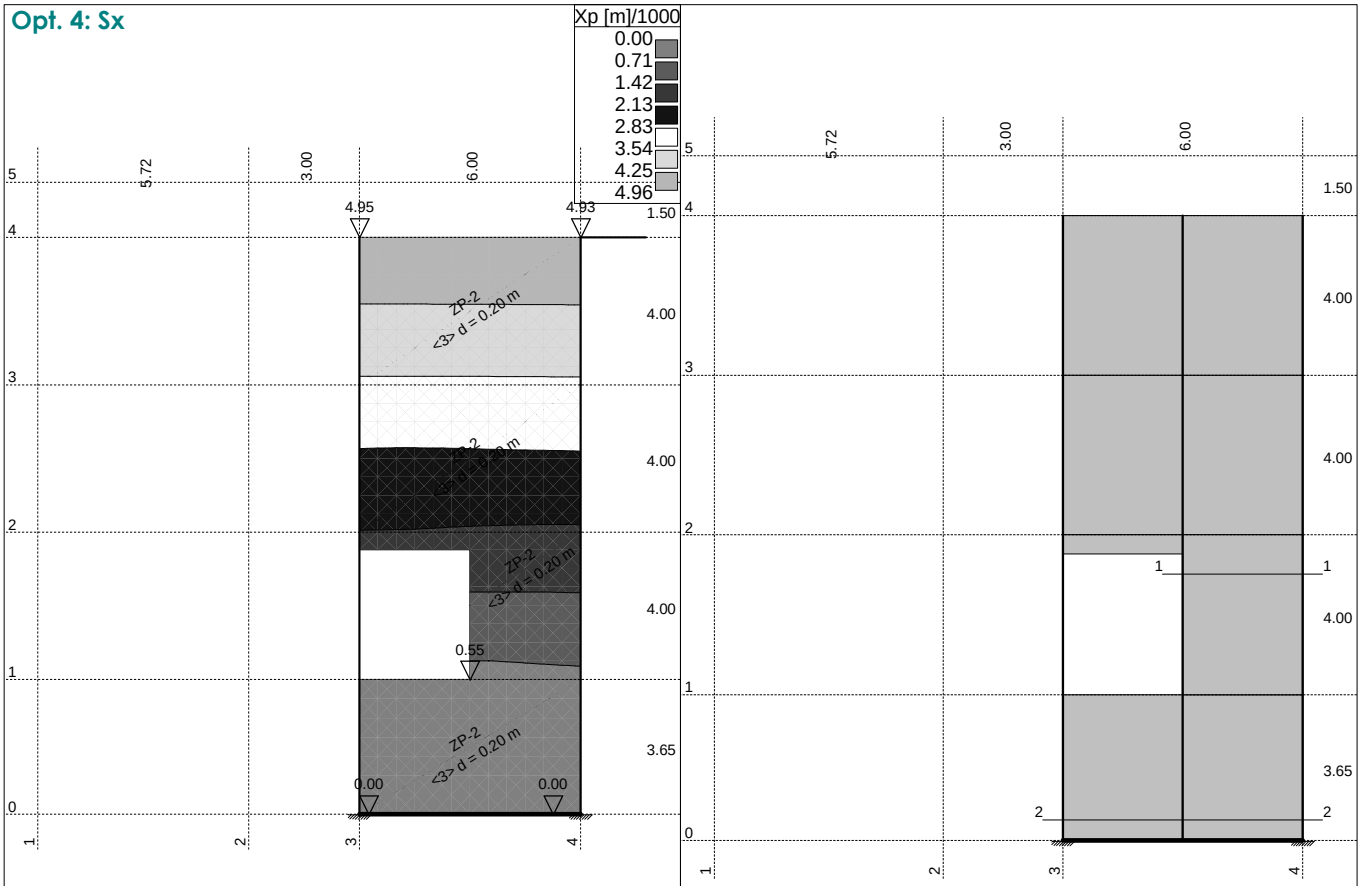
Ram: H_4



Ram: V_3

6.1. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN U ZIDNOM PLATNU ZP-2

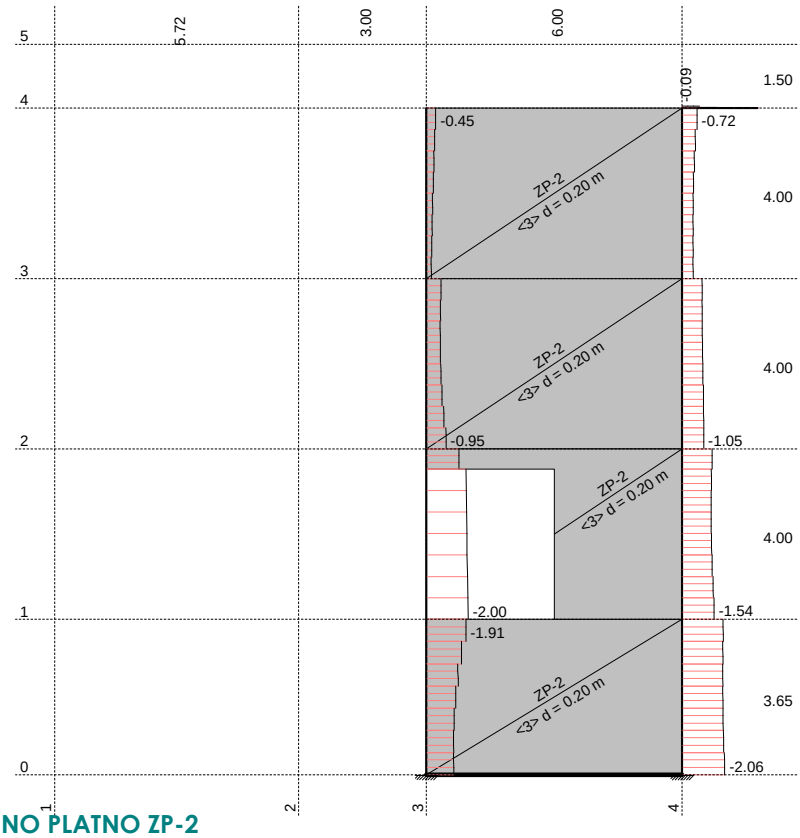
Opt. 4: Sx



Ram: H_7 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-2
Uticaji u ploči: max Xp= 4.95 / min Xp= 0.00 m / 1000

Ram: H_7 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-2

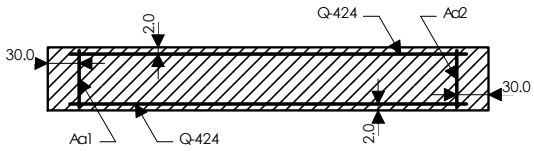
Opt. 46: I+II



Ram: H_7 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-2
Uticaji u gredi: max σ,0= 0.04 / min σ,0= -4.09 MPa

Ram: H_7
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura B500
Podužna armatura RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

ZP-2 Presek 1 - 1 (Z=6.68m)
Merodavni presek za smicanje



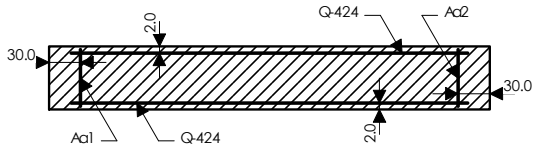
b/d = 20/300 cm Ab = 6000 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I-1.30xIV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
Mu = 75.12 kNm
Nu = 194.01 kN
Tu = -898.41 kN

εb/εa = -0.297/10.000 ‰

Aa1 = 0.00 cm² (min:9.00)
Aa2 = 0.00 cm² (min:9.00)
Aav = ±1.29 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±4.12 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-424)

ZP-2 Presek 2 - 2 (Z=0.52m)
Merodavni presek za savijanje

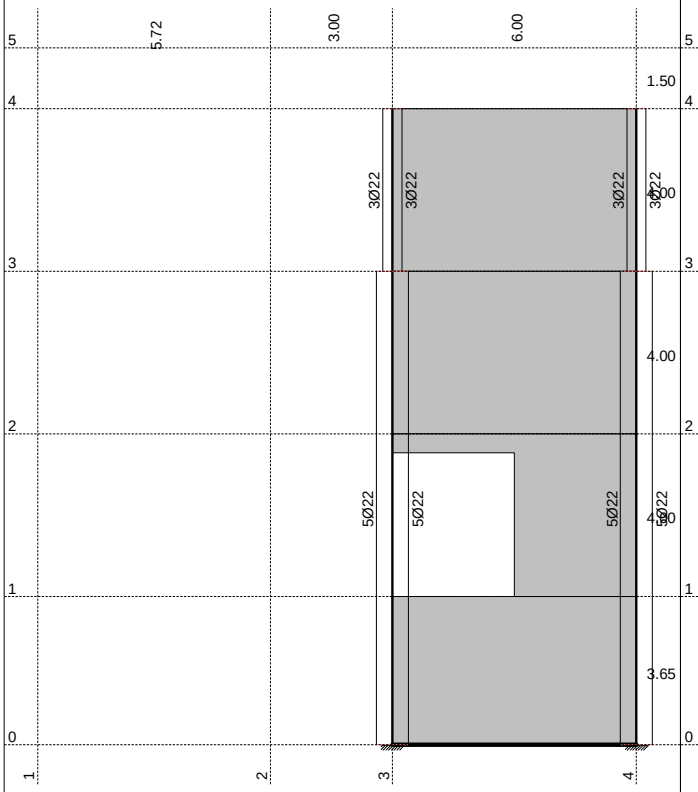


b/d = 20/600 cm Ab = 12000 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I+1.30xIV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
Mu = -6328.57 kNm
Nu = -1614.44 kN
Tu = -1576.66 kN

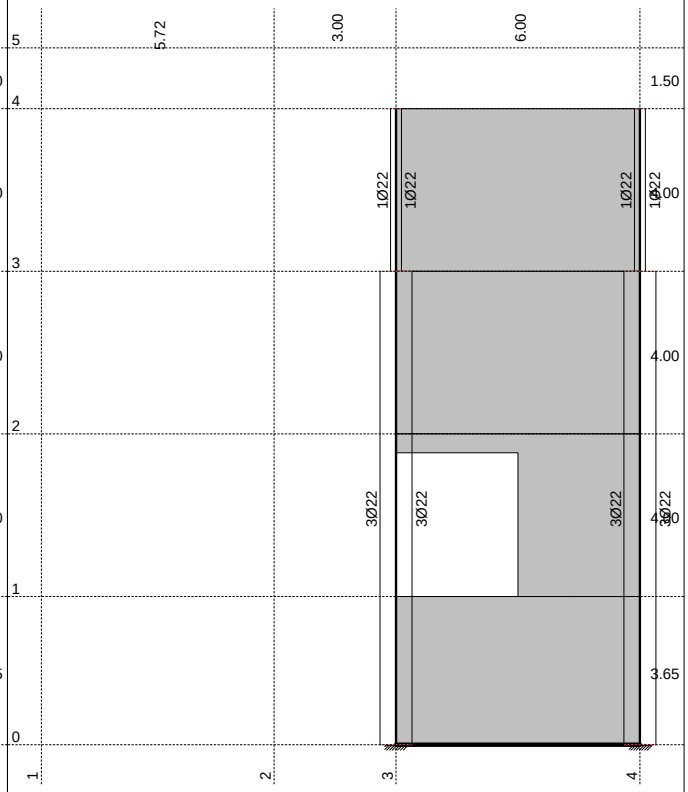
εb/εa = -1.785/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm² (min:18.00)
Aa2 = 0.00 cm² (min:18.00)
Aav = ±1.80 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±3.61 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-424)

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



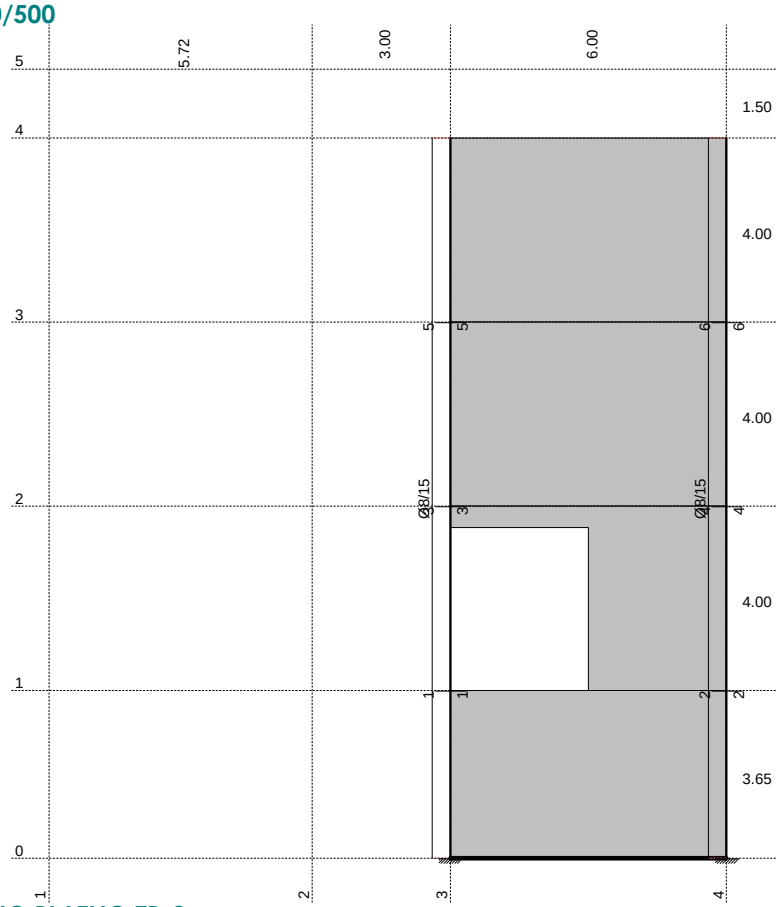
Ram: H_7 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-2
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



Ram: H_7 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-2
Armatura u gredama: Aa3/Aa4

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, RA 400/500

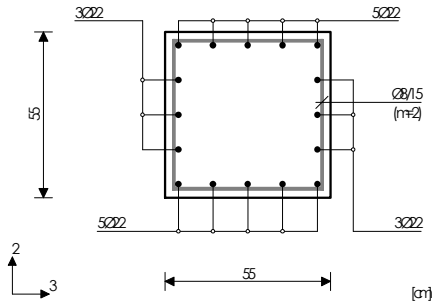


Ram: H_7 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-2
Armatura u gredama: Aa,uz

Greda 9833-8502

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 3.65 m (λ2 = 22.99)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 22.99)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 1-1 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xIV
N1u = 561.73 kN
M2u = 25.31 kNm
M3u = 4.06 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xV
M1u = -0.05 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
T2u = 2.32 kN
T3u = -81.76 kN
M1u = -0.02 kNm

εb/εa = -0.250/10.000 ‰
Aa1 = 6.36 cm²
Aa2 = 6.35 cm²
Aa3 = 2.12 cm²
Aa4 = 2.12 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

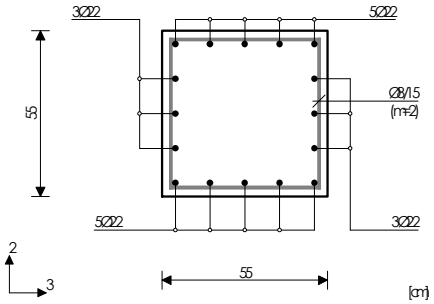
τy = 0.01MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.33MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 2.01%

Greda 11285-9833

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 3-3 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xIV
N1u = 634.75 kN
M2u = 72.36 kNm
M3u = 11.48 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xIII+1.30xV
M1u = 0.11 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
T2u = -29.86 kN
T3u = -26.62 kN
M1u = 0.11 kNm

εb/εa = -0.791/10.000 ‰

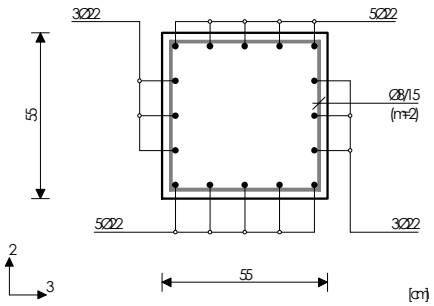
Aa1 = 8.92 cm²
Aa2 = 8.91 cm²
Aa3 = 2.97 cm²
Aa4 = 2.97 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.13MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.11MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 2.01%

Greda 12671-11285

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 5-5 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xIV
N1u = 21.36 kN
M2u = 117.07 kNm
M3u = 14.09 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xV
M1u = -0.15 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
T2u = 8.16 kN
T3u = -174.52 kN
M1u = -0.09 kNm

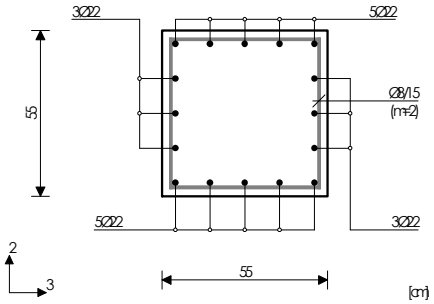
εb/εa = -1.481/10.000 ‰
Aa1 = 4.76 cm²
Aa2 = 4.75 cm²
Aa3 = 1.58 cm²
Aa4 = 1.58 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.04MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.72MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 2.01%

Greda 13336-11999

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 4-4 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xIV
N1u = 134.35 kN
M2u = -19.74 kNm
M3u = 14.99 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xV
M1u = 0.17 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
T2u = 6.76 kN
T3u = 49.94 kN
M1u = 0.07 kNm

εb/εa = -1.058/10.000 ‰
Aa1 = 2.02 cm²
Aa2 = 2.02 cm²
Aa3 = 0.67 cm²
Aa4 = 0.67 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

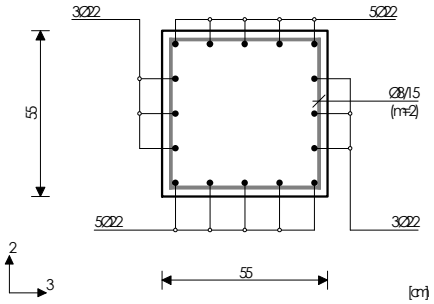
τy = 0.03MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.21MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 2.01%

Greda 11999-10692

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 3.65 m (λ2 = 22.99)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 22.99)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 2-2 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xIV
N1u = 881.68 kN
M2u = 15.30 kNm
M3u = 7.03 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xV
M1u = 0.08 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
T2u = -21.52 kN
T3u = 17.42 kN
M1u = -0.07 kNm

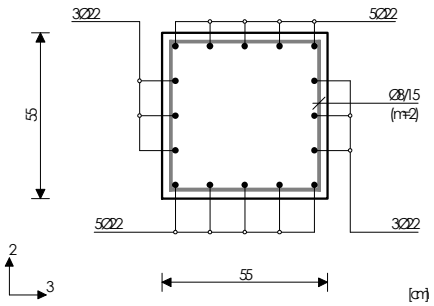
εb/εa = 0.180/10.000 ‰

Aa1 = 8.94 cm²
Aa2 = 8.93 cm²
Aa3 = 2.98 cm²
Aa4 = 2.98 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.09MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.07MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 2.01%

Greda 14585-13336
PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 6-6 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xIV
N1u = 13.78 kN
M2u = -2.94 kNm
M3u = 24.17 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xV
M1u = 0.16 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xIII-1.30xV
T2u = 29.26 kN
T3u = 8.02 kNm
M1u = 0.16 kNm

εb/εa = -0.642/10.000 ‰
Aa1 = 1.02 cm²
Aa2 = 1.02 cm²
Aa3 = 0.34 cm²
Aa4 = 0.34 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

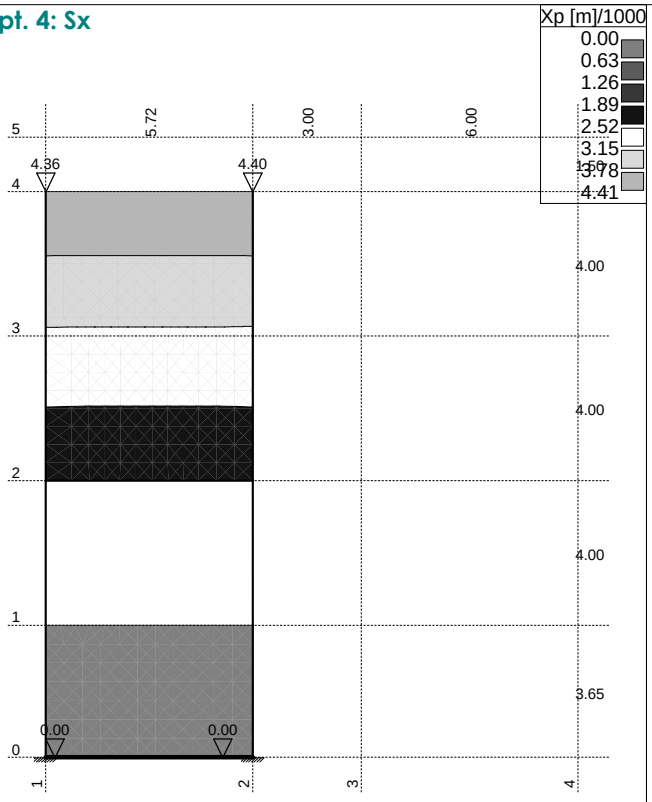
τy = 0.13MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.04MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 2.01%

Novoprojektovani otvor je moguće izvesti u postojećem zidnom platnu ZP-2 na način da se izvrši dijamantsko rezanje u projektovanim gabaritima otvora, a potom se štemanjem sa svih strana u širini od 20 cm izvrši uklanjanje betona uz očuvanje armaturne mreže. Nakon izvršenog štemanja sve je potrebno dobro očistiti i odprašiti i ugraditi podužnu armaturu od 4 šipke rebraste armature prečnika 12 mm na dijelu iznad otvora i 4 šipke rebraste armature prečnika 14 mm na dijelu pored otvora, sve obuhvatiti poprečnom armaturom uzengije prečnika 8 mm na rastojanju od 15 cm. Ovako formiran obodni armaturni koš oko novog otvora betonirati sitnozrnim betonom marke MB30.
Srednja armatura u zidnom platnu obostrano po licu zida Q-424 zadovoljava.

Postojeća armatura u stubovima zadovoljava za novorpojektovane uticaje, stubove nije potrebno ojačavati. Kontrola normalnih napona u stubovima je zadovoljena za novoprojektovano opterećenje.

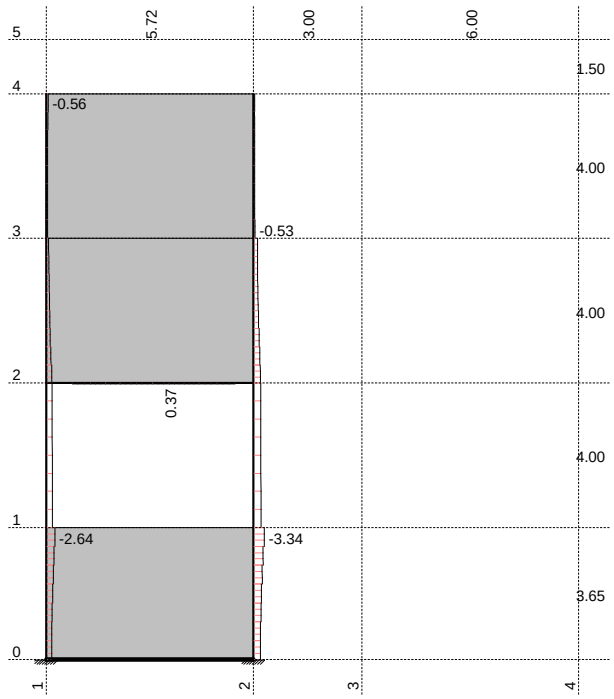
6.2. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN U ZIDNOM PLATNU ZP-4

Opt. 4: Sx



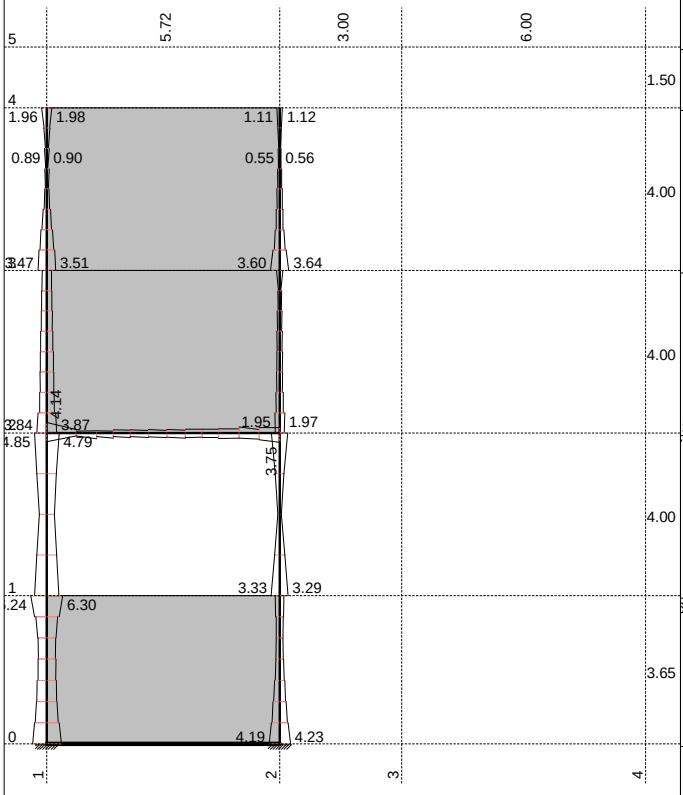
Ram: H_4 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-4
Uticaji u ploči: max Xp= 4.40 / min Xp= 0.00 m / 1000

Opt. 46: I+II



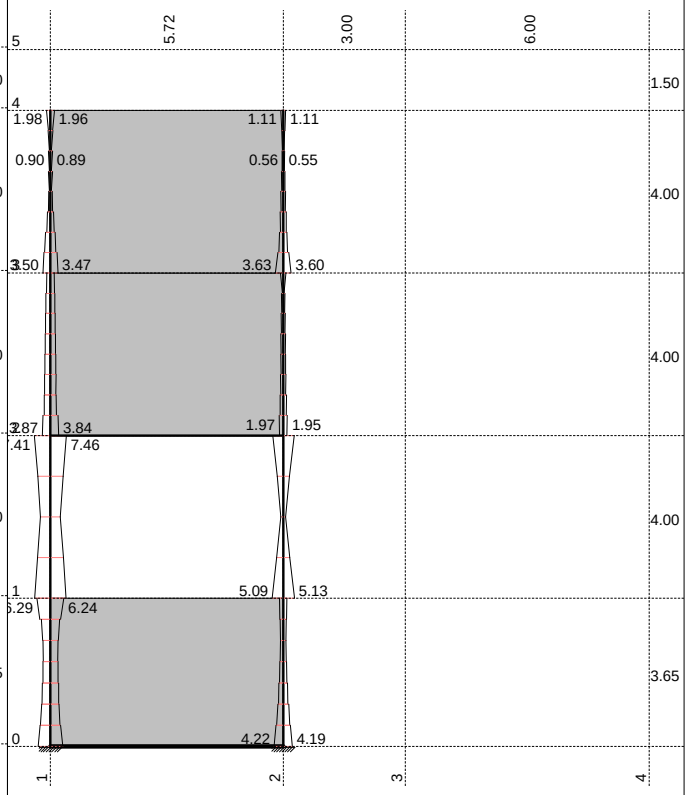
Ram: H_4 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-4
Uticaji u gredi: max σ,0= 0.37 / min σ,0= -4.34 MPa

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30



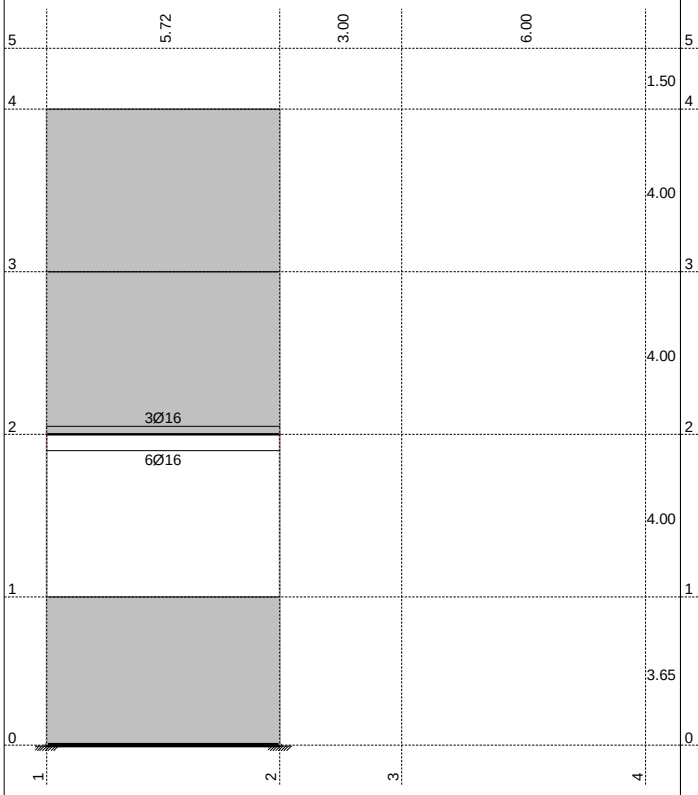
Ram: H_4 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-4
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 6.24 / 6.30 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30



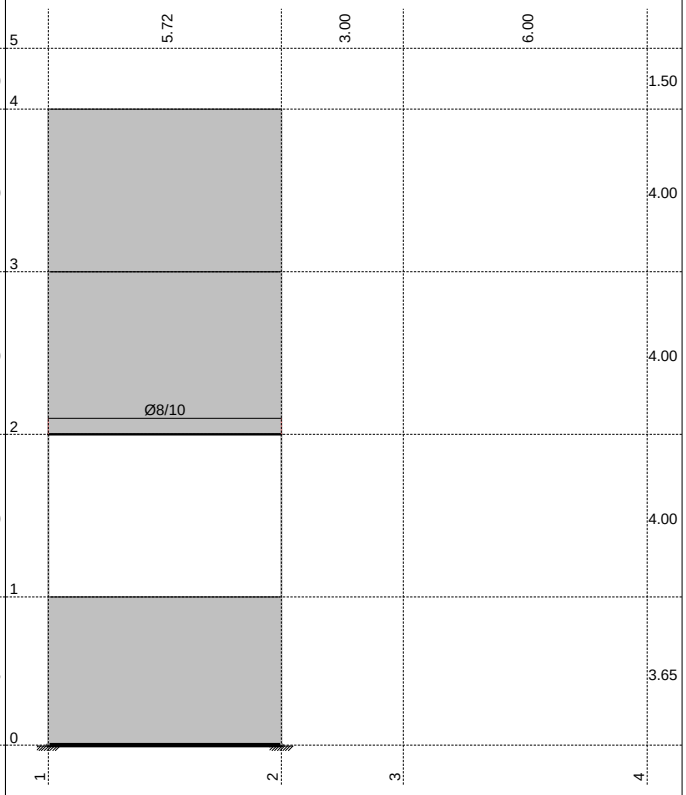
Ram: H_4 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-4
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 7.46 / 7.41 cm²

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30



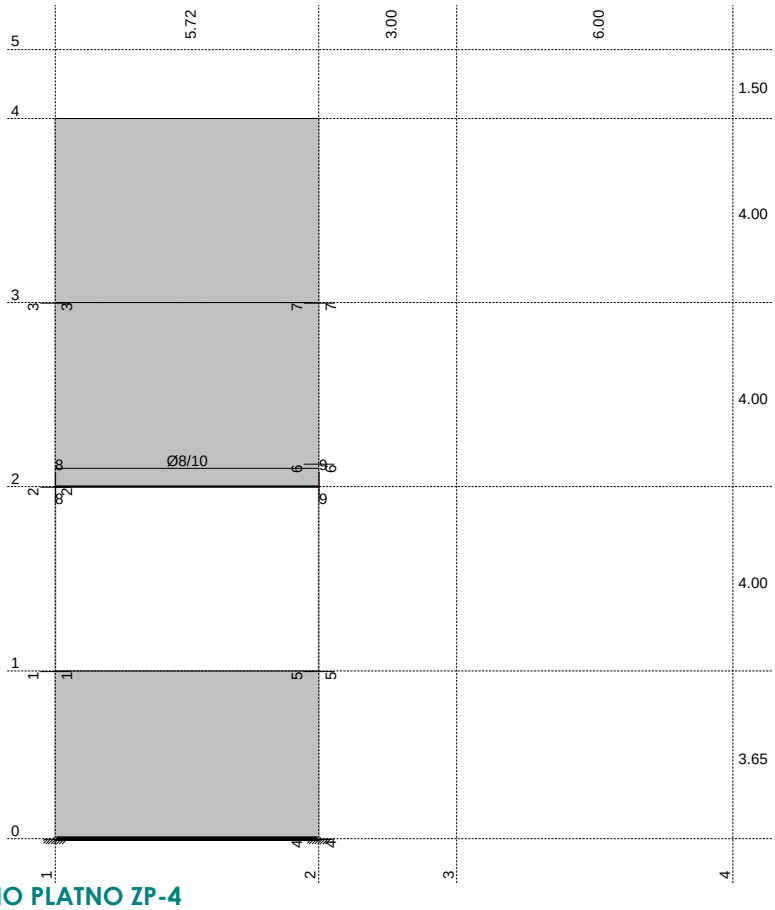
Ram: H_4 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-4
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30



Ram: H_4 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-4
Armatura u gredama: Aa,uz

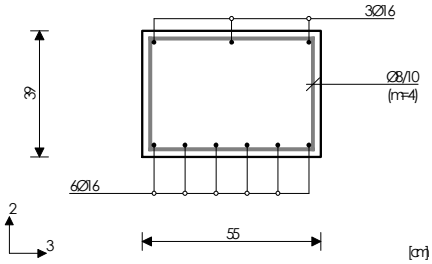
Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30



Ram: H_4 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-4
Armatura u gredama: Aa,uz

Greda 2406-4100
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xIV
N1u = 98.23 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 41.75 kNm

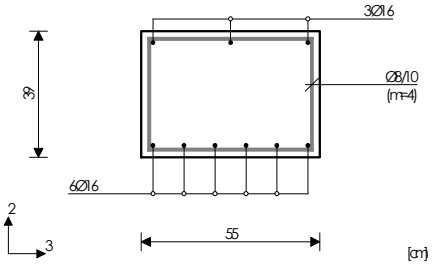
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xV
M1u = 0.12 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
T2u = -149.06 kN
T3u = 16.13 kN
M1u = -0.00 kNm

εb/εa = -0.825/10.000 ‰
Aa1 = 3.45 cm²
Aa2 = 4.14 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/10(m=4) = 10.05 cm²/m]

τy = 0.86MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.09MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.84%

Presek 2-2 x = 5.72m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xV
N1u = 9.66 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -35.69 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xIII-1.30xV
M1u = -0.13 kNm

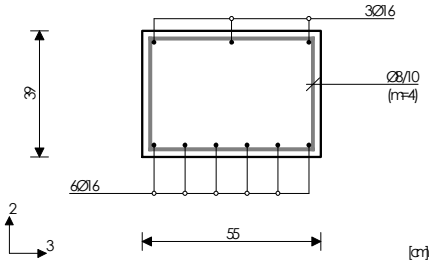
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIV
T2u = 177.55 kN
T3u = 14.48 kN
M1u = 0.01 kNm

εb/εa = -0.892/10.000 ‰
Aa1 = 3.75 cm²
Aa2 = 2.16 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/10(m=4) = 10.05 cm²/m]

τy = 1.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.08MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.84%

Greda 2406-4100
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 8-8 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xIV
N1u = 98.23 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 41.75 kNm

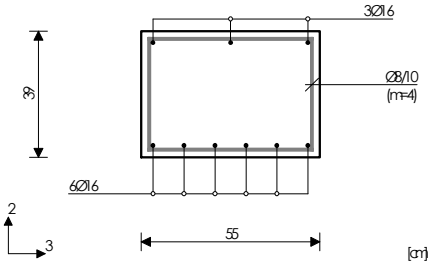
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xV
M1u = 0.12 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
T2u = -149.06 kN
T3u = 16.13 kN
M1u = -0.00 kNm

εb/εa = -0.825/10.000 ‰
Aa1 = 3.45 cm²
Aa2 = 4.14 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/10(m=4) = 10.05 cm²/m]

τy = 0.86MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.09MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.84%

Presek 9-9 x = 5.72m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xV
N1u = 9.66 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -35.69 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xIII-1.30xV
M1u = -0.13 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIV
T2u = 177.55 kN
T3u = 14.48 kN
M1u = 0.01 kNm

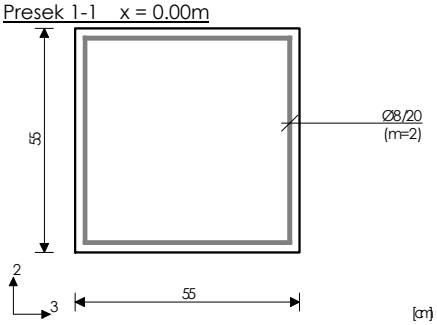
εb/εa = -0.892/10.000 ‰
Aa1 = 3.75 cm²
Aa2 = 2.16 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/10(m=4) = 10.05 cm²/m]

τy = 1.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.08MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.84%

Greda 1446-804
PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 3.65 m (λ2 = 22.99)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 22.99)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 1-1 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xIV
N1u = 484.90 kN
M2u = -122.12 kNm
M3u = 17.19 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
M1u = -0.17 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
T2u = 13.00 kN
T3u = -128.49 kN
M1u = -0.03 kNm

εb/εa = -1.375/10.000 ‰

Aa1 = 6.30 cm²
Aa2 = 6.24 cm²
Aa3 = 6.29 cm²
Aa4 = 6.24 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.05MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.53MPa < τr , τr = 1.10MPa

Greda 2406-1446

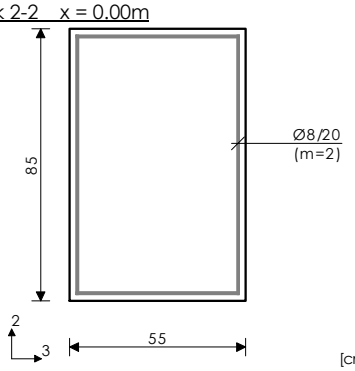
PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 16.30)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xIV
N1u = 607.53 kN
M2u = 4.16 kNm
M3u = -137.66 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xIV
M1u = -0.02 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xIV
T2u = 74.20 kN
T3u = -23.77 kN
M1u = -0.02 kNm

Presek 2-2 x = 0.00m



εb/εa = -0.811/10.000 ‰
Aa1 = 4.85 cm²
Aa2 = 4.79 cm²
Aa3 = 7.46 cm²
Aa4 = 7.41 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.20MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.06MPa < τr , τr = 1.10MPa

Greda 3552-2406

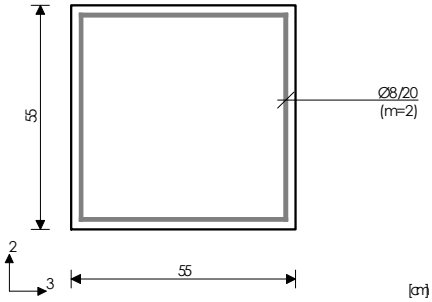
PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xIV
N1u = 425.54 kN
M2u = 44.75 kNm
M3u = -5.50 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xV
M1u = -0.14 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII
T2u = 4.72 kN
T3u = 42.49 kN
M1u = -0.03 kNm

Presek 2-2 x = 4.00m



εb/εa = -0.720/10.000 ‰
Aa1 = 3.87 cm²
Aa2 = 3.84 cm²
Aa3 = 3.87 cm²
Aa4 = 3.84 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

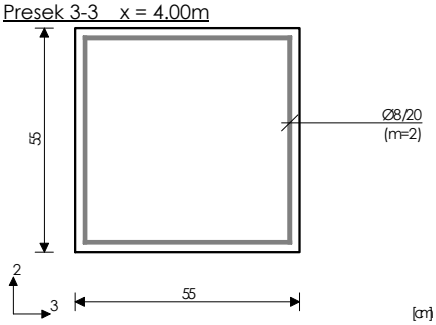
τy = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.17MPa < τr , τr = 1.10MPa

Greda 4868-3552

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 3-3 x = 4.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIV
N1u = 265.53 kN
M2u = -19.25 kNm
M3u = -69.72 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xIII+1.30xV
M1u = 0.15 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xV
T2u = 50.48 kN
T3u = -3.10 kN
M1u = -0.12 kNm

εb/εa = -1.277/10.000 ‰
Aa1 = 3.51 cm²
Aa2 = 3.47 cm²
Aa3 = 3.50 cm²
Aa4 = 3.47 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.21MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa

Greda 2897-1930
PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 3.65 m (λ2 = 22.99)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 22.99)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xIV
N1u = 460.96 kN
M2u = 49.49 kNm
M3u = -8.10 kNm

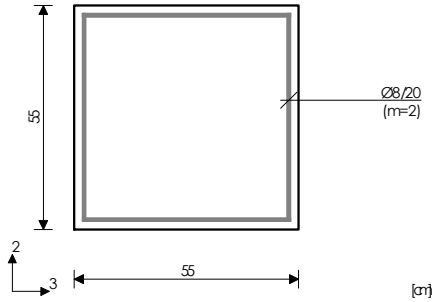
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xV
M1u = 0.15 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
T2u = 6.84 kN
T3u = 70.31 kN
M1u = 0.03 kNm

εb/εa = -0.810/10.000 ‰
Aa1 = 4.23 cm²
Aa2 = 4.19 cm²
Aa3 = 4.22 cm²
Aa4 = 4.19 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.03MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.29MPa < τr , τr = 1.10MPa

Presek 4-4 x = 3.65m



Greda 4100-2897
PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 16.30)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xIV
N1u = 88.29 kN
M2u = 5.23 kNm
M3u = -220.92 kNm

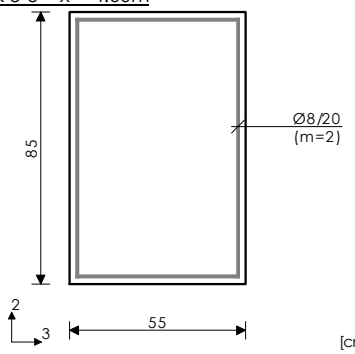
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
M1u = -0.03 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xIII+1.30xIV
T2u = -114.83 kN
T3u = -0.02 kN
M1u = -0.03 kNm

εb/εa = -1.236/10.000 ‰
Aa1 = 3.33 cm²
Aa2 = 3.29 cm²
Aa3 = 5.13 cm²
Aa4 = 5.09 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.30MPa < τr , τr = 1.10MPa

Presek 5-5 x = 4.00m



Greda 5460-4100
PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xIV
N1u = 205.51 kN
M2u = -3.52 kNm
M3u = -4.04 kNm

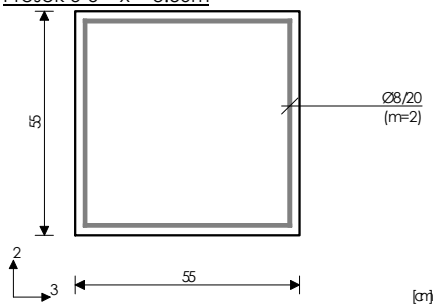
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
M1u = -0.05 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
T2u = 5.42 kN
T3u = -64.85 kN
M1u = -0.05 kNm

εb/εa = -0.518/10.000 ‰
Aa1 = 1.41 cm²
Aa2 = 1.39 cm²
Aa3 = 1.40 cm²
Aa4 = 1.39 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

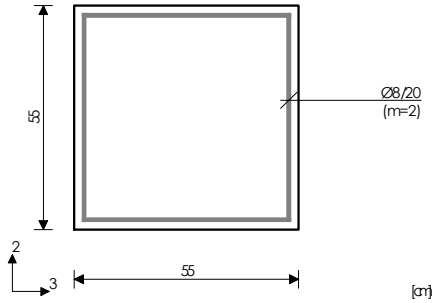
τy = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.27MPa < τr , τr = 1.10MPa

Presek 6-6 x = 3.50m



Greda 6836-5460
PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 7-7 x = 4.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.65xII-1.30xIV
N1u = 303.91 kN
M2u = 65.73 kNm
M3u = -3.55 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xV
M1u = 0.25 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
T2u = 8.65 kN
T3u = -140.26 kN
M1u = 0.09 kNm

εb/εa = -0.890/10.000 ‰
Aa1 = 3.64 cm²
Aa2 = 3.60 cm²
Aa3 = 3.63 cm²
Aa4 = 3.60 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

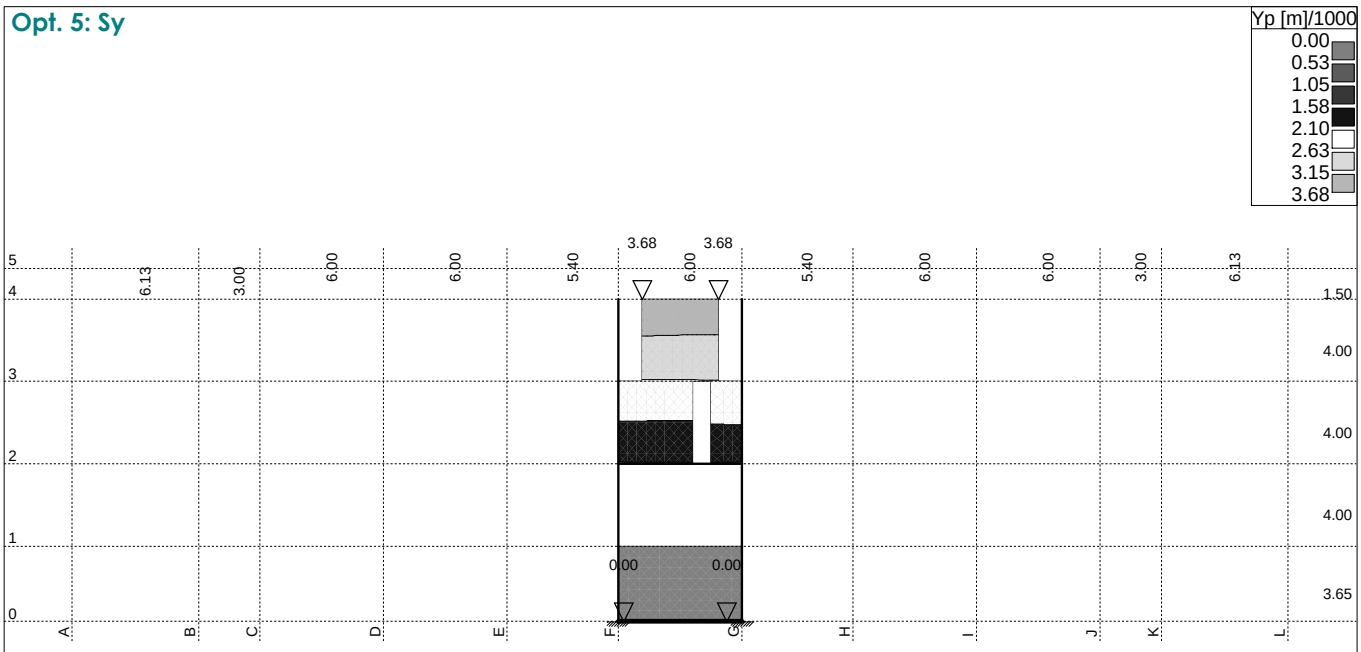
τy = 0.04MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.58MPa < τr , τr = 1.10MPa

Novoprojektovani otvor je moguće izvesti u postojećem zidnom platnu ZP-4 na način da se izvrši dijamantsko rezanje u projektovanim gabaritima otvora, a potom se štemanjem u širini od 30 cm do postojećih ab stubova i na dijelu iznad otvora do ploče, izvrši uklanjanje betona uz očuvanje armaturne mreže. Nakon izvršenog štemanja sve je potrebno dobro očistiti i odprašiti i ugraditi podužnu armaturu od 6 šipke rebraste armature prečnika 16 mm na dijelu iznad otvora u donjoj zoni i 3 šipke rebraste armature prečnika 16 mm u gornjoj zoni, podužnu armaturu obuhvatiti uzengijama prečnika 8 mm na rastojanju 7.5 cm i 15 cm. Na dijelu pored otvora postojeći stub se proširuje za 30x55 cm, potrebno je ugraditi novu armaturu. Prošireni dio stubova S33 i S34 se armira sa 6 šipki podužne rebraste armature i uzengijama prečnika 8 mm na rastojanju od 15 cm.
Ovako formiran obodni armaturni koš oko novog otvora betonirati sitnozrnim betonom marke MB30.
Srednja armatura u zidnom platnu obostrano po licu zida Q-335 zadovoljava.

Postojeća armatura u stubovima zadovoljava za novorpojektovane uticaje, stubove nije potrebno ojačavati. Kontrola normalnih napona u stubovima je zadovoljena za novoprojektovano opterećenje.

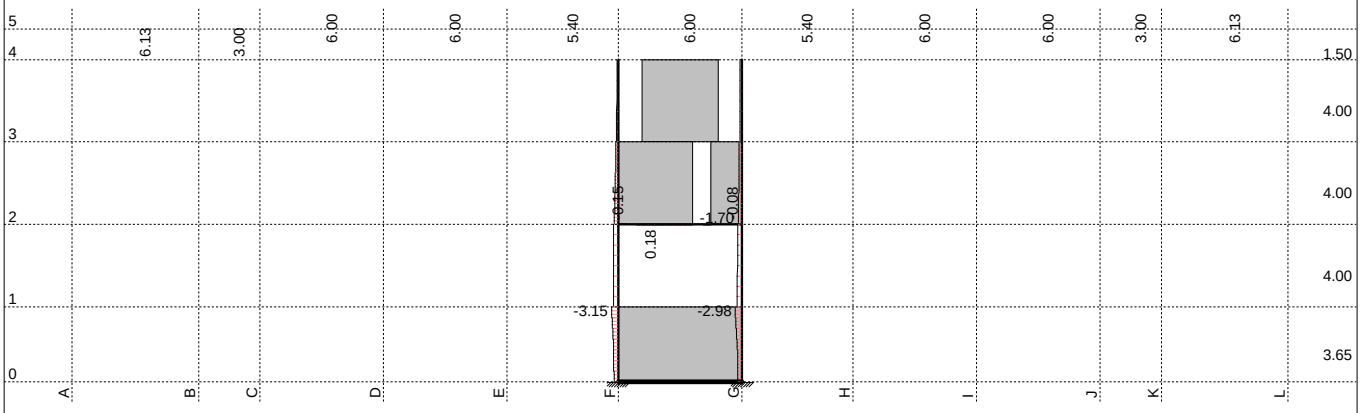
6.3. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN U ZIDNOM PLATNU ZP-9

Opt. 5: Sy



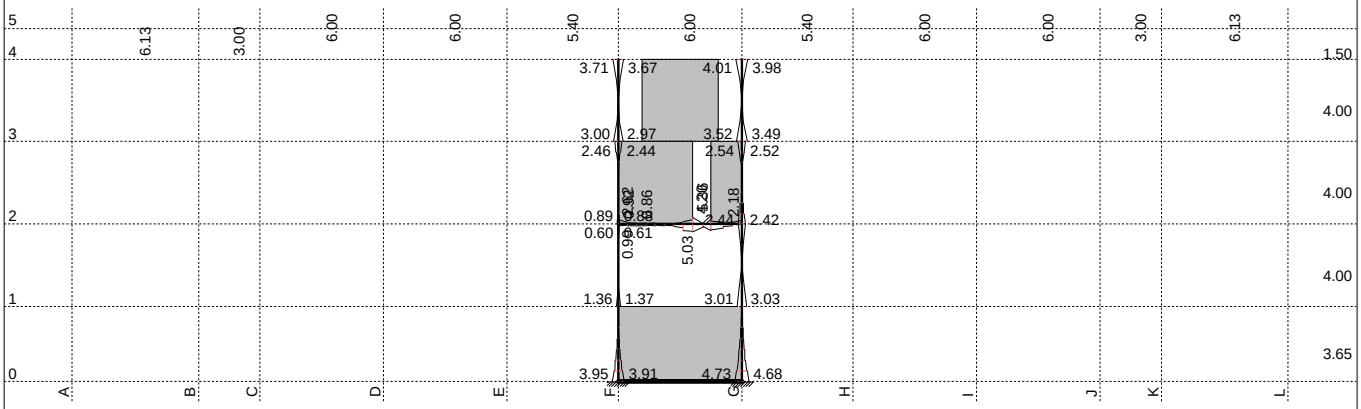
Ram: V_3 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-9
Uticaji u ploči: max Yp= 3.68 / min Yp= 0.00 m / 1000

Opt. 46: I+II



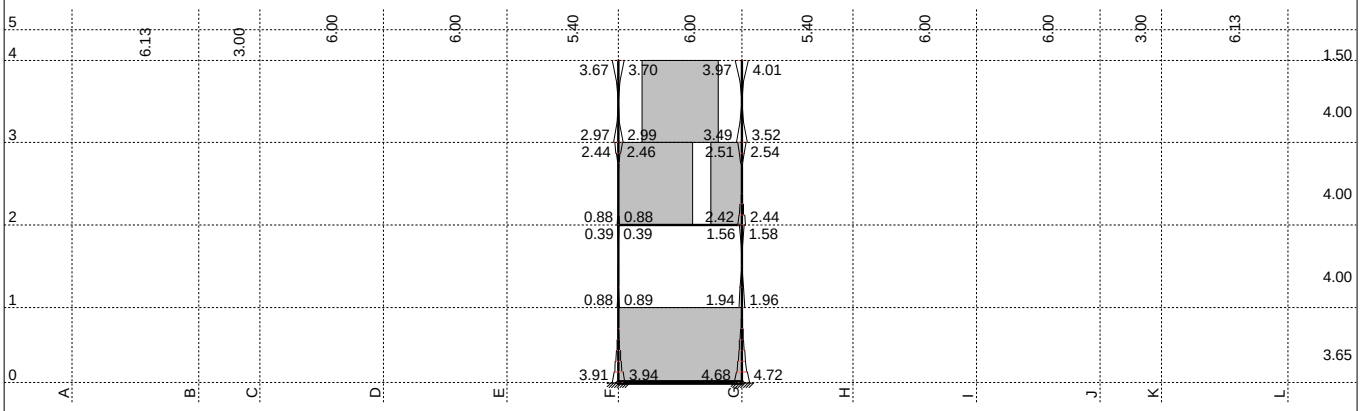
Ram: V_3 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-9
Uticaji u gredi: max σ,0= 0.18 / min σ,0= -3.72 MPa

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30



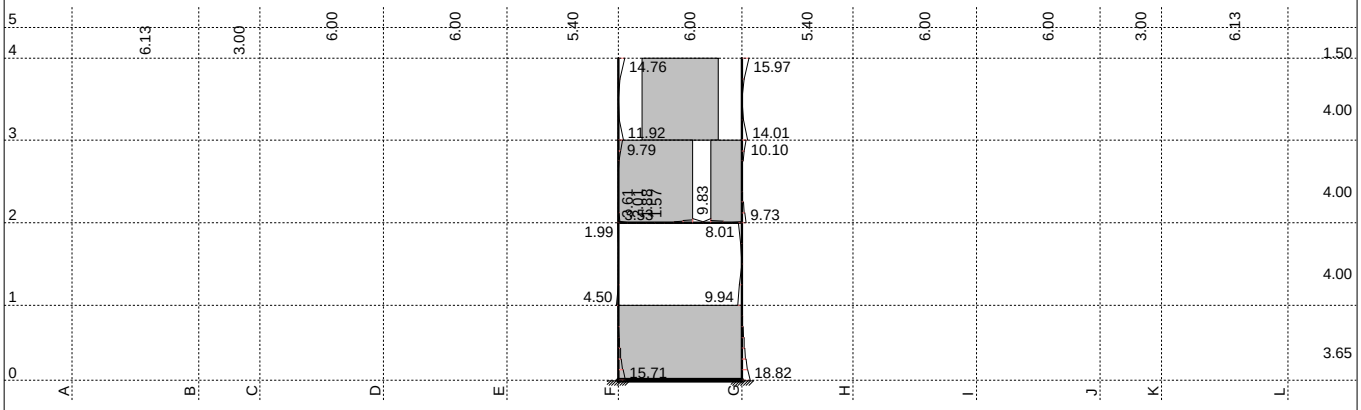
Ram: V_3 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-9
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 5.36 / 5.03 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30



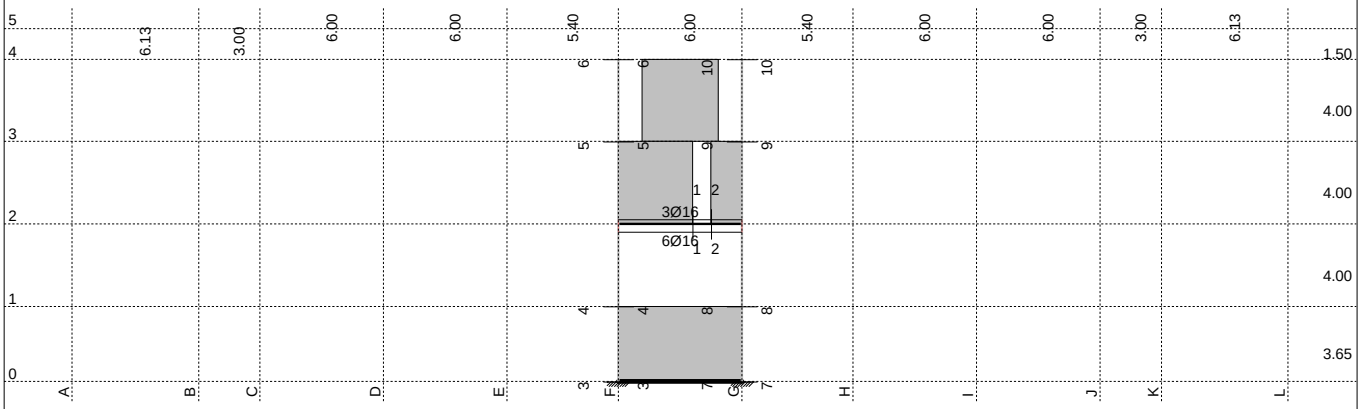
Ram: V_3 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-9
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 5.13 / 5.09 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30



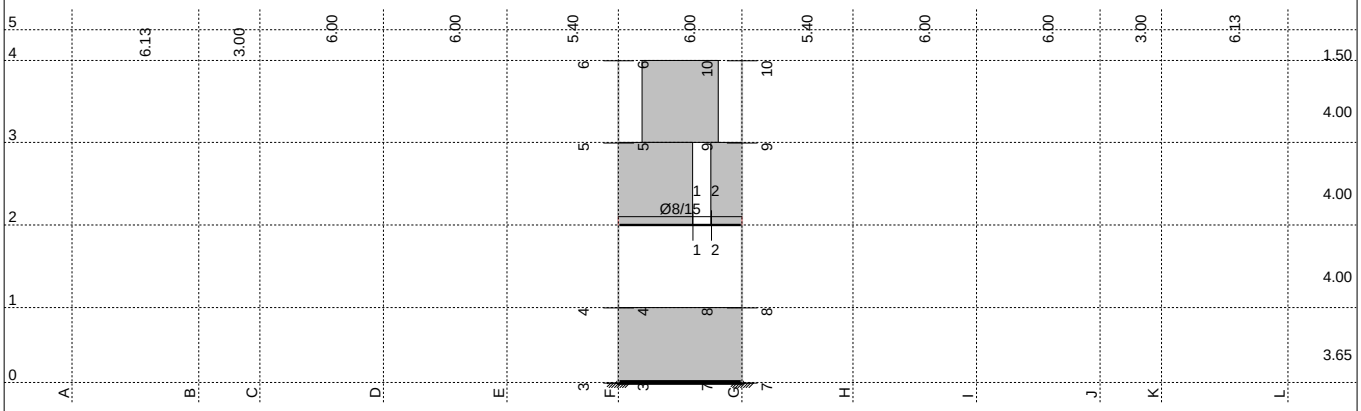
Ram: V_3 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-9
Armatura u gredama: max ΣAa= 18.82 cm²

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30



Ram: V_3 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-9
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

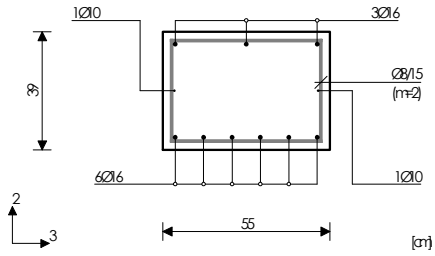
Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30



Ram: V_3 - Grupa: ZIDNO PLATNO ZP-9
Armatura u gredama: Aa,uz

Greda 8028-10201
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 3.60m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xV
N1u = 105.84 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 58.80 kNm

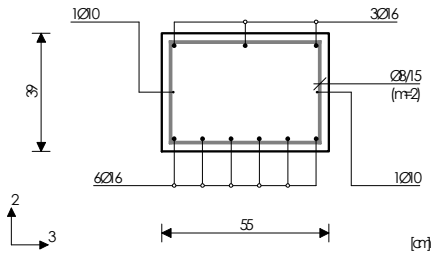
Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
M1u = -0.06 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xV
T2u = -30.16 kN
T3u = -0.66 kN
M1u = -0.04 kNm

εb/εa = -0.952/10.000 ‰
Aa1 = 4.58 cm²
Aa2 = 2.63 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.18MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.92%

Presek 2-2 x = 4.50m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xV
N1u = 31.02 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 70.10 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
M1u = 0.23 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xV
T2u = 177.60 kN
T3u = -0.22 kN
M1u = 0.15 kNm

εb/εa = -1.184/10.000 ‰

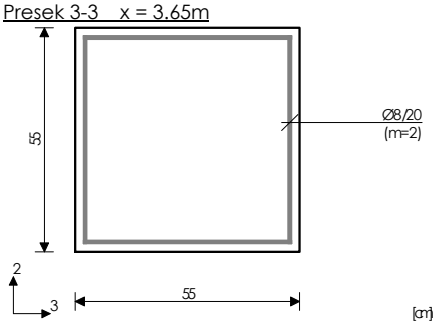
Aa1 = 4.47 cm²
Aa2 = 5.36 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 1.04MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.92%

Greda 6639-5380

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 3.65 m (λ2 = 22.99)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 22.99)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 3-3 x = 3.65m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xV
N1u = 377.42 kN
M2u = -7.45 kNm
M3u = 60.15 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
M1u = -0.29 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
T2u = -87.09 kN
T3u = -10.87 kN
M1u = -0.09 kNm

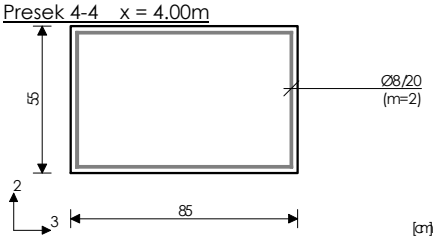
εb/εa = -0.892/10.000 ‰
Aa1 = 3.95 cm²
Aa2 = 3.91 cm²
Aa3 = 3.94 cm²
Aa4 = 3.91 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.36MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.05MPa < τr , τr = 1.10MPa

Greda 8028-6639

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 16.30)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 4-4 x = 4.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xV
N1u = -228.58 kN
M2u = 159.73 kNm
M3u = 12.65 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xV
M1u = -0.02 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
T2u = -103.19 kN
T3u = 16.46 kN
M1u = -0.01 kNm

εb/εa = -1.267/10.000 ‰

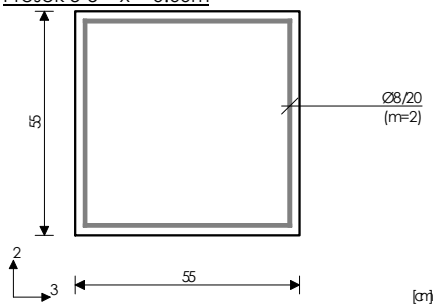
Aa1 = 1.37 cm²
Aa2 = 1.36 cm²
Aa3 = 0.89 cm²
Aa4 = 0.88 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.27MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.04MPa < τr , τr = 1.10MPa

Greda 9471-8028

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 5-5 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.65xII+1.30xIV
N1u = -226.78 kN
M2u = 147.80 kNm
M3u = -27.10 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
M1u = -0.36 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
T2u = -95.05 kN
T3u = -6.14 kN
M1u = 0.07 kNm

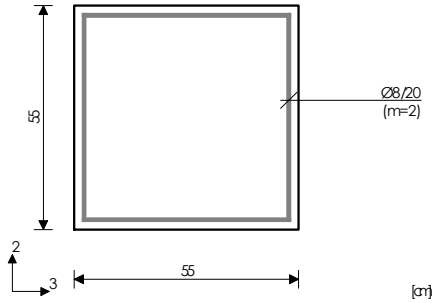
εb/εa = -2.143/10.000 ‰
Aa1 = 2.46 cm²
Aa2 = 2.44 cm²
Aa3 = 2.46 cm²
Aa4 = 2.44 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.39MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.03MPa < τr , τr = 1.10MPa

Greda 10916-9471

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 6-6 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
N1u = -237.76 kN
M2u = 192.02 kNm
M3u = -46.98 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xIV
M1u = 0.01 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
T2u = -17.50 kN
T3u = -92.47 kN
M1u = -0.01 kNm

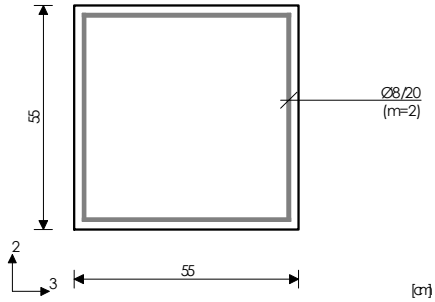
εb/εa = -2.665/10.000 ‰
Aa1 = 3.71 cm²
Aa2 = 3.67 cm²
Aa3 = 3.70 cm²
Aa4 = 3.67 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.07MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.38MPa < τr , τr = 1.10MPa

Greda 8743-7433

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 3.65 m (λ2 = 22.99)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 22.99)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 7-7 x = 3.65m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xV
N1u = 483.84 kN
M2u = -8.86 kNm
M3u = -62.96 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
M1u = 0.28 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xV
T2u = 92.16 kN
T3u = -11.96 kN
M1u = 0.09 kNm

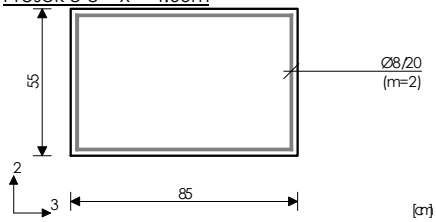
εb/εa = -0.892/10.000 ‰
Aa1 = 4.73 cm²
Aa2 = 4.68 cm²
Aa3 = 4.72 cm²
Aa4 = 4.68 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.38MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.05MPa < τr , τr = 1.10MPa

Greda 10201-8743

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 16.30)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 8-8 x = 4.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xV
N1u = -69.40 kN
M2u = -178.30 kNm
M3u = 36.11 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
T2u = -108.41 kN
T3u = -30.45 kN
M1u = -0.00 kNm

εb/εa = -1.597/10.000 ‰
Aa1 = 3.03 cm²
Aa2 = 3.01 cm²
Aa3 = 1.96 cm²
Aa4 = 1.94 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

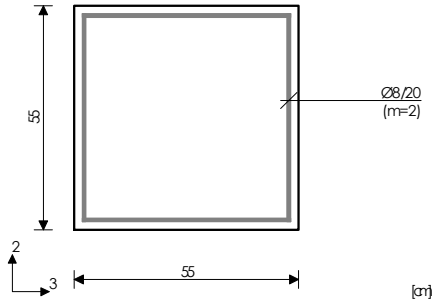
τy = 0.29MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.08MPa < τr , τr = 1.10MPa

Greda 11644-10201

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 9-9 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.65xII+1.30xIV
N1u = -234.03 kN
M2u = 151.94 kNm
M3u = 31.54 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
M1u = 0.38 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xV
T2u = 84.22 kN
T3u = -17.72 kN
M1u = 0.00 kNm

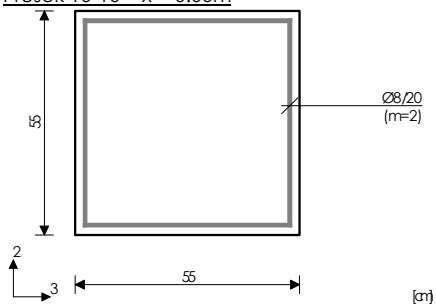
εb/εa = -2.236/10.000 ‰

Aa1 = 2.54 cm²
Aa2 = 2.52 cm²
Aa3 = 2.54 cm²
Aa4 = 2.51 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.34MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.07MPa < τr , τr = 1.10MPa

Greda 13003-11644
PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 10-10 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
N1u = -249.50 kN
M2u = 206.71 kNm
M3u = 30.00 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII-1.30xIV
M1u = 0.02 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
T2u = 17.50 kN
T3u = -100.39 kN
M1u = -0.02 kNm

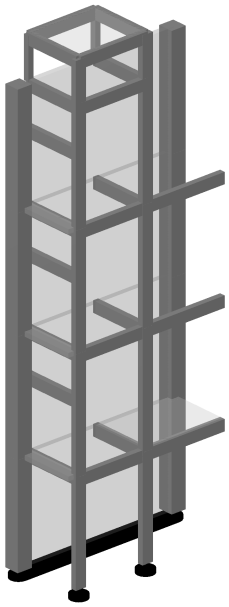
εb/εa = -2.469/10.000 ‰
Aa1 = 4.01 cm²
Aa2 = 3.98 cm²
Aa3 = 4.01 cm²
Aa4 = 3.97 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.07MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.41MPa < τr , τr = 1.10MPa

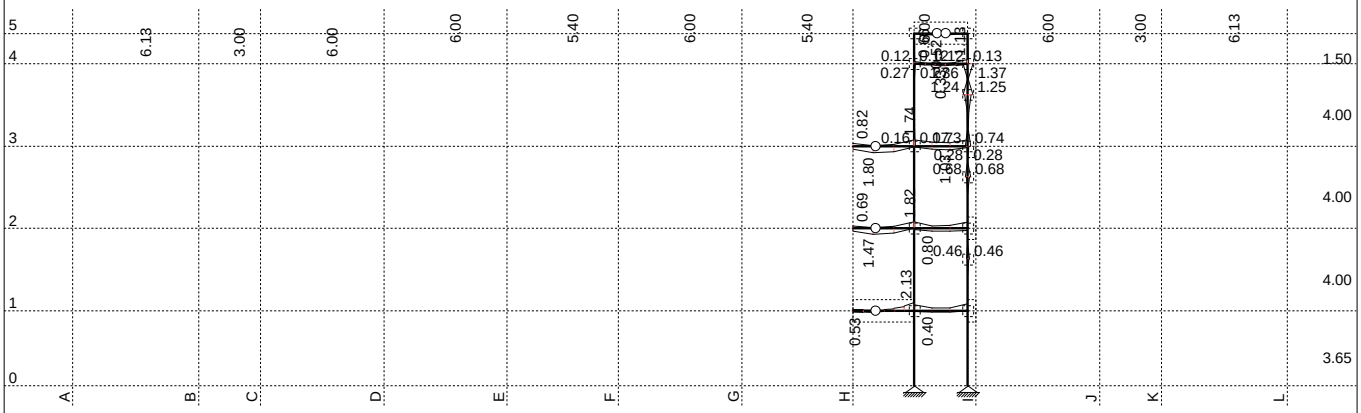
Novoprojektovani otvor je moguće izvesti u postojećem zidnom platnu ZP-9 na način da se izvrši dijamantsko rezanje u projektovanim gabaritima otvora, a potom se štemanjem u širini od 30 cm do postojećih ab stubova i na dijelu iznad otvora do ploče, izvrši uklanjanje betona uz očuvanje armaturne mreže. Nakon izvršenog štemanja sve je potrebno dobro očistiti i odprašiti i ugraditi podužnu armaturu od 6 šipke rebraste armature prečnika 16 mm na dijelu iznad otvora u donjoj zoni i 3 šipke rebraste armature prečnika 16 mm u gornjoj zoni, podužnu armaturu obuhvatiti uzengijama prečnika 8 mm na rastojanju 7.5 cm i 15 cm. Na dijelu pored otvora postojeći stub se proširuje za 30x55 cm, potrebno je ugraditi novu armaturu. Prošireni dio stubova S22 i S26 se armira sa 6 šipki podužne rebraste armature i uzengijama prečnika 8 mm na rastojanju od 15 cm.
Ovako formiran obodni armaturni koš oko novog otvora betonirati sitnozrnim betonom marke MB30.
Srednja armatura u zidnom platnu obostrano po licu zida Q-378 zadovoljava.

Postojeća armatura u stubovima zadovoljava za novorpojektovane uticaje, stubove nije potrebno ojačavati. Kontrola normalnih napona u stubovima je zadovoljena za novoprojektovano opterećenje.

6.4. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN AB KONSTRUKCIJE LIFTA

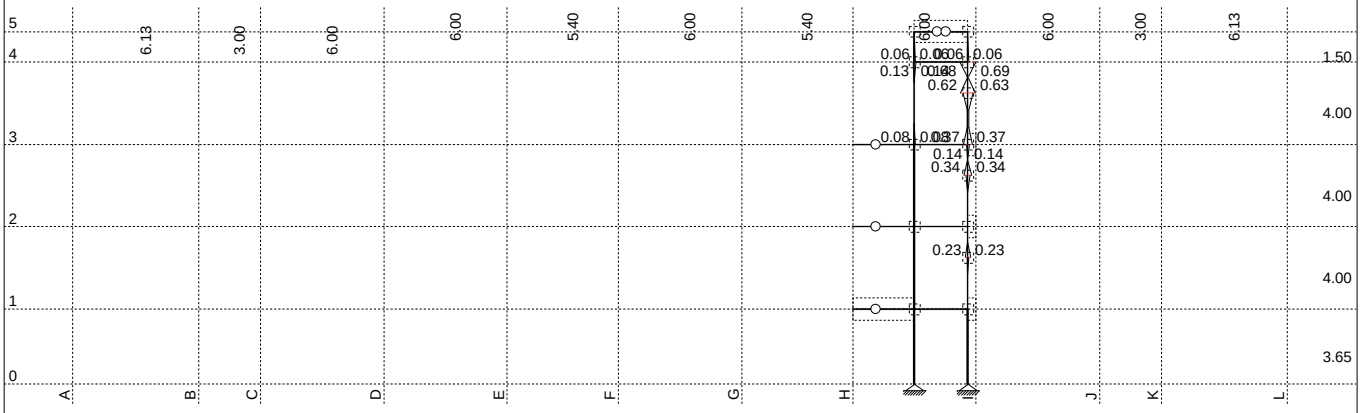


Grupa: KONSTRUKCIJA LIFTA
Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



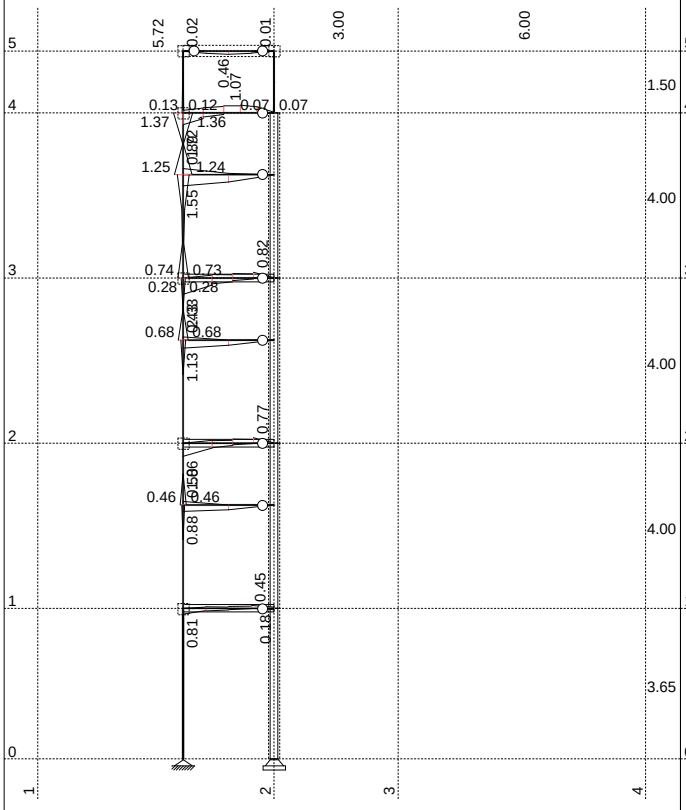
Ram: V_2 - Grupa: KONSTRUKCIJA LIFTA
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 2.13 / 1.80 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



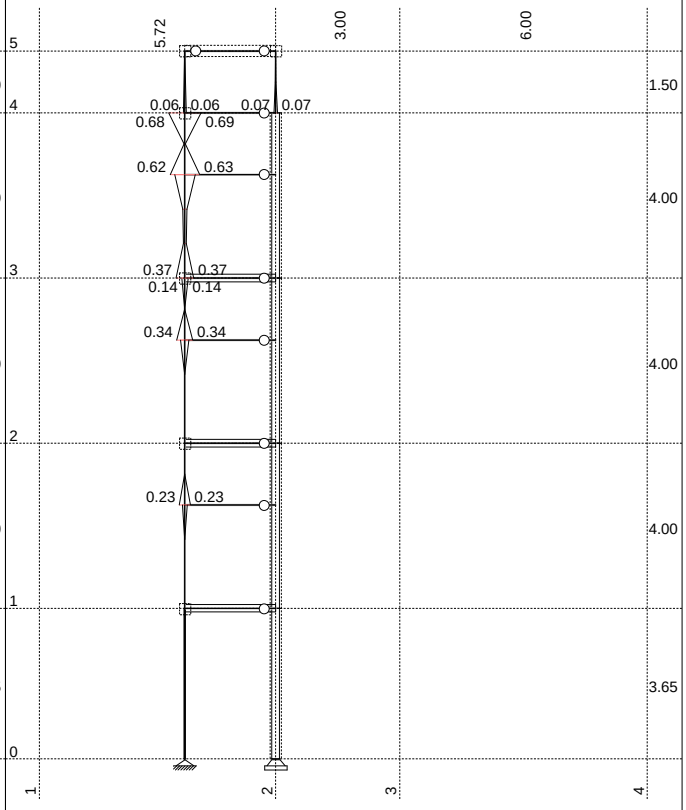
Ram: V_2 - Grupa: KONSTRUKCIJA LIFTA
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.69 / 0.68 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



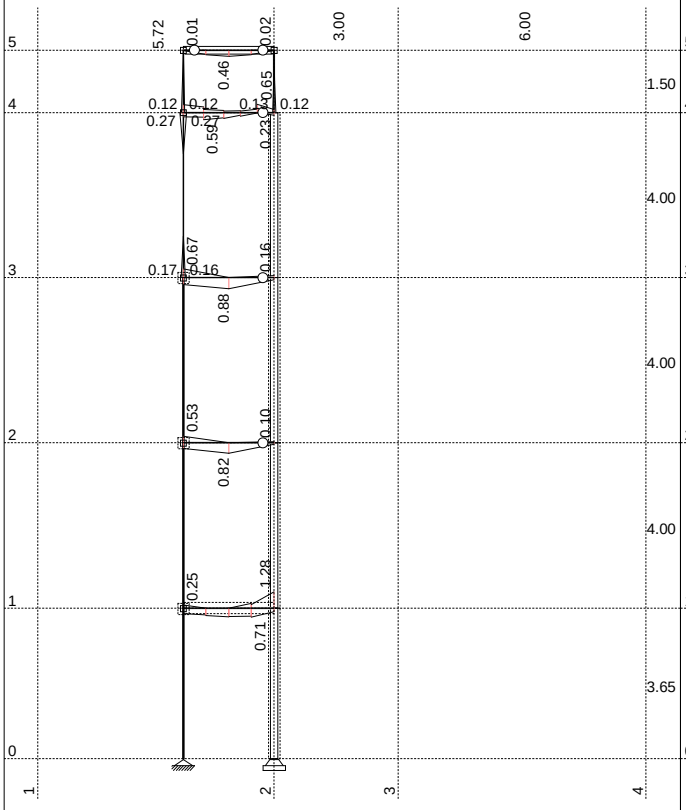
Ram: H_10 - Grupa: KONSTRUKCIJA LIFTA
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 1.36 / 2.33 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



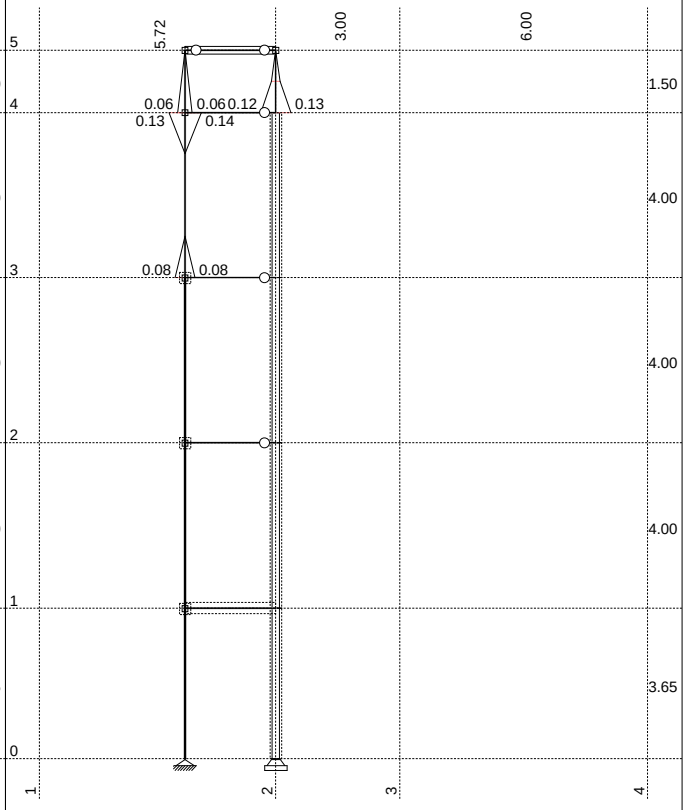
Ram: H_10 - Grupa: KONSTRUKCIJA LIFTA
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.69 / 0.68 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



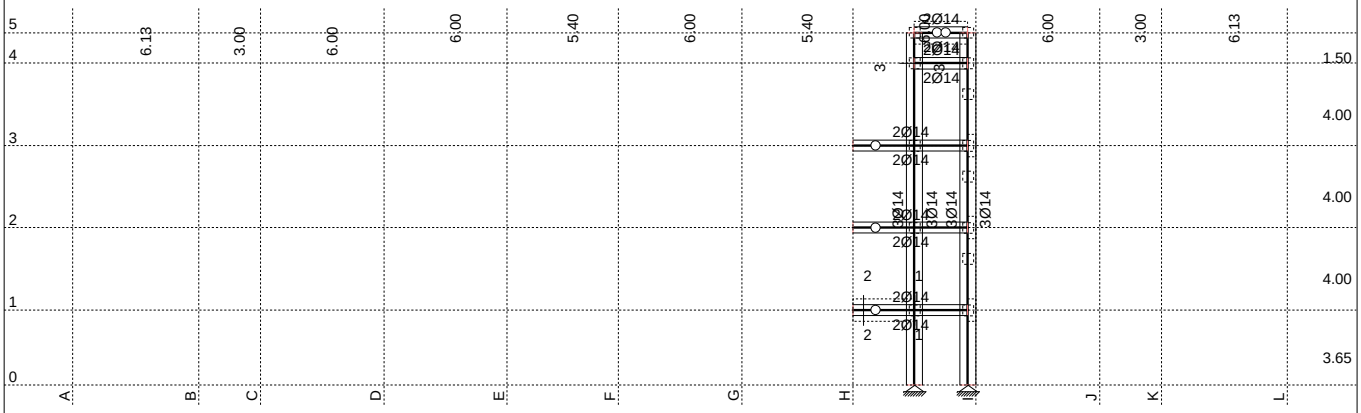
Ram: H_9 - Grupa: KONSTRUKCIJA LIFTA
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 1.28 / 0.88 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



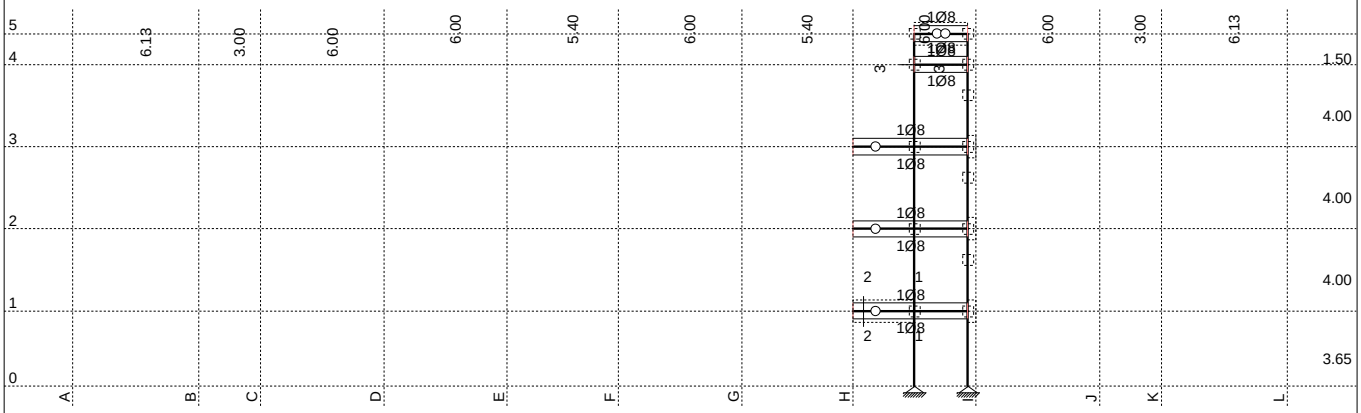
Ram: H_9 - Grupa: KONSTRUKCIJA LIFTA
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.14 / 0.13 cm²

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



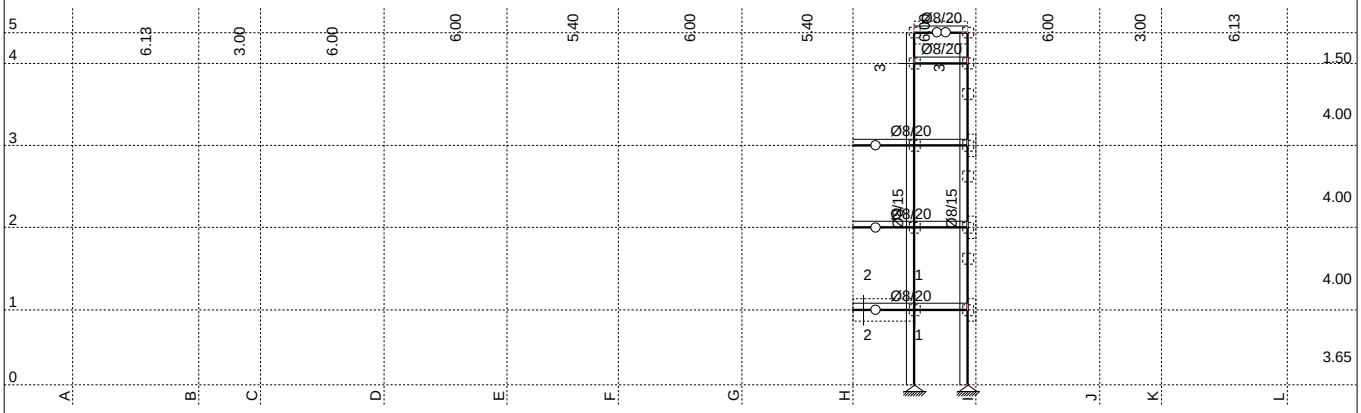
Ram: V_2 - Grupa: KONSTRUKCIJA LIFTA
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



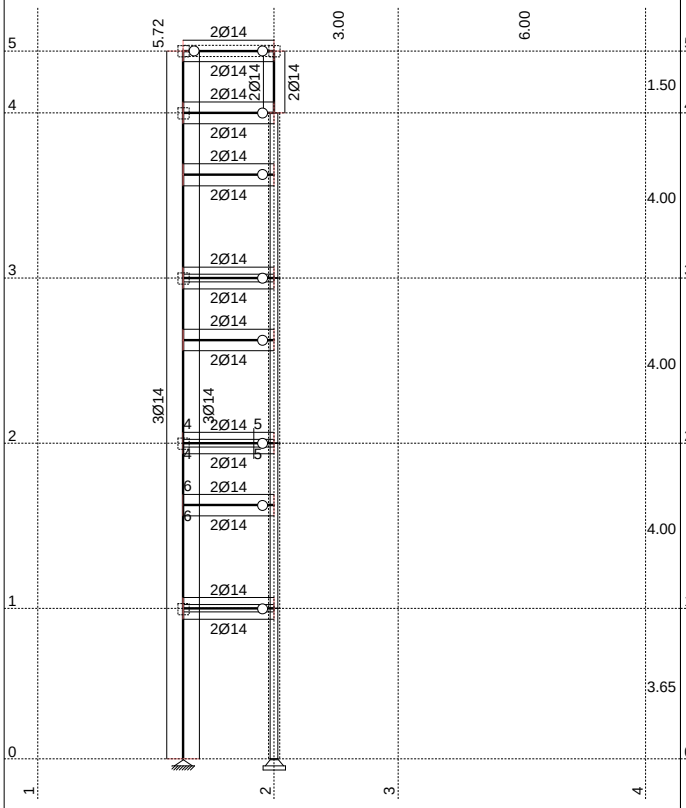
Ram: V_2 - Grupa: KONSTRUKCIJA LIFTA
Armatura u gredama: Aa3/Aa4

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



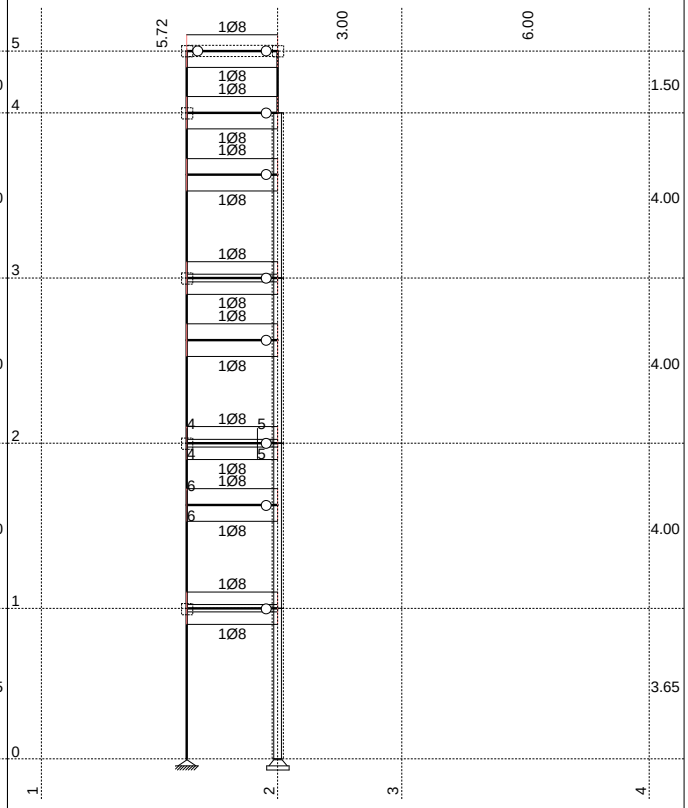
Ram: V_2 - Grupa: KONSTRUKCIJA LIFTA
Armatura u gredama: Aa,uz

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



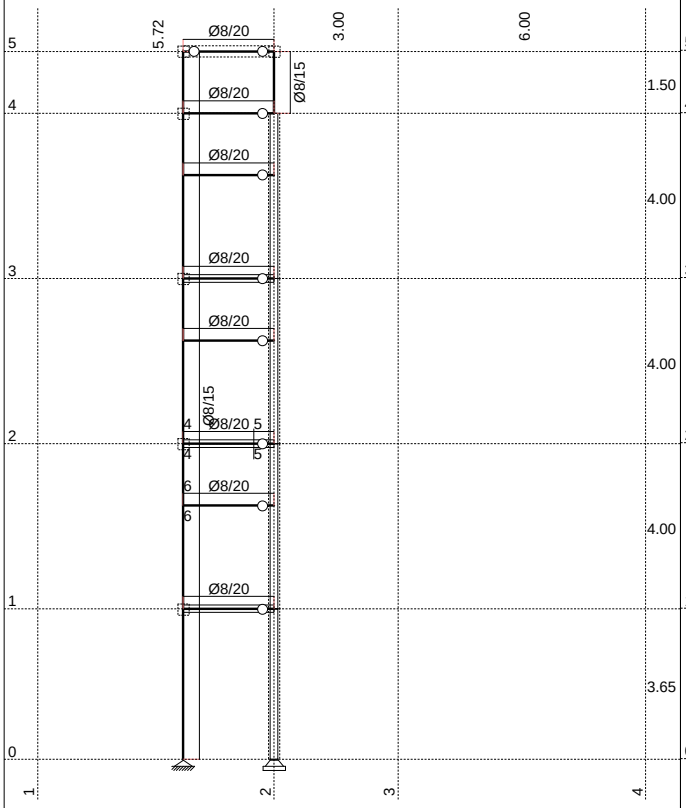
Ram: H_10 - Grupa: KONSTRUKCIJA LIFTA
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



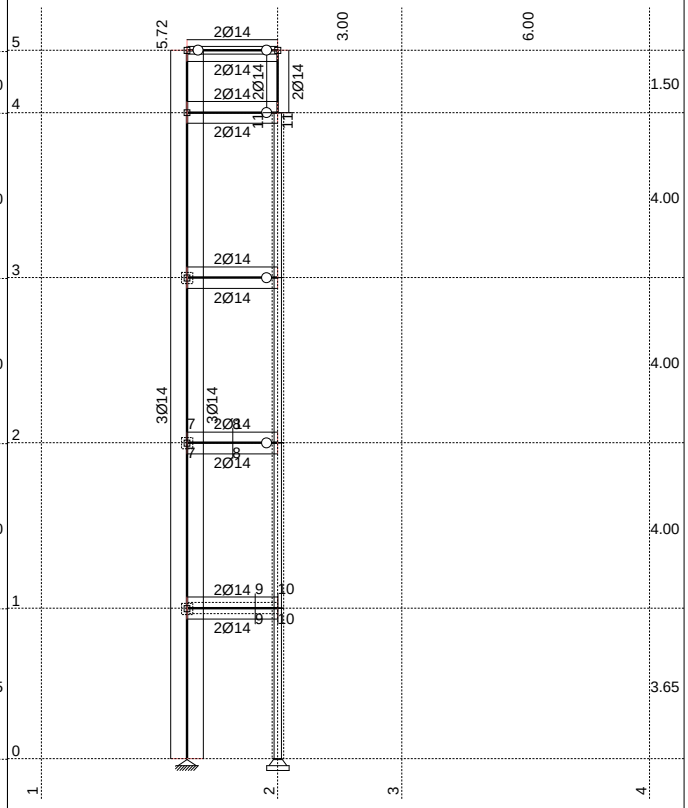
Ram: H_10 - Grupa: KONSTRUKCIJA LIFTA
Armatura u gredama: Aa3/Aa4

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



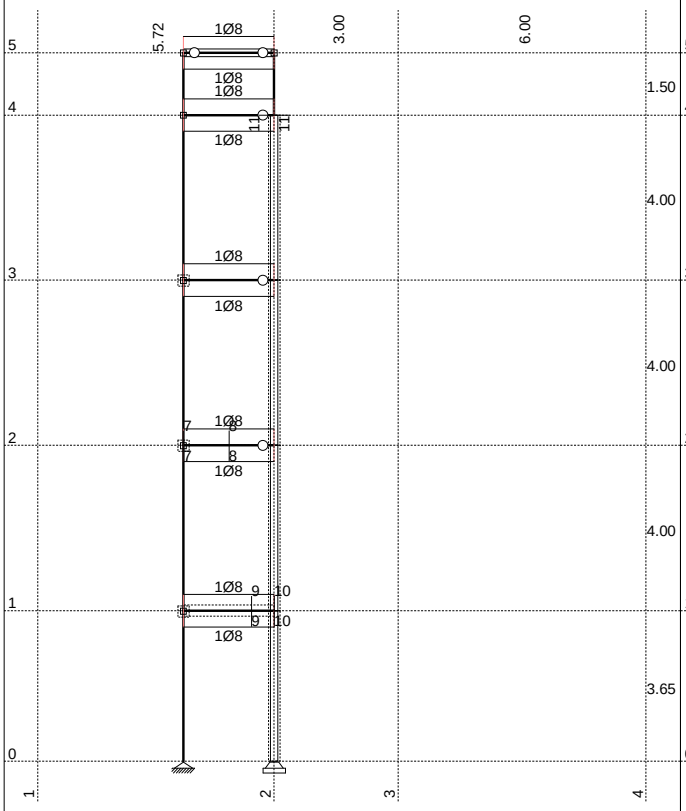
Ram: H_10 - Grupa: KONSTRUKCIJA LIFTA
Armatura u gredama: Aa,uz

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



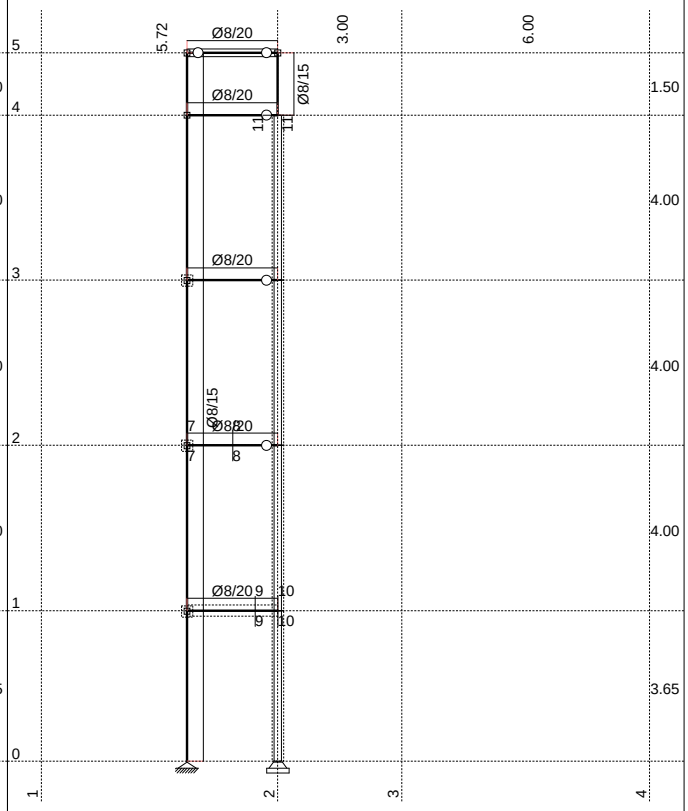
Ram: H_9 - Grupa: KONSTRUKCIJA LIFTA
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



Ram: H_9 - Grupa: KONSTRUKCIJA LIFTA
Armatura u gredama: Aa3/Aa4

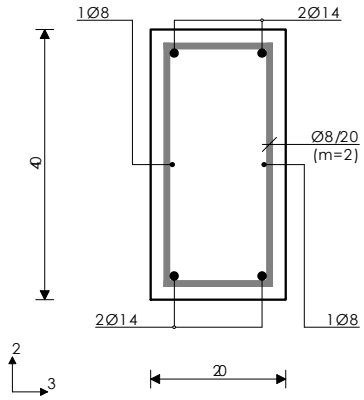
Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



Ram: H_9 - Grupa: KONSTRUKCIJA LIFTA
Armatura u gredama: Aa,uz

Greda 11923-9914
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 2.60m



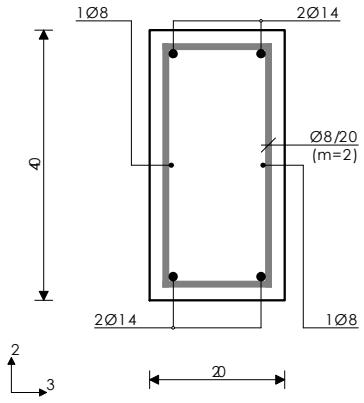
Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII
N1u = 12.53 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -24.47 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xV
T2u = 31.09 kN
T3u = -0.14 kN
M1u = -0.01 kNm

εb/εa = -1.094/10.000 ‰
Aa1 = 0.16 cm²
Aa2 = 1.54 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.48MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Presek 2-2 x = 5.10m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xV
N1u = 23.50 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 2.83 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
M1u = 0.04 kNm

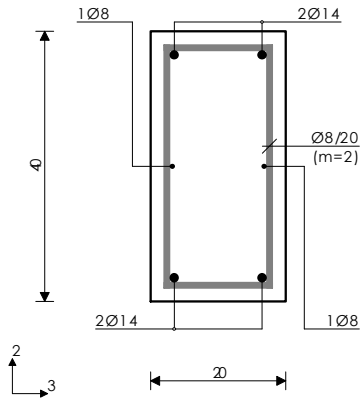
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
T2u = 1.33 kN
T3u = -0.02 kN
M1u = 0.04 kNm

εb/εa = -0.078/10.000 ‰
Aa1 = 0.41 cm²
Aa2 = 0.16 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.04MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Greda 11000-11776
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 9-9 x = 1.65m



[cm]

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
N1u = -5.50 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 12.31 kNm

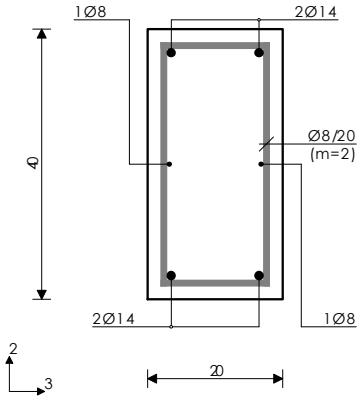
Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
M1u = -0.02 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
T2u = 22.86 kN
T3u = 0.27 kN
M1u = -0.01 kNm

εb/εa = -0.828/10.000 ‰
Aa1 = 0.64 cm²
Aa2 = 0.37 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.36MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.01MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Presek 10-10 x = 2.20m



[cm]

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
N1u = -6.43 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -23.38 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
M1u = -0.04 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
T2u = 38.84 kN
T3u = -0.49 kN
M1u = -0.04 kNm

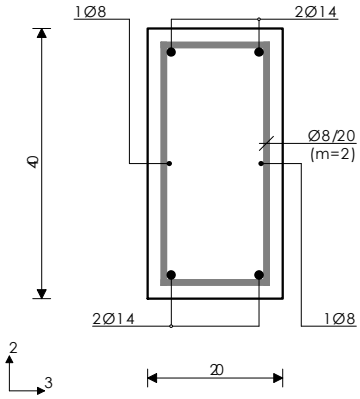
εb/εa = -1.151/10.000 ‰
Aa1 = 0.29 cm²
Aa2 = 1.28 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.62MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.03MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Greda 12766-13475

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 6-6 x = 0.00m



[cm]

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
N1u = -8.75 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 17.00 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI-1.30xIV
T2u = -13.32 kN
T3u = -0.04 kN
M1u = -0.00 kNm

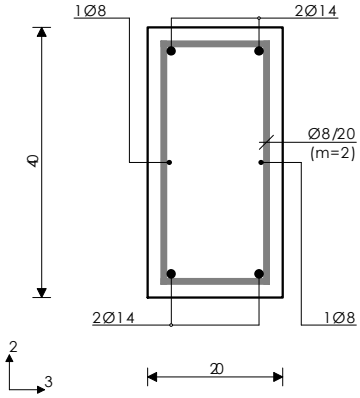
εb/εa = -0.991/10.000 ‰
Aa1 = 0.88 cm²
Aa2 = 0.50 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.21MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Greda 12405-13106

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 7-7 x = 0.00m



[cm]

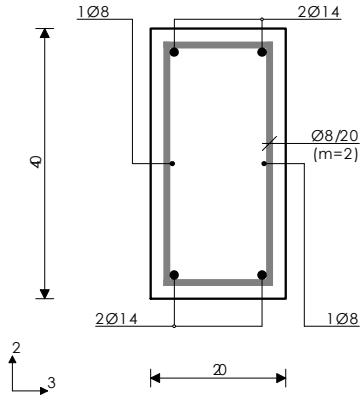
Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xIII+1.30xIV
N1u = -10.44 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 9.85 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII
T2u = -24.03 kN
T3u = 0.03 kN
M1u = -0.00 kNm

εb/εa = -0.789/10.000 ‰
Aa1 = 0.44 cm²
Aa2 = 0.53 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.37MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Presek 8-8 x = 1.10m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xIII
N1u = -0.46 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 14.45 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xIII+1.30xIV
T2u = 4.48 kN
T3u = 0.39 kN
M1u = -0.00 kNm

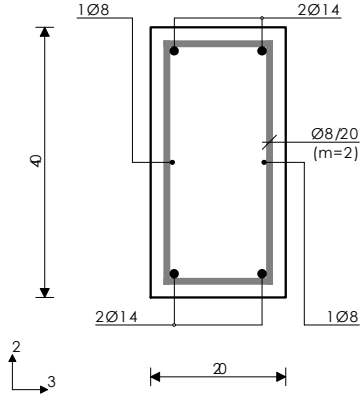
εb/εa = -0.842/10.000 ‰
Aa1 = 0.82 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.07MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Greda 13244-13947

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 4-4 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xIV
N1u = 19.17 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 28.61 kNm

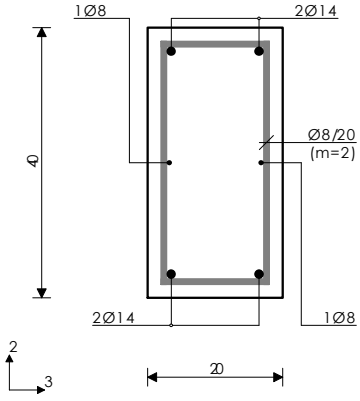
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xV
M1u = -0.13 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII
T2u = 33.85 kN
T3u = 0.14 kN
M1u = -0.10 kNm

εb/εa = -1.179/10.000 ‰
Aa1 = 1.86 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.57MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.05MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Presek 5-5 x = 1.70m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
N1u = 1.48 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -9.51 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+0.65xIII+1.30xV
M1u = 0.08 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xIII+1.30xIV
T2u = 7.61 kN
T3u = -0.49 kN
M1u = 0.03 kNm

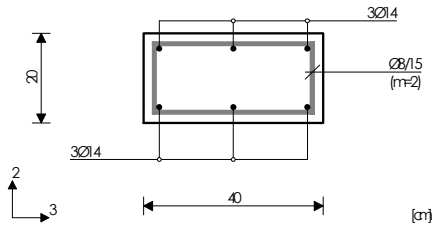
εb/εa = -0.661/10.000 ‰
Aa1 = 0.06 cm²
Aa2 = 0.55 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.13MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Greda 14934-13693

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 34.64)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 69.28)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 3-3 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xIV
N1u = -50.16 kN
M2u = -1.38 kNm
M3u = -8.23 kNm

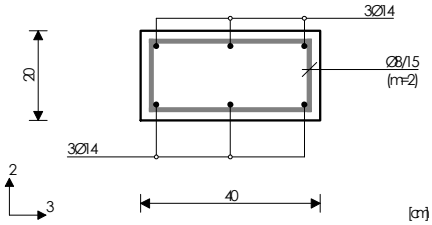
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xIII+1.30xIV
T2u = -4.26 kN
T3u = 0.89 kN
M1u = -0.00 kNm

εb/εa = -1.369/10.000 ‰
Aa1 = 0.27 cm²
Aa2 = 0.27 cm²
Aa3 = 0.14 cm²
Aa4 = 0.13 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.07MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.01MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.15%

Greda 15395-14934
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 1.50 m (λ2 = 12.99)
li,3 = 1.50 m (λ3 = 25.98)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 3-3 x = 1.50m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xIV
N1u = -14.79 kN
M2u = 1.09 kNm
M3u = 3.11 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xIII+1.30xIV
T2u = -2.25 kN
T3u = 0.45 kN
M1u = 0.00 kNm

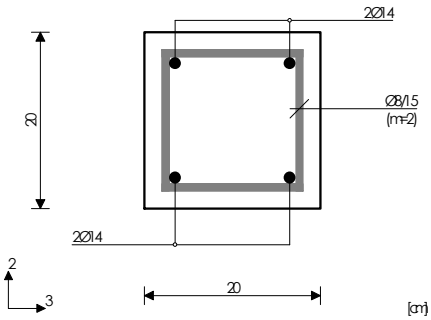
εb/εa = -0.868/10.000 ‰
Aa1 = 0.12 cm²
Aa2 = 0.12 cm²
Aa3 = 0.06 cm²
Aa4 = 0.06 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.03MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.15%

Greda 16051-15589
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 1.50 m (λ2 = 25.98)
li,3 = 1.50 m (λ3 = 25.98)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 11-11 x = 1.50m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+1.30xIV
N1u = -18.18 kN
M2u = -0.25 kNm
M3u = -3.90 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xIII+1.30xIV
T2u = 2.35 kN
T3u = -0.54 kN
M1u = 0.00 kNm

εb/εa = -1.272/10.000 ‰
Aa1 = 0.13 cm²
Aa2 = 0.12 cm²
Aa3 = 0.13 cm²
Aa4 = 0.12 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.07MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.54%

6.5. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN SPREGNUTE TAVANICE

Stepenište POS St-1 se ruše i zamjenjuju spregnutom tavanicom.
Spegnuta tavanica se osanja na grede i zidna platan preko čeličnog U220 profila koji se preko čiličnih ankera M12 vezuje za postojeće grede i zidna platna. Preko njih se postavlja čelični profilisani lim TR154, ugrađuje potrebna armatura u rebrima profilisanog lima i nakon toga vrši se betoniranje.
Proračun spregnute tavanice dat je u dijelu statičkog proračuna za Objekat "A".

OBJEKAT "C"

Sadržaj

Osnovni podaci o modelu 3

1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA 5

2. ULAZNI PODACI - OPTEREĆENJE 15

3. MODALNA ANALIZA 27

4. SEIZMIČKI PRORAČUN 30

5. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA 32

6. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN 36

OPŠTE INFORMACIJE O PRORAČUNSKOM MODELU

Proračun konstrukcije je sproveden na jedinstvenom proračunskom 3D modelu za propisana opterećenja i za parametre zemljotresnog rizika i opterećenja koji odgovaraju očekivanim maksimalnim ubrzanjima tla za seizmičnost IX stepena MCS skale, prema podacima iz geomehaničkog elaborata.

Konstrukcija objekta je modelirana prostorno, korišćenjem konačnih elemenata u programskom paketu TOWER 7. Za linijske elemente i AB zidove je usvojena krutost bruto betonskog presjeka. Tavanice su projektovane da budu beskonačno krute u svojoj ravni. Za grede u pločama je usvojena minimalna vrijednost torzione krutosti, čime su uticaji od torzije u gredama predati savijanju ploča, što je i realno ponašanje konstrukcije. Za ploče je usvojeno 1% krutosti bruto betonskog presjeka pri savijanju za dejstvo zemljotresa.

AB rigle i stubovi su modelirani pomoću linijskih elemenata (štapova) sa zadatim odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka i materijala.

Međuspratne tavanice, krovna tavanica i AB zidovi su modelirani pločastim elementima (tanke ploče).

Spratne mase su sračunate prema stvarnom teretu objekta i propisanom korisnom opterećenju. Seizmičko opterećenje je sračunato pomoću ESO metode, na osnovu ulaznih projektnih parametara datih u geomehaničkom elaboratu (K=0.10), a koji korensondiraju sa važećim pravilnikom za projektovanje objekata u seizmički aktivnim područjima.

Dimenzionisanje konstrukcije je izvršeno za mjerodavne kombinacije uticaja, po teoriji graničnih stanja. Primijenjen je kvalitet betona MB 30 i armatura RA 400/500 , MA-R 500/560.

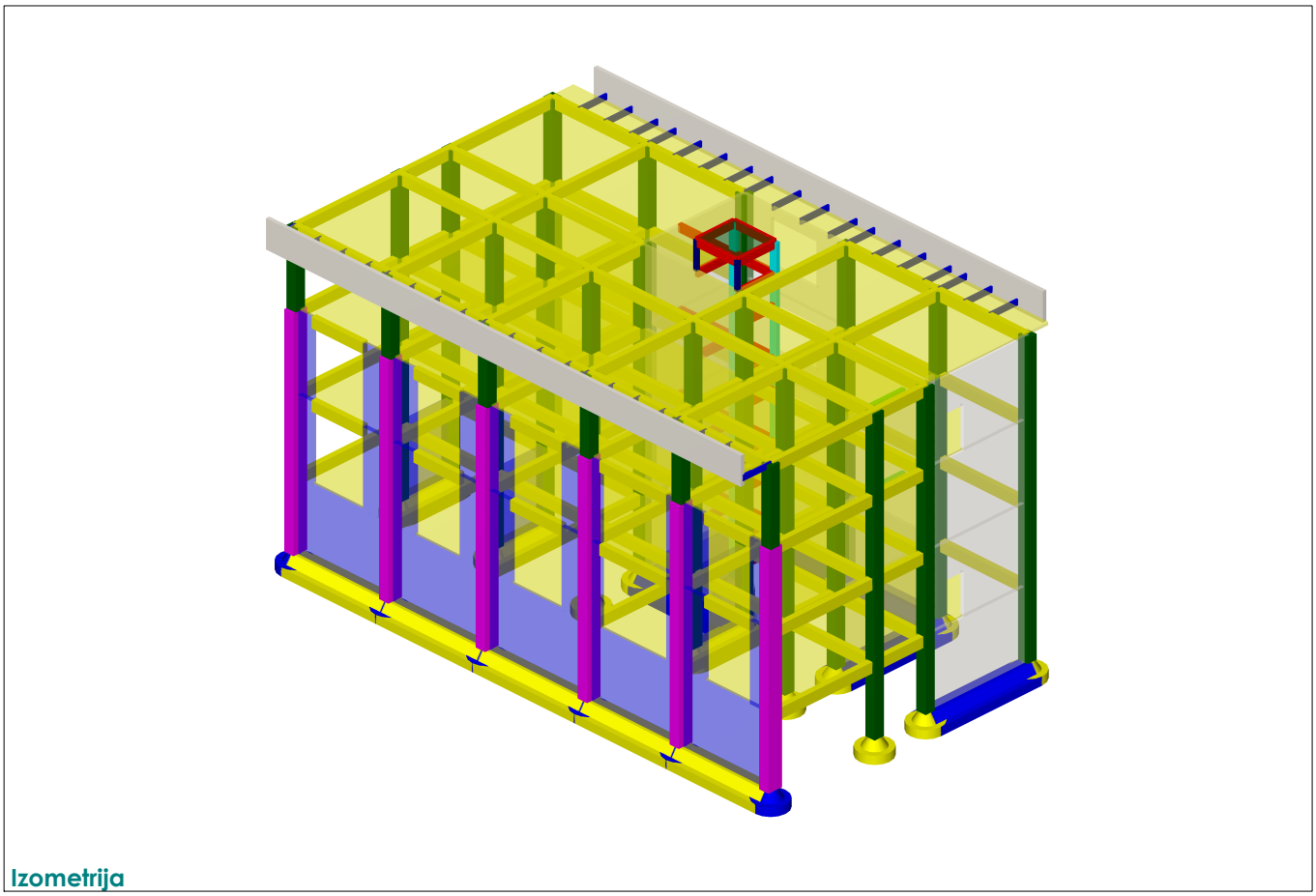
Na proračunskom modelu je izvršena kontrola graničnog stanja prslina i ugiba. Kao kriterijum upotrebljivosti za prsline usvojen je a_{ku}<0.4 mm (vrijednost iz PBAB87 izmenu srednje agresivnu sredine), s obzirom da su svi elementi unutra, a spolja prekriveni sa više slojeva izolacionih i drugih materijala, dakle nijesu direktno izloženi atmosferskim uticajima. Inače, u najvećem broju presjeka zadovoljen je uslov a_{kp}<0.2 mm.
Proračun ugiba za ploče pokazao da su dobijene vrijednosti, uključujući i vremenske deformacije u granicama dozvoljenih.

Na proračunskom 3D modelu nijesu modelirana centralna stepeništa,već su uključena preko linijskog opterećenja koja odgovaraju reakcijama oslonaca.

Opterećenje od slojeva podova i korisno opterećenje prostorija je nanošeno kao površinsko opterećenje na tavanice dok su težine pregradnih gipsanih zidova nanesene na model u okviru stalnog opterećenja kao površinsko opterećenje.

Ovaj proračuna sadrži:

- Ulazne podatke za konstrukciju
- Ulazne podatke za materijale
- Analizu opterećenja postojeceg i novoprojektovanog stanja
- Modalna analiza
- Seizmički proračun
- Kontrola horizontalnog ugiba objekta
- Analizu uticaja i proračun



Izometrija

Datoteka:	OBJEKAT C_NOVOPROJEKTOVANO.twp
Datum proračuna:	5.9.2019

Način proračuna: 3D model

[X] Teorija I-og reda	[X] Modalna analiza	[ ] Stabilnost
[ ] Teorija II-og reda	[X] Seizmički proračun	[ ] Faze građenja
[ ] Nelinearan proračun		

Veličina modela

Broj čvorova:	10979
Broj pločastih elemenata:	9218
Broj grednih elemenata:	1951
Broj graničnih elemenata:	1014
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	5
Broj kombinacija opterećenja:	9

Jedinice mera

Dužina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA

1.1. OSNOVNI PODACI O MATERIJALIMA I KONSTRUKRIVNIM ELEMENTIMA

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	17.15	1.50
POS 400	15.65	4.00
POS 300	11.65	4.00

Naziv	z [m]	h [m]
POS 200	7.65	4.00
POS 100	3.65	3.65
TEMELJI	0.00	

Tabela materijala

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

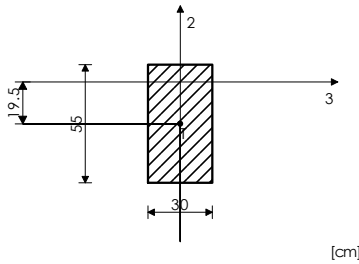
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.160	0.080	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<4>	0.150	0.075	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presek: b/d=30/55, Fiktivna ekscentričnost

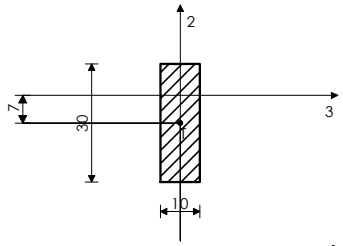
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.650e-1	1.375e-1	1.375e-1	3.262e-3	1.238e-3	4.159e-3



[cm]

Set: 2 Presek: b/d=10/30, Fiktivna ekscentričnost

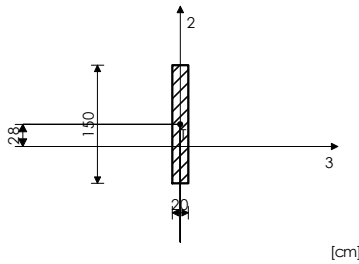
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.000e-2	2.500e-2	2.500e-2	7.902e-5	2.500e-5	2.250e-4



[cm]

Set: 3 Presek: b/d=20/150, Fiktivna ekscentričnost

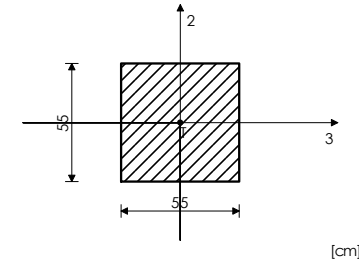
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.000e-1	2.500e-1	2.500e-1	3.664e-3	1.000e-3	5.625e-2



[cm]

Set: 4 Presek: b/d=55/55, Fiktivna ekscentričnost

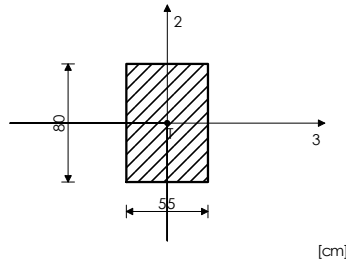
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.025e-1	2.521e-1	2.521e-1	1.289e-2	7.626e-3	7.626e-3



[cm]

Set: 5 Presek: b/d=55/80, Fiktivna ekscentričnost

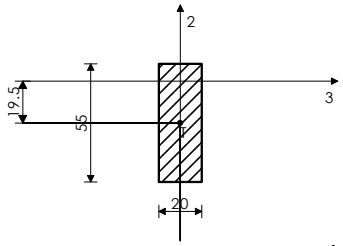
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	4.400e-1	3.667e-1	3.667e-1	2.551e-2	1.109e-2	2.347e-2



[cm]

Set: 6 Presek: b/d=20/55 *, Fiktivna ekscentričnost

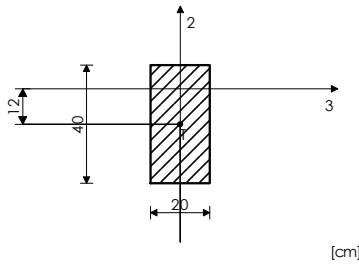
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.100e-1	9.167e-2	9.167e-2	1.131e-3	3.667e-4	2.773e-3



[cm]

Set: 7 Presek: b/d=20/40, Fiktivna ekscentričnost

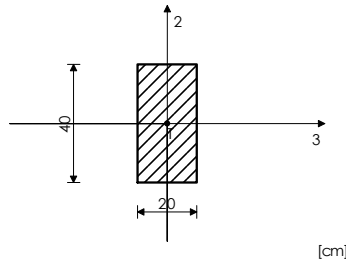
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	8.000e-2	6.667e-2	6.667e-2	7.324e-4	2.667e-4	1.067e-3



[cm]

Set: 8 Presek: b/d=20/40, Fiktivna ekscentričnost

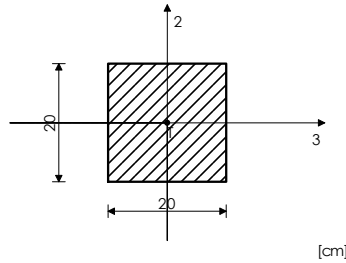
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	8.000e-2	6.667e-2	6.667e-2	7.324e-4	2.667e-4	1.067e-3



[cm]

Set: 9 Presek: b/d=20/20, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	4.000e-2	3.333e-2	3.333e-2	2.253e-4	1.333e-4	1.333e-4



[cm]

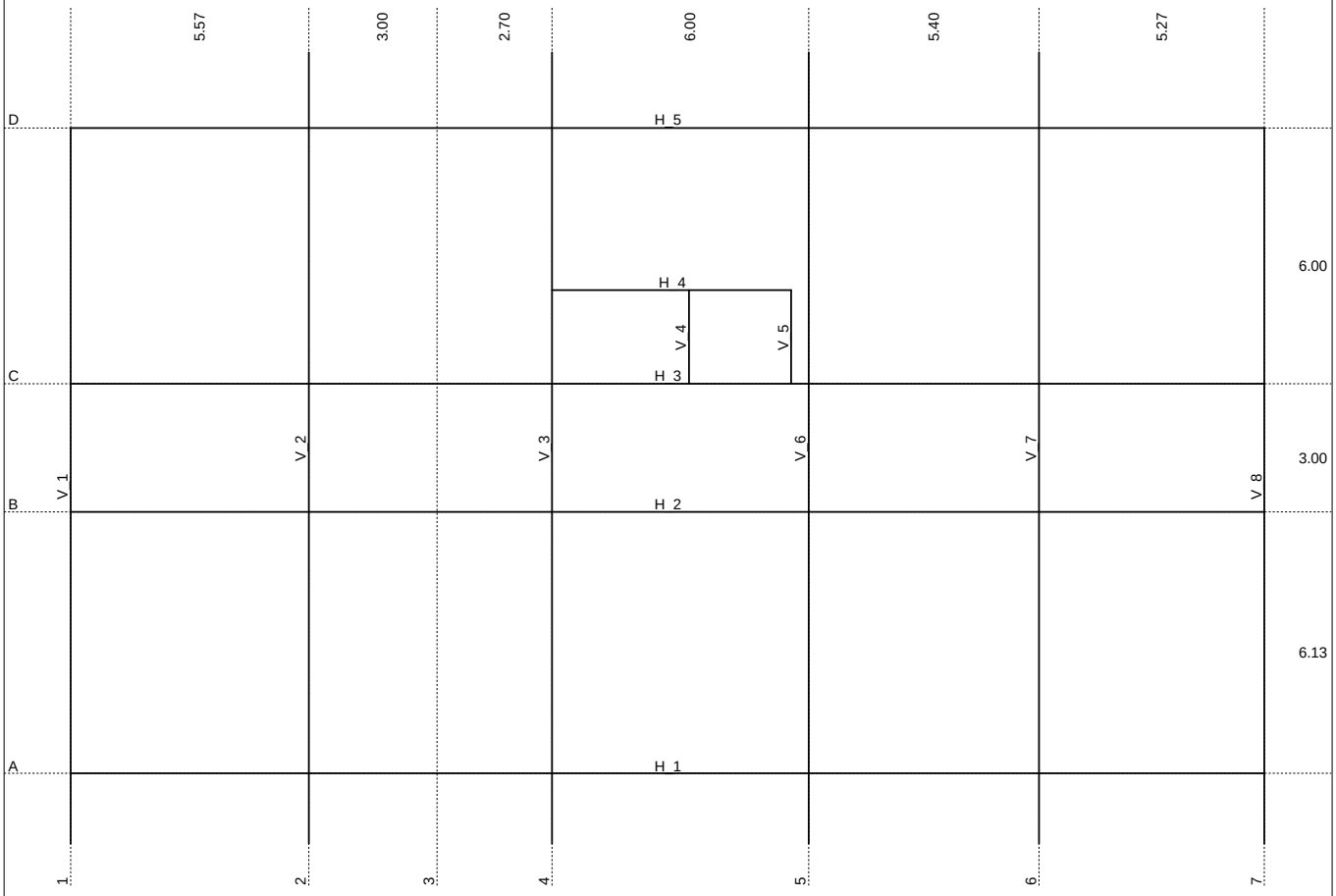
Setovi linijskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10		

Setovi tačkastih oslonaca

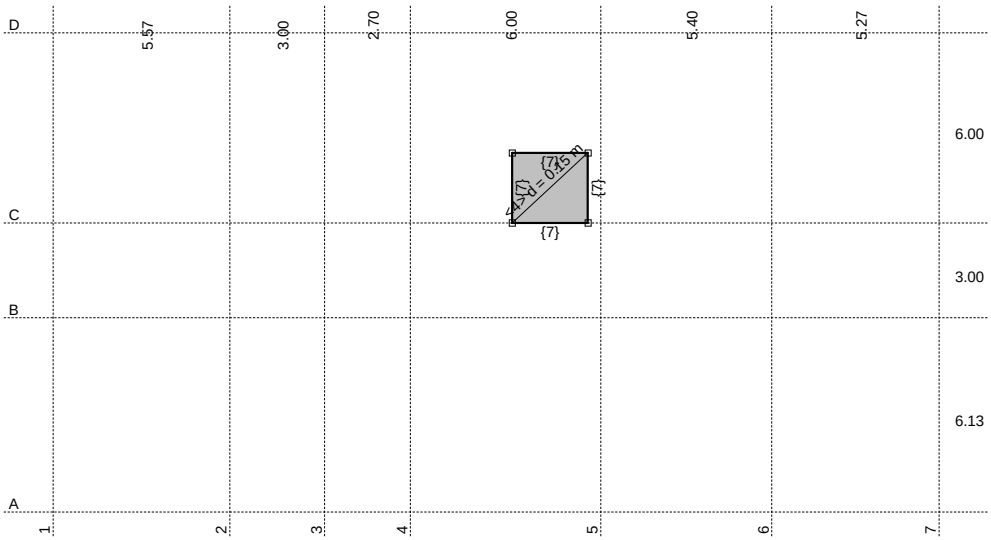
	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10
2	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10
3	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

1.2. DISPOZICIONI PRIKAZ RAMOVA

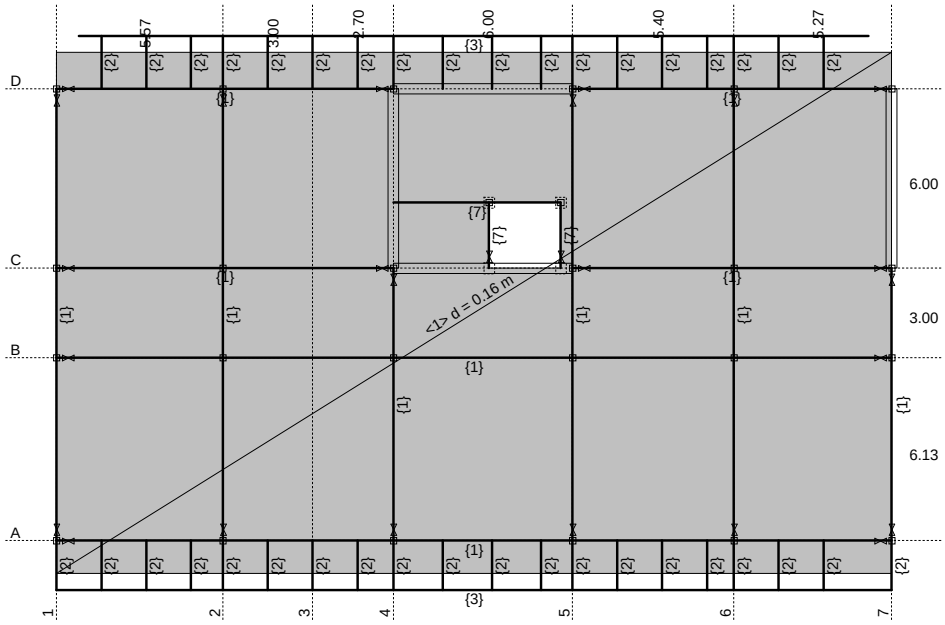


Dispozicija ramova

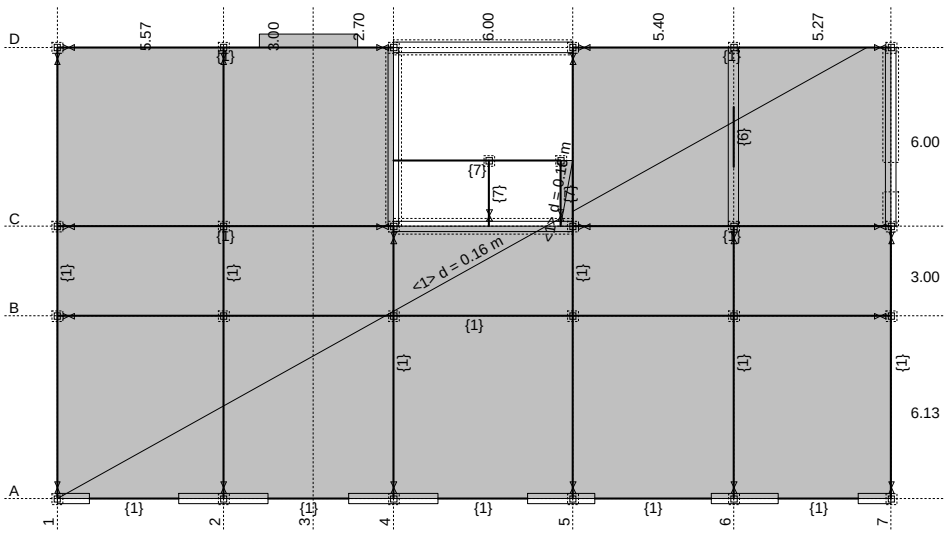
1.3. PRIKAZ ELEMENATA KONSTRUKCIJE PO NIVOIMA



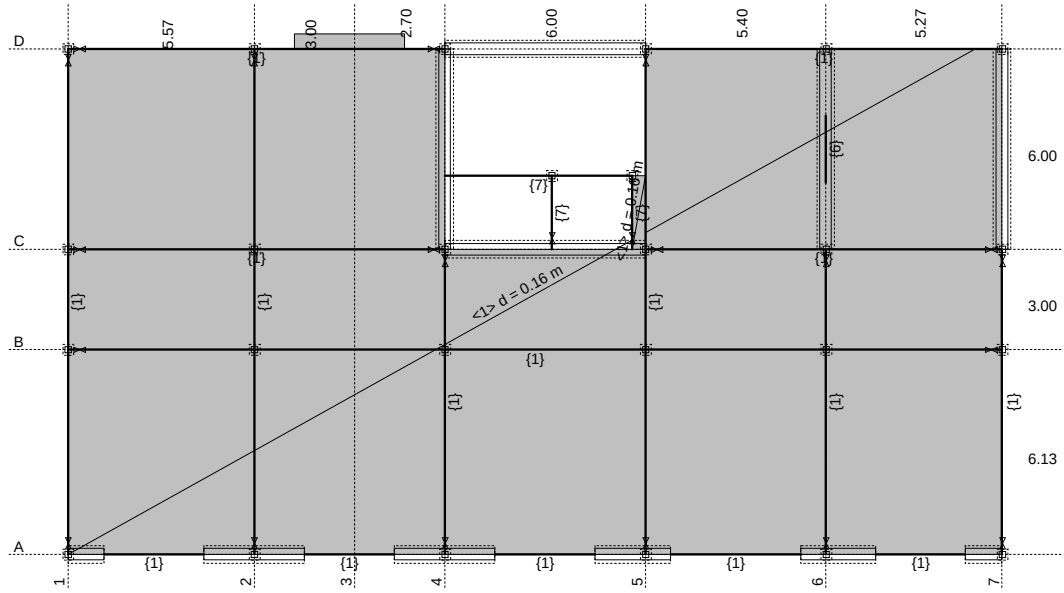
Nivo: [17.15 m]



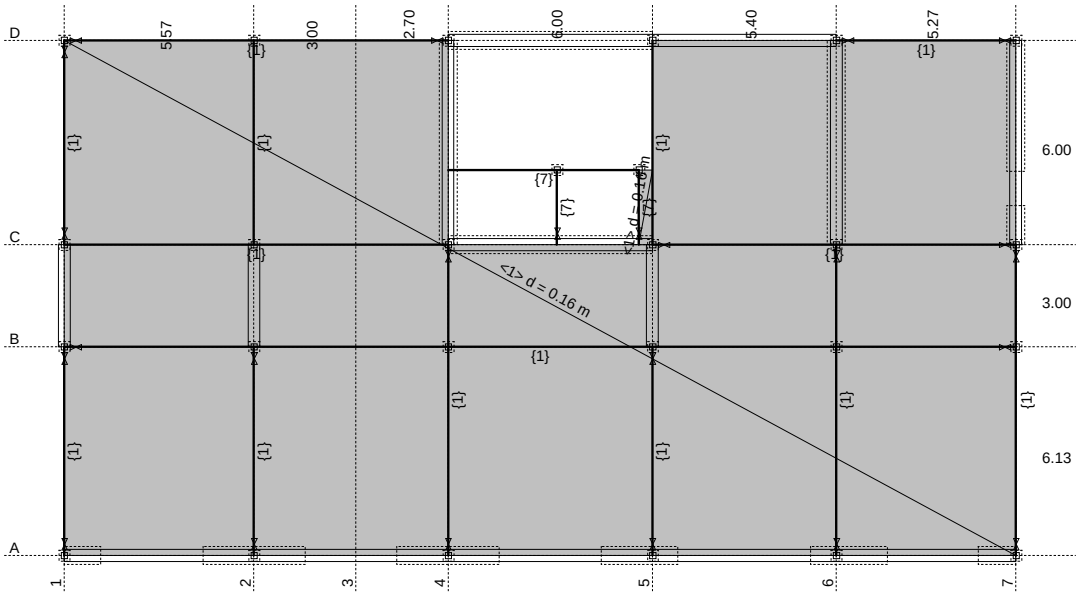
Nivo: POS 400 [15.65 m]



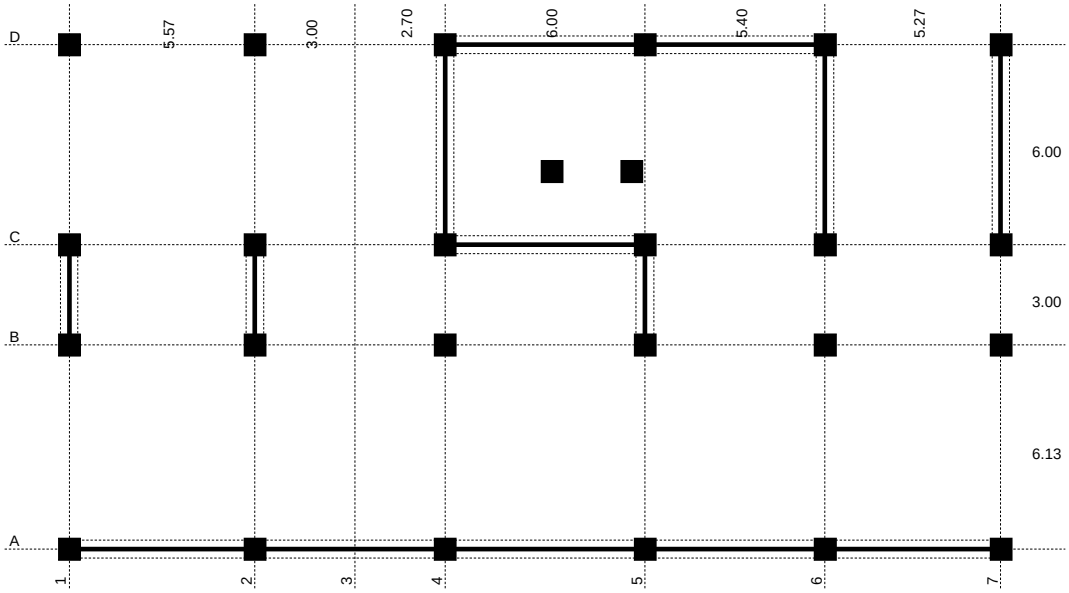
Nivo: POS 300 [11.65 m]



Nivo: POS 200 [7.65 m]

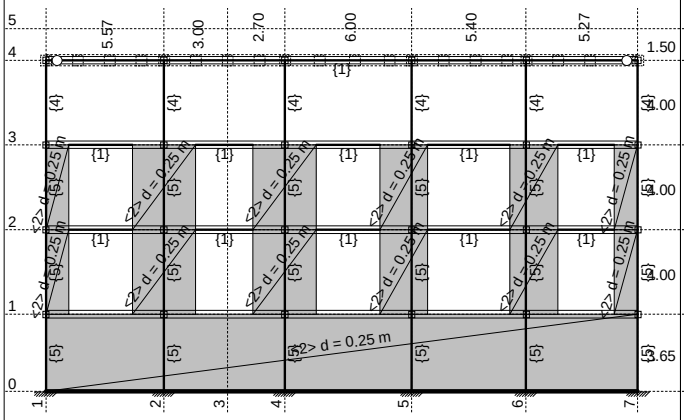


Nivo: POS 100 [3.65 m]

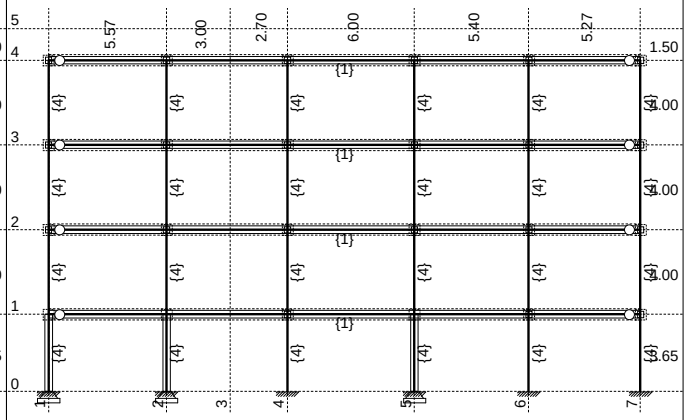


Nivo: TEMELJI [0.00 m]

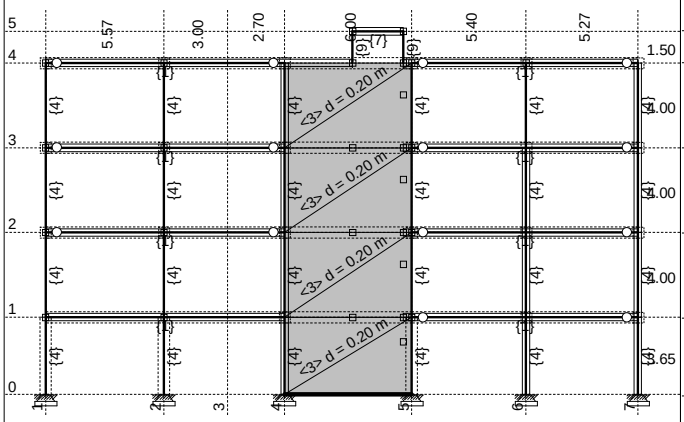
1.4. PRIKAZ ELEMENATA KONSTRUKCIJE PO RAMOVIMA



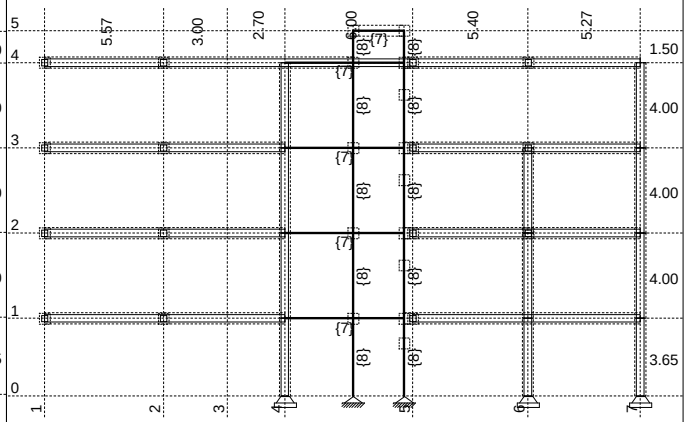
Ram: H_1



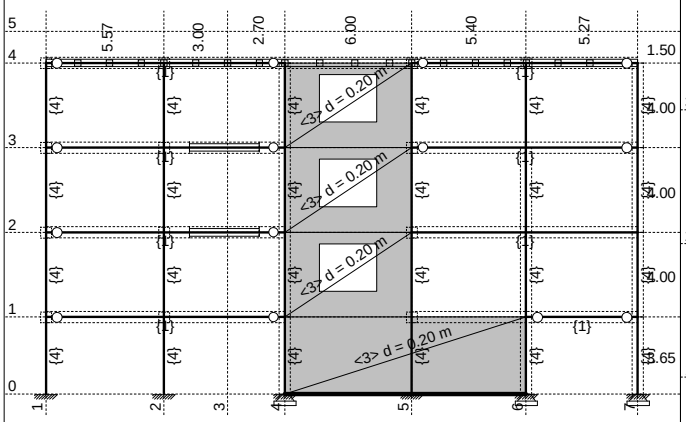
Ram: H_2



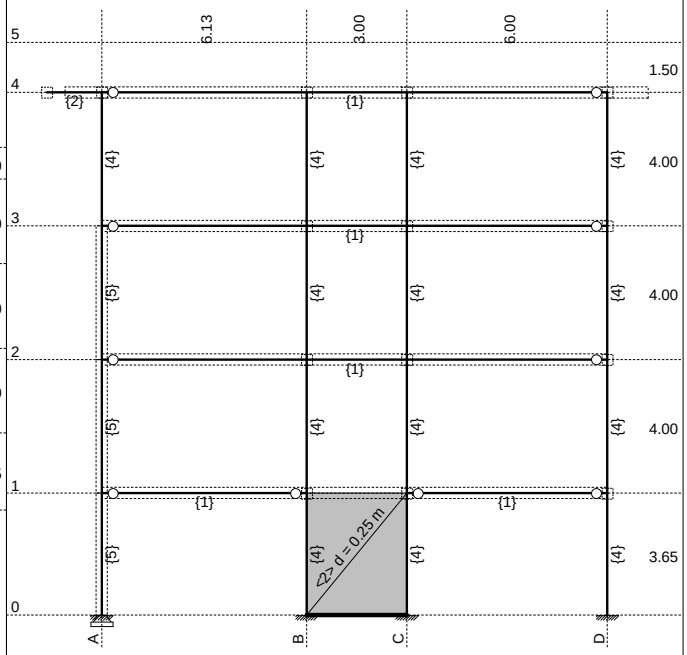
Ram: H_3



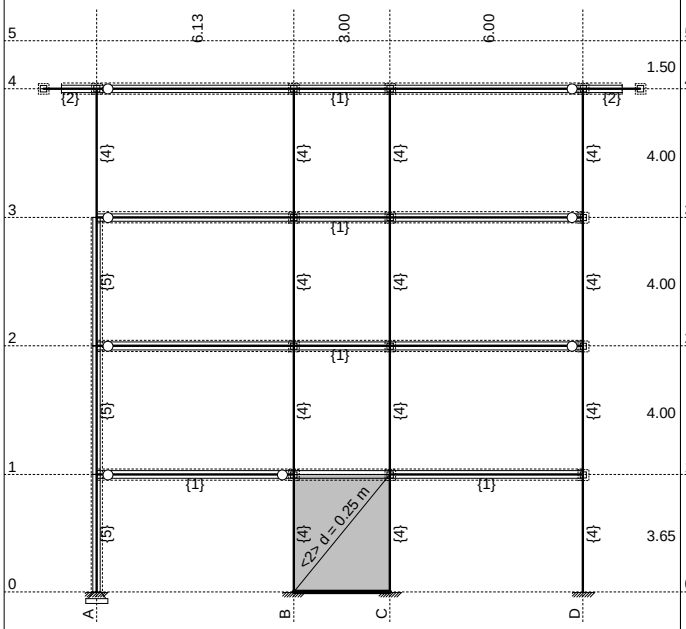
Ram: H_4



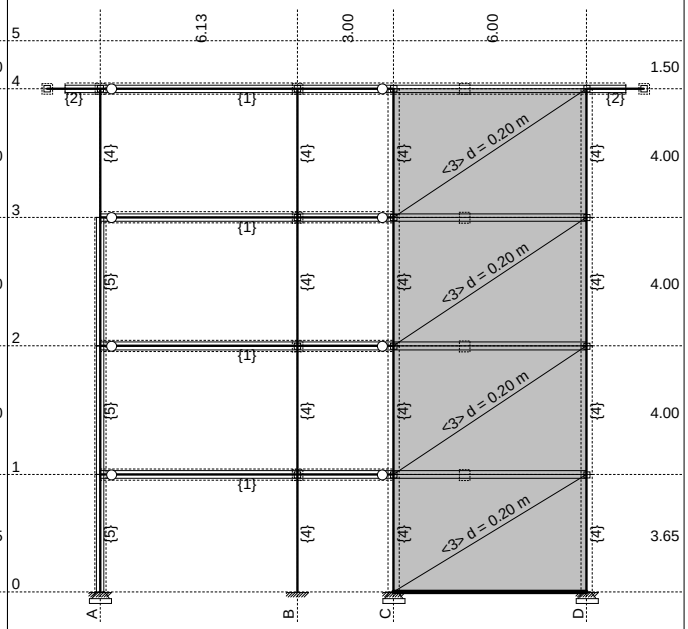
Ram: H_5



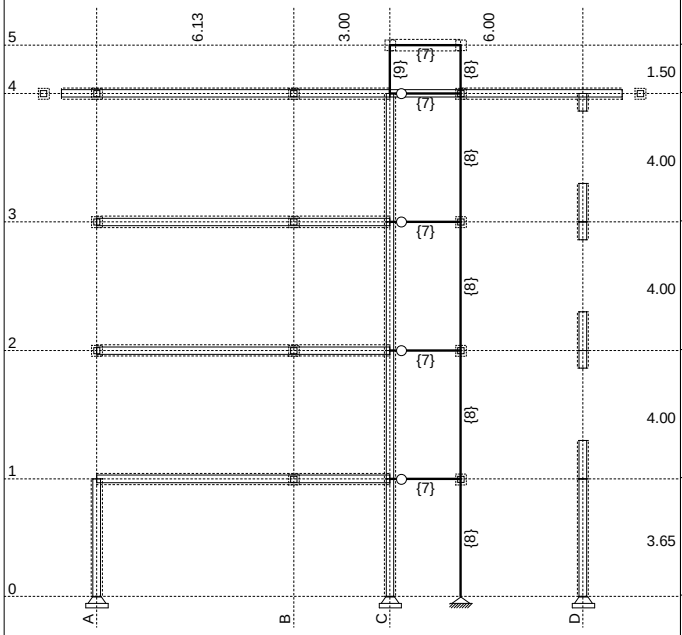
Ram: V_1



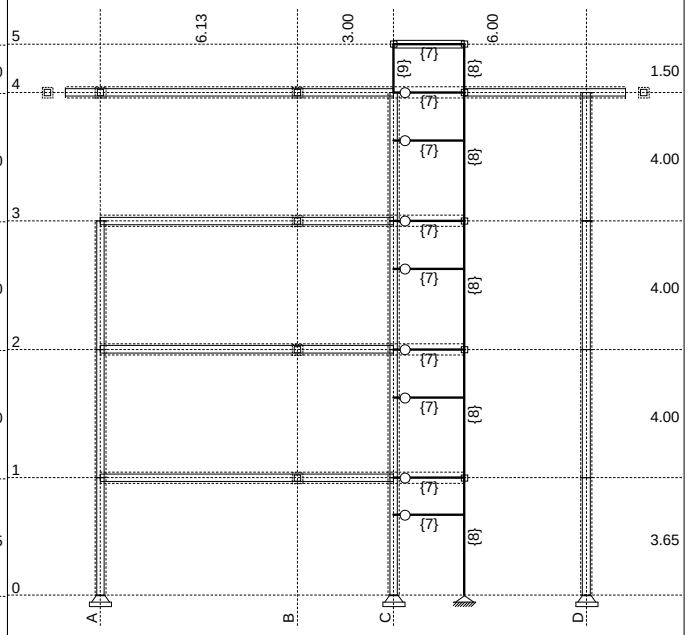
Ram: V_2



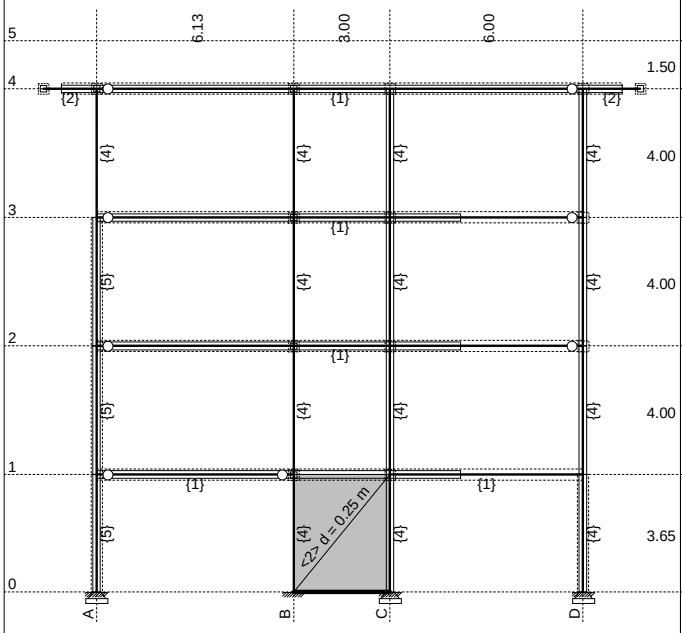
Ram: V_3



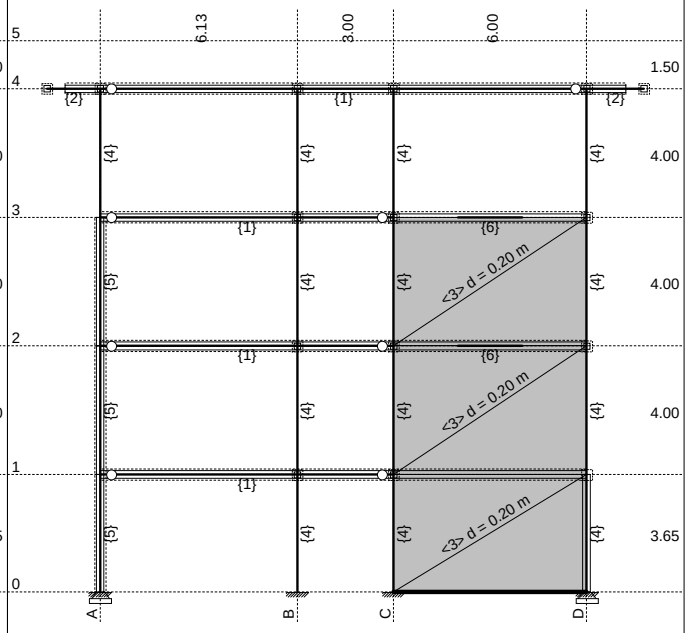
Ram: V_4



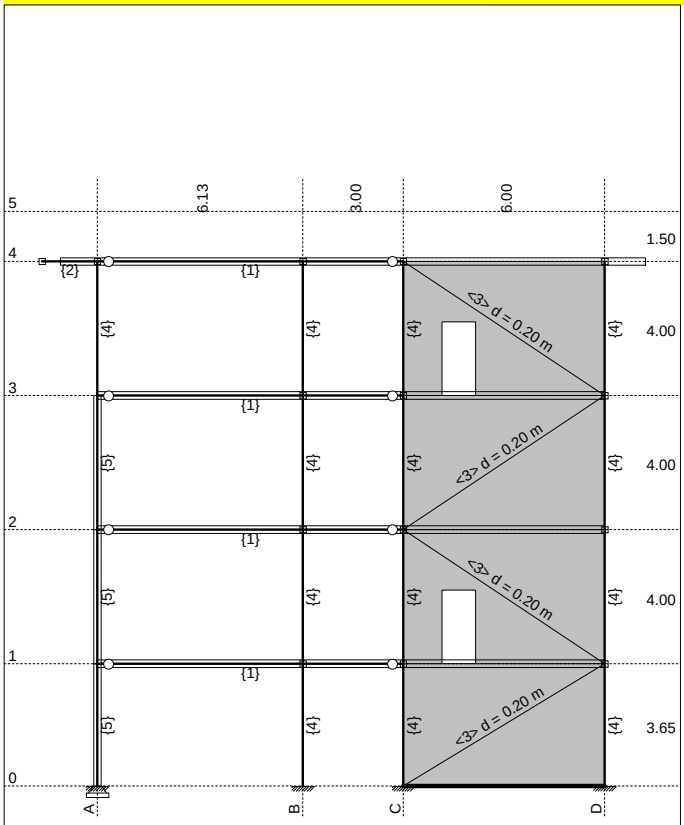
Ram: V_5



Ram: V_6



Ram: V_7



Ram: V_8

2. ULAZNI PODACI - OPTEREĆENJE

2.1. ANALIZA OPTEREĆENJA_NOVOPROJEKTOVANO STANJE

1. ANALIZIRANA DEJSTVA ZA POTREBE PRORAČUNA

Za potrebe proračuna konstrukcije analizirani su, i prilikom modelovanja konstrukcije u obzir uzeti sledeći slučajevi opterećenje:
- Sopstvena težina (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu modeliranih konstruktivnih elemenata
- Stalno opterećenje (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu podnih i plafonskih obloga, težinu pregradnih i fasadnih zidova sa težinom zidnih obloga
- Korisno opterećenje (karakter- korisno/povremeno opterećenje) - obuhvata opterećenje u skladu sa odredbama JUS U.C7.121/1988 a shodno sa projektovanom namjenom određenih djelova tavaničnih površina.
- Bočni pritisci tla (karakter- stalno opterećenje) - obuhvata opterećenje od bočnog pritiska tla na ukapane djelove konstrukcije objekta
- Snijeg (karakter- korisno/povremeno opterećenje)
- Vjetar (karakter- korisno opterećenje/opterećenje vjetrom)
- Seizmičko opterećenje (karakter- seizmičko opterećenje)

2. STALNO OPTEREĆENJE

2.1. Sopstvena težina konstruktivnih elemenata

Sopstvena težina modeliranih konstruktivnih elemenata od armiranog betona je u proračun uvedena automatski korišćenjem opcije softvera Tower 7, a proizilazi iz definisane geometrije pojedinih elemenata (greda, stubova ploča i td.) i zapreminske težine armiranog betona koja iznosi 25 KN/m3.

2.2. Težine podnih, plafonskih obloga i zidova sa zidnim oblogama

U zavisnosti od namjene prostorije i obrade poda, a u skladu sa detaljnim opisima istih iz projekta arhitekture usvojene su sledeće težine podnih i plafonskih podloga koje su zajedničke za sve tavanice.

2.2.1. Težina podova i plafona:

2.2.1.1. Slojevi poda zajedničkih hodnika, kafe bara i toaleta na prizemlju su:

- keramika na ljepilu 2.0 cm.....0.02x24=0.48 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- Instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=1.50 KN/m2

2.2.1.2. Slojevi poda radionica na prizemlju su:

- tarket 2.0 cm.....0.02x8=0.16 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=1.20 KN/m2

2.2.1.3. Slojevi poda kancelarija i sala za sastanke na prizemlju su:

- itison 1.0 cm.....=0.10 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=1.15 KN/m2

2.2.1.4. Slojevi poda zajedničkih hodnika, kafe bara i toaleta na spratovima su:

- keramika na ljepilu 2.0 cm.....0.02x24=0.48 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=1.50 KN/m2

2.2.1.5. Slojevi poda radionica na spratovima su:

- tarket 2.0 cm.....0.02x8=0.16 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=1.20 KN/m2

2.2.1.6. Slojevi poda kancelarija i sala za sastanke na spratovima su:

- itison 1.0 cm.....=0.10 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=1.15 KN/m2

2.2.1.7. Slojevi ravnog krova iznad garaže u atrijumu i na platou:

- betonske ploče - behaton 3.0 cm.....0.03x24=0.72 KN/m2
- sloj za pad 5-10 cm.....0.075x22=1.65 KN/m2
- hidroizolacija.....=0.01 KN/m2
- instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=2.60 KN/m2

2.2.1.8. Slojevi ravnog krova iznad garaže u atrijumu i na platou:

- štampani beton u padu 10-15 cm.....0.125x22=2.75 KN/m2
- hidroizolacija.....=0.01 KN/m2
- instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=2.95 KN/m2

2.2.1.9. Slojevi na ravnom krovu objekta:

- hidroizolaciona krovna membrana.....=0.10 KN/m2
- sloj za pad 5-20 cm.....0.125x22=2.75 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=3.05 KN/m2

2.2.1.10. Slojevi na kosom krovu objekta:

- sendvič panel d=5 cm sa potkonstrukcijom.....=0.20 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=0.40 KN/m2

2.2.1.11. Opterećenje od solarnih panela i klima komora na ravnom krovu objekta:

- solarni paneli i klima komore .....=2.50 KN/m2

2.2.2. Težine fasadnih i pregradnih zidova od giter blokova i gipsa:

- fasadni zid od giter bloka dz=20 cm sa oblogom.....16.00 KN/m3
- pregradni zidovi od gipsa su uračunati u stalno oprerećenje na ploči u vidu površinskog opterećenja u iznosu od 0.50 KN/m2

2.2.3. Težine orada i staklenih stijenki:

- težina od ograda (stepeništa i sl.).....1.50 KN/m'
- tezina pregrada- staklenih stijenki.....3.00 KN/m'

2. KORISNO OPTEREĆENJE

Korisno opterećenje je usvojeno i aplicirano na konstrukciju u skladu sa JUS U.C7.121/1988 (Korisna opterećenja stambenih i javnih zgrada), i ono iznosi za:

- kancelarije, sanitarni prostori, kupatila u javnim zgradama laboratorije i tehničke prostorije.....2.00 KN/m2
- terase 1.50 KN/m2
- predvorja, foajei hodnici i stepeništa 3.00 KN/m2
- konferencijske sale 4.00 KN/m2
- balkoni i lođe 3.00 KN/m2
- parking površine 2.50 KN/m2

3. OPTEREĆENJE OD SNIJEGA

Na osnovu privremenih tehničkih propisa za opterećenje zgrada računsko opterećenje snijegom iznosi: S=0.75 KN/m^2 (Lokacija:Podgorica 49 m.n.m.)

4. OPTEREĆENJE OD BOČNIH PRITISAKA TLA

Opterećenje djeluje horizontalno, upravno na spoljašne površine ukopanih zidova objekta. Usvojeni parametri na osnovu kojih se određuje intenzitet ovog opterećenja su:

- zapreminska težina tla: γ=20 KN/m3
- ugao unutrašnjeg trenja: φ=30 stepeni
- koeficijent trenja temelj-tlo: $\mu=tg\varphi$=0.577
- koeficijent pritiska tla u miru: $K_o=1-\sin\varphi$=0.50

5. OPTEREĆENJE VJETROM

$W=1/2 * \rho * (V_{m.50.10} * k_t * K_t)^2 * 10^{-3} * S_z^2 * K_z^2 * G_z * C * A$

Podaci o objektu

Lokacija:	Podgorica
Vrsta objekta:	Javna ustanova
Referentna visina za krov:	h~12 m
Nagib krovnih ravni:	$\alpha=0^0$

Podaci o vjetru i terenu

Osnovna brzina vjetra:	$V_{m.50.10}$=26 m/s
Teren:	Klasa hrapavosti terena "B" (JUS.U.C7.110)
Gustina vazduha:	ρ=1.225 kg/m3
Vrijeme osrednjavanja brzine:	t=1h=3600 s (JUS.U.C7.110)
Povratni period projektne brzine:	T=100 godina (JUS.U.C7.110)

Proračun opterećenja vjetrom (JUS.U.C7.110)

Faktor vremenskog osrednjavanja:	k_t=1
Faktor povratnog perioda:	k_T=1.06
Projektna osnovna brzina vjetra:	$V_{m.T.10}= k_t * k_T * V_{m.50.10}$=1*1.06*26=27.56 m/s
Osnovni pritisak vjetra:	$q_{m.T.10}=1/2 * \rho * (V_{m.T.10})^2 * 10^{-3}$=0.47
Faktor topografije terena:	S_z=1
Faktor ekspozicije:	K_z=1
Osternjeni aerodinamički pritisak vjetra:	$q_{m.T.Z}= q_{m.T.10} * S_z^2 * K_z^2$ =0.47

Proračun dinamičkog koeficijenta (JUS.U.C7.111)

Dinamički koeficijent:	G_z=2

Proračun pritiska od vjetra (JUS.U.C7.112)

$w= q_{m,T,z} * G_z * C * A$= 0.47 * 2.0 * 1.4 * (~12 * 28.5)=450 KN

6. SEIZMIČKO OPTEREĆENJE

Lokacija objekta: Podgorica
Seizmička zona: IX MCS
Kategorija tla: II
Kategorija objekta: I

Seizmičko opterećenjeje generisano automatski korišćenjem opcije softvera. Tom prilikom korišćena je ESO metoda (metoda ekvivalentnog statičkog opterećenja), shodno Pravilniku o tehničkim normativima o izgradnji objekata visokogradnje u seizmički područjima (Sl. list SFRJ 37/81, 49/82, 29/83, 21/88, 52/90) koji definiše ukupnu inercijalnu seizmičku silu sledećim izrazom:

$$S=K*G$$

gdje su: K- ukupni seizmički koeficijent za horizontalni pravac
G- ukupna težina objekta

Određivanje ukupnog seizmičkog koeficijenta za horizontalni pravac definisano je izrazom:

$$K=k_0+k_s+k_d+k_p$$

gdje su: k_0=1.5 (koeficijent kategorije objekta, u konkretnom slučaju objekat je svrstan u I kat.)
k_s=0.10 (keoficijent seizmičkog intenziteta za IX^0 MCS)
k_d=1.0 (za II kategoriju tla i period oscilovanja T< 0.7 s)
k_p=1.0

Iz gore navedenog slijedi: $K=1.5\times0.1\times1.0\times1.0=0.15$

Pa je ukupna inercijalna seizmička sila: $S=0.15\times G$

Ukupna težina objekta "G" se sračunava automatski pomoću softvera "Tower 3D Builder 7.0"

Prilikom određivjanja inercijalne seizmičke sile, odnosno prilikom sračunavanja težine objekta korišćeni su sledeći koeficijenti participacije masa prilikom modalne analize objekta i određivanja soptvenih perioda oscilovanja konstrukcije:

- za sopstvenu težinu i ostala stalna opterećenja.....φ=1.00

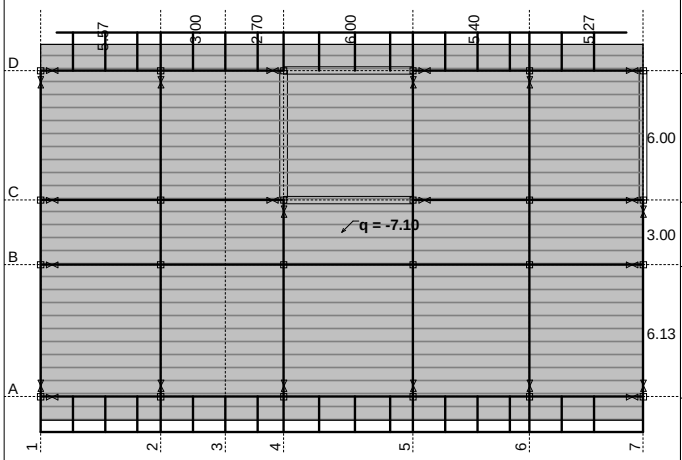
- za korisno opterećenje.....φ=0.50

- za opterećenje od snijega.....φ=1.00

2.2. ANALIZA OPTEREĆENJA_POSTOJEĆE STANJE

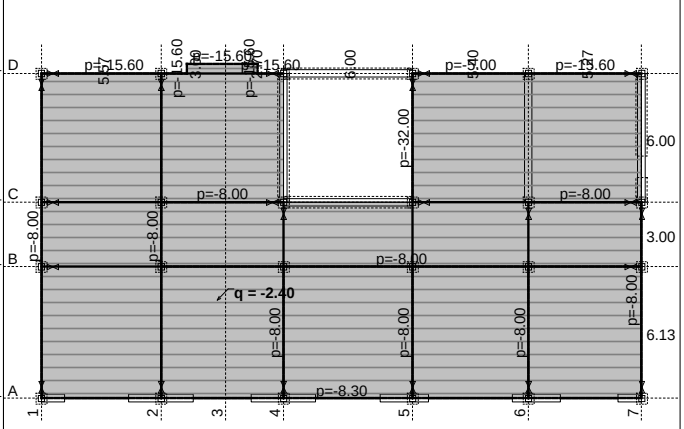
U nastavku je prikazano opterećenje na tavanicama Objekata "C" preuzeto iz Glavnog projekta konstrukcije zgrade fakulteta političkih nauka, farmacije i instituta za strane jezije.

Opt. 1: Stalno (g)



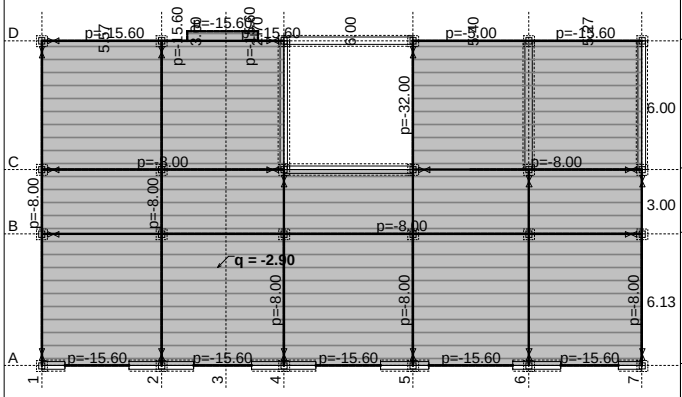
Nivo: POS 400 [15.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



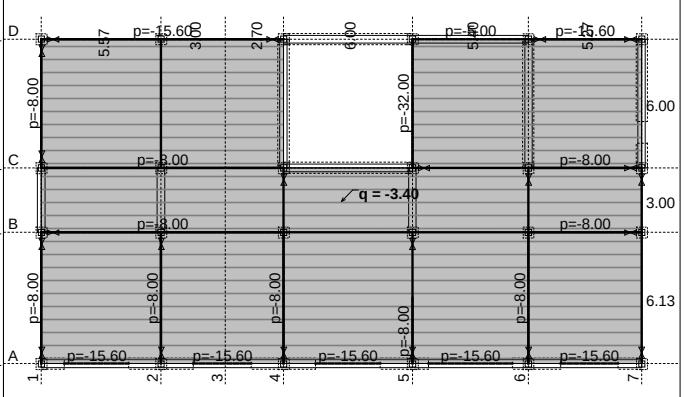
Nivo: POS 300 [11.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



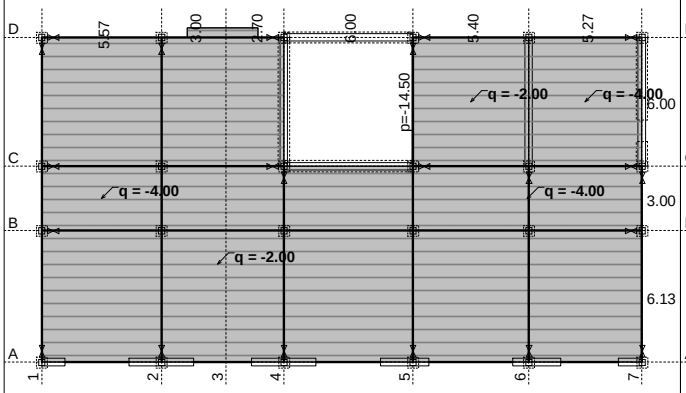
Nivo: POS 200 [7.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



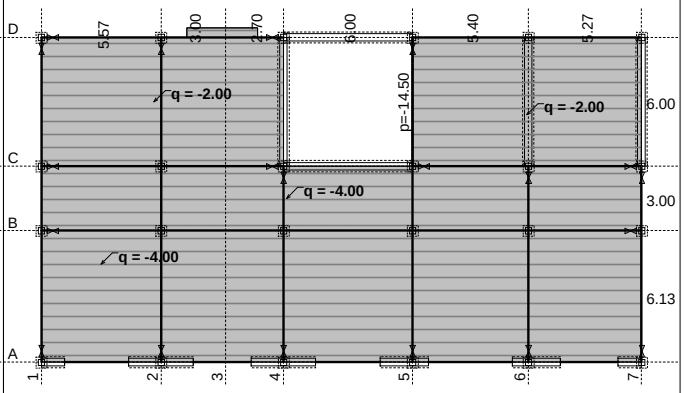
Nivo: POS 100 [3.65 m]

Opt. 2: Povremeno



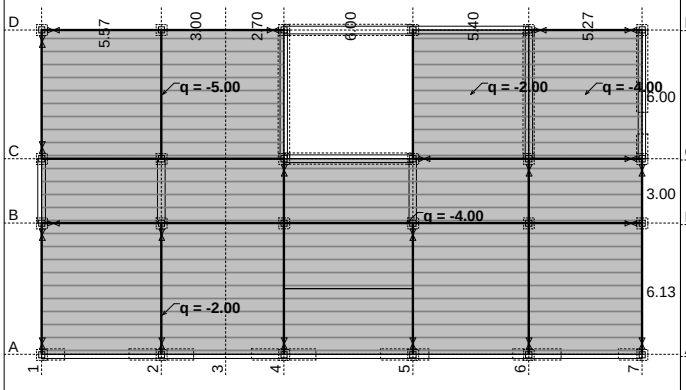
Nivo: POS 300 [11.65 m]

Opt. 2: Povremeno



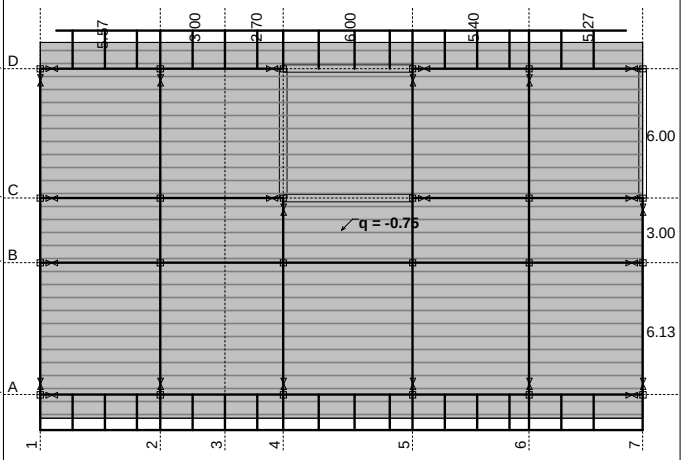
Nivo: POS 200 [7.65 m]

Opt. 2: Povremeno



Nivo: POS 100 [3.65 m]

Opt. 3: Snijeg



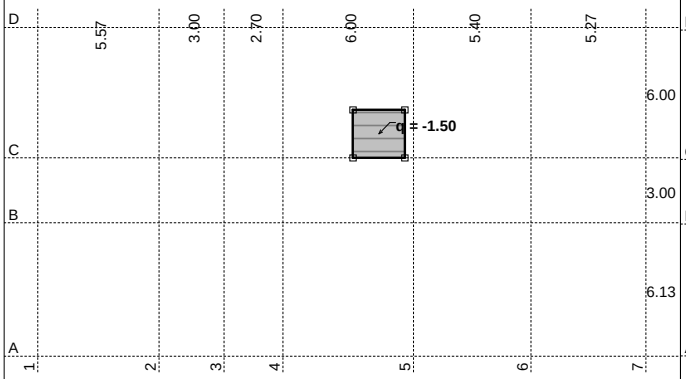
Nivo: POS 400 [15.65 m]

2.3. LISTA SLIČAJEVA OPTEREĆENJA

Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Povremeno
3	Snijeg
4	Sx
5	Sy
6	Komb.: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII
7	Komb.: I+1.8xII+1.8xIII
8	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII-1.3xIV
9	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII-1.3xV
10	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII+1.3xV
11	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII+1.3xIV
12	Komb.: I+0.65xII+1.3xIII-1.3xIV
13	Komb.: I+0.65xII+1.3xIII-1.3xV
14	Komb.: I+0.65xII+1.3xIII+1.3xV
15	Komb.: I+0.65xII+1.3xIII+1.3xIV
16	Komb.: 1.3xI+1.3xIII-1.3xIV
17	Komb.: 1.3xI+1.3xIII-1.3xV
18	Komb.: 1.3xI+1.3xIII+1.3xV
19	Komb.: 1.3xI+1.3xIII+1.3xIV
20	Komb.: I+1.3xIII-1.3xIV
21	Komb.: I+1.3xIII-1.3xV
22	Komb.: I+1.3xIII+1.3xV
23	Komb.: I+1.3xIII+1.3xIV
24	Komb.: 1.6xI+1.8xIII
25	Komb.: 1.6xI+1.8xII
26	Komb.: 1.3xI+0.65xII-1.3xIV
27	Komb.: 1.3xI+0.65xII-1.3xV
28	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xV
29	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIV
30	Komb.: I+0.65xII-1.3xIV
31	Komb.: I+0.65xII-1.3xV
32	Komb.: I+0.65xII+1.3xV
33	Komb.: I+0.65xII+1.3xIV
34	Komb.: I+1.8xIII
35	Komb.: I+1.8xII
36	Komb.: 1.3xI-1.3xIV
37	Komb.: 1.3xI-1.3xV
38	Komb.: 1.3xI+1.3xV
39	Komb.: 1.3xI+1.3xIV
40	Komb.: I-1.3xIV
41	Komb.: I-1.3xV
42	Komb.: I+1.3xV
43	Komb.: I+1.3xIV
44	Komb.: 1.6xI
45	Komb.: I
46	Komb.: I+II

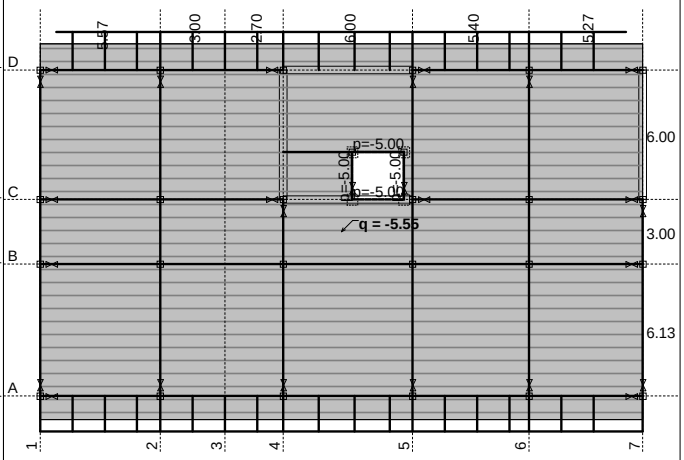
2.4. PRIKAZ OPTEREĆENJA PO NIVOIMA

Opt. 1: Stalno (g)



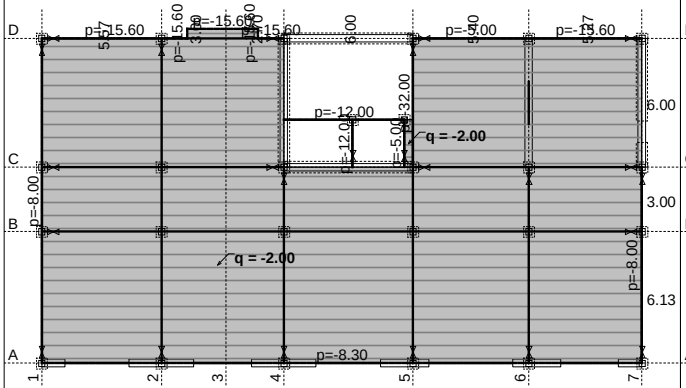
Nivo: [17.15 m]

Opt. 1: Stalno (g)



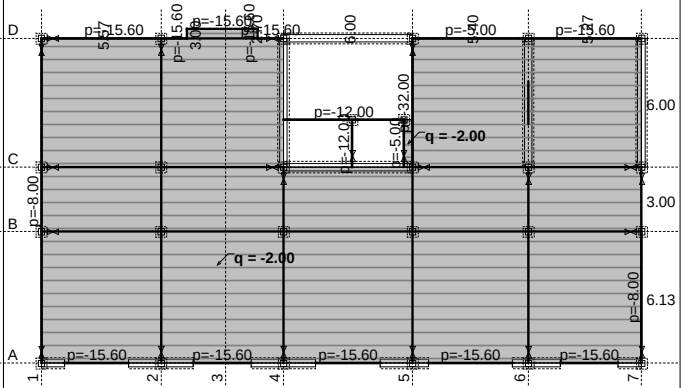
Nivo: POS 400 [15.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



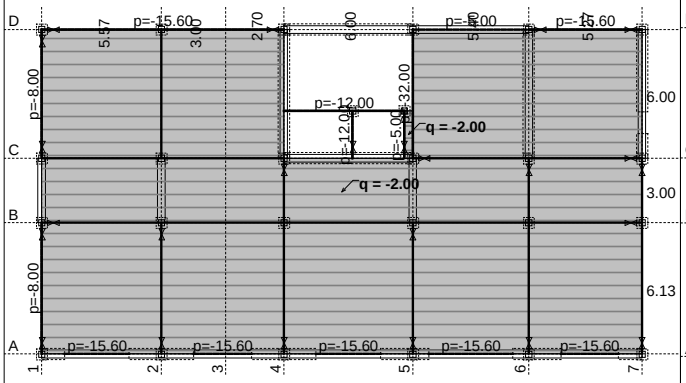
Nivo: POS 300 [11.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



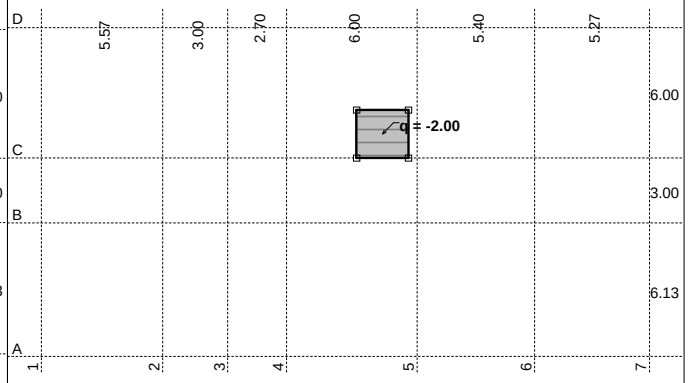
Nivo: POS 200 [7.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



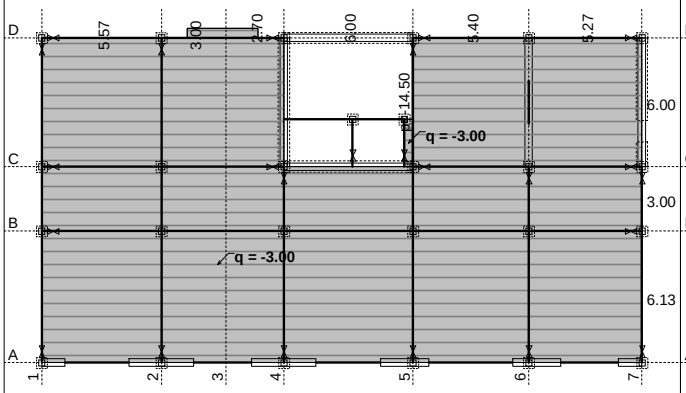
Nivo: POS 100 [3.65 m]

Opt. 2: Povremeno



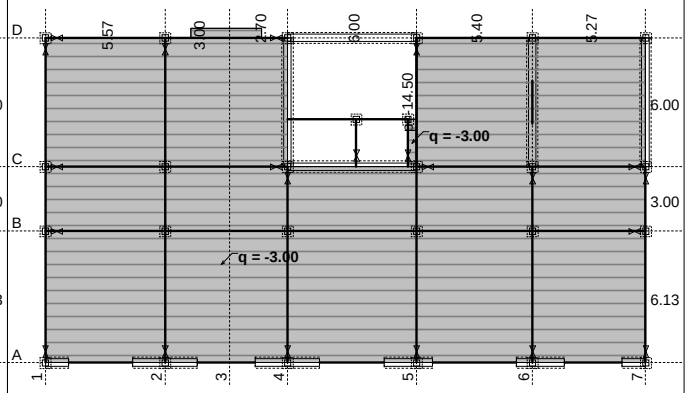
Nivo: [17.15 m]

Opt. 2: Povremeno



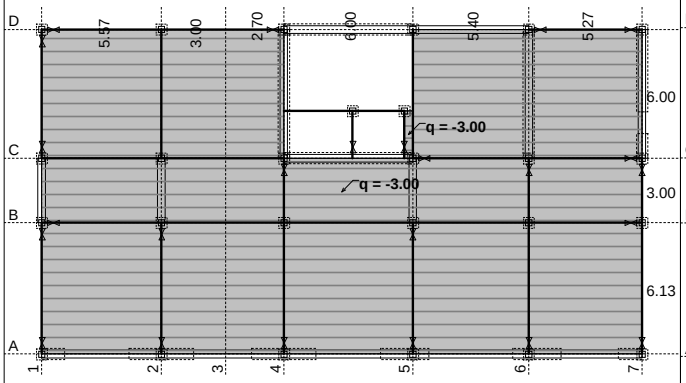
Nivo: POS 300 [11.65 m]

Opt. 2: Povremeno



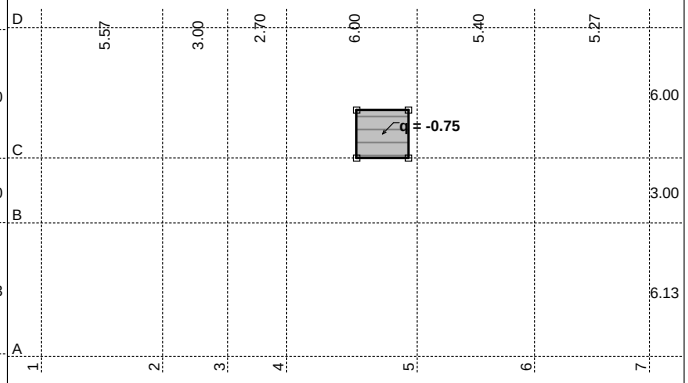
Nivo: POS 200 [7.65 m]

Opt. 2: Povremeno



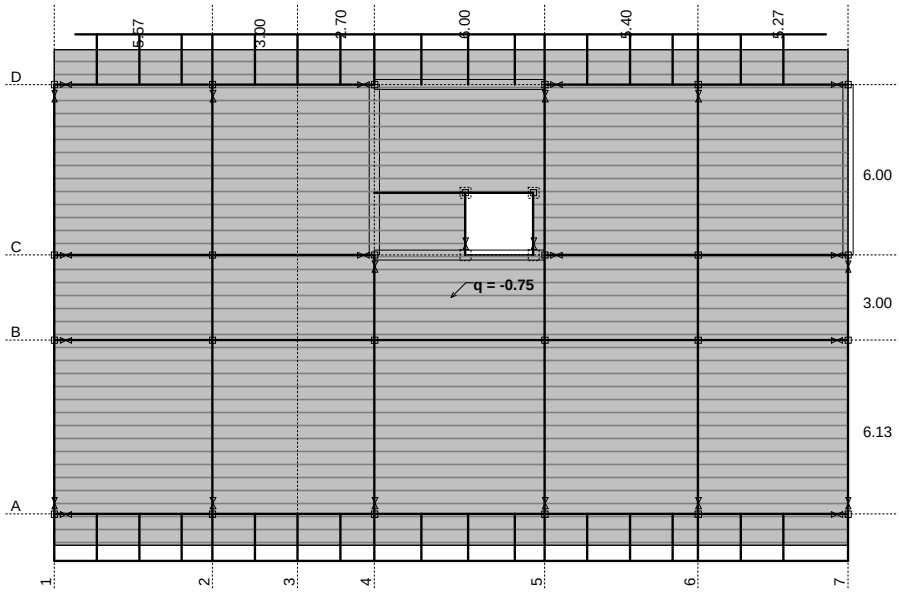
Nivo: POS 100 [3.65 m]

Opt. 3: Snijeg



Nivo: [17.15 m]

Opt. 3: Snijeg



Nivo: POS 400 [15.65 m]

ZAKLJUČAK:

Iz analize opterećenja za postojeće stanje i novoprojektovano stanje može se zaključiti da je novoprojektovano opterećenje tavanica manje od postojećeg opterećenja na tavanicama. Iz ovoga se zaključuje da su postojeće tavanice dimenzionisane na veće opterećenje od novoprojektovanog pa nije potrebno postojeće tavanice ojačavati za novoprojektovani slučaj, već one imaju dovoljnu nosivost da prihvate novoprojektovano opterećenje.

3. MODALNA ANALIZA

3.1. IZVJEŠTAJ MODALNE ANALIZE

Modalna analiza je sprovedena automatski, korišćenjem opcije softvera, a na osnovu masa automatski generisanih od apliciranih opterećenja. Faktori učešća stalnog opterećenja i opterećenja od snijega u određivanju masa su zadati kao 1, a faktor učešća korisnog opterećenja je zadat 0,5 . Sprovedenom modalnom analizom određene su dinamičke karakteristike ponašanja konstrukcije - svojstveni oblici

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica
Ploče - redukcija krutosti na savijanje: 0.001
Sprečeno oscilovanje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent	
1	Stalno (g)	1.00	
2	Povremeno	0.50	
3	Snijeg	1.00	

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
POS 400	15.65	14.08	7.73	706.21	1.46
POS 300	11.65	14.19	7.76	630.30	1.62
POS 200	7.65	14.19	7.58	649.36	1.67
POS 100	3.65	14.16	7.36	755.94	1.95
Ukupno:	9.53	14.15	7.60	2741.81	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
POS 400	15.65	19.47	12.01
POS 300	11.65	18.76	10.79
POS 200	7.65	20.45	9.80
POS 100	3.65	18.51	1.01

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
POS 400	15.65	5.40	4.29
POS 300	11.65	4.57	3.04
POS 200	7.65	6.27	2.22
POS 100	3.65	4.35	6.35

Periodi oscilovanja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.2733	3.6596
2	0.2422	4.1284
3	0.1971	5.0740

Izvještaj modalne analize - postojeće stanje

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica
Ploče - redukcija krutosti na savijanje: 0.001
Sprečeno oscilovanje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent	
1	Stalno (g)	1.00	
2	Povremeno	0.50	
3	Snijeg	1.00	

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
POS 400	15.65	14.04	7.68	773.01	1.58
POS 300	11.65	14.24	7.56	670.99	1.73
POS 200	7.65	13.96	7.40	713.11	1.84
POS 100	3.65	13.89	7.37	725.17	1.88
TEMELJI	0.00	14.72	6.61	113.53	
Ukupno:	9.35	14.05	7.47	2995.82	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
POS 400	15.65	19.47	12.01
POS 300	11.65	18.76	10.79
POS 200	7.65	20.46	9.80
POS 100	3.65	18.51	1.01
TEMELJI	0.00	18.75	0.84

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)			
Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
POS 400	15.65	5.43	4.33
POS 300	11.65	4.52	3.23
POS 200	7.65	6.50	2.40
POS 100	3.65	4.62	6.36
TEMELJI	0.00	4.04	5.77

Periodi oscilovanja konstrukcije		
No	T [s]	f [Hz]
1	0.2850	3.5093
2	0.2538	3.9397
3	0.2052	4.8724

Ova analiza je pokazala postignutu visoku krutost konstrukcije, manju ukupnu masu objekta u odnosu na postojeće stanje.

4. SEIZMIČKI PRORAČUN

4.1. ODREĐIVANJE INERCIJALNIH SEIZMIČKIH SILA

Seizmički proračun: JUS (Ekvivalentno statičko opterećenje)

Kategorija tla:	II
Seizmička zona:	IX (Ks = 0.100)
Kategorija objekta:	I
Vrsta konstrukcije:	1
Kota uklještenja:	Zd = 0.00 m
Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica	
Ploče - redukcija krutosti na savijanje:	0.001

Ugao dejstva zemljotresa:		
Naziv	T [sec]	α [°]
Sx	0.242	0.00
Sy	0.273	90.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sx)		
Nivo	Z [m]	S [kN]
	17.15	0.00
POS 400	15.65	1706.4
POS 300	11.65	1133.8
POS 200	7.65	766.99
POS 100	3.65	426.02
TEMELJI	0.00	0.00
	Σ=	4033.2

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sy)		
Nivo	Z [m]	S [kN]
	17.15	0.00
POS 400	15.65	1706.4
POS 300	11.65	1133.8
POS 200	7.65	766.99
POS 100	3.65	426.02
TEMELJI	0.00	0.00
	Σ=	4033.2

Raspored masa po visini objekta					
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
POS 400	15.65	14.08	7.73	706.21	1.46
POS 300	11.65	14.19	7.76	630.30	1.62
POS 200	7.65	14.19	7.58	649.36	1.67
POS 100	3.65	14.16	7.36	755.94	1.95
Ukupno:	9.53	14.15	7.60	2741.81	

Napomena:
Ukupno seizmičko opterećenje jednog pravca je 4033 kN. Kako je ukupno opterećenje od vjetra veličine oko 450 kN, te s obzirom da se ova dva dejstva međusobno ne kombinuju, očigledno je da se dejstvo vjetra može zanemariti (u odnosu na seizmička) u daljem proračunu.

Inercijalne seizmičke sile - postojeće stanje

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sx)		
Nivo	Z [m]	S [kN]
POS 400	15.65	1830.7
POS 300	11.65	1183.0
POS 200	7.65	825.56
POS 100	3.65	400.56
TEMELJI	0.00	0.00
	Σ=	4239.8

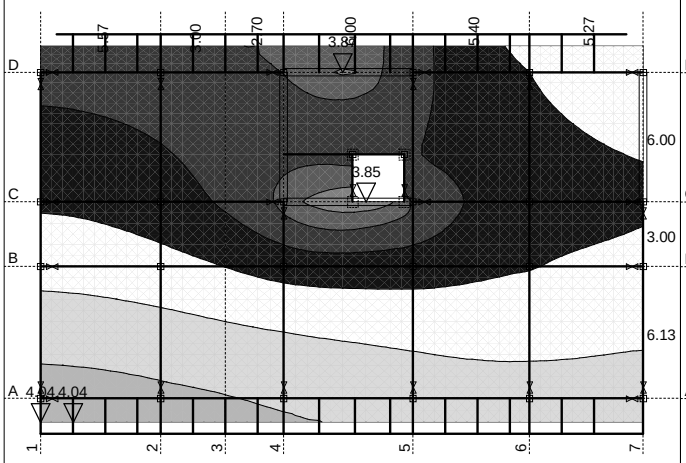
Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sy)		
Nivo	Z [m]	S [kN]
POS 400	15.65	1830.7
POS 300	11.65	1183.0
POS 200	7.65	825.56
POS 100	3.65	400.56
TEMELJI	0.00	0.00
	Σ=	4239.8

Napomena:
Kako je novoprojektovanim rješenjem dobijena manja težina objekta u odnosu na postojeće stanje, vidimo da je i seizmičko opterećenje manje.

5.
KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

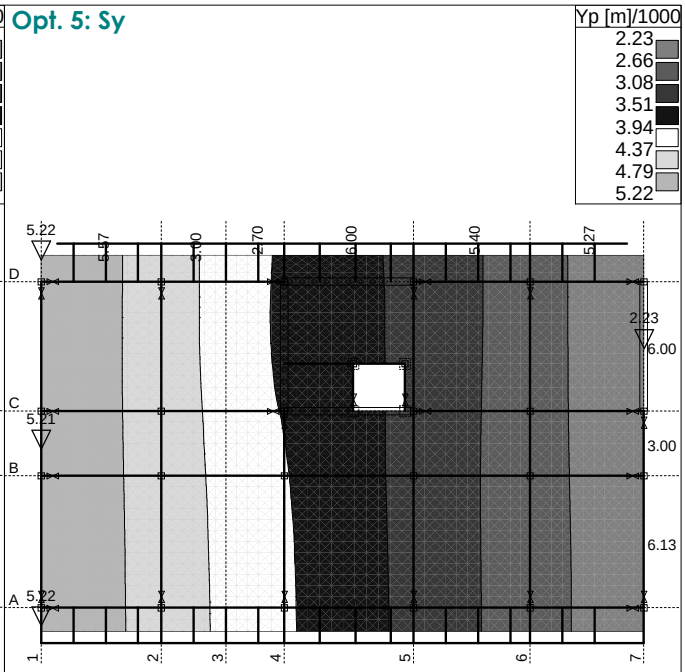
5.1. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

Opt. 4: Sx



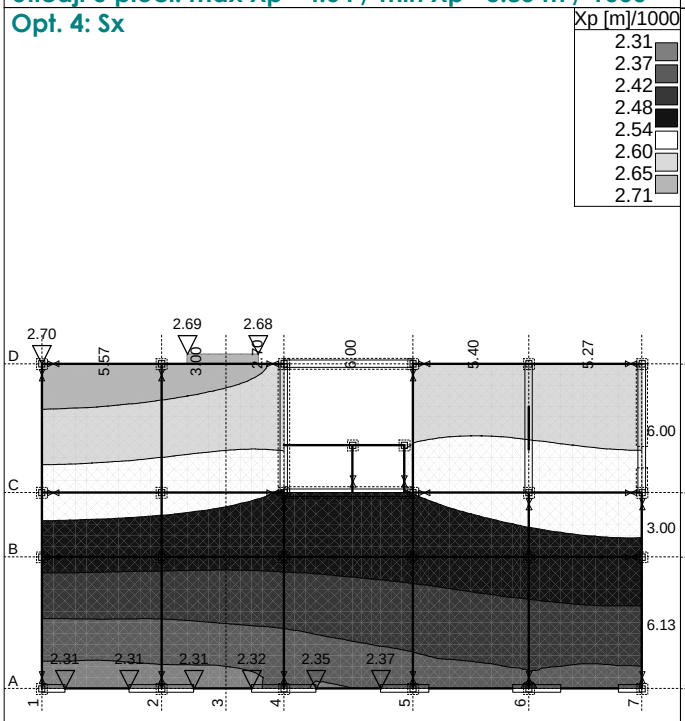
Nivo: POS 400 [15.65 m]
Uticaji u ploči: max Xp= 4.04 / min Xp= 3.85 m / 1000

Opt. 5: Sy



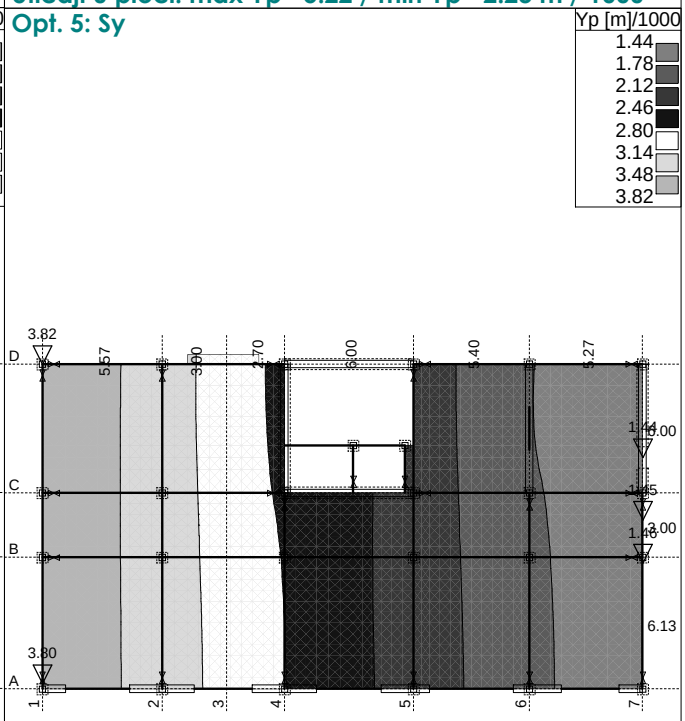
Nivo: POS 400 [15.65 m]
Uticaji u ploči: max Yp= 5.22 / min Yp= 2.23 m / 1000

Opt. 4: Sx



Nivo: POS 300 [11.65 m]
Uticaji u ploči: max Xp= 2.70 / min Xp= 2.31 m / 1000

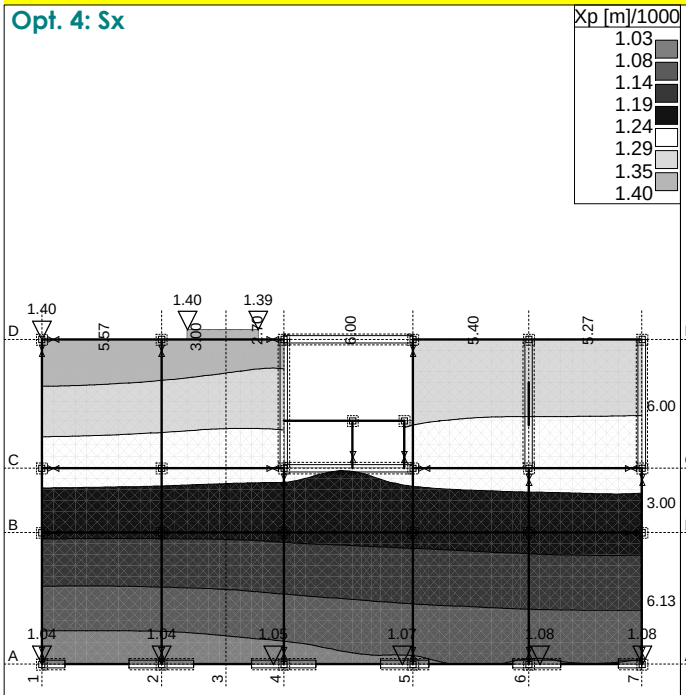
Opt. 5: Sy



Nivo: POS 300 [11.65 m]
Uticaji u ploči: max Yp= 3.82 / min Yp= 1.44 m / 1000

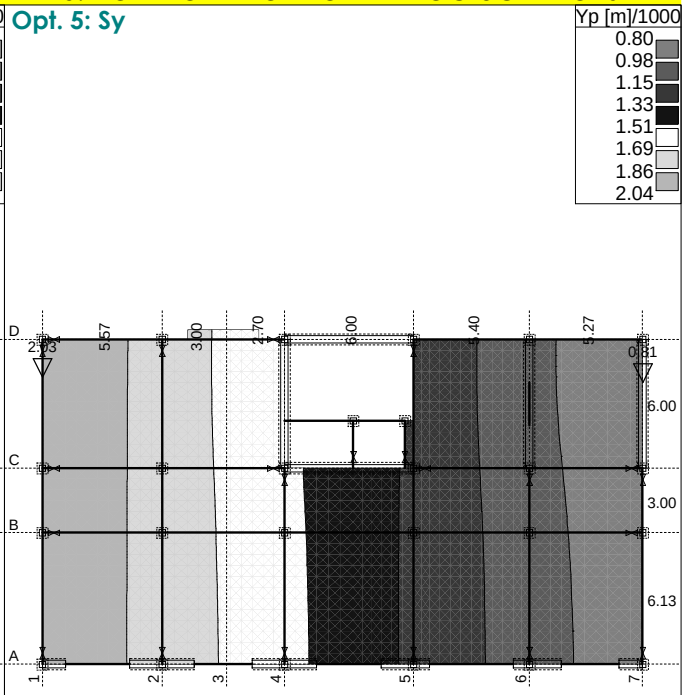
5. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

Opt. 4: Sx



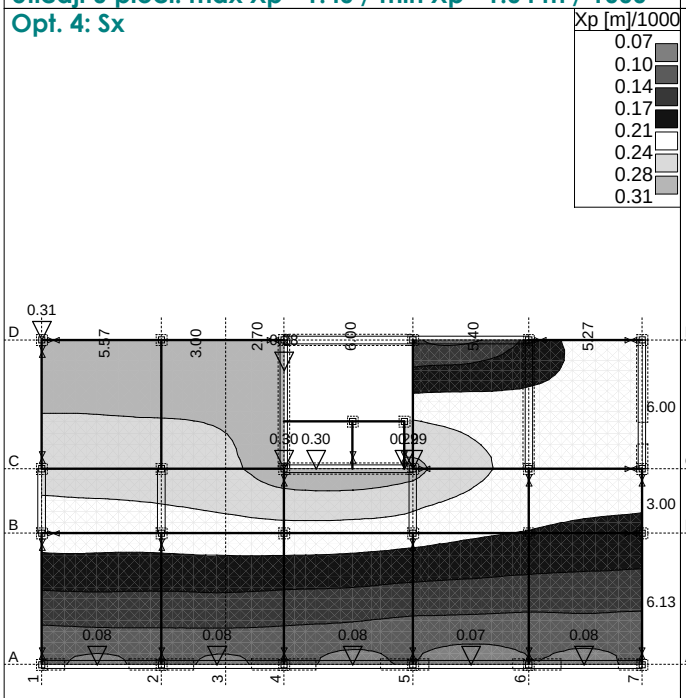
Nivo: POS 200 [7.65 m]
Uticaji u pločI: max Xp= 1.40 / min Xp= 1.04 m / 1000

Opt. 5: Sy



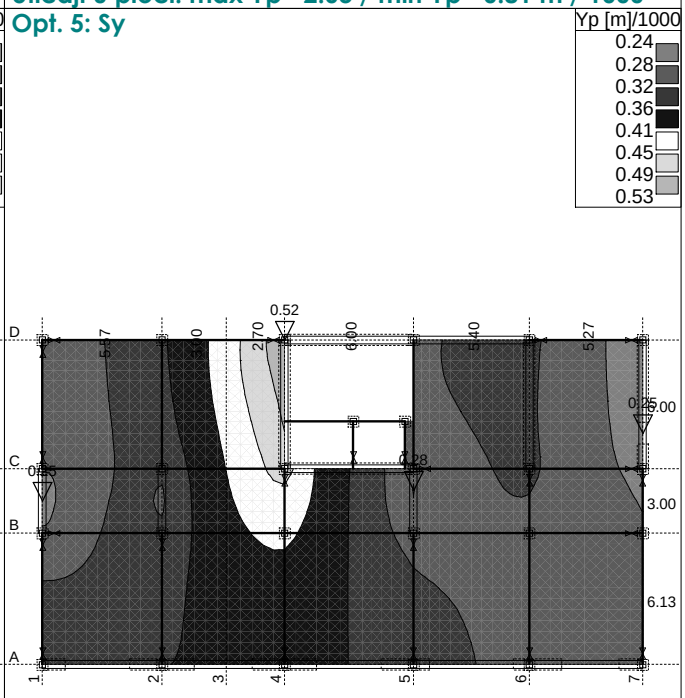
Nivo: POS 200 [7.65 m]
Uticaji u pločI: max Yp= 2.03 / min Yp= 0.81 m / 1000

Opt. 4: Sx



Nivo: POS 100 [3.65 m]
Uticaji u pločI: max Xp= 0.31 / min Xp= 0.07 m / 1000

Opt. 5: Sy



Nivo: POS 100 [3.65 m]
Uticaji u pločI: max Yp= 0.52 / min Yp= 0.25 m / 1000

5. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

Maksimalni horizontalni ugib objekta prema članu 61. Zbirke jugoslovenskih pravilnika i standarda za granenje objekata u seizmičkim područjima iznosi:

$f=H/600 = 15.65m/600 = 0.026m = 2.60$ cm

gdje je H- visina objekta ne uzimajući u obzir uticaj tla.

Maksimalni horizontalni ugib objekta iznosi:

maxUxpravac=0.405 cm < f=2.60 cm
maxUypravac=0.522 cm < f=2.60 cm

Konstatuje se da stvarni je horizontalni ugib objekta manji od maksimalnog tj. dozvoljenog.

Maksimalni dopušteno relativno spratno pomjeranje prema članu 61. Zbirke jugoslovenskih pravilnika I standarda za granenje objekata u seizmičkim područjima iznosi:

$\Delta dop = h_i/350 = 400/350 = 1.143$ cm

Maksimalni relativno spratno pomjeranje je očitano izmenu tavanica T-400 i T-300 za pravac seizmičkog dejstva Sy iznosi:

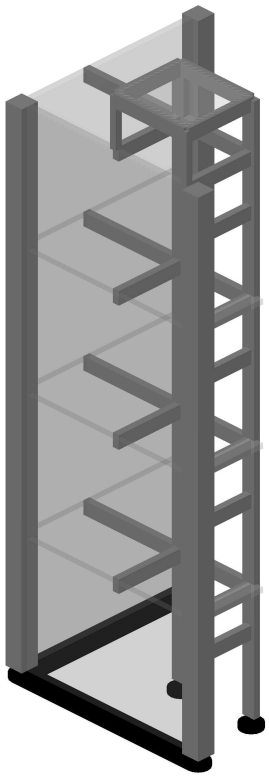
$\Delta T400\ T300 = 0.522-0.382 = 0.14cm < \Delta dop = 1.143$ cm

Konstatuje se da relativno spratno pomjeranje manje od dopuštene vrijednosti.

Zaključak.
Na osnovu svega gore sprovedenog zaključuje se da je novoprojektovano opterećenje na objektu C manje od projektovanog opterećenja na koje je konstrukcija dimenzionisana prema glavnom projektu konstrukcije Zgrade tri fakulteta, a samim tim i ukupno seizmičko opterećenje je manje za novoprojektovani slučaj. Dakle formiranje liftovske ab konstrukcije za novoprojektovani slučaj ne utiče na globalnu stabilnost i nosivost objekta.

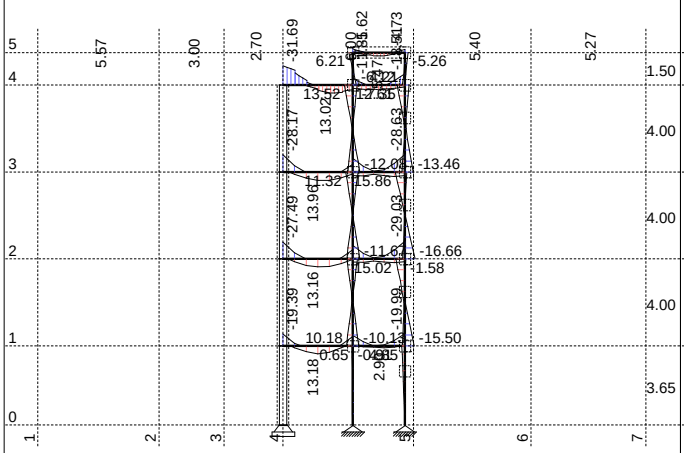
U nastavku je dat proračun i dimenzionisanje ramovske armirano betonske liftovske konstrukcije.

6.1. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN AB KONSTRUKCIJE LIFTA



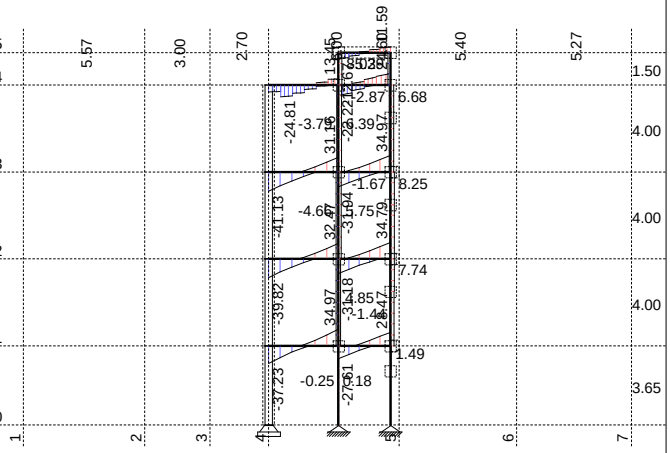
Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA

Opt. 47: [Anv] 6-46



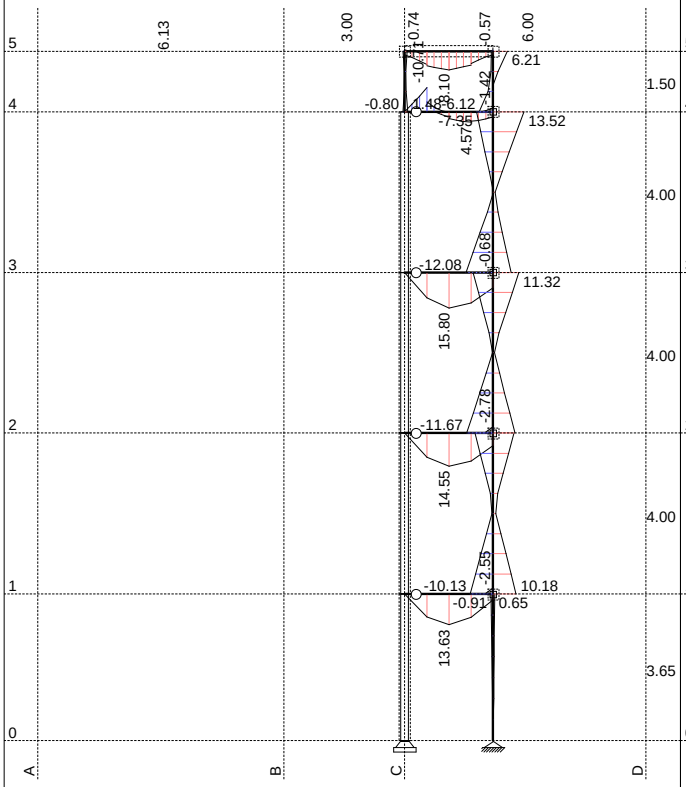
Ram: H_4 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Uticaji u gredi: max M3= 15.86 / min M3= -31.69 kNm

Opt. 47: [Anv] 6-46



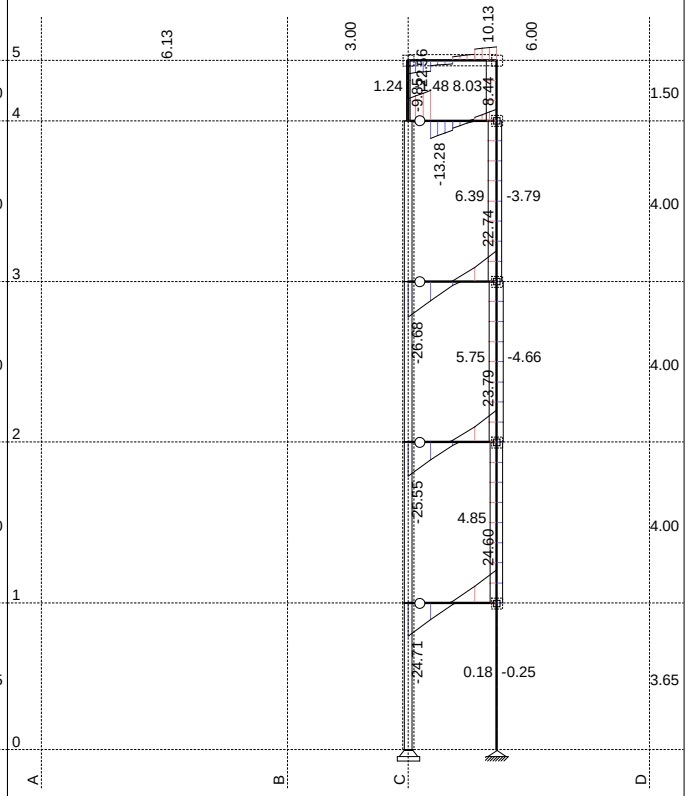
Ram: H_4 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Uticaji u gredi: max T2= 34.97 / min T2= -41.13 kN

Opt. 47: [Anv] 6-46



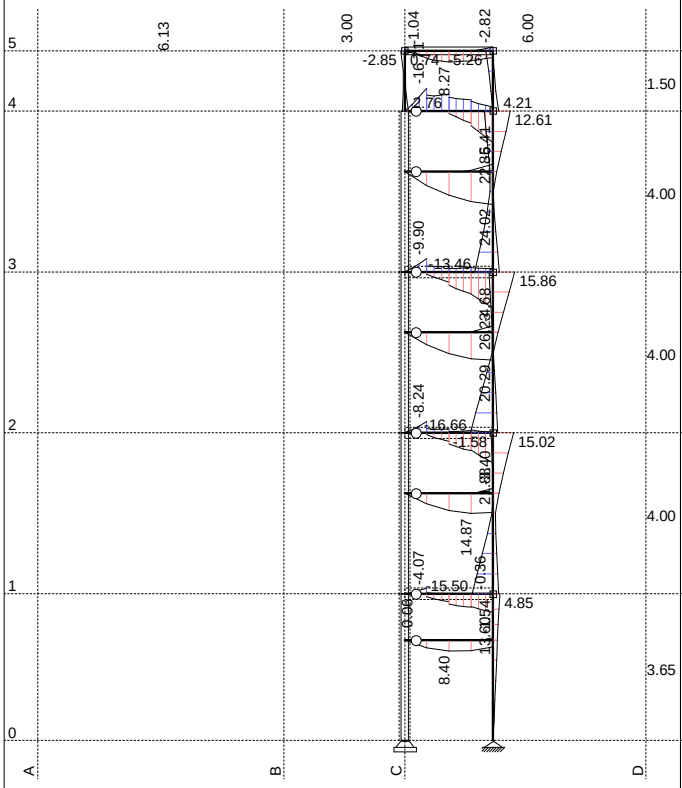
Ram: V_4 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Uticaji u gredi: max M3= 15.80 / min M3= -12.08 kNm

Opt. 47: [Anv] 6-46



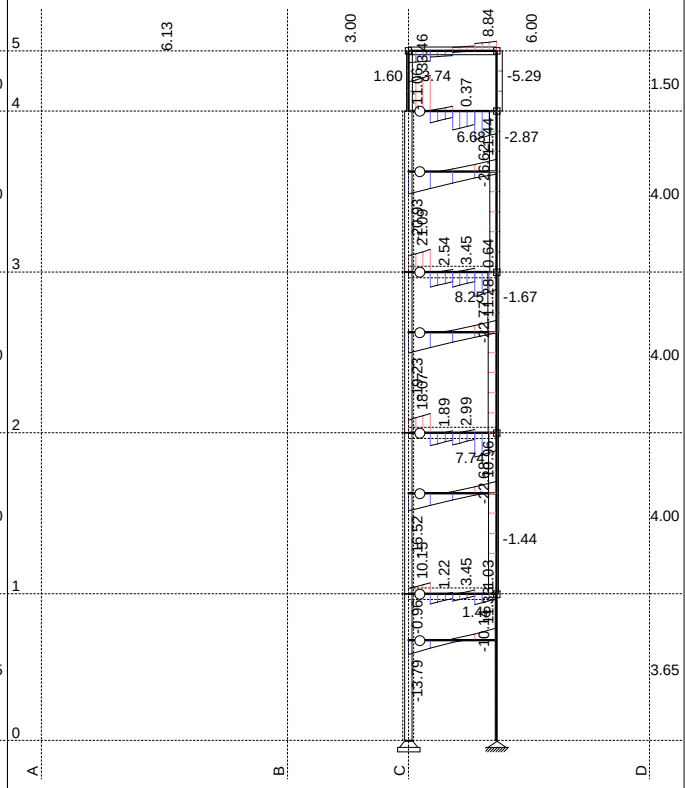
Ram: V_4 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Uticaji u gredi: max T2= 24.60 / min T2= -26.68 kN

Opt. 47: [Anv] 6-46



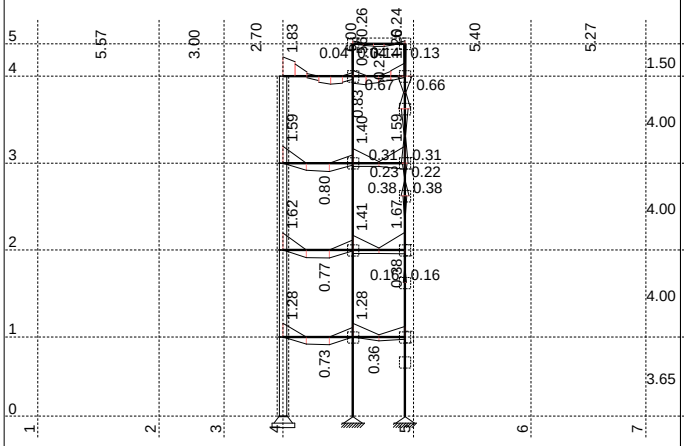
Ram: V_5 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Uticaji u gredi: max M3= 26.23 / min M3= -16.71 kNm

Opt. 47: [Anv] 6-46



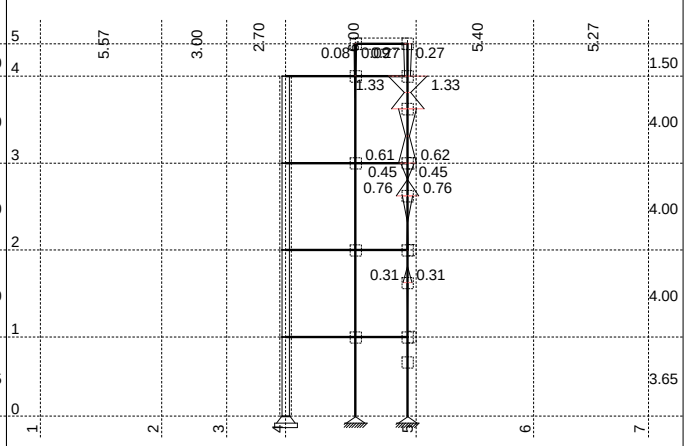
Ram: V_5 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Uticaji u gredi: max T2= 33.46 / min T2= -26.62 kN

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



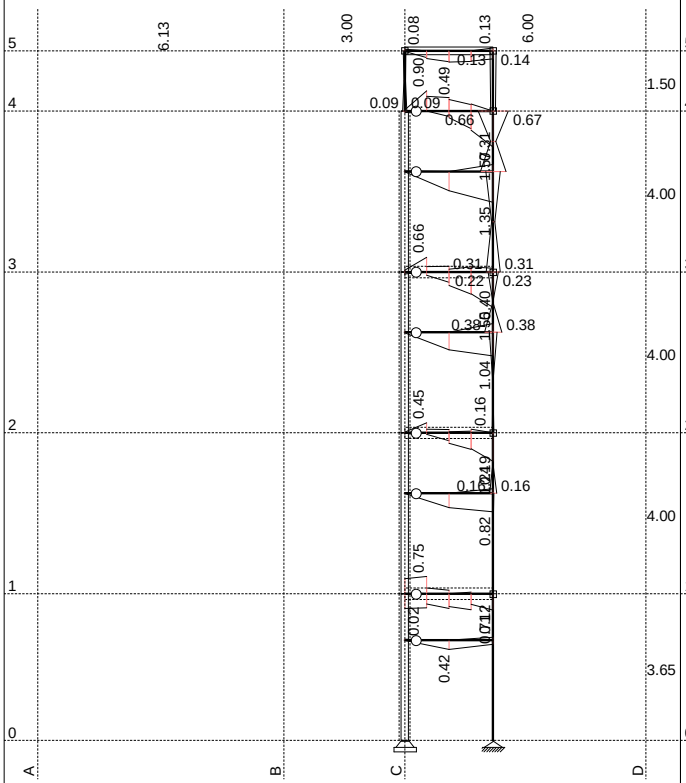
Ram: H_4 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 1.83 / 0.83 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



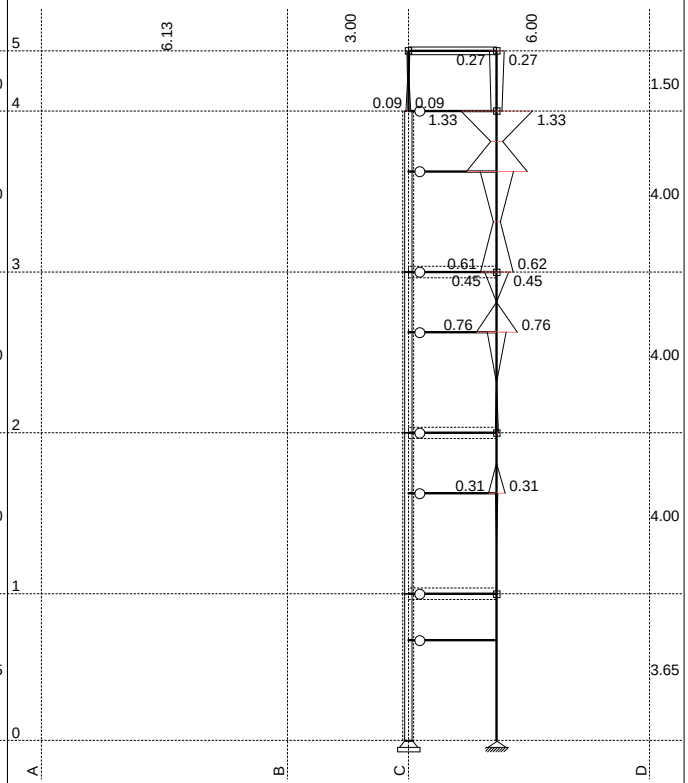
Ram: H_4 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 1.33 / 1.33 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



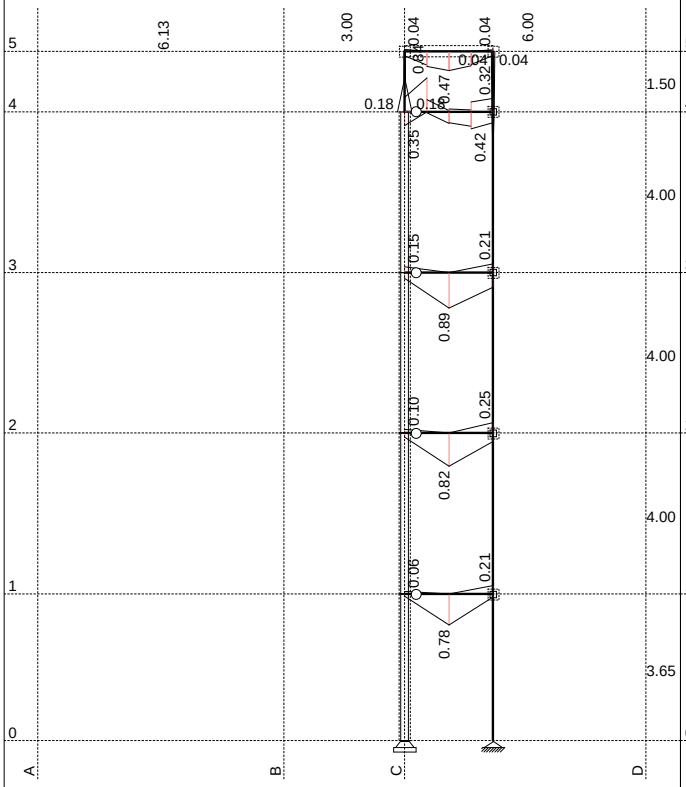
Ram: V_5 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 0.90 / 1.57 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



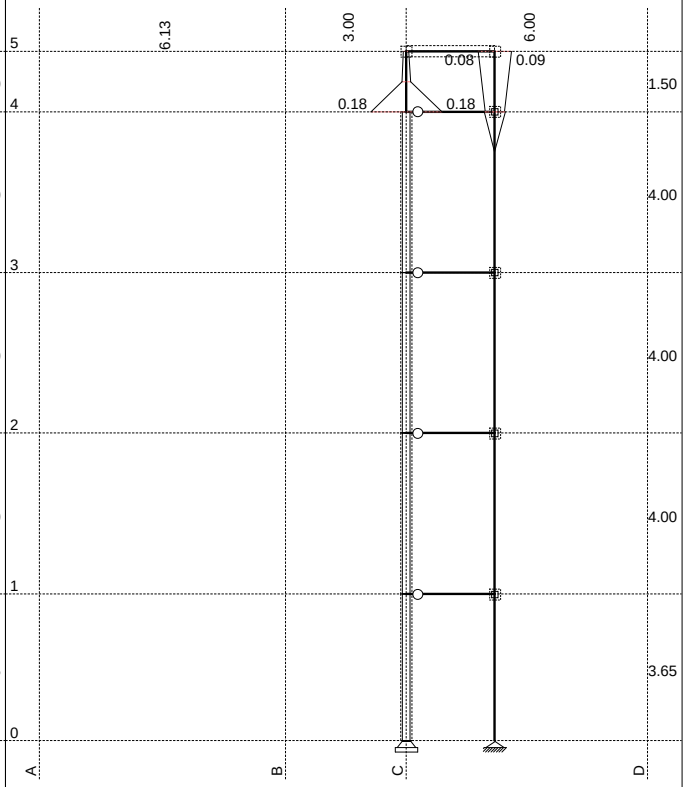
Ram: V_5 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 1.33 / 1.33 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



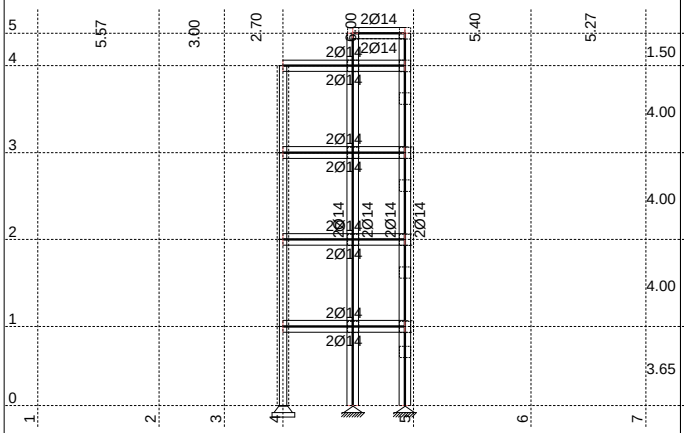
Ram: V_4 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 0.84 / 0.89 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



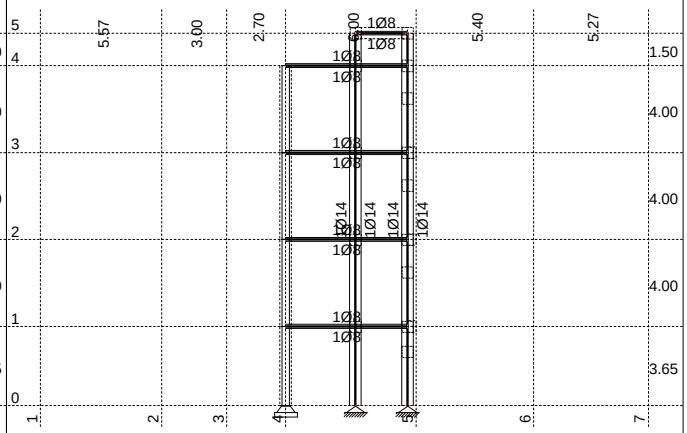
Ram: V_4 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.18 / 0.18 cm²

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



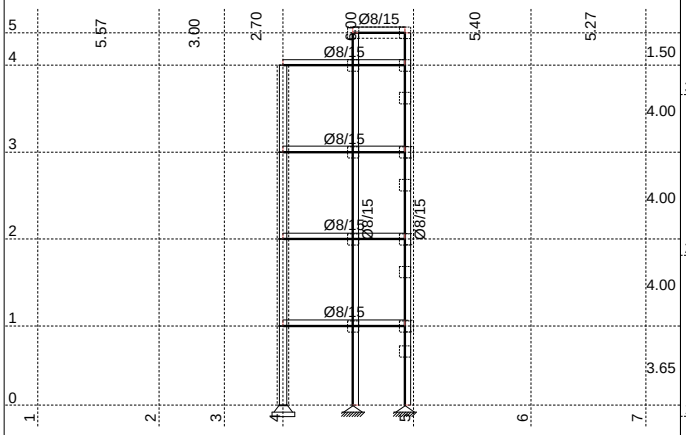
Ram: H_4 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



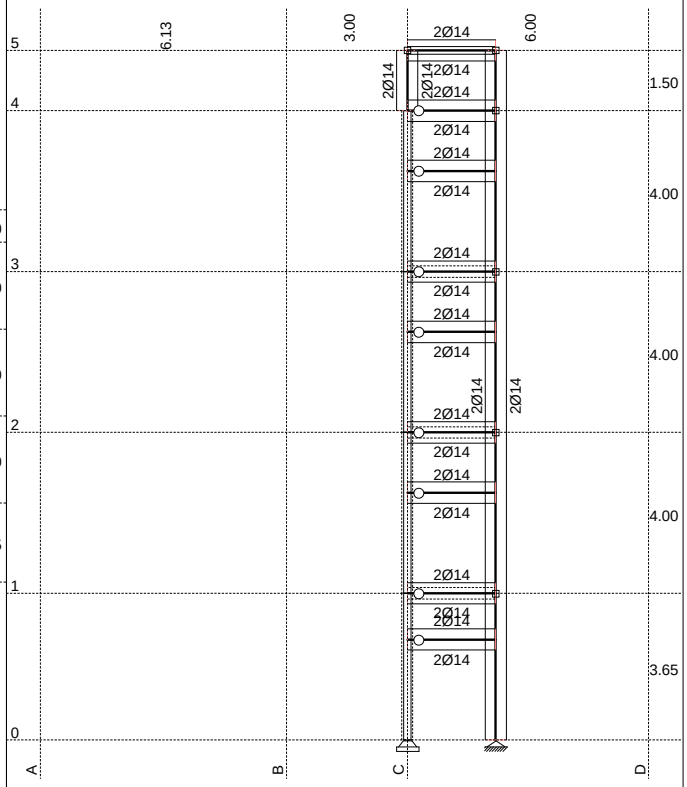
Ram: H_4 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: Aa3/Aa4

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



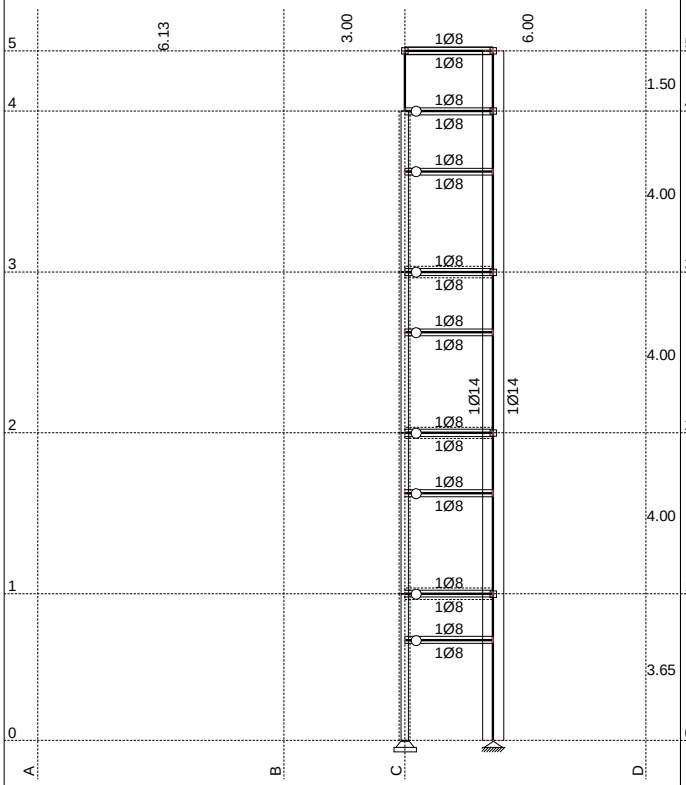
Ram: H_4 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: Aa,uz

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



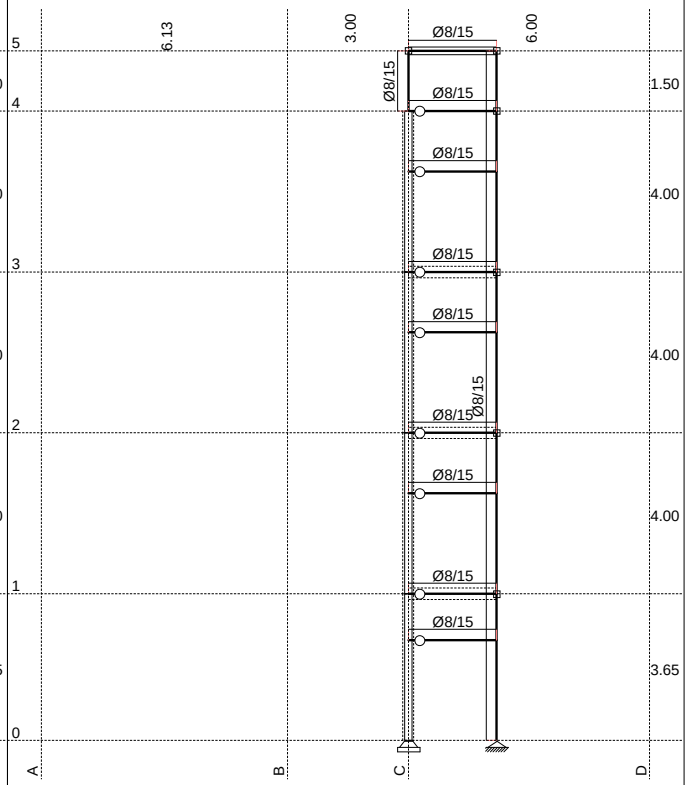
Ram: V_5 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



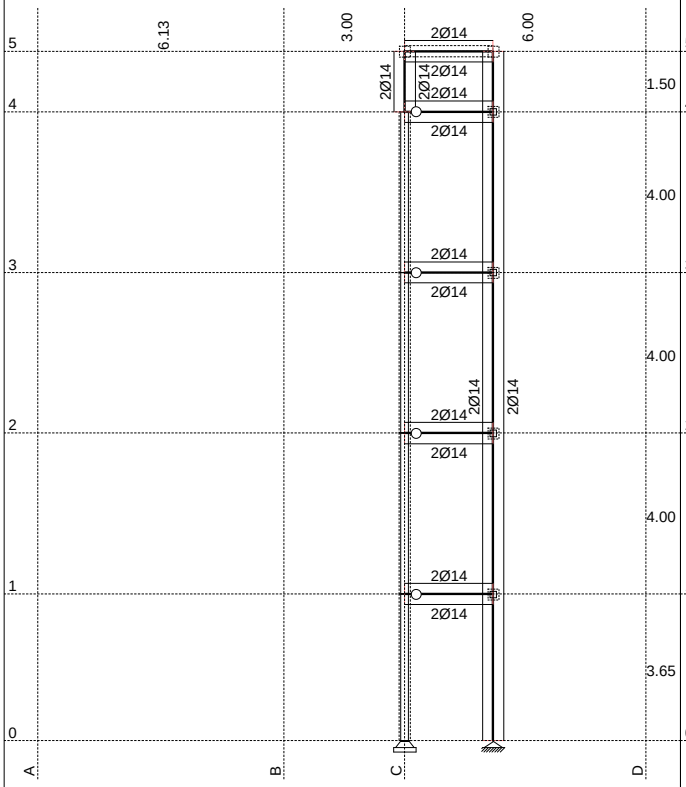
Ram: V_5 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: Aa3/Aa4

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



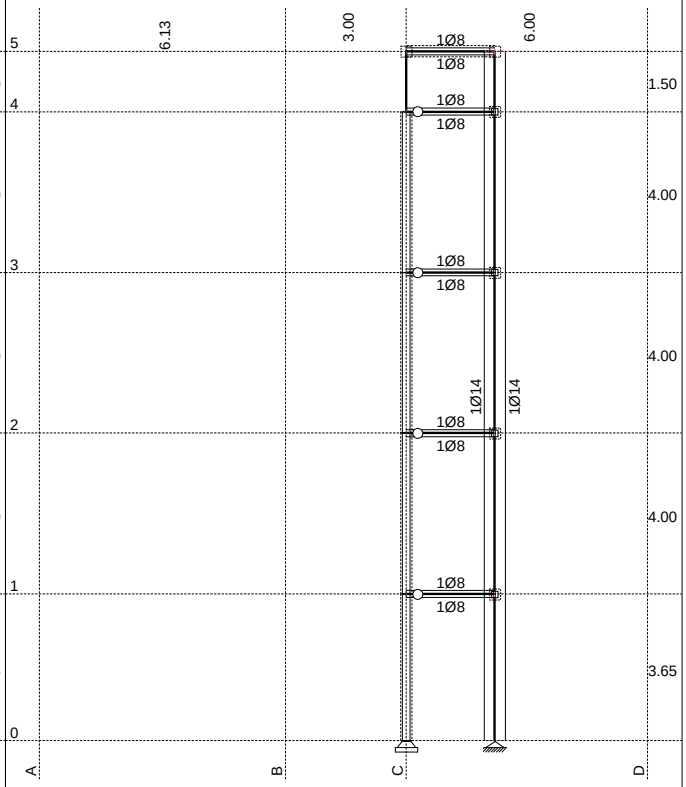
Ram: V_5 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: Aa,uz

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



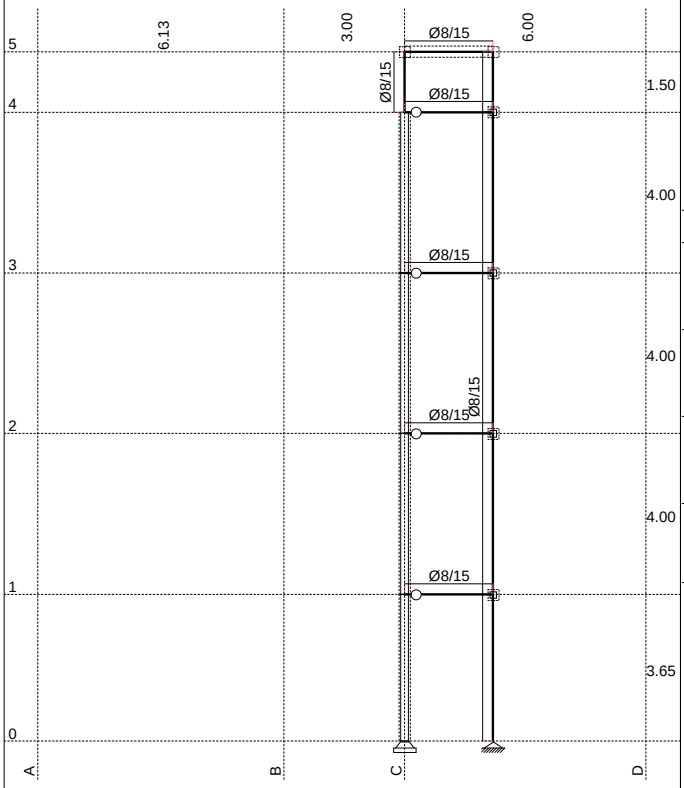
Ram: V_4 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



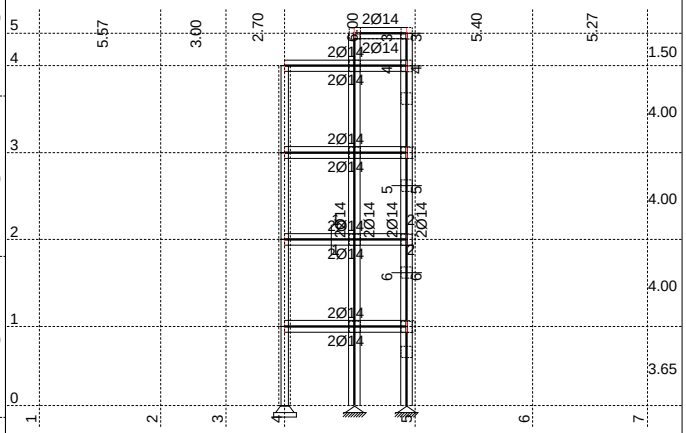
Ram: V_4 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: Aa3/Aa4

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



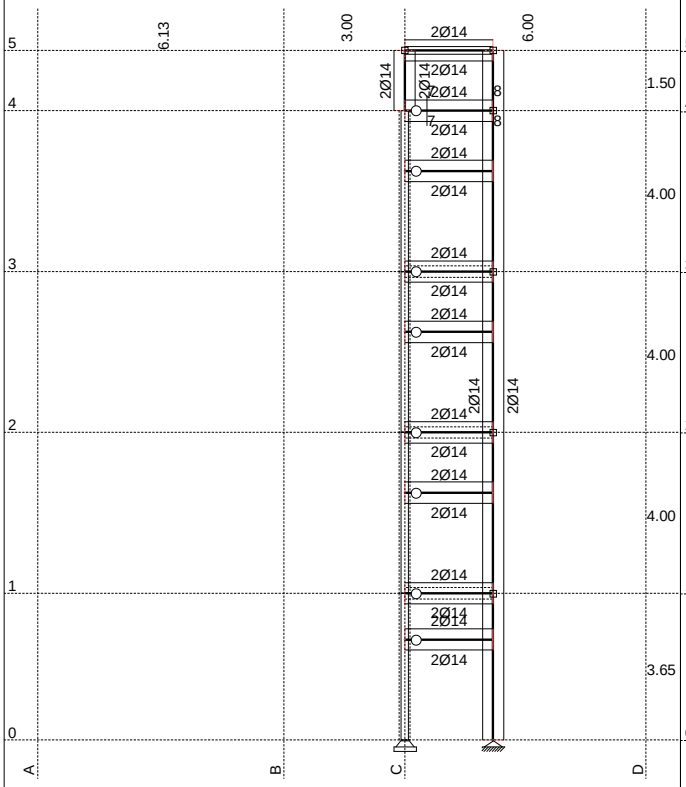
Ram: V_4 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: Aa,uz

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



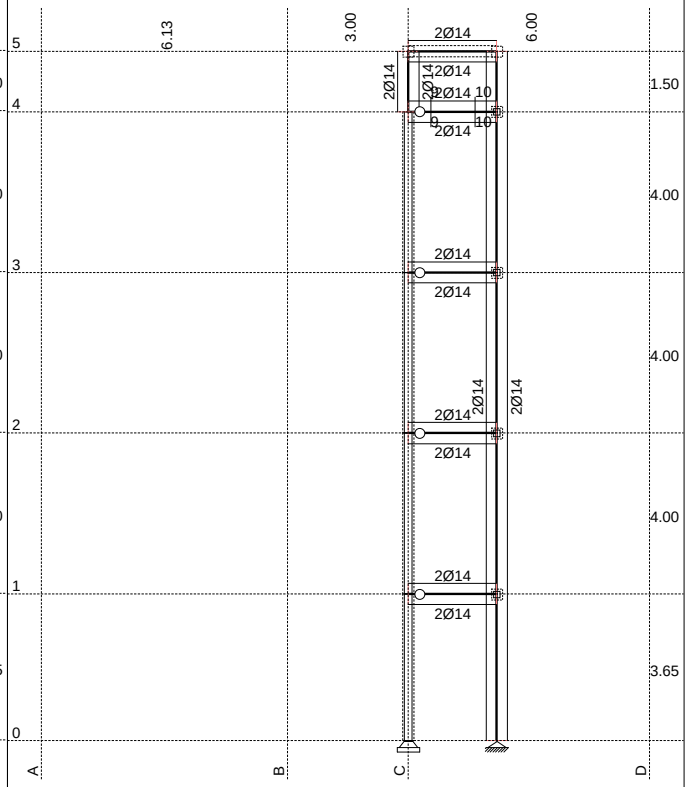
Ram: H_4 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



Ram: V_5 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

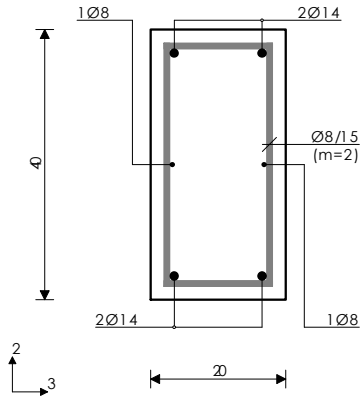
Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



Ram: V_4 - Grupa: LIFTOVSKA KONSTRUKCIJA
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Greda 5151-7057
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 2.13m



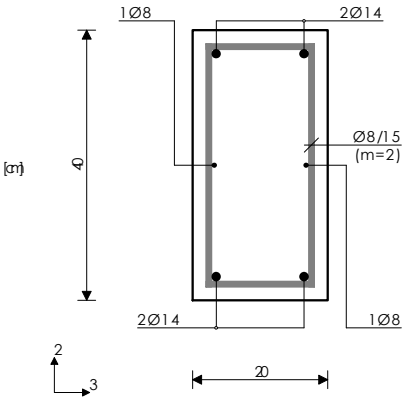
Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xIII
N1u = 7.37 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 12.10 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIV
T2u = 11.97 kN
T3u = -0.20 kN
M1u = 0.00 kNm

εb/εa = -0.716/10.000 ‰
Aa1 = 0.77 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.19MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Presek 2-2 x = 5.60m



[cm]

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
N1u = -0.85 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -29.00 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
T2u = 34.79 kN
T3u = -0.20 kN
M1u = -0.00 kNm

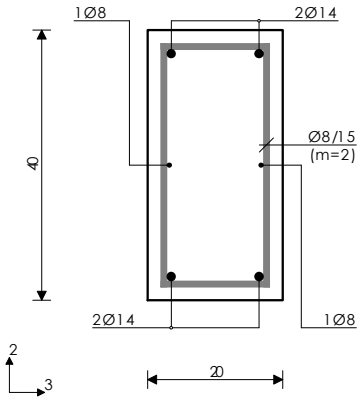
εb/εa = -1.278/10.000 ‰
Aa1 = 0.38 cm²
Aa2 = 1.67 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.54MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Greda 8847-9408

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 7-7 x = 0.55m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
N1u = -5.19 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -16.71 kNm

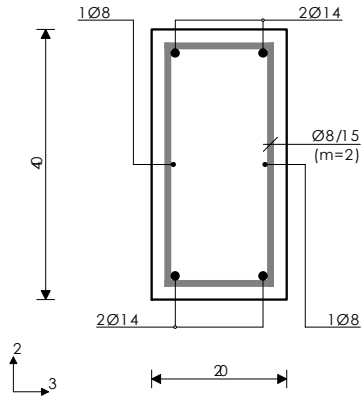
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+1.30xIII+1.30xIV
M1u = 0.09 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII
T2u = 32.02 kN
T3u = -0.84 kN
M1u = -0.00 kNm

εb/εa = -0.940/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm²
Aa2 = 0.90 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.49MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.01MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Presek 8-8 x = 2.20m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xIV
N1u = 24.25 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 22.86 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+1.30xIII+1.30xIV
M1u = -0.20 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
T2u = -19.92 kN
T3u = -0.39 kN
M1u = 0.10 kNm

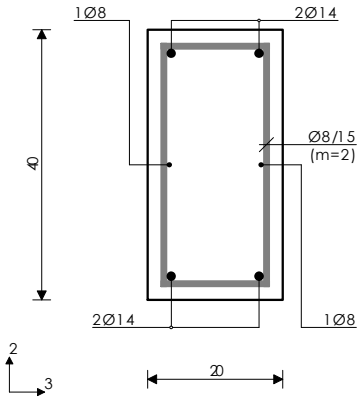
εb/εa = -0.985/10.000 ‰
Aa1 = 1.57 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.36MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.06MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Greda 8174-8781

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 9-9 x = 0.55m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xIV
N1u = 34.84 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -8.11 kNm

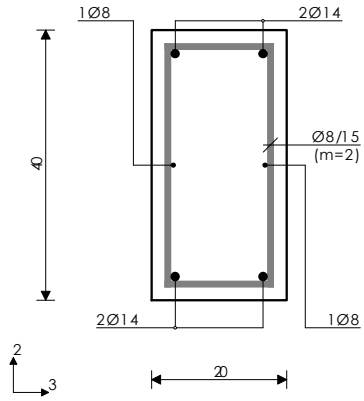
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xIV
M1u = 0.03 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII
T2u = 21.49 kN
T3u = -0.96 kN
M1u = 0.03 kNm

εb/εa = -0.326/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm²
Aa2 = 0.84 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.35MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.03MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Presek 10-10 x = 1.65m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+1.30xIV
N1u = 27.11 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 2.43 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+1.30xIII+1.30xIV
T2u = 2.26 kN
T3u = 2.96 kN
M1u = -0.01 kNm

εb/εa = 0.061/10.000 ‰
Aa1 = 0.42 cm²
Aa2 = 0.24 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

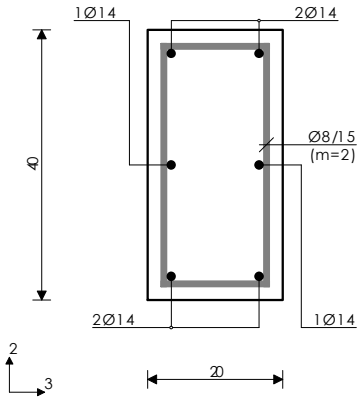
τy = 0.04MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.05MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.90%

Greda 9750-9408

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 1.50 m (λ2 = 25.98)
li,3 = 1.50 m (λ3 = 12.99)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 3-3 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.65xII-1.30xIV
N1u = -8.20 kN
M2u = 4.45 kNm
M3u = -0.33 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xIV
T2u = -2.70 kN
T3u = -5.94 kN
M1u = 0.00 kNm

εb/εa = -0.842/10.000 ‰
Aa1 = 0.14 cm²
Aa2 = 0.13 cm²
Aa3 = 0.27 cm²
Aa4 = 0.27 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

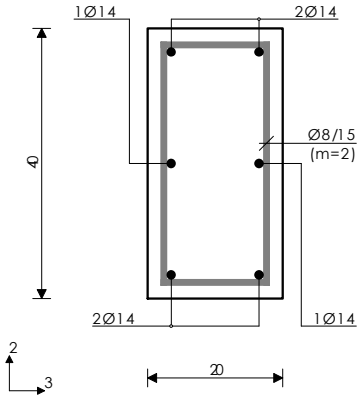
τy = 0.04MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.09MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.15%

Greda 9408-8348

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.00 m (λ2 = 69.28)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 34.64)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 4-4 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
N1u = -13.00 kN
M2u = 17.69 kNm
M3u = 12.27 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
T2u = 6.57 kN
T3u = -21.77 kN
M1u = -0.00 kNm

εb/εa = -2.668/10.000 ‰
Aa1 = 0.67 cm²
Aa2 = 0.66 cm²
Aa3 = 1.33 cm²
Aa4 = 1.33 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

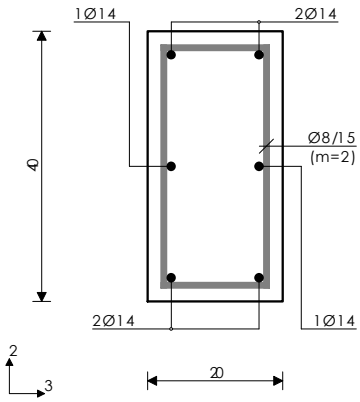
τy = 0.10MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.34MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.15%

Greda 8348-7057

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.00 m (λ2 = 69.28)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 34.64)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 5-5 x = 1.50m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xIV
N1u = -124.04 kN
M2u = -12.59 kNm
M3u = 3.42 kNm
Uvećanje momenta savijanja usled izvijanja
Δe2 = 2.0<e0> + 4.2<eII> = 6.2 cm
|ΔM2| = 7.73 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
T2u = 8.25 kN
T3u = -17.37 kN
M1u = -0.00 kNm

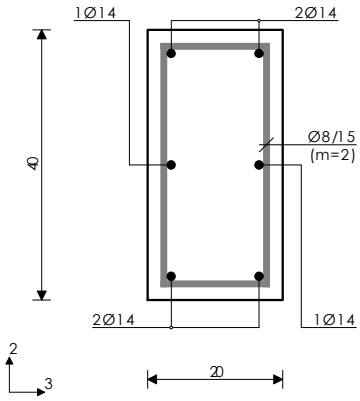
εb/εa = -2.455/10.000 ‰
Aa1 = 0.38 cm²
Aa2 = 0.38 cm²
Aa3 = 0.76 cm²
Aa4 = 0.76 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.13MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.27MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.15%

Greda 7057-5689
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.00 m (λ2 = 69.28)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 34.64)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 6-6 x = 1.50m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xIV
N1u = -241.87 kN
M2u = -8.83 kNm
M3u = 3.39 kNm
Uvećanje momenta savijanja usled izvijanja
Δe2 = 2.0<e0> + 4.2<ell> = 6.2 cm
|ΔM2| = 15.08 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xIV
T2u = 7.70 kN
T3u = -12.71 kN
M1u = -0.00 kNm

εb/εa = -3.271/10.000 ‰
Aa1 = 0.16 cm²
Aa2 = 0.16 cm²
Aa3 = 0.31 cm²
Aa4 = 0.31 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.12MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.20MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.15%

OBJEKAT "D"
OBJEKAT "E"
OBJEKAT GARAŽE

Sadržaj

Osnovni podaci o modelu 3

1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA 5

2. ULAZNI PODACI - OPTEREĆENJE 18

3. MODALNA ANALIZA 39

4. SEIZMIČKI PRORAČUN 41

5. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA 44

6. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN 50

6. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN 63

Objekat E 83

OBJEKAT GARAŽE 86

OPŠTE INFORMACIJE O PRORAČUNSKOM MODELU

Proračun konstrukcije je sproveden na jedinstvenom proračunskom 3D modelu za propisana opterećenja i za parametre zemljotresnog rizika i opterećenja koji odgovaraju očekivanim maksimalnim ubrzanjima tla za seizmičnost IX stepena MCS skale, prema podacima iz geomehaničkog elaborata.

Konstrukcija objekta je modelirana prostorno, korišćenjem konačnih elemenata u programskom paketu TOWER 7. Za linijske elemente i AB zidove je usvojena krutost bruto betonskog presjeka. Tavanice su projektovane da budu beskonačno krute u svojoj ravni. Za grede u pločama je usvojena minimalna vrijednost torzione krutosti, čime su uticaji od torzije u gredama predati savijanju ploča, što je i realno ponašanje konstrukcije. Za ploče je usvojeno 1% krutosti bruto betonskog presjeka pri savijanju za dejstvo zemljotresa.

AB rigle i stubovi su modelirani pomoću linijskih elemenata (štapova) sa zadatim odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka i materijala.

Međuspratne tavanice, krovna tavanica i AB zidovi su modelirani pločastim elementima (tanke ploče).

Spratne mase su sračunate prema stvarnom teretu objekta i propisanom korisnom opterećenju. Seizmičko opterećenje je sračunato pomoću ESO metode, na osnovu ulaznih projektnih parametara datih u geomehaničkom elaboratu (K=0.10), a koji korensondiraju sa važećim pravilnikom za projektovanje objekata u seizmički aktivnim područjima.

Dimenzionisanje konstrukcije je izvršeno za mjerodavne kombinacije uticaja, po teoriji graničnih stanja. Primijenjen je kvalitet betona MB 30 i armatura RA 400/500 , MA-R 500/560.

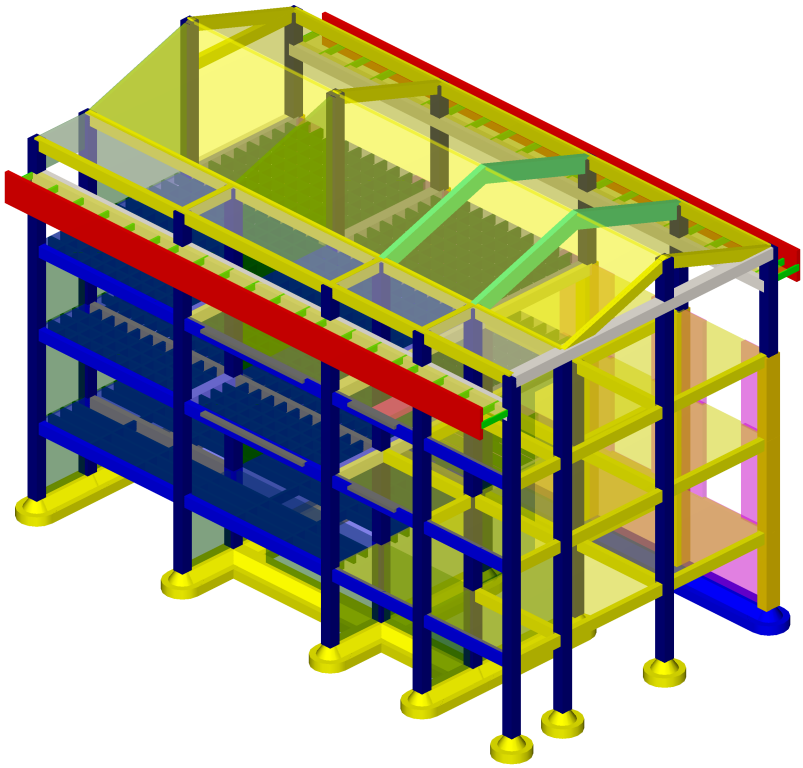
Na proračunskom modelu je izvršena kontrola graničnog stanja prslina i ugiba. Kao kriterijum upotrebljivosti za prsline usvojen je a_{ku}<0.4 mm (vrijednost iz PBAB87 izmenu srednje agresivnu sredine), s obzirom da su svi elementi unutra, a spolja prekriveni sa više slojeva izolacionih i drugih materijala, dakle nijesu direktno izloženi atmosferskim uticajima. Inače, u najvećem broju presjeka zadovoljen je uslov a_{kp}<0.2 mm.
Proračun ugiba za ploče pokazao da su dobijene vrijednosti, uključujući i vremenske deformacije u granicama dozvoljenih.

Na proračunskom 3D modelu nijesu modelirana centralna stepeništa,već su uključena preko linijskog opterećenja koja odgovaraju reakcijama oslonaca.

Opterećenje od slojeva podova i korisno opterećenje prostorija je nanošeno kao površinsko opterećenje na tavanice dok su težine pregradnih gipsanih zidova nanesene na model u okviru stalnog opterećenja kao površinsko opterećenje.

Ovaj proračuna sadrži:

- Ulazne podatke za konstrukciju
- Ulazne podatke za materijale
- Analizu opterećenja postojeceg i novoprojektovanog stanja
- Modalna analiza
- Seizmički proračun
- Kontrola horizontalnog ugiba objekta
- Analizu uticaja i proračun



Izometrija

Datoteka:	OBJEKAT D_NOVOPROJEKTOVANO STANJE.twp
Datum proračuna:	12.7.2019

Način proračuna: 3D model

[X] Teorija I-og reda	[X] Modalna analiza	[ ] Stabilnost
[ ] Teorija II-og reda	[X] Seizmički proračun	[ ] Faze građenja
[ ] Nelinearan proračun		

Veličina modela

Broj čvorova:	10613
Broj pločastih elemenata:	10074
Broj grednih elemenata:	5153
Broj graničnih elemenata:	1002
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	5
Broj kombinacija opterećenja:	41

Jedinice mera

Dužina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA

1.1. OSNOVNI PODACI O MATERIJALIMA I KONSTRUKRIVNIM ELEMENTIMA

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
POS 400'	19.25	2.00
POS 400	17.25	1.60
POS 300''	15.65	1.40
POS 300'	14.25	2.10

Naziv	z [m]	h [m]
POS 300	12.15	4.00
POS 200	8.15	4.50
POS 100	3.65	3.65
TEMELJI	0.00	

Tabela materijala

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

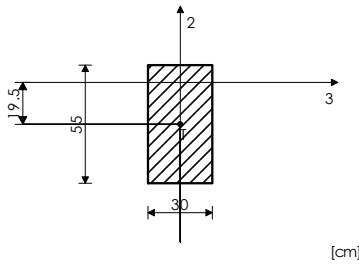
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.160	0.080	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.080	0.080	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.120	0.060	1	Tanka ploča	Izotropna			
<4>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<5>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presek: b/d=30/55, Fiktivna ekscentričnost

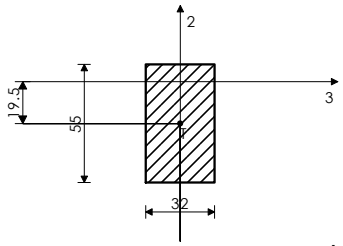
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.650e-1	1.375e-1	1.375e-1	3.262e-3	1.238e-3	4.159e-3



[cm]

Set: 2 Presek: b/d=32/55, Fiktivna ekscentričnost

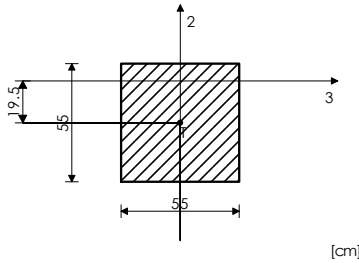
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.760e-1	1.467e-1	1.467e-1	3.826e-3	1.502e-3	4.437e-3



[cm]

Set: 3 Presek: b/d=55/55, Fiktivna ekscentričnost

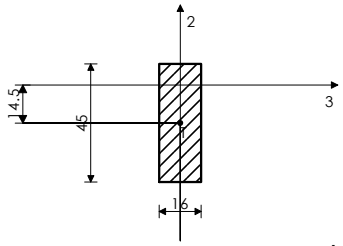
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.025e-1	2.521e-1	2.521e-1	1.289e-2	7.626e-3	7.626e-3



[cm]

Set: 4 Presek: b/d=16/45, Fiktivna ekscentričnost

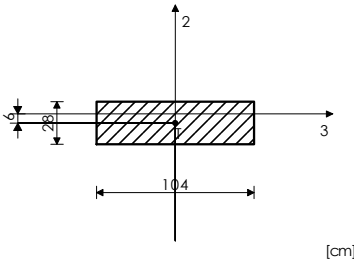
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	7.200e-2	6.000e-2	6.000e-2	4.770e-4	1.536e-4	1.215e-3



[cm]

Set: 5 Presek: b/d=104/28, Fiktivna ekscentričnost

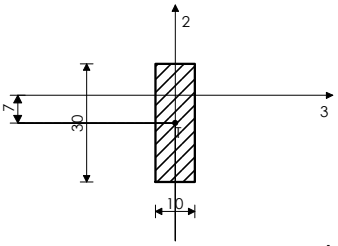
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	2.912e-1	2.427e-1	2.427e-1	6.320e-3	2.625e-2	1.903e-3



[cm]

Set: 6 Presek: b/d=10/30, Fiktivna ekscentričnost

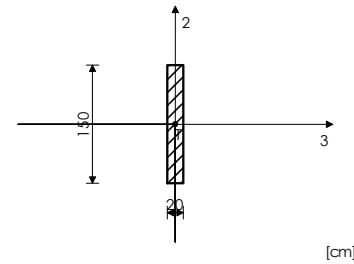
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.000e-2	2.500e-2	2.500e-2	7.902e-5	2.500e-5	2.250e-4



[cm]

Set: 7 Presek: b/d=20/150, Fiktivna ekscentričnost

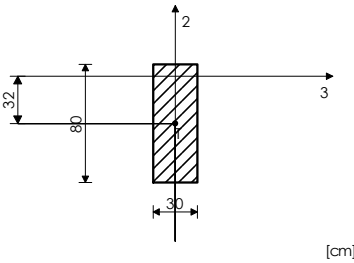
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.000e-1	2.500e-1	2.500e-1	3.664e-3	1.000e-3	5.625e-2



[cm]

Set: 8 Presek: b/d=30/80, Fiktivna ekscentričnost

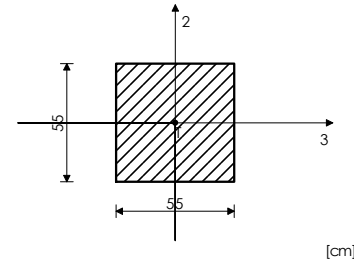
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	2.400e-1	2.000e-1	2.000e-1	5.502e-3	1.800e-3	1.280e-2



[cm]

Set: 9 Presek: b/d=55/55, Fiktivna ekscentričnost

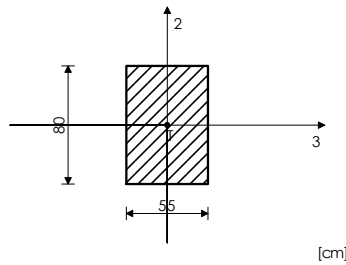
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	3.025e-1	2.521e-1	2.521e-1	1.289e-2	7.626e-3	7.626e-3



[cm]

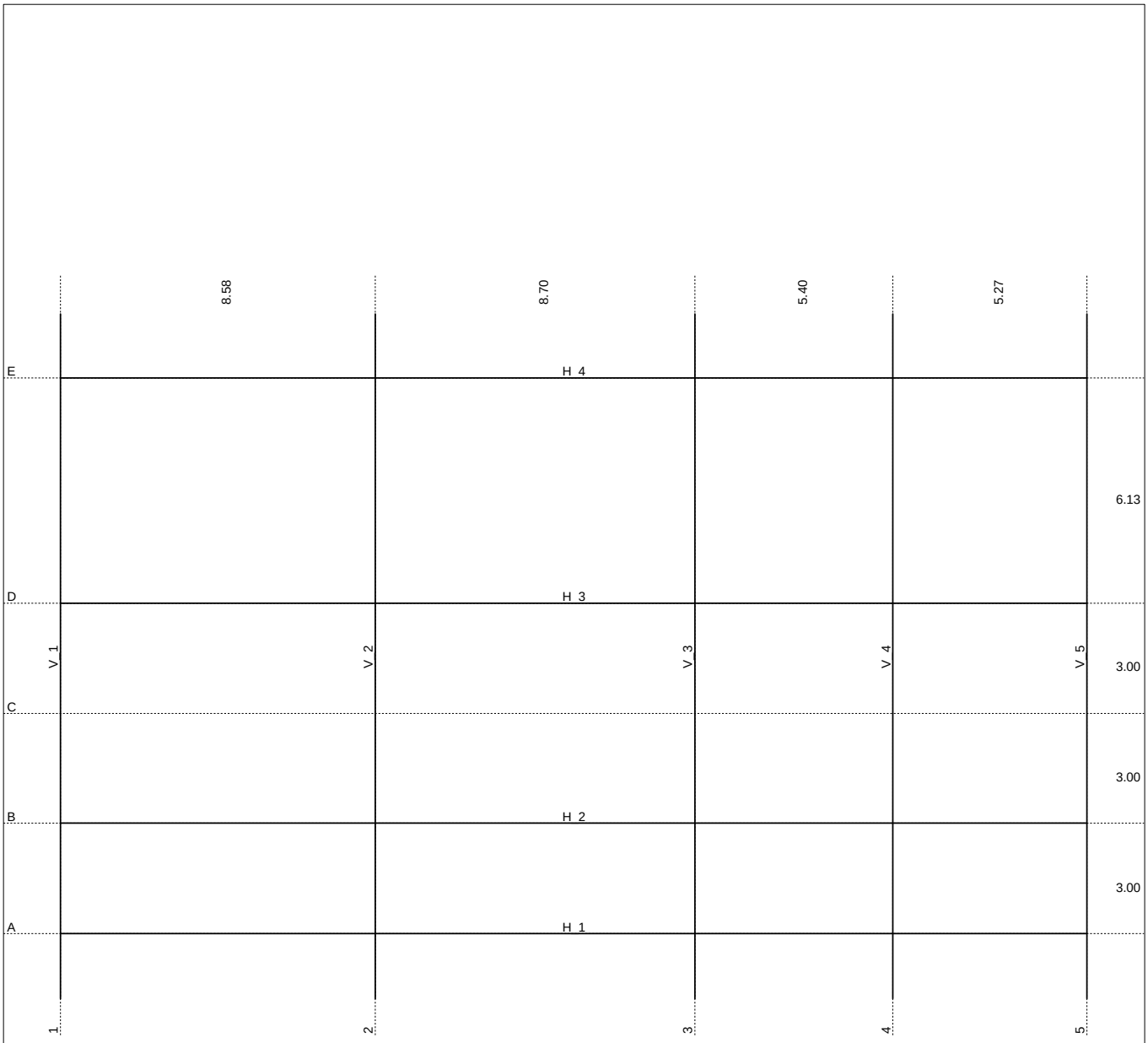
Set: 10 Presek: b/d=55/80, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	4.400e-1	3.667e-1	3.667e-1	2.551e-2	1.109e-2	2.347e-2



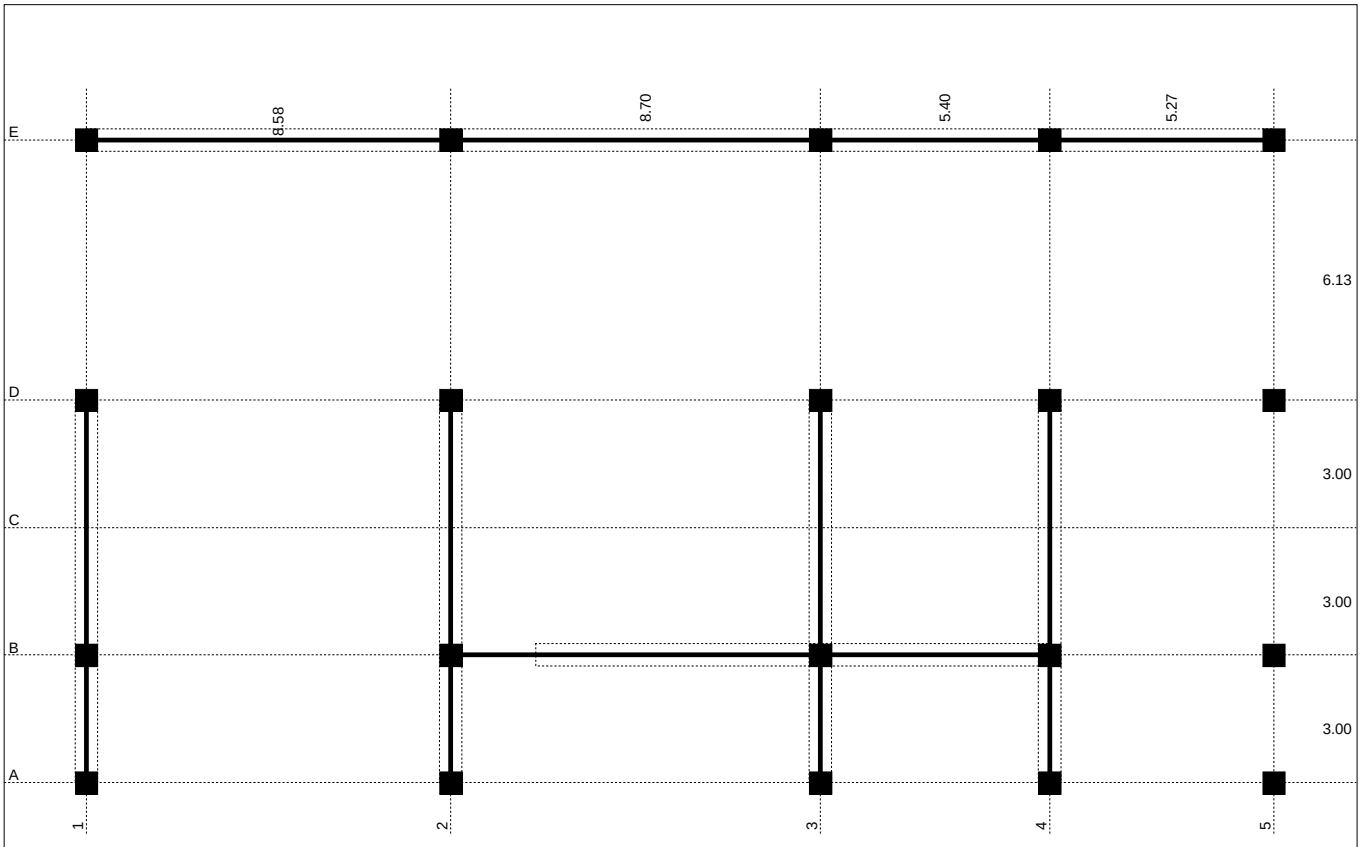
[cm]

1.2. DISPOZICIONI PRIKAZ RAMOVA

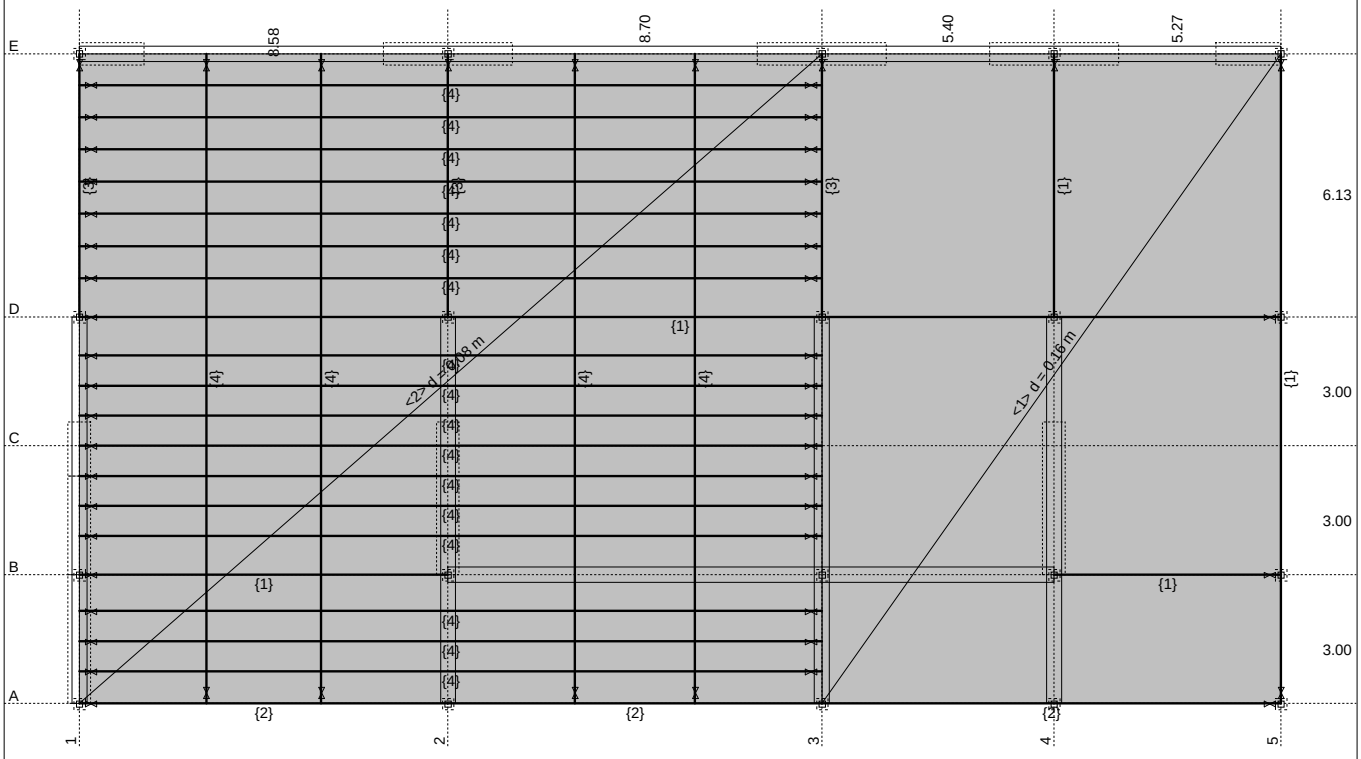


Dispozicija ramova

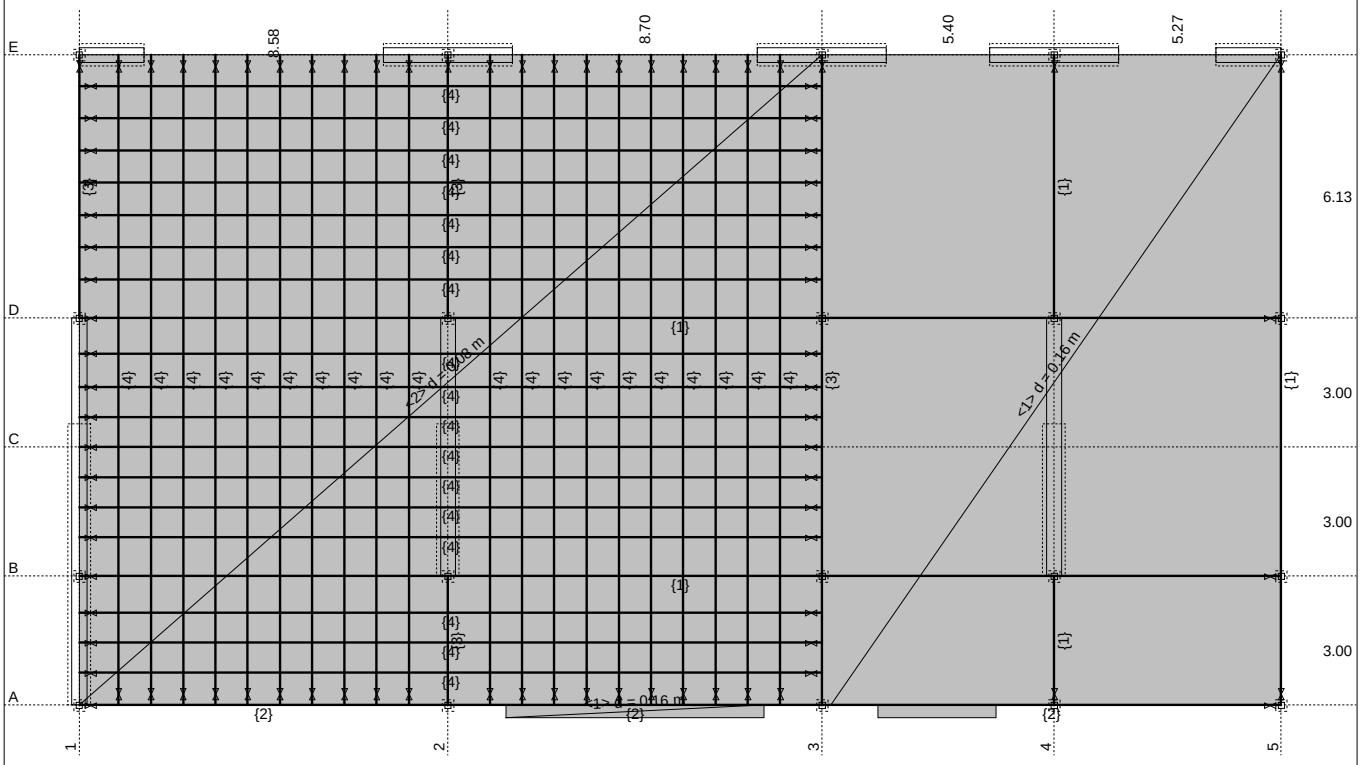
1.3. PRIKAZ ELEMENATA KONSTRUKCIJE PO NIVOIMA



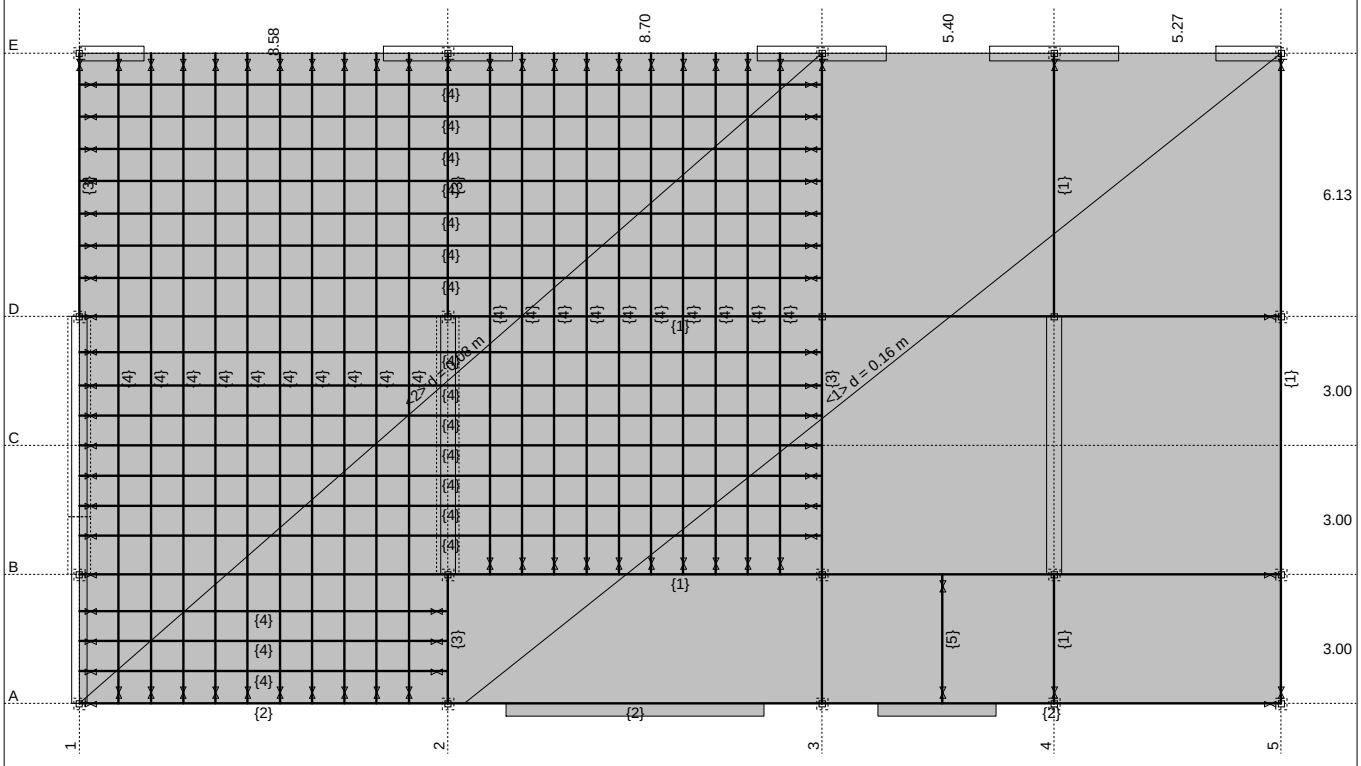
Nivo: TEMELJI [0.00 m]



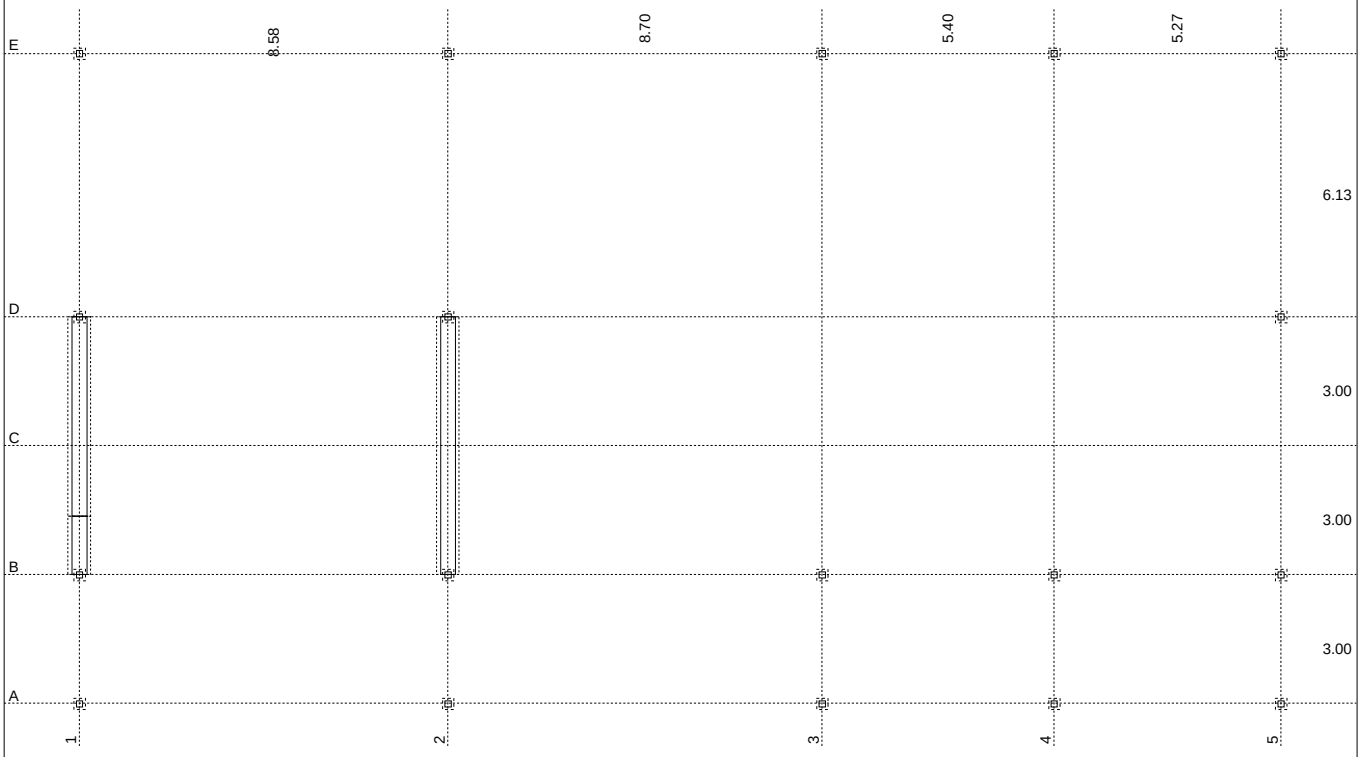
Nivo: POS 100 [3.65 m]



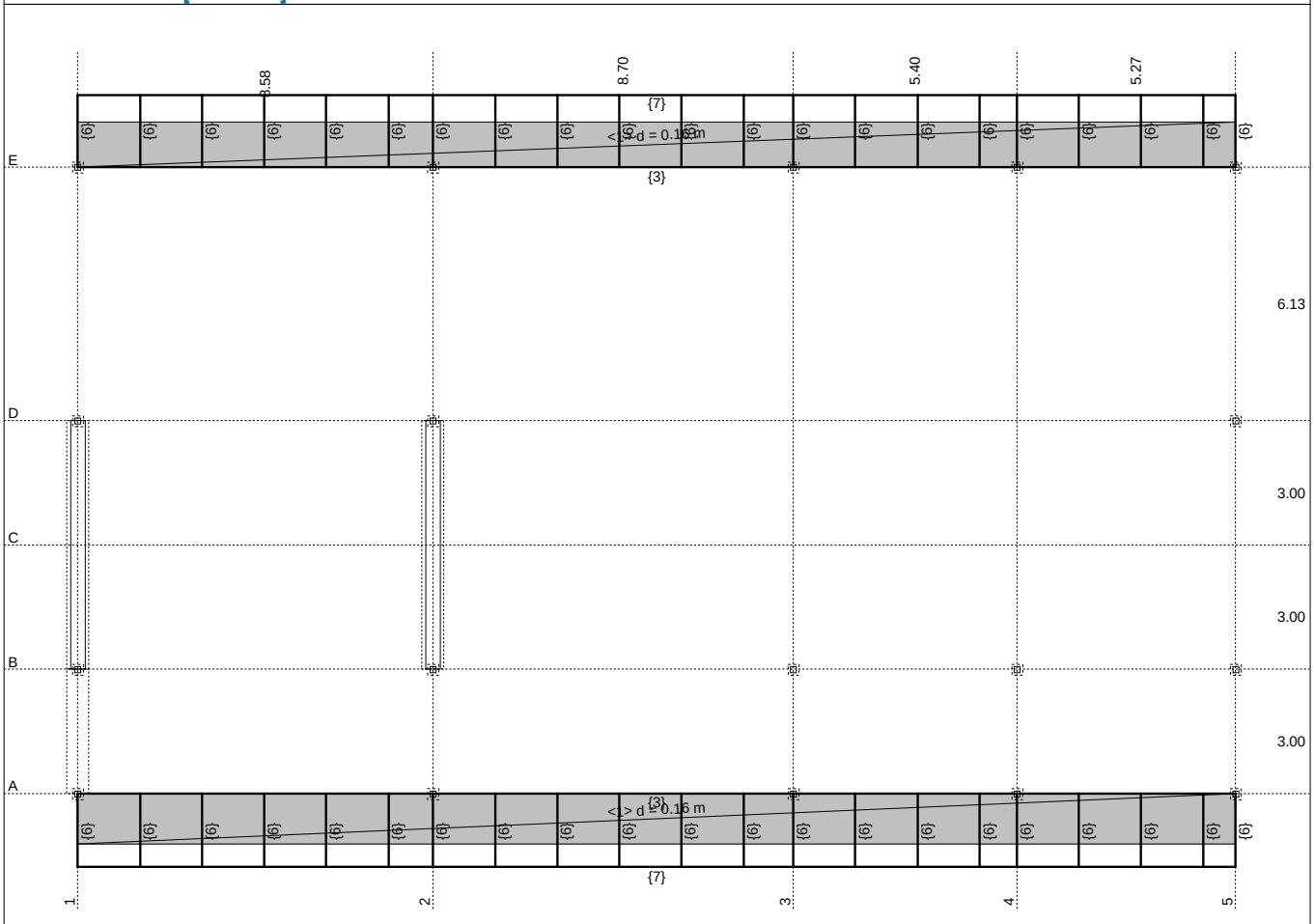
Nivo: POS 200 [8.15 m]



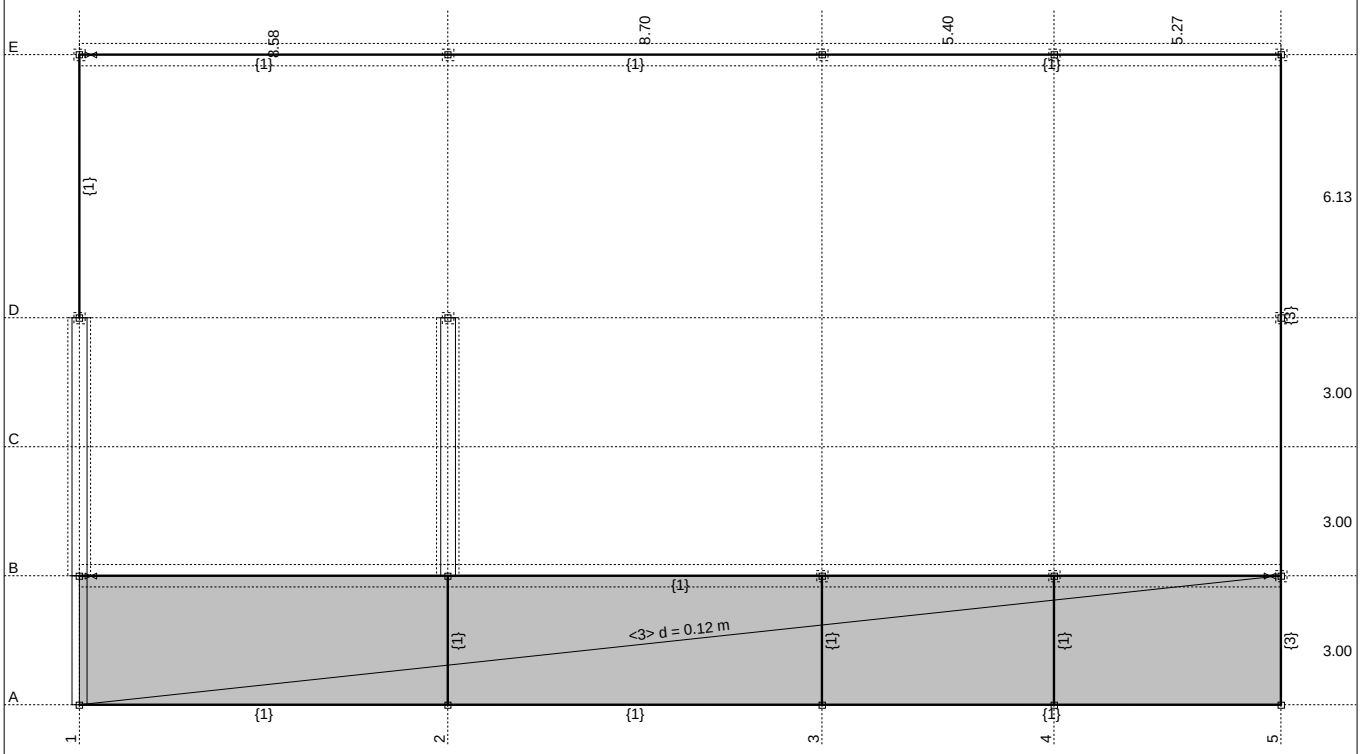
Nivo: POS 300 [12.15 m]



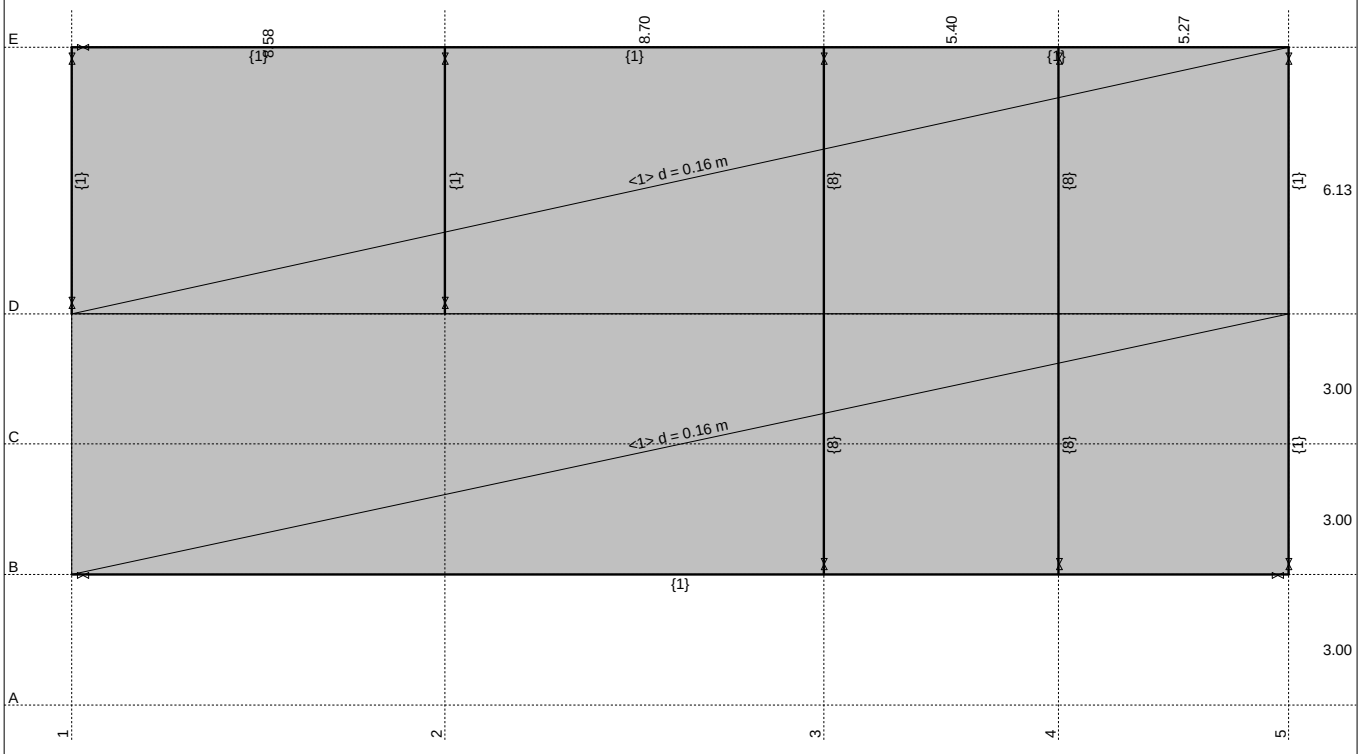
Nivo: POS 300' [14.25 m]



Nivo: POS 300'' [15.65 m]

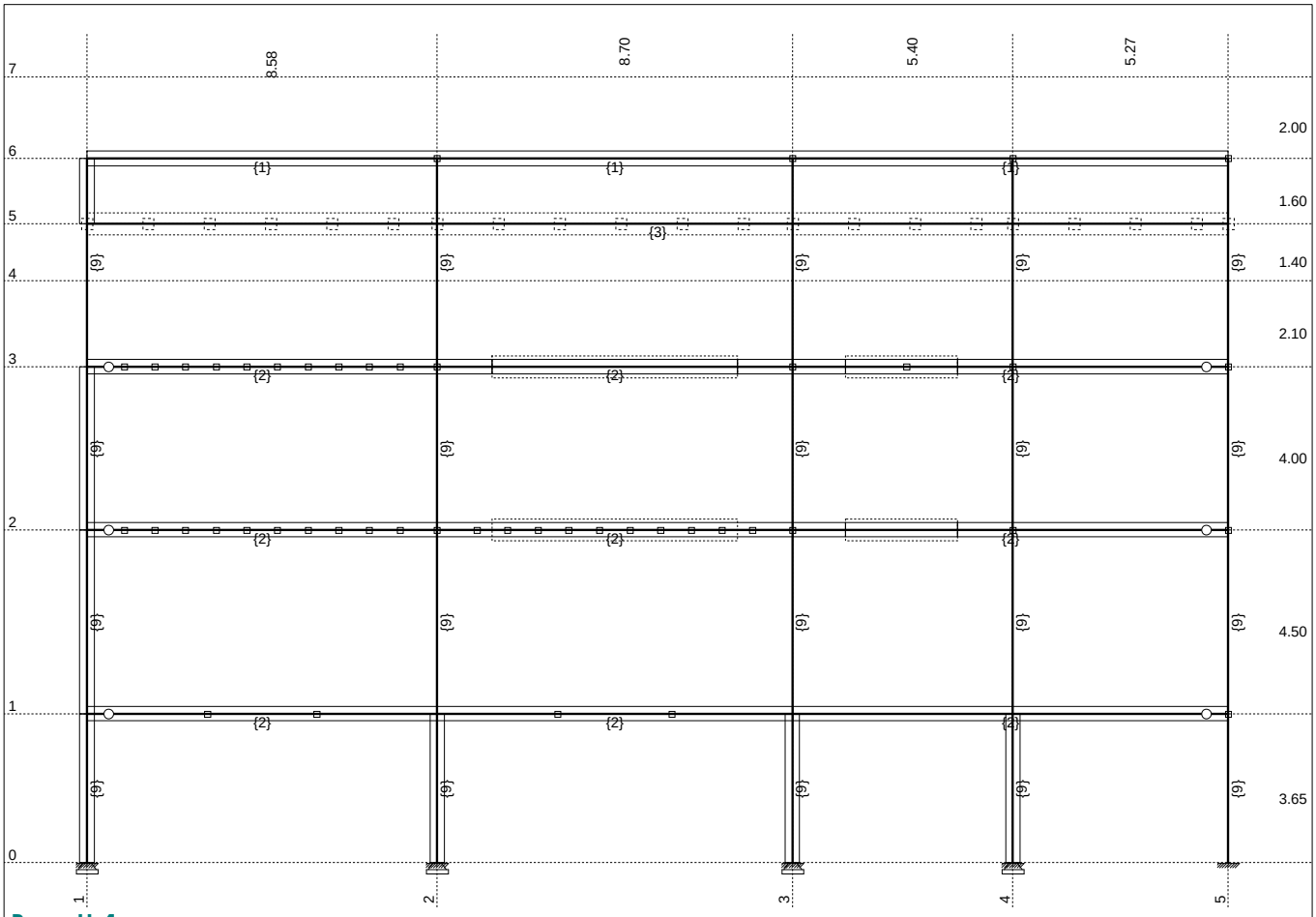


Nivo: POS 400 [17.25 m]

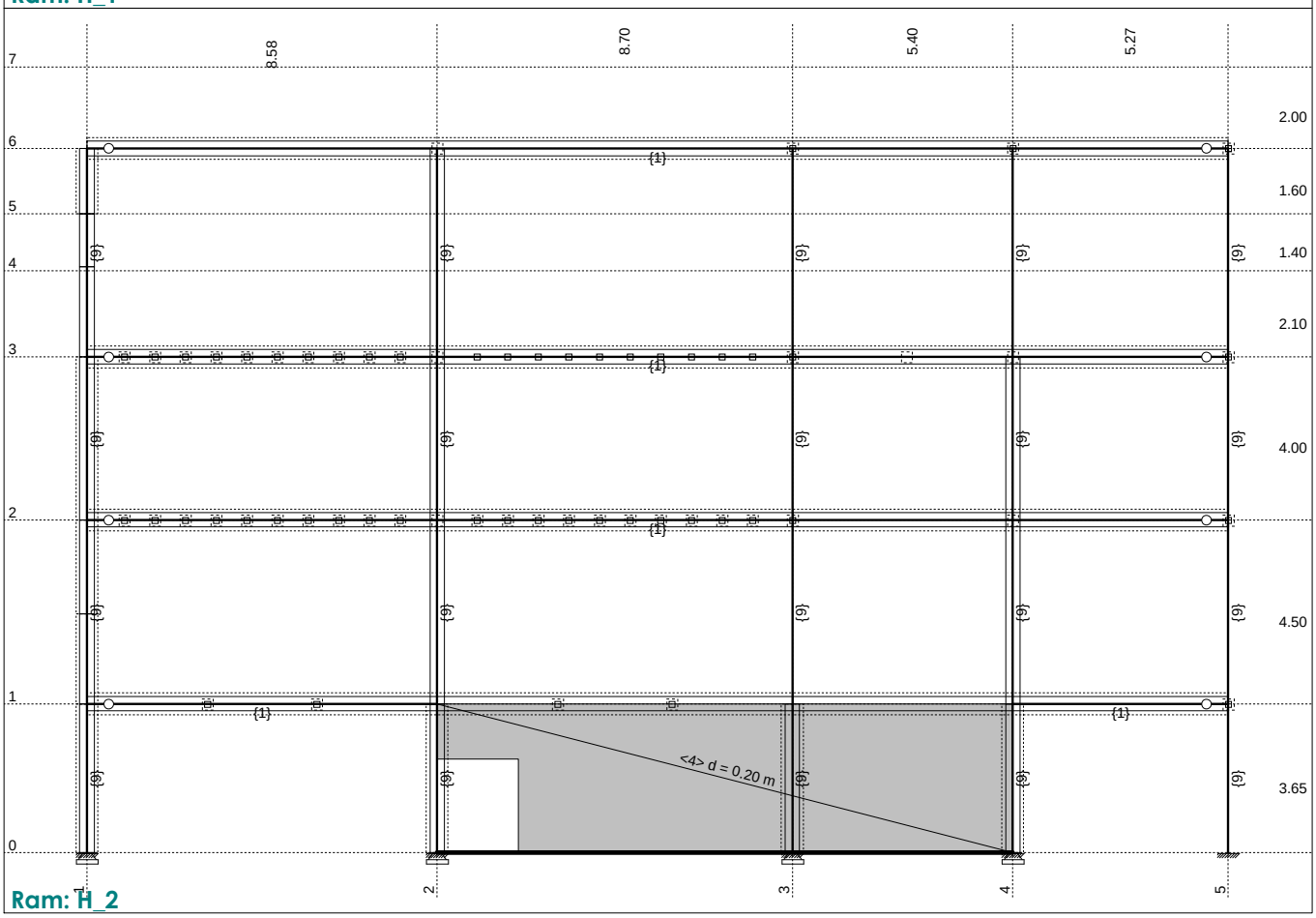


Pogled: k1+k2

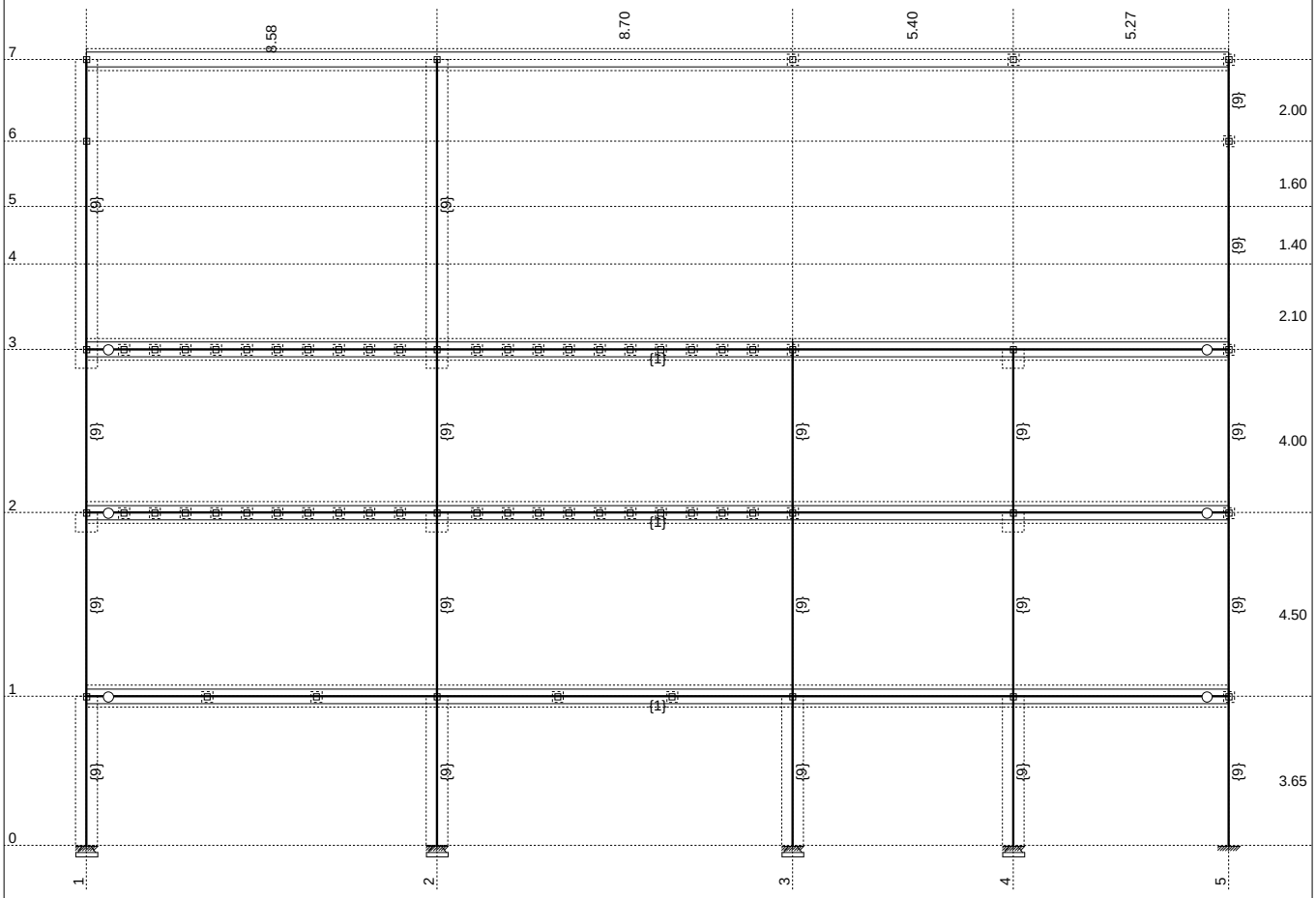
1.4. PRIKAZ ELEMENATA KONSTRUKCIJE PO RAMOVIMA



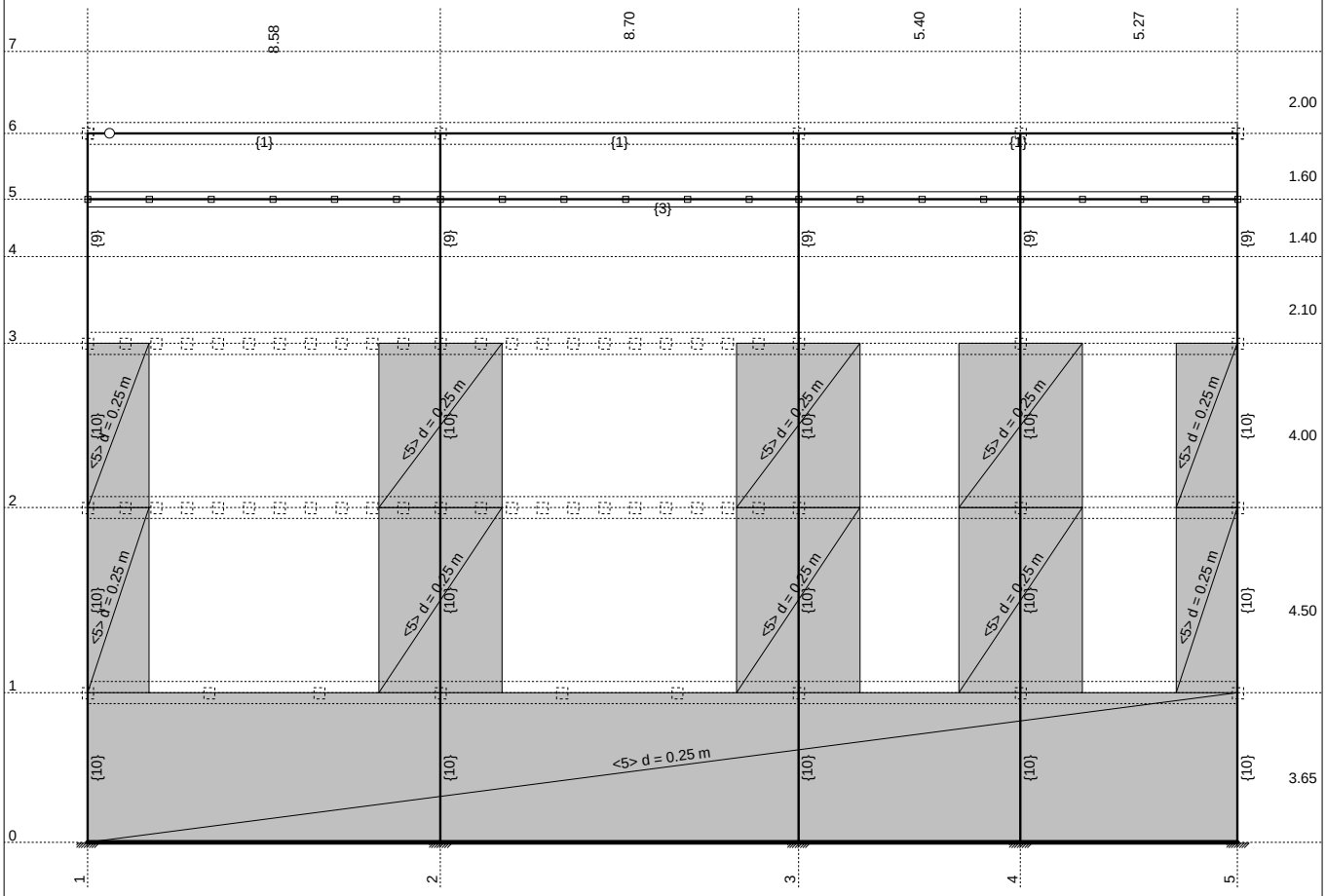
Ram: H_1



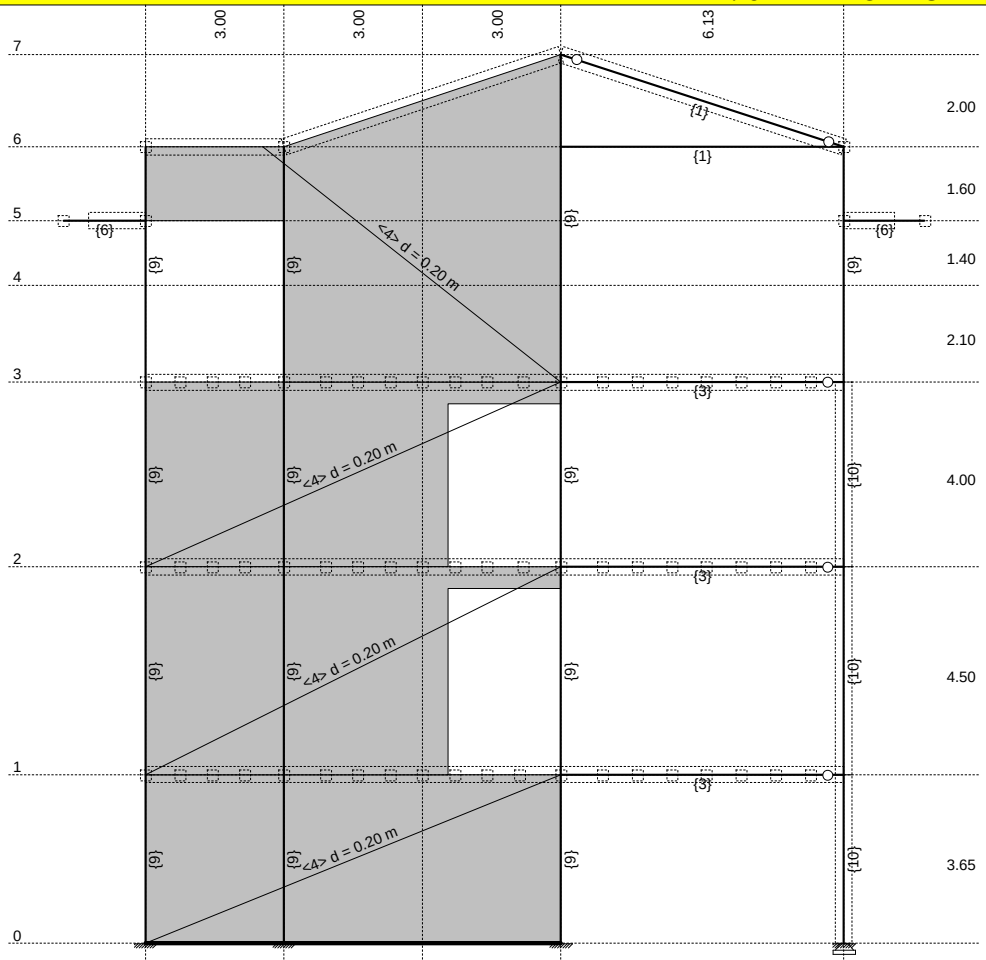
Ram: H_2


8.58
8.70
5.40
5.27
2.00
1.60
1.40
2.10
4.00
4.50
3.65
{1}
{9}

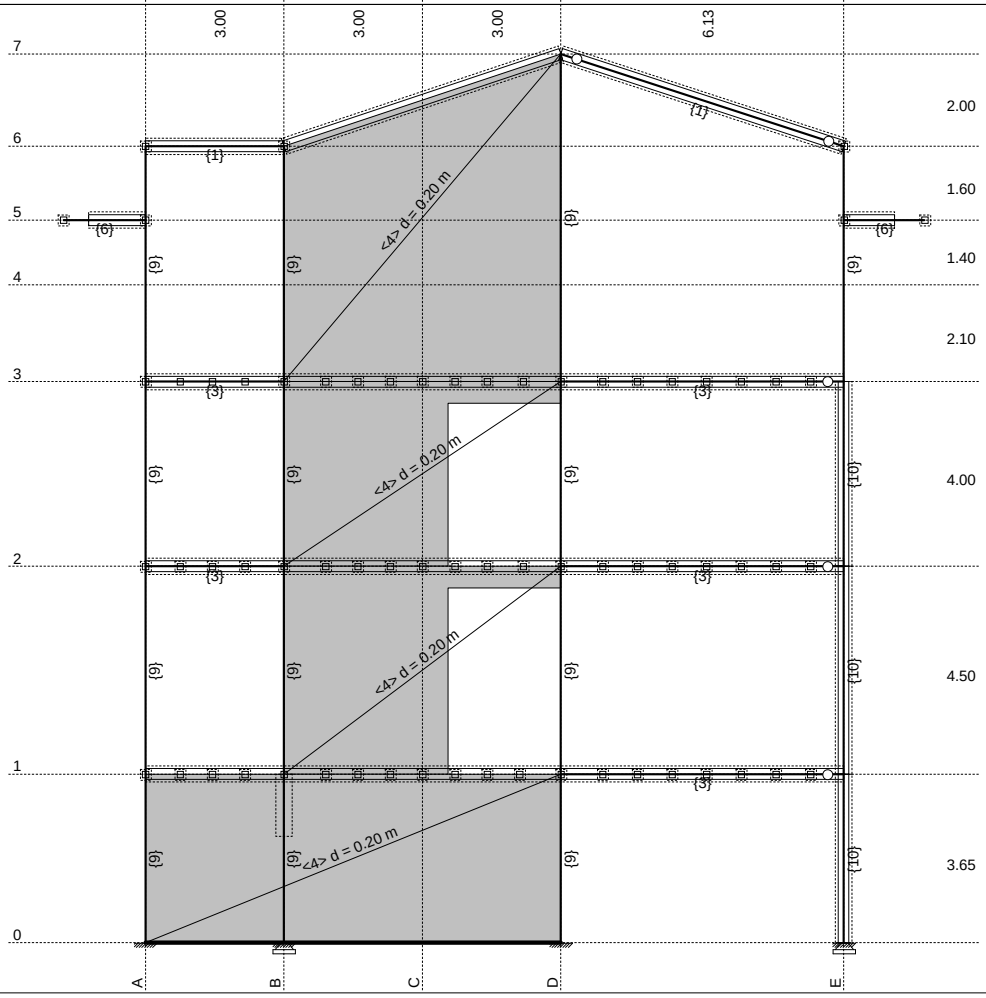
Ram: H_3


8.58
8.70
5.40
5.27
2.00
1.60
1.40
2.10
4.00
4.50
3.65
{1}
{3}
{9}
{10}
<5> d = 0.25 m

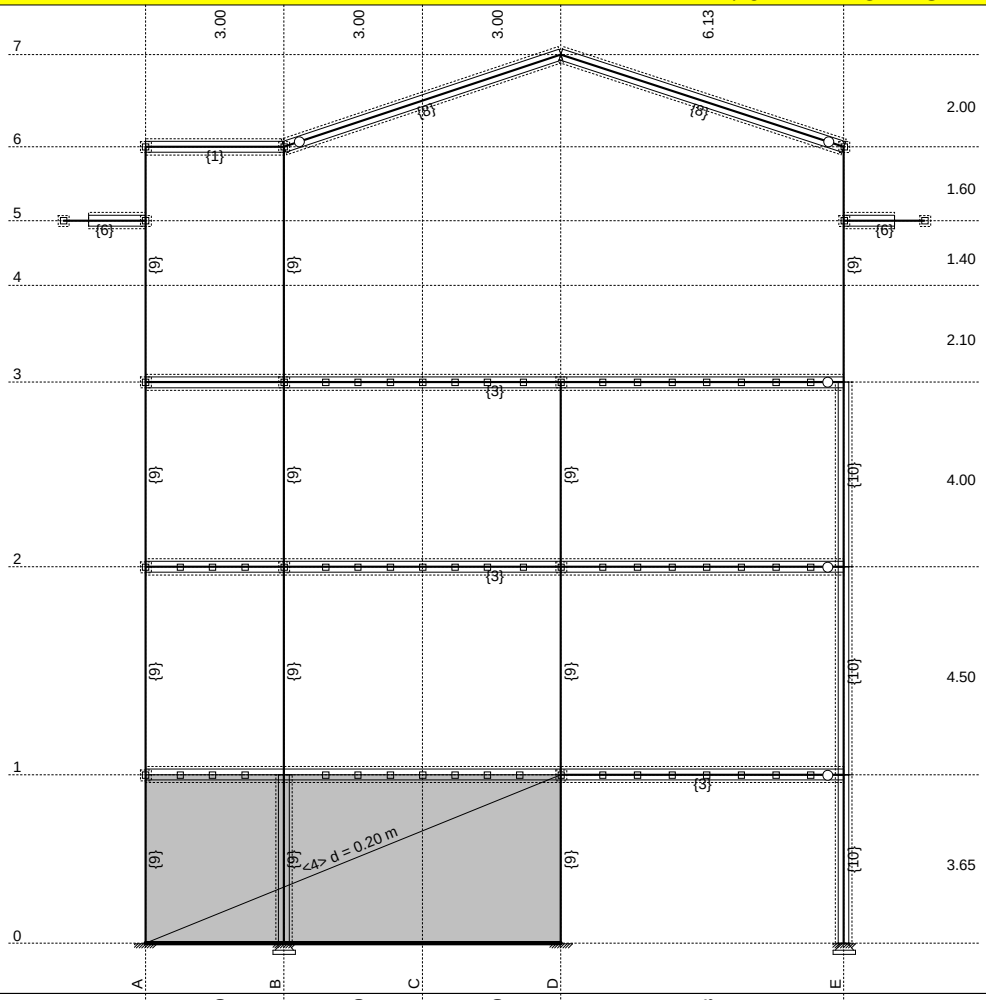
Ram: H_4


3.00
3.00
3.00
6.13
7
6
5
4
3
2
1
0
2.00
1.60
1.40
2.10
4.00
4.50
3.65
{1}
{6}
{3}
{10}
<A> d = 0.20 m
A
B
C
D
E

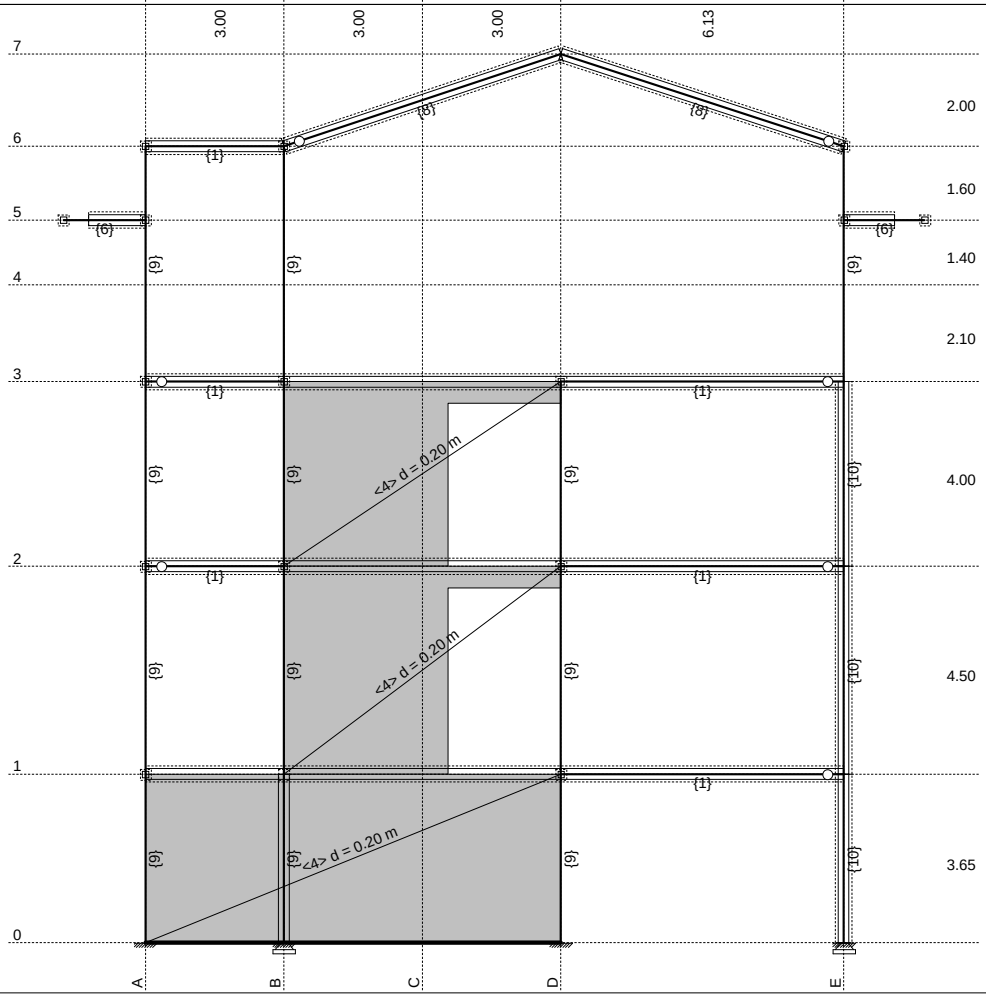
Ram: V_1


3.00
3.00
3.00
6.13
7
6
5
4
3
2
1
0
2.00
1.60
1.40
2.10
4.00
4.50
3.65
{1}
{6}
{3}
{10}
<A> d = 0.20 m
A
B
C
D
E

Ram: V_2

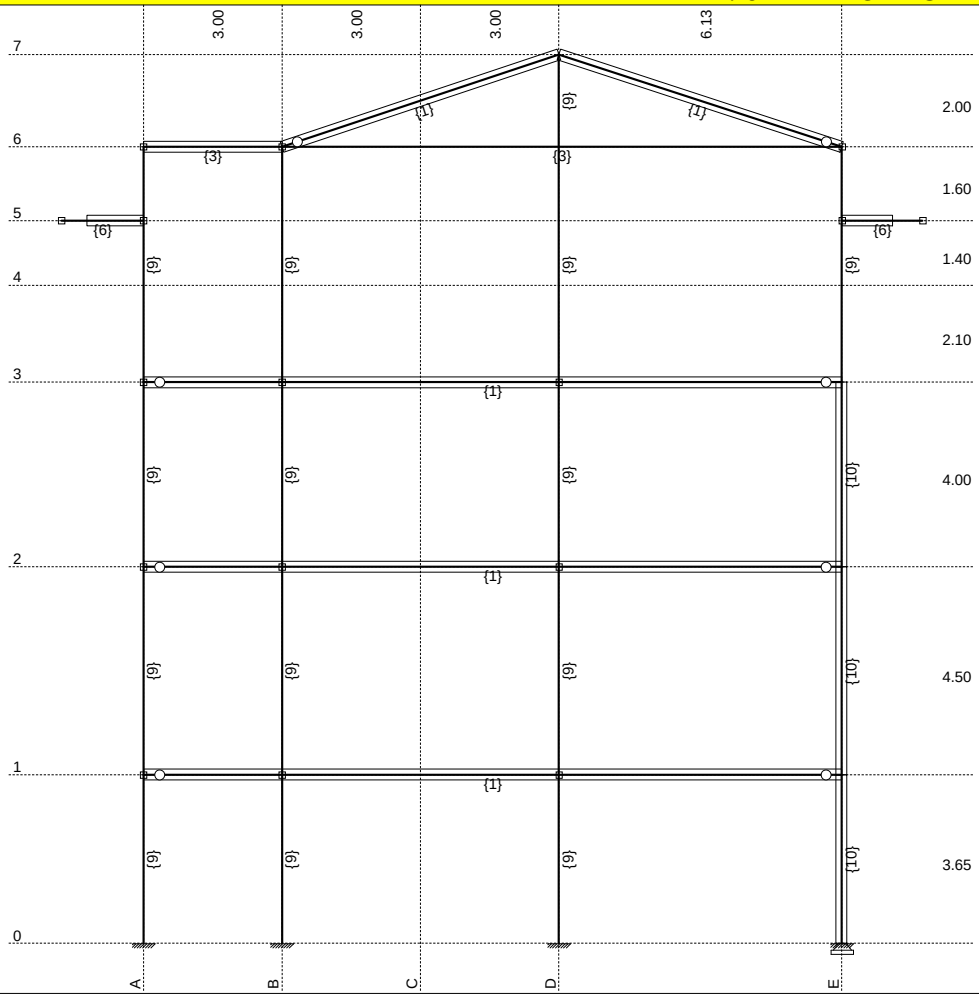

3.00
3.00
3.00
6.13
7
6
5
4
3
2
1
0
2.00
1.60
1.40
2.10
4.00
4.50
3.65
{1}
{3}
{6}
{8}
{9}
{10}
<A> d = 0.20 m
A
B
C
D
E

Ram: V_3


3.00
3.00
3.00
6.13
7
6
5
4
3
2
1
0
2.00
1.60
1.40
2.10
4.00
4.50
3.65
{1}
{6}
{8}
{9}
{10}
<A> d = 0.20 m
<A> d = 0.20 m
<A> d = 0.20 m
A
B
C
D
E

Ram: V_4

1. ULAZNI PODACI - KONSTRUKCIJA



Ram: V_5

2. ULAZNI PODACI - OPTEREĆENJE

2.1. ANALIZA OPTEREĆENJA_NOVOPROJEKTOVANO STANJE

1. ANALIZIRANA DEJSTVA ZA POTREBE PRORAČUNA

Za potrebe proračuna konstrukcije analizirani su, i prilikom modelovanja konstrukcije u obzir uzeti sledeći slučajevi opterećenje:
- Sopstvena težina (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu modeliranih konstruktivnih elemenata
- Stalno opterećenje (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu podnih i plafonskih obloga, težinu pregradnih i fasadnih zidova sa težinom zidnih obloga
- Korisno opterećenje (karakter- korisno/povremeno opterećenje) - obuhvata opterećenje u skladu sa odredbama JUS U.C7.121/1988 a shodno sa projektovanom namjenom određenih djelova tavaničnih površina.
- Bočni pritisci tla (karakter- stalno opterećenje) - obuhvata opterećenje od bočnog pritiska tla na ukapane djelove konstrukcije objekta
- Snijeg (karakter- korisno/povremeno opterećenje)
- Vjetar (karakter- korisno opterećenje/opterećenje vjetrom)
- Seizmičko opterećenje (karakter- seizmičko opterećenje)

2. STALNO OPTEREĆENJE

2.1. Sopstvena težina konstruktivnih elemenata

Sopstvena težina modeliranih konstruktivnih elemenata od armiranog betona je u proračun uvedena automatski korišćenjem opcije softvera Tower 7, a proizilazi iz definisane geometrije pojedinih elemenata (greda, stubova ploča i td.) i zapreminske težine armiranog betona koja iznosi 25 KN/m3.

2.2. Težine podnih, plafonskih obloga i zidova sa zidnim oblogama

U zavisnosti od namjene prostorije i obrade poda, a u skladu sa detaljnim opisima istih iz projekta arhitekture usvojene su sledeće težine podnih i plafonskih podloga koje su zajedničke za sve tavanice.

2.2.1. Težina podova i plafona:

2.2.1.1. Slojevi poda zajedničkih hodnika, kafe bara i toaleta na prizemlju su:

- keramika na ljepilu 2.0 cm.....0.02x24=0.48 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- Instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=1.50 KN/m2

2.2.1.2. Slojevi poda radionica na prizemlju su:

- tarket 2.0 cm.....0.02x8=0.16 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=1.20 KN/m2

2.2.1.3. Slojevi poda kancelarija i sala za sastanke na prizemlju su:

- itison 1.0 cm.....=0.10 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=1.15 KN/m2

2.2.1.4. Slojevi poda zajedničkih hodnika, kafe bara i toaleta na spratovima su:

- keramika na ljepilu 2.0 cm.....0.02x24=0.48 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=1.50 KN/m2

2.2.1.5. Slojevi poda radionica na spratovima su:

- tarket 2.0 cm.....0.02x8=0.16 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=1.20 KN/m2

2.2.1.6. Slojevi poda kancelarija i sala za sastanke na spratovima su:

- itison 1.0 cm.....=0.10 KN/m2
- konstrukcija duplog poda.....=0.80 KN/m2
- mineralna vuna.....=0.02 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=1.15 KN/m2

2.2.1.7. Slojevi ravnog krova iznad garaže u atrijumu i na platou:

- betonske ploče - behaton 3.0 cm.....0.03x24=0.72 KN/m2
- sloj za pad 5-10 cm.....0.075x22=1.65 KN/m2
- hidroizolacija.....=0.01 KN/m2
- instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=2.60 KN/m2

2.2.1.8. Slojevi ravnog krova iznad garaže u atrijumu i na platou:

- štampani beton u padu 10-15 cm.....0.125x22=2.75 KN/m2
- hidroizolacija.....=0.01 KN/m2
- instalacije.....=0.20 KN/m2

g*=2.95 KN/m2

2.2.1.9. Slojevi na ravnom krovu objekta:

- hidroizolaciona krovna membrana.....=0.10 KN/m2
- sloj za pad 5-20 cm.....0.125x22=2.75 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=3.05 KN/m2

2.2.1.10. Slojevi na kosom krovu objekta:

- sendvič panel d=5 cm sa potkonstrukcijom.....=0.20 KN/m2
- spušteni plafon.....=0.20 KN/m2

g*=0.40 KN/m2

2.2.1.11. Opterećenje od solarnih panela i klima komora na ravnom krovu objekta:

- solarni paneli i klima komore .....=2.50 KN/m2

2.2.2. Težine fasadnih i pregradnih zidova od giter blokova i gipsa:

- fasadni zid od giter bloka dz=20 cm sa oblogom.....16.00 KN/m3
- pregradni zidovi od gipsa su uračunati u stalno oprerećenje na ploči u vidu površinskog opterećenja u iznosu od 0.50 KN/m2

2.2.3. Težine orada i staklenih stijenki:

- težina od ograda (stepeništa i sl.).....1.50 KN/m'
- tezina pregrada- staklenih stijenki.....3.00 KN/m'

2. KORISNO OPTEREĆENJE

Korisno opterećenje je usvojeno i aplicirano na konstrukciju u skladu sa JUS U.C7.121/1988 (Korisna opterećenja stambenih i javnih zgrada), i ono iznosi za:

- kancelarije, sanitarni prostori, kupatila u javnim zgradama laboratorije i tehničke prostorije.....2.00 KN/m2
- terase 1.50 KN/m2
- predvorja, foajei hodnici i stepeništa 3.00 KN/m2
- konferencijske sale 4.00 KN/m2
- balkoni i lođe 3.00 KN/m2
- parking površine 2.50 KN/m2

3. OPTEREĆENJE OD SNIJEGA

Na osnovu privremenih tehničkih propisa za opterećenje zgrada računsko opterećenje snijegom iznosi: S=0.75 KN/m^2 (Lokacija:Podgorica 49 m.n.m.)

4. OPTEREĆENJE OD BOČNIH PRITISAKA TLA

Opterećenje djeluje horizontalno, upravno na spoljašne površine ukopanih zidova objekta. Usvojeni parametri na osnovu kojih se određuje intenzitet ovog opterećenja su:

- zapreminska težina tla: γ=20 KN/m3
- ugao unutrašnjeg trenja: φ=30 stepeni
- koeficijent trenja temelj-tlo: $\mu=tg\varphi$=0.577
- koeficijent pritiska tla u miru: $K_o=1-\sin\varphi$=0.50

5. OPTEREĆENJE VJETROM

$W=1/2 * \rho * (V_{m.50.10} * k_t * K_t)^2 * 10^{-3} * S_z^2 * K_z^2 * G_z * C * A$

Podaci o objektu

Lokacija:	Podgorica
Vrsta objekta:	Javna ustanova
Referentna visina za krov:	h~12 m
Nagib krovnih ravni:	$\alpha=0^0$

Podaci o vjetru i terenu

Osnovna brzina vjetra:	$V_{m.50.10}$=26 m/s
Teren:	Klasa hrapavosti terena "B" (JUS.U.C7.110)
Gustina vazduha:	ρ=1.225 kg/m3
Vrijeme osrednjavanja brzine:	t=1h=3600 s (JUS.U.C7.110)
Povratni period projektne brzine:	T=100 godina (JUS.U.C7.110)

Proračun opterećenja vjetrom (JUS.U.C7.110)

Faktor vremenskog osrednjavanja:	k_t=1
Faktor povratnog perioda:	k_T=1.06
Projektna osnovna brzina vjetra:	$V_{m.T.10}= k_t * k_T * V_{m.50.10}$=1*1.06*26=27.56 m/s
Osnovni pritisak vjetra:	$q_{m.T.10}=1/2 * \rho * (V_{m.T.10})^2 * 10^{-3}$=0.47
Faktor topografije terena:	S_z=1
Faktor ekspozicije:	K_z=1
Osternjeni aerodinamički pritisak vjetra:	$q_{m.T.Z}= q_{m.T.10} * S_z^2 * K_z^2$ =0.47

Proračun dinamičkog koeficijenta (JUS.U.C7.111)

Dinamički koeficijent:	G_z=2

Proračun pritiska od vjetra (JUS.U.C7.112)

$w= q_{m,T,z} * G_z * C * A$= 0.47 * 2.0 * 1.4 * (~12 * 28.5)=450 KN

6. SEIZMIČKO OPTEREĆENJE

Lokacija objekta: Podgorica
Seizmička zona: IX MCS
Kategorija tla: II
Kategorija objekta: I

Seizmičko opterećenjeje generisano automatski korišćenjem opcije softvera. Tom prilikom korišćena je ESO metoda (metoda ekvivalentnog statičkog opterećenja), shodno Pravilniku o tehničkim normativima o izgradnji objekata visokogradnje u seizmički područjima (Sl. list SFRJ 37/81, 49/82, 29/83, 21/88, 52/90) koji definiše ukupnu inercijalnu seizmičku silu sledećim izrazom:

$$S=K*G$$

gdje su: K- ukupni seizmički koeficijent za horizontalni pravac
G- ukupna težina objekta

Određivanje ukupnog seizmičkog koeficijenta za horizontalni pravac definisano je izrazom:

$$K=k_0+k_s+k_d+k_p$$

gdje su: k_0=1.5 (koeficijent kategorije objekta, u konkretnom slučaju objekat je svrstan u I kat.)
k_s=0.10 (keoficijent seizmičkog intenziteta za IX^0 MCS)
k_d=1.0 (za II kategoriju tla i period oscilovanja T< 0.7 s)
k_p=1.0

Iz gore navedenog slijedi: $K=1.5\times0.1\times1.0\times1.0=0.15$

Pa je ukupna inercijalna seizmička sila: $S=0.15\times G$

Ukupna težina objekta "G" se sračunava automatski pomoću softvera "Tower 3D Builder 7.0"

Prilikom određivjanja inercijalne seizmičke sile, odnosno prilikom sračunavanja težine objekta korišćeni su sledeći koeficijenti participacije masa prilikom modalne analize objekta i određivanja soptvenih perioda oscilovanja konstrukcije:

- za sopstvenu težinu i ostala stalna opterećenja.....φ=1.00

- za korisno opterećenje.....φ=0.50

- za opterećenje od snijega.....φ=1.00

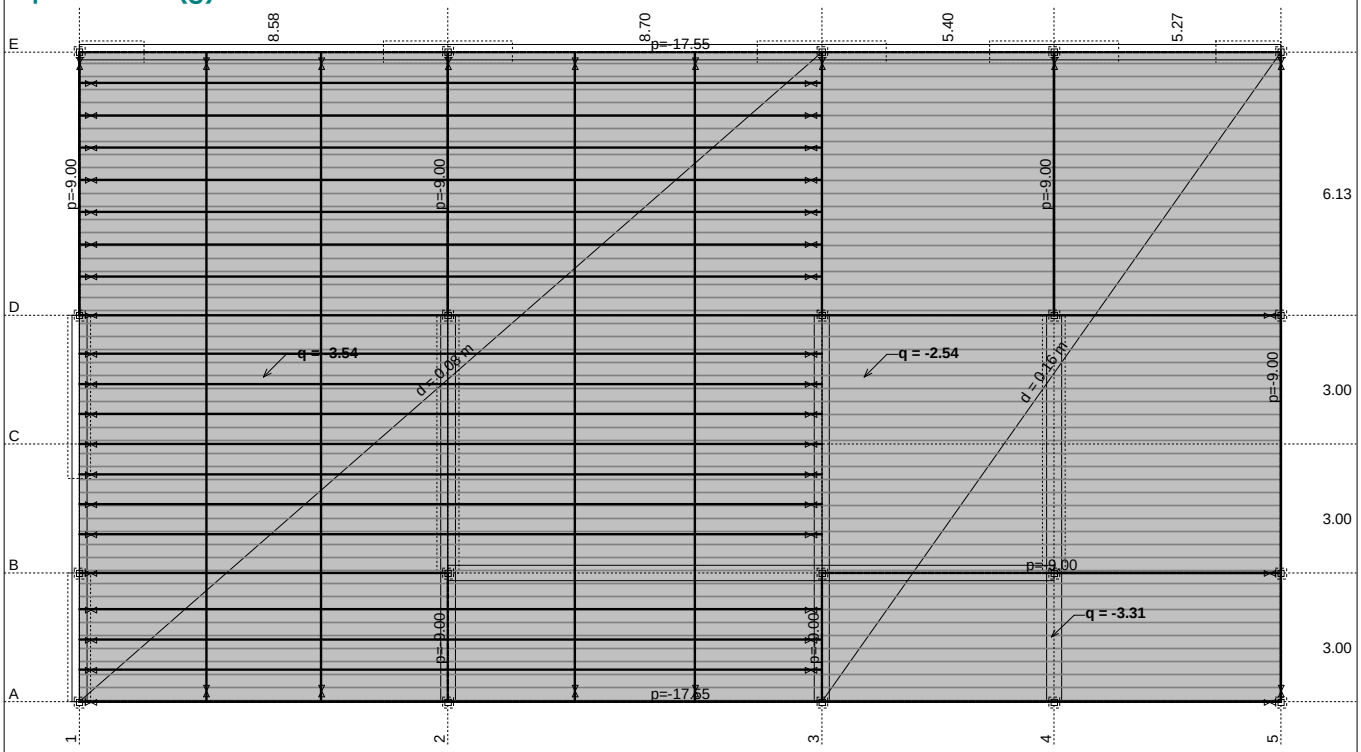
ZAKLJUČAK:

Iz analize opterećenja za postojeće stanje i novoprojektovano stanje može se zaključiti da je novoprojektovano opterećenje tavanice manje od postojećeg opterećenja tavanice.
Iz ovoga se zaključuje da je postojeća tavanica dimenzionisana na veće opterećenje od novoprojektovanog pa nije potrebno postojeću tavanicu ojačavati za novoprojektovani slučaj.

2.2. ANALIZA OPTEREĆENJA_POSTOJEĆE STANJE

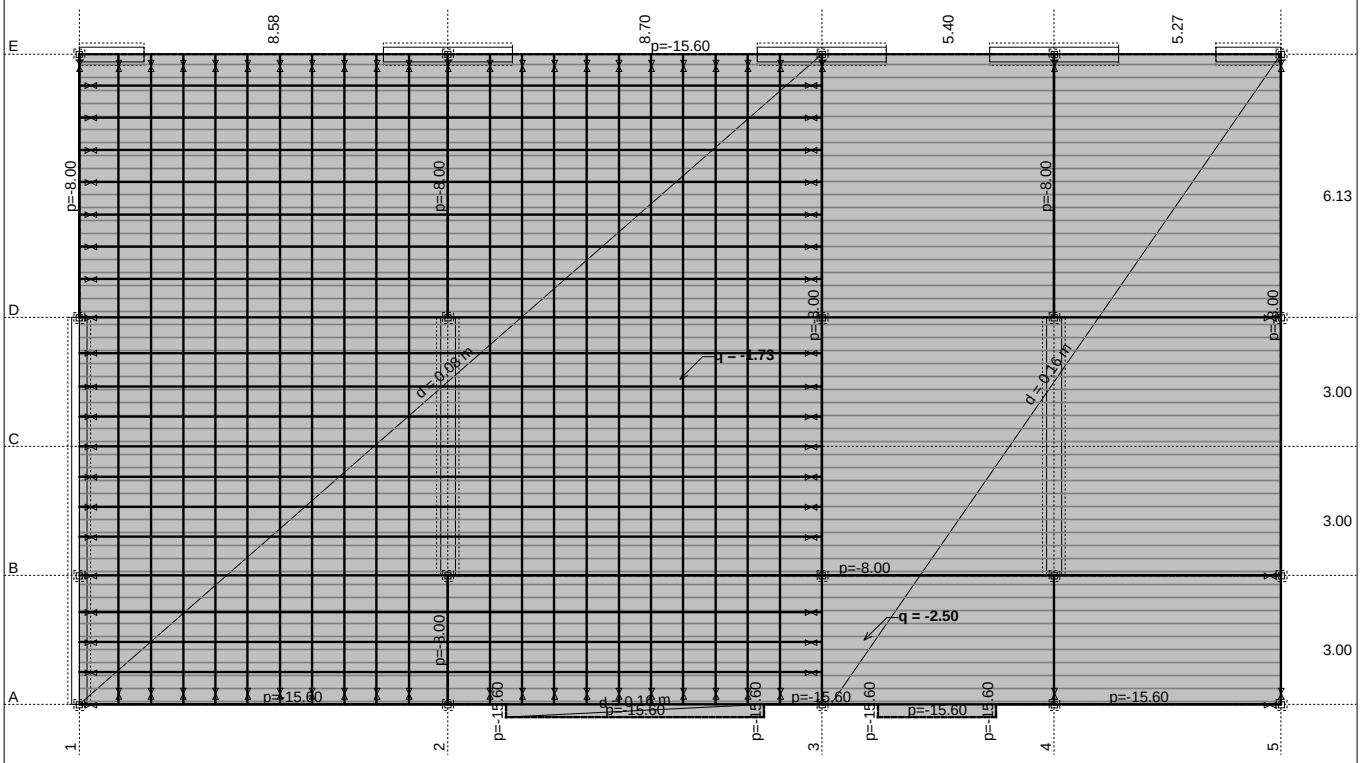
U nastavku je prikazano opterećenje na tavanicama Objekata "D" preuzeto iz Glavnog projekta konstrukcije zgrade fakulteta političkih nauka, farmacije i instituta za strane jezije.

Opt. 1: Stalno (g)



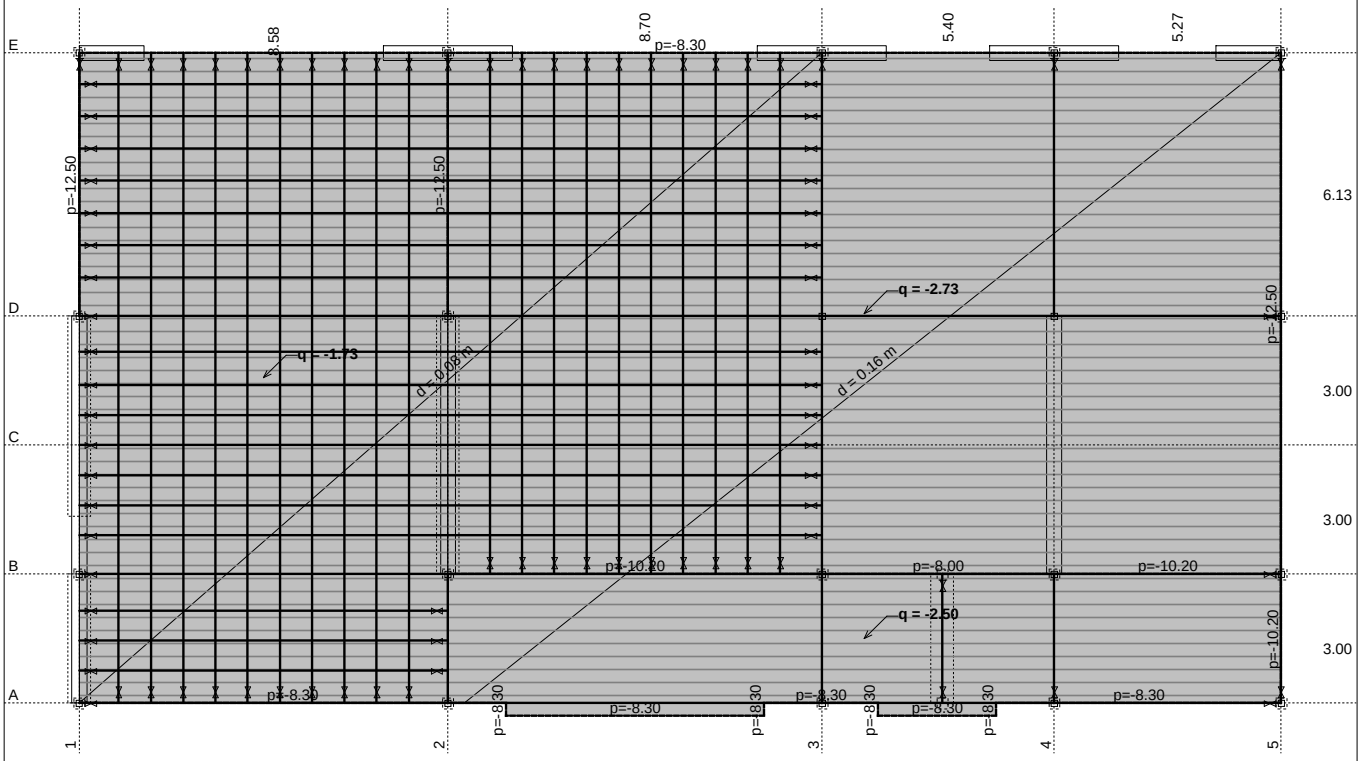
Nivo: POS 100 [3.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



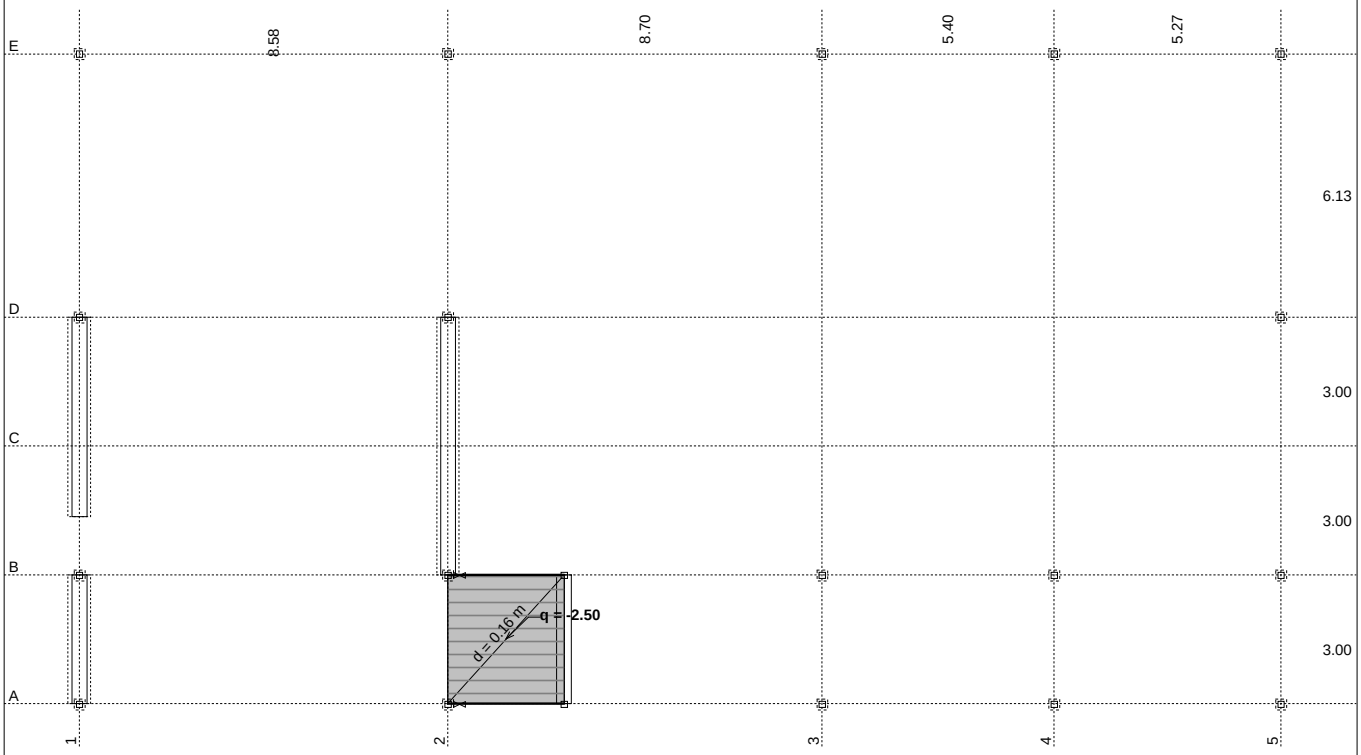
Nivo: POS 200 [8.15 m]

Opt. 1: Stalno (g)



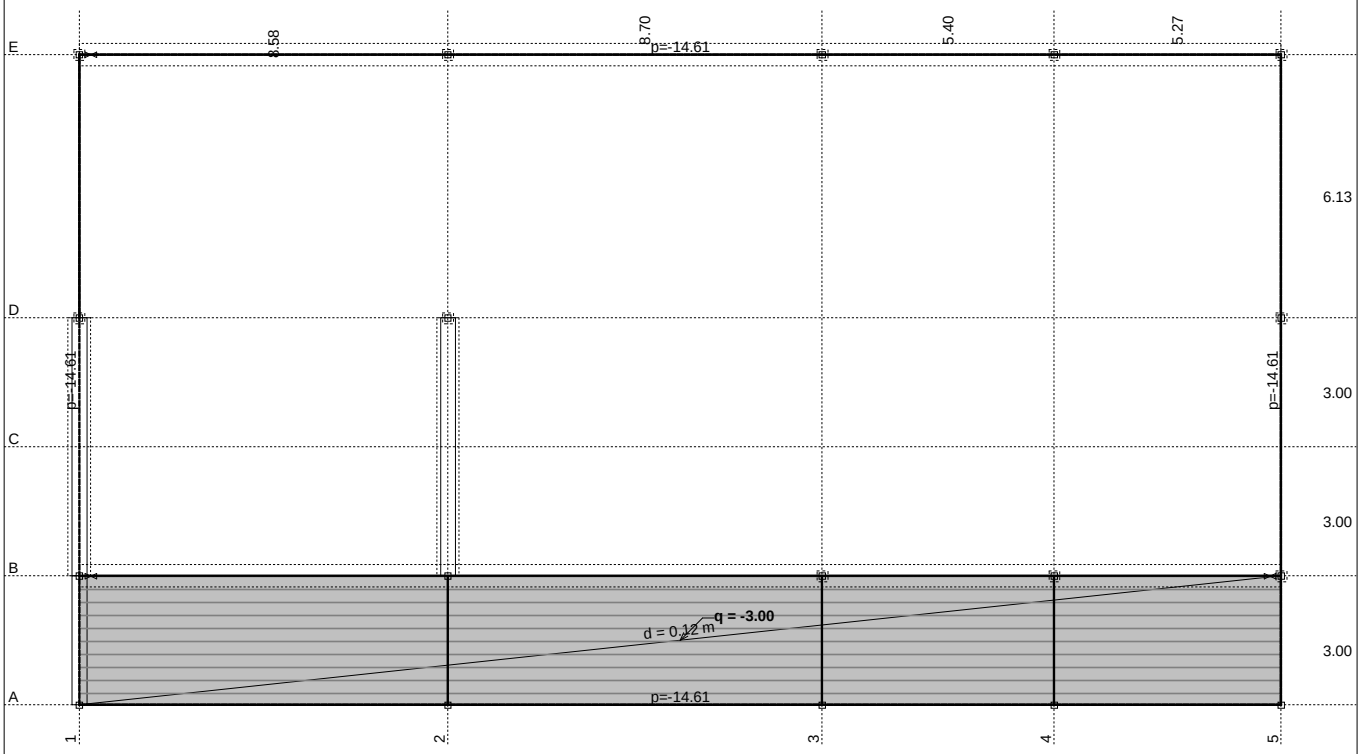
Nivo: POS 300 [12.15 m]

Opt. 1: Stalno (g)



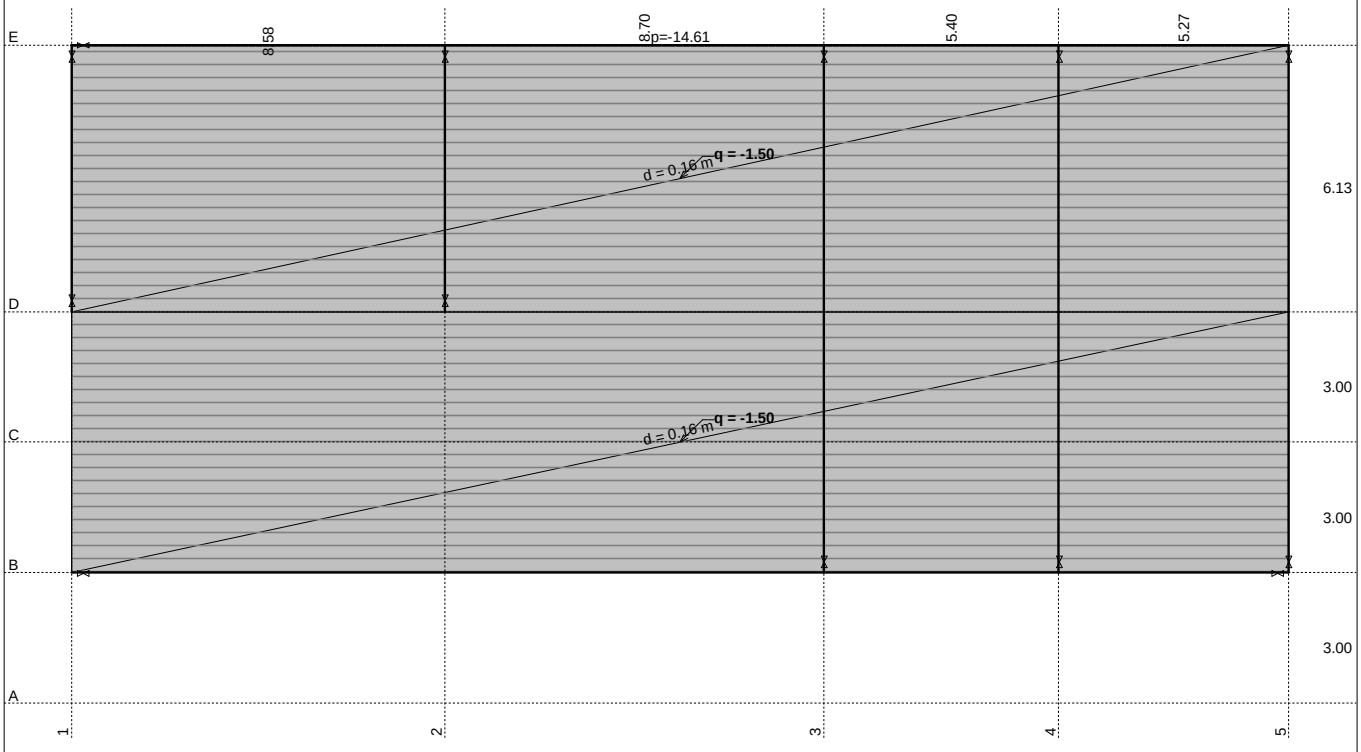
Nivo: POS 300' [14.25 m]

Opt. 1: Stalno (g)



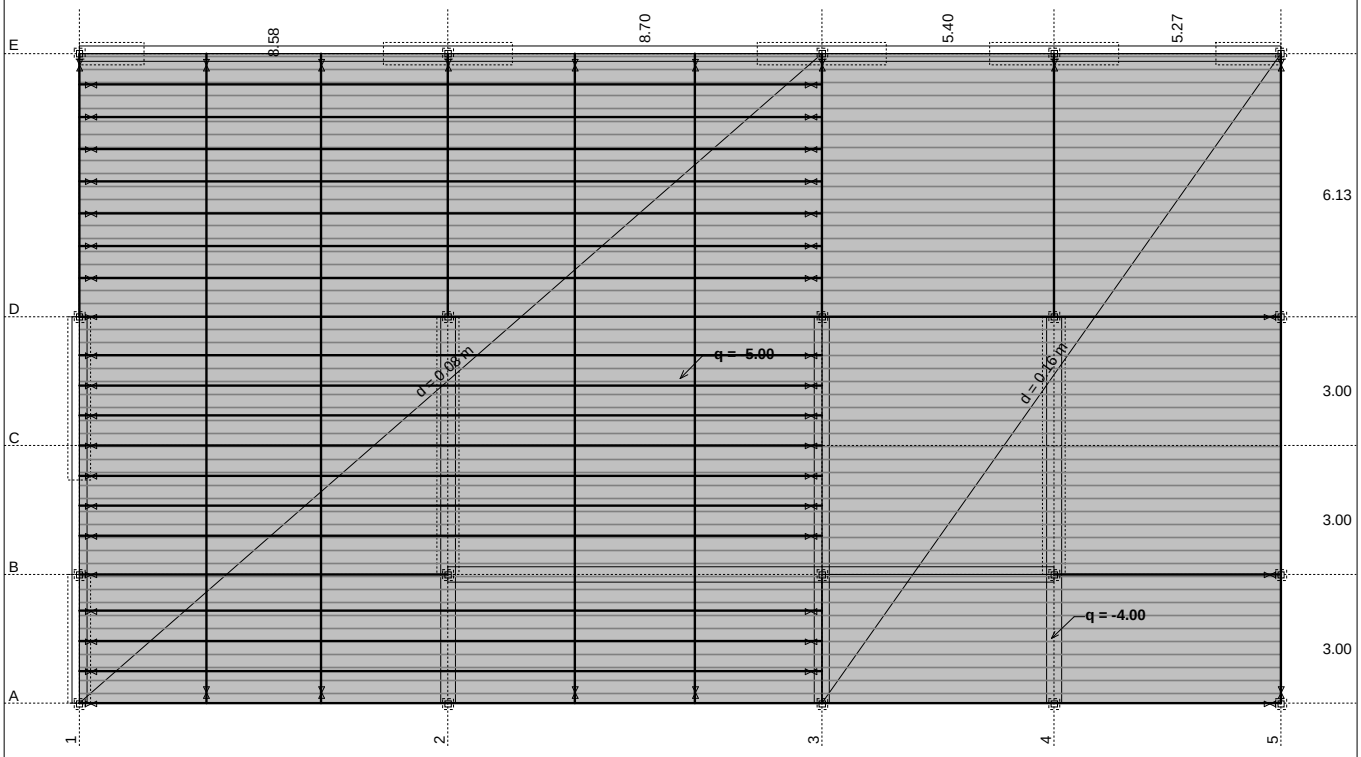
Nivo: POS 400 [17.25 m]

Opt. 1: Stalno (g)



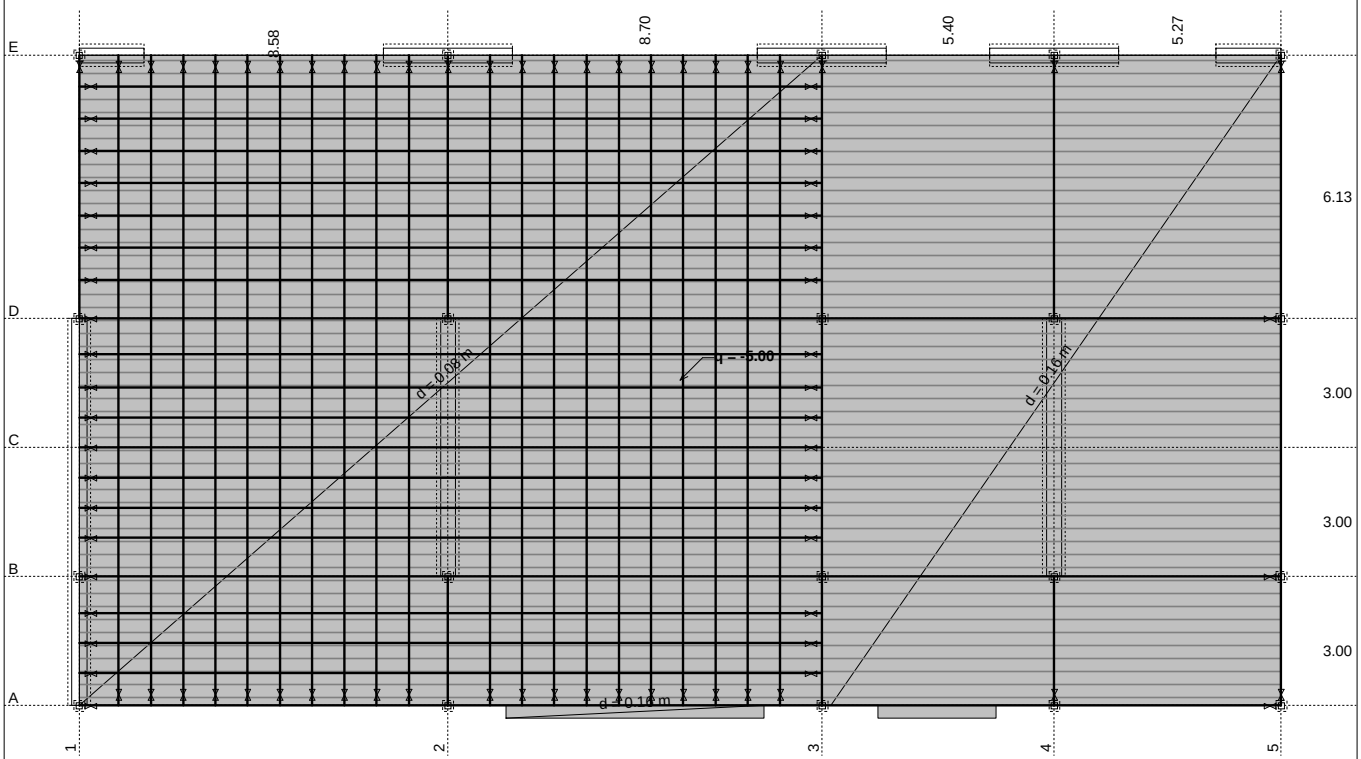
Pogled: k1+k2

Opt. 2: Povremeno



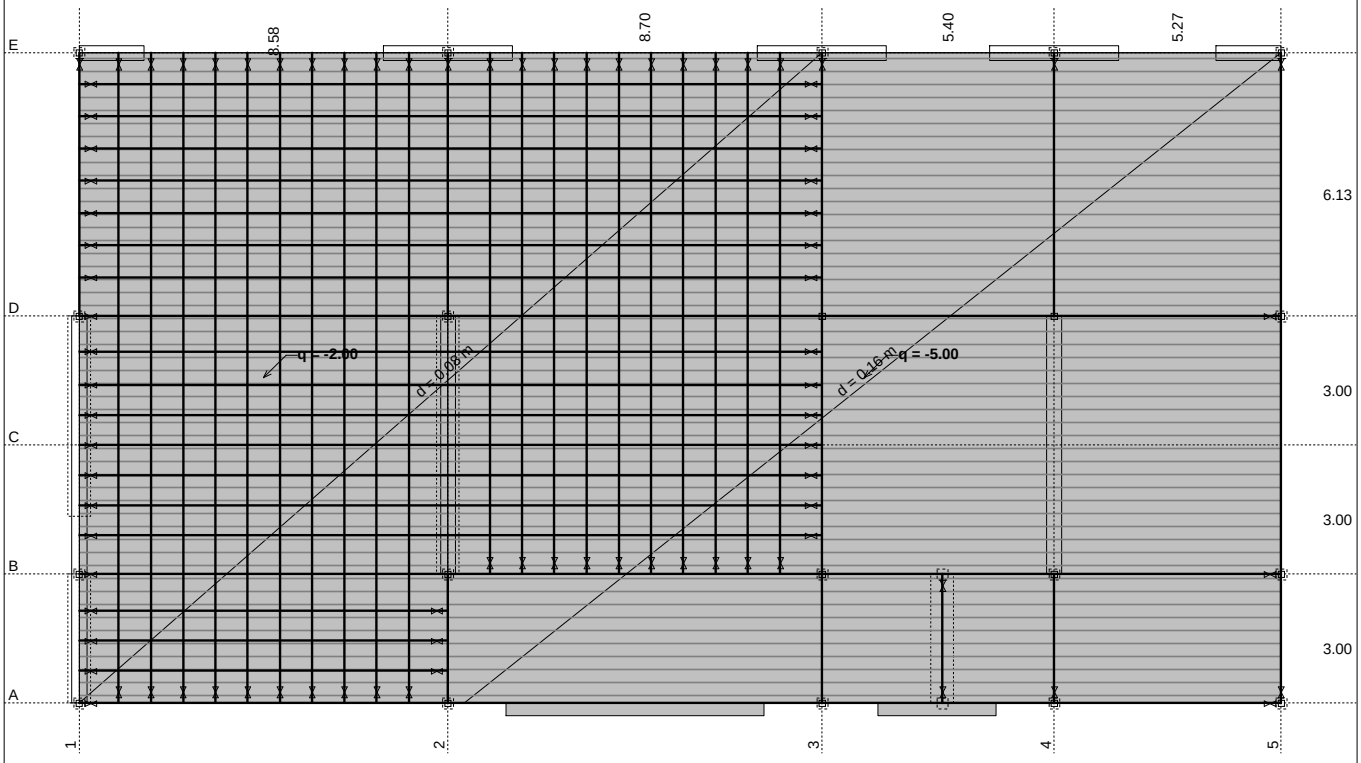
Nivo: POS 100 [3.65 m]

Opt. 2: Povremeno



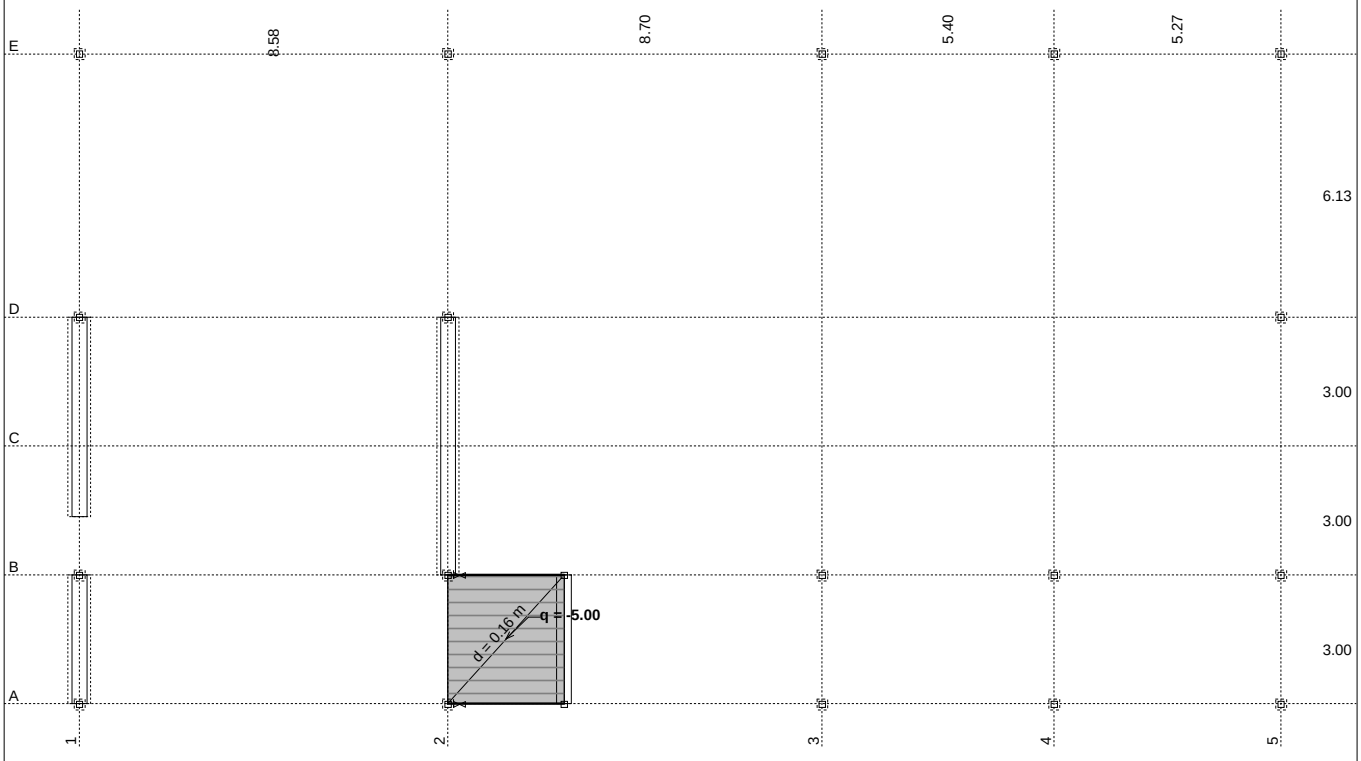
Nivo: POS 200 [8.15 m]

Opt. 2: Povremeno



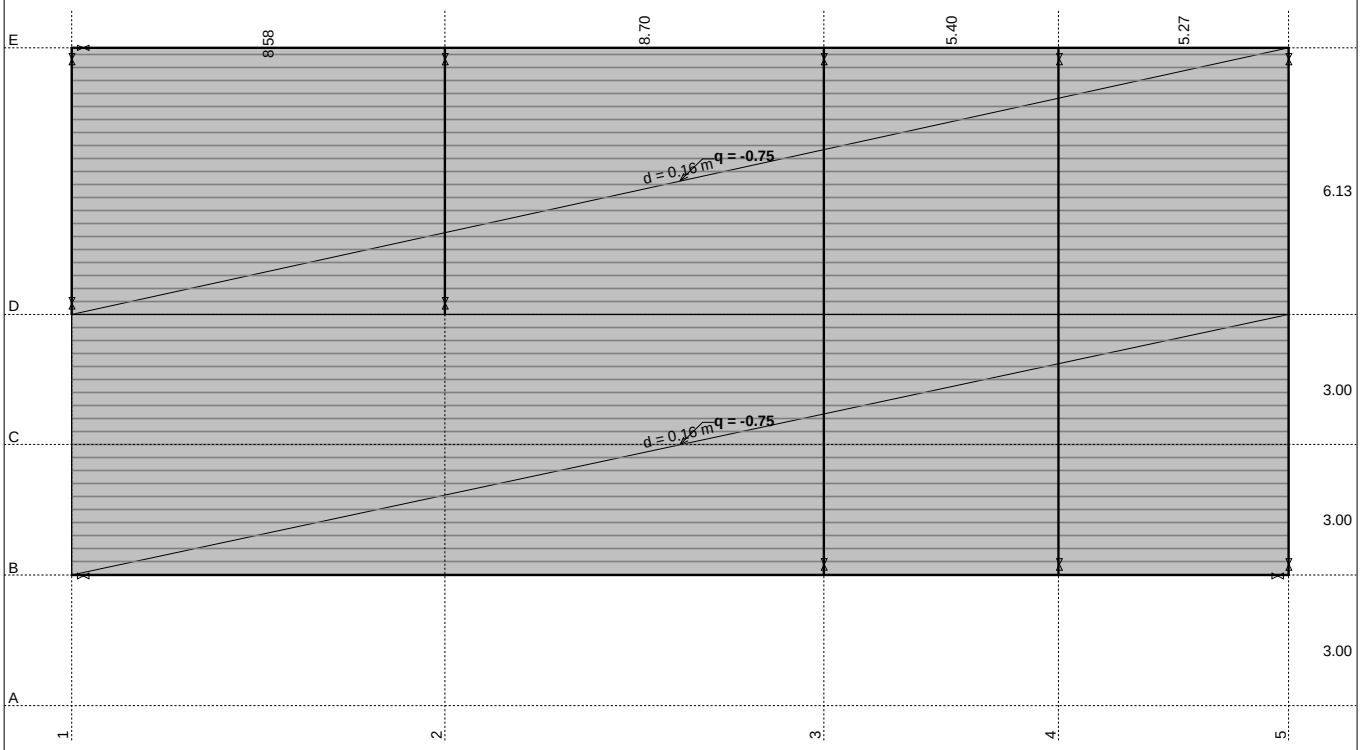
Nivo: POS 300 [12.15 m]

Opt. 2: Povremeno



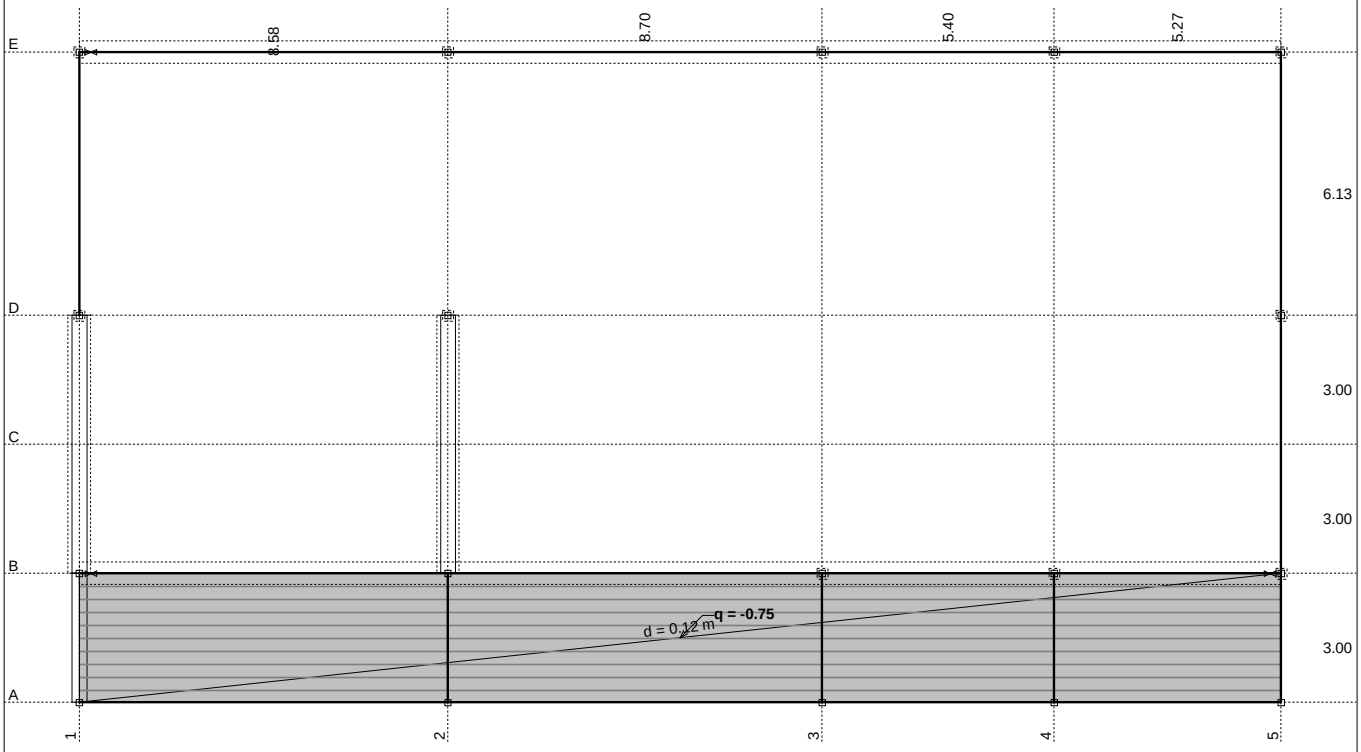
Nivo: POS 300' [14.25 m]

Opt. 3: Snijeg

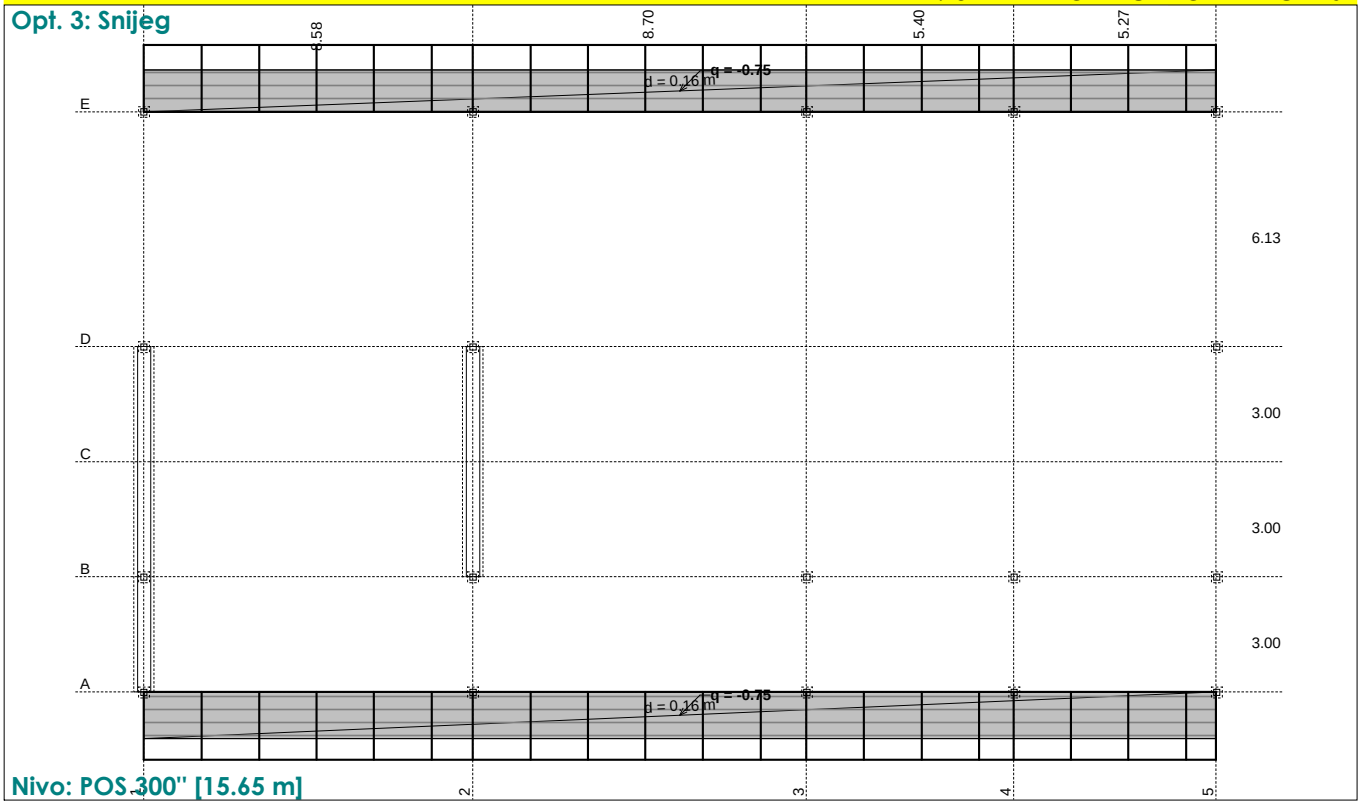


Pogled: k1+k2

Opt. 3: Snijeg



Nivo: POS 400 [17.25 m]



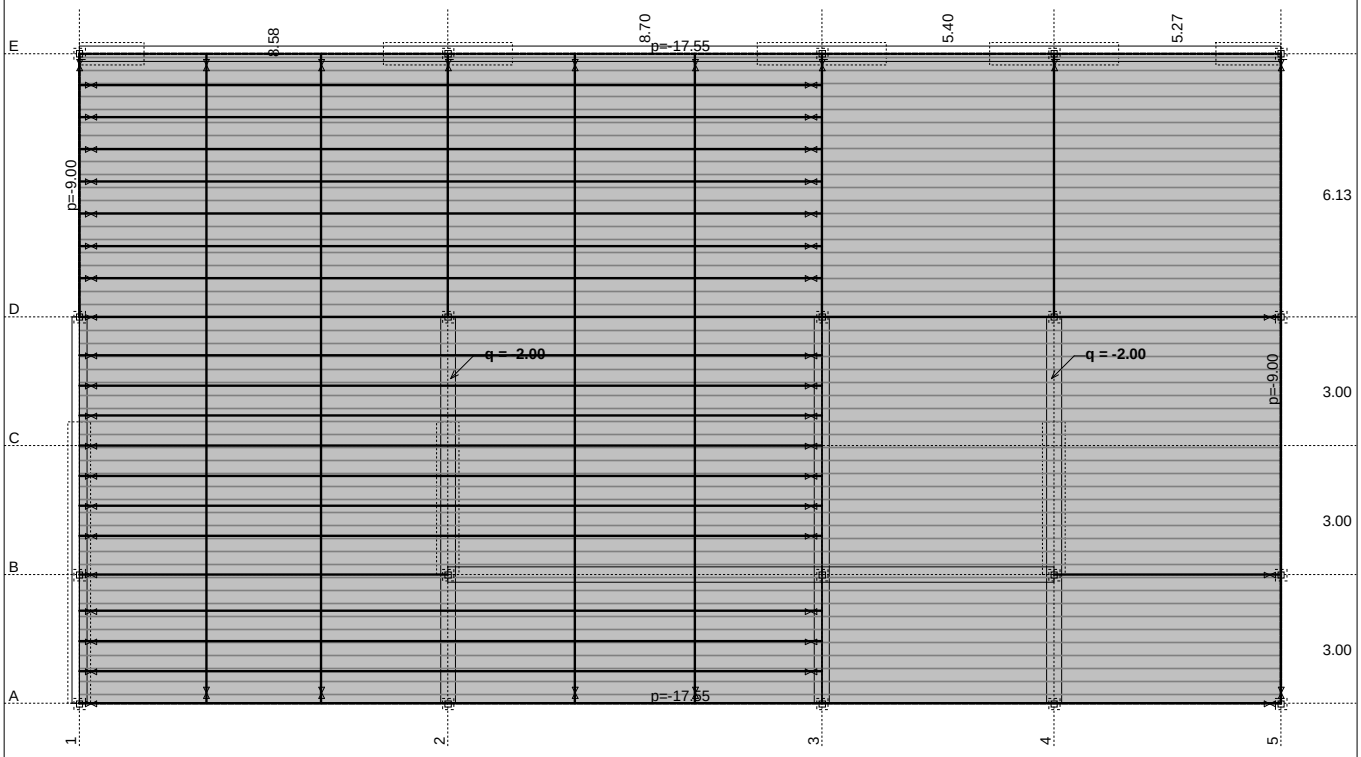
2.2. LISTA SLIČAJEVA OPTEREĆENJA

Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Povremeno
3	Snijeg
4	Sx
5	Sy
6	Komb.: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII
7	Komb.: I+1.8xII+1.8xIII
8	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII-1.3xIV
9	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII-1.3xV
10	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII+1.3xV
11	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII+1.3xIV
12	Komb.: I+0.65xII+1.3xIII-1.3xIV
13	Komb.: I+0.65xII+1.3xIII-1.3xV
14	Komb.: I+0.65xII+1.3xIII+1.3xV
15	Komb.: I+0.65xII+1.3xIII+1.3xIV
16	Komb.: 1.3xI+1.3xIII-1.3xIV
17	Komb.: 1.3xI+1.3xIII-1.3xV
18	Komb.: 1.3xI+1.3xIII+1.3xV
19	Komb.: 1.3xI+1.3xIII+1.3xIV
20	Komb.: I+1.3xIII-1.3xIV
21	Komb.: I+1.3xIII-1.3xV
22	Komb.: I+1.3xIII+1.3xV
23	Komb.: I+1.3xIII+1.3xIV
24	Komb.: 1.6xI+1.8xIII
25	Komb.: 1.6xI+1.8xII
26	Komb.: 1.3xI+0.65xII-1.3xIV
27	Komb.: 1.3xI+0.65xII-1.3xV
28	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xV
29	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIV
30	Komb.: I+0.65xII-1.3xIV
31	Komb.: I+0.65xII-1.3xV
32	Komb.: I+0.65xII+1.3xV
33	Komb.: I+0.65xII+1.3xIV
34	Komb.: I+1.8xIII
35	Komb.: I+1.8xII
36	Komb.: 1.3xI-1.3xIV
37	Komb.: 1.3xI-1.3xV
38	Komb.: 1.3xI+1.3xV
39	Komb.: 1.3xI+1.3xIV
40	Komb.: I-1.3xIV
41	Komb.: I-1.3xV
42	Komb.: I+1.3xV
43	Komb.: I+1.3xIV
44	Komb.: 1.6xI
45	Komb.: I

Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
46	Komb.: I+II+III

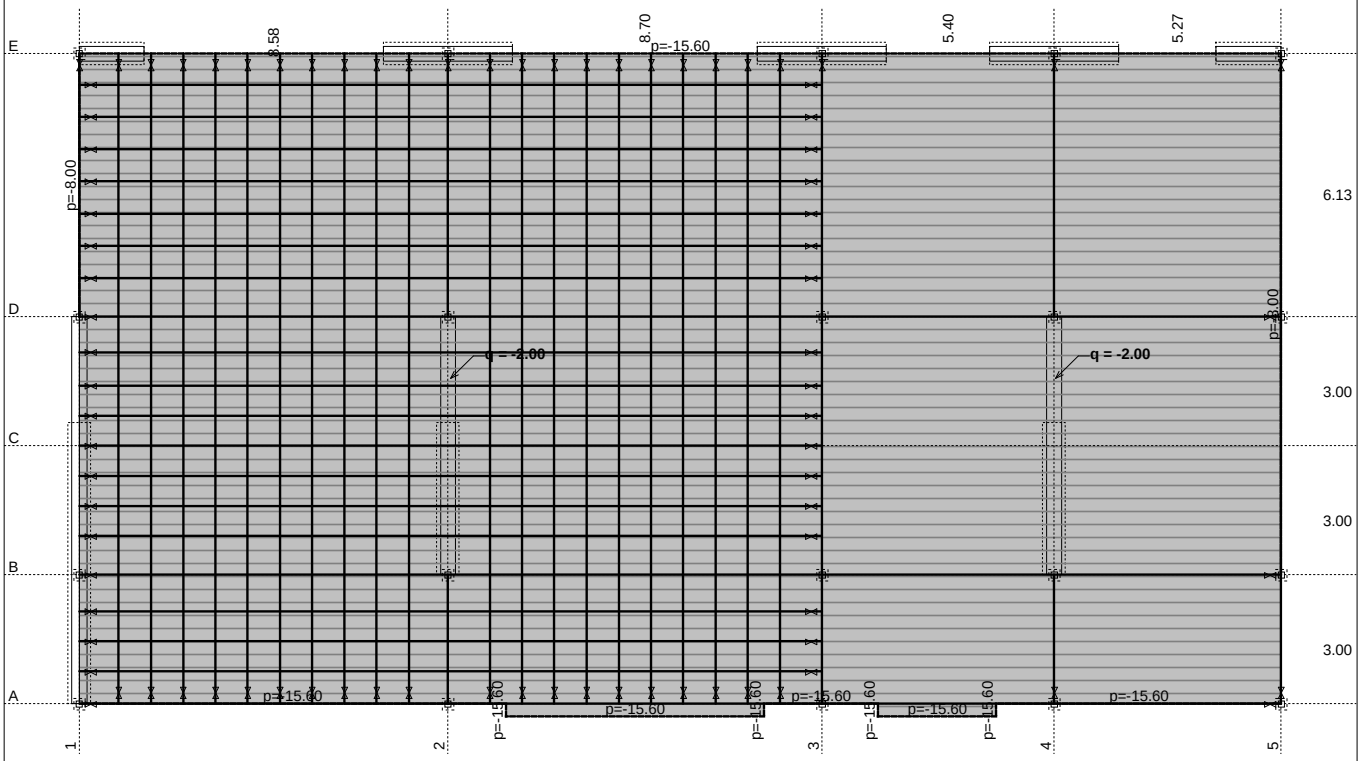
2.3. PRIKAZ OPTEREĆENJA PO NIVOIMA

Opt. 1: Stalno (g)



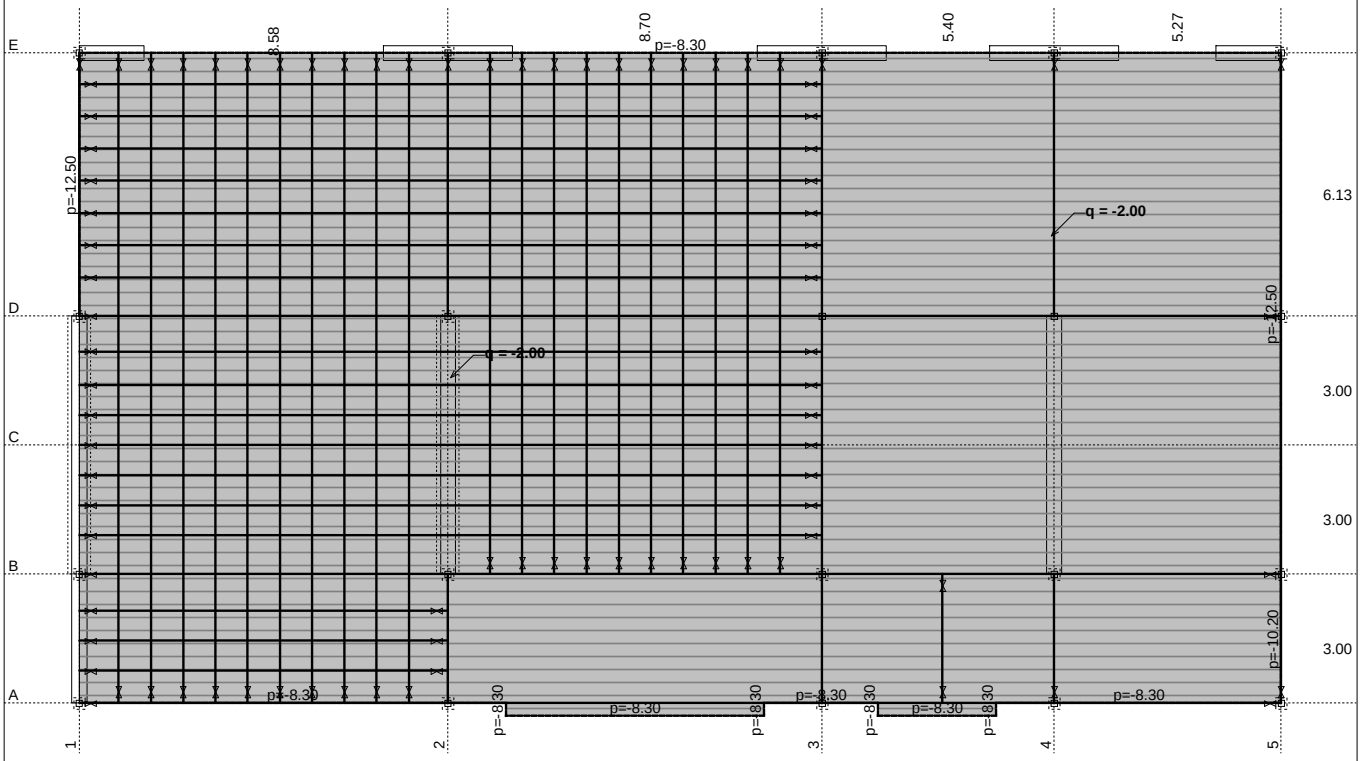
Nivo: POS 100 [3.65 m]

Opt. 1: Stalno (g)



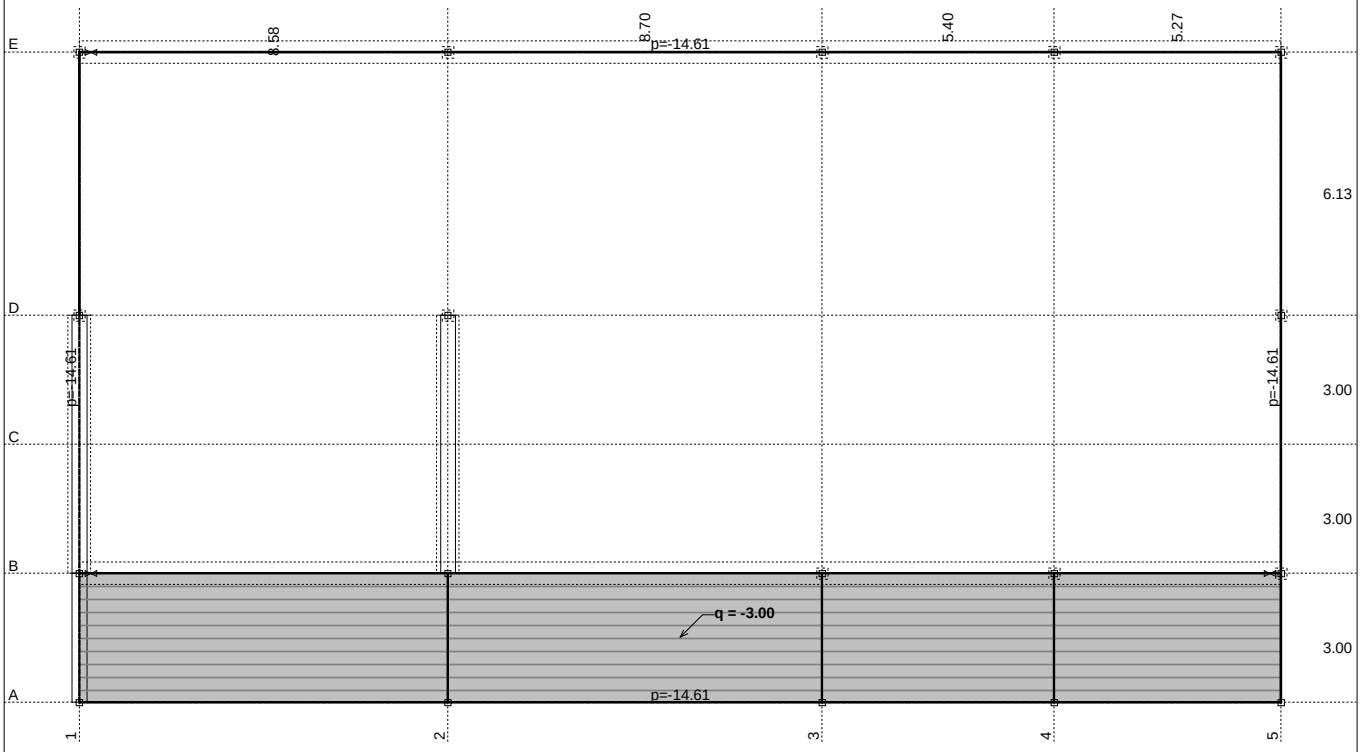
Nivo: POS 200 [8.15 m]

Opt. 1: Stalno (g)



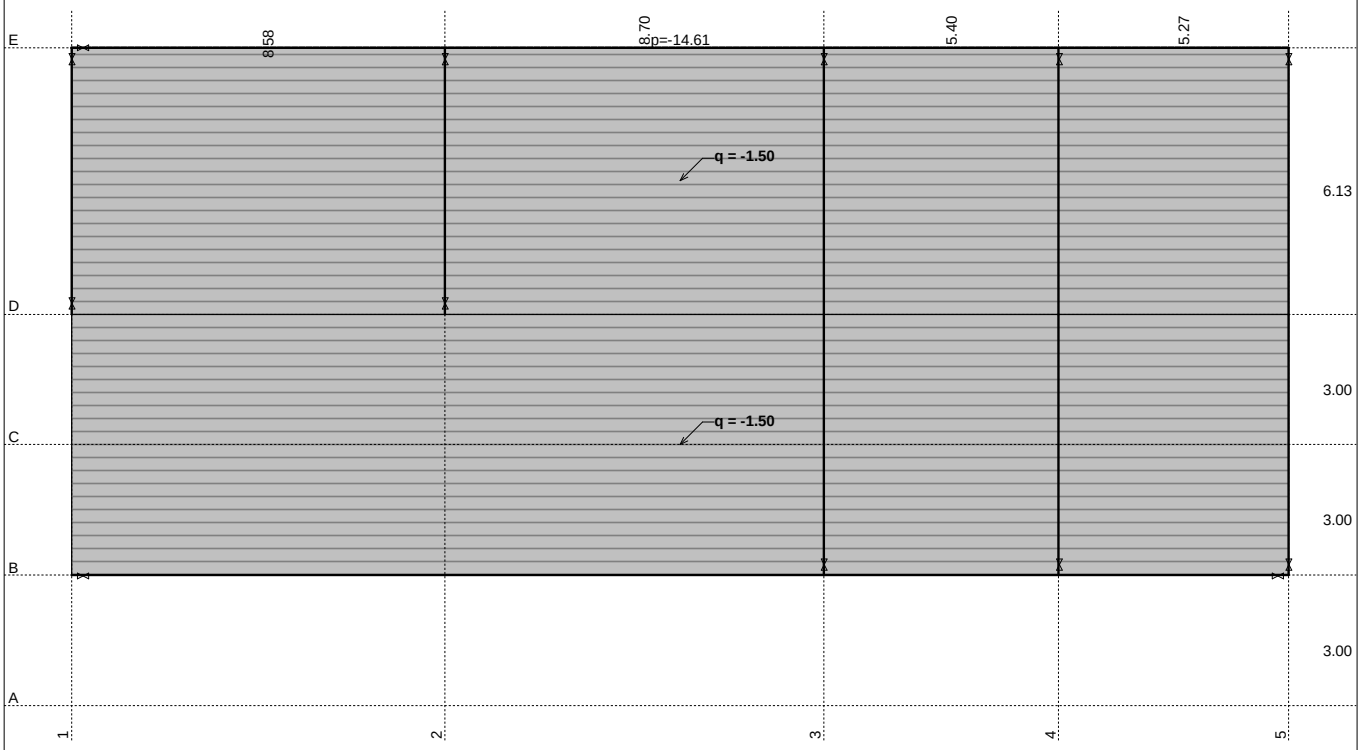
Nivo: POS 300 [12.15 m]

Opt. 1: Stalno (g)



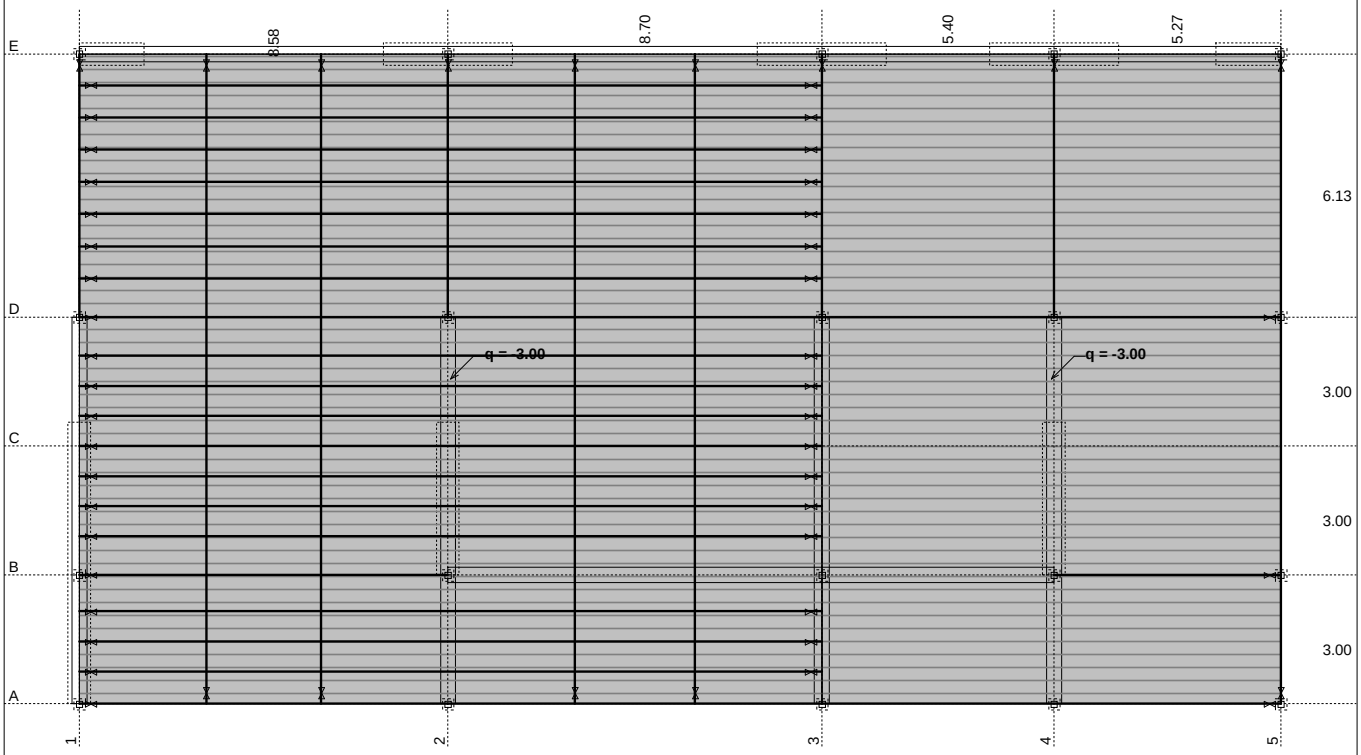
Nivo: POS 400 [17.25 m]

Opt. 1: Stalno (g)



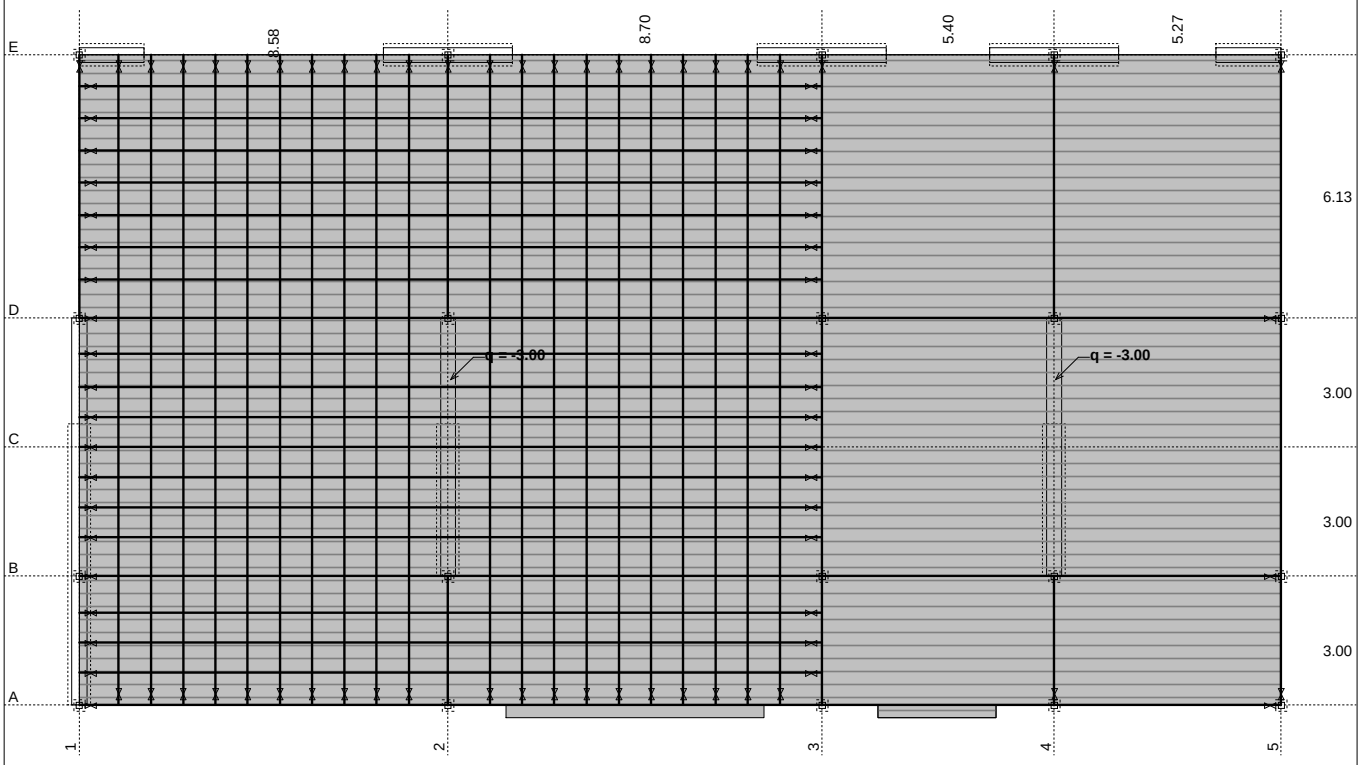
Pogled: k1+k2

Opt. 2: Povremeno



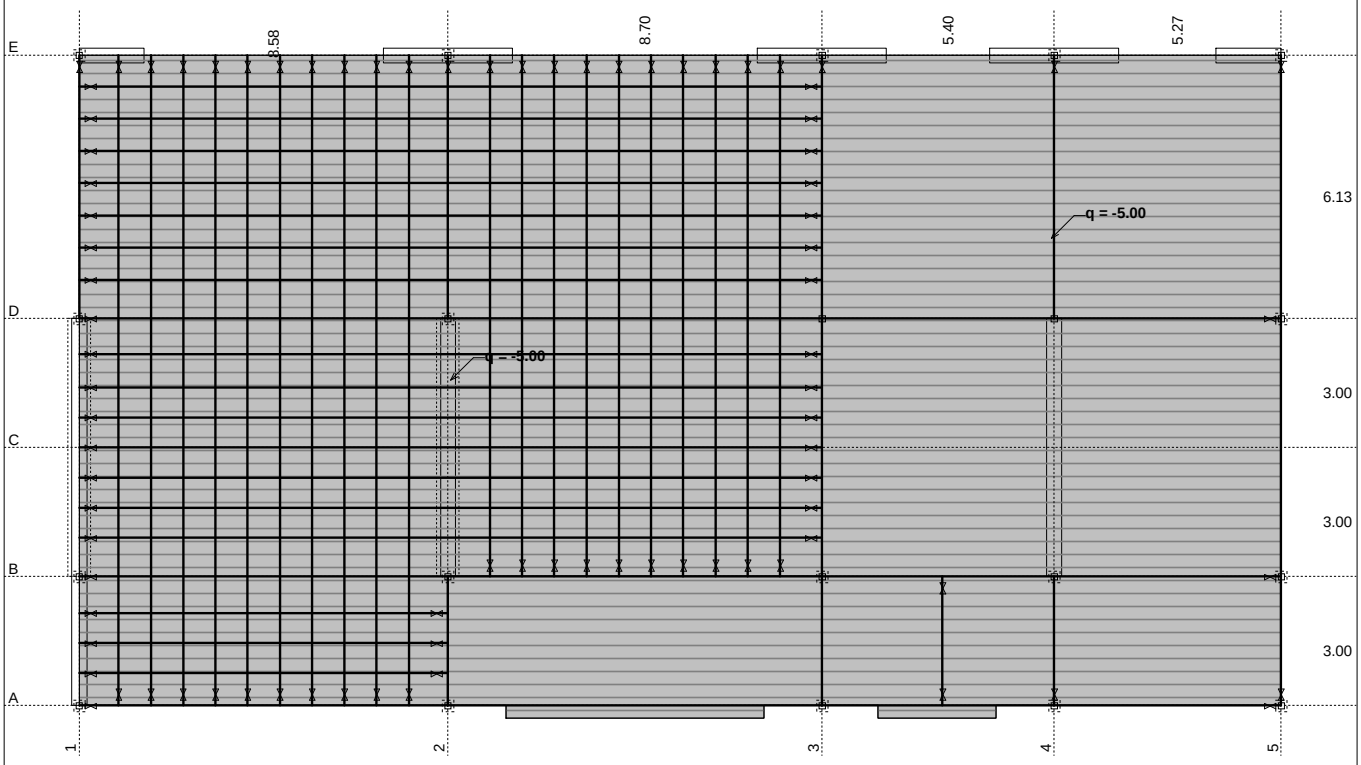
Nivo: POS 100 [3.65 m]

Opt. 2: Povremeno



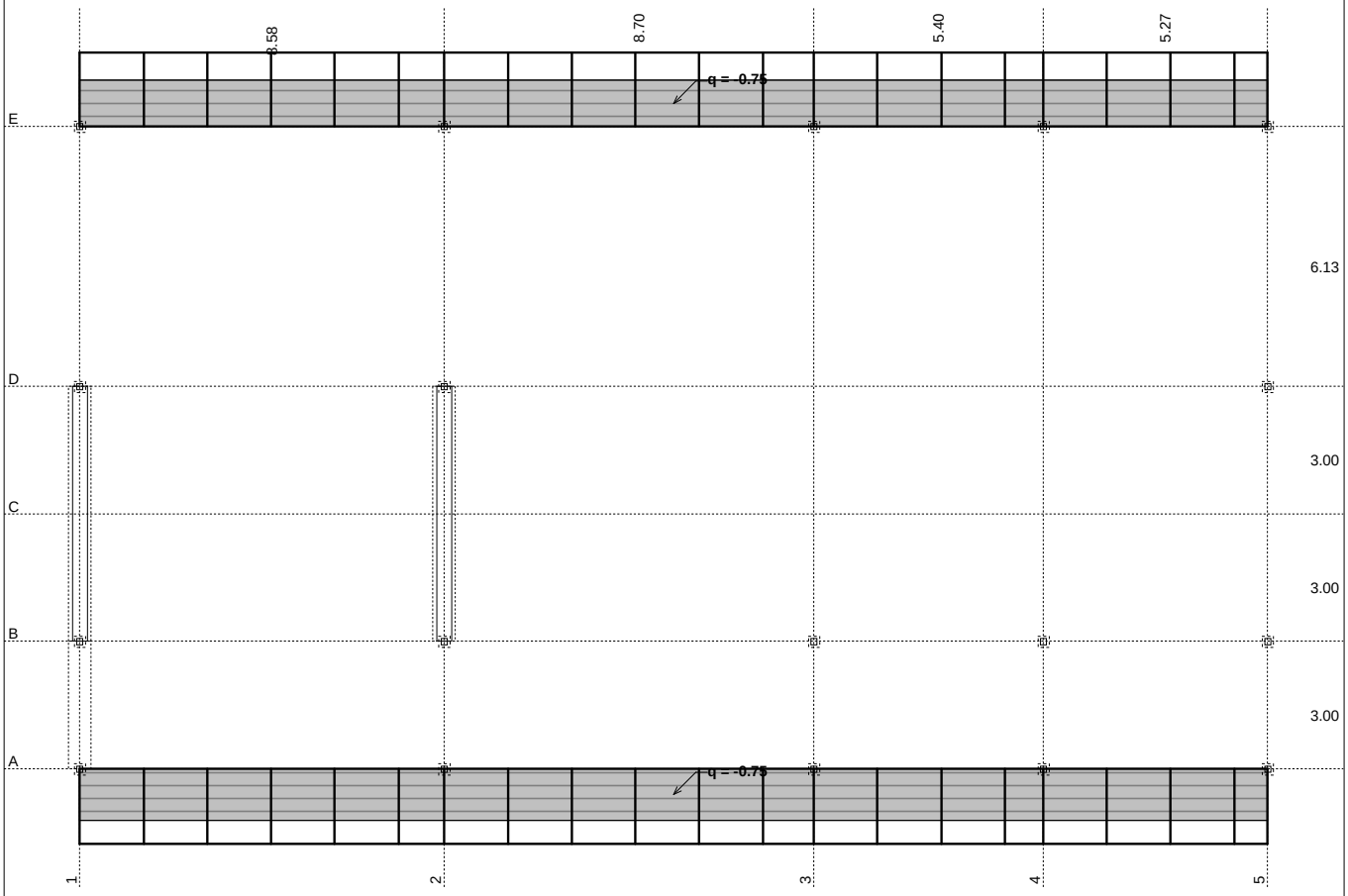
Nivo: POS 200 [8.15 m]

Opt. 2: Povremeno



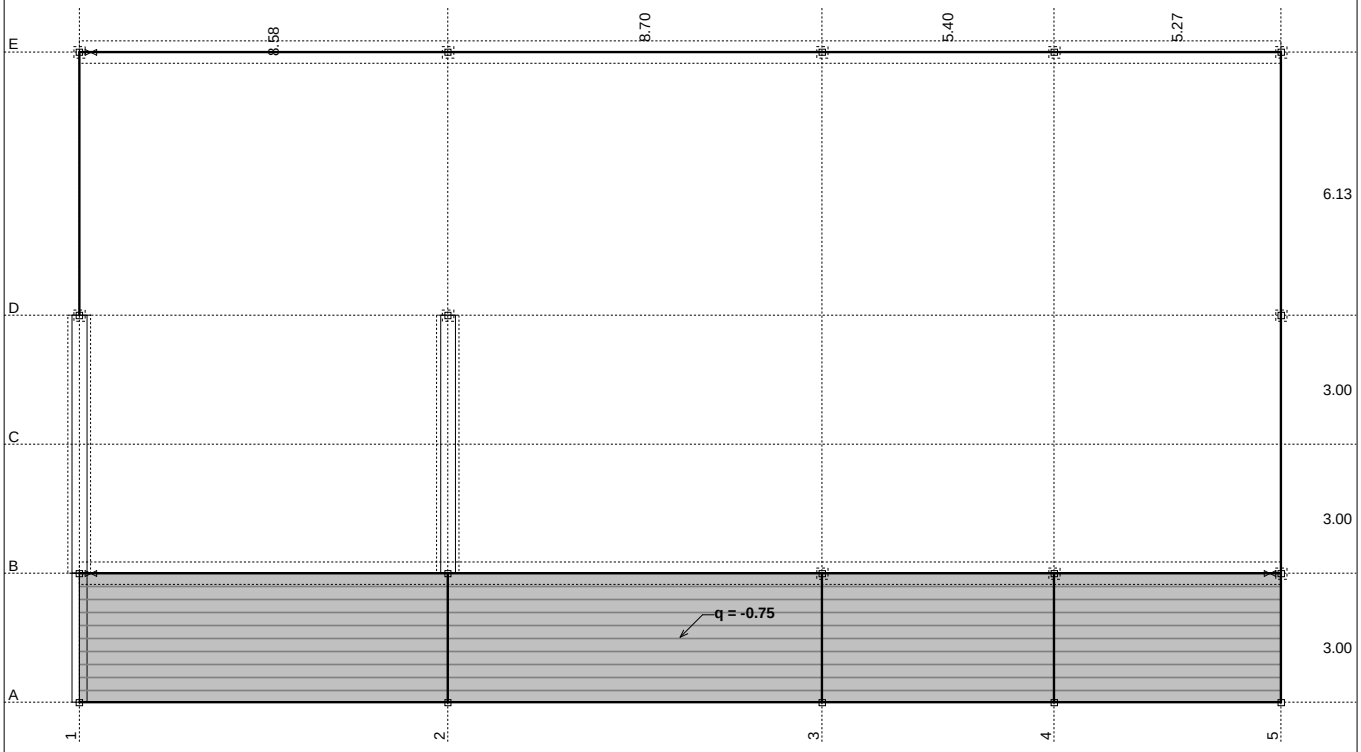
Nivo: POS 300 [12.15 m]

Opt. 3: Snijeg



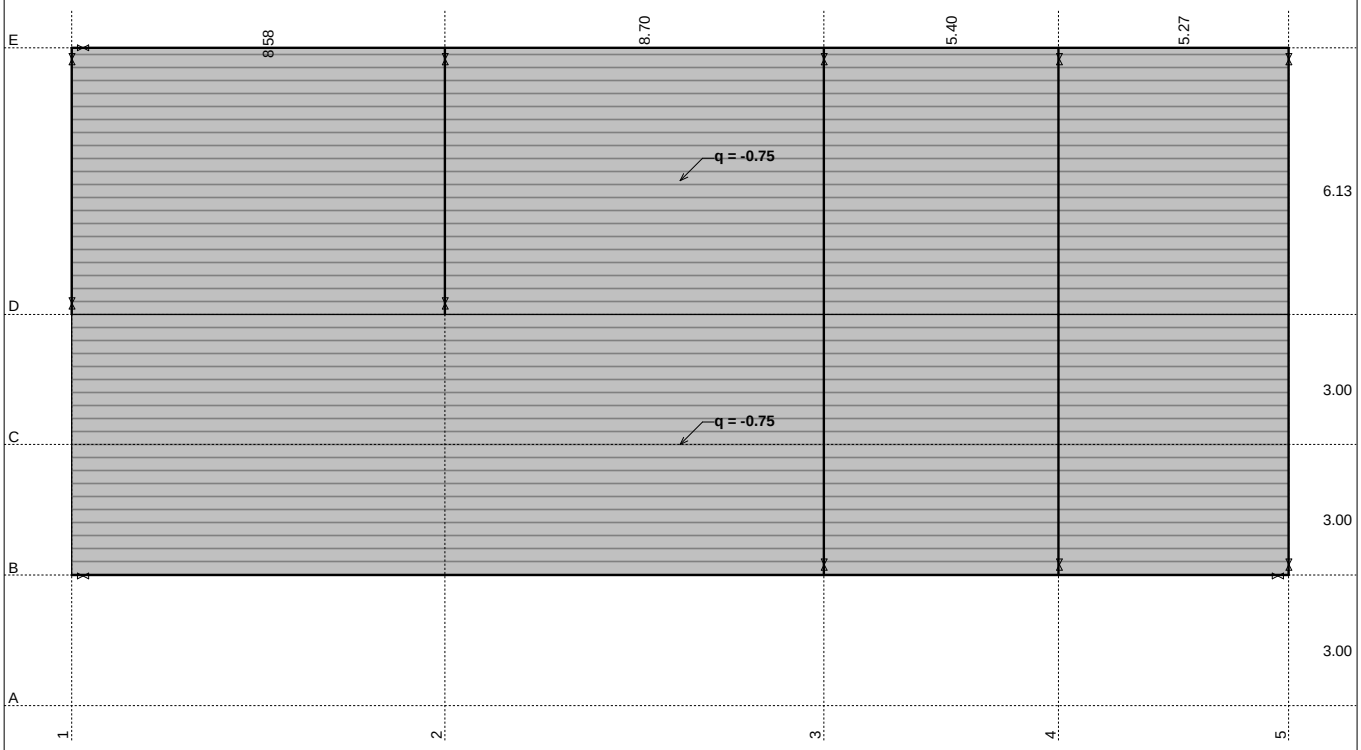
Nivo: POS 300" [15.65 m]

Opt. 3: Snijeg



Nivo: POS 400 [17.25 m]

Opt. 3: Snijeg



Pogled: k1+k2

ZAKLJUČAK:

Iz analize opterećenja za postojeće stanje i novoprojektovano stanje može se zaključiti da je novoprojektovano opterećenje tavanica manje od postojećeg opterećenja na tavanicama. Iz ovoga se zaključuje da su postojeće tavanice dimenzionisane na veće opterećenje od novoprojektovanog pa nije potrebno postojeće tavanice ojačavati za novoprojektovani slučaj, već one imaju dovoljnu nosivost da prihvate novoprojektovano opterećenje.

3. MODALNA ANALIZA

3.1. IZVJEŠTAJ MODALNE ANALIZE

Modalna analiza je sprovedena automatski, korišćenjem opcije softvera, a na osnovu masa automatski generisanih od apliciranih opterećenja. Faktori učešća stalnog opterećenja i opterećenja od snijega u određivanju masa su zadati kao 1, a faktor učešća korisnog opterećenja je zadat 0,5 . Sprovedenom modalnom analizom određene su dinamičke karakteristike ponašanja konstrukcije - svojstveni oblici

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica
Ploče - redukcija krutosti na savijanje: 0.001
Sprečeno oscilovanje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent	
1	Stalno (g)	1.00	
2	Povremeno	0.50	
3	Snijeg	1.00	

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
POS 400'	19.25	14.21	9.00	139.10	
POS 400	17.25	14.36	7.05	387.31	4.62
POS 300''	15.65	12.68	7.15	167.35	2.58
POS 300'	14.25	0.00	0.00	0.00	
POS 300	12.15	13.74	7.53	675.65	1.59
POS 200	8.15	13.70	7.64	687.21	1.62
POS 100	3.65	14.05	7.81	689.04	1.63
TEMELJI	0.00	14.21	8.43	108.50	
Ukupno:	9.92	13.87	7.64	2854.16	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
POS 400'	19.25	18.03	9.00
POS 400	17.25	4.47	9.06
POS 300''	15.65	4.35	6.47
POS 300'	14.25	4.48	6.51
POS 300	12.15	5.54	13.89
POS 200	8.15	5.51	14.43
POS 100	3.65	11.23	13.99
TEMELJI	0.00	12.15	14.38

Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
POS 400'	19.25	3.82	0.00
POS 400	17.25	9.89	2.01
POS 300''	15.65	8.33	0.68
POS 300'	14.25	4.48	6.51
POS 300	12.15	8.20	6.37
POS 200	8.15	8.19	6.80
POS 100	3.65	2.83	6.19
TEMELJI	0.00	2.06	5.96

Periodi oscilovanja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.5342	1.8718
2	0.4185	2.3894
3	0.2215	4.5145

Izvještaj modalne analize - postojeće stanje

Raspored masa po visini objekta_postojeće stanje

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
POS 400'	19.25	14.83	9.07	134.35	
POS 400	17.25	14.91	6.78	418.75	4.79
POS 300''	15.65	13.72	7.43	156.29	2.19
POS 300'	14.25	9.14	2.79	48.75	5.42
POS 300	12.15	14.72	7.37	763.96	1.71
POS 200	8.15	14.18	7.64	827.97	1.85
POS 100	3.65	14.36	7.70	862.67	1.96
	0.00	14.46	8.38	112.71	
Ukupno:	9.92	14.39	7.49	3325.46	

Ova analiza je pokazala postignutu visoku krutost konstrukcije, manju ukupnu masu objekta u odnosu na postojeće stanje.

4. SEIZMIČKI PRORAČUN

4.1. ODREĐIVANJE INERCIJALNIH SEIZMIČKIH SILA

Seizmički proračun: JUS (Ekvivalentno statičko opterećenje)

Kategorija tla:	II
Seizmička zona:	IX (Ks = 0.100)
Kategorija objekta:	I
Vrsta konstrukcije:	1
Kota uklještenja:	Zd = 0.00 m
Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica	
Ploče - redukcija krutosti na savijanje:	0.001

Ugao dejstva zemljotresa:		
Naziv	T [sec]	α [°]
Sx	0.534	0.00
Sy	0.418	90.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sx)		
Nivo	Z [m]	S [kN]
POS 400'	19.25	382.12
POS 400	17.25	953.40
POS 300''	15.65	373.75
POS 300'	14.25	0.00
POS 300	12.15	1171.5
POS 200	8.15	799.24
POS 100	3.65	358.89
TEMELJI	0.00	0.00
	Σ=	4038.9

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sy)		
Nivo	Z [m]	S [kN]
POS 400'	19.25	382.12
POS 400	17.25	953.40
POS 300''	15.65	373.75
POS 300'	14.25	0.00
POS 300	12.15	1171.5
POS 200	8.15	799.24
POS 100	3.65	358.89
TEMELJI	0.00	0.00
	Σ=	4038.9

Raspored masa po visini objekta					
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
POS 400'	19.25	14.21	9.00	139.10	
POS 400	17.25	14.36	7.05	387.31	4.62
POS 300''	15.65	12.68	7.15	167.35	2.58
POS 300'	14.25	0.00	0.00	0.00	
POS 300	12.15	13.74	7.53	675.65	1.59
POS 200	8.15	13.70	7.64	687.21	1.62
POS 100	3.65	14.05	7.81	689.04	1.63
TEMELJI	0.00	14.21	8.43	108.50	
Ukupno:	9.92	13.87	7.64	2854.16	

Napomena:

Ukupno seizmičko opterećenje jednog pravca je 4038.9 kN. Kako je ukupno opterećenje od vjetra veličine oko 450 kN, te s obzirom da se ova dva dejstva međusobno ne kombinuju, očigledno je da se dejstvo vjetra može zanemariti (u odnosu na seizmička) u daljem proračunu.

Inercijalne seizmičke sile - postojeće stanje

Seizmički proračun: JUS (Ekvivalentno statičko opterećenje)

Kategorija tla:	II
Seizmička zona:	IX (Ks = 0.100)
Kategorija objekta:	I
Vrsta konstrukcije:	1
Kota uklještenja:	Zd = 0.00 m
Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica	
Ploče - redukcija krutosti na savijanje:	0.001

Ugao dejstva zemljotresa:		
Naziv	T [sec]	α [°]
Sx	0.506	0.00
Sy	0.342	90.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sx)		
Nivo	Z [m]	S [kN]
POS 400'	19.25	367.53
POS 400	17.25	998.23
POS 300''	15.65	358.38
POS 300'	14.25	102.73

POS 300	12.15	1267.3
POS 200	8.15	921.04
POS 100	3.65	429.32
TEMELJI	0.00	0.00
	Σ=	4444.6

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sy)		
Nivo	Z [m]	S [kN]
POS 400'	19.25	367.53
POS 400	17.25	998.23
POS 300''	15.65	358.38
POS 300'	14.25	102.73
POS 300	12.15	1267.3
POS 200	8.15	921.04
POS 100	3.65	429.32
TEMELJI	0.00	0.00
	Σ=	4444.6

Raspored masa po visini objekta					
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
POS 400'	19.25	14.18	9.00	130.51	
POS 400	17.25	14.36	6.98	395.57	4.72
POS 300''	15.65	13.22	7.30	156.54	2.41
POS 300'	14.25	9.70	3.08	49.28	6.08
POS 300	12.15	14.42	7.36	713.01	1.68
POS 200	8.15	13.85	7.57	772.51	1.82
POS 100	3.65	14.01	7.74	804.03	1.90
TEMELJI	0.00	13.99	8.34	110.47	
Ukupno:	9.70	14.01	7.49	3131.93	

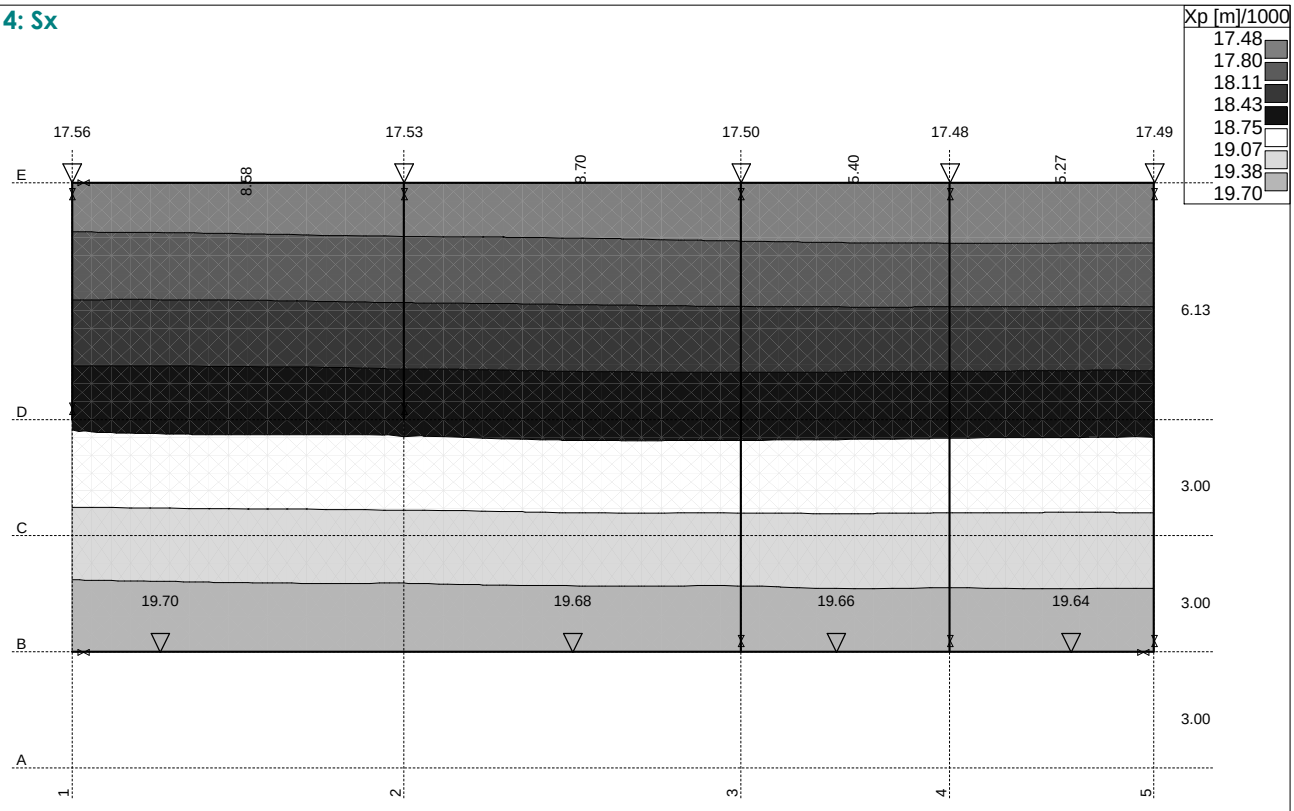
Napomena:

Kako je novoprojektovanim rješenjem dobijena manja težina objekta u odnosu na postojeće stanje, vidimo da je i seizmičko opterećenje manje.

5.
KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

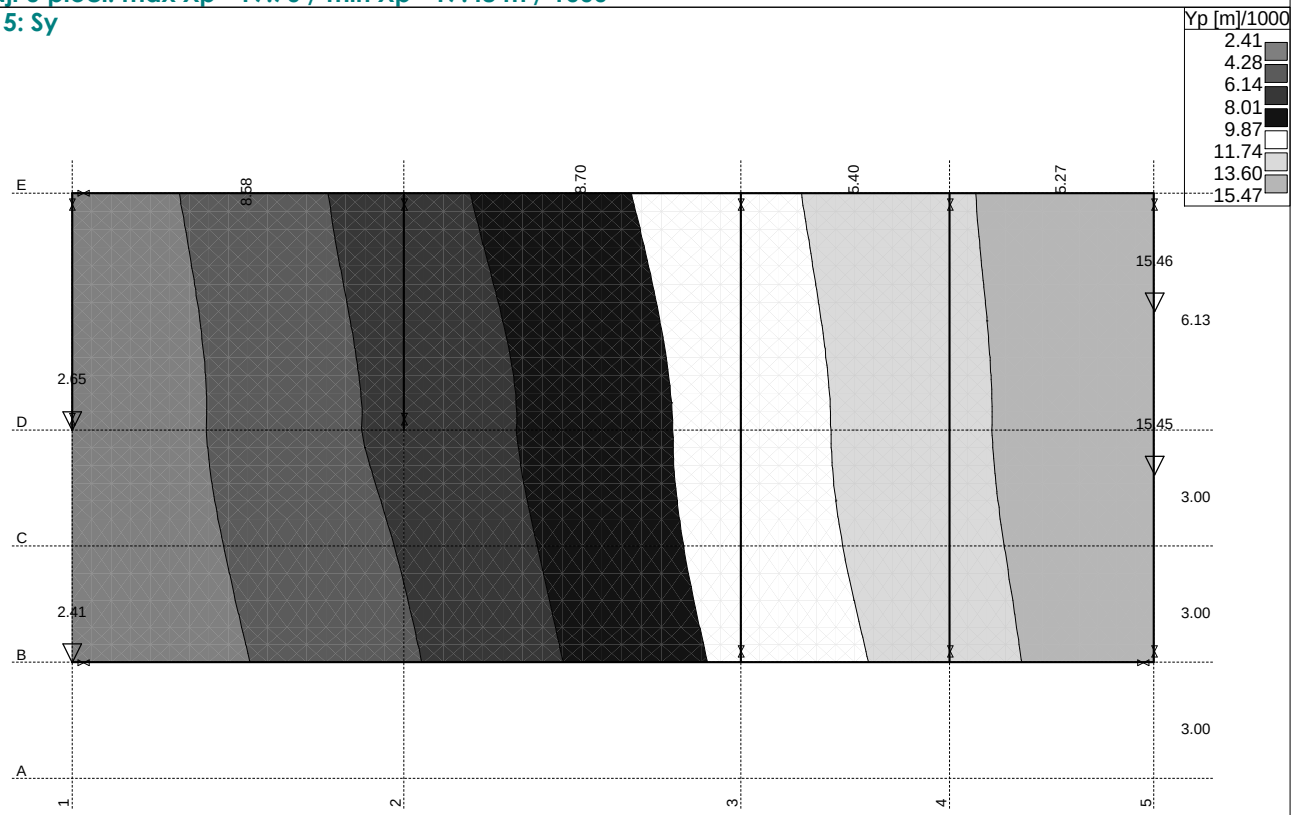
5.1. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

Opt. 4: Sx



Pogled: k1+k2
Uticaji u ploči: max Xp= 19.70 / min Xp= 17.48 m / 1000

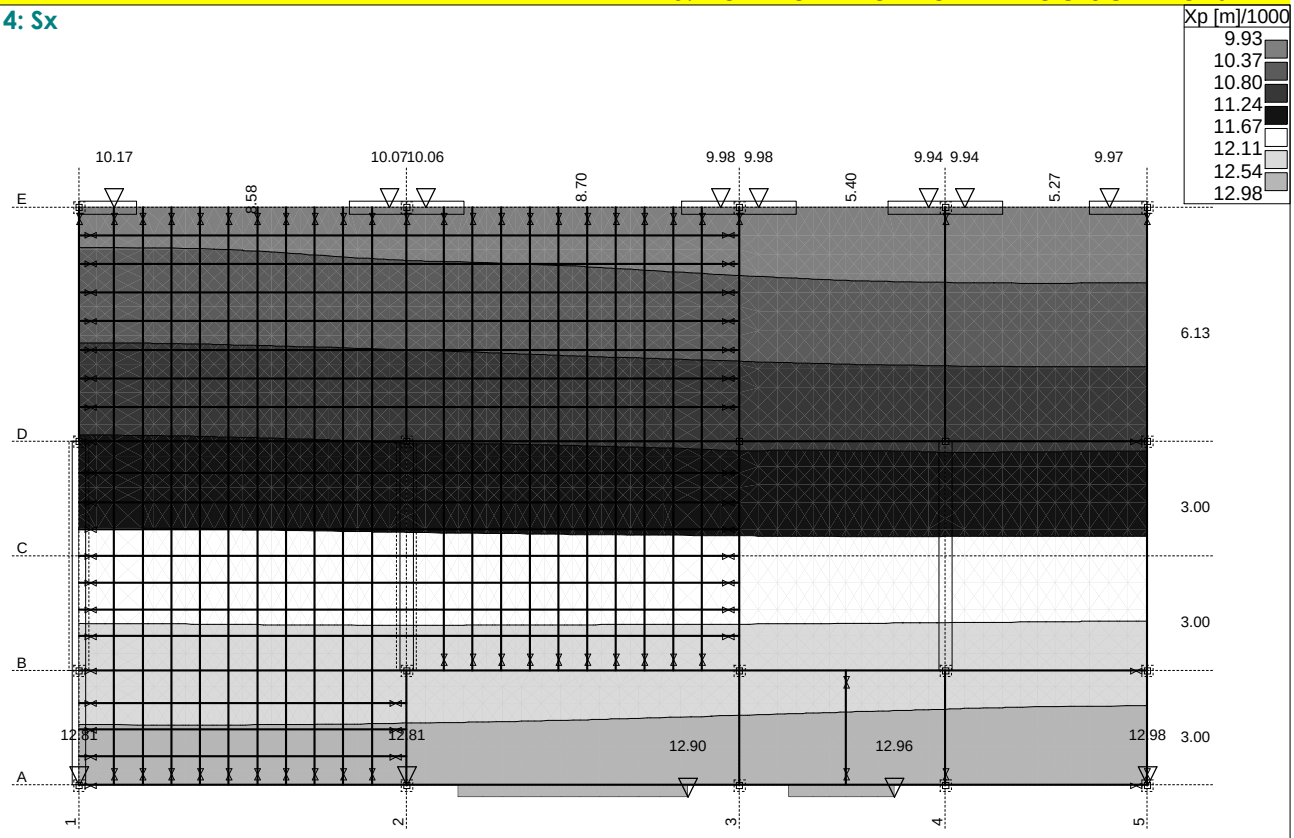
Opt. 5: Sy



Pogled: k1+k2
Uticaji u ploči: max Yp= 15.46 / min Yp= 2.41 m / 1000

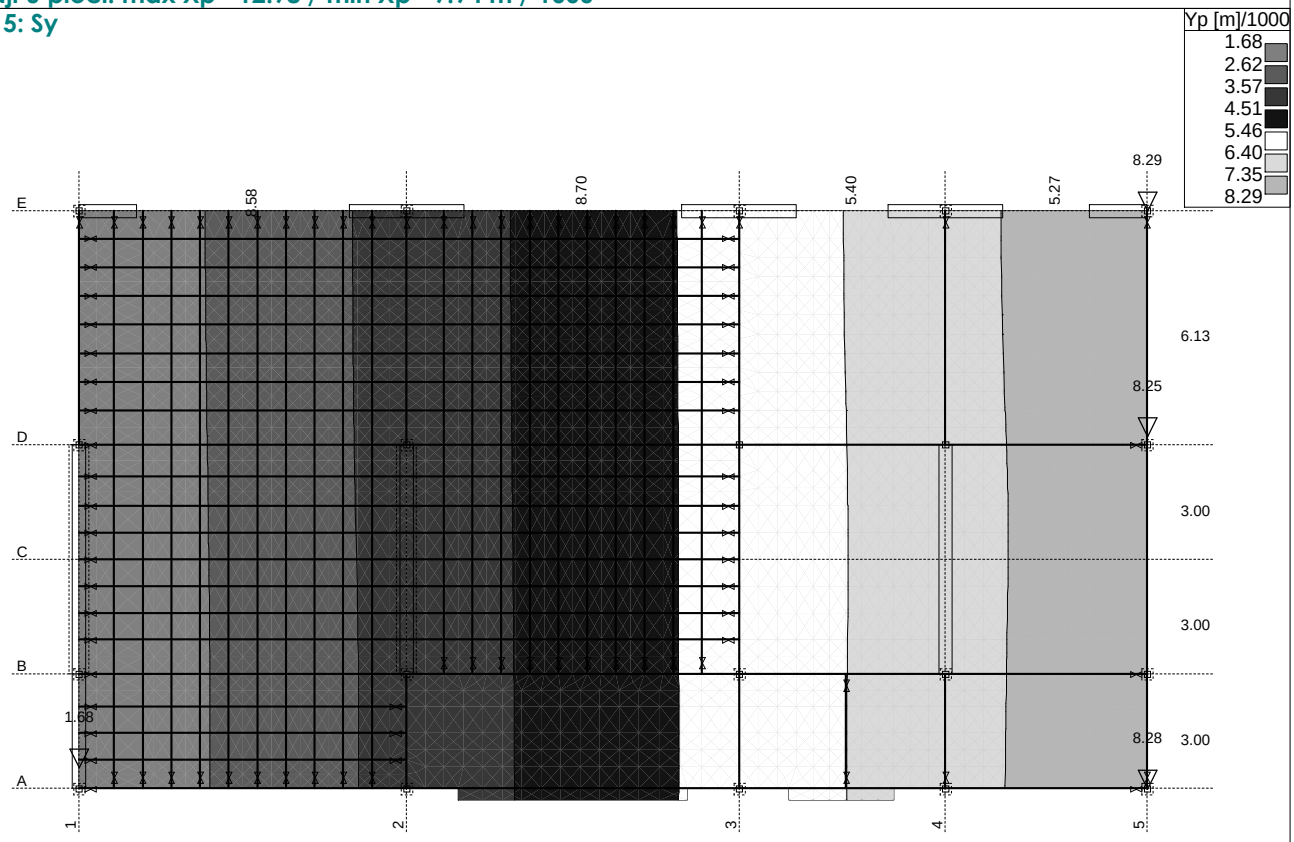
5. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

Opt. 4: Sx



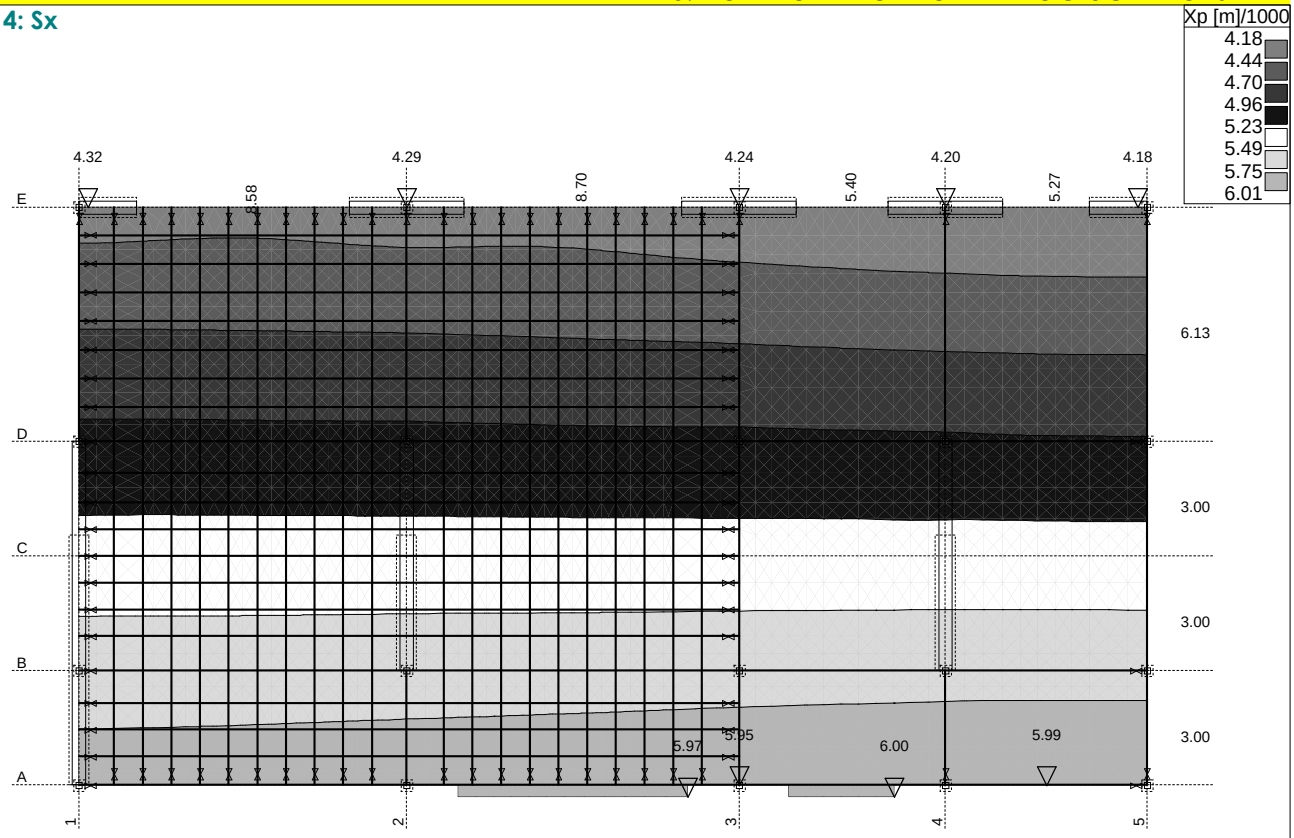
Nivo: POS 300 [12.15 m]
Uticaji u ploči: max Xp= 12.98 / min Xp= 9.94 m / 1000

Opt. 5: Sy



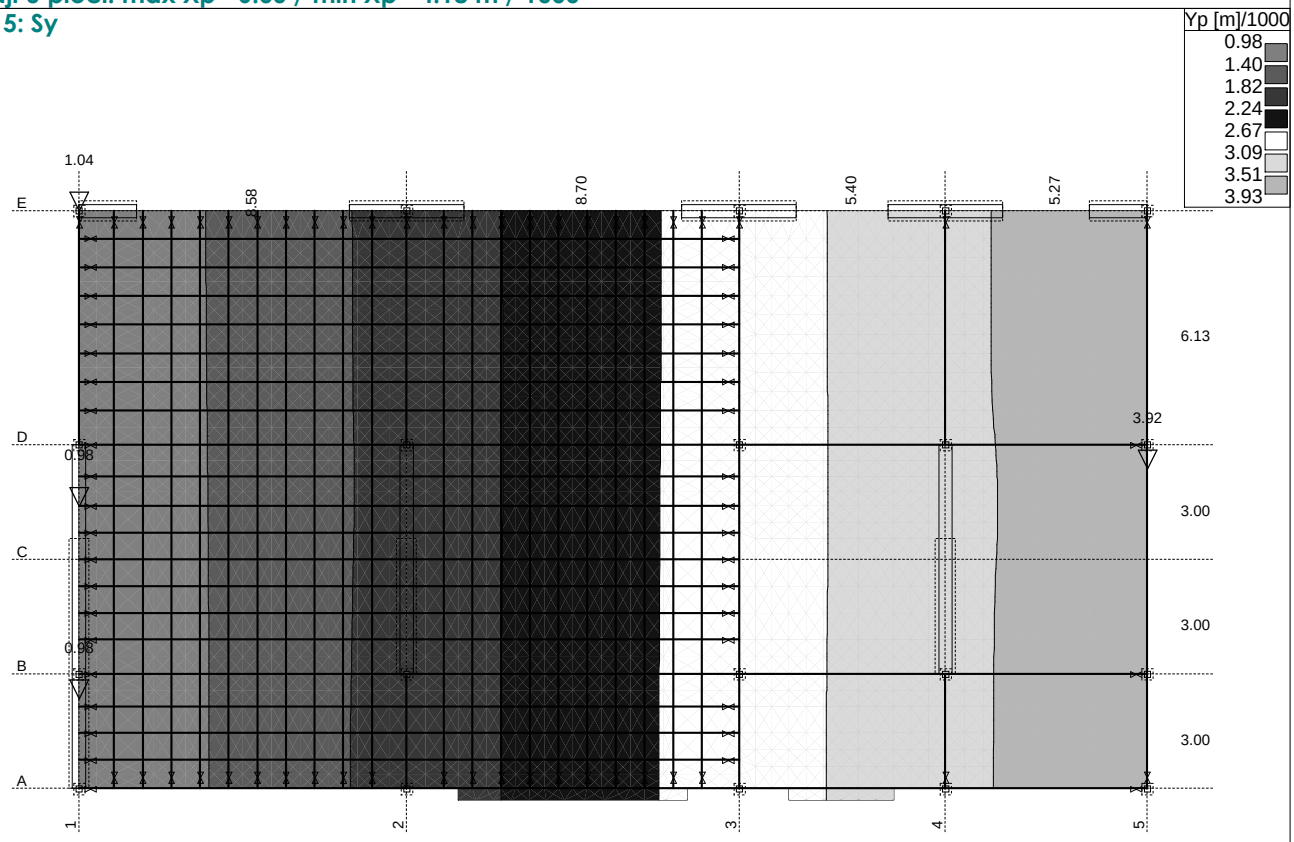
Nivo: POS 300 [12.15 m]
Uticaji u ploči: max Yp= 8.29 / min Yp= 1.68 m / 1000

Opt. 4: Sx



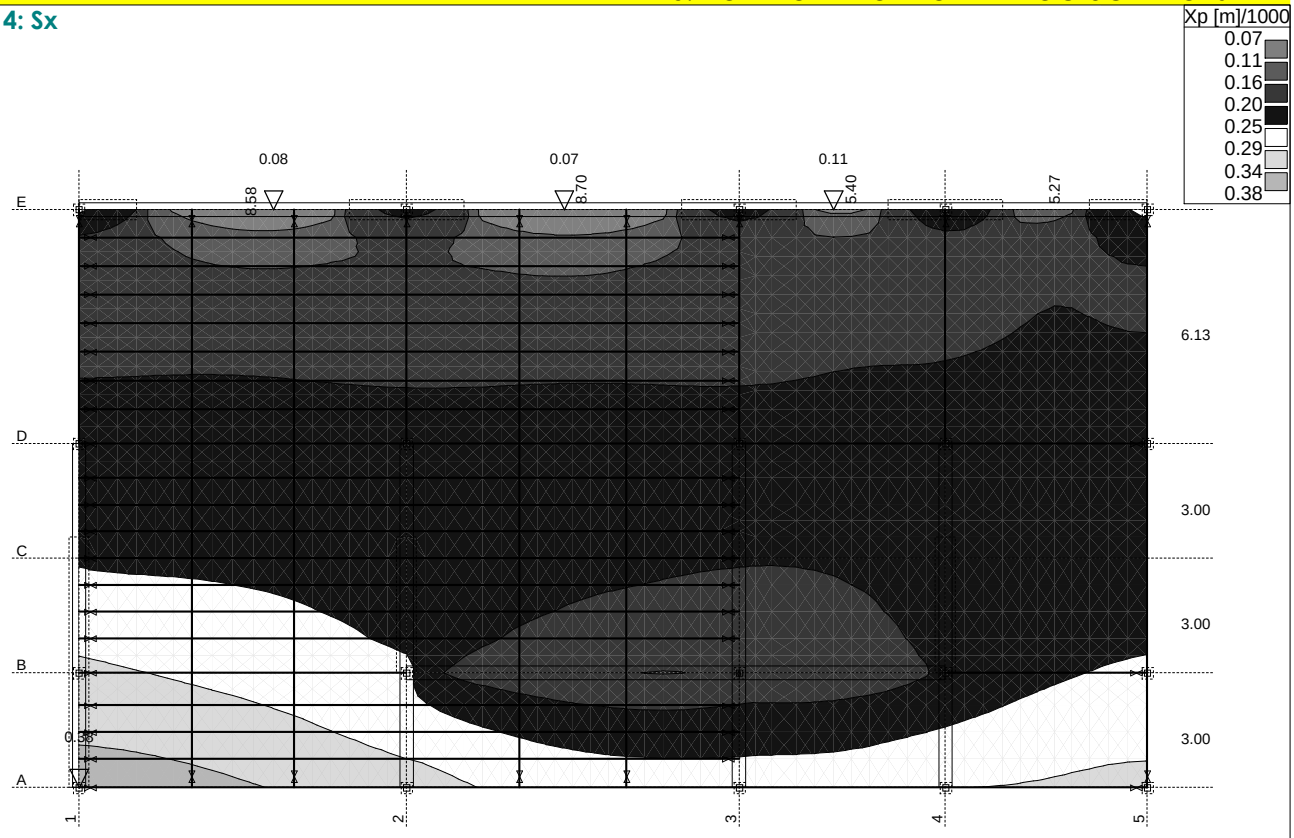
Nivo: POS 200 [8.15 m]
Uticaji u pločama: max Xp= 6.00 / min Xp= 4.18 m / 1000

Opt. 5: Sy



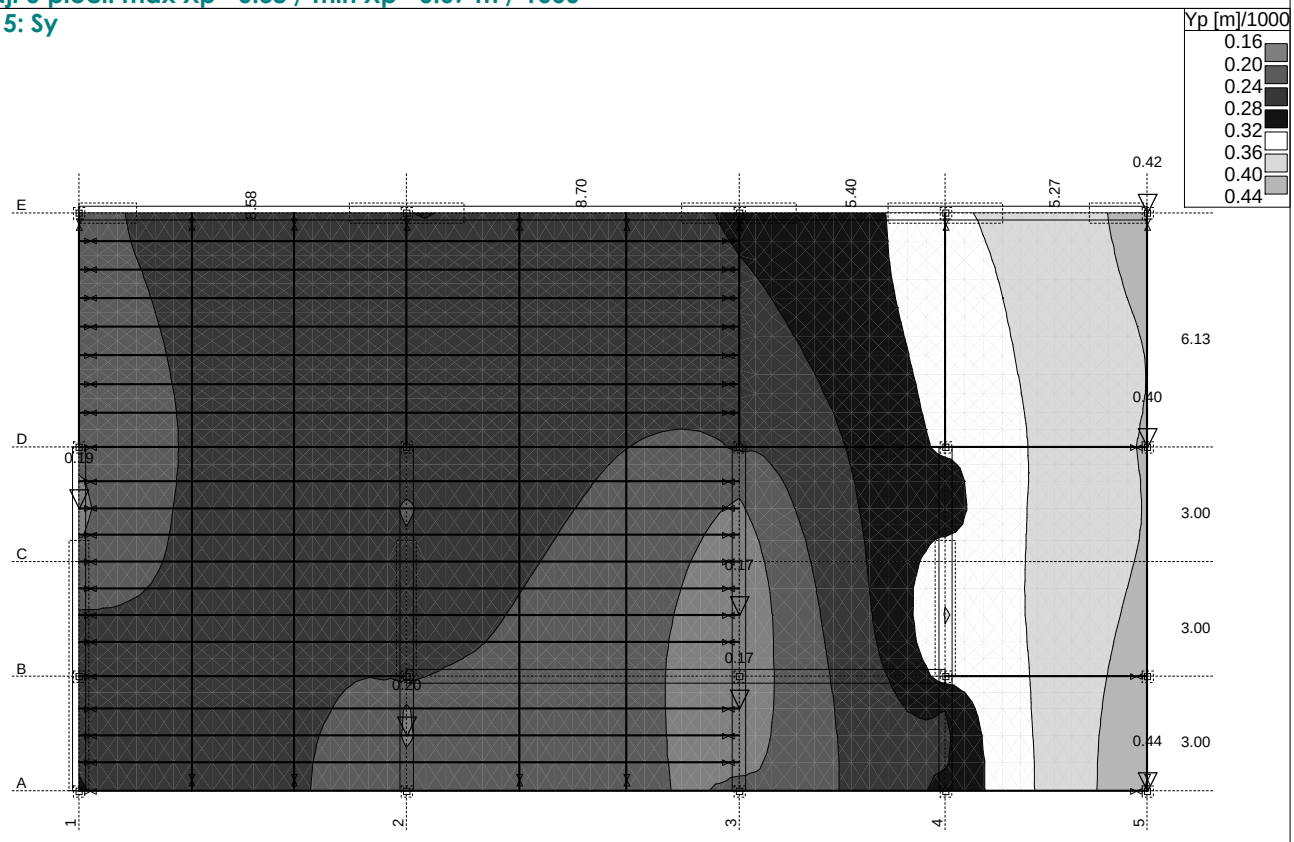
Nivo: POS 200 [8.15 m]
Uticaji u pločama: max Yp= 3.92 / min Yp= 0.98 m / 1000

Opt. 4: Sx



Nivo: POS 100 [3.65 m]
Uticaji u ploči: max Xp= 0.38 / min Xp= 0.07 m / 1000

Opt. 5: Sy



Nivo: POS 100 [3.65 m]
Uticaji u ploči: max Yp= 0.44 / min Yp= 0.17 m / 1000

5. KONTROLA HORIZONTALNOG UGIBA OBJEKTA

Maksimalni horizontalni ugib objekta prema članu 61. Zbirke jugoslovenskih pravilnika i standarda za granenje objekata u seizmičkim područjima iznosi:

f=H/600 = 15.65m/600 = 0.026m = 2.60 cm

gdje je H- visina objekta ne uzimajući u obzir uticaj tla.

Maksimalni horizontalni ugib objekta iznosi:

maxUxpravac=1.97 cm < f=2.60 cm
maxUypravac=1.30 cm < f=2.60 cm

Konstatuje se da stvarni je horizontalni ugib objekta manji od maksimalnog tj. dozvoljenog.

Maksimalni dopušteno relativno spratno pomjeranje prema članu 61. Zbirke jugoslovenskih pravilnika I standarda za granenje objekata u seizmičkim područjima iznosi:

$\Delta dop = h_i/350 = 400/350 = 1.143$ cm

Maksimalni relativno spratno pomjeranje je očitano između tavanica T-400 i T-300 za pravac seizmičkog dejstva Sx iznosi:

$\Delta T400\ T300 = 1.97\text{-}1.30 = 0.67cm < \Delta dop = 1.143$ cm

Konstatuje se da relativno spratno pomjeranje manje od dopuštene vrijednosti.

Zaključak.
Na osnovu svega gore sprovedenog zaključuje se da je novoprojektovano opterećenje na objektu D manje od projektovanog opterećenja na koje je konstrukcija dimenzionisana prema glavnom projektu konstrukcije Zgrade tri fakulteta, a samim tim i ukupno seizmičko opterećenje je manje za novoprojektovani slučaj. Dakle formiranjem otvora u zidnim platnima ZP-1, ZP-3, ZP-4 i ZP-6 za novoprojektovani slučaj ne utiče na globalnu stabilnost i nosivost objekta.

U nastavku je dat proračun sa potrebnom armaturom u zidnim platnima i stubovima na mjestima gdje se formiraju novi otvori u zidnim platnima.

6.1. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN

Analizom novodobijenih uticaja nakon uklanjanja-sječenja dela zidova a imajući u vidu arhitektonsko-tehnološke zahtjeve predviđeno je njihovo ojačanje primjenom karbonskih traka i čeličnih flahova. Ugradnjom ovih materijala se nadoknađuje potrebna armatura i to ugradnjom - lepljenjem karbonskih traka - laminata i karbonskih traka - tkanina. Krajevi zidova uz otvore će se dodatno armirati-ojačati pomoću čeličnih lamela-flahova fiksiranih epoksidnom smolom (u fazi očvršćavanja epoksidne smole predviđena je primjena zavrtnjeva M-12 sa čeličnim tiplovima Ø18mm) s obzirom da karbonske trake kao materijal nisu pogodne za sanaciju pritisnutih AB elemenata.

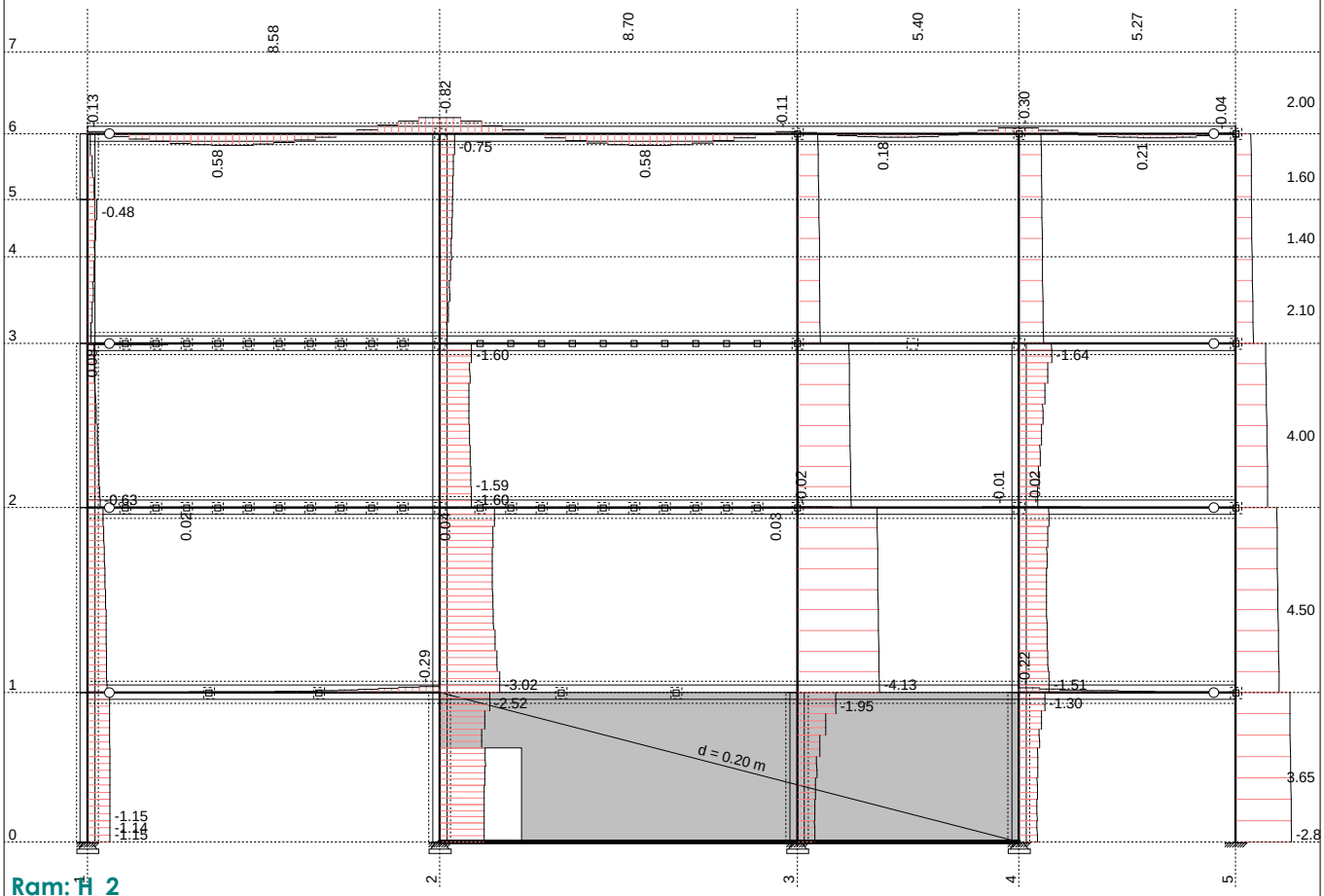
Proračun objekta sa novoformiranim otvorima izveden je pomoću programa TOWER 7 na prostornom modelu sa svim novoprojektovanim opterećenjima. Takođe je, a kao izlazni podatak za dimenzionisanje data potrebna armatura koja je sračunata za novoprojektovano stanje. Pri proračunu karbonskih traka korišćene su tehničke karakteristike za ove materijale iz kataloga proizvođača Sika.

Tehničke karakteristike primijenjenih karbonskih traka - laminata za prijem glavnih napona zatezanja, σ_{vt}=2800N/mm^2

Za ojačanje oko otvora AB zidova koristi se standardni pljosnati čelik Č0361, σ_v=240N/mm^2

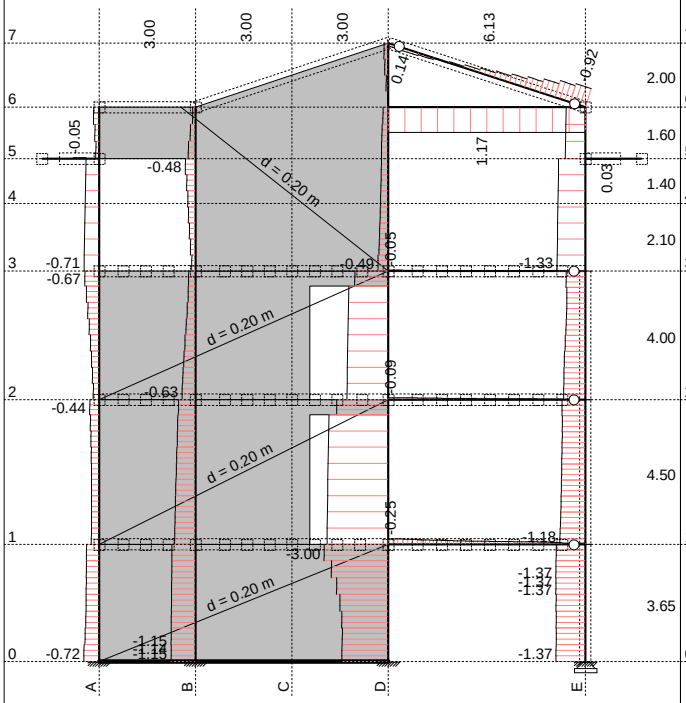
Potrebna površina poprečnih presjeka traka-laminata i čeličnih flahova je dobijena na osnovu potrebne armature koja je nastala dimezionisanjem AB zidova nakon formiranja projektovanih otvora.

Opt. 46: I+II+III



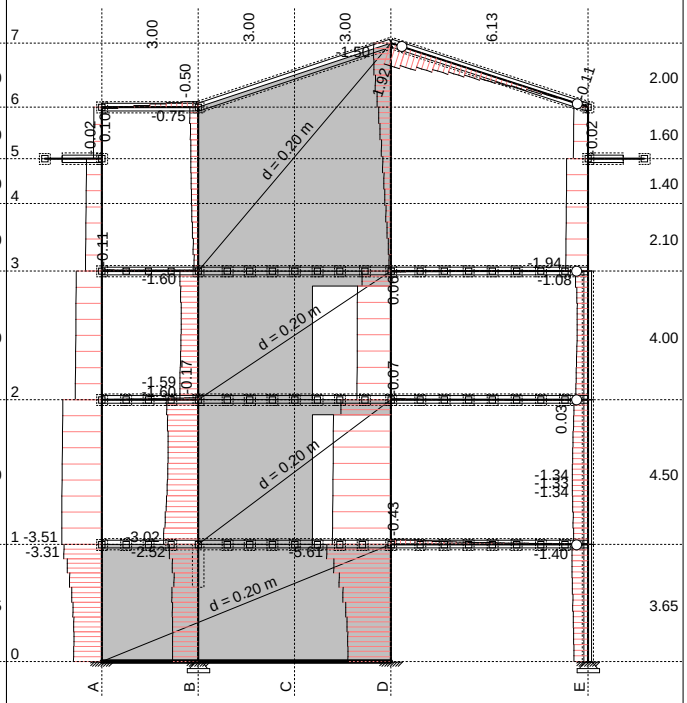
Ram: H_2
Uticaji u gredi: max σ,0= 0.58 / min σ,0= -4.13 MPa

Opt. 46: I+II+III



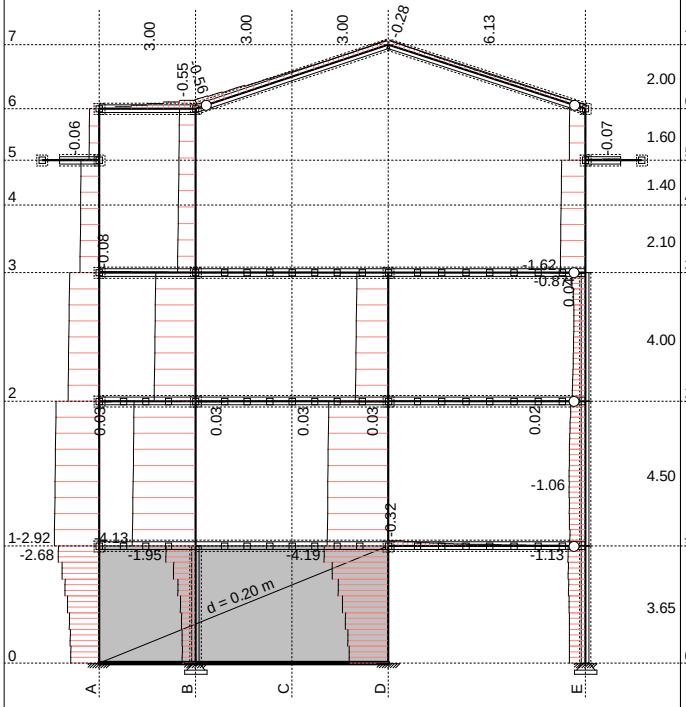
Ram: V_1
Uticaji u gredi: max σ,0= 1.17 / min σ,0= -3.00 MPa

Opt. 46: I+II+III



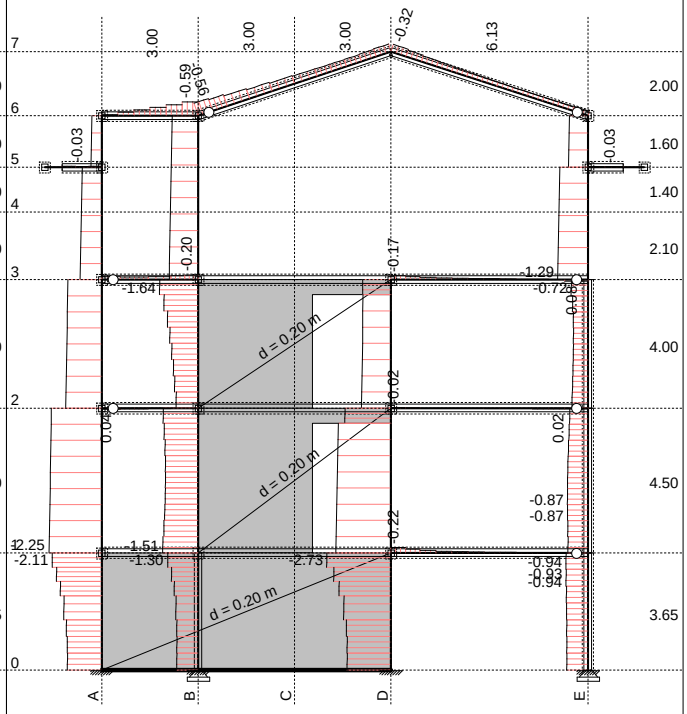
Ram: V_2
Uticaji u gredi: max σ,0= 1.92 / min σ,0= -5.61 MPa

Opt. 46: I+II+III



Ram: V_3
Uticaji u gredi: max σ,0= 0.04 / min σ,0= -4.20 MPa

Opt. 46: I+II+III



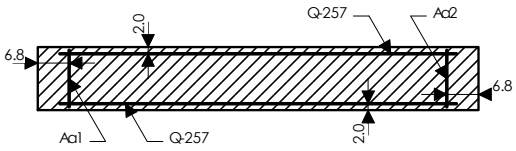
Ram: V_4
Uticaji u gredi: max σ,0= 0.08 / min σ,0= -2.74 MPa

Kontrola napona pritiska u stubovima S-23, S-22, S-26, S-33 S-34 je zadovljen.

Ram: H_2_ZP-1

Ram: H_2

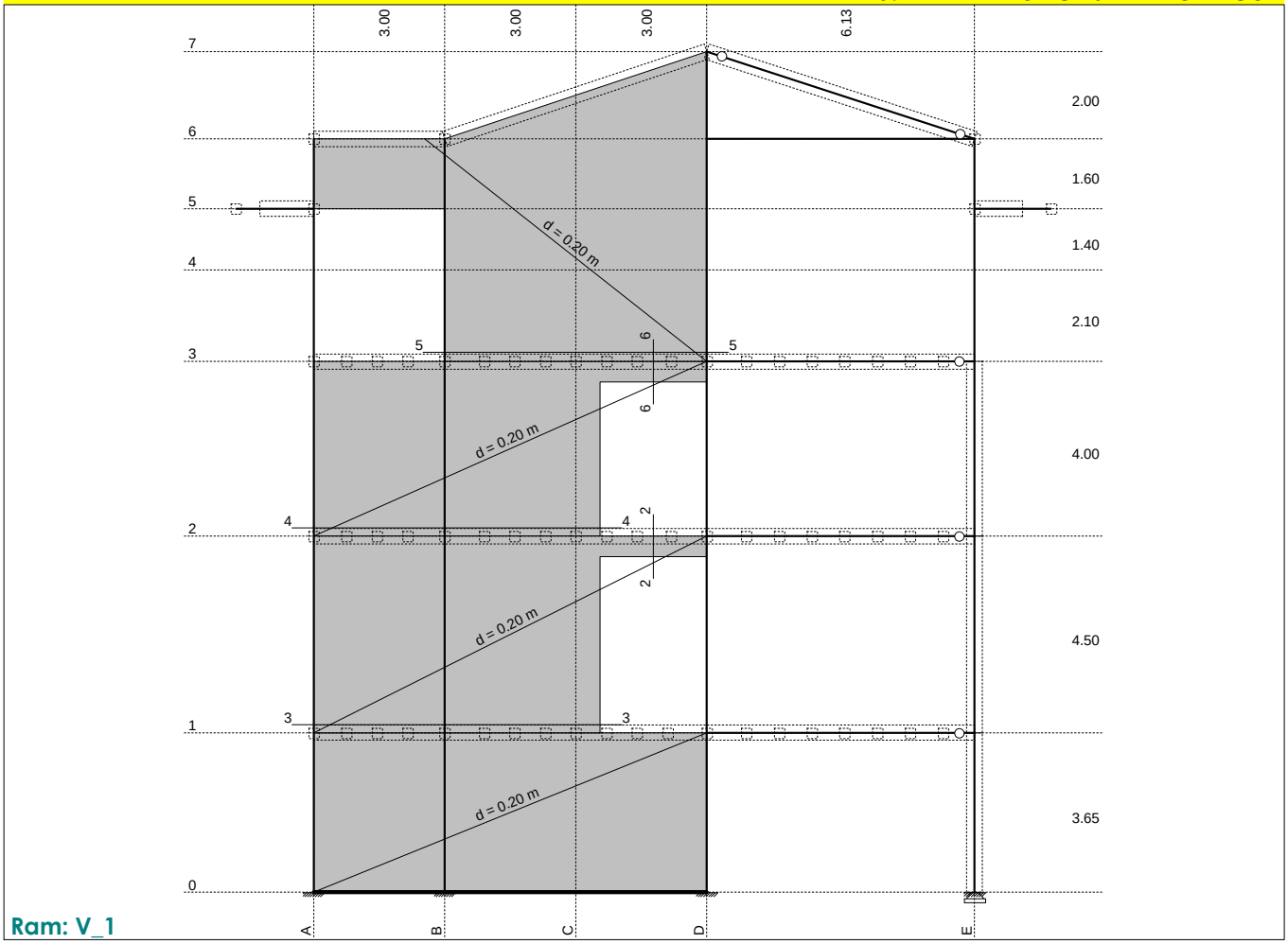
Presek 1 - 1 (X=9.58m)
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura RA 400/500
Podužna armatura MA 500/560
Kompletna šema opterećenja



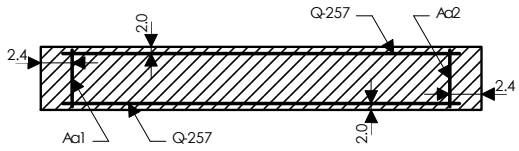
b/d = 20/135 cm Ab = 2700 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I-1.30xIV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
Mu = 75.69 kNm
Nu = -44.14 kN
Tu = 284.70 kN

εb/εa = -0.711/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm² (min:4.05)
Aa2 = 0.00 cm² (min:4.05)
Aav = ±0.62 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±2.32 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-257)



Presek 2 - 2 (X=0.00m)
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura RA 400/500
Podužna armatura MA 500/560
Kompletna šema opterećenja

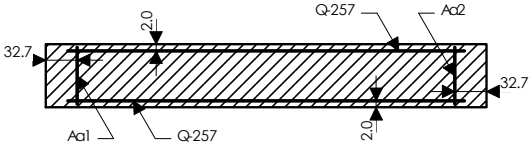


b/d = 20/47 cm Ab = 940 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I+0.65xII-1.30xIV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
Mu = 5.17 kNm
Nu = 45.70 kN
Tu = -47.88 kN

εb/εa = -0.453/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm² (min:1.41)
Aa2 = 0.00 cm² (min:1.41)
Aav = ±1.66 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±1.12 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-257)

Presek 3 - 3 (Z=3.83m)
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura RA 400/500
Podužna armatura MA 500/560
Kompletna šema opterećenja

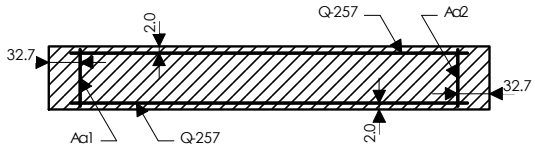


b/d = 20/655 cm Ab = 13100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I+1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Mu = 5330.47 kNm
Nu = -1548.71 kN
Tu = -1185.11 kN

εb/εa = -1.432/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm² (min:19.65)
Aa2 = 0.00 cm² (min:19.65)
Aav = ±0.41 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±1.99 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-257)

Presek 4 - 4 (Z=8.34m)
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura RA 400/500
Podužna armatura MA 500/560
Kompletna šema opterećenja

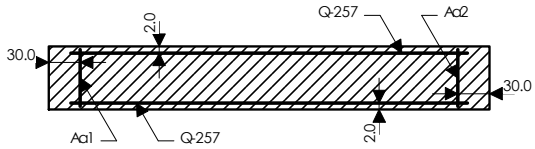


b/d = 20/655 cm Ab = 13100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.90xI+2.10xII+2.10xIII
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Mu = 1613.06 kNm
Nu = -2068.37 kN
Tu = -1022.83 kN

Aa1 =	0.00 cm²	(min:19.65)	
Aa2 =	0.00 cm²	(min:19.65)	
Aav =	±0.00 cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±1.72 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Q-257)

Presek 5 - 5 (Z=12.36m)
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura RA 400/500
Podužna armatura MA 500/560
Kompletna šema opterećenja

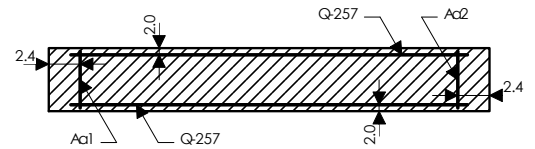


b/d = 20/600 cm Ab = 12000 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.90xI+2.10xII+2.10xIII
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Mu = -266.83 kNm
Nu = -1085.04 kN
Tu = -614.28 kN

Aa1 =	0.00 cm²	(min:18.00)	
Aa2 =	0.00 cm²	(min:18.00)	
Aav =	±0.00 cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±1.13 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Q-257)

Presek 6 - 6 (X=0.00m)
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura RA 400/500
Podužna armatura MA 500/560
Kompletna šema opterećenja

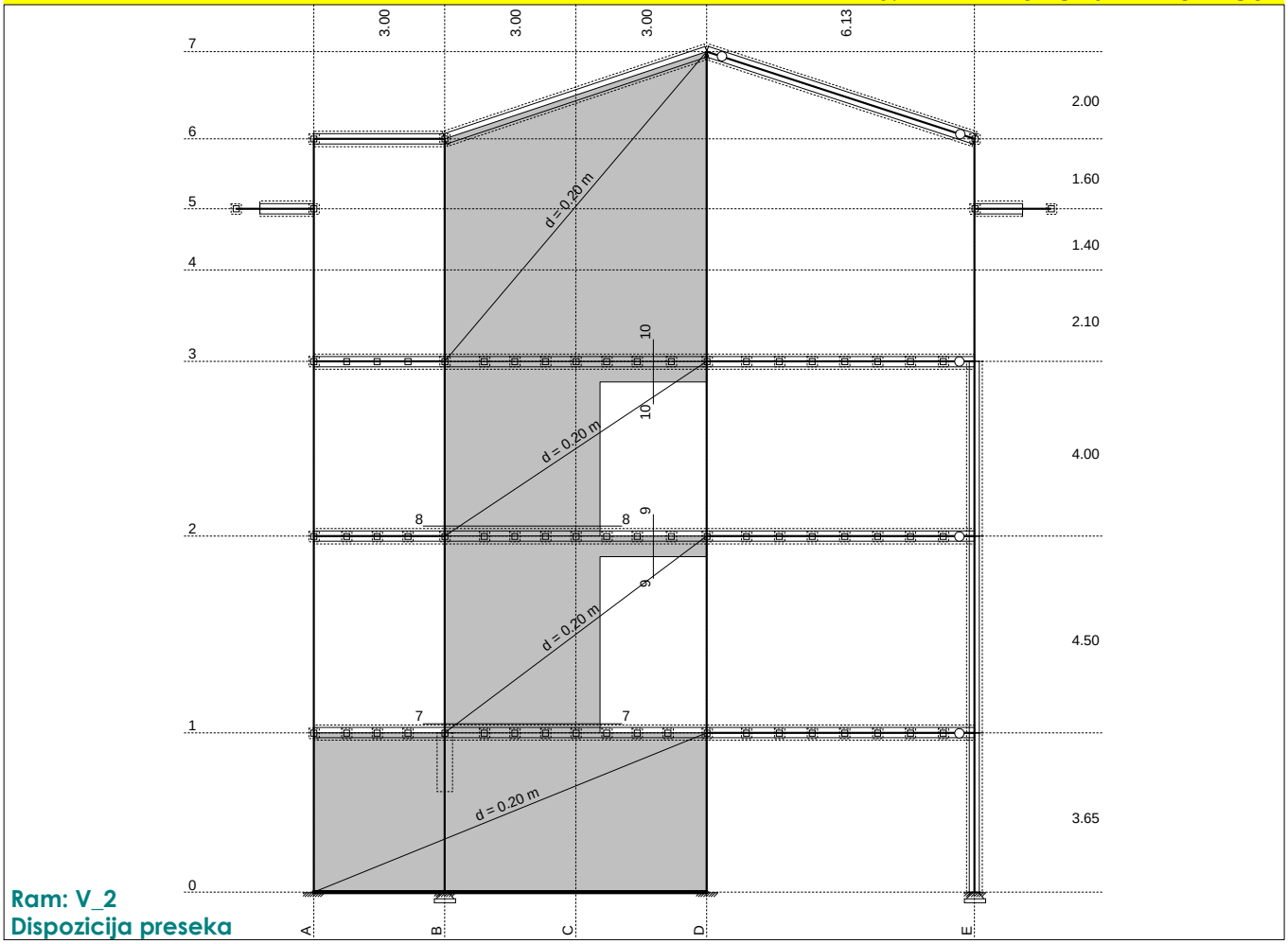


b/d = 20/47 cm Ab = 940 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Mu = 2.93 kNm
Nu = 121.00 kN
Tu = 23.00 kN

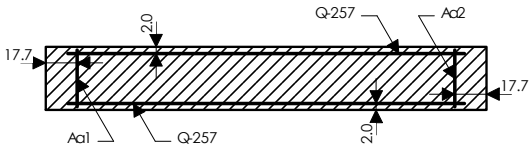
εb/εa = 0.262/10.000 ‰

Aa1 =	0.34 cm²	(min:1.41)	
Aa2 =	0.34 cm²	(min:1.41)	
Aav =	±2.56 cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.54 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Q-257)



Ram: V_2
Dispozicija preseka

Presek 7 - 7 (Z=3.86m)
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura RA 400/500
Podužna armatura MA 500/560
Kompletna šema opterećenja

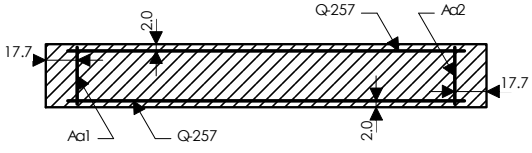


b/d = 20/355 cm Ab = 7100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I-1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+1.30xIII-1.30xV
Mu = 2628.63 kNm
Nu = -1018.79 kN
Tu = 817.18 kN

εb/εa = -2.000/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm² (min:10.65)
Aa2 = 0.00 cm² (min:10.65)
Aav = ±2.19 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±2.53 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-257)

Presek 8 - 8 (Z=8.38m)
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura RA 400/500
Podužna armatura MA 500/560
Kompletna šema opterećenja

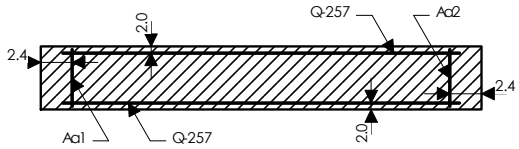


b/d = 20/355 cm Ab = 7100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.90xI+2.10xII+2.10xIII
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
Mu = -142.86 kNm
Nu = -3231.92 kN
Tu = 842.83 kN

Aa1 = 0.00 cm² (min:10.65)
Aa2 = 0.00 cm² (min:10.65)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±2.61 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-257)

Presek 9 - 9 (X=8.58m)
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura RA 400/500
Podužna armatura MA 500/560
Kompletna šema opterećenja

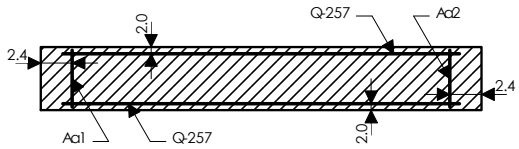


b/d = 20/47 cm Ab = 940 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I+0.65xII+1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
Mu = -12.44 kNm
Nu = 49.93 kN
Tu = 93.21 kN

εb/εa = -0.767/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm² (min:1.41)
Aa2 = 0.00 cm² (min:1.41)
Aav = ±2.57 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±2.18 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-257)

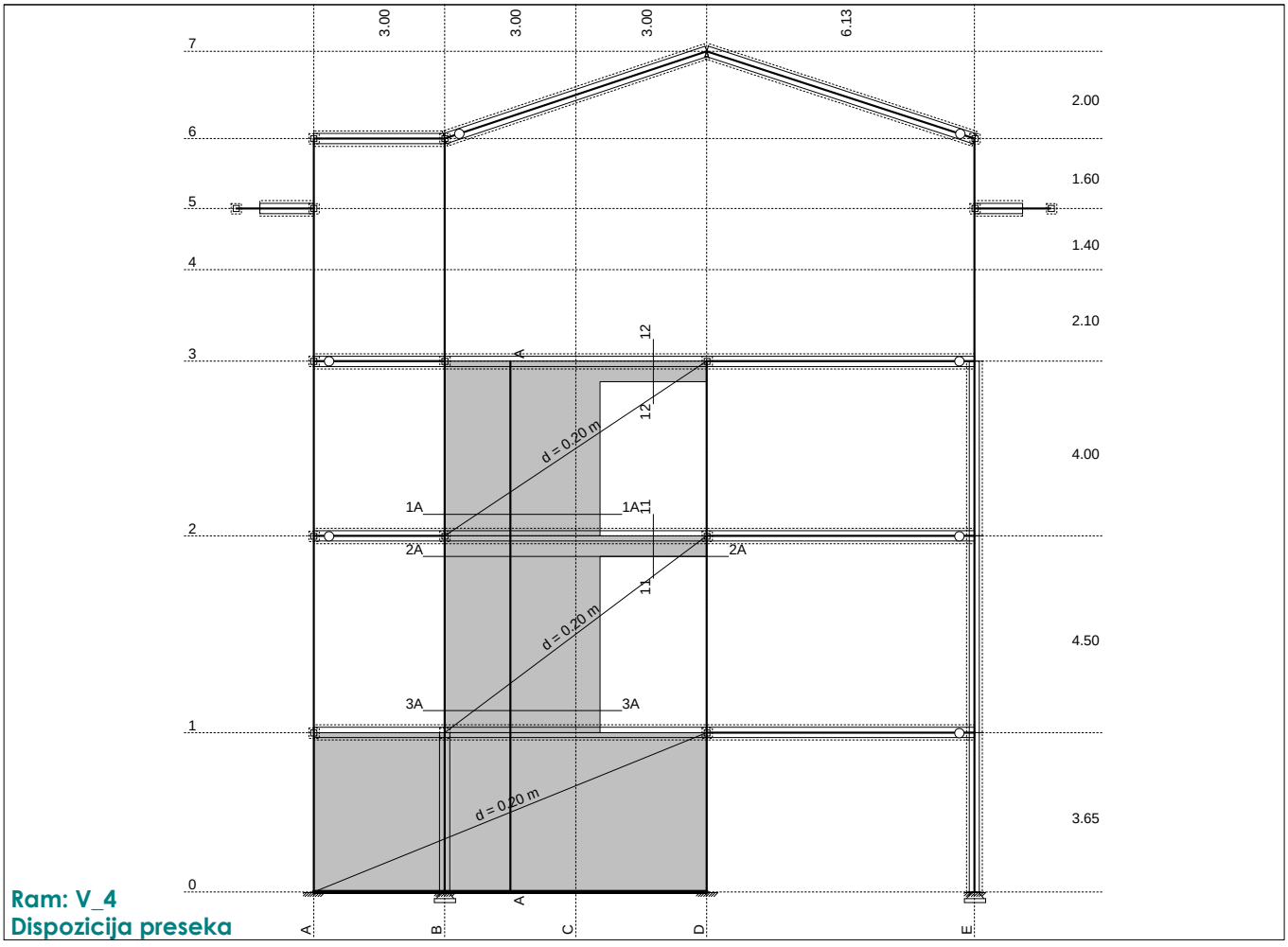
Presek 10 - 10 (X=8.58m)
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura RA 400/500
Podužna armatura MA 500/560
Kompletna šema opterećenja



b/d = 20/47 cm Ab = 940 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+1.30xIII+1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
I+0.65xII+1.30xV
Mu = -6.31 kNm
Nu = 119.26 kN
Tu = 41.52 kN

εb/εa = -0.207/10.000 ‰
Aa1 = 0.53 cm² (min:1.41)
Aa2 = 0.53 cm² (min:1.41)
Aav = ±2.57 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±0.97 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-257)

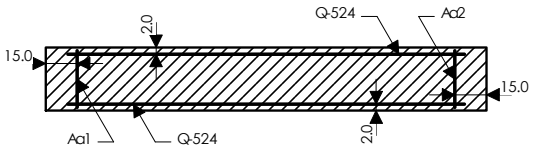


Ram: V_4
Dispozicija preseka

PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura RA 400/500
Podužna armatura MA 500/560

Kompletna šema opterećenja

Presek 1A - 1A (Z=8.65m)

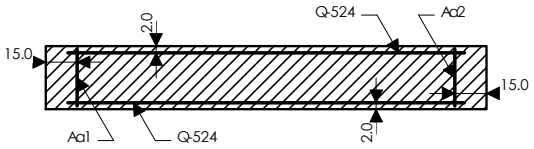


b/d = 20/355 cm Ab = 7100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I-1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Mu = 2166.54 kNm
Nu = 575.38 kN
Tu = -1366.89 kN

εb/εa = -1.342/10.000 ‰
Aa1 = 3.40 cm² (min:10.65)
Aa2 = 3.40 cm² (min:10.65)
Aav = ±5.24 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±4.24 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-524)

Presek 2A - 2A (Z=7.68m)
Merodavni presek za smicanje

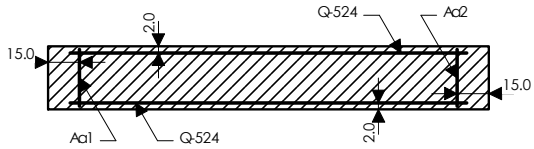


b/d = 20/600 cm Ab = 12000 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I-1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Mu = 3504.66 kNm
Nu = 461.82 kN
Tu = 3087.71 kN

εb/εa = -1.039/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm² (min:18.00)
Aa2 = 0.00 cm² (min:18.00)
Aav = ±3.12 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±5.66 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-524)

Presek 3A - 3A (Z=4.15m)
Merodavni presek za savijanje

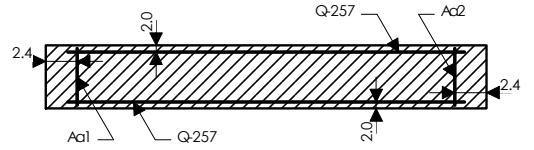


b/d = 20/355 cm Ab = 7100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I-1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Mu = 5717.29 kNm
Nu = 1930.61 kN
Tu = -1712.25 kN

εb/εa = -1.166/10.000 ‰
Aa1 = 47.46 cm² (min:10.65)
Aa2 = 47.46 cm² (min:10.65)
Aav = ±5.24 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±5.31 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-524)

Presek 11 - 11 (X=22.67m)
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura RA 400/500
Podužna armatura MA 500/560
Kompletna šema opterećenja

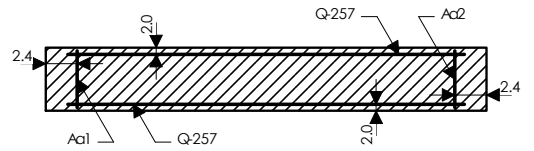


b/d = 20/47 cm Ab = 940 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I+1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xV
Mu = 3.11 kNm
Nu = 94.68 kN
Tu = -334.43 kN

εb/εa = -0.234/10.000 ‰
Aa1 = 0.01 cm² (min:1.41)
Aa2 = 0.01 cm² (min:1.41)
Aav = ±2.57 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±7.83 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-257)

Presek 12 - 12 (X=22.67m)
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura RA 400/500
Podužna armatura MA 500/560
Kompletna šema opterećenja



b/d = 20/47 cm Ab = 940 cm²

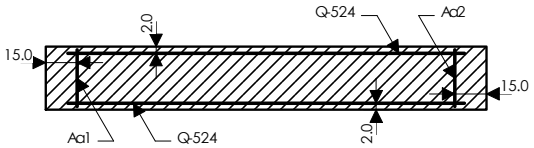
Merodavna kombinacija za savijanje:
I+1.30xIII+1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Mu = -10.10 kNm
Nu = 191.35 kN
Tu = 323.90 kN

εb/εa = 0.179/10.000 ‰
Aa1 = 1.66 cm² (min:1.41)
Aa2 = 1.66 cm² (min:1.41)
Aav = ±2.57 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±7.58 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-257)

Ram: V_4

PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura RA 400/500
Podužna armatura MA 500/560
Kompletna šema opterećenja

Presek 1A - 1A (Z=8.65m)

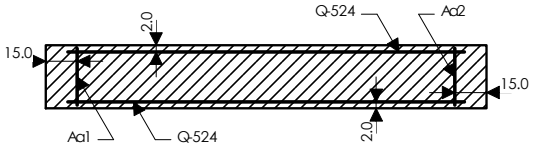


b/d = 20/355 cm Ab = 7100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I-1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Mu = 2166.54 kNm
Nu = 575.38 kN
Tu = -1366.89 kN

εb/εa = -1.342/10.000 ‰
Aa1 = 3.40 cm² (min:10.65)
Aa2 = 3.40 cm² (min:10.65)
Aav = ±5.24 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±4.24 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-524)

Presek 2A - 2A (Z=7.68m)
Merodavni presek za smicanje

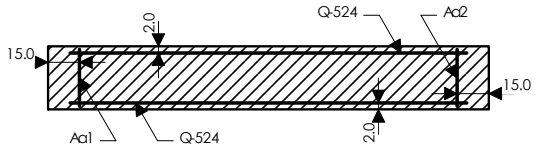


b/d = 20/600 cm Ab = 12000 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I-1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xV
Mu = 3504.66 kNm
Nu = 461.82 kN
Tu = 3087.71 kN

εb/εa = -1.039/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm² (min:18.00)
Aa2 = 0.00 cm² (min:18.00)
Aav = ±3.12 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±5.66 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-524)

Presek 3A - 3A (Z=4.15m)
Merodavni presek za savijanje

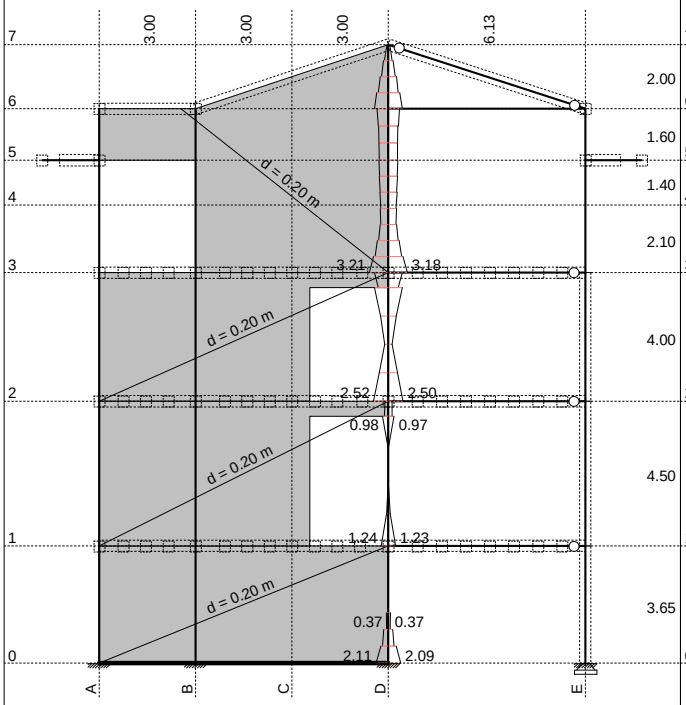


b/d = 20/355 cm Ab = 7100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I-1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Mu = 5717.29 kNm
Nu = 1930.61 kN
Tu = -1712.25 kN

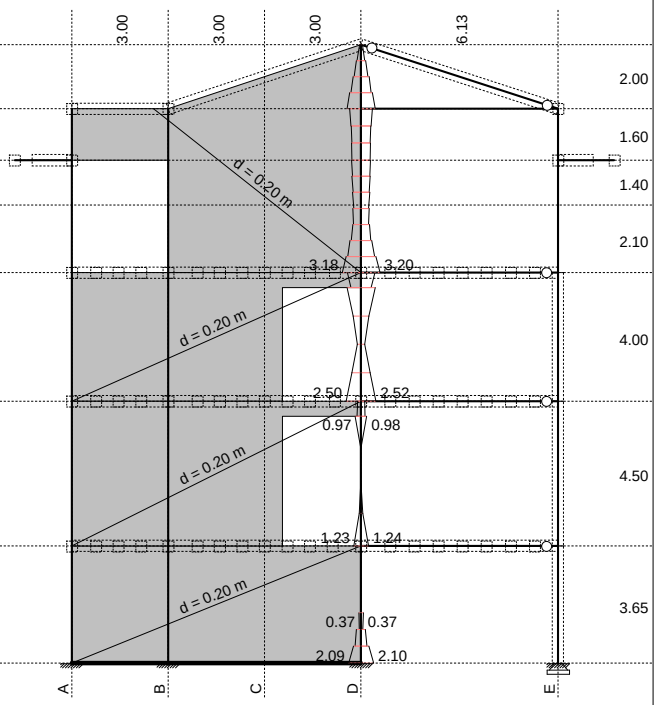
εb/εa = -1.166/10.000 ‰
Aa1 = 47.46 cm² (min:10.65)
Aa2 = 47.46 cm² (min:10.65)
Aav = ±5.24 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±5.31 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-524)

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



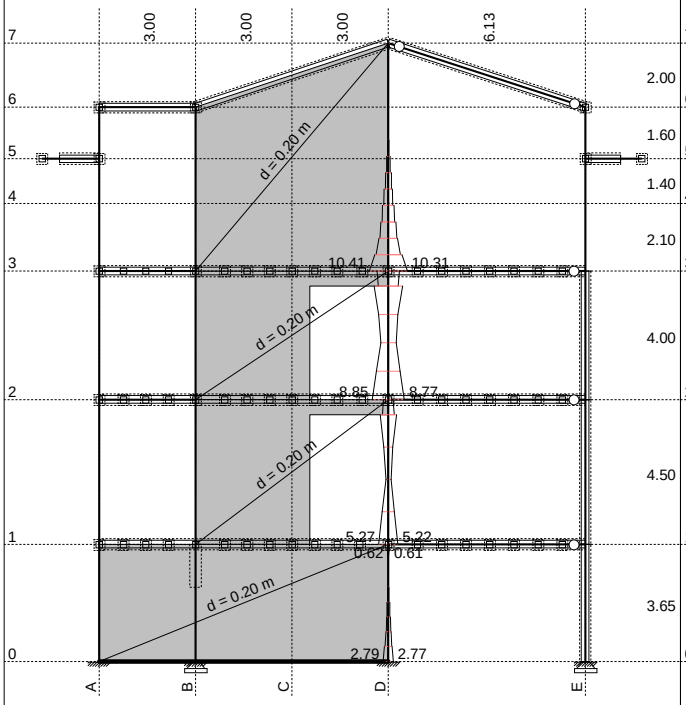
Ram: V_1
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 3.18 / 3.21 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



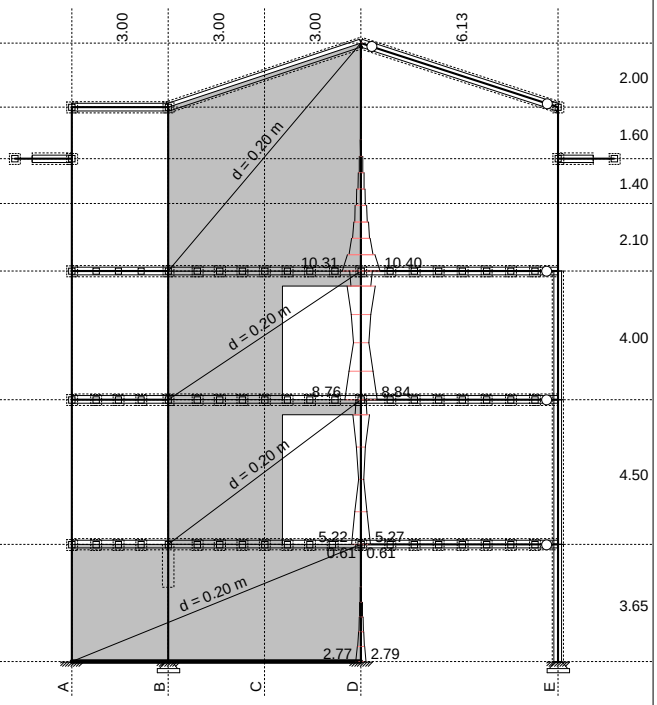
Ram: V_1
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 3.20 / 3.18 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



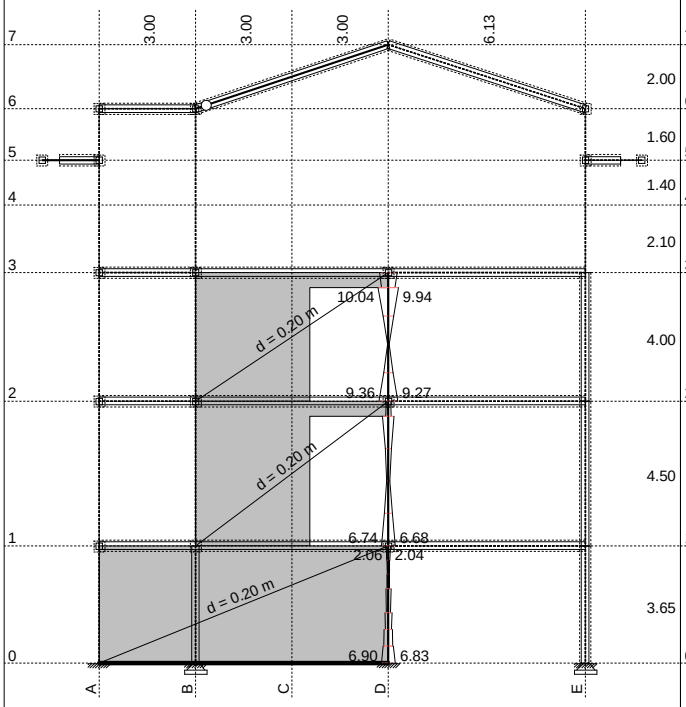
Ram: V_2
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 10.31 / 10.41 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



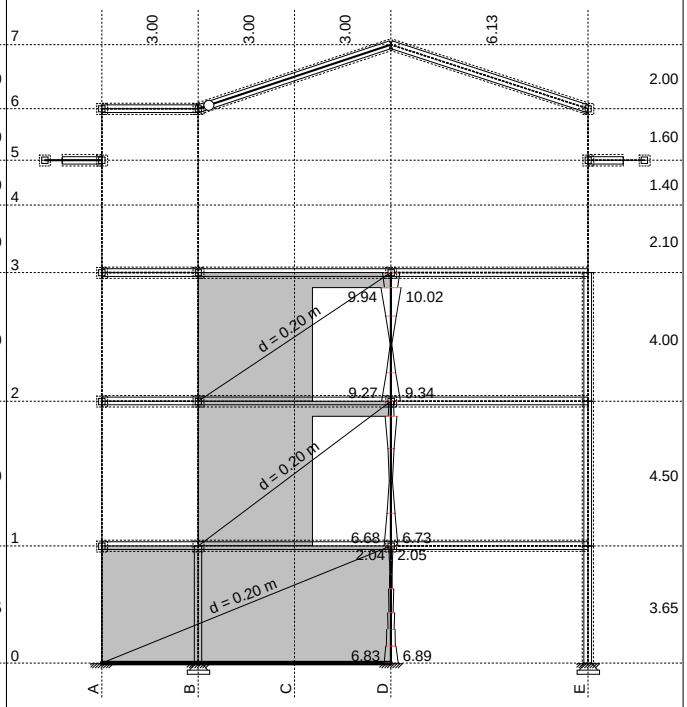
Ram: V_2
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 10.40 / 10.31 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



Ram: V_4
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 18.45 / 18.62 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



Ram: V_4
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 18.59 / 18.44 cm²

Usvojena armatura u stubovima a koji su u sklopu zidnih platana kod kojih je predviđeno formiranje otvora rezanjem zadovoljava za novoprojektovano opterećenje. U svojena armatura u stubovima je 12Rfi 19.

ZP-1

Potrebna armatura iznad otvora 4.05 cm2 nadoknađuje se karbonskim trakama laminatima površine:
$A_t=(A_s \times \sigma_{va})/\sigma_{vs}=(4.05 \times 40)/280=0.58$ cm2
Usvojena traka- laminat Sika Carbodur S1012. At=0.12x10=1.20 cm2

Potrebna armatura u zidu ZP-1 pored otvora konstruktivno ojačati sa dva čeična flaha:
Usvojena dva čelična flaha dimenzja 2x1x8=16 cm2

ZP-3, ZP-4

Potrebna armatura iznad otvora 1.41 cm2 nadoknađuje se karbonskim trakama laminatima površine:
$A_t=(A_s \times \sigma_{va})/\sigma_{vs}=(1.41 \times 40)/280=0.20$ cm2
Usvojena traka- laminat Sika Carbodur S1012. At=0.12x10=1.20 cm2

Potrebna armatura u zidu ZP-3 i ZP-4 19.65cm2 u zidu pored otvora. Nadoknađuje se čeličnim flahovima površne:
$A_č=(A_s \times \sigma_{va})/\sigma_{vs}=(32 \times 40)/24=19.65$ cm2
Usvojena dva čelična flaha dimenzja 2x1x12=24 cm

Potrebna armatura u subovima S-23 nakon formiranja otvora je manja od usvojene armature po projektu konstrukcije *Zgrade tri fakulteta* i iznosi 16RØ22.
potrebna armatura iznad otvora u zidnom platnu ZP-1

ZP-6

Potrebna armatura iznad otvora 7.88 cm2 nadoknađuje se karbonskim trakama laminatima površine:
$A_t=(A_s \times \sigma_{va})/\sigma_{vs}=(7.88 \times 40)/280=1.12$ cm2
Usvojena traka- laminat Sika Carbodur S1012. At=0.12x10=1.20 cm2

Potrebna armatura u zidu ZP-6 presjek 3-3 je 47.46 cm^2 u zidu pored otvora. Nadoknađuje se armaturom od 14Rfi22 =53.2 cm2

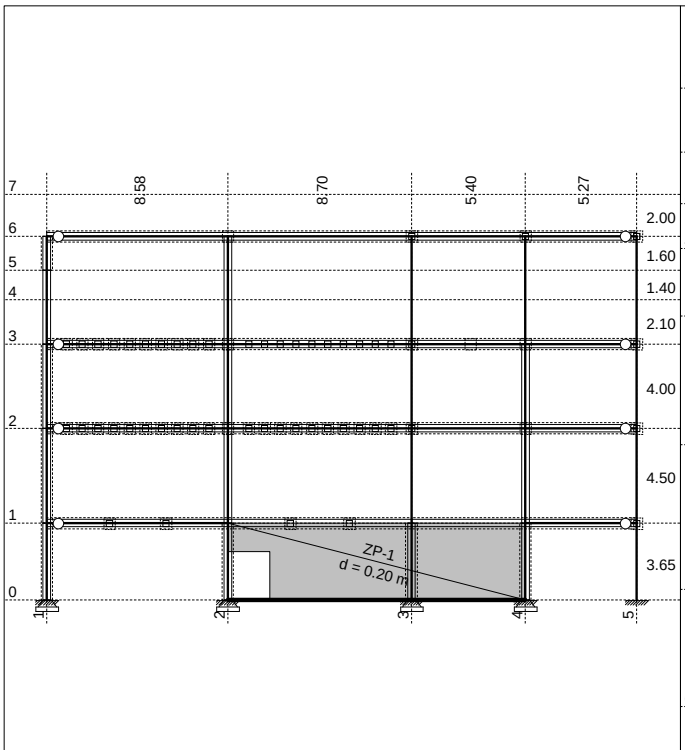
Objekat E i ulazni dio podzemne garaže, novoprojektovanim stanjem nisu pretrpjeli izmjene u odnosu na postojeće stanje, novoprojektovano opterecenje ne prelazi opterećenje na koje su ova dva objekta prema projektu zgrade tri fakulteta projektovana.

Novoprojektovan otvore je moguće izvesti u postojećem zidnom platnu ZP-4 na način da se izvrši dijamantsko rezanje u projektovanim gabaritima otvora, a potom se štemanjem sa svih strana u širini od 20 cm izvrši uklanjanje betona uz očuvanje armaturne mreže. Nakon izvršenog štemanja sve je potrebno dobro očistiti i odprašiti i ugraditi podužnu armaturu od 4 šipke rebraste armature prečnika 12 mm i poprečnu armaturu uzengije prečnika 8 mm na rastojanju od 15 cm. Ovako formiran obodni armaturni koš oko novog otvora betonirati sitnozrnim betonom marke MB30.

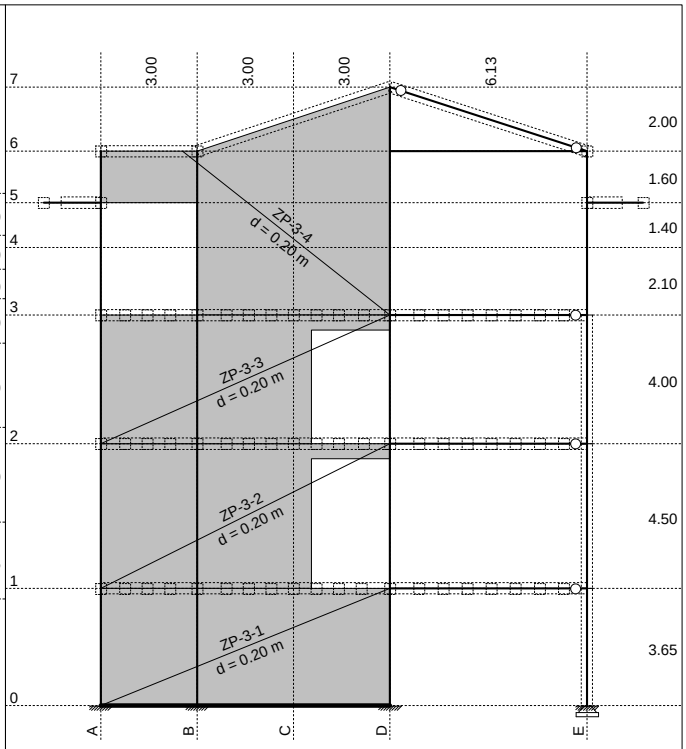
6. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN

Analizom novodobijenih uticaja nakon uklanjanja-sječenja dela zidova, a imajući u vidu arhitektonsko-tehnološke zahtjeve predviđeno je njihovo ojačanje primjenom dodatne armature po obodu. Ugradnjom dodatne armature nadoknađuje se potrebna armatura.

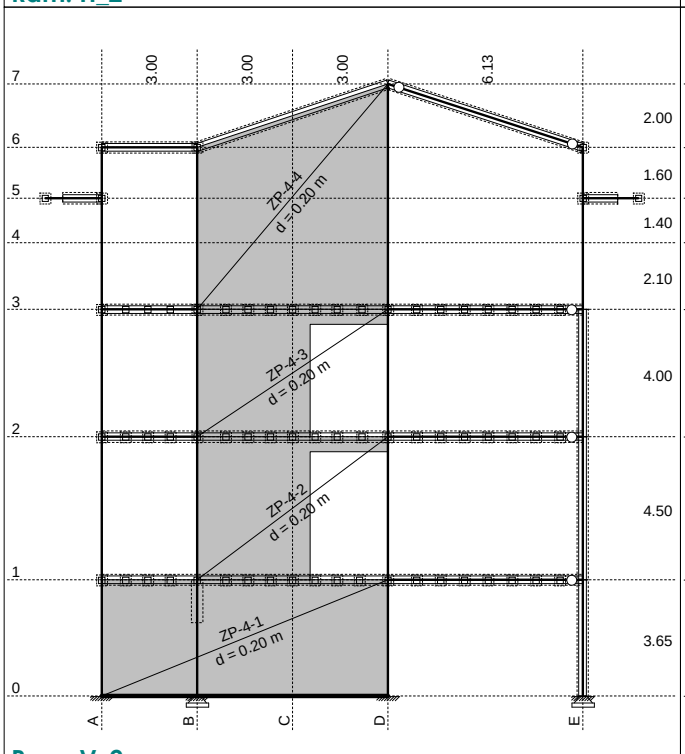
Proračun objekta sa novoformiranim otvorima izveden je pomoću programa TOWER 7 na prostornom modelu sa svim novoprojektovanim opterećenjima. Takođe je, a kao izlazni podatak za dimenzionisanje data potrebna armatura koja je sračunata za novoprojektovano stanje.



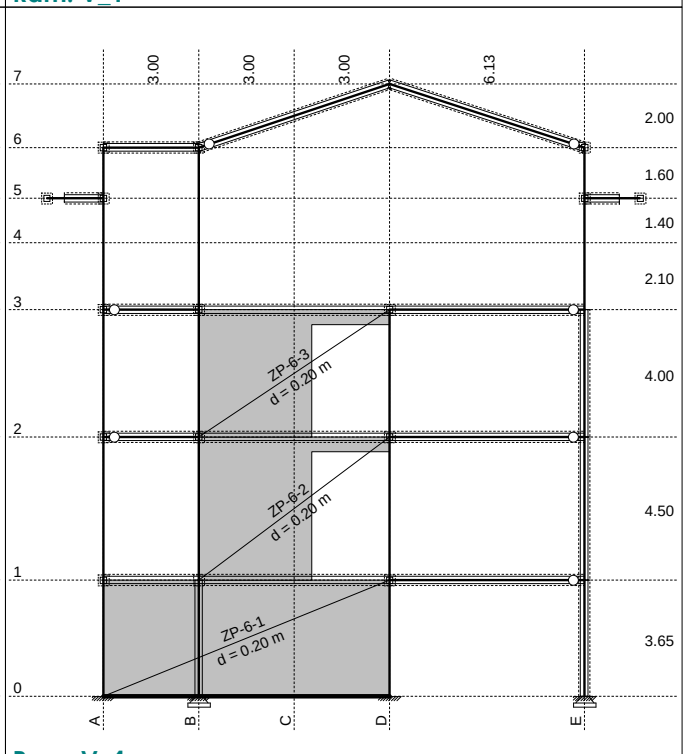
Ram: H_2



Ram: V_1

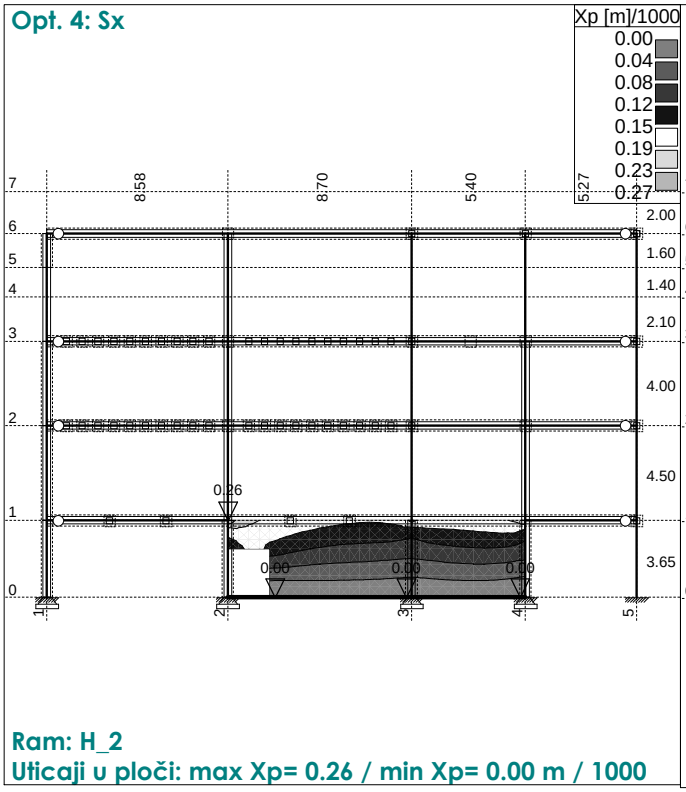


Ram: V_2

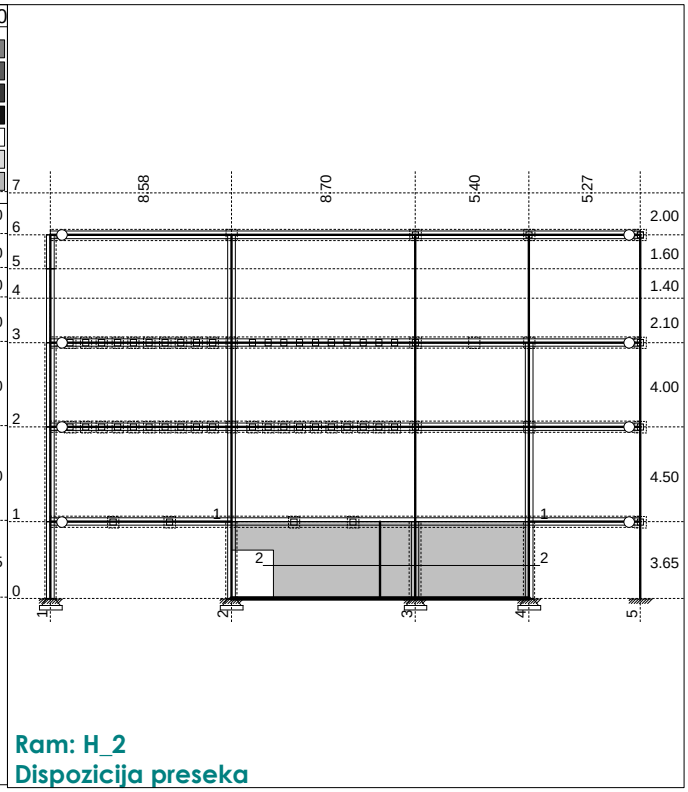


Ram: V_4

6.1. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN U ZIDNOM PLATNU ZP-1



Ram: H_2
Uticaji u ploči: max Xp= 0.26 / min Xp= 0.00 m / 1000

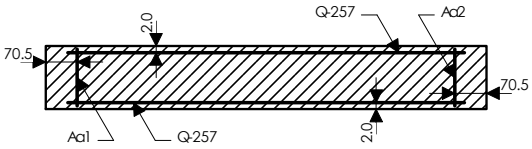


Ram: H_2
Dispozicija preseka

Ram: H_2

PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura B500
Podužna armatura RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

ZP-1 Presek 1 - 1 (Z=3.65m)
Merodavni presek za savijanje i smicanje



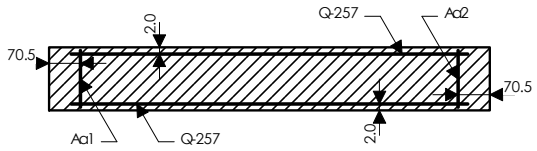
b/d = 20/1410 cm Ab = 28200 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I+1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
Mu = 1237.37 kNm
Nu = 51.89 kN
Tu = 3061.92 kN

εb/εa = -0.254/10.000 ‰

Aa1 = 0.00 cm² (min:42.30)
Aa2 = 0.00 cm² (min:42.30)
Aav = ±0.23 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±2.99 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-257)

ZP-1 Presek 2 - 2 (Z=1.56m)



b/d = 20/1210 cm Ab = 24200 cm²

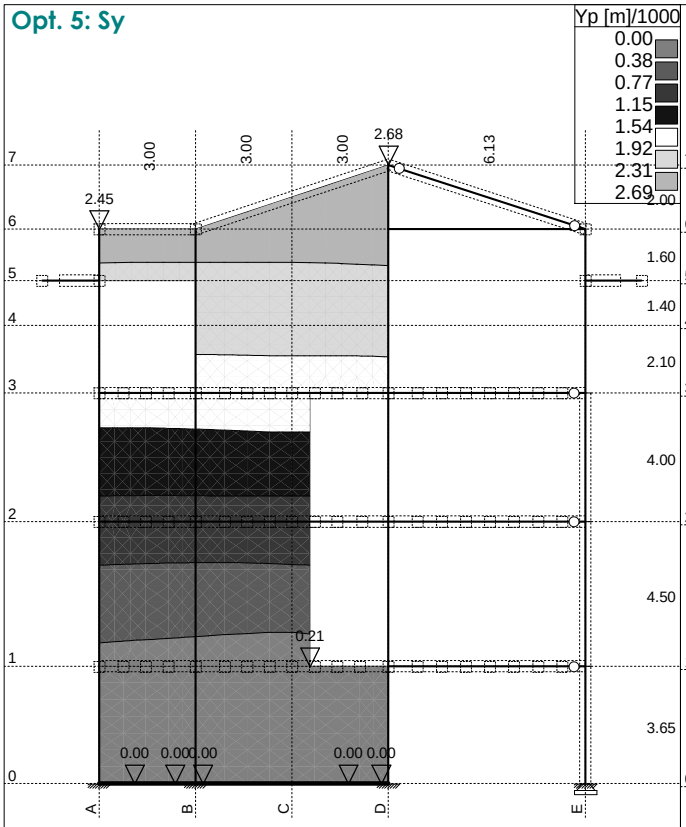
Merodavna kombinacija za savijanje:
I+1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xIV
Mu = 2249.82 kNm
Nu = -165.52 kN
Tu = 1977.71 kN

εb/εa = -0.420/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm² (min:36.30)
Aa2 = 0.00 cm² (min:36.30)
Aav = ±0.26 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±2.25 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-257)

Novoprojektovani otvor je moguće izvesti u postojećem zidnom platnu ZP-1 na način da se izvrši dijamantsko rezanje u projektovanim gabaritima otvora, a potom se štemanjem sa svih strana u širini od 20 cm izvrši uklanjanje betona uz očuvanje armaturne mreže. Nakon izvršenog štemanja sve je potrebno dobro očistiti i odprašiti i ugraditi podužnu armaturu od 4 šipke rebraste armature prečnika 12 mm u zoni iznad otvora i podužnu armaturu od 4 šipke rebraste armature prečnika 14 mm u zoni pored otvora i poprečnu armaturu uzengije prečnika 8 mm na rastojanju od 15 cm. Ovako formiran obodni armaturni koš oko novog otvora betonirati sitnozrnim betonom marke MB30.

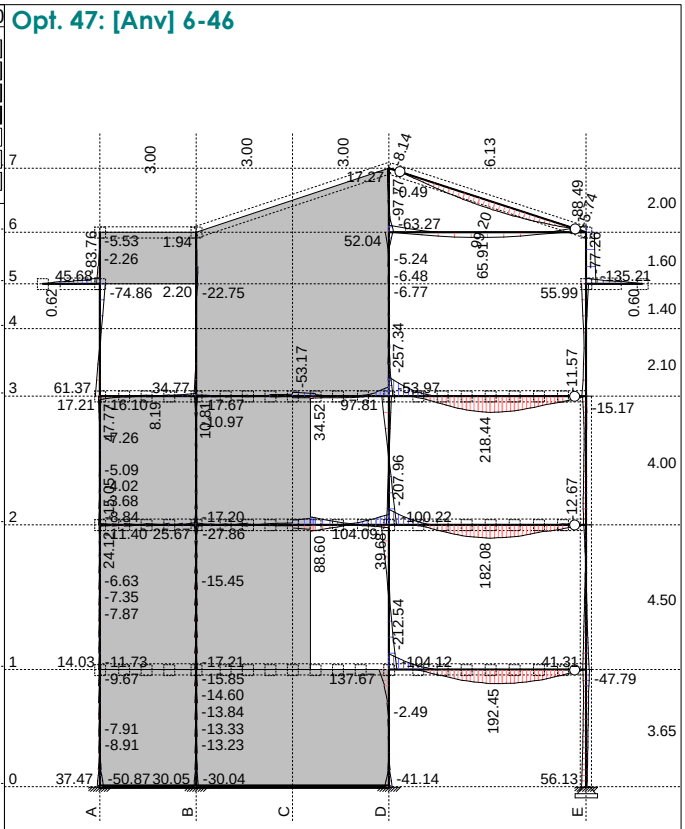
6.2. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN U ZIDNOM PLATNU ZP-3

Opt. 5: Sy



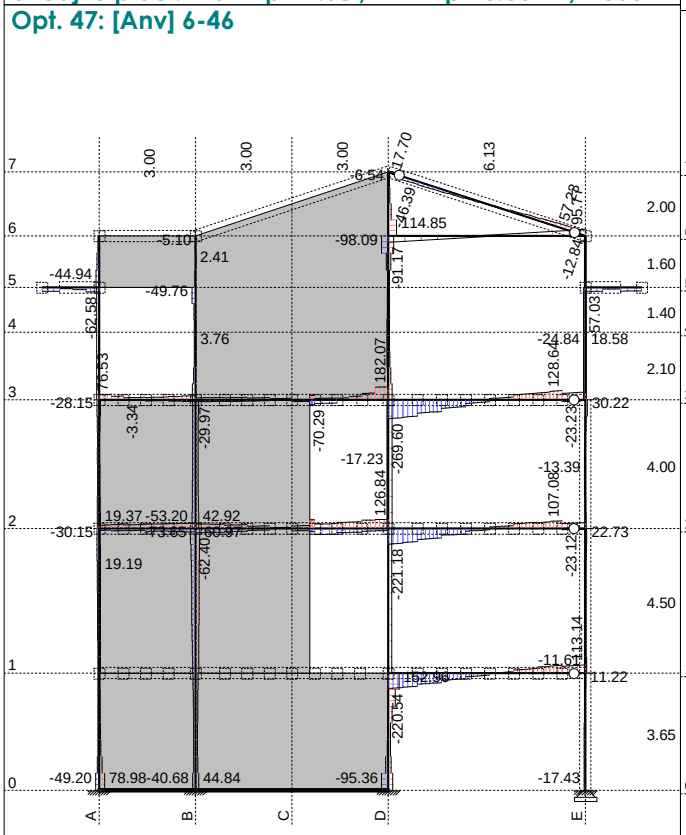
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max Yp= 2.68 / min Yp= 0.00 m / 1000

Opt. 47: [Anv] 6-46

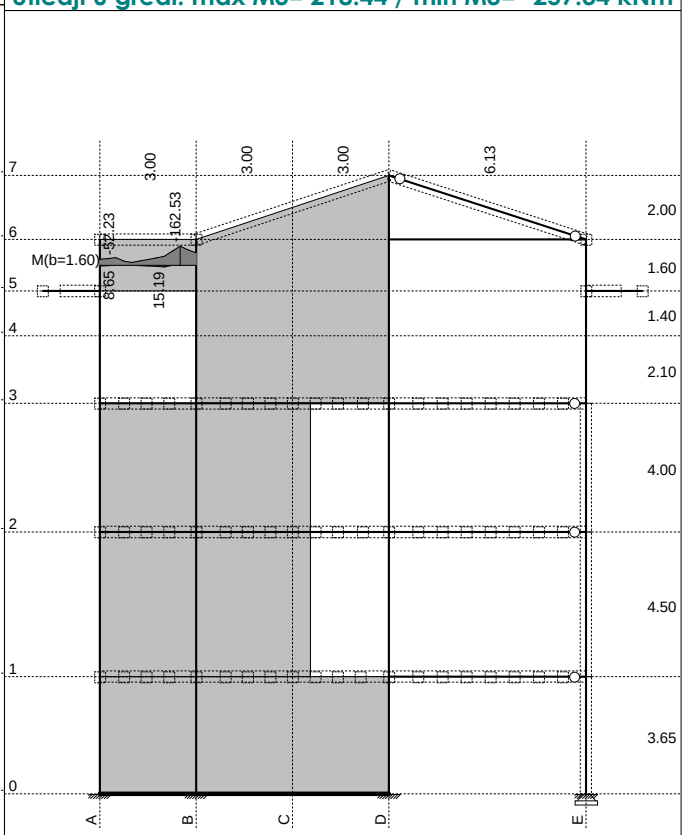


Ram: V_1
Uticaji u gredi: max M3= 218.44 / min M3= -257.34 kNm

Opt. 47: [Anv] 6-46

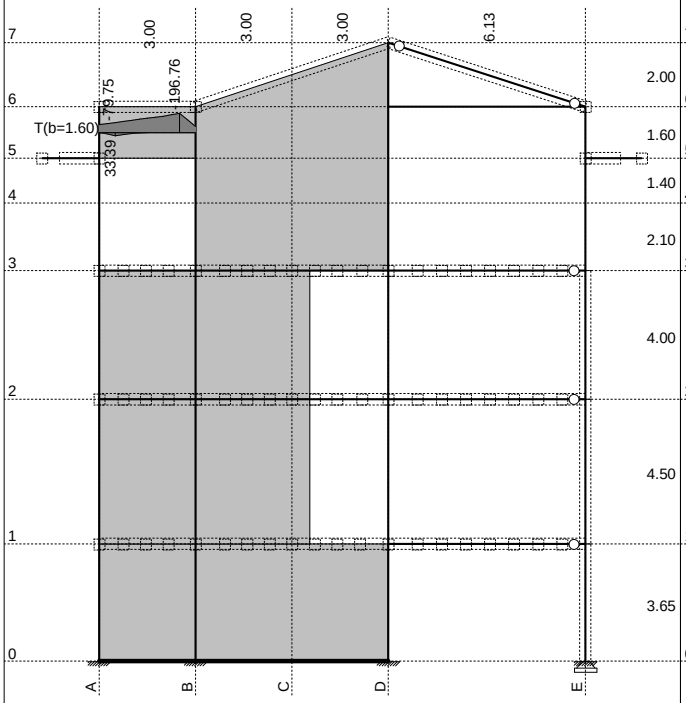


Ram: V_1
Uticaji u gredi: max T2= 182.07 / min T2= -269.60 kN



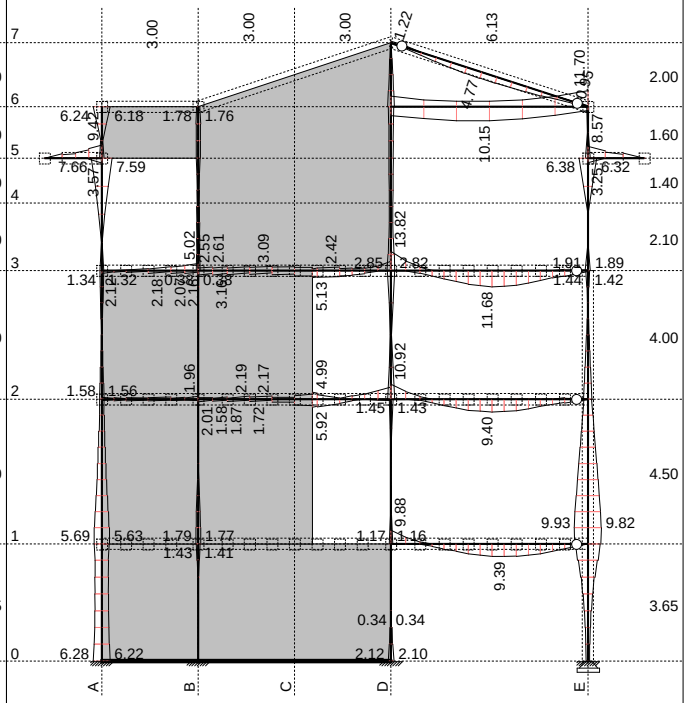
Ram: V_1
Dispozicija preseka

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



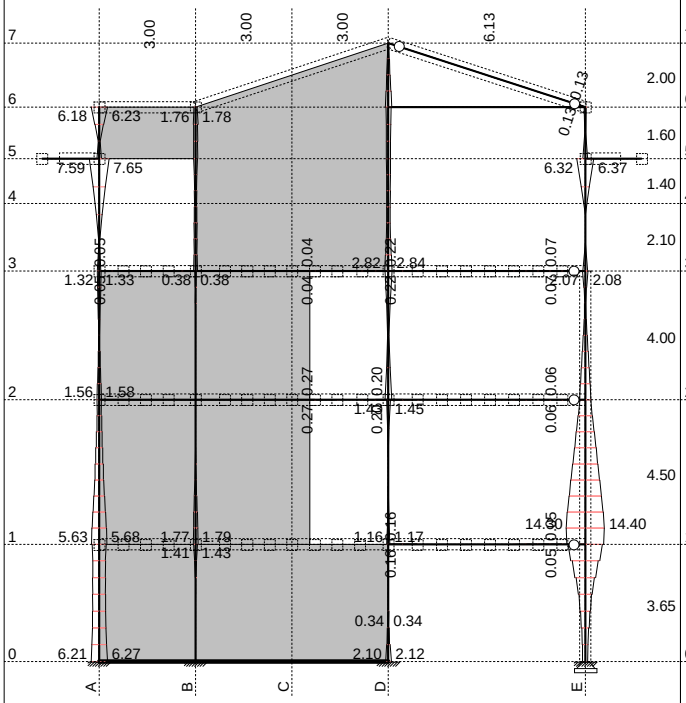
Ram: V_1
Dispozicija preseka

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



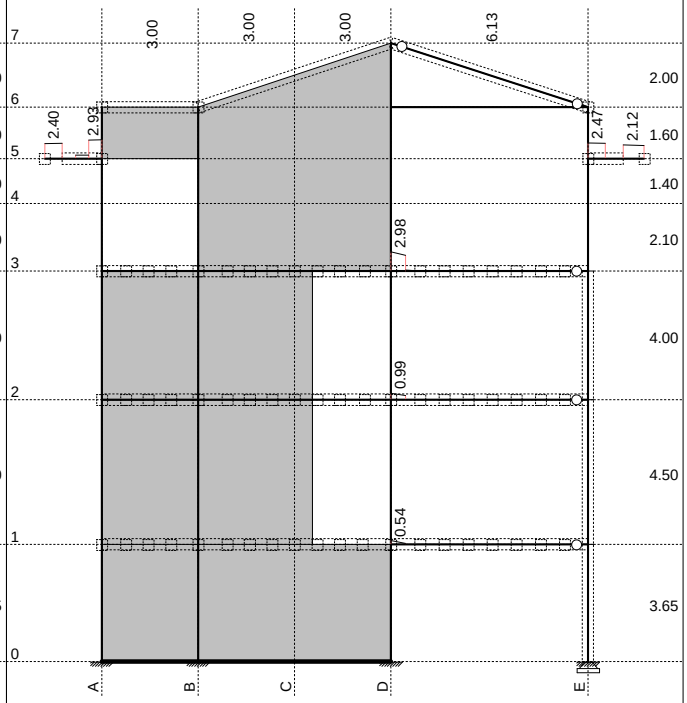
Ram: V_1
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 13.82 / 11.68 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



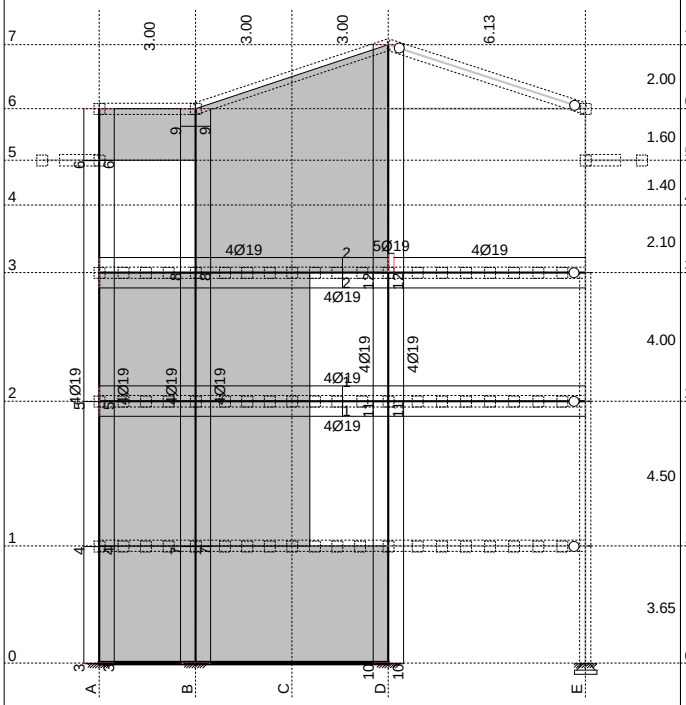
Ram: V_1
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 14.40 / 14.30 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



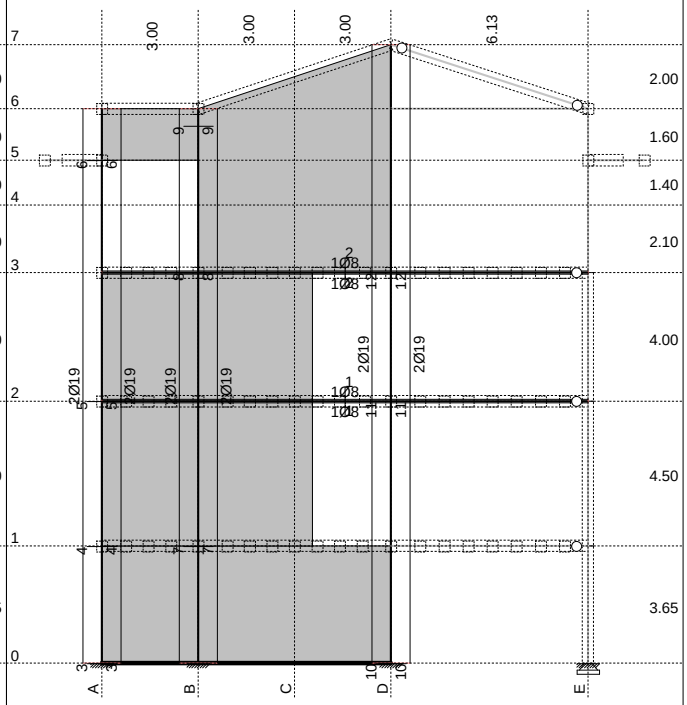
Ram: V_1
Armatura u gredama: max Aa,uz= 2.98 cm²

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



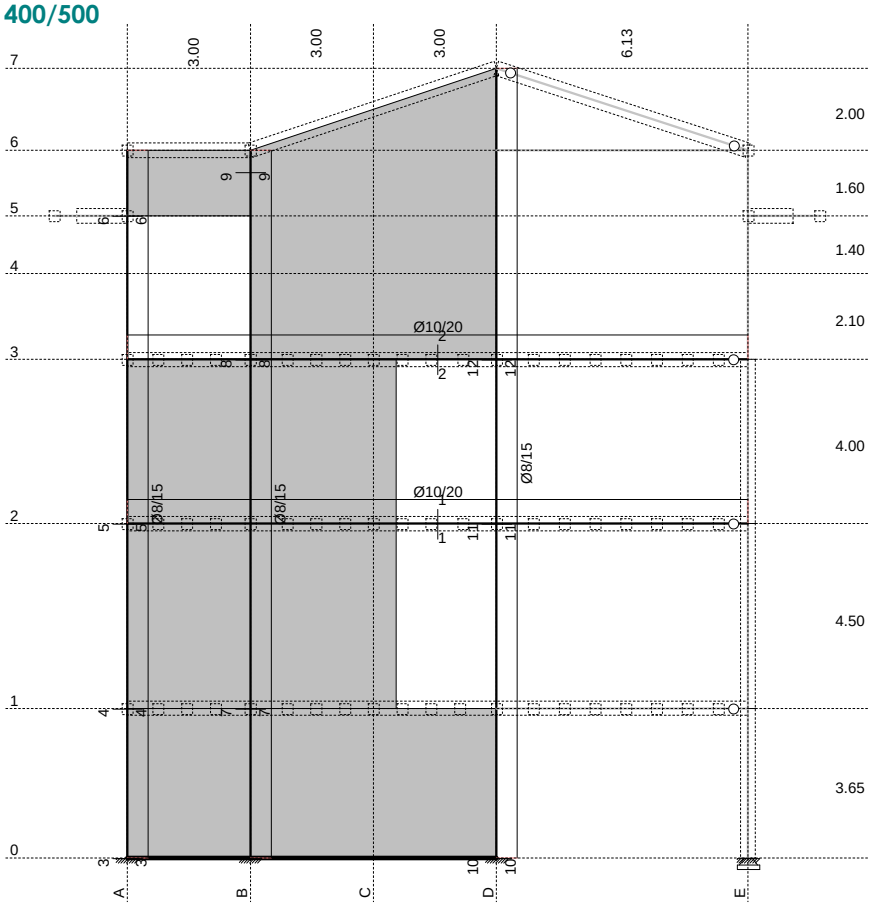
Ram: V_1
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



Ram: V_1
Armatura u gredama: Aa3/Aa4

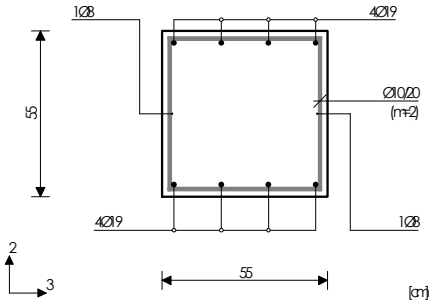
Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



Ram: V_1
Armatura u gredama: Aa,uz

Greda 164-2720
PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 7.40m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.65xII-1.30xIV
N1u = 128.55 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 24.42 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
M1u = 0.34 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
T2u = 84.02 kN
T3u = 2.35 kN
M1u = 0.16 kNm

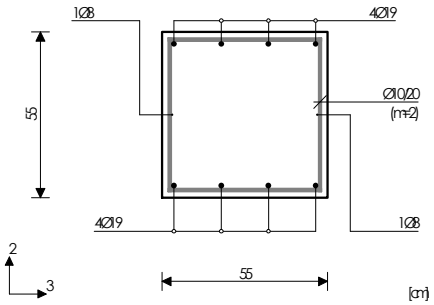
εb/εa = -0.133/10.000 ‰

Aa1 = 2.98 cm²
Aa2 = 0.68 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø10/20(m=2) = 3.93 cm²/m]

τy = 0.35MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.78%

Greda 448-4013
PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 2-2 x = 7.40m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
N1u = 202.05 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 24.68 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII
M1u = -0.25 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
T2u = 23.18 kN
T3u = 0.90 kN
M1u = -0.24 kNm

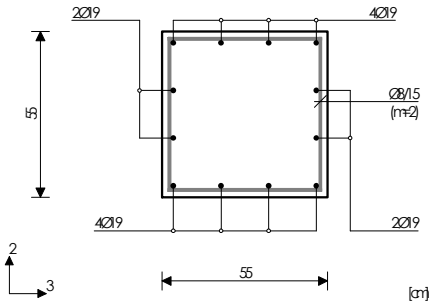
εb/εa = 0.366/10.000 ‰

Aa1 = 3.93 cm²
Aa2 = 1.49 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø10/20(m=2) = 3.93 cm²/m]

τy = 0.11MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.01MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.78%

Greda 28-1
PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 3.65 m (λ2 = 22.99)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 22.99)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 3-3 x = 3.65m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
N1u = 835.00 kN
M2u = 16.08 kNm
M3u = 37.47 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
M1u = 0.12 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xV
T2u = 78.91 kN
T3u = -8.83 kN
M1u = 0.02 kNm

εb/εa = -0.828/10.000 ‰
Aa1 = 6.28 cm²
Aa2 = 6.22 cm²
Aa3 = 6.27 cm²
Aa4 = 6.21 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.32MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.04MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Greda 164-28
PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.50 m (λ2 = 28.34)
li,3 = 4.50 m (λ3 = 28.34)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xIV
N1u = 327.72 kN
M2u = 136.10 kNm
M3u = 10.26 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
M1u = -0.33 kNm

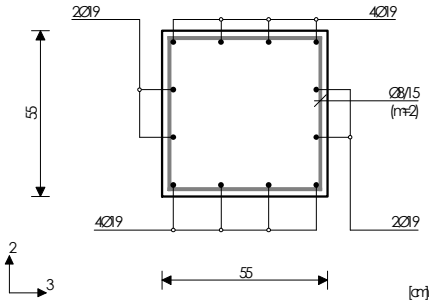
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIV
T2u = 14.53 kN
T3u = -27.14 kN
M1u = -0.29 kNm

εb/εa = -1.416/10.000 ‰

Aa1 = 5.69 cm²
Aa2 = 5.63 cm²
Aa3 = 5.68 cm²
Aa4 = 5.63 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.07MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.12MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Presek 4-4 x = 4.50m



Greda 448-164

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
N1u = 192.37 kN
M2u = 4.03 kNm
M3u = 14.00 kNm

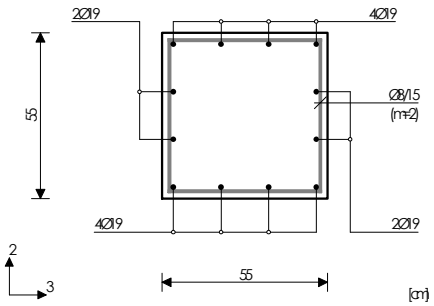
Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
M1u = -0.23 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
T2u = -26.66 kN
T3u = -3.53 kN
M1u = -0.12 kNm

εb/εa = -0.523/10.000 ‰
Aa1 = 1.58 cm²
Aa2 = 1.56 cm²
Aa3 = 1.58 cm²
Aa4 = 1.56 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.11MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Presek 5-5 x = 4.00m



Greda 1142-448

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 5.10 m (λ2 = 32.12)
li,3 = 5.10 m (λ3 = 32.12)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
N1u = -18.92 kN
M2u = 69.35 kNm
M3u = 24.69 kNm

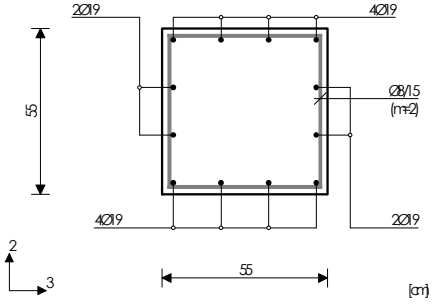
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
M1u = 0.53 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+1.30xIII-1.30xIV
T2u = -40.89 kN
T3u = 177.62 kN
M1u = -0.35 kNm

εb/εa = -1.568/10.000 ‰
Aa1 = 1.66 cm²
Aa2 = 1.64 cm²
Aa3 = 1.66 cm²
Aa4 = 1.64 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.18MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.74MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Presek 6-6 x = 1.60m



Greda 103-18

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 3.65 m (λ2 = 22.99)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 22.99)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xIV
N1u = -284.34 kN
M2u = 125.43 kNm
M3u = -0.28 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+1.30xIII+1.30xIV
M1u = 0.05 kNm

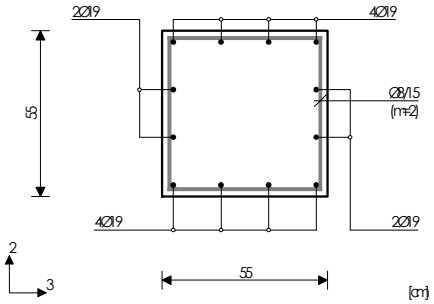
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
T2u = -28.96 kN
T3u = -48.63 kN
M1u = -0.04 kNm

εb/εa = -1.565/10.000 ‰

Aa1 = 1.43 cm²
Aa2 = 1.41 cm²
Aa3 = 1.43 cm²
Aa4 = 1.41 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.12MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.20MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Presek 7-7 x = 0.00m



Greda 776-354

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xIV
N1u = -5.98 kN
M2u = 3.39 kNm
M3u = 17.20 kNm

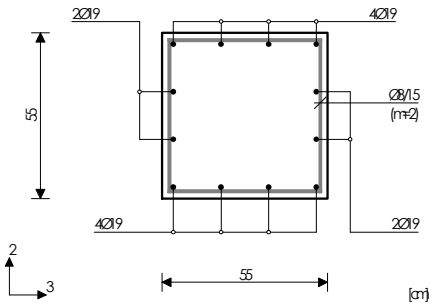
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
M1u = 0.18 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
T2u = -44.24 kN
T3u = -30.45 kN
M1u = 0.18 kNm

εb/εa = -0.628/10.000 ‰
Aa1 = 0.38 cm²
Aa2 = 0.38 cm²
Aa3 = 0.38 cm²
Aa4 = 0.38 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.19MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.13MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Presek 8-8 x = 0.00m



Greda 354-103

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.50 m (λ2 = 28.34)
li,3 = 4.50 m (λ3 = 28.34)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xIV
N1u = -259.44 kN
M2u = 132.16 kNm
M3u = 15.85 kNm

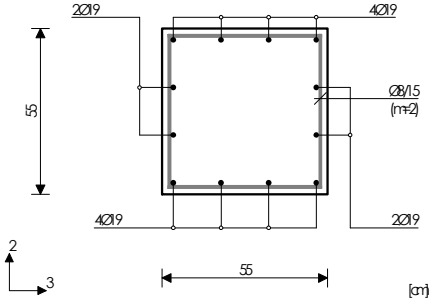
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
M1u = -0.06 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+1.30xIII-1.30xV
T2u = 42.11 kN
T3u = -7.31 kN
M1u = -0.05 kNm

εb/εa = -1.881/10.000 ‰
Aa1 = 1.79 cm²
Aa2 = 1.77 cm²
Aa3 = 1.79 cm²
Aa4 = 1.77 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.17MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.03MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Presek 7-7 x = 4.50m



Greda 1848-776

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 5.10 m (λ2 = 32.12)
li,3 = 5.10 m (λ3 = 32.12)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xIV
N1u = -72.75 kN
M2u = -88.21 kNm
M3u = 1.74 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIV
M1u = 0.33 kNm

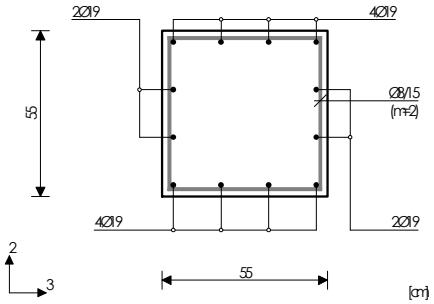
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI-1.30xIV
T2u = -1.08 kN
T3u = -50.72 kN
M1u = -0.22 kNm

εb/εa = -1.204/10.000 ‰

Aa1 = 1.78 cm²
Aa2 = 1.76 cm²
Aa3 = 1.78 cm²
Aa4 = 1.76 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.01MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.22MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Presek 9-9 x = 0.53m



Greda 493-206

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 3.65 m (λ2 = 22.99)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 22.99)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xV
N1u = 168.60 kN
M2u = 4.02 kNm
M3u = -41.14 kNm

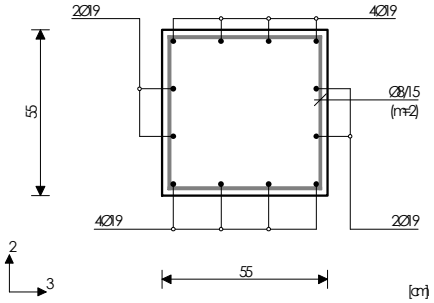
Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
M1u = -0.22 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
T2u = -95.36 kN
T3u = 10.14 kN
M1u = -0.14 kNm

εb/εa = -0.777/10.000 ‰
Aa1 = 2.12 cm²
Aa2 = 2.10 cm²
Aa3 = 2.12 cm²
Aa4 = 2.10 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.40MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.05MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Presek 10-10 x = 3.65m



Greda 1111-493

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.50 m (λ2 = 28.34)
li,3 = 4.50 m (λ3 = 28.34)
Nepomerljiva konstrukcija

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xV
N1u = -119.97 kN
M2u = -3.17 kNm
M3u = 87.22 kNm

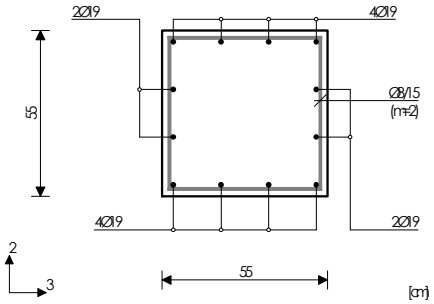
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
M1u = 0.06 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xV
T2u = 46.27 kN
T3u = 5.27 kN
M1u = -0.05 kNm

εb/εa = -1.259/10.000 ‰
Aa1 = 1.45 cm²
Aa2 = 1.43 cm²
Aa3 = 1.45 cm²
Aa4 = 1.43 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.19MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Presek 11-11 x = 0.00m

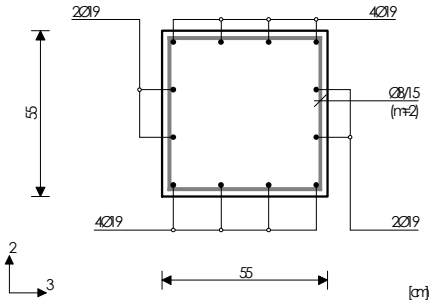


Greda 2085-1111

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 12-12 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xV
N1u = 62.66 kN
M2u = -23.01 kNm
M3u = 85.76 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
M1u = -0.08 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xV
T2u = 49.51 kN
T3u = 12.23 kN
M1u = -0.08 kNm

εb/εa = -1.554/10.000 ‰

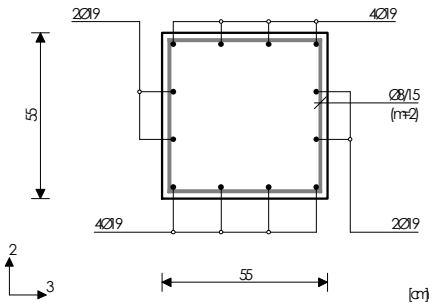
Aa1 = 2.61 cm²
Aa2 = 2.59 cm²
Aa3 = 2.61 cm²
Aa4 = 2.58 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.21MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.05MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Greda 4345-2085

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 7.10 m (λ2 = 44.72)
li,3 = 7.10 m (λ3 = 44.72)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 12-12 x = 7.10m



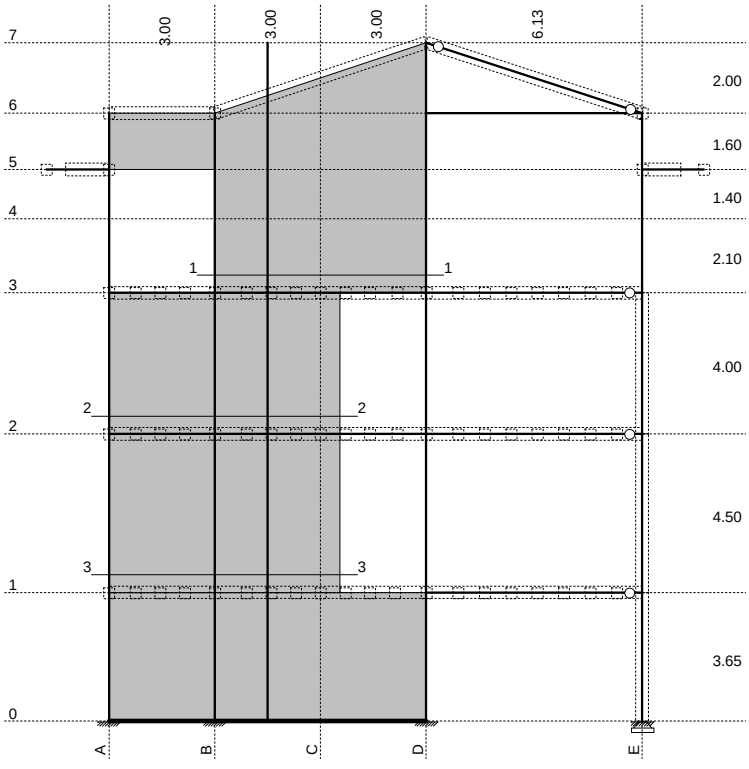
Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.65xII-1.30xV
N1u = 268.41 kN
M2u = -11.93 kNm
M3u = -44.06 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII
M1u = 0.84 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII
T2u = 53.23 kN
T3u = -30.86 kN
M1u = 0.84 kNm

εb/εa = -0.961/10.000 ‰
Aa1 = 2.85 cm²
Aa2 = 2.82 cm²
Aa3 = 2.84 cm²
Aa4 = 2.82 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

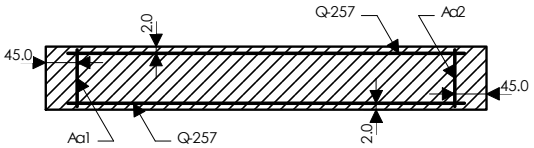
τy = 0.26MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.17MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%



Ram: V_1
Dispozicija preseka

Ram: V_1
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura RA 400/500
Podužna armatura MA 500/560
Kompletna šema opterećenja

ZP-3 Presek 1 - 1 (Z=12.65m)

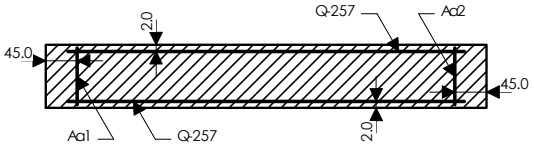


b/d = 20/600 cm Ab = 12000 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.90xI+2.10xII+2.10xIII
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Mu = 171.61 kNm
Nu = -1002.72 kN
Tu = -531.33 kN

Aa1 =	0.00 cm²	(min:18.00)	
Aa2 =	0.00 cm²	(min:18.00)	
Aav =	±0.00 cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±0.97 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Q-257)

ZP-3 Presek 2 - 2 (Z=8.65m)



b/d = 20/655 cm Ab = 13100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.90xI+2.10xII+2.10xIII
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Mu = -1721.51 kNm
Nu = -2007.48 kN
Tu = -988.26 kN

Aa1 =	0.00 cm²	(min:19.65)	
Aa2 =	0.00 cm²	(min:19.65)	
Aav =	±0.00 cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±1.66 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Q-257)

ZP-3 Presek 3 - 3 (Z=4.15m)
Merodavni presek za savijanje i smicanje
b/d = 20/655 cm Ab = 13100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I+1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Mu = -5803.15 kNm
Nu = -1710.56 kN
Tu = -1276.80 kN

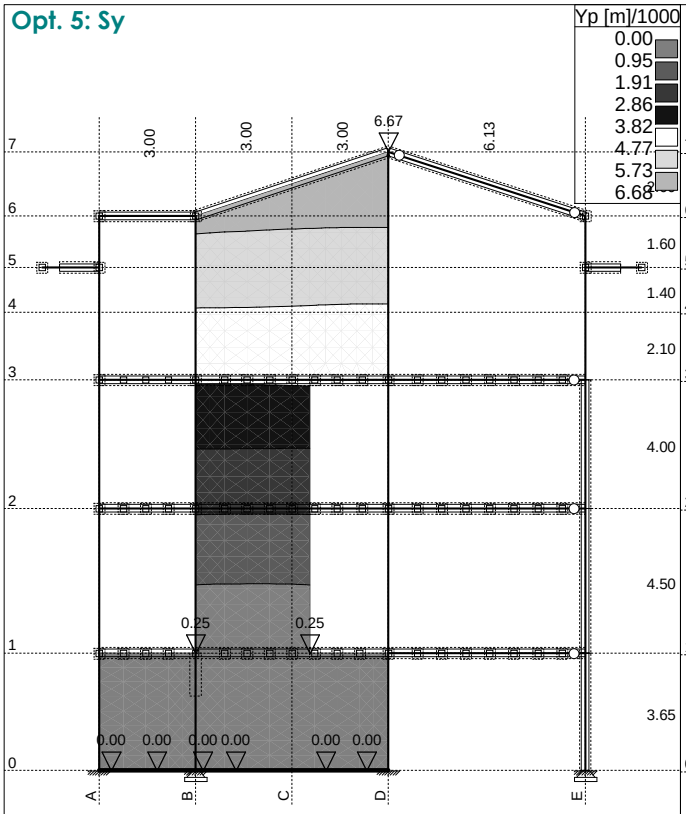
εb/εa = -1.541/10.000 ‰

Aa1 =	0.00 cm²	(min:19.65)	
Aa2 =	0.00 cm²	(min:19.65)	
Aav =	±0.44 cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±2.14 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Q-257)

Novoprojektovane otvore je moguće izvesti u postojećem zidnom platnu ZP-3 na način da se izvrši dijamantsko rezanje u projektovanim gabaritima otvora, a potom se štemanjem sa jedne strane u širini od 20 cm izvrši uklanjanje betona uz očuvanje armaturne mreže. Nakon izvršenog štemanja sve je potrebno dobro očistiti i odprašiti potom ugraditi podužnu armaturu od 4 šipke rebraste armature prečnika 12 mm u zoni iznad otvora i podužnu armaturu od 4 šipke rebraste armature prečnika 14 mm u zoni pored otvora i poprečnu armaturu uzengije prečnika 8 mm na rastojanju od 15 cm. Ovako formiran obodni armaturni koš oko novog otvora betonirati sitnozrnim betonom marke MB30.

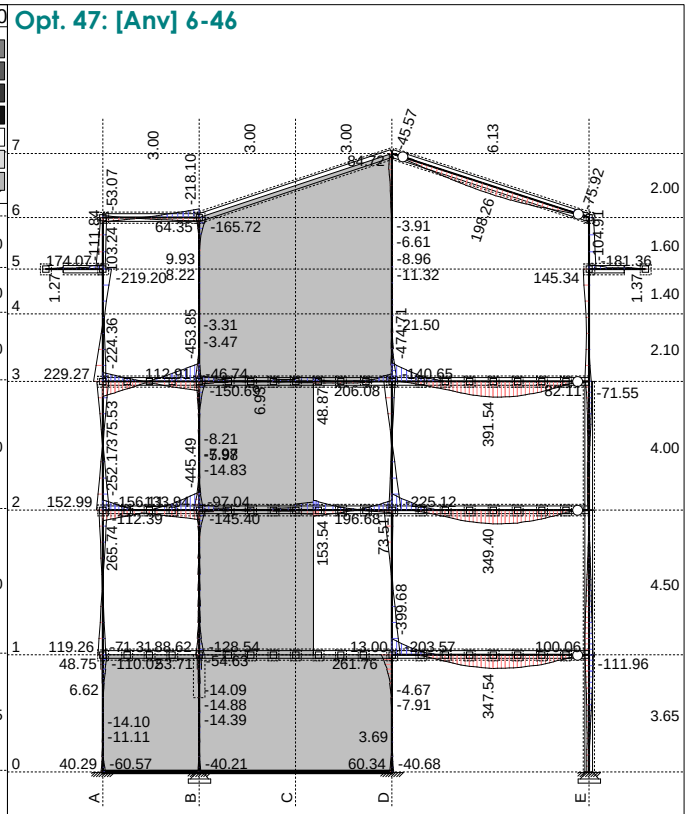
6.3. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN U ZIDNOM PLATNU ZP-4

Opt. 5: Sy



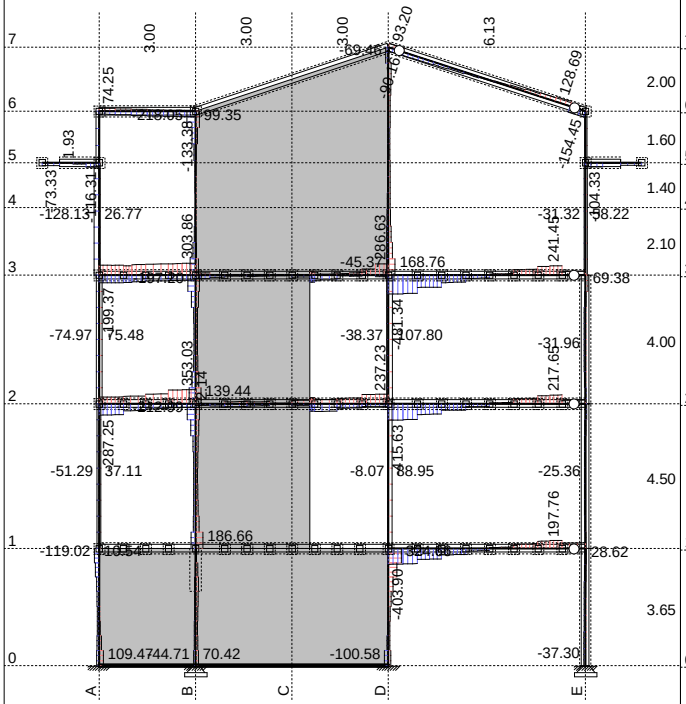
Ram: V_2
Uticaji u ploči: max Yp= 6.67 / min Yp= 0.00 m / 1000

Opt. 47: [Anv] 6-46



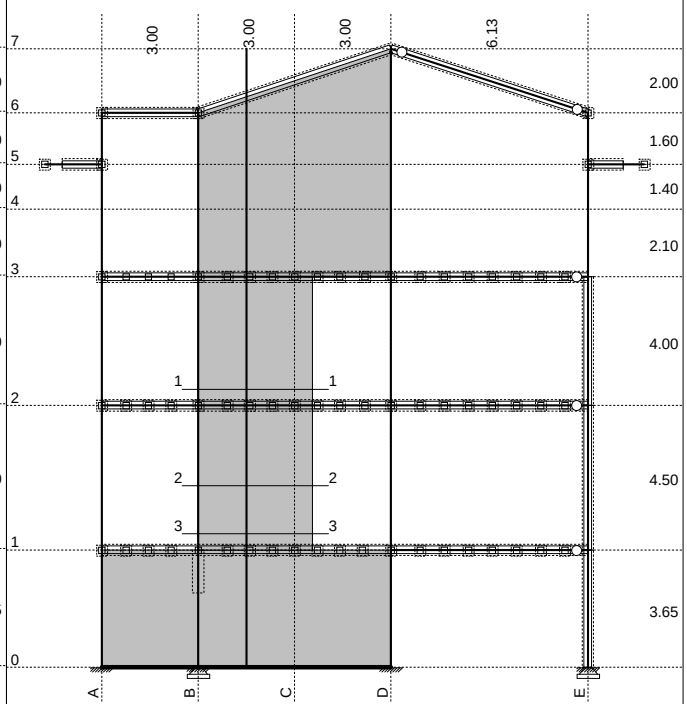
Ram: V_2
Uticaji u gredi: max M3= 391.54 / min M3= -474.71 kNm

Opt. 47: [Anv] 6-46



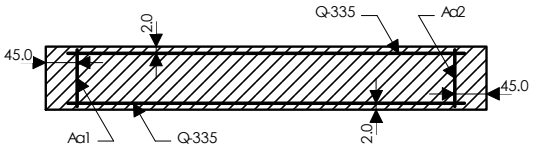
Ram: V_2
Uticaji u gredi: max T2= 353.03 / min T2= -481.34 kN

Ram: V_2
Dispozicija preseka



Ram: V_2
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura RA 400/500
Podužna armatura MA 500/560
Kompletna šema opterećenja

ZP-4 Presek 1 - 1 (Z=8.65m)



b/d = 20/355 cm Ab = 7100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.90xI+2.10xII+2.10xIII
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
Mu = -106.88 kNm
Nu = -3075.34 kN
Tu = 1014.52 kN

Aa1 =	0.00 cm²	(min:10.65)	
Aa2 =	0.00 cm²	(min:10.65)	
Aav =	±0.00 cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±3.14 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Q-335)

ZP-4 Presek 2 - 2 (Z=5.65m)
Merodavni presek za smicanje
b/d = 20/355 cm Ab = 7100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.90xI+2.10xII+2.10xIII
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
Mu = -272.34 kNm
Nu = -4212.80 kN
Tu = 1102.67 kN

Aa1 =	0.00 cm²	(min:10.65)	
Aa2 =	0.00 cm²	(min:10.65)	
Aav =	±0.00 cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±3.42 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Q-335)

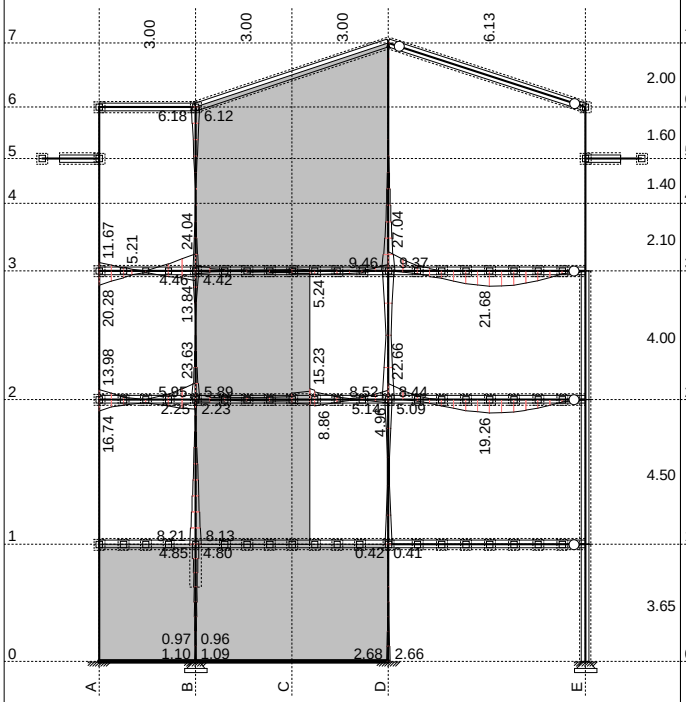
ZP-4 Presek 3 - 3 (Z=4.15m)
Merodavni presek za savijanje
b/d = 20/355 cm Ab = 7100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I-1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
Mu = 2805.68 kNm
Nu = -976.62 kN
Tu = 1022.02 kN

εb/εa = -2.321/10.000 ‰

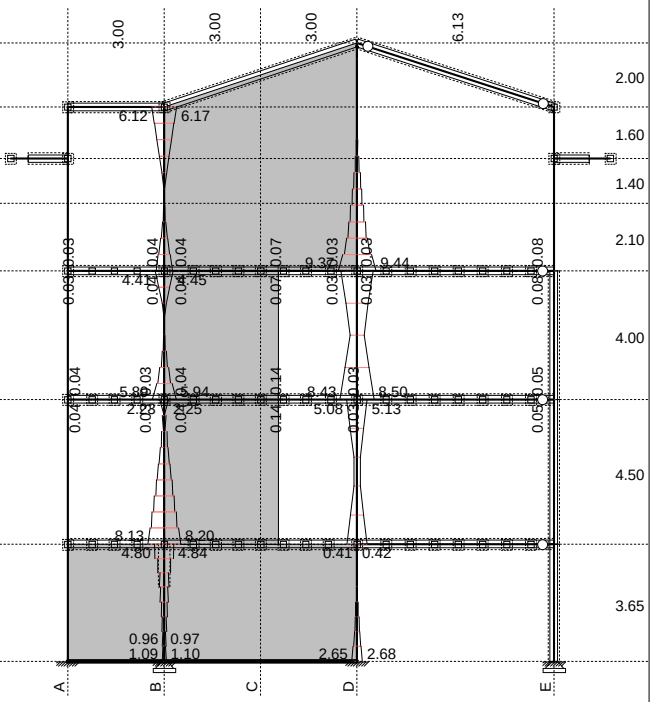
Aa1 =	0.00 cm²	(min:10.65)	
Aa2 =	0.00 cm²	(min:10.65)	
Aav =	±3.32 cm²/m	(min:±1.50)	
Aah =	±3.17 cm²/m	(min:±2.00)	(usv:±Q-335)

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



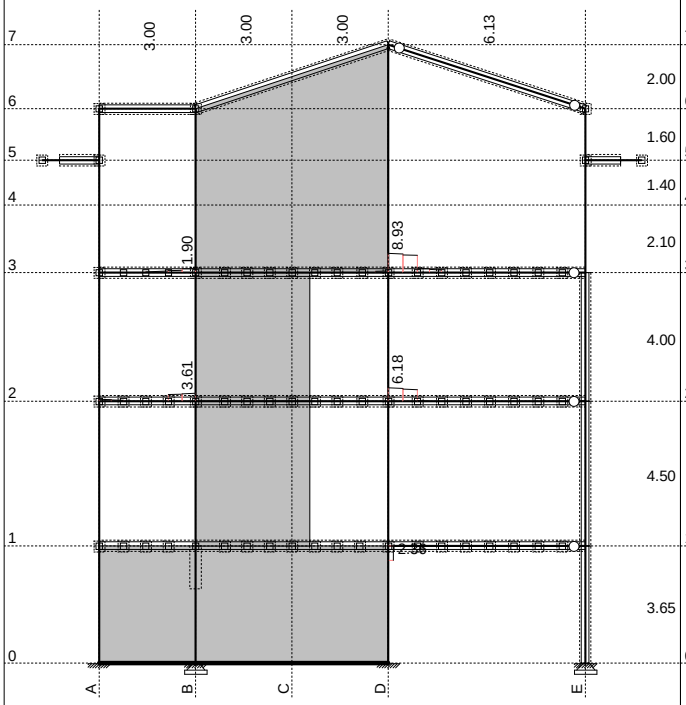
Ram: V_2
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 27.04 / 21.68 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



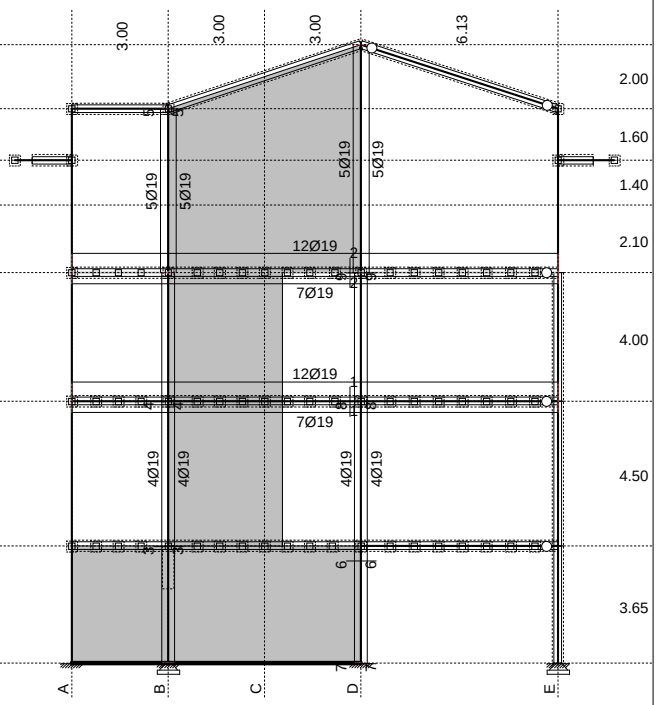
Ram: V_2
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 9.44 / 9.37 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



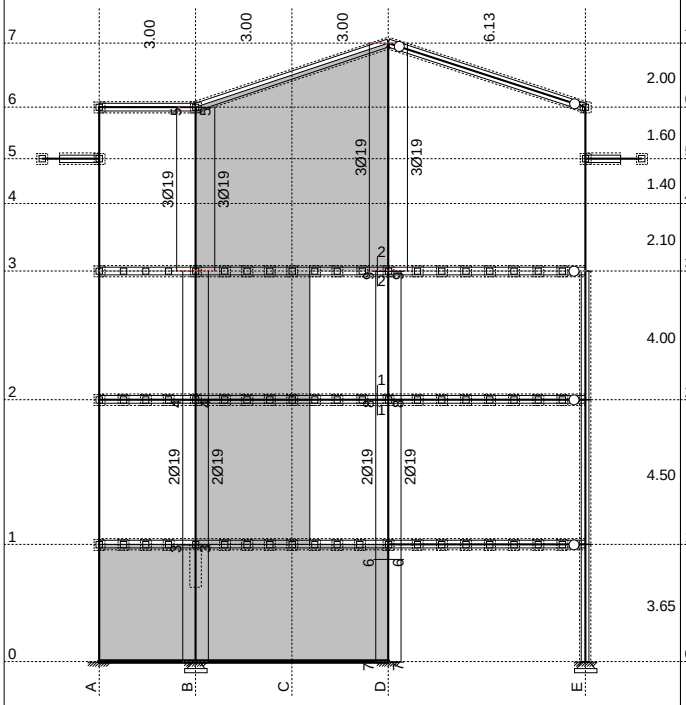
Ram: V_2
Armatura u gredama: max Aa,uz= 8.93 cm²

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



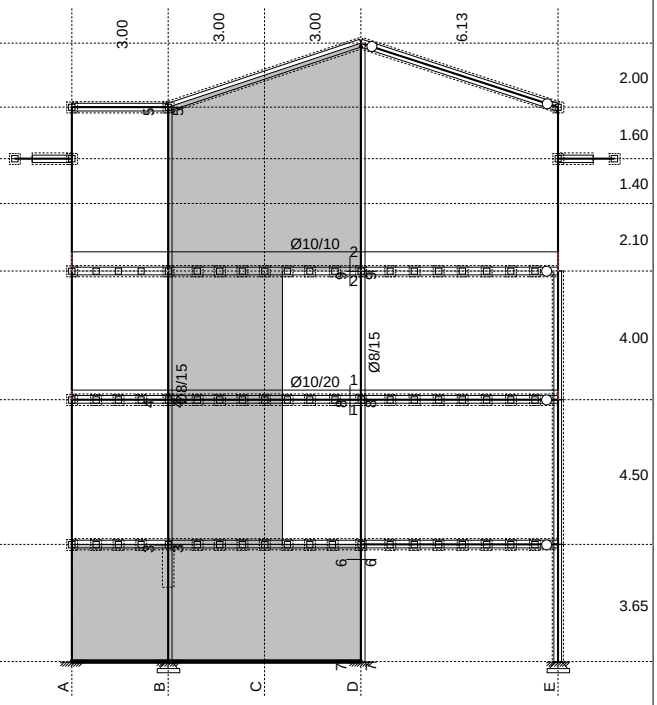
Ram: V_2
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



Ram: V_2
Armatura u gredama: Aa3/Aa4

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, RA 400/500

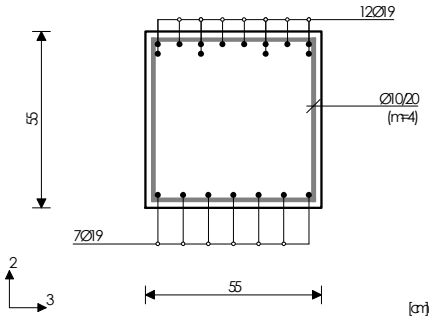


Ram: V_2
Armatura u gredama: Aa,uz

Greda 1037-5592

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 8.59m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
N1u = 39.29 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -137.05 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
M1u = 1.06 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
T2u = 233.19 kN
T3u = 2.38 kN
M1u = 0.14 kNm

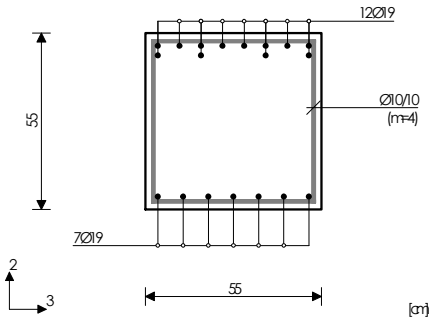
εb/εa = -1.166/10.000 ‰
Aa1 = 2.92 + 0.03` = 2.95 cm²
Aa2 = 7.71 + 0.03` = 7.74 cm²
Aa3 = 0.00 + 0.03` = 0.03 cm²
Aa4 = 0.00 + 0.03` = 0.03 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø10/20(m=4) = 7.85 cm²/m]

τy = 0.96MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.78%
`) - dodatna podužna armatura za prijem torzije.

Greda 1978-6964

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

Presek 2-2 x = 8.59m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII
N1u = -81.12 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -106.91 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
M1u = 0.29 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
T2u = 282.60 kN
T3u = -3.16 kN
M1u = 0.05 kNm

εb/εa = -1.134/10.000 ‰

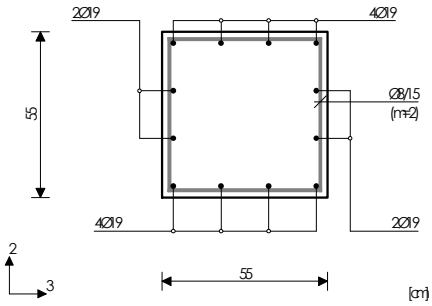
Aa1 = 0.00 cm²
Aa2 = 4.51 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.57 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø10/10(m=4) = 15.71 cm²/m]

τy = 0.60MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.14MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.78%

Greda 788-389

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 3.65 m (λ2 = 22.99)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 22.99)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 3-3 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xV
N1u = 544.67 kN
M2u = 35.57 kNm
M3u = 52.44 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
M1u = -0.15 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
T2u = 12.77 kN
T3u = -209.79 kN
M1u = 0.08 kNm

εb/εa = -1.536/10.000 ‰
Aa1 = 4.85 cm²
Aa2 = 4.80 cm²
Aa3 = 4.84 cm²
Aa4 = 4.80 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

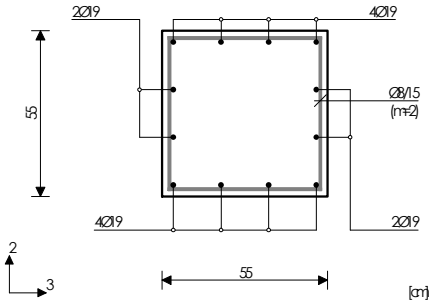
τy = 0.06MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.86MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Greda 1711-788

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.50 m (λ2 = 28.34)
li,3 = 4.50 m (λ3 = 28.34)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 3-3 x = 4.50m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xV
N1u = 912.36 kN
M2u = -60.43 kNm
M3u = 88.62 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
M1u = -0.19 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
T2u = 186.66 kN
T3u = -11.00 kN
M1u = -0.19 kNm

εb/εa = -1.836/10.000 ‰

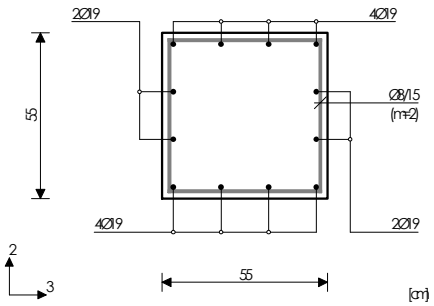
Aa1 = 8.21 cm²
Aa2 = 8.13 cm²
Aa3 = 8.20 cm²
Aa4 = 8.13 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.77MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.05MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Greda 2852-1711

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 4-4 x = 4.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+1.30xV
N1u = 394.67 kN
M2u = -51.56 kNm
M3u = 128.00 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
M1u = 0.13 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
T2u = -161.56 kN
T3u = -28.47 kN
M1u = 0.09 kNm

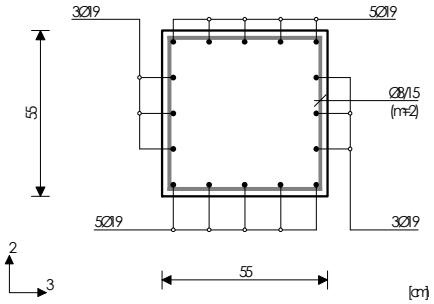
εb/εa = -2.012/10.000 ‰
Aa1 = 5.95 cm²
Aa2 = 5.89 cm²
Aa3 = 5.94 cm²
Aa4 = 5.89 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.66MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.12MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Greda 4536-2852

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 5.10 m (λ2 = 32.12)
li,3 = 5.10 m (λ3 = 32.12)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 5-5 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI+0.65xII-1.30xIV
N1u = -205.96 kN
M2u = -269.49 kNm
M3u = -43.84 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+1.30xIII+1.30xIV
M1u = -0.95 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xV
T2u = -215.42 kN
T3u = -13.27 kN
M1u = -0.03 kNm

εb/εa = -2.875/10.000 ‰
Aa1 = 6.15 + 0.03` = 6.18 cm²
Aa2 = 6.10 + 0.03` = 6.12 cm²
Aa3 = 6.14 + 0.03` = 6.17 cm²
Aa4 = 6.09 + 0.03` = 6.12 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

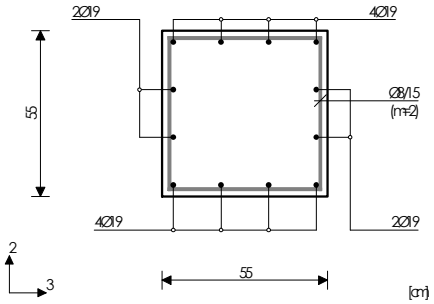
τy = 0.88MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.06MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.50%
`) - dodatna podužna armatura za prijem torzije.

Greda 2115-1196

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 3.65 m (λ2 = 22.99)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 22.99)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 6-6 x = 0.45m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.90xI+2.10xII+2.10xIII
N1u = -3365.70 kN
M2u = 21.23 kNm
M3u = 136.59 kNm

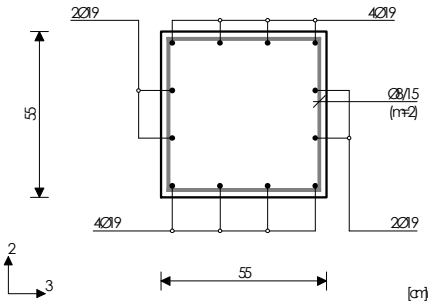
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
M1u = -0.34 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
T2u = 324.66 kN
T3u = -5.78 kN
M1u = -0.10 kNm

Aa1 = 0.00 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 2.36 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.92MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.15MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Presek 7-7 x = 3.65m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xV
N1u = 257.13 kN
M2u = -5.19 kNm
M3u = -40.68 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.80xIII
M1u = 0.10 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
T2u = -100.58 kN
T3u = -6.00 kN
M1u = 0.07 kNm

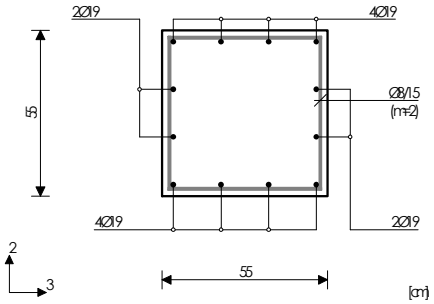
εb/εa = -0.749/10.000 ‰
Aa1 = 2.68 cm²
Aa2 = 2.66 cm²
Aa3 = 2.68 cm²
Aa4 = 2.65 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.41MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.03MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Greda 3498-2115

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 4.50 m (λ2 = 28.34)
li,3 = 4.50 m (λ3 = 28.34)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 8-8 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xV
N1u = 135.25 kN
M2u = 0.76 kNm
M3u = 162.12 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
M1u = -0.05 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
T2u = 88.95 kN
T3u = -1.48 kN
M1u = -0.05 kNm

εb/εa = -1.517/10.000 ‰
Aa1 = 5.14 cm²
Aa2 = 5.09 cm²
Aa3 = 5.13 cm²
Aa4 = 5.08 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

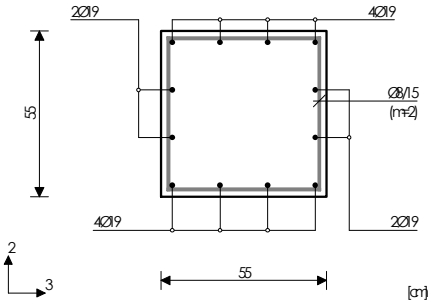
τy = 0.37MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Greda 4846-3498

PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.00 m (λ2 = 25.19)
li,3 = 4.00 m (λ3 = 25.19)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 8-8 x = 4.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xV
N1u = 508.48 kN
M2u = 7.21 kNm
M3u = -196.09 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xV
M1u = -0.08 kNm

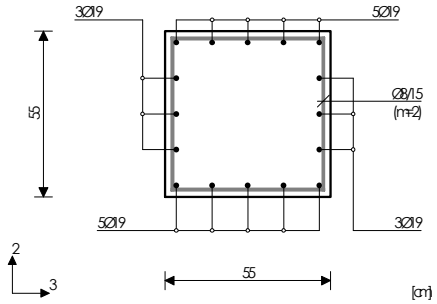
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
T2u = 39.25 kN
T3u = -158.50 kN
M1u = 0.03 kNm

εb/εa = -1.574/10.000 ‰
Aa1 = 8.52 cm²
Aa2 = 8.44 cm²
Aa3 = 8.50 cm²
Aa4 = 8.43 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.16MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.65MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.12%

Greda 7254-4846
PBAB 87
MB 30
RA 400/500
Kompletna šema opterećenja
li,2 = 7.10 m (λ2 = 44.72)
li,3 = 7.10 m (λ3 = 44.72)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 9-9 x = 7.10m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xV
N1u = 892.39 kN
M2u = -15.82 kNm
M3u = -140.65 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
M1u = -0.16 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xV
T2u = 168.76 kN
T3u = -2.55 kN
M1u = -0.04 kNm

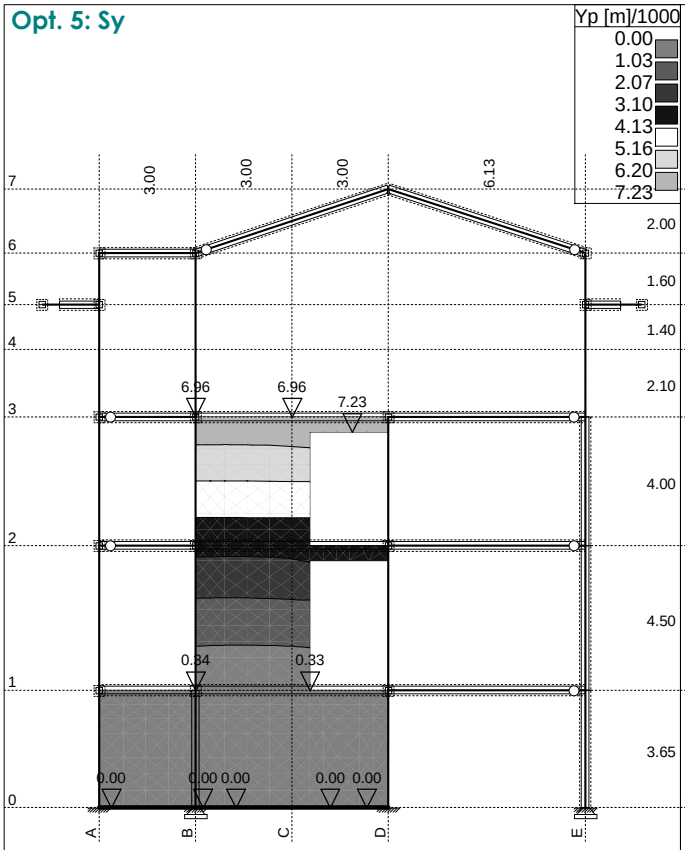
εb/εa = -1.250/10.000 ‰
Aa1 = 9.46 cm²
Aa2 = 9.37 cm²
Aa3 = 9.44 cm²
Aa4 = 9.37 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.69MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.01MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.50%

Novoprojektovane otvore je moguće izvesti u postojećem zidnom platnu ZP-4 na način da se izvrši dijamantsko rezanje u projektovanim gabaritima otvora, a potom se štemanjem sa jedne strane u širini od 20 cm izvrši uklanjanje betona uz očuvanje armaturne mreže. Nakon izvršenog štemanja sve je potrebno dobro očistiti i odprašiti potom ugraditi podužnu armaturu od 4 šipke rebraste armature prečnika 14 mm u zoni pored otvora i poprečnu armaturu uzengije prečnika 8 mm na rastojanju od 15 cm. Ovako formiran obodni armaturni koš oko novog otvora betonirati sitnozrnim betonom marke MB30.

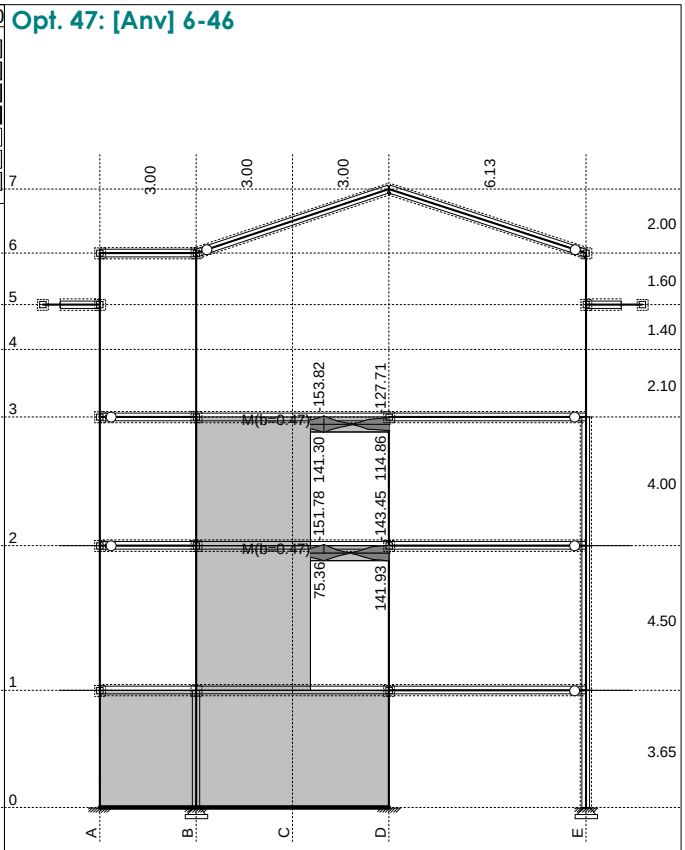
6.4. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN U ZIDNOM PLATNU ZP-6

Opt. 5: Sy



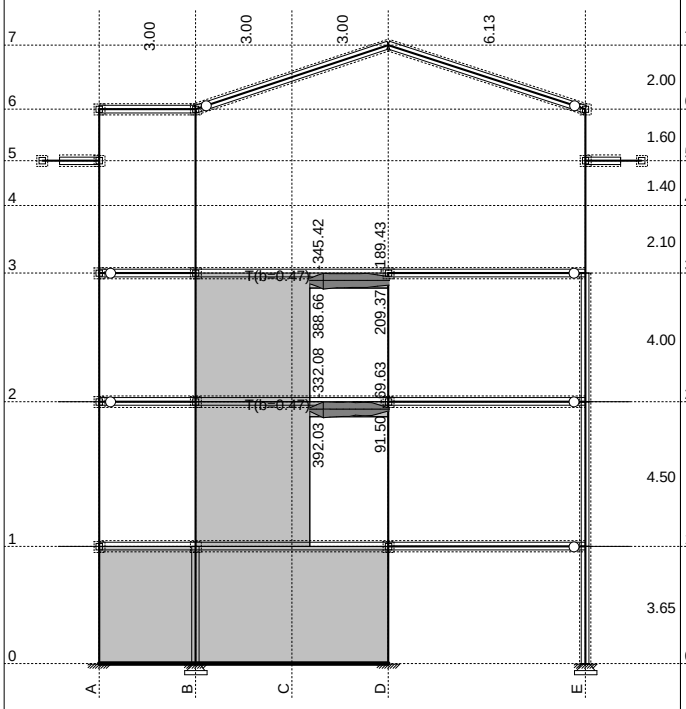
Ram: V_4
Uticaji u ploči: max Yp= 7.23 / min Yp= 0.00 m / 1000

Opt. 47: [Anv] 6-46



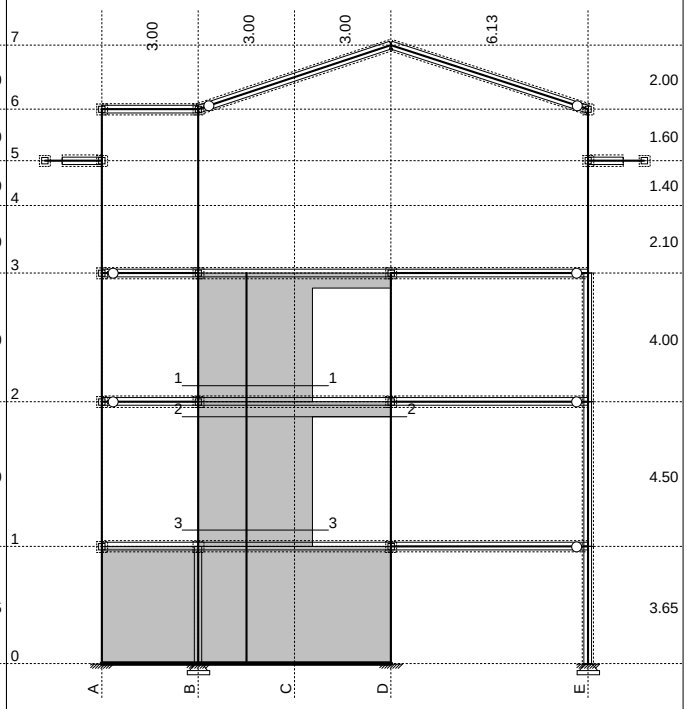
Ram: V_4
Vektorski preseci: Ns

Opt. 47: [Anv] 6-46



Ram: V_4
Vektorski preseci: Nns

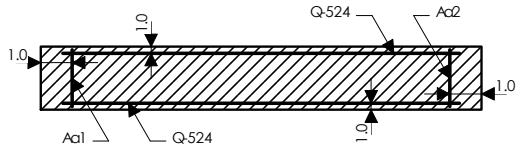
Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



Ram: V_4
Armatura u gredama: Aa,uz

Ram: V_4
PBAB 87
MB 30
Ugaona armatura B500
Podužna armatura MA 500/560
Kompletna šema opterećenja

ZP-6 Presek 1 - 1 (Z=8.65m)

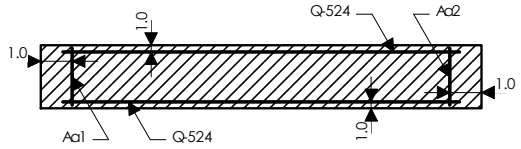


b/d = 20/355 cm Ab = 7100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I-1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xV
Mu = 2168.99 kNm
Nu = 576.41 kN
Tu = -1368.64 kN

εb/εa = -1.293/10.000 ‰
Aa1 = 1.19 cm² (min:10.65)
Aa2 = 1.19 cm² (min:10.65)
Aav = ±5.24 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±4.24 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-524)

ZP-6 Presek 2 - 2 (Z=7.68m)
Merodavni presek za smicanje

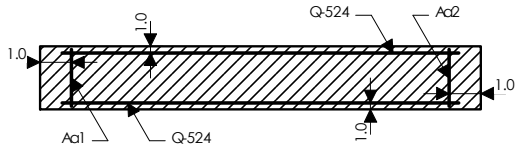


b/d = 20/600 cm Ab = 12000 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I-1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xV
Mu = 3511.94 kNm
Nu = 463.44 kN
Tu = 3101.43 kN

εb/εa = -0.997/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm² (min:18.00)
Aa2 = 0.00 cm² (min:18.00)
Aav = ±2.97 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±5.69 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-524)

ZP-6 Presek 3 - 3 (Z=4.15m)
Merodavni presek za savijanje

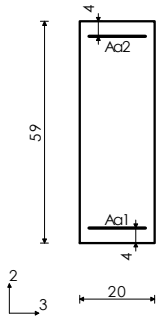


b/d = 20/355 cm Ab = 7100 cm²

Merodavna kombinacija za savijanje:
I-1.30xV
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xV
Mu = 5736.12 kNm
Nu = 1938.89 kN
Tu = -1711.90 kN

εb/εa = -0.992/10.000 ‰
Aa1 = 34.50 cm² (min:10.65)
Aa2 = 34.50 cm² (min:10.65)
Aav = ±5.24 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±5.30 cm²/m (min:±2.00) (usv:±Q-524)

Greda ispod ploče
PBAB 87
MB 30
B500



[cm]

M3u = 151.78 kNm
T2u = 392.03 kN

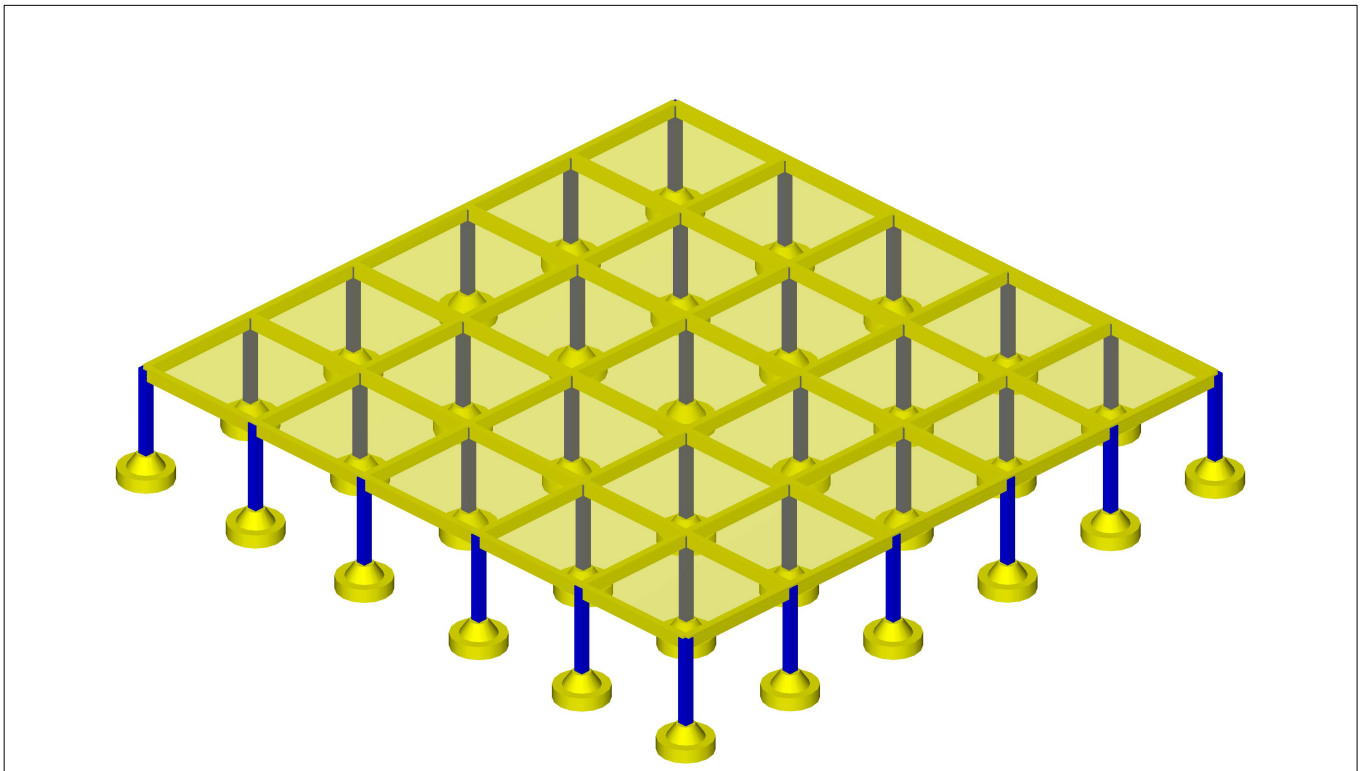
εb/εa = -2.280/10.000 ‰
Aa1 = 5.94 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 7.92 cm²/m (m=2)
τy = 3.96MPa < 5τr , τr = 1.10MPa

Novoprojektovane otvore je moguće izvesti u postojećem zidnom platnu ZP-6 na način da se izvrši dijamantsko rezanje u projektovanim gabaritima otvora, a potom se štemanjem sa jedne strane otvora u širini od 55 cm formira ivični element dimenzija poprečnog presjeka 55x55 cm i armiran sa 8 šipki prečnika 25 mm i uzengijama prečnika 8 mm na rastojanju od 15cm. Iznad otvora se vrši štemanje do ispod ploče uz očuvanje armaturne mreže. Dio iznad otvora se armirana obostrano sa 3 šipke prečnika 16 mm i uzengijama prečnika 10 mm na 10 cm rastojanju. Nakon izvršenog štemanja sve je potrebno dobro očistiti i odprašiti Ovako formiran obodni armaturni koš oko novog otvora betonirati sitnozrnim betonom marke MB30.

OBJEKAT "E"

1.1. OSNOVNI PODACI O MATERIJALIMA I KONSTRUKRIVNIM ELEMENTIMA

Objekat E sastoji se od jedne podrumske etaže. Namijenjen je za garažu , dok je prostor iznad ove dilatacije predviđen za atrijum, istu namjenu objekat je zadržao i u novoprojektovanom stanju, tako da opterećenje na koje je dimenzionisan po prvobitnom glavnom projektu zgrade tri fakulteta



Izometrija

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
POS 100	3.65	3.65

Naziv	z [m]	h [m]
TEMELJI	0.00	

Tabela materijala

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

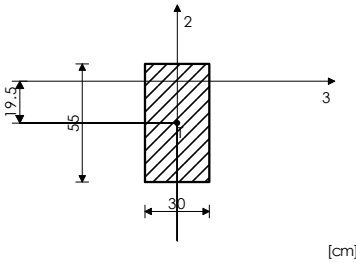
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.160	0.080	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presek: b/d=30/55, Fiktivna ekscentričnost

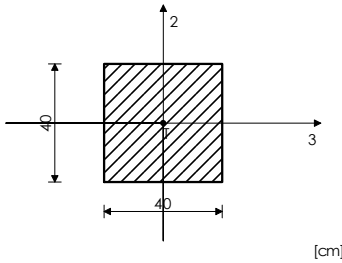
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.650e-1	1.375e-1	1.375e-1	3.262e-3	1.238e-3	4.159e-3



[cm]

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

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.600e-1	1.333e-1	1.333e-1	3.605e-3	2.133e-3	2.133e-3



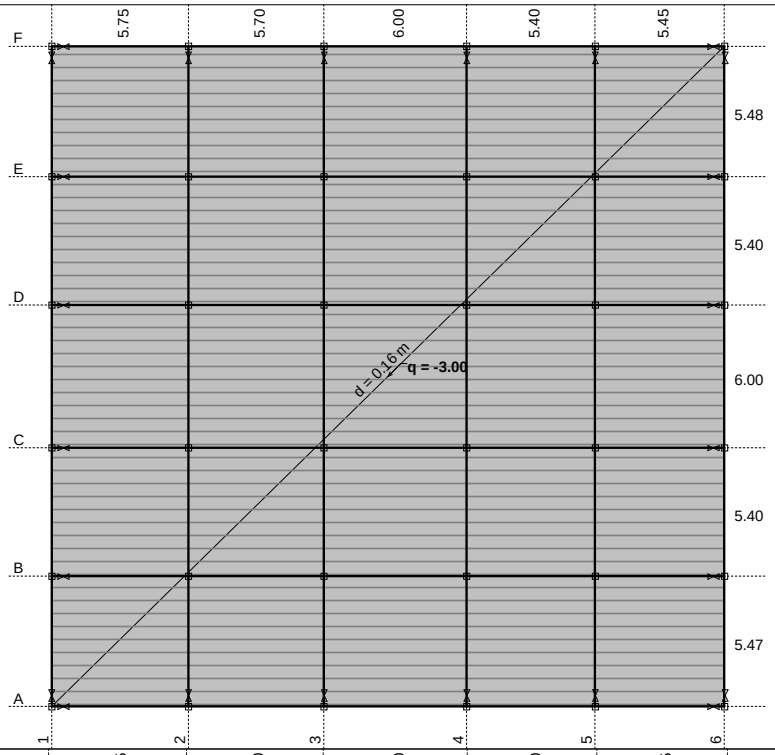
[cm]

Setovi tačkastih oslonaca

	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	1.000e+10

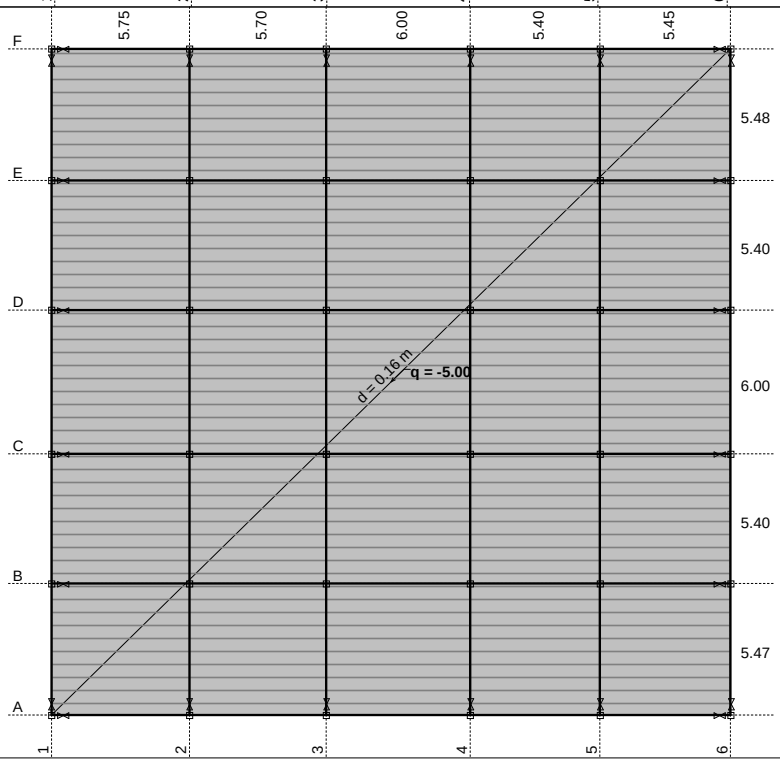
1.2. PRIKAZ OPTEREĆENJA PO NIVOIMA

Opt. 1: Stalno (g)



Nivo: POS 100 [3.65 m]

Opt. 2: Povremeno

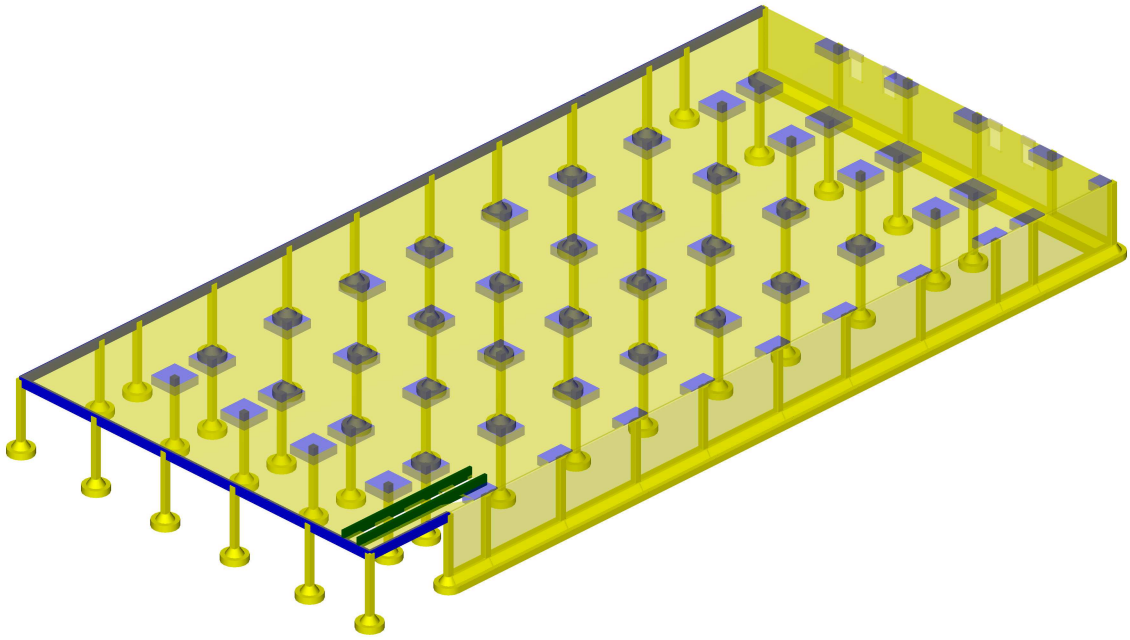


Nivo: POS 100 [3.65 m]

OBJEKAT GARAŽE

1.1. OSNOVNI PODACI O MATERIJALIMA I KONSTRUKRIVNIM ELEMENTIMA

Objekat je projektovan kao garaža pored glavne zgrade, koji zajedno sa suterenima objekata A, B, C, D i E formira zajedničku funkcionalnu cjelinu namijenjenu za garažni prostor. Objekat se sastoji od samo jedne etaže. Prostor iznad garaže namijenjen je za ulazni plato. objekat je u osnovi pravougaonog oblika dimenzija 28m x 60m, dilatiran od glavne zgrade.
Istu namjenu objekt je zadržao po novoprojekotvanom stanju, stim da je bili potrebno predvidjeti otvore u zidu i ploči objekta za prodore termotehničkih instalacija.
U nastavku je prikazana analiza uticaja i proračun za novoprojektovane intervencije na objektu.



Izometrija

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
	4.02	4.02

Naziv	z [m]	h [m]
	0.00	

Tabela materijala

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

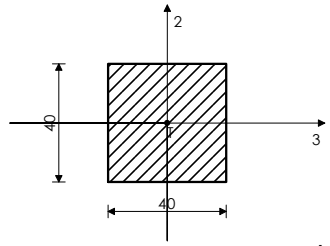
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.600	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presek: b/d=40/40, Fiktivna ekscentričnost

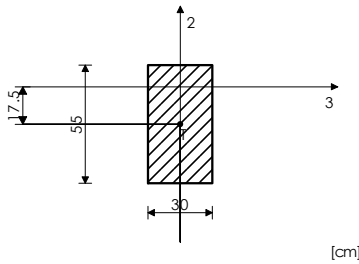
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.600e-1	1.333e-1	1.333e-1	3.605e-3	2.133e-3	2.133e-3



[cm]

Set: 2 Presek: b/d=30/55, Fiktivna ekscentričnost

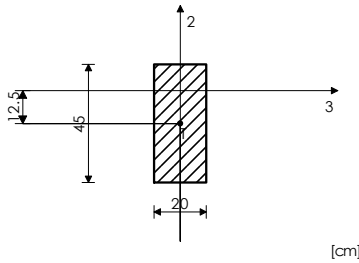
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.650e-1	1.375e-1	1.375e-1	3.262e-3	1.237e-3	4.159e-3



[cm]

Set: 3 Presek: b/d=20/45, Fiktivna ekscentričnost

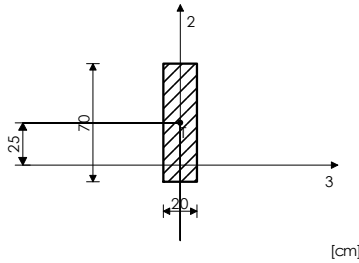
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	9.000e-2	7.500e-2	7.500e-2	8.651e-4	3.000e-4	1.519e-3



[cm]

Set: 4 Presek: b/d=20/70, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.400e-1	1.167e-1	1.167e-1	1.531e-3	4.667e-4	5.717e-3



[cm]

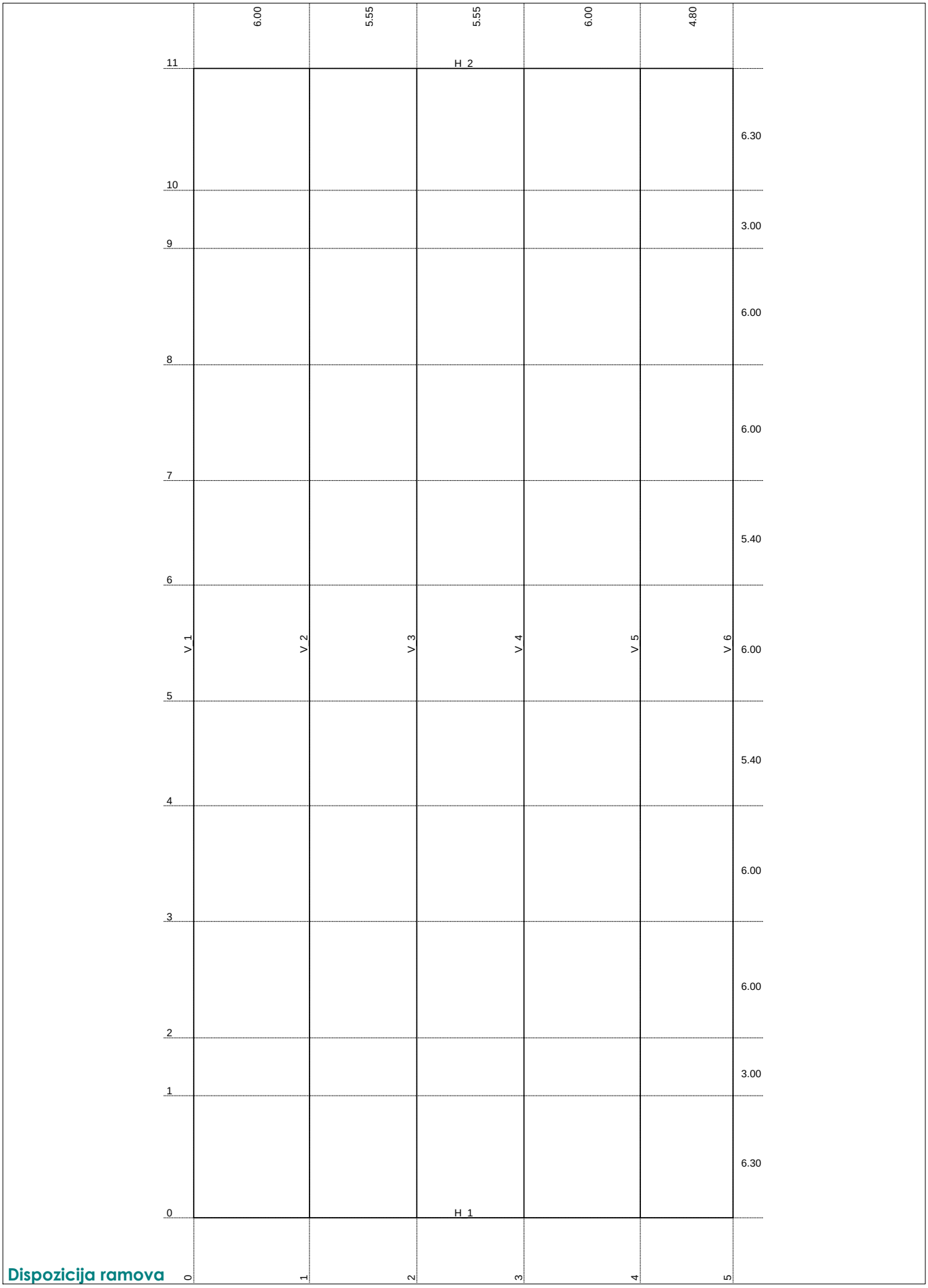
Setovi linijskih oslonaca

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

Setovi tačkastih oslonaca

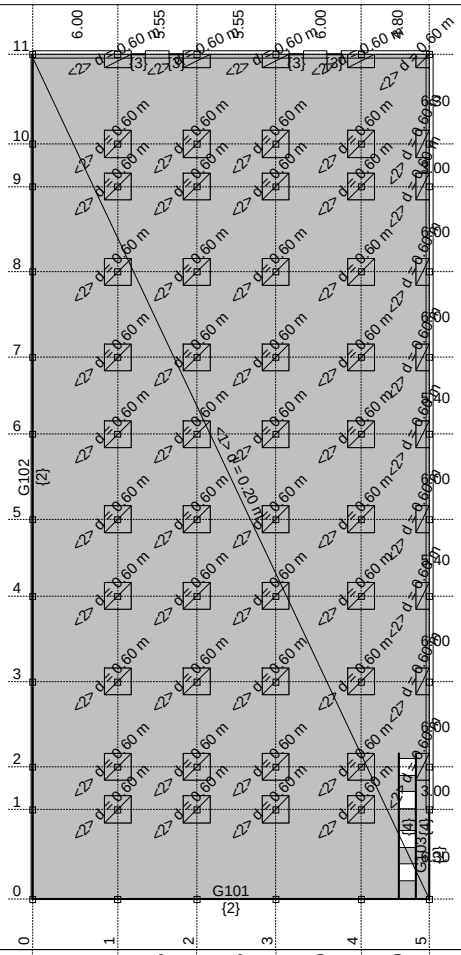
	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

1.2. DISPOZICIONI PRIKAZ RAMOVA

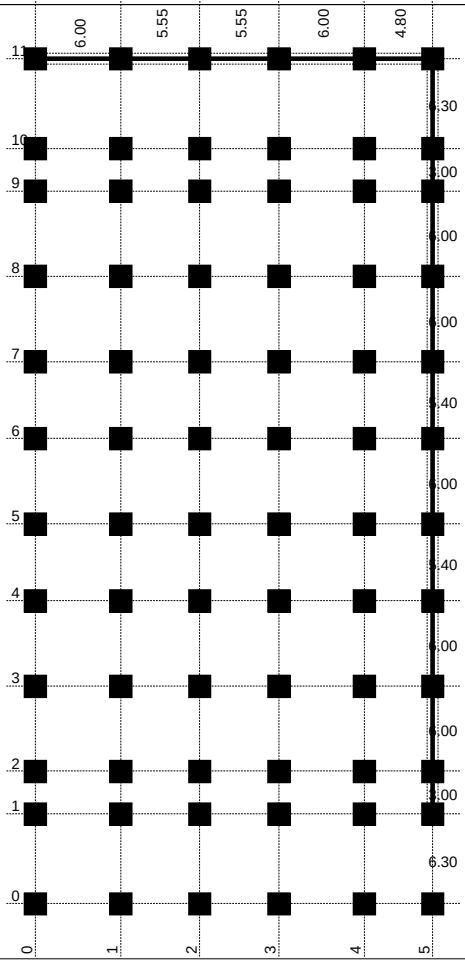


Dispozicija ramova

1.3. PRIKAZ ELEMENATA KONSTRUKCIJE PO NIVOIMA

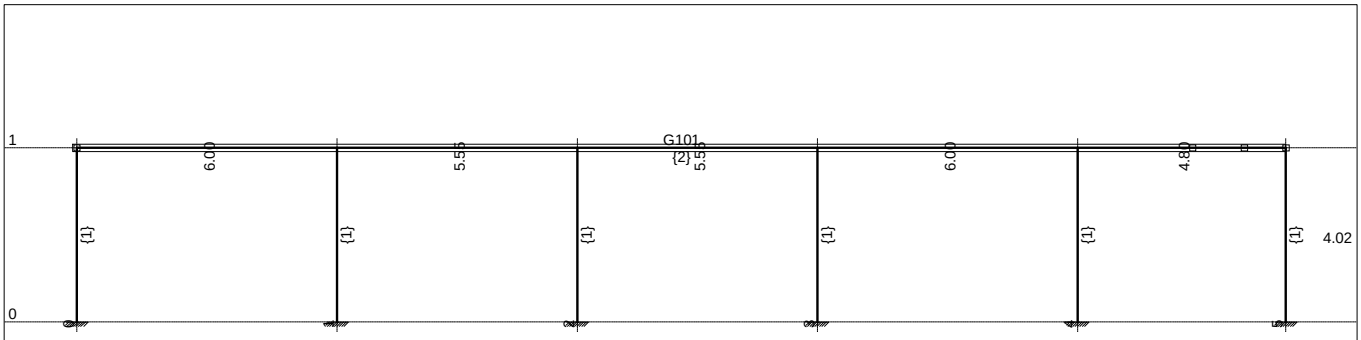


Nivo: [4.02 m]

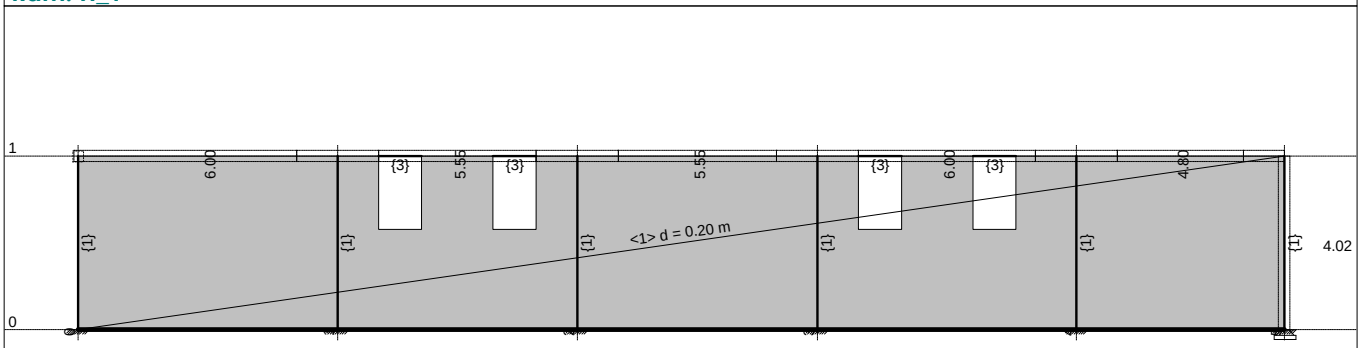


Nivo: [0.00 m]

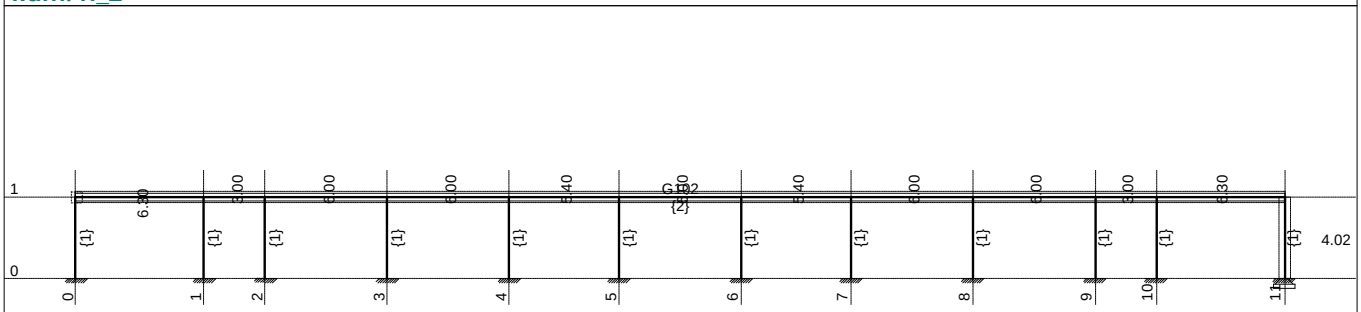
1.4. PRIKAZ ELEMENATA KONSTRUKCIJE PO RAMOVIMA



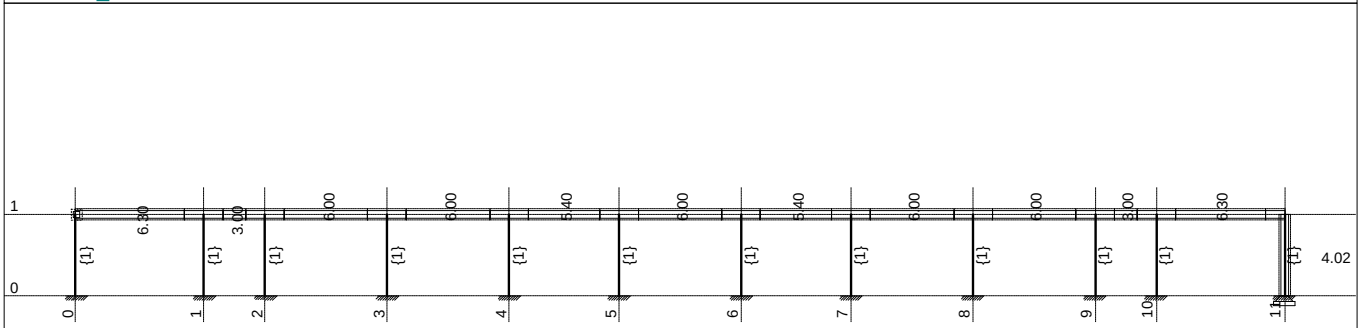
Ram: H_1



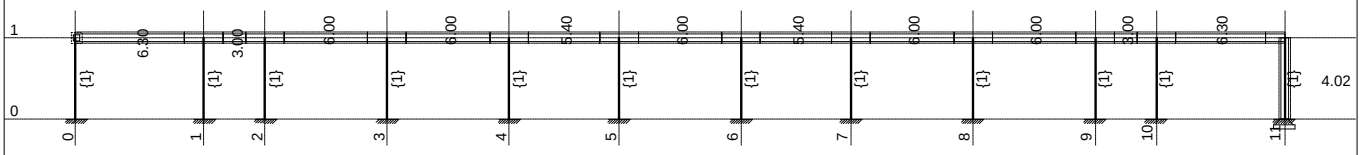
Ram: H_2



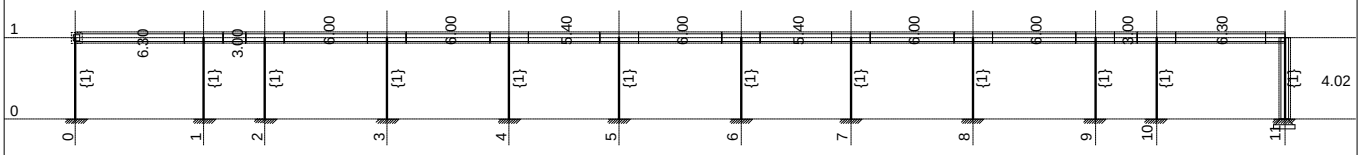
Ram: V_1



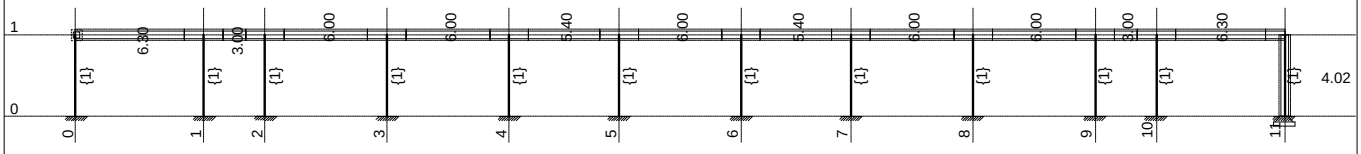
Ram: V_2



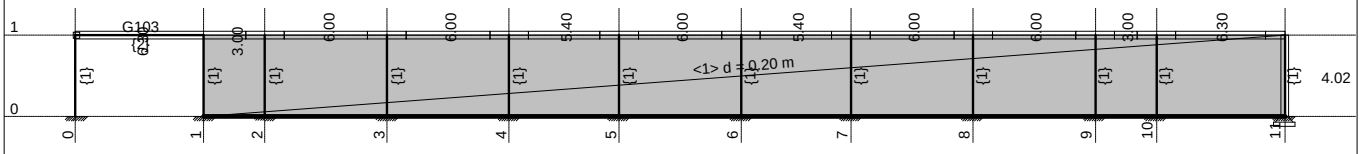
Ram: V_3



Ram: V_4



Ram: V_5



Ram: V_6

2.1. ANALIZA OPTEREĆENJA

Izvršena je nalaiza opterećenja za postojeće i novoprojektovano stanje, da bi se uporedile veličine i izršile kontrole nosivosti konstruktivnih elemenata.

ANALIZIRANA DEJSTVA ZA POTREBE PRORAČUNA (POSTOJEĆE STANJE)

Za potrebe proračuna konstrukcije analizirani su, i prilikom modelovanja konstrukcije u obzir uzeti sledeći slučajevi opterećenje:
- Sopstvena težina (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu modeliranih konstruktivnih elemenata
- Stalno opterećenje (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu podnih i plafonskih obloga, težinu pregradnih i fasadnih zidova sa težinom zidnih obloga
- Korisno opterećenje (karakter- korisno/povremeno opterećenje) - obuhvata opterećenje u skladu sa odredbama JUS U.C7.121/1988 a shodno sa projektovanom namjenom određenih djelova tavaničnih površina.
- Bočni pritisci tla (karakter- stalno opterećenje) - obuhvata opterećenje od bočnog pritiska tla na ukapane djelove konstrukcije objekta
- Snijeg (karakter- korisno/povremeno opterećenje)
- Vjetar (karakter- korisno opterećenje/opterećenje vjetrom)
- Seizmičko opterećenje (karakter- seizmičko opterećenje)

STALNO OPTEREĆENJE

1.1. Sopstvena težina konstruktivnih elemenata

Sopstvena težina modeliranih konstruktivnih elemenata od armiranog betona je u proračun uvedena automatski korišćenjem opcije softvera Tower 7, a proizilazi iz definisane geometrije pojedinih elemenata (greda, stubova, zidova, ploča) i zapreminske težine armiranog betona koja iznosi
25 KN/m3.

1.2. Ostala stalna opterećenja

Ostala stalna opterećenja na AB konstrukciju su uzeta u vidu površinskih odnosno linijskih opterećenja na mjestima njihovog stalnog djelovanja.

1.2.1. Težina slojeva na ploči garaže:

- štampani beton..... 3.00 cm
- cementna košuljica.....5.00 cm
- hidroizolacija..... 2.00 cm
- malter.....2.00 cm

g*=4.00 KN/m2

2. POVREMENO OPTEREĆENJE

Korisno opterećenje je usvojeno i aplicirano na konstrukciju u skladu sa JUS U.C7.121/1988 (Korisna opterećenja stambenih i javnih zgrada), i ono iznosi za:

- korisno opterećenje za ulazni plato.....5.00 KN/m2
- snijeg.....0.75 KN/m2

3. OPTEREĆENJE OD BOČNIH PRITISAKA TLA

Opterećenje djeluje horizontalno, upravno na spoljašne površine ukopanih zidova objekta. Usvojeni parametri na osnovu kojih se određuje intenzitet ovog opterećenja su:

- zapreminska težina tla: γ=20 KN/m3
- ugao unutrašnjeg trenja: φ=30 stepeni
- koeficijent trenja temelj-tlo: $\mu=tg\varphi=0.577$
- koeficijent pritiska tla u miru: $K_o=1-\sin\varphi=0.50$

4. SEIZMIČKO OPTEREĆENJE

Lokacija objekta: Podgorica
Seizmička zona: IX MCS
Kategorija tla: II
Kategorija objekta: 2

Seizmičko opterećenjeje generisano automatski korišćenjem opcije softvera. Tom prilikom korišćena je ESO metoda (metoda ekvivalentnog statičkog opterećenja), shodno Pravilniku o tehničkim normativima o izgradnji objekata visokogradnje u seizmički područjima (Sl. list SFRJ 37/81, 49/82, 29/83, 21/88, 52/90) koji definiše ukupnu inercijalnu seizmičku silu sledećim izrazom:

$$S=K*G$$

gdje su: K- ukupni seizmički koeficijent za horizontalni pravac
G- ukupna težina objekta

Određivanje ukupnog seizmičkog koeficijenta za horizontalni pravac definisano je izrazom:

$$K=k_0+k_s+k_d+k_p$$

gdje su: k_0=1.0 (koeficijent kategorije objekta, u konkretnom slučaju objekat je svrstan u II kat.)
k_s=0.10 (keoficijent seizmičkog intenziteta za IX^0 MCS)
k_d=1.0 (za II kategoriju tla i period oscilovanja T< 0.7 s)
k_p=1.0

Iz gore navedenog slijedi: $K=1.0\times0.1\times1.0\times1.0=0.10$

Pa je ukupna inercijalna seizmička sila: $S=0.10\times G$

Ukupna težina objekta "G" se sračunava automatski pomoću softvera "Tower 3D Builder 7.0"

Prilikom određivjanja inercijalne seizmičke sile, odnosno prilikom sračunavanja težine objekta korišćeni su sledeći koeficijenti participacije masa prilikom modalne analize objekta i određivanja soptvenih perioda oscilovanja konstrukcije:

- za sopstvenu težinu i ostala stalna opterećenja.....φ=1.00

- za korisno opterećenje.....φ=0.50

- za opterećenje od snijega.....φ=1.00

ANALIZIRANA DEJSTVA ZA POTREBE PRORAČUNA (NOVOPROJEKTOVANO STANJE)

Za potrebe proračuna konstrukcije analizirani su, i prilikom modelovanja konstrukcije u obzir uzeti sledeći slučajevi opterećenje:
- Sopstvena težina (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu modeliranih konstruktivnih elemenata
- Stalno opterećenje (karakter- stalno opterećenje)- obuhvata težinu podnih i plafonskih obloga, težinu pregradnih i fasadnih zidova sa težinom zidnih obloga
- Korisno opterećenje (karakter- korisno/povremeno opterećenje) - obuhvata opterećenje u skladu sa odredbama JUS U.C7.121/1988 a shodno sa projektovanom namjenom određenih djelova tavaničnih površina.
- Bočni pritisci tla (karakter- stalno opterećenje) - obuhvata opterećenje od bočnog pritiska tla na ukapane djelove konstrukcije objekta
- Snijeg (karakter- korisno/povremeno opterećenje)
- Vjetar (karakter- korisno opterećenje/opterećenje vjetrom)
- Seizmičko opterećenje (karakter- seizmičko opterećenje)

1. STALNO OPTEREĆENJE

1.1. Sopstvena težina konstruktivnih elemenata

Sopstvena težina modeliranih konstruktivnih elemenata od armiranog betona je u proračun uvedena automatski korišćenjem opcije softvera Tower 7, a proizilazi iz definisane geometrije pojedinih elemenata (greda, stubova, zidova, ploča) i zapreminske težine armiranog betona koja iznosi
25 KN/m3.

1.2. Težine podnih, plafonskih obloga i zidova za zidnim oblogama

U zavisnosti od namjene prostorije i obrade poda, a u skladu sa detaljnim opisima istih iz projekta arhitekture usvojene su sledeće težine podnih i plafonskih podloga koje su zajedničke za sve tavanice.

1.2.1. Težina podova na ploči garaže:

- betonske ploče-behaton 3.00 cm.....0.03x24=0.72 KN/m2
- sloj za pad 12 cm.....0.12x22=2.64 KN/m2
- hidroizolacija .....=0.01 KN/m2
- obrada plafona malterom 2.00 cm .....0.02x21=0.42 KN/m2

g*=3.80 KN/m2

2. KORISNO OPTEREĆENJE

Korisno opterećenje je usvojeno i aplicirano na konstrukciju u skladu sa JUS U.C7.121/1988 (Korisna opterećenja stambenih i javnih zgrada), i ono iznosi za:

- na ulaznom platou.....4.00 KN/m2

3. OPTEREĆENJE OD SNIJEGA

Na osnovu privremenih tehničkih propisa za opterećenje zgrada računsko opterećenje snijegom iznosi: S=0.75 KN/m^2 (Lokacija:Podgorica 49 m.n.m.)

Za potrebe proračuna usvaja se opterećenje od snijega s=1.00 KN/m2.

4. OPTEREĆENJE OD BOČNIH PRITISAKA TLA

Opterećenje djeluje horizontalno, upravno na spoljašne površine ukopanih zidova objekta. Usvojeni parametri na osnovu kojih se određuje intenzitet ovog opterećenja su:

- zapreminska težina tla: γ=20 KN/m3
- ugao unutrašnjeg trenja: φ=30 stepeni
- koeficijent trenja temelj-tlo: $\mu=tg\varphi$=0.577
- koeficijent pritiska tla u miru: $K_o=1-\sin\varphi$=0.50

5. SEIZMIČKO OPTEREĆENJE

Lokacija objekta: Podgorica
Seizmička zona: IX MCS
Kategorija tla: II
Kategorija objekta: 2

Seizmičko opterećenjeje generisano automatski korišćenjem opcije softvera. Tom prilikom korišćena je ESO metoda (metoda ekvivalentnog statičkog opterećenja), shodno Pravilniku o tehničkim normativima o izgradnji objekata visokogradnje u seizmički područjima (Sl. list SFRJ 37/81, 49/82, 29/83, 21/88, 52/90) koji definiše ukupnu inercijalnu seizmičku silu sledećim izrazom:

$$S=K*G$$

gdje su: K- ukupni seizmički koeficijent za horizontalni pravac
G- ukupna težina objekta

Određivanje ukupnog seizmičkog koeficijenta za horizontalni pravac definisano je izrazom:

$$K=k_0+k_s+k_d+k_p$$

gdje su: k_0=1.0 (koeficijent kategorije objekta, u konkretnom slučaju objekat je svrstan u I kat.)
k_s=0.10 (keoficijent seizmičkog intenziteta za IX^0 MCS)
k_d=1.0 (za II kategoriju tla i period oscilovanja T< 0.7 s)
k_p=1.0

Iz gore navedenog slijedi: $K=1.0\times0.1\times1.0\times1.0=0.10$

Pa je ukupna inercijalna seizmička sila: $S=0.10\times G$

Ukupna težina objekta "G" se sračunava automatski pomoću softvera "Tower 3D Builder 7.0"

Prilikom određivjanja inercijalne seizmičke sile, odnosno prilikom sračunavanja težine objekta korišćeni su sledeći koeficijenti participacije masa prilikom modalne analize objekta i određivanja soptvenih perioda oscilovanja konstrukcije:

- za sopstvenu težinu i ostala stalna opterećenja.....φ=1.00

- za korisno opterećenje.....φ=0.50

- za opterećenje od snijega.....φ=1.00

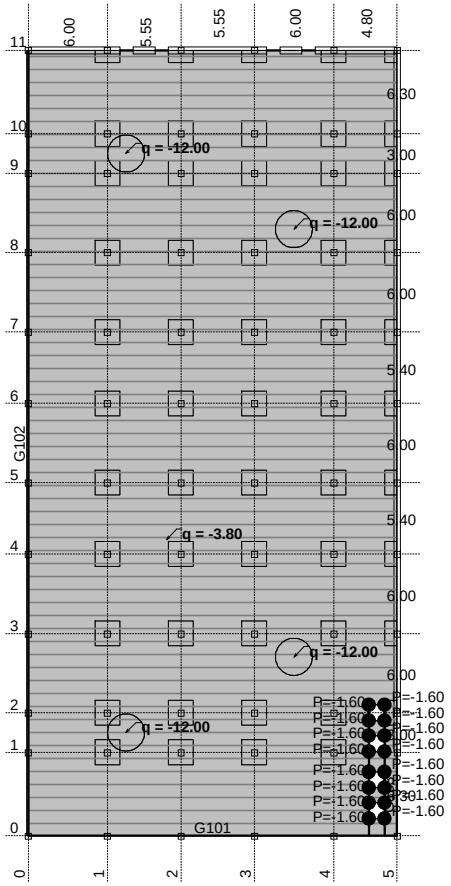
Zaključak:
Na osnovu analize opterećenja za postojeće i novoprojektovano stanje može se zaključiti da je opterećenje za novoprojektovano stanje manje od opterećenja na koje je računata postojeća konstrukcija, tako da konstrukcija garaže ima potrebnu nosivost za novoprojektovano opterećenje. prodori kroz zidno platno ZP koji se formiraju zbog termotehničkih instalacija, izvode se dijamantskim sječenjem betona prema dimenzijama datim u grafičkom dijelu ovog projekta.

2.2. LISTA SLIČAJEVA OPTEREĆENJA

Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	stalno (g)
2	povremeno
3	snijeg
4	Sx
5	Sy
6	Komb.: 1.6xI+1.8xII+1.8xIII
7	Komb.: I+1.8xII+1.8xIII
8	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII-1.3xIV
9	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII-1.3xV
10	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII+1.3xV
11	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIII+1.3xIV
12	Komb.: I+0.65xII+1.3xIII-1.3xIV
13	Komb.: I+0.65xII+1.3xIII-1.3xV
14	Komb.: I+0.65xII+1.3xIII+1.3xV
15	Komb.: I+0.65xII+1.3xIII+1.3xIV
16	Komb.: 1.3xI+1.3xIII-1.3xIV
17	Komb.: 1.3xI+1.3xIII-1.3xV
18	Komb.: 1.3xI+1.3xIII+1.3xV
19	Komb.: 1.3xI+1.3xIII+1.3xIV
20	Komb.: I+1.3xIII-1.3xIV
21	Komb.: I+1.3xIII-1.3xV
22	Komb.: I+1.3xIII+1.3xV
23	Komb.: I+1.3xIII+1.3xIV
24	Komb.: 1.6xI+1.8xIII
25	Komb.: 1.6xI+1.8xII
26	Komb.: 1.3xI+0.65xII-1.3xIV
27	Komb.: 1.3xI+0.65xII-1.3xV
28	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xV
29	Komb.: 1.3xI+0.65xII+1.3xIV
30	Komb.: I+0.65xII-1.3xIV
31	Komb.: I+0.65xII-1.3xV
32	Komb.: I+0.65xII+1.3xV
33	Komb.: I+0.65xII+1.3xIV
34	Komb.: I+1.8xIII
35	Komb.: I+1.8xII
36	Komb.: 1.3xI-1.3xIV
37	Komb.: 1.3xI-1.3xV
38	Komb.: 1.3xI+1.3xV
39	Komb.: 1.3xI+1.3xIV
40	Komb.: I-1.3xIV
41	Komb.: I-1.3xV
42	Komb.: I+1.3xV
43	Komb.: I+1.3xIV
44	Komb.: 1.6xI
45	Komb.: I

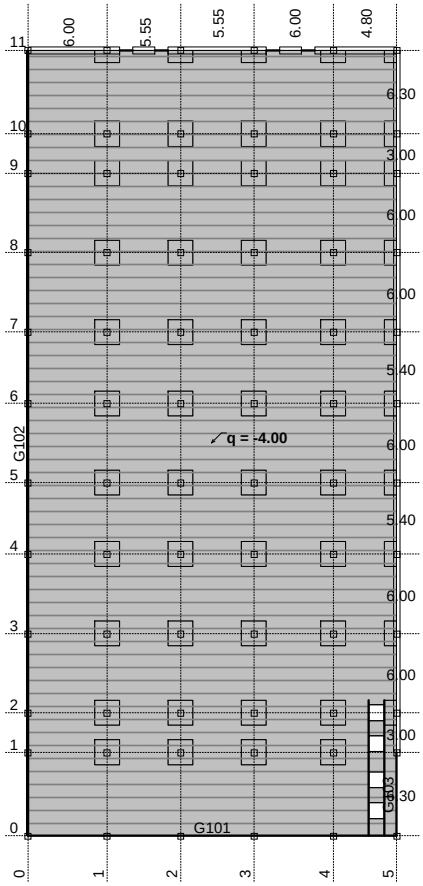
2.3. PRIKAZ OPTEREĆENJA PO NIVOIMA

Opt. 1: stalno (g)



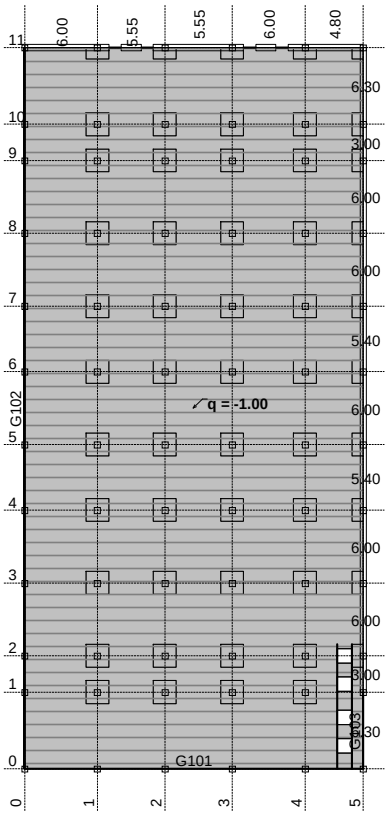
Nivo: [4.02 m]

Opt. 2: povremeno



Nivo: [4.02 m]

Opt. 3: snijeg



Nivo: [4.02 m]

3.1. IZVJEŠTAJ MODALNE ANALIZE

Modalna analiza je sprovedena automatski, korišćenjem opcije softvera, a na osnovu masa automatski generisanih od apliciranih opterećenja. Faktori učešća stalnog opterećenja i opterećenja od snijega u određivanju masa su zadati kao 1, a faktor učešća korisnog opterećenja je zadat 0,5 . Sprovedenom modalnom analizom određene su dinamičke karakteristike ponašanja konstrukcije - svojstveni oblici

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica
Ploče - redukcija krutosti na savijanje: 0.010
Sprečeno oscilovanje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent	
1	stalno (g)	1.00	
2	povremeno	0.50	
3	snijeg	1.00	

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
	4.02	14.54	30.40	2518.19	1.52
Ukupno:	4.02	14.54	30.40	2518.19	

Periodi oscilovanja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.4697	2.1288
2	0.1104	9.0595
3	0.0743	13.4590

4.1. ODREĐIVANJE INERCIJALNIH SEIZMIČKIH SILA

Seizmički proračun: JUS (Ekvivalentno statičko opterećenje)

Kategorija tla:	II
Seizmička zona:	IX (Ks = 0.100)
Kategorija objekta:	I
Vrsta konstrukcije:	1
Kota uklještenja:	Zd = 0.00 m
Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica	
Ploče - redukcija krutosti na savijanje:	0.001

Ugao dejstva zemljotresa:

Naziv	T [sec]	α [°]
Sx	0.470	0.00
Sy	0.110	90.00

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sx)

Nivo	Z [m]	S [kN]
	4.02	3704.3
	0.00	0.00
	Σ=	3704.3

Raspored seizmičkih sila po visini objekta (Sy)

Nivo	Z [m]	S [kN]
	4.02	3704.3
	0.00	0.00
	Σ=	3704.3

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
	4.02	14.54	30.40	2518.19	1.52
Ukupno:	4.02	14.54	30.40	2518.19	

Zaključak.

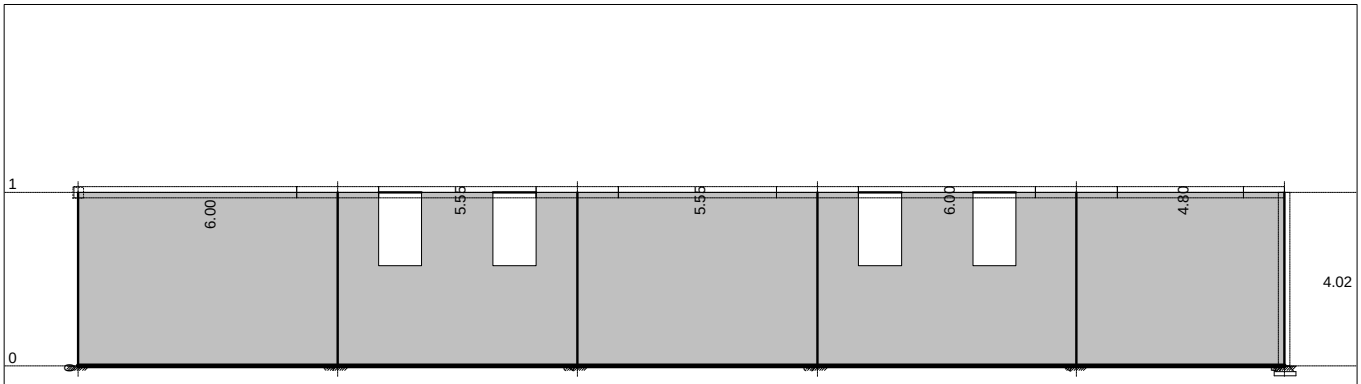
Na osnovu svega gore sprovedenog zaključuje se da je novoprojektovano opterećenje na objektu Garaže manje od projektovanog opterećenja na koje je konstrukcija dimenzionisana prema glavnom projektu konstrukcije Zgrade tri fakulteta. Dakle formiranjem otvora u zidnim platnima ZP-1 i ploči za prodor termotehničkih instalacije za novoprojektovani slučaj ne utiče na globalnu stabilnost i nosivost objekta.

U nastavku je dat proračun sa potrebnom armaturom u zidnim platnima na mjestima gdje se formiraju novi otvori u zidnim platnima, kao i proračun i dimenzionisanje ploče garaže.

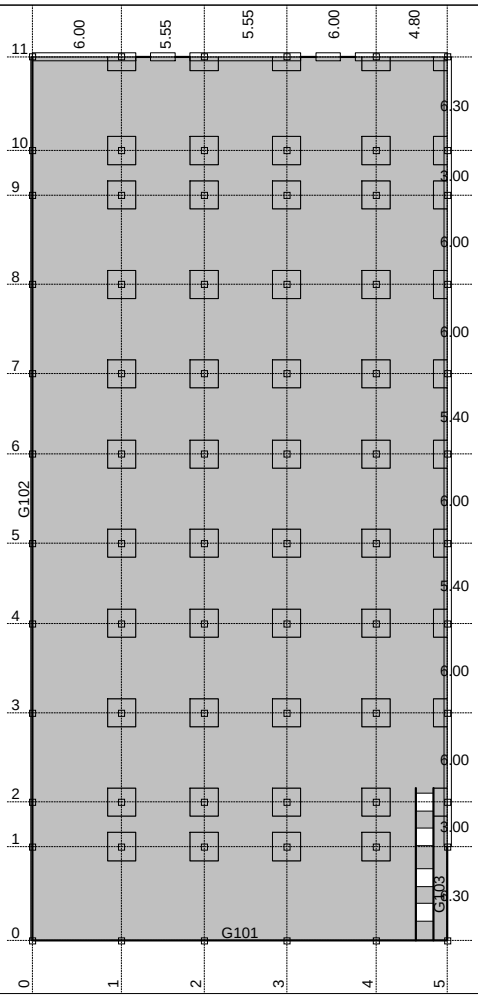
6. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN

Analizom novodobijenih uticaja nakon uklanjanja-sječenja dela zidova, a imajući u vidu arhitektonsko-tehnološke zahtjeve predviđeno je njihovo ojačanje primjenom dodatne armature po obodu. Ugradnjom dodatne armature nadoknađuje se potrebna armatura.

Proračun objekta sa novoformiranim otvorima izveden je pomoću programa TOWER 7 na prostornom modelu sa svim novoprojektovanim opterećenjima. Takođe je, a kao izlazni podatak za dimenzionisanje data potrebna armatura koja je sračunata za novoprojektovano stanje.



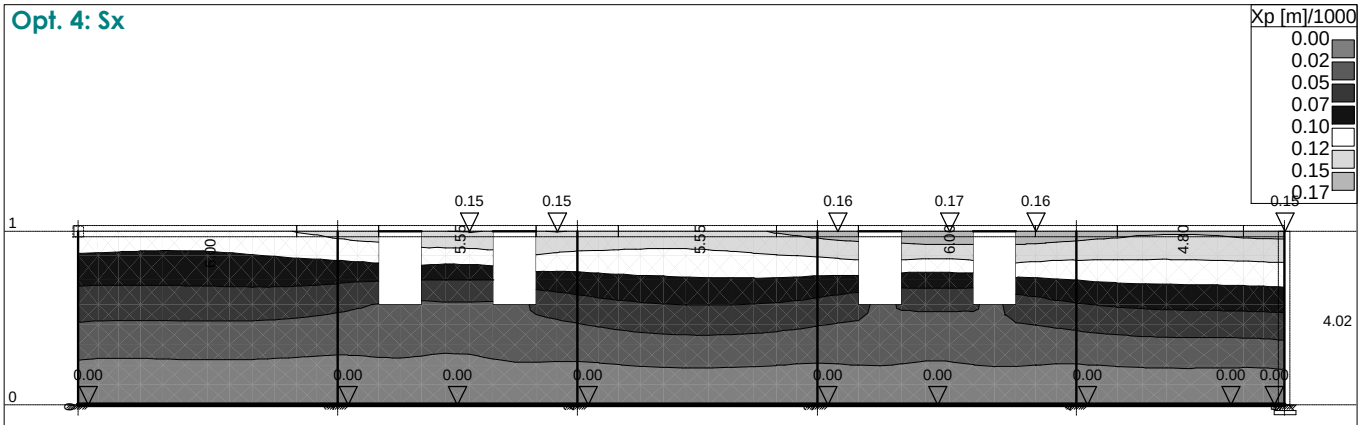
Ram: H_2



Nivo: [4.02 m]

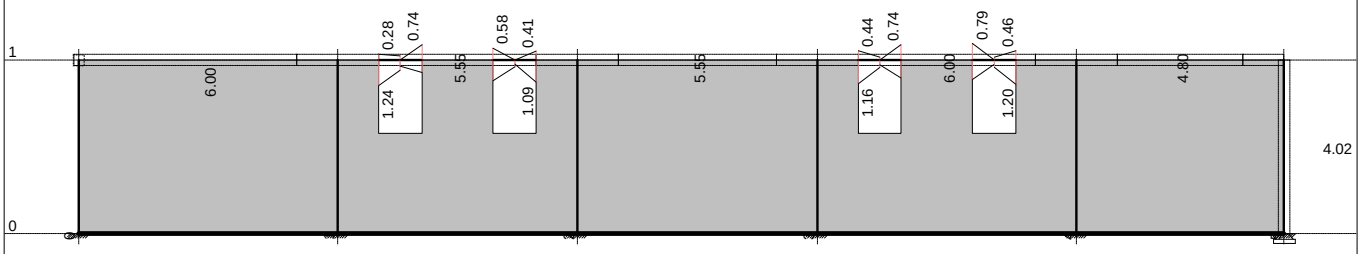
6.1. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN U ZIDNOM PLATNU ZP-1

Opt. 4: Sx



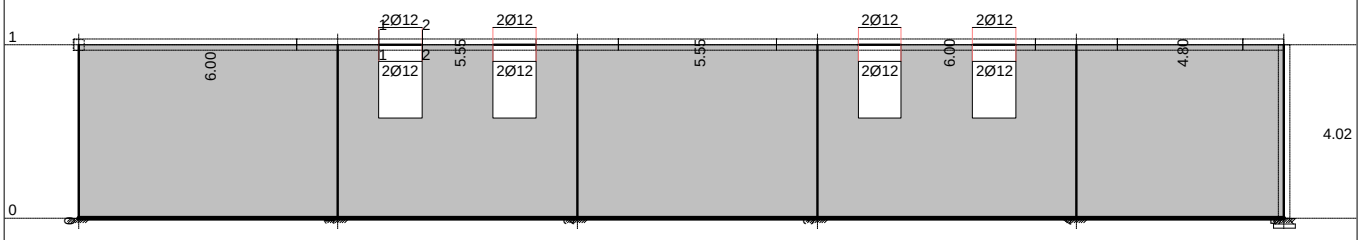
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max Xp= 0.17 / min Xp= 0.00 m / 1000

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



Ram: H_2
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 0.79 / 1.24 cm²

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, RA 400/500

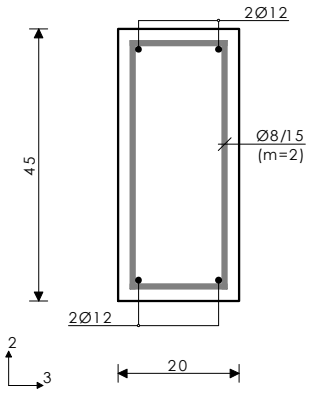


Ram: H_2
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Greda 7084-7205

PBAB 87
MB 30
Podužna armatura RA 400/500
Poprečna armatura GA 240/360
Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 0.00m



[cm]

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.00xI-1.30xIV
N1u = -34.76 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -12.09 kNm

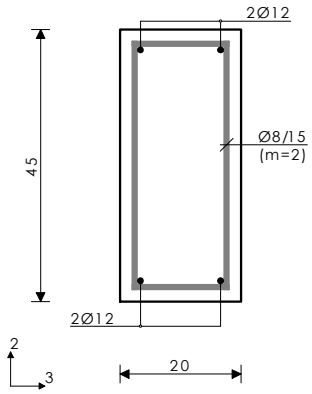
Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+1.30xIII+1.30xIV
M1u = -0.04 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII-1.30xIV
T2u = -26.57 kN
T3u = -3.52 kN
M1u = 0.00 kNm

εb/εa = -0.913/10.000 ‰
Aa1 = 1.24 cm²
Aa2 = 0.28 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.36MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.05MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.50%

Presek 2-2 x = 1.00m



[cm]

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII-1.30xIV
N1u = -12.14 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 12.58 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
M1u = -0.05 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.30xI+0.65xII+1.30xIII+1.30xIV
T2u = 26.16 kN
T3u = 2.69 kN
M1u = -0.05 kNm

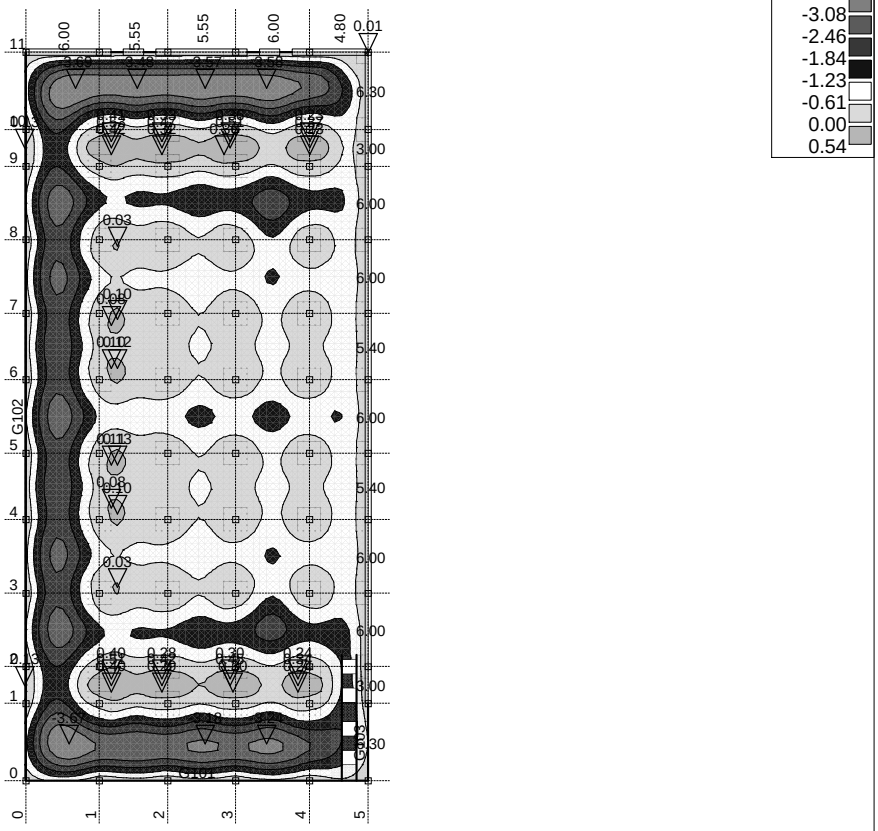
εb/εa = -0.804/10.000 ‰
Aa1 = 0.62 cm²
Aa2 = 0.74 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.38MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.06MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.50%

Novoprojektovane otvore je moguće izvesti u postojećem zidnom platnu ZP-1 na način da se izvrši dijamantsko rezanje u projektovanim gabaritima otvora, a potom se štemanjem sa svih strana u širini od 20 cm izvrši uklanjanje betona uz očuvanje armaturne mreže. Nakon izvršenog štemanja sve je potrebno dobro očistiti i odprašiti i ugraditi podužnu armaturu od 4 šipke rebraste armature prečnika 12 mm i poprečnu armaturu uzengije prečnika 8 mm na rastojanju od 15 cm. Ovako formiran obodni armaturni koš oko novog otvora betonirati sitnozrnim betonom marke MB30.

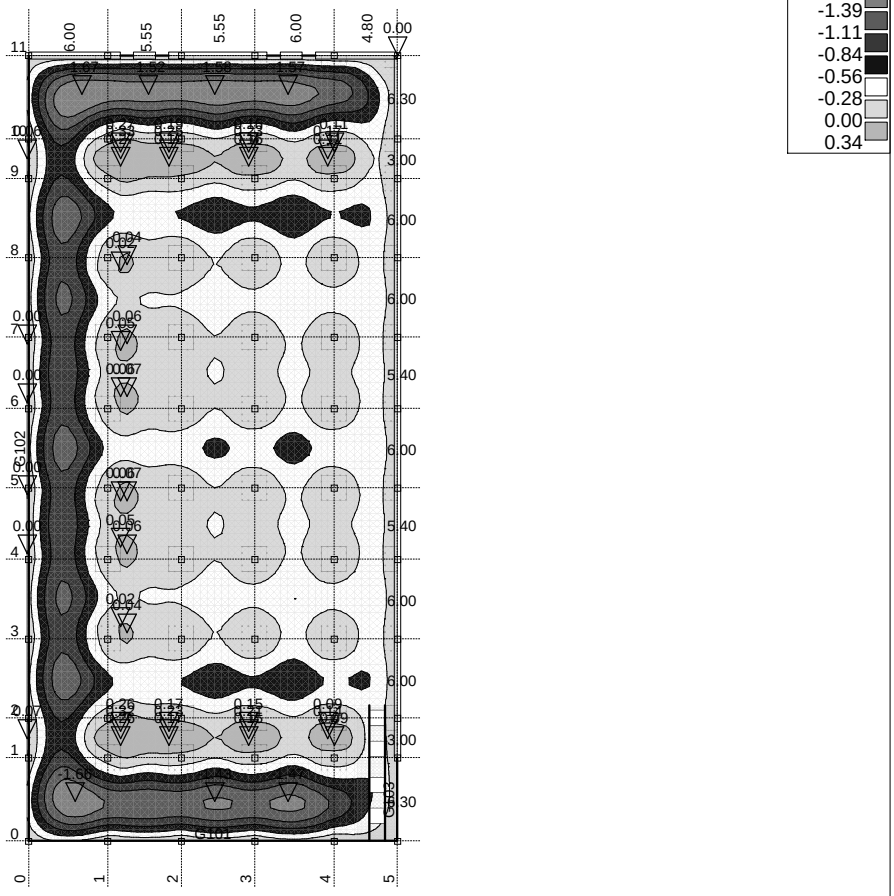
6.2. ANALIZA UTICAJA I PRORAČUN PLOČE POS 100

Opt. 1: stalno (g)



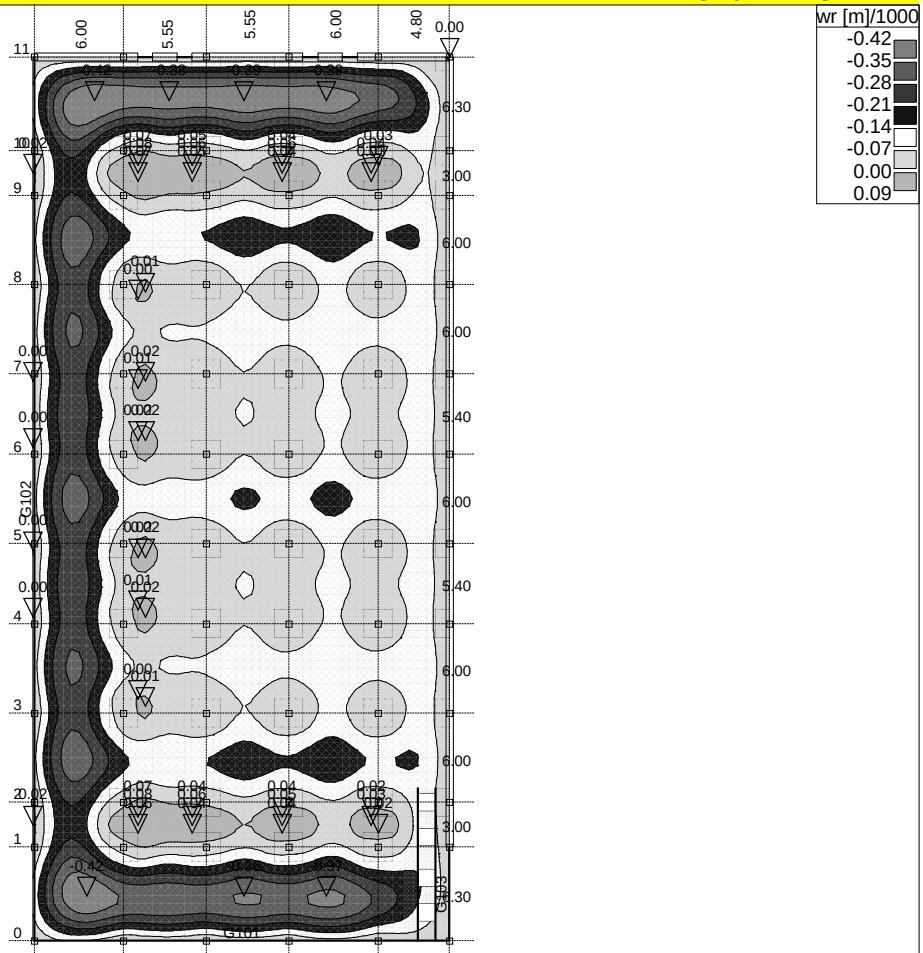
Nivo: [4.02 m]
Relativni ugib ploča: max wr= 0.53 / min wr= -3.69 m / 1000

Opt. 2: povremeno



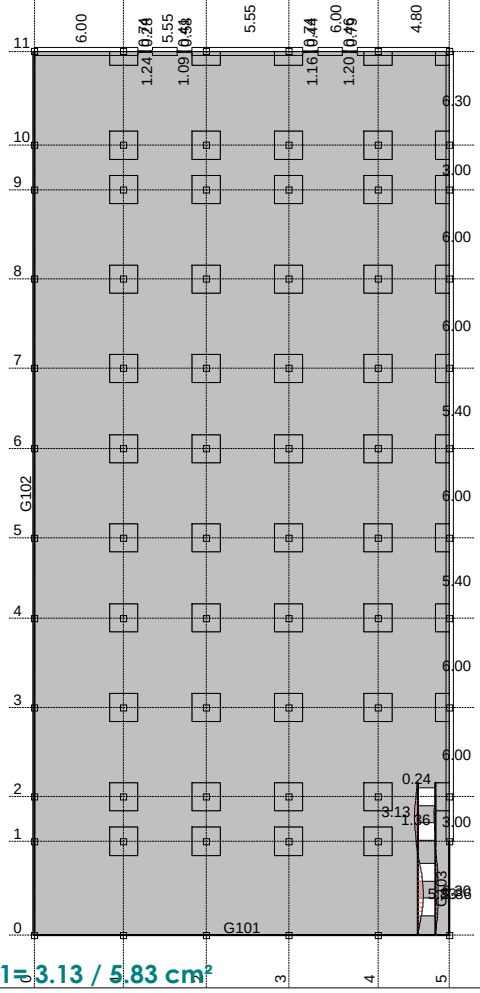
Nivo: [4.02 m]
Relativni ugib ploča: max wr= 0.33 / min wr= -1.67 m / 1000

Opt. 3: snijeg



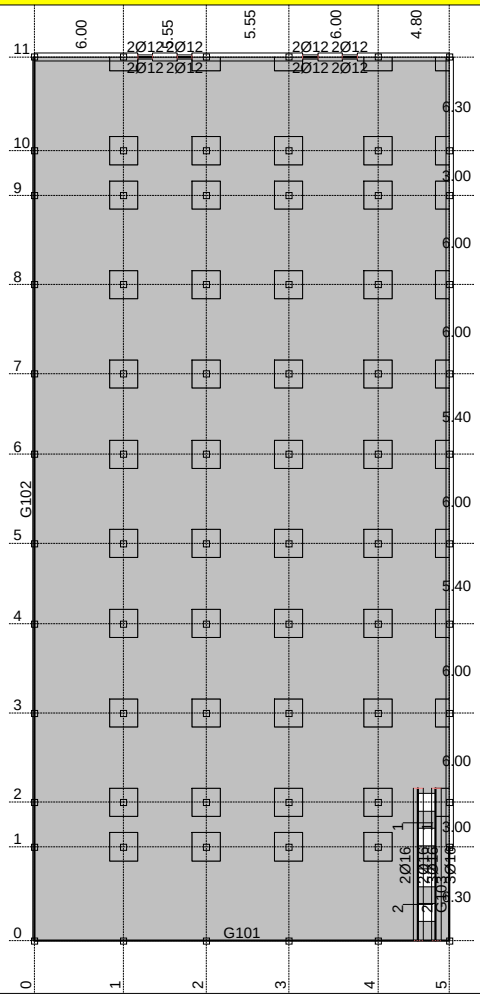
Nivo: [4.02 m]
Relativni ugib ploča: max wr= 0.08 / min wr= -0.42 m / 1000

PBAB 87, MB 30



Nivo: [4.02 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 3.13 / 5.83 cm²

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30

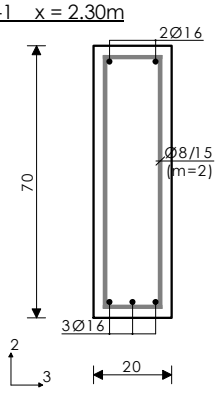


Nivo: [4.02 m]
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Greda 2902-1377

PBAB 87
MB 30
B500
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.60xI+1.80xII+1.80xIII

Presek 1-1 x = 2.30m



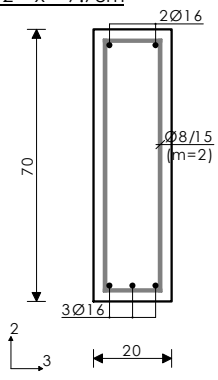
[cm]

N1u = 0.61 kN
T2u = -10.13 kN
T3u = -0.42 kN
M1u = -0.10 kNm
M3u = -94.35 kNm

εb/εa = -1.325/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm²
Aa2 = 3.13 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

τy = 0.12MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.03MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.72%

Presek 2-2 x = 7.78m



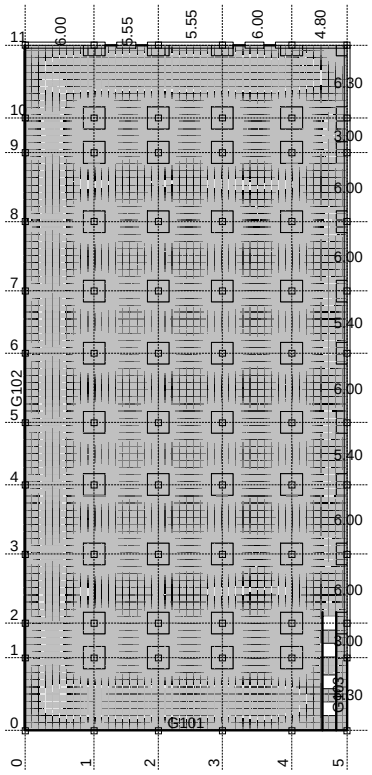
[cm]

N1u = -1.46 kN
T2u = 22.19 kN
T3u = -1.21 kN
M3u = 172.39 kNm

εb/εa = -2.029/10.000 ‰
Aa1 = 5.83 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

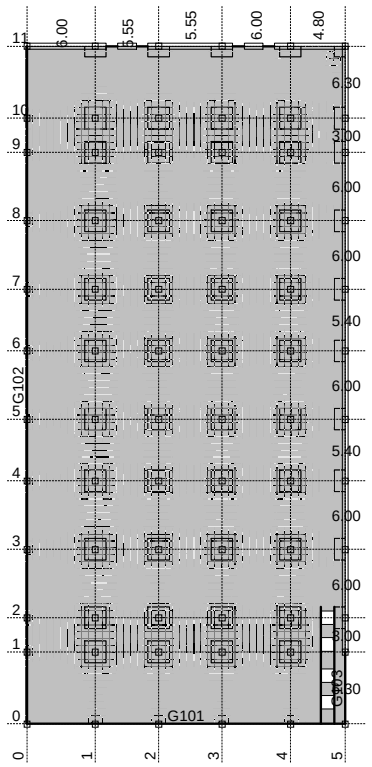
τy = 0.20MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.01MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.72%

Merodavno opterećenje: 1.60xI+1.80xII+1.80xIII
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



Nivo: [4.02 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 10.96 cm²/m

Merodavno opterećenje: 1.60xI+1.80xII+1.80xIII
PBAB 87, MB 30, RA 400/500



Nivo: [4.02 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -24.29 cm²/m

Kontrola nosivosti ploče POS 100 je zadovoljena za novoprojektovano opterećenje i nakon formiranja otvora za termotehničke instalacije. Otvore u ploči se izvode dijamantskim rezanjem. Prije rezanja potereno je izvršiti podupiranje ploče u zoni otvora i izlivanje dvje obodne grede sa gornje strane ploče koje će preko ankera rebraste armature prečnika 16 mm biti spregnute sa postojećom pločom. Grede se armiraju na osnovu statičkog proračuna.

STATIČKI PRORAČUN PRILAZNE RAMPE TIP 1

Sadržaj

Osnovni podaci o modelu 3

Ulazni podaci

Ulazni podaci - Konstrukcija 5

Ulazni podaci - Opterećenje 6

Rezultati

Modalna analiza 8

Statički proračun 9

Dimenzionisanje (beton) 19

OPŠTE INFORMACIJE O PRORAČUNSKOM MODELU

Proračun konstrukcije je sproveden na jedinstvenom proračunskom 3D modelu za propisana opterećenja i za parametre zemljotresnog rizika i opterećenja koji odgovaraju očekivanim maksimalnim ubrzanjima tla za seizmičnost IX stepena MCS skale, prema podacima iz geomehaničkog elaborata.

Konstrukcija objekta je modelirana prostorno, korišćenjem konačnih elemenata u programskom paketu TOWER 7. Za linijske elemente i AB zidove je usvojena krutost bruto betonskog presjeka. Tavanice su projektovane da budu beskonačno krute u svojoj ravni. Za grede u pločama je usvojena minimalna vrijednost torzione krutosti, čime su uticaji od torzije u gredama predati savijanju ploča, što je i realno ponašanje konstrukcije. Za ploče je usvojeno 1% krutosti bruto betonskog presjeka pri savijanju za dejstvo zemljotresa.

AB rigle i stubovi su modelirani pomoću linijskih elemenata (štapova) sa zadatim odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka i materijala.

Međuspratne tavanice, krovna tavanica i AB zidovi su modelirani pločastim elementima (tanke ploče).

Spratne mase su sračunate prema stvarnom teretu objekta i propisanom korisnom opterećenju. Seizmičko opterećenje je sračunato pomoću ESO metode, na osnovu ulaznih projektnih parametara datih u geomehaničkom elaboratu (K=0.10), a koji korensondiraju sa važećim pravilnikom za projektovanje objekata u seizmički aktivnim područjima.

Dimenzionisanje konstrukcije je izvršeno za mjerodavne kombinacije uticaja, po teoriji graničnih stanja. Primijenjen je kvalitet betona MB 30 i armatura B500B , MA-R 500/560.

Na proračunskom modelu je izvršena kontrola graničnog stanja prslina i ugiba. Kao kriterijum upotrebljivosti za prsline usvojen je a_{ku}<0.4 mm (vrijednost iz PBAB87 izmenu srednje agresivnu sredine), s obzirom da su svi elementi unutra, a spolja prekriveni sa više slojeva izolacionih i drugih materijala, dakle nijesu direktno izloženi atmosferskim uticajima. Inače, u najvećem broju presjeka zadovoljen je uslov a_{kp}<0.2 mm.
Proračun ugiba za ploče pokazao da su dobijene vrijednosti, uključujući i vremenske deformacije u granicama dozvoljenih.

Na proračunskom 3D modelu nijesu modelirana centralna stepeništa,već su uključena preko linijskog opterećenja koja odgovaraju reakcijama oslonaca.

Opterećenje od slojeva podova i korisno opterećenje prostorija je nanošeno kao površinsko opterećenje na tavanice okviru stalnog opterećenja.

Osnovni podaci o modelu

Ovaj proračuna sadrži:

- Ulazne podatke za konstrukciju
- Ulazne podatke za materijale
- Prikaz opterećenja
- Modalna analiza
- Analizu uticaja, proračun i dimenzionisanje

Datoteka:	Rampa 1.twp
Datum proračuna:	7.8.2019

Način proračuna: 3D model

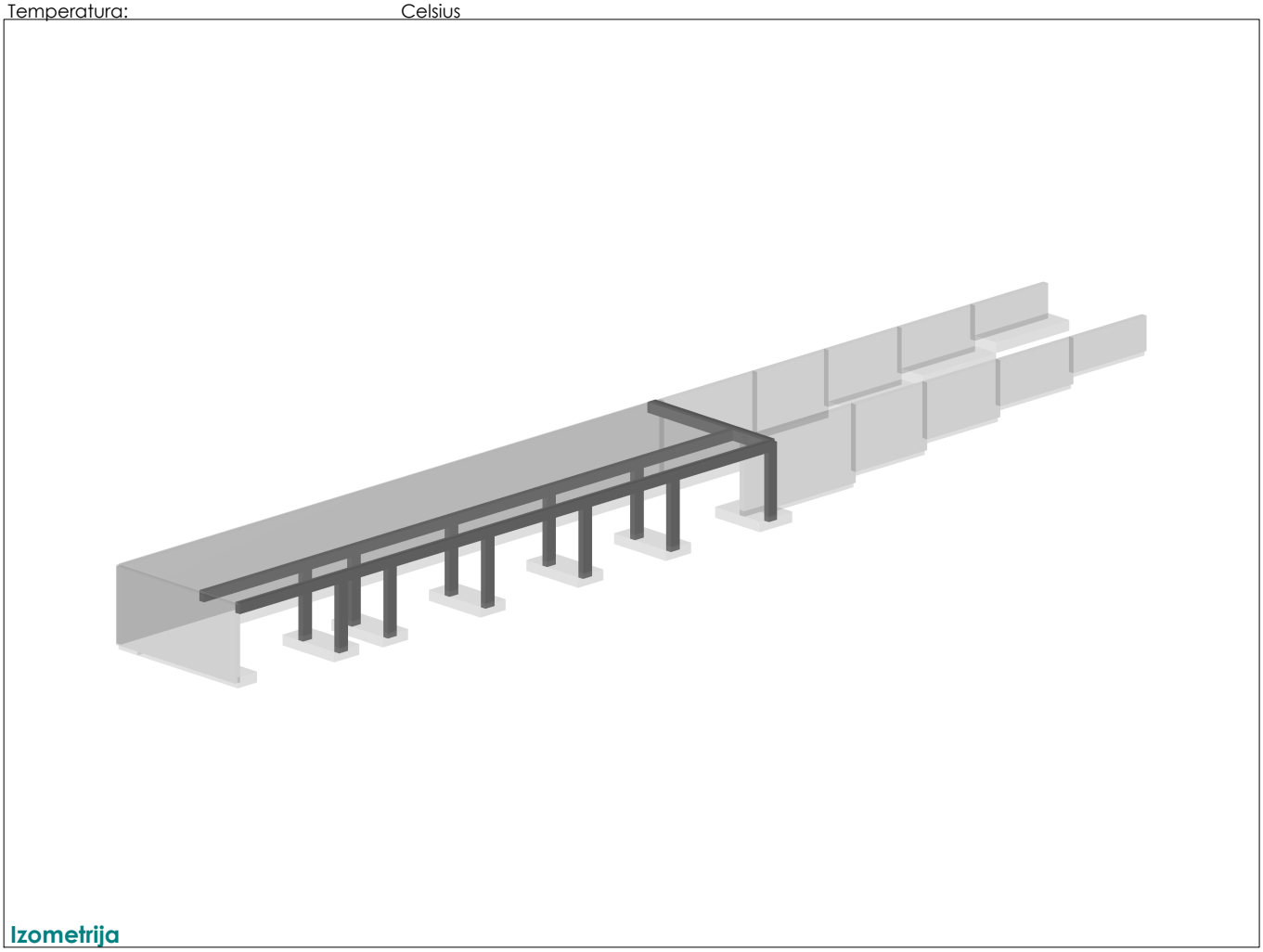
[X] Teorija I-og reda	[X] Modalna analiza	[ ] Stabilnost
[ ] Teorija II-og reda	[ ] Seizmički proračun	[ ] Faze građenja
[ ] Nelinearan proračun		

Veličina modela

Broj čvorova:	3326
Broj pločastih elemenata:	2715
Broj grednih elemenata:	159
Broj graničnih elemenata:	7017
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	3
Broj kombinacija opterećenja:	8

Jedinice mera

Dužina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius



Izometrija

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
POS 100	3.65	1.65
	2.00	0.50
	1.50	0.50

Naziv	z [m]	h [m]
	1.00	0.50
	0.50	0.50
Temelji	0.00	

Tabela materijala

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

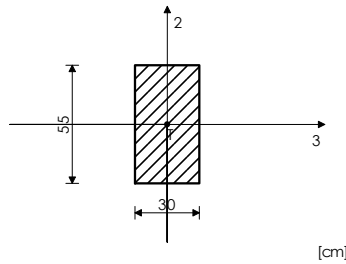
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.500	0.250	1	Debela ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presek: b/d=30/55, Fiktivna ekscentričnost

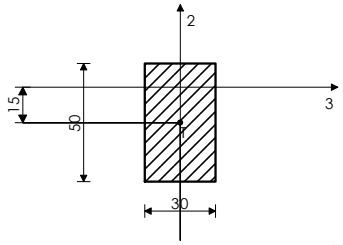
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.650e-1	1.375e-1	1.375e-1	3.262e-3	1.238e-3	4.159e-3



[cm]

Set: 2 Presek: b/d=30/50, Fiktivna ekscentričnost

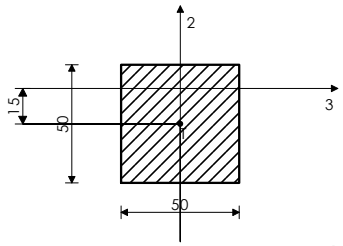
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	1.125e-3	3.125e-3



[cm]

Set: 3 Presek: b/d=50/50, Fiktivna ekscentričnost

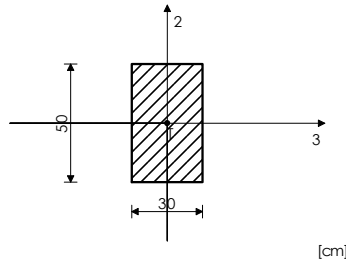
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	2.500e-1	2.083e-1	2.083e-1	8.802e-3	5.208e-3	5.208e-3



[cm]

Set: 4 Presek: b/d=30/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	1.125e-3	3.125e-3



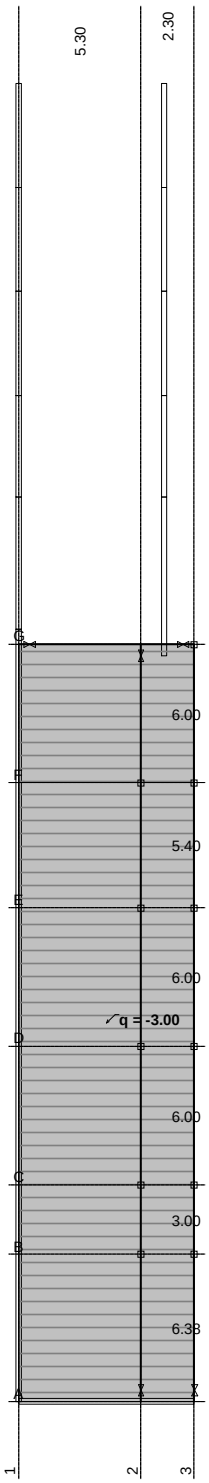
[cm]

Setovi površinskih oslonaca

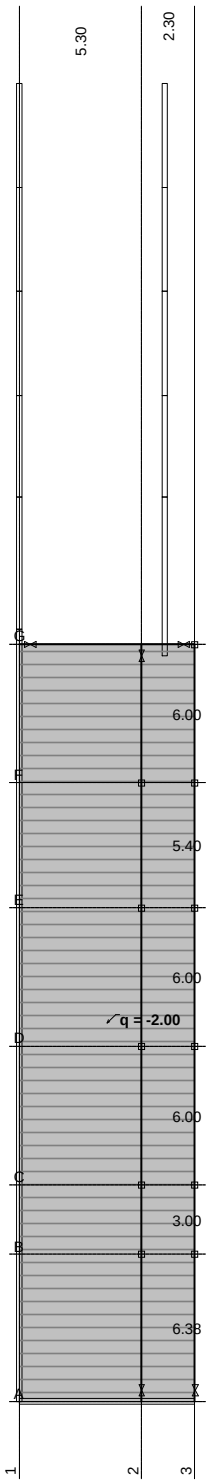
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Korsno
3	Od tla
4	Komb.: 1.6xI+1.8xII+1.6xIII
5	Komb.: I+1.8xII+1.6xIII
6	Komb.: 1.6xI+1.8xII+III
7	Komb.: I+1.8xII+III
8	Komb.: 1.6xI+1.6xIII
9	Komb.: I+1.6xIII
10	Komb.: 1.6xI+III
11	Komb.: I+III

Opt. 1: Stalno (g)



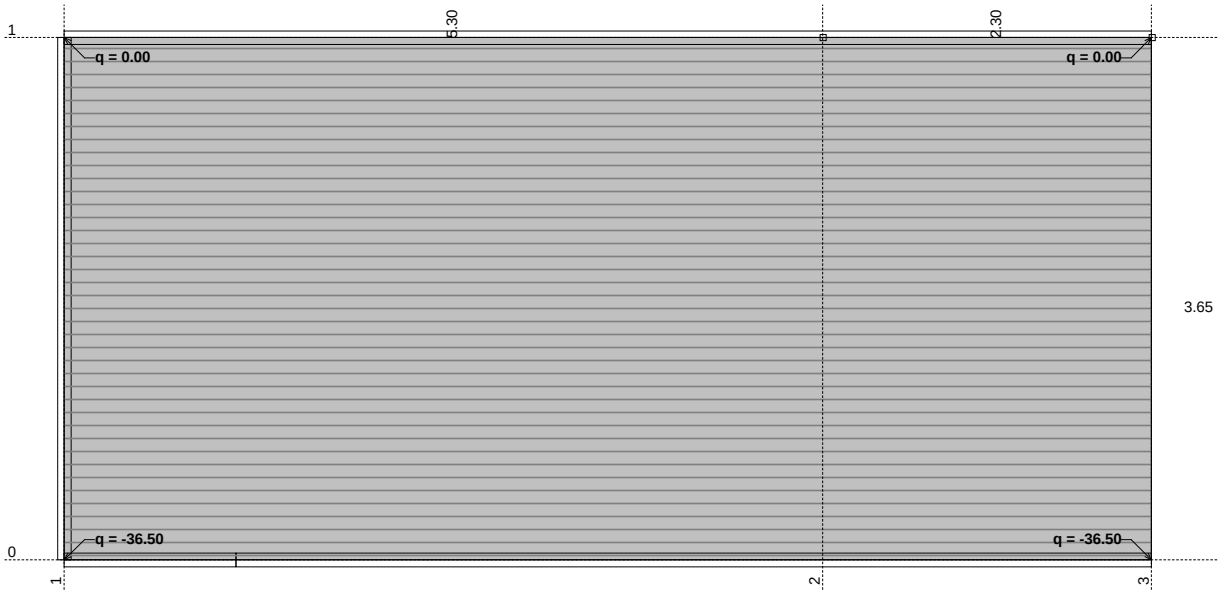
Opt. 2: Korsno



Nivo: POS 100 [3.65 m]

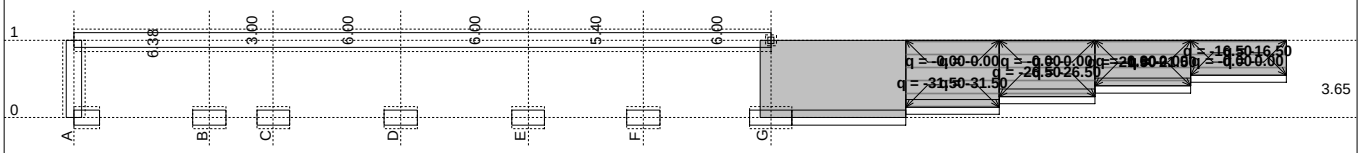
Nivo: POS 100 [3.65 m]

Opt. 3: Od tla



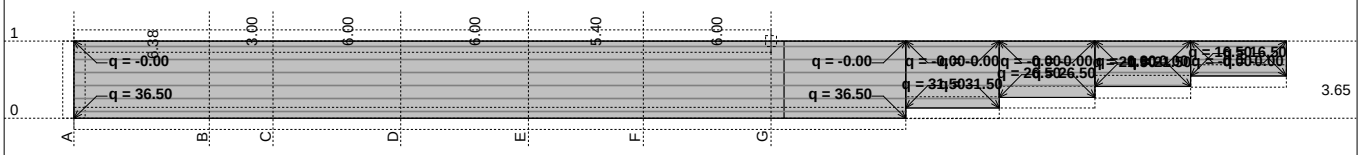
Ram: H_1

Opt. 3: Od tla



Ram: V_3

Opt. 3: Od tla



Ram: V_1

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

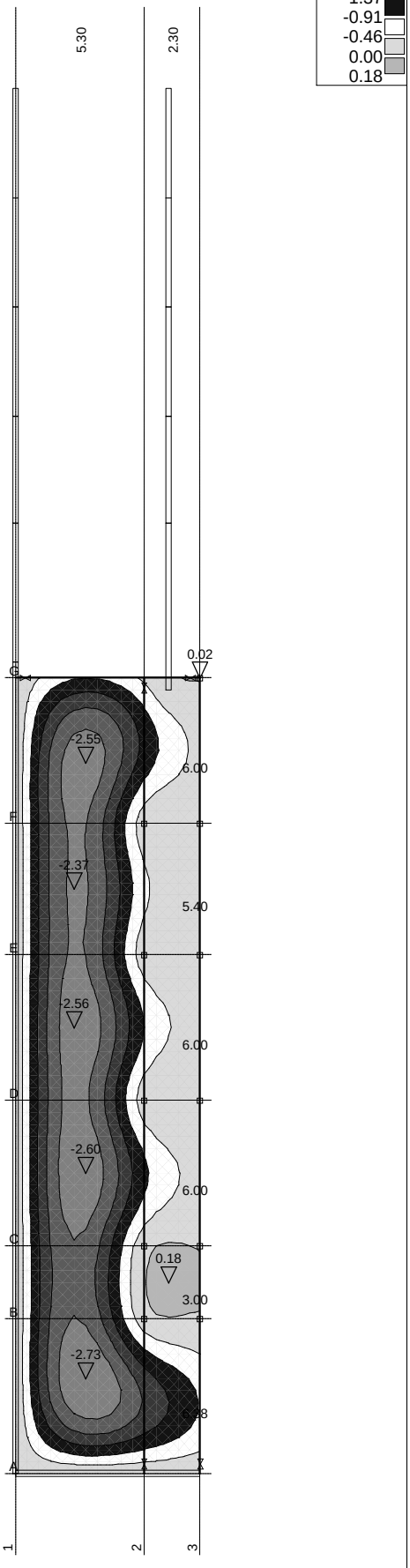
Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica
Ploče - redukcija krutosti na savijanje: 0.010
Sprečeno oscilovanje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa			
No	Naziv	Koeficijent	
1	Stalno (g)	1.00	
2	Korsno	0.50	
3	Od tla	0.00	

Raspored masa po visini objekta					
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
POS 100	3.65	3.18	23.68	676.50	2.72
Ukupno:	3.65	3.18	23.68	676.50	

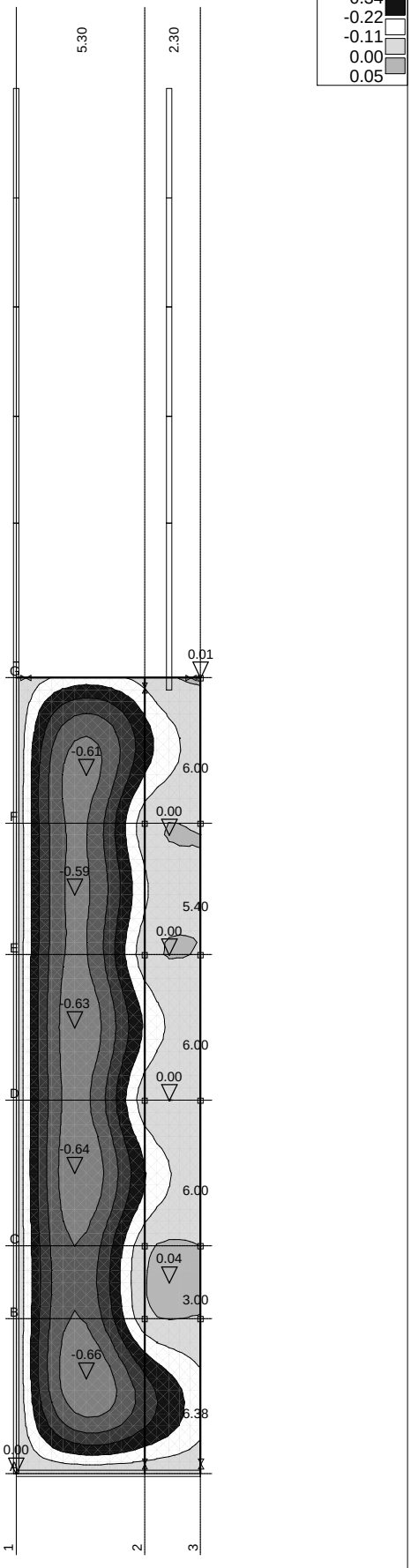
Periodi oscilovanja konstrukcije		
No	T [s]	f [Hz]
1	0.2292	4.3634
2	0.1384	7.2243
3	0.1371	7.2960

Opt. 1: Stalno (g)



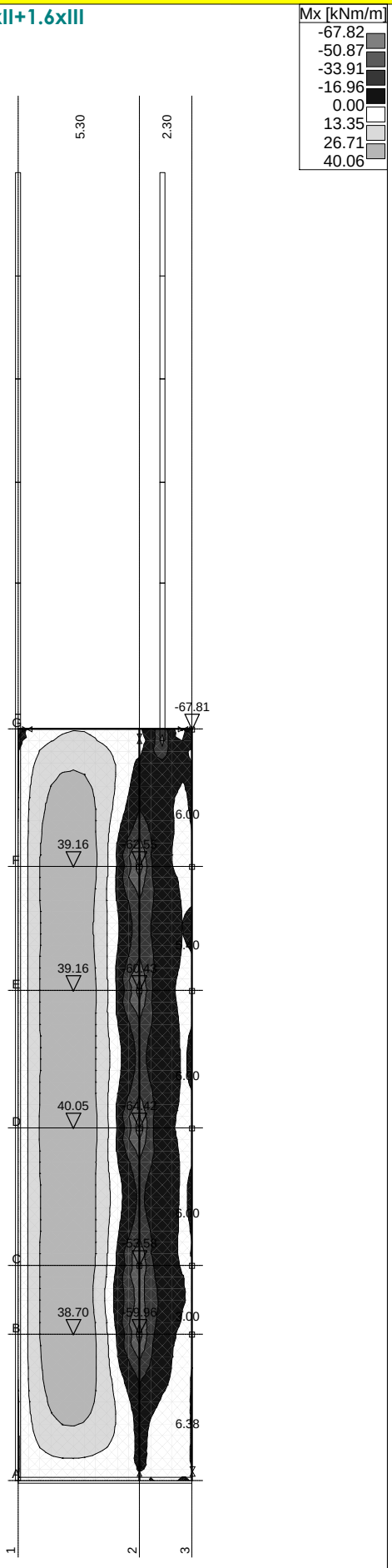
Nivo: POS 100 [3.65 m]
Relativni ugib ploča: max wr= 0.18 / min wr= -2.73 m...

Opt. 2: Korsno



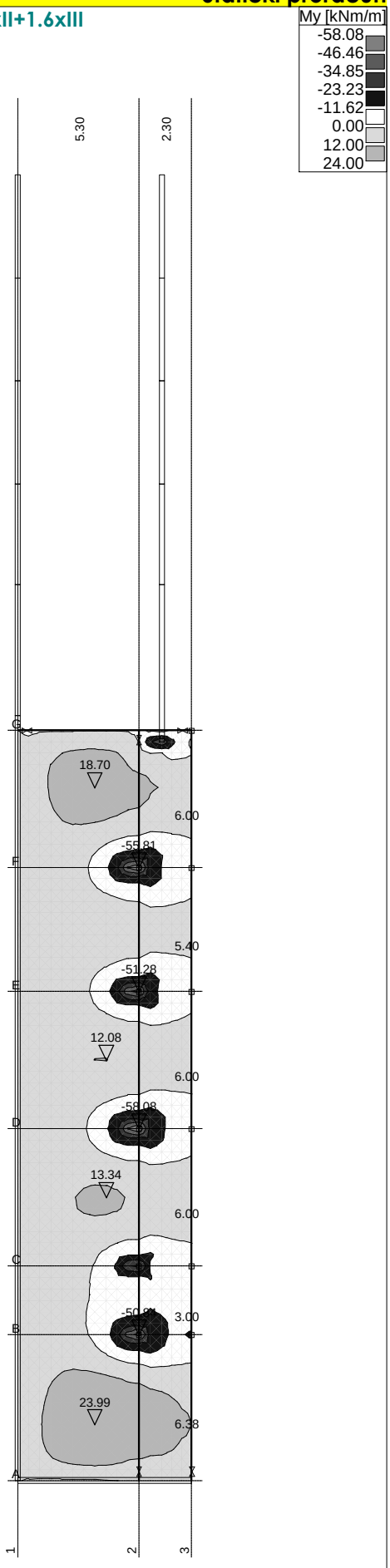
Nivo: POS 100 [3.65 m]
Relativni ugib ploča: max wr= 0.04 / min wr= -0.66 m...

Opt. 4: 1.6xI+1.8xII+1.6xIII



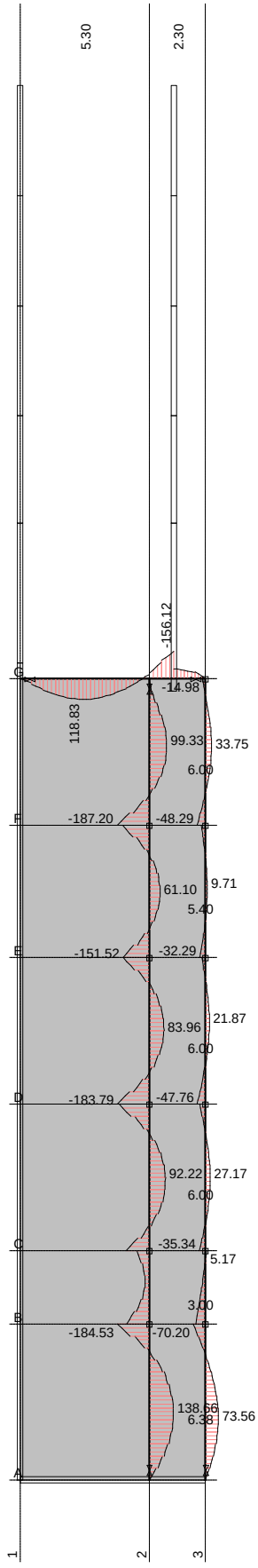
Nivo: POS 100 [3.65 m]
Uticaji u pločI: max Mx= 40.05 / min Mx= -67.81 kNm/m

Opt. 4: 1.6xI+1.8xII+1.6xIII



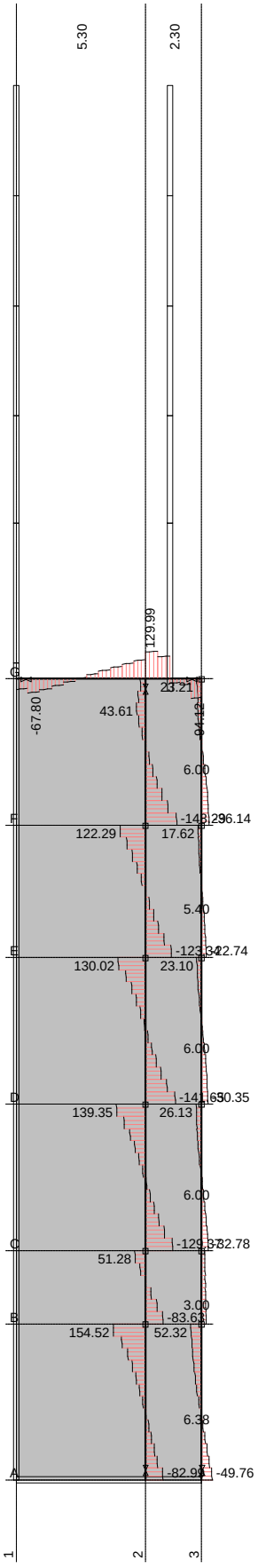
Nivo: POS 100 [3.65 m]
Uticaji u pločI: max My= 23.99 / min My= -58.08 kNm/m

Opt. 4: 1.6xI+1.8xII+1.6xIII



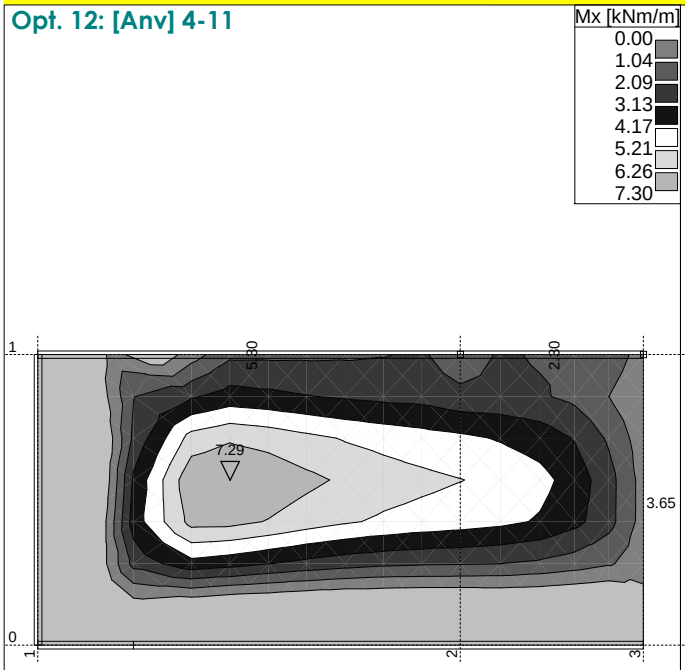
Nivo: POS 100 [3.65 m]
Uticaji u gredi: max M3= 138.66 / min M3= -187.20 kNm

Opt. 4: 1.6xI+1.8xII+1.6xIII



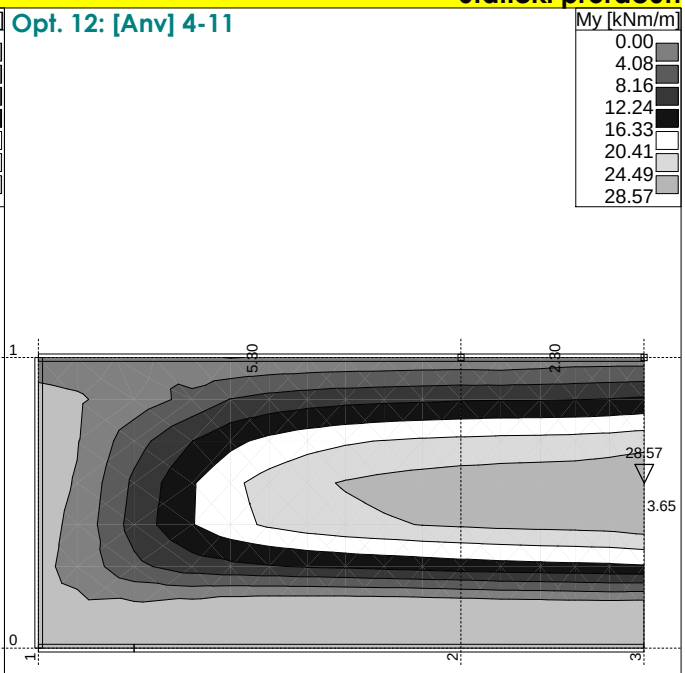
Nivo: POS 100 [3.65 m]
Uticaji u gredi: max T2= 154.52 / min T2= -148.29 kN

Opt. 12: [Anv] 4-11



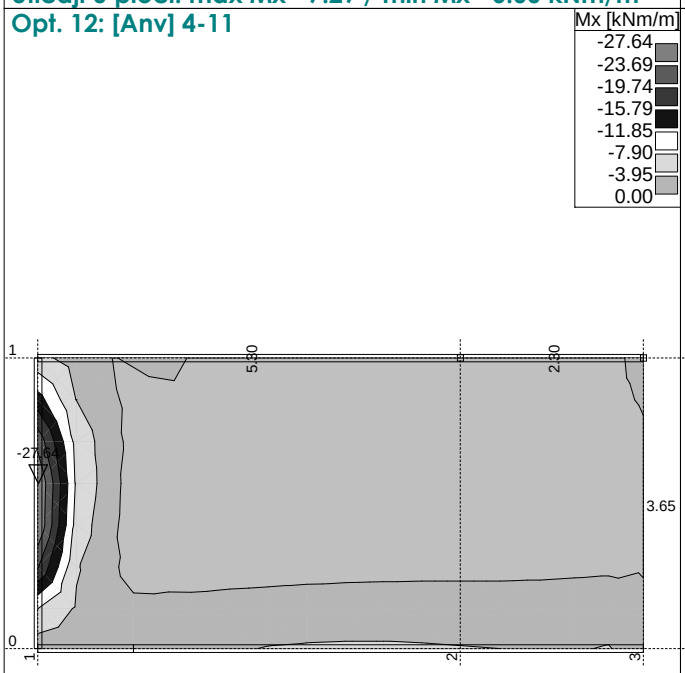
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max Mx= 7.29 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



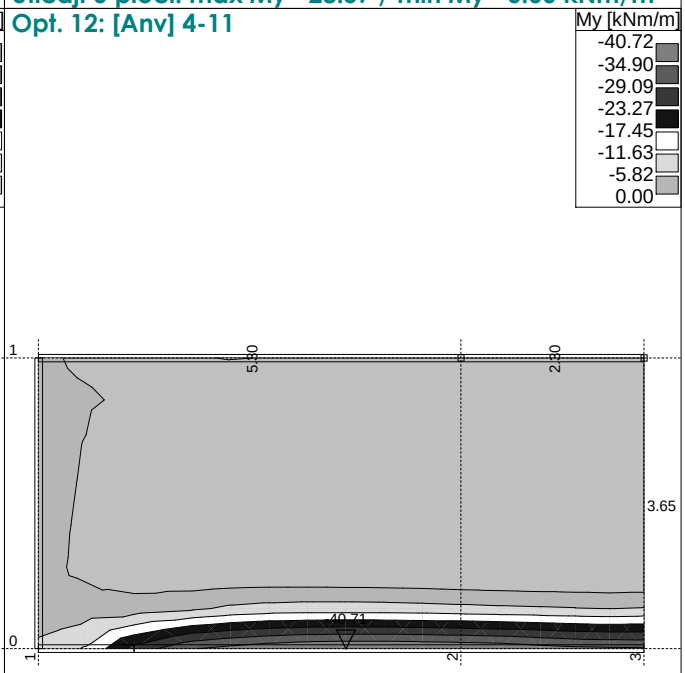
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max My= 28.57 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



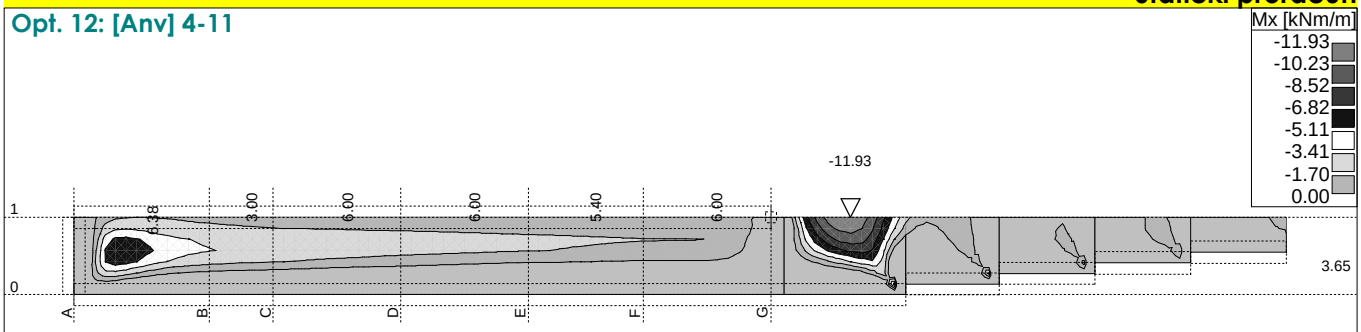
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -27.64 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



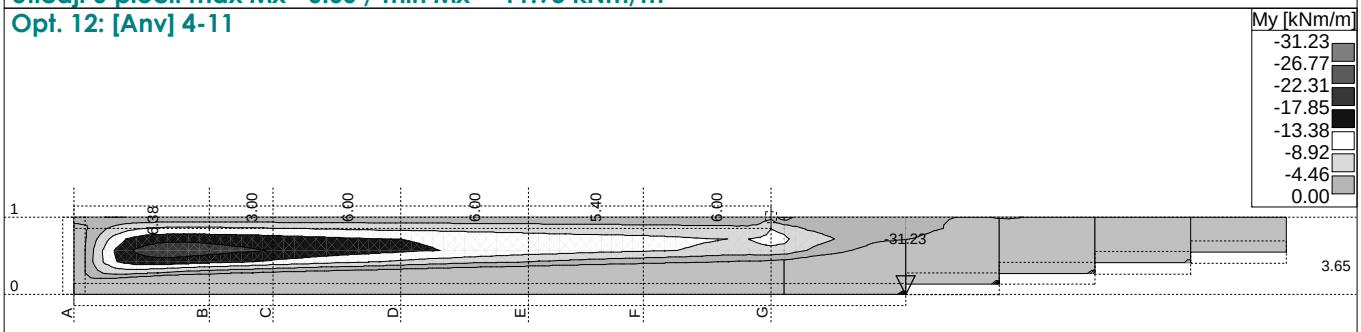
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -40.71 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



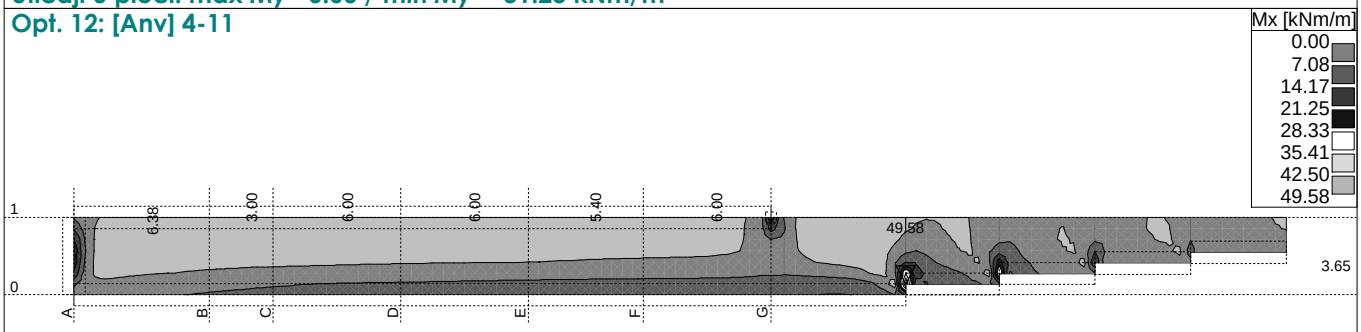
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -11.93 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



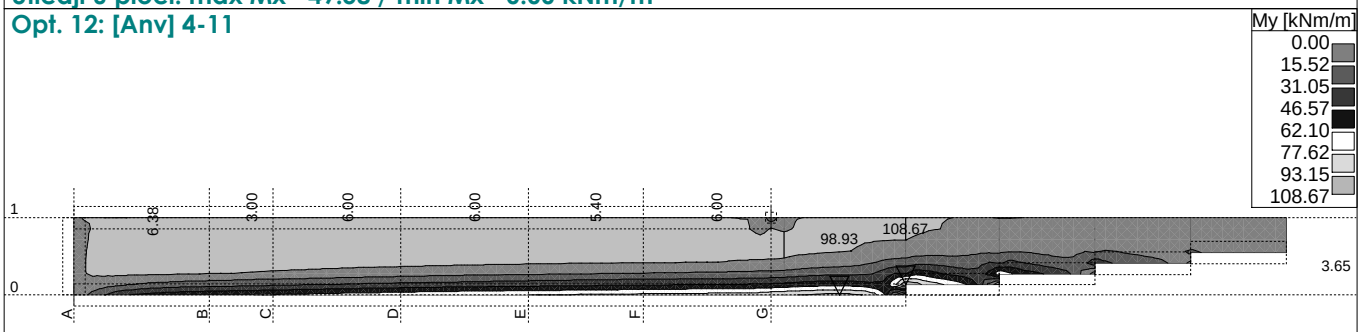
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -31.23 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



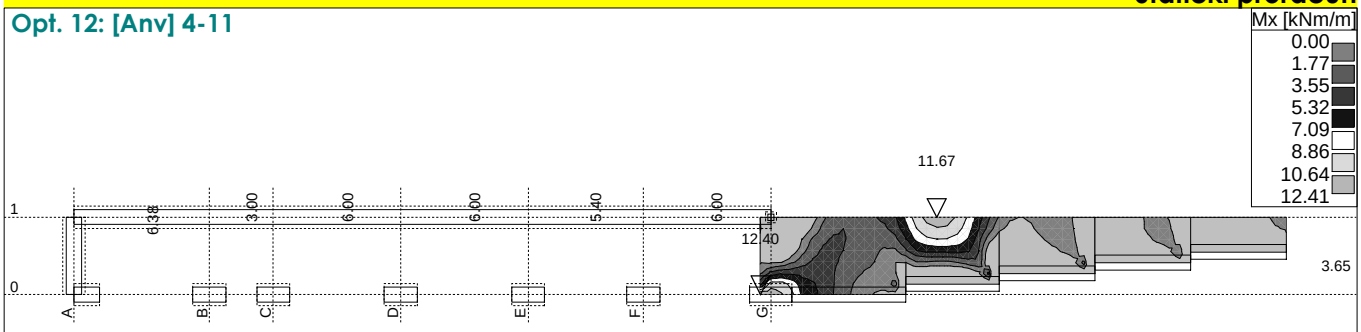
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max Mx= 49.58 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



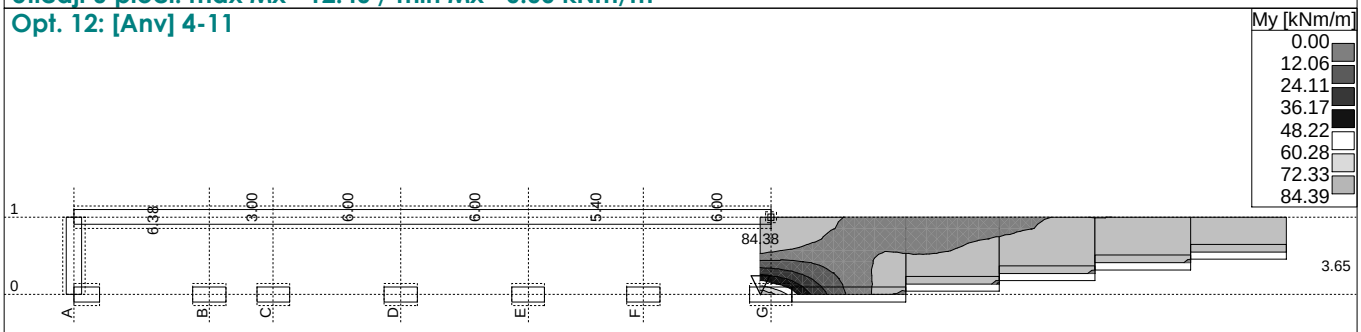
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max My= 108.67 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



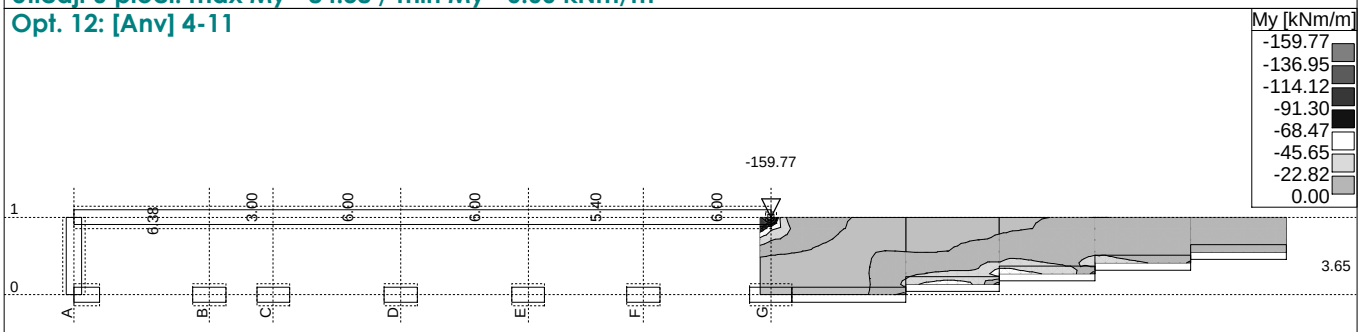
Ram: V_3
Uticaji u ploči: max Mx= 12.40 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



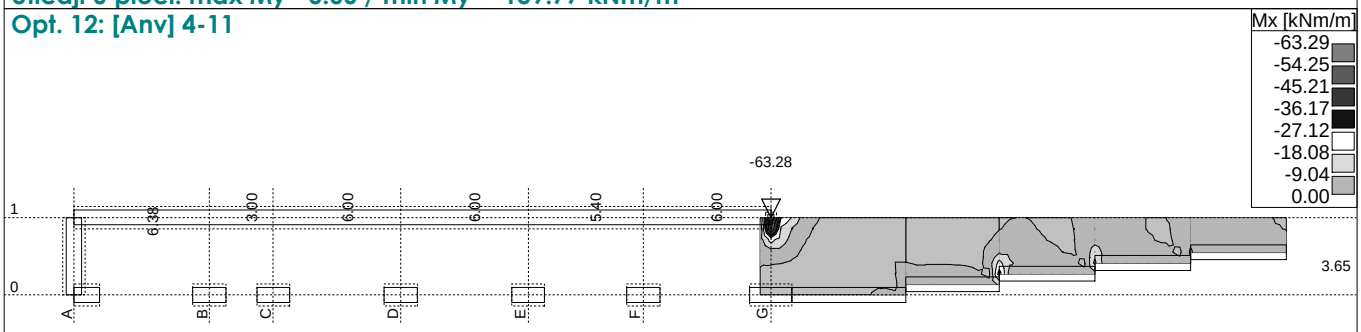
Ram: V_3
Uticaji u ploči: max My= 84.38 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



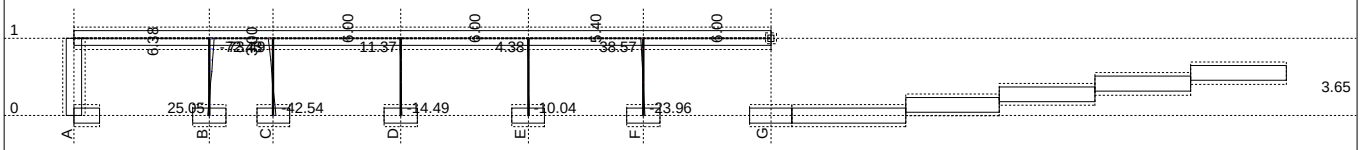
Ram: V_3
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -159.77 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



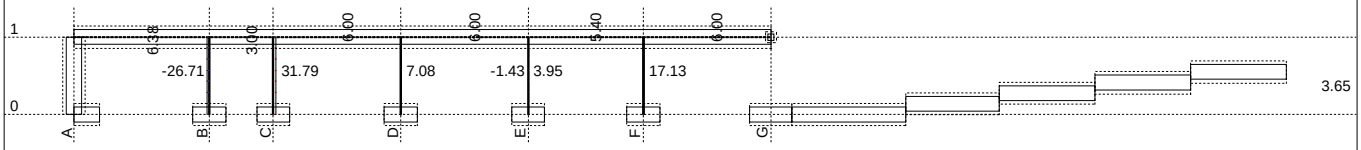
Ram: V_3
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -63.28 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



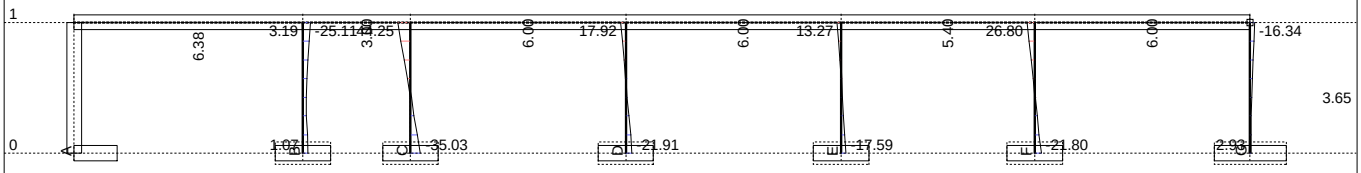
Ram: V_2
Uticaji u gredi: max M3= 138.66 / min M3= -187.20 kNm

Opt. 12: [Anv] 4-11



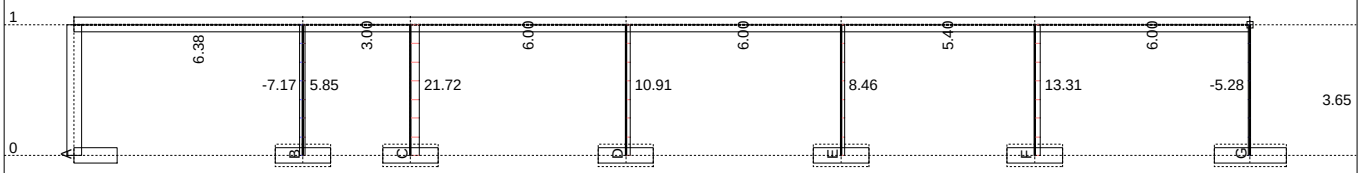
Ram: V_2
Uticaji u gredi: max T2= 155.58 / min T2= -148.29 kN

Opt. 12: [Anv] 4-11



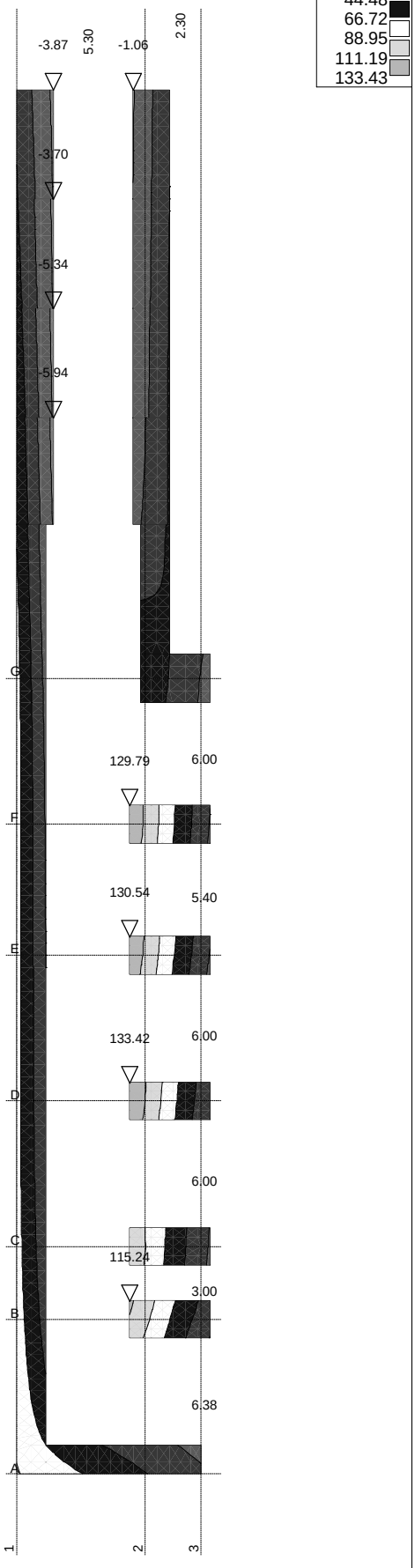
Ram: V_4
Uticaji u gredi: max M3= 73.56 / min M3= -72.20 kNm

Opt. 12: [Anv] 4-11



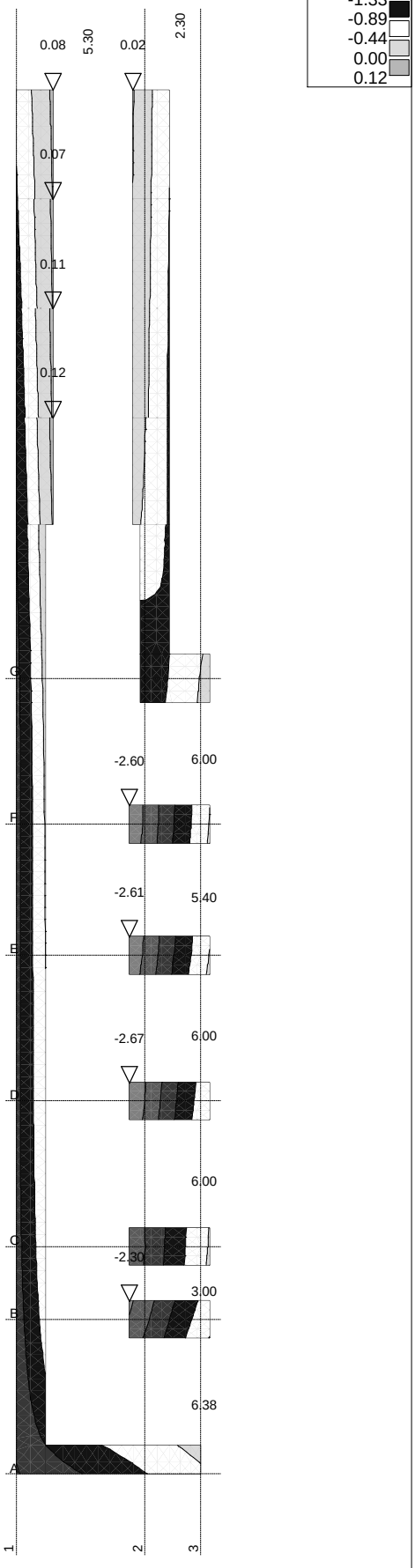
Ram: V_4
Uticaji u gredi: max T2= 52.84 / min T2= -49.76 kN

Opt. 1: Stalno (g)



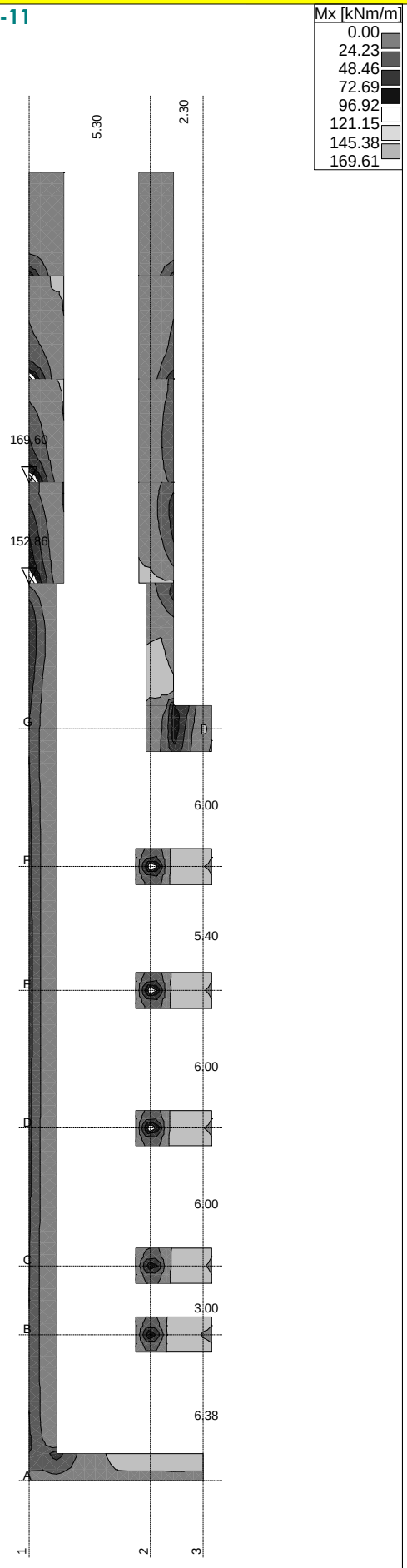
Pogled: Temelji_objedinjeno
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 133.42 / min σ,tla=...

Opt. 1: Stalno (g)



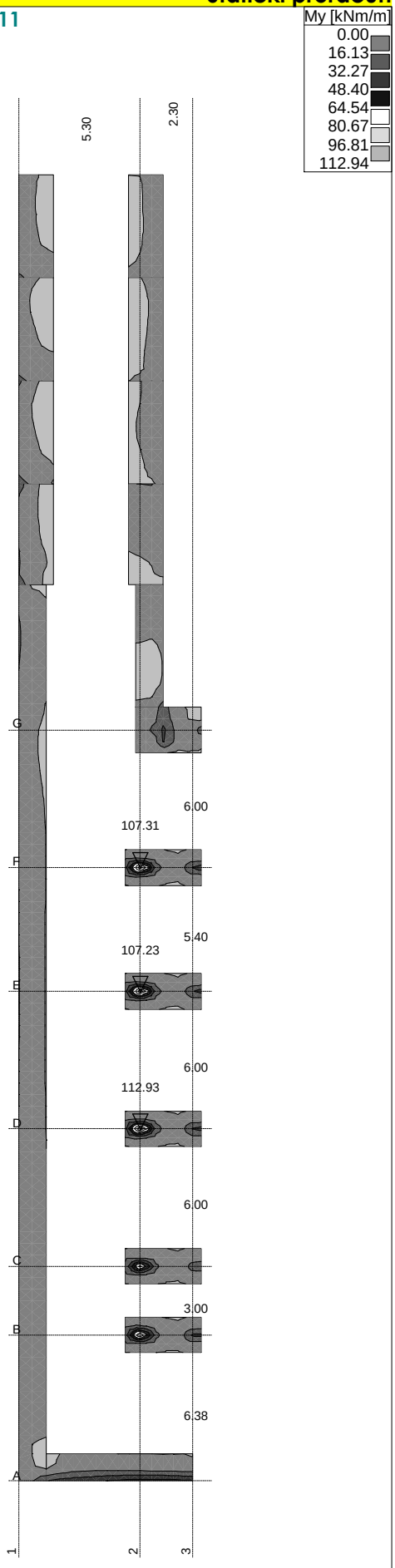
Pogled: Temelji_objedinjeno
Uticaji u pov. osloncu: max s,tla= 0.12 / min s,tla= -2....

Opt. 12: [Anv] 6-11



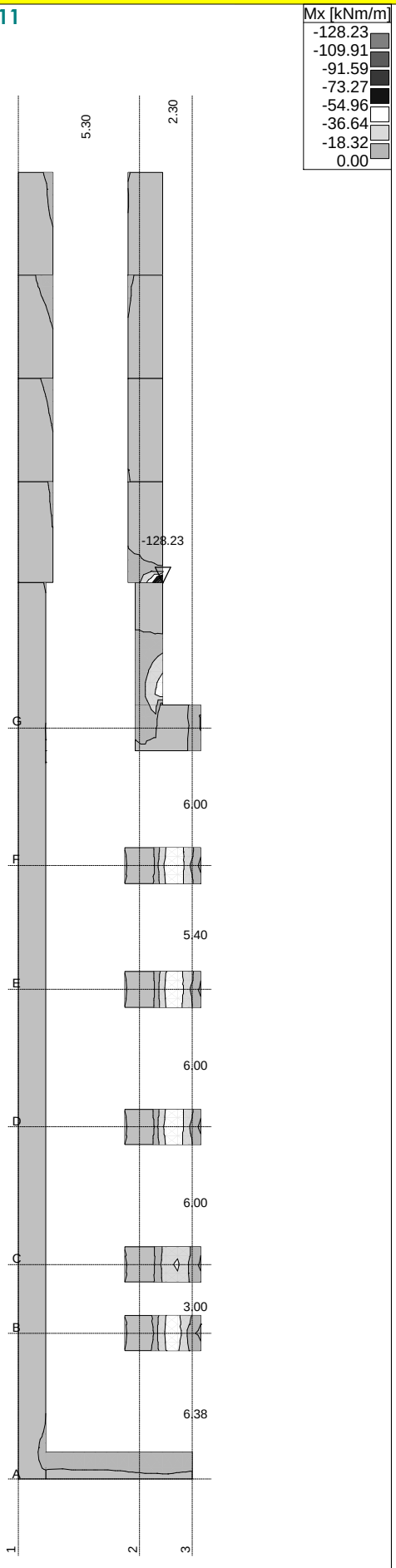
Pogled: Temelji_objedinjeno
Uticaji u ploči: max Mx= 169.60 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 6-11



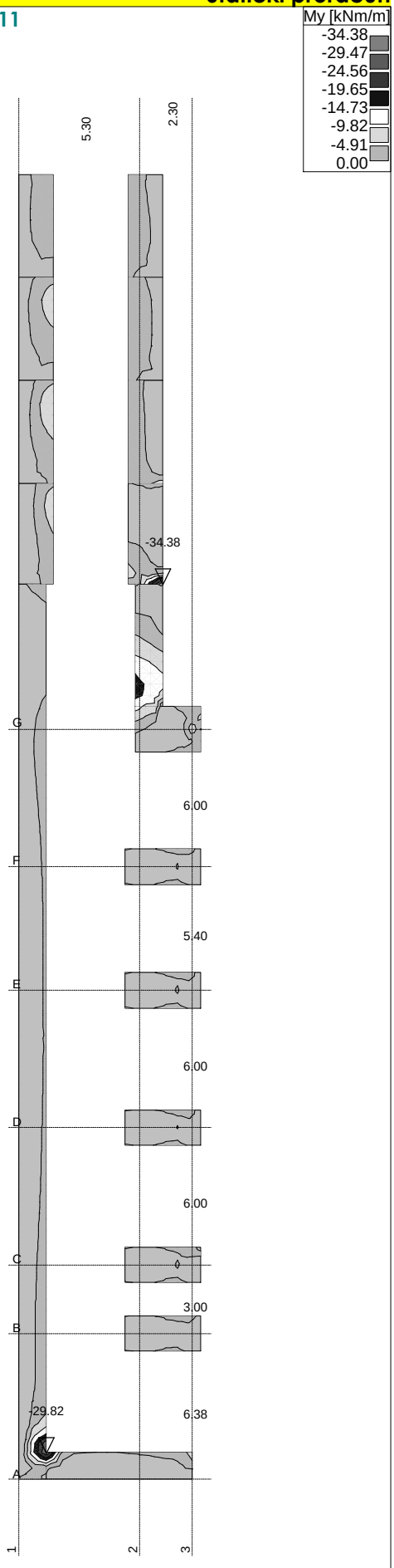
Pogled: Temelji_objedinjeno
Uticaji u ploči: max My= 112.93 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 6-11



Pogled: Temelji_objedinjeno
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -128.23 kNm/m

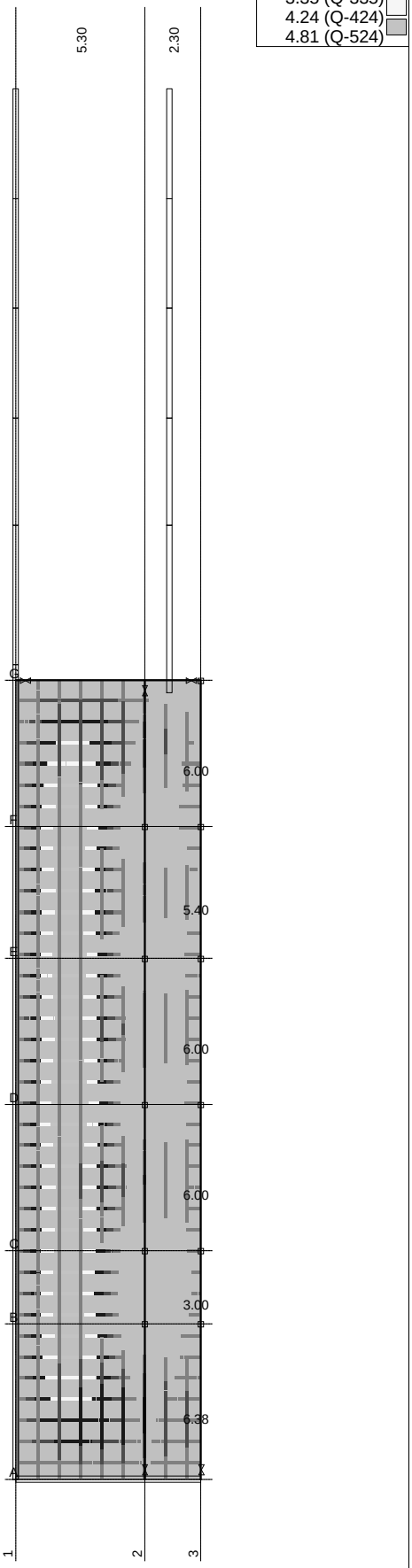
Opt. 12: [Anv] 6-11



Pogled: Temelji_objedinjeno
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -34.38 kNm/m

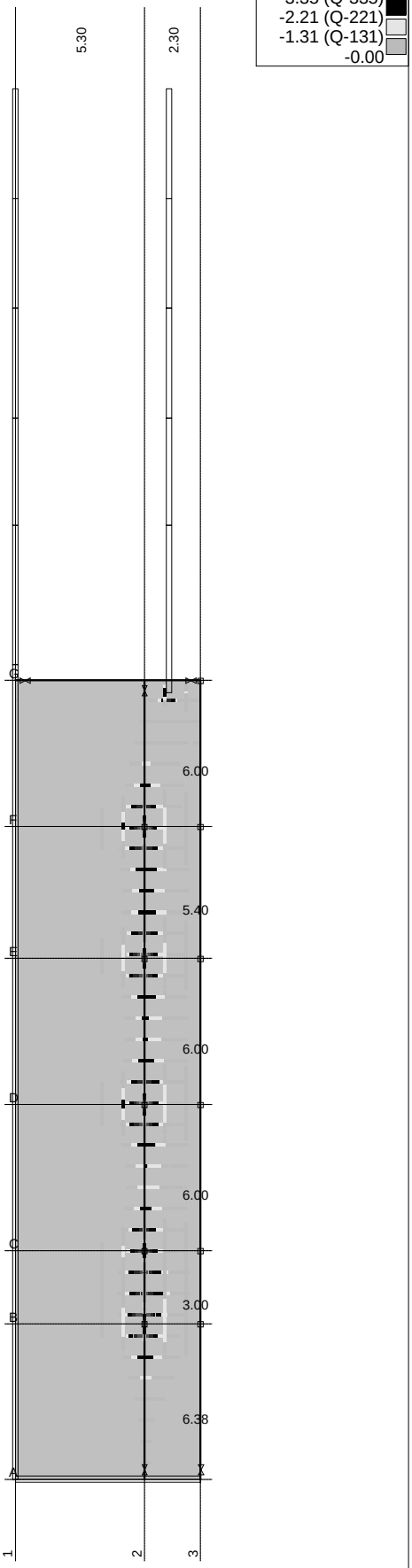
Dimenzionisanje (beton)

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=2.50 cm



Nivo: POS 100 [3.65 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 4.81 cm²/m

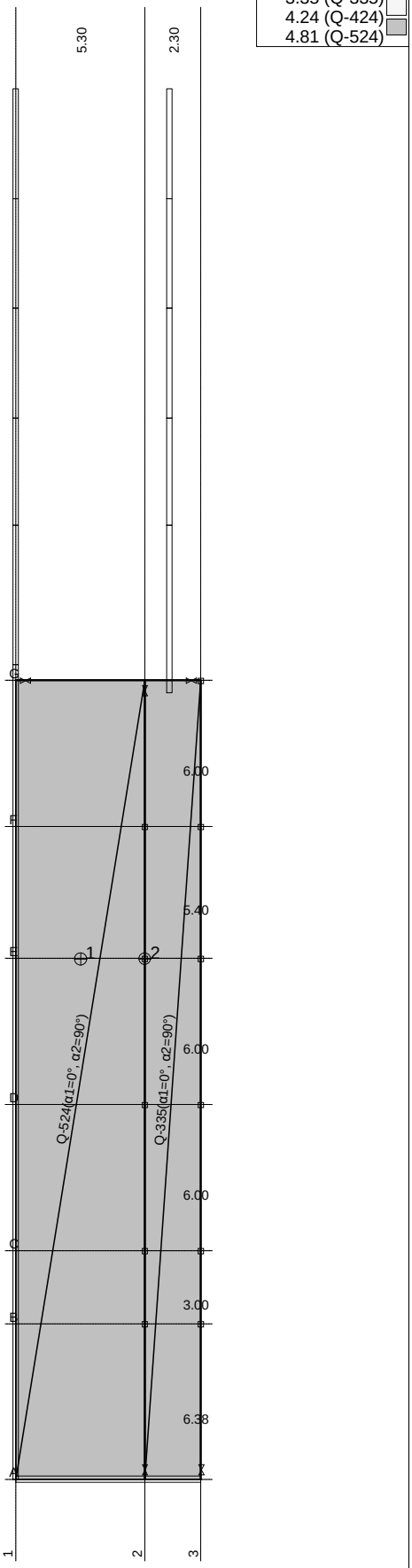
Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=2.50 cm



Nivo: POS 100 [3.65 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -7.19 cm²/m

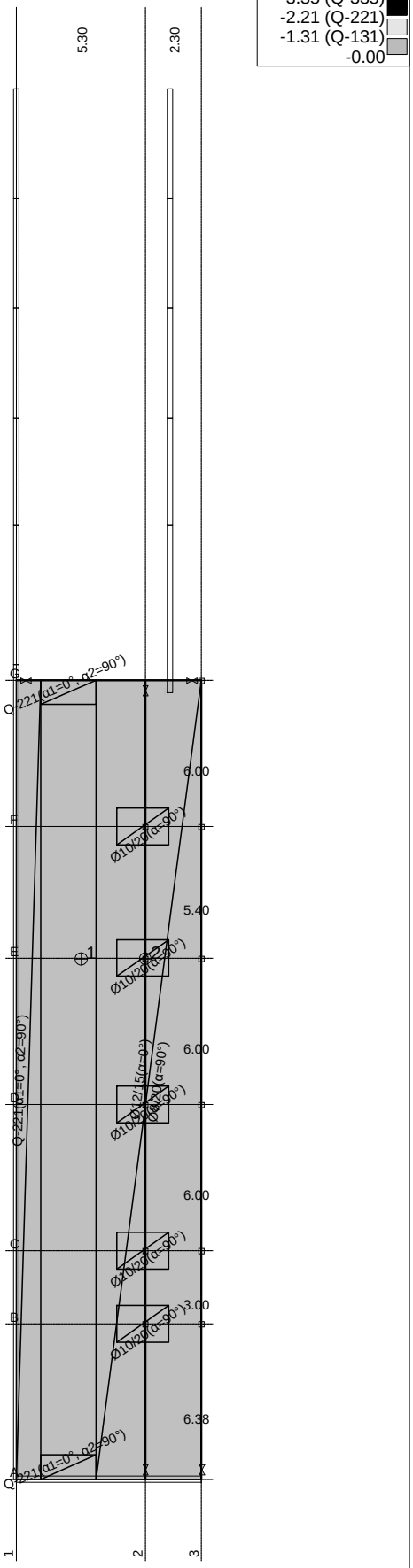
Dimenzionisanje (beton)

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=2.50 cm



Nivo: POS 100 [3.65 m]
Aa - d.zona

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=2.50 cm



Nivo: POS 100 [3.65 m]
Aa - g.zona

Nivo: POS 100 [3.65 m]
PBAB 87
d,pl=20.0 cm
MB 30
Gornja zona: MA 500/560 (a=2.5 cm)
Donja zona: MA 500/560 (a=2.5 cm)
Kompletna šema opterećenja

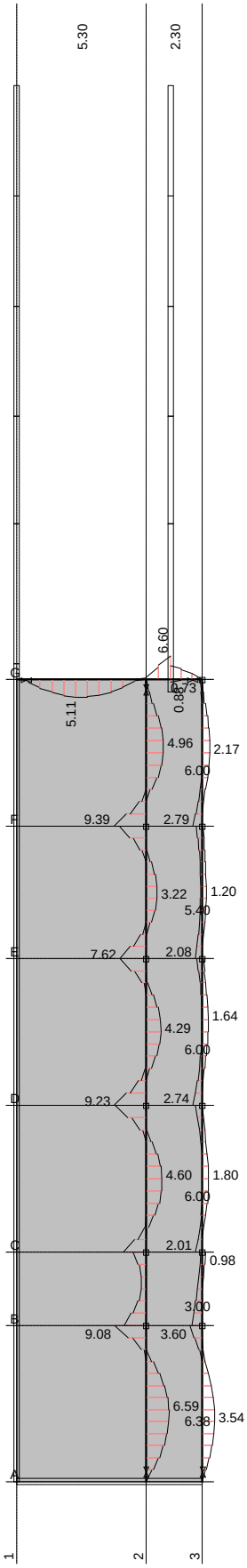
Tačka 1
X=2.41 m; Y=21.38 m; Z=3.65 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
Mu = 39.35 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.396/10.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 4.70 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.26%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
Mu = 4.48 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.402/10.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.52 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.26%

Tačka 2
X=5.30 m; Y=21.38 m; Z=3.65 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
Mu = -55.76 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.772/10.000 ‰
Ag1 = 6.75 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.54%

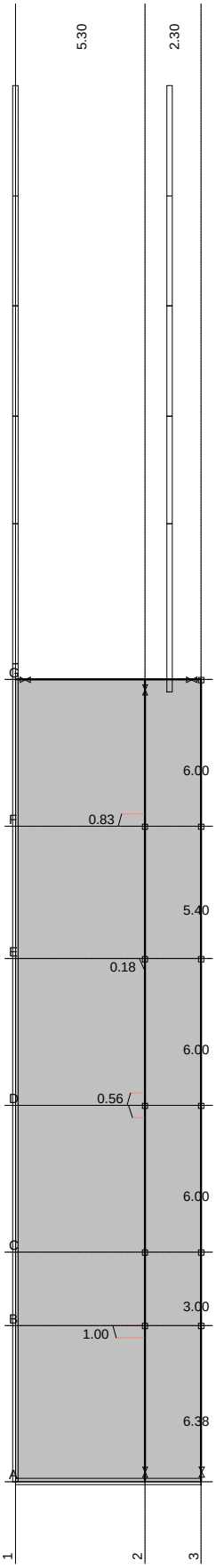
Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
Mu = -45.83 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.545/10.000 ‰
Ag2 = 5.50 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø10/20 (3.93 cm²/m)
Ø8/20 (2.51 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.49%

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



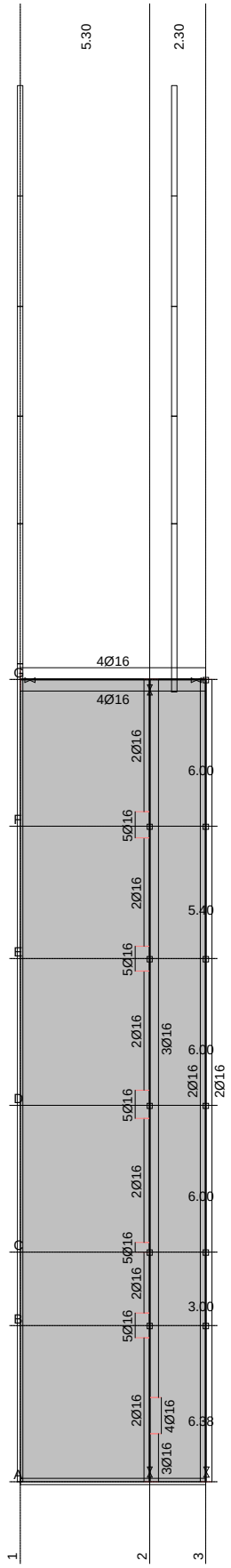
Nivo: POS 100 [3.65 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 9.39 / 6.59 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



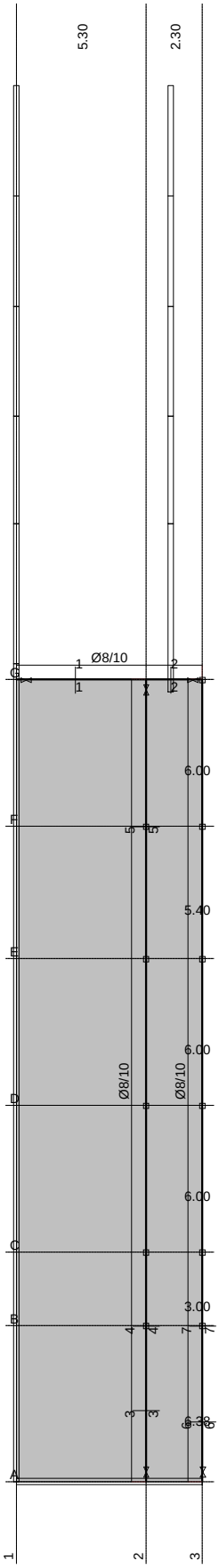
Nivo: POS 100 [3.65 m]
Armatura u gredama: max Aa,uz= 1.00 cm²

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



Nivo: POS 100 [3.65 m]
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500

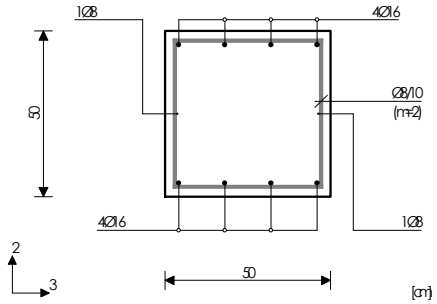


Nivo: POS 100 [3.65 m]
Armatura u gredama: Aa,uz

Greda 2230-2686

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 2.41m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
N1u = -33.59 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 117.59 kNm

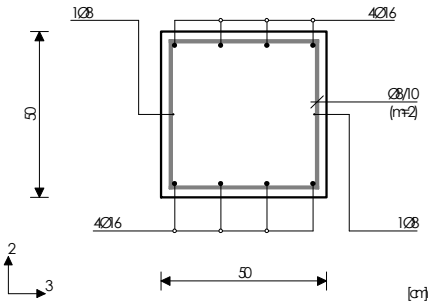
Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
M1u = 0.05 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
T2u = -15.45 kN
T3u = 0.33 kN
M1u = 0.04 kNm

εb/εa = -1.354/10.000 ‰
Aa1 = 5.10 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

τy = 0.08MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.68%

Presek 2-2 x = 6.30m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
N1u = -68.15 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -156.12 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
M1u = 0.03 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
T2u = 107.95 kN
T3u = -38.55 kN
M1u = 0.03 kNm

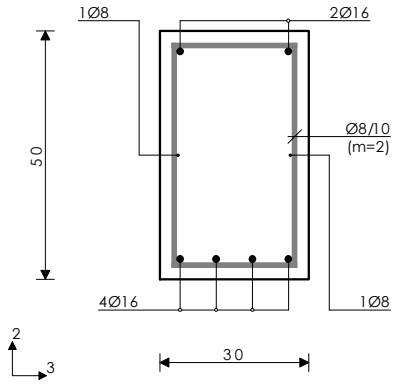
εb/εa = -1.670/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm²
Aa2 = 6.60 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

τy = 0.54MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.19MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.68%

Greda 371-2568

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 3-3 x = 2.94m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
N1u = -0.27 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 138.65 kNm

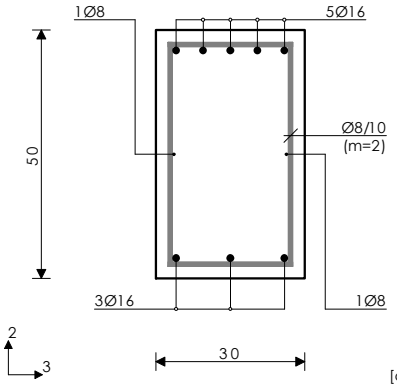
Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
M1u = -0.08 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.60xIII
T2u = 0.79 kN
T3u = 3.44 kN
M1u = -0.06 kNm

εb/εa = -2.108/10.000 ‰
Aa1 = 6.59 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

τy = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.04MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.87%

Presek 4-4 x = 6.38m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
N1u = 2.52 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -186.25 kNm

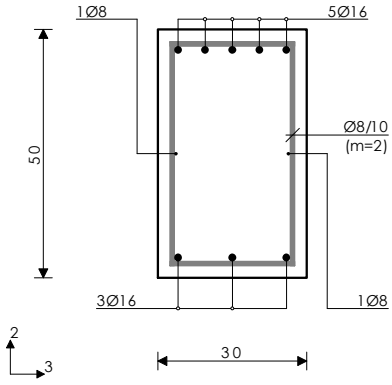
Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
M1u = 0.23 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
T2u = 155.58 kN
T3u = 0.47 kN
M1u = 0.21 kNm

εb/εa = -2.739/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm²
Aa2 = 9.08 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 1.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

τy = 1.33MPa < 3τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.05MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.14%

Presek 5-5 x = 26.78m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
N1u = 38.68 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -153.66 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
M1u = 0.31 kNm

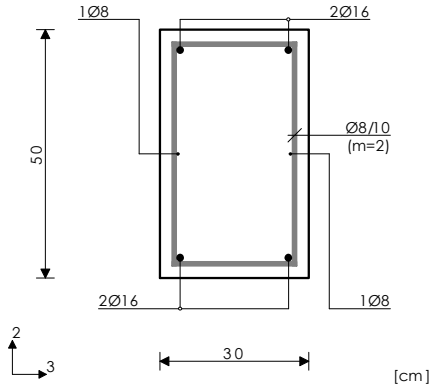
Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
T2u = 123.72 kN
T3u = -1.29 kN
M1u = 0.27 kNm

εb/εa = -2.199/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm²
Aa2 = 7.74 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

τy = 1.08MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.07MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.14%

Greda 518-2686
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 6-6 x = 2.45m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
N1u = 11.97 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 73.56 kNm

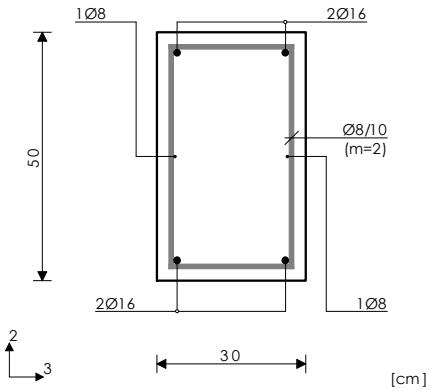
Merodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+1.80xII+1.60xIII
M1u = 0.01 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
T2u = 2.60 kN
T3u = 0.53 kN
M1u = 0.01 kNm

εb/εa = -1.314/10.000 ‰
Aa1 = 3.54 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

τy = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.60%

Presek 7-7 x = 6.38m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
N1u = 33.34 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -70.20 kNm

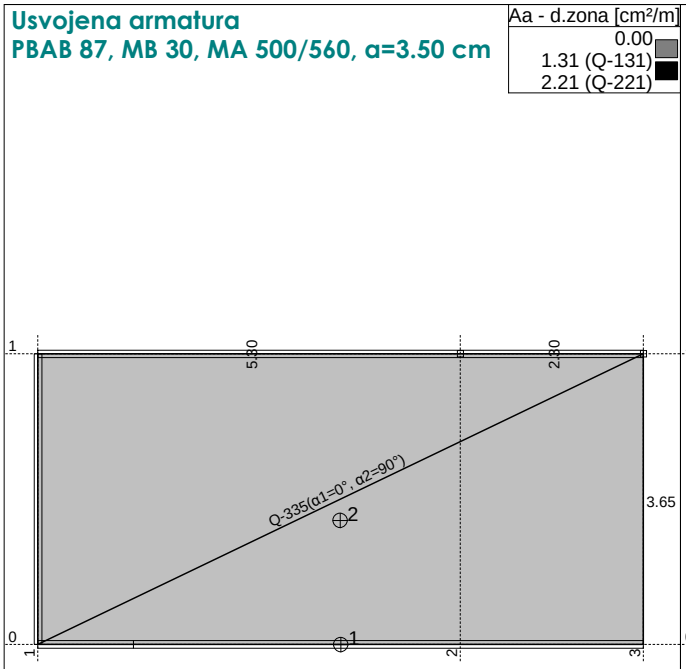
Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
M1u = 0.02 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
T2u = 52.84 kN
T3u = 0.24 kN
M1u = 0.01 kNm

εb/εa = -1.223/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm²
Aa2 = 3.60 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/10(m=2) = 5.03 cm²/m]

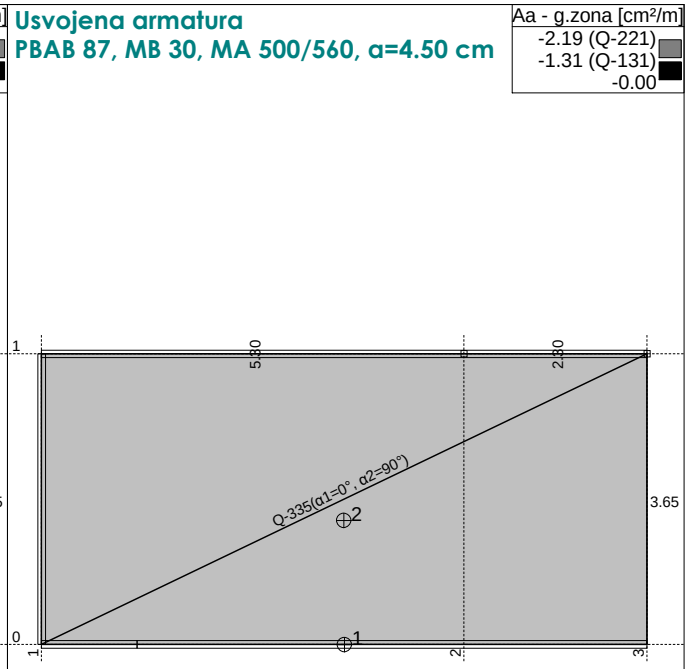
τy = 0.44MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.60%

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=3.50 cm



Ram: H_1
Aa - d.zona

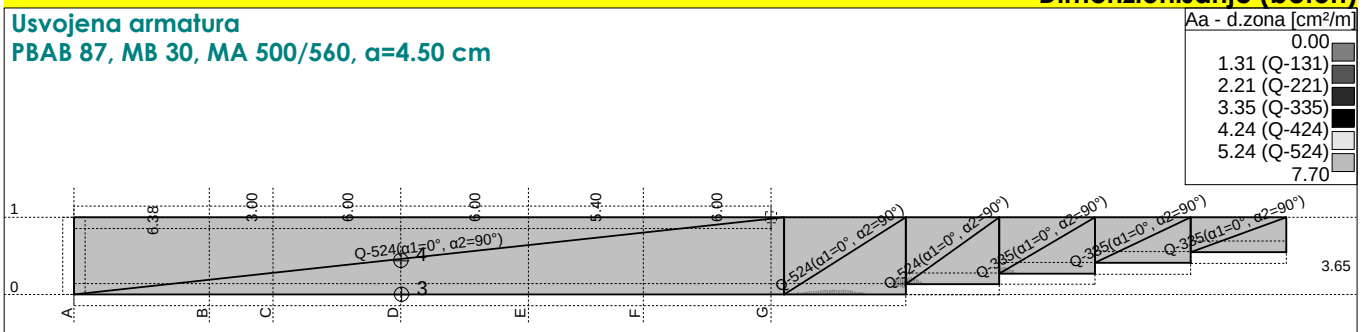
Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=4.50 cm



Ram: H_1
Aa - g.zona

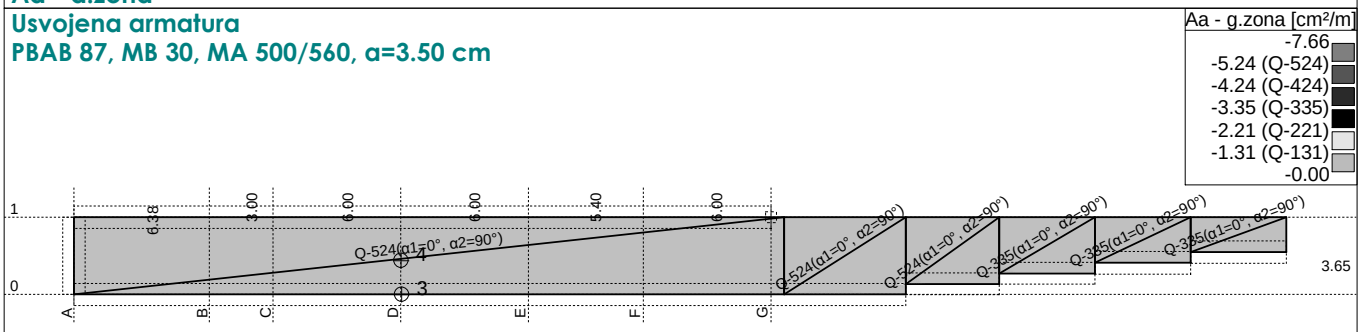
Dimenzionisanje (beton)

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=4.50 cm



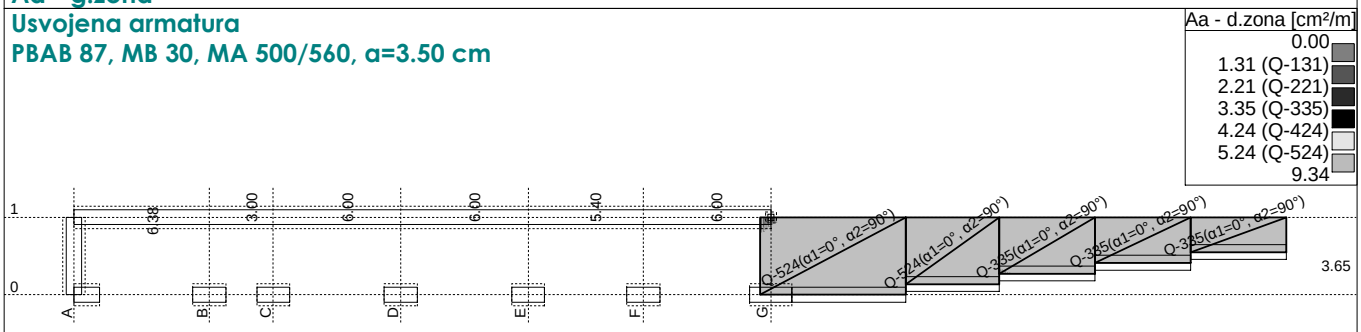
Ram: V_1
Aa - d.zona

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=3.50 cm



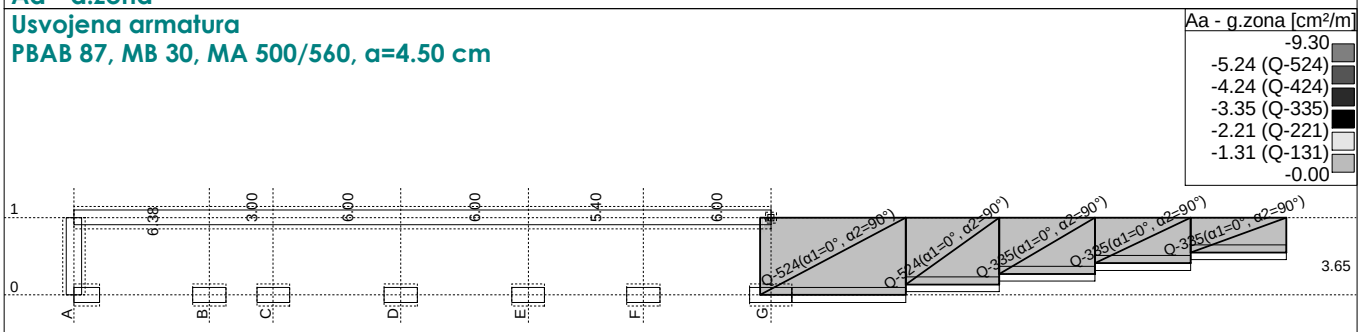
Ram: V_1
Aa - g.zona

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=3.50 cm



Ram: V_3
Aa - d.zona

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=4.50 cm



Ram: V_3
Aa - g.zona

Ram: H_1

PBAB 87
d,pl=30.0 cm
MB 30
Gornja zona: MA 500/560 (a=4.5 cm)
Donja zona: MA 500/560 (a=3.5 cm)
Kompletna šema opterećenja

Tačka 1
X=3.85 m; Y=0.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
Mu = -3.07 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.264/10.000 ‰
Ag1 = 0.23 cm²/m
Ad1 = 0.23 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.22%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
Mu = -28.12 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.821/10.000 ‰
Ag2 = 2.19 cm²/m
Ad2 = 2.21 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.22%

Tačka 2
X=3.85 m; Y=0.00 m; Z=1.55 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.60xIII
Mu = 5.34 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.346/10.000 ‰
Ag1 = 0.37 cm²/m
Ad1 = 0.37 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.22%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.60xIII
Mu = 23.35 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.745/10.000 ‰
Ag2 = 1.68 cm²/m
Ad2 = 1.69 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.22%

Ram: V_1

PBAB 87
d,pl=30.0 cm
MB 30
Gornja zona: MA 500/560 (a=3.5 cm)
Donja zona: MA 500/560 (a=4.5 cm)
Kompletna šema opterećenja

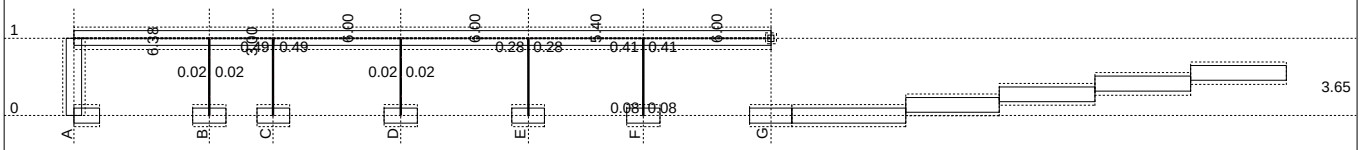
Tačka 3
X=0.00 m; Y=15.38 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.60xIII
Mu = 7.16 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.406/10.000 ‰
Ag1 = 0.54 cm²/m
Ad1 = 0.54 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.35%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.00xI+1.60xIII
Mu = 50.71 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.113/10.000 ‰
Ag2 = 4.03 cm²/m
Ad2 = 4.05 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.35%

Tačka 4
X=0.00 m; Y=15.38 m; Z=1.55 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
Mu = -0.89 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.139/10.000 ‰
Ag1 = 0.06 cm²/m
Ad1 = 0.06 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.35%

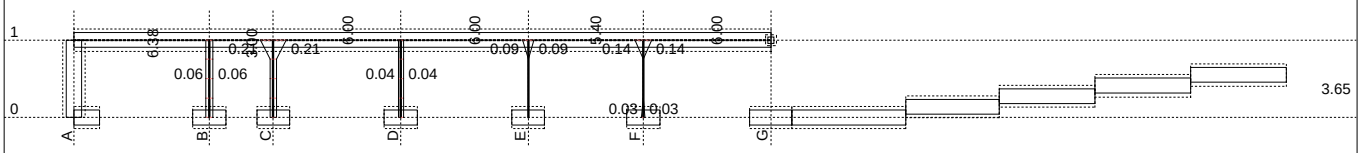
Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
Mu = -8.24 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.433/10.000 ‰
Ag2 = 0.58 cm²/m
Ad2 = 0.58 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.35%

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



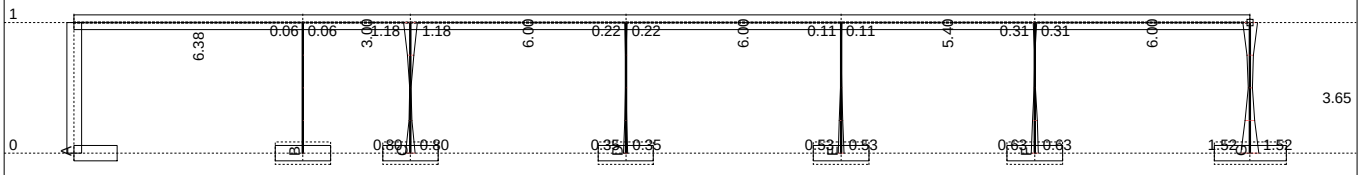
Ram: V_2
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 9.39 / 6.59 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



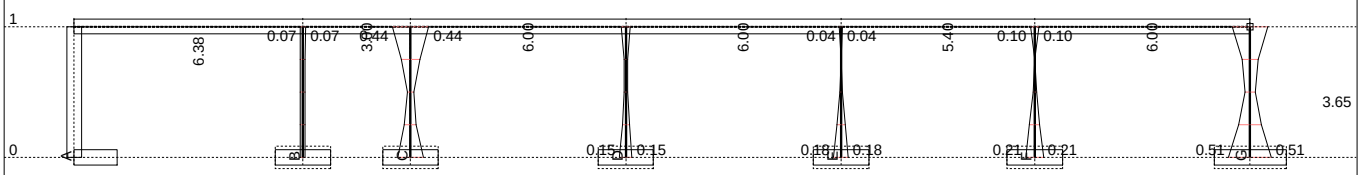
Ram: V_2
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.21 / 0.21 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



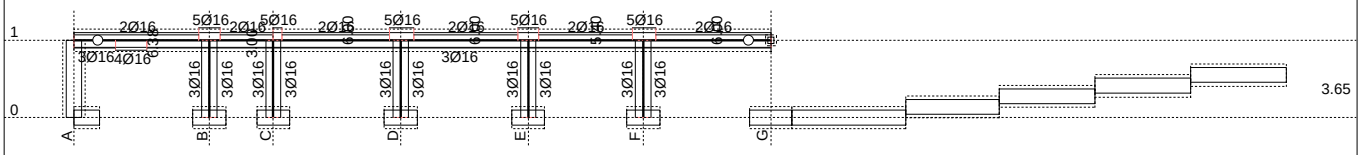
Ram: V_4
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 3.60 / 3.54 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



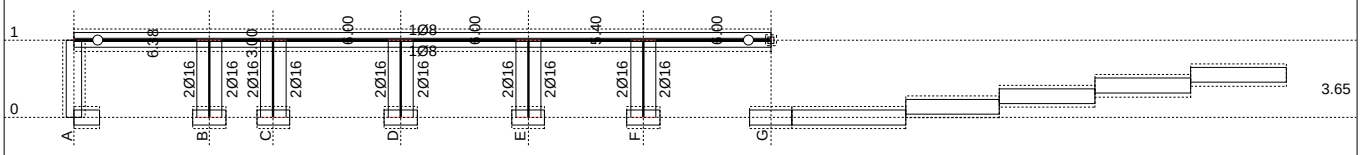
Ram: V_4
Armatura u gredama: max Aa3/Aa4= 0.51 / 0.51 cm²

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



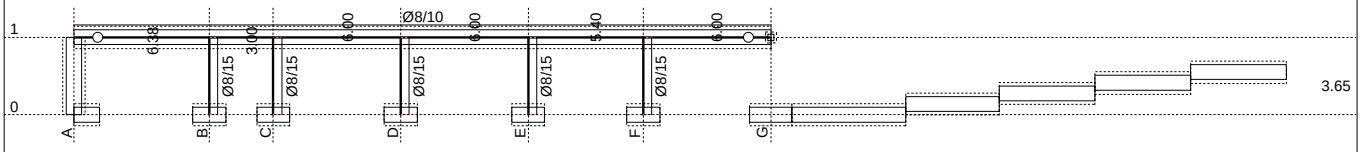
Ram: V_2
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



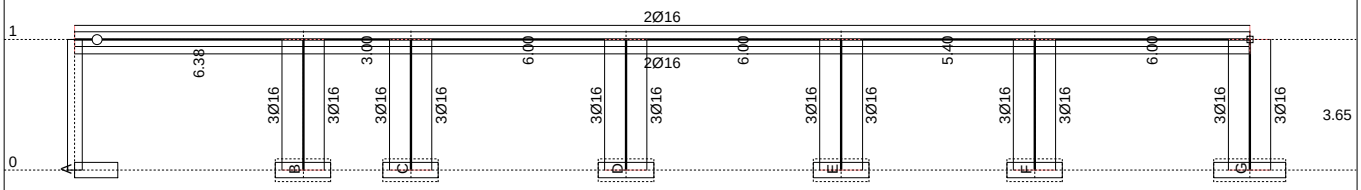
Ram: V_2
Armatura u gredama: Aa3/Aa4

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



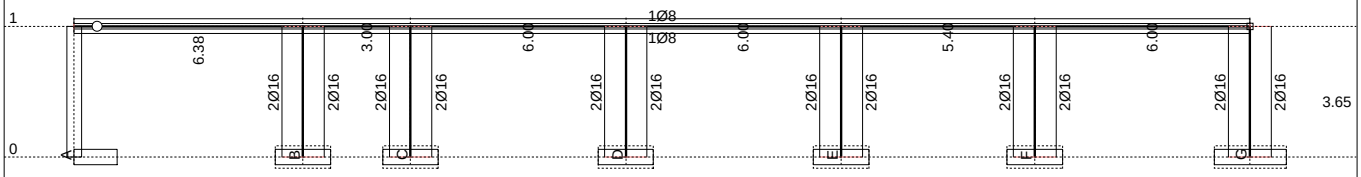
Ram: V_2
Armatura u gredama: Aa,uz

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



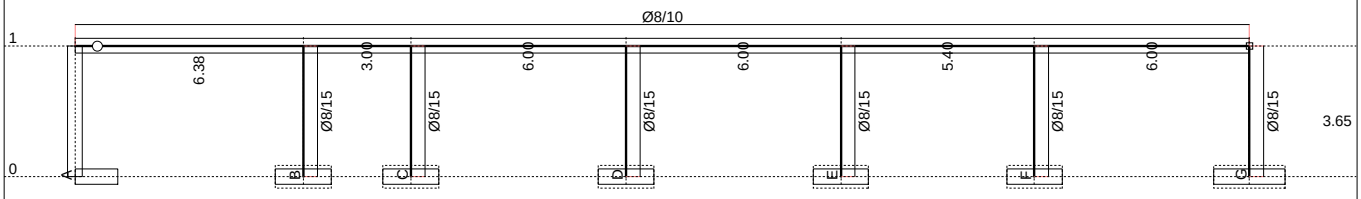
Ram: V_4
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



Ram: V_4
Armatura u gredama: Aa3/Aa4

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



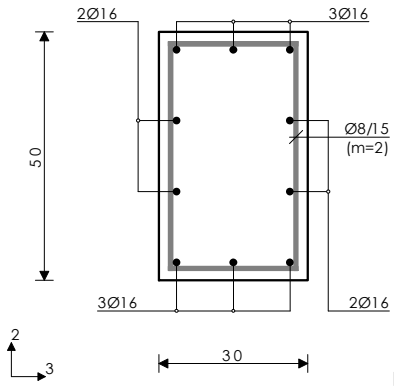
Ram: V_4
Armatura u gredama: Aa,uz

Greda 2686-2479

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 3.65 m (λ2 = 42.15)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 25.29)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 1-1 x = 3.65m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
N1u = -18.43 kN
M2u = -28.87 kNm
M3u = 0.30 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
M1u = -0.55 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.60xIII
T2u = -3.21 kN
T3u = -13.84 kN
M1u = -0.55 kNm

εb/εa = -1.429/10.000 ‰
Aa1 = 1.52 cm²
Aa2 = 1.52 cm²
Aa3 = 0.51 cm²
Aa4 = 0.51 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

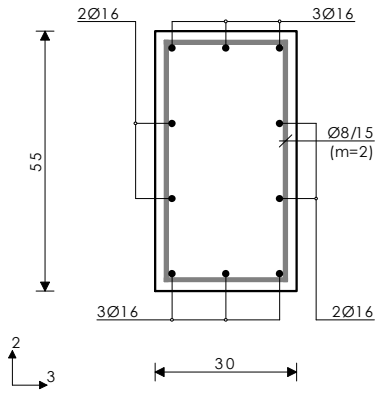
τy = 0.16MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.26MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.34%

Greda 1018-768

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 3.65 m (λ2 = 42.15)
li,3 = 3.65 m (λ3 = 22.99)
Nepomerljiva konstrukcija

x = 0.00m



[cm]

Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
N1u = -369.73 kN
M2u = 44.46 kNm
M3u = 73.49 kNm

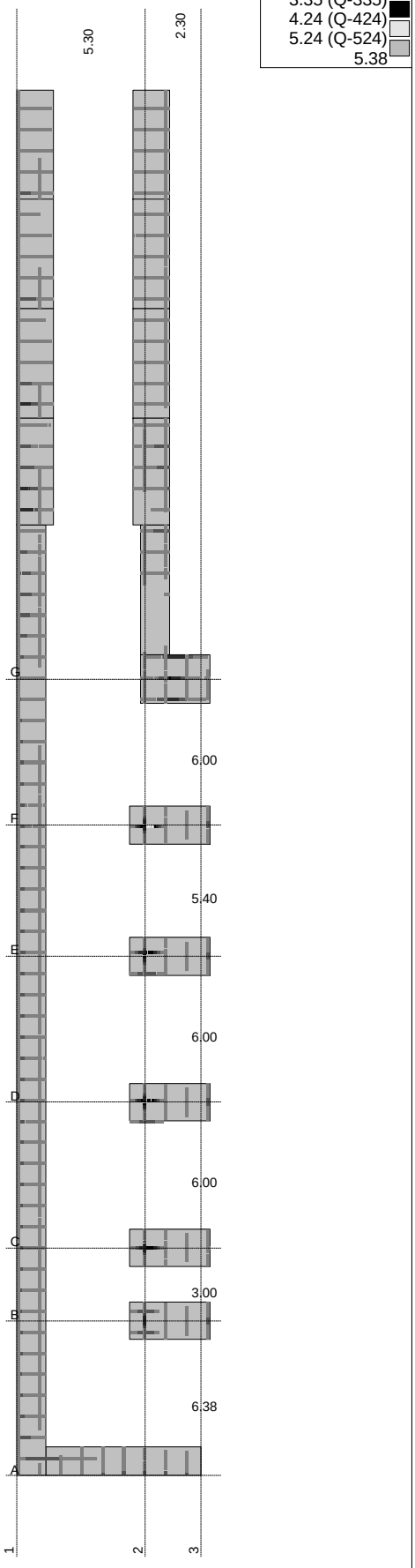
Merodavna kombinacija za torziju:
1.00xI+1.60xIII
M1u = -1.03 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.60xIII
T2u = 27.34 kN
T3u = -17.40 kN
M1u = -1.01 kNm

εb/εa = -3.500/6.761 ‰
Aa1 = 0.46 + 0.02` = 0.49 cm²
Aa2 = 0.46 + 0.02` = 0.49 cm²
Aa3 = 0.15 + 0.05` = 0.21 cm²
Aa4 = 0.15 + 0.05` = 0.21 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/15(m=2) = 3.35 cm²/m]

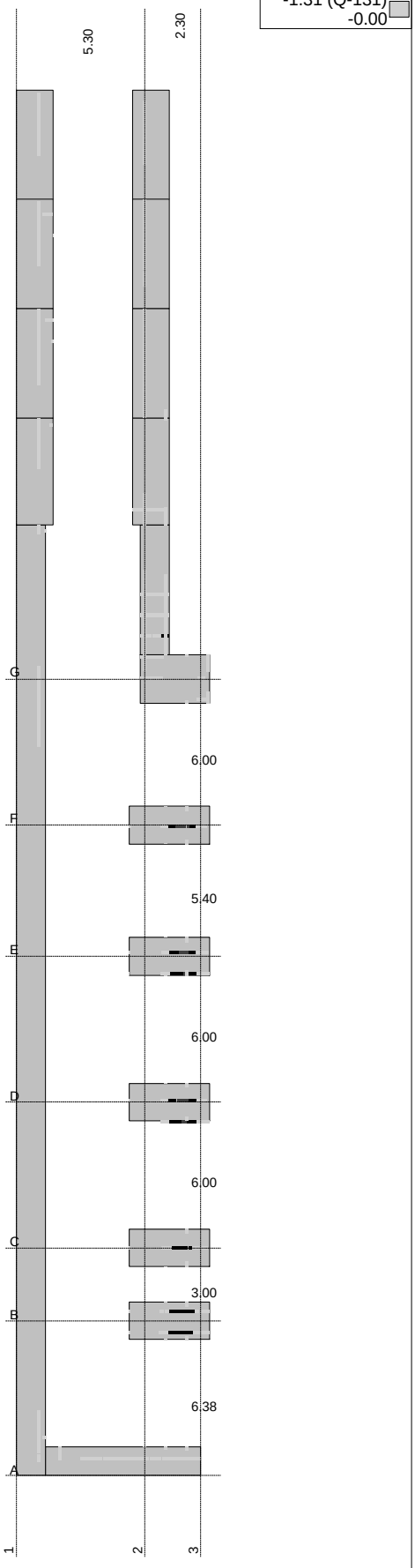
τy = 0.38MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.34MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.22%
`) - dodatna podužna armatura za prijem torzije.

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=2.00 cm



Pogled: Temelji_objedinjeno
Aa - d.zona - max Aa,d= 5.38 cm²/m

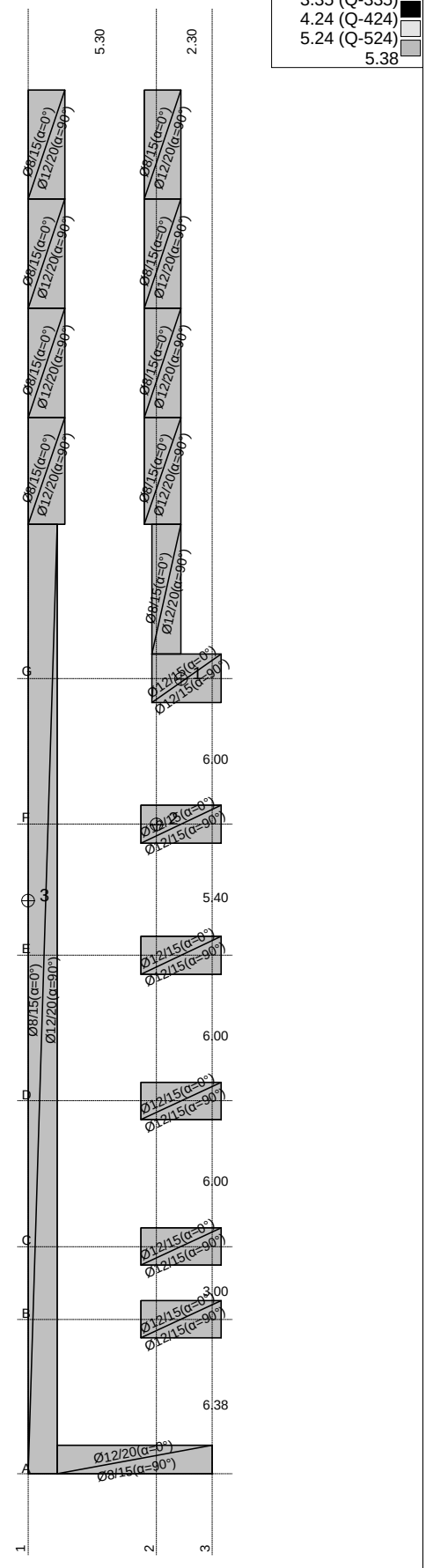
Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=2.00 cm



Pogled: Temelji_objedinjeno
Aa - g.zona - max Aa,g= -4.06 cm²/m

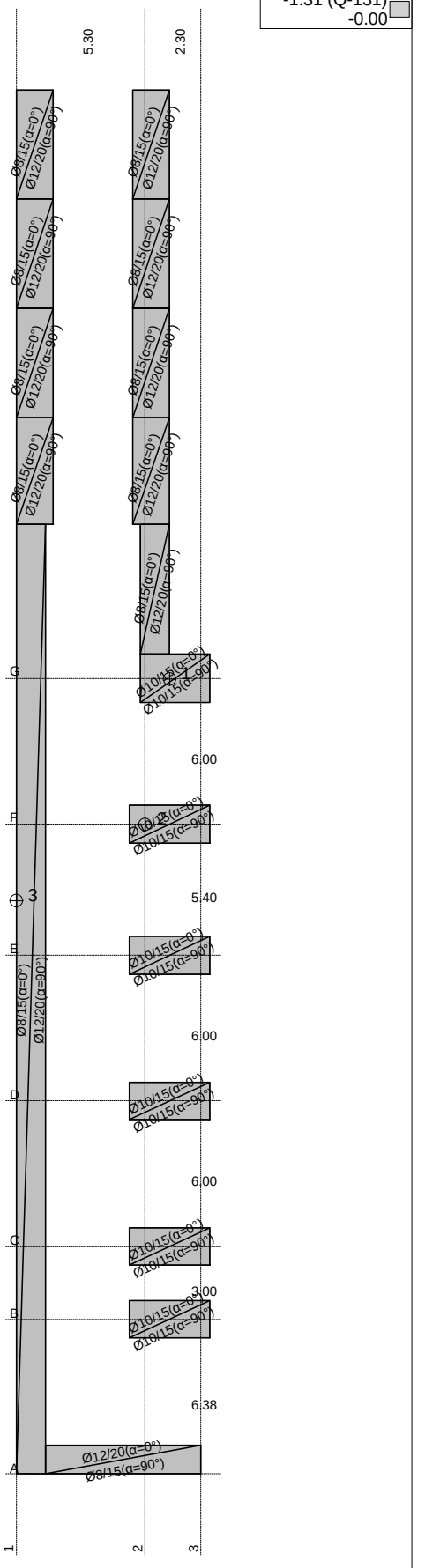
Dimenzionisanje (beton)

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=2.00 cm



Pogled: Temelji_objedinjeno
Aa - d.zona

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=2.00 cm



Pogled: Temelji_objedinjeno
Aa - g.zona

Nivo: Temelji [0.00 m]

PBAB 87
d,pl=50.0 cm
MB 30
Gornja zona: MA 500/560 (a=6.5 cm)
Donja zona: MA 500/560 (a=6.5 cm)
Kompletna šema opterećenja

Tačka 1
X=6.30 m; Y=32.78 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
Mu = 74.89 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.691/10.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 3.52 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.26%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
Mu = 31.49 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.431/10.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 1.47 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.26%

PBAB 87
d,pl=50.0 cm
MB 30
Gornja zona: MA 500/560 (a=6.5 cm)
Donja zona: MA 500/560 (a=6.5 cm)
Kompletna šema opterećenja

Tačka 2
X=5.30 m; Y=26.78 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
Mu = 106.39 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.844/10.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 5.03 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.26%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
Mu = 85.97 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.747/10.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 4.05 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.26%

PBAB 87
d,pl=50.0 cm
MB 30
Gornja zona: MA 500/560 (a=6.5 cm)
Donja zona: MA 500/560 (a=6.5 cm)
Kompletna šema opterećenja

Tačka 3
X=0.00 m; Y=23.83 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
Mu = 39.89 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.489/10.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 1.86 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.13%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
Mu = 11.46 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.253/10.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.53 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/20 (5.65 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.23%

STATIČKI PRORAČUN PRILAZNE RAMPE TIP 2

Sadržaj

Osnovni podaci o modelu 3

Ulazni podaci

Ulazni podaci - Konstrukcija 5

Ulazni podaci - Opterećenje 6

Rezultati

Modalna analiza 8

Statički proračun 9

Dimenzionisanje (beton) 20

OPŠTE INFORMACIJE O PRORAČUNSKOM MODELU

Proračun konstrukcije je sproveden na jedinstvenom proračunskom 3D modelu za propisana opterećenja i za parametre zemljotresnog rizika i opterećenja koji odgovaraju očekivanim maksimalnim ubrzanjima tla za seizmičnost IX stepena MCS skale, prema podacima iz geomehaničkog elaborata.

Konstrukcija objekta je modelirana prostorno, korišćenjem konačnih elemenata u programskom paketu TOWER 7. Za linijske elemente i AB zidove je usvojena krutost bruto betonskog presjeka. Tavanice su projektovane da budu beskonačno krute u svojoj ravni. Za grede u pločama je usvojena minimalna vrijednost torzione krutosti, čime su uticaji od torzije u gredama predati savijanju ploča, što je i realno ponašanje konstrukcije. Za ploče je usvojeno 1% krutosti bruto betonskog presjeka pri savijanju za dejstvo zemljotresa.

AB rigle i stubovi su modelirani pomoću linijskih elemenata (štapova) sa zadatim odgovarajućim karakteristikama poprečnih presjeka i materijala.

Međuspratne tavanice, krovna tavanica i AB zidovi su modelirani pločastim elementima (tanke ploče).

Spratne mase su sračunate prema stvarnom teretu objekta i propisanom korisnom opterećenju. Seizmičko opterećenje je sračunato pomoću ESO metode, na osnovu ulaznih projektnih parametara datih u geomehaničkom elaboratu (K=0.10), a koji korensondiraju sa važećim pravilnikom za projektovanje objekata u seizmički aktivnim područjima.

Dimenzionisanje konstrukcije je izvršeno za mjerodavne kombinacije uticaja, po teoriji graničnih stanja. Primijenjen je kvalitet betona MB 30 i armatura B500B , MA-R 500/560.

Na proračunskom modelu je izvršena kontrola graničnog stanja prslina i ugiba. Kao kriterijum upotrebljivosti za prsline usvojen je a_{ku}<0.4 mm (vrijednost iz PBAB87 izmenu srednje agresivnu sredine), s obzirom da su svi elementi unutra, a spolja prekriveni sa više slojeva izolacionih i drugih materijala, dakle nijesu direktno izloženi atmosferskim uticajima. Inače, u najvećem broju presjeka zadovoljen je uslov a_{kp}<0.2 mm.
Proračun ugiba za ploče pokazao da su dobijene vrijednosti, uključujući i vremenske deformacije u granicama dozvoljenih.

Na proračunskom 3D modelu nijesu modelirana centralna stepeništa,već su uključena preko linijskog opterećenja koja odgovaraju reakcijama oslonaca.

Opterećenje od slojeva podova i korisno opterećenje prostorija je nanošeno kao površinsko opterećenje na tavanice okviru stalnog opterećenja.

Osnovni podaci o modelu

Ovaj proračuna sadrži:

- Ulazne podatke za konstrukciju
- Ulazne podatke za materijale
- Prikaz opterećenja
- Modalna analiza
- Analizu uticaja, proračun i dimenzionisanje

Datoteka:	Rampa 2.twp
Datum proračuna:	8.8.2019

Način proračuna: 3D model

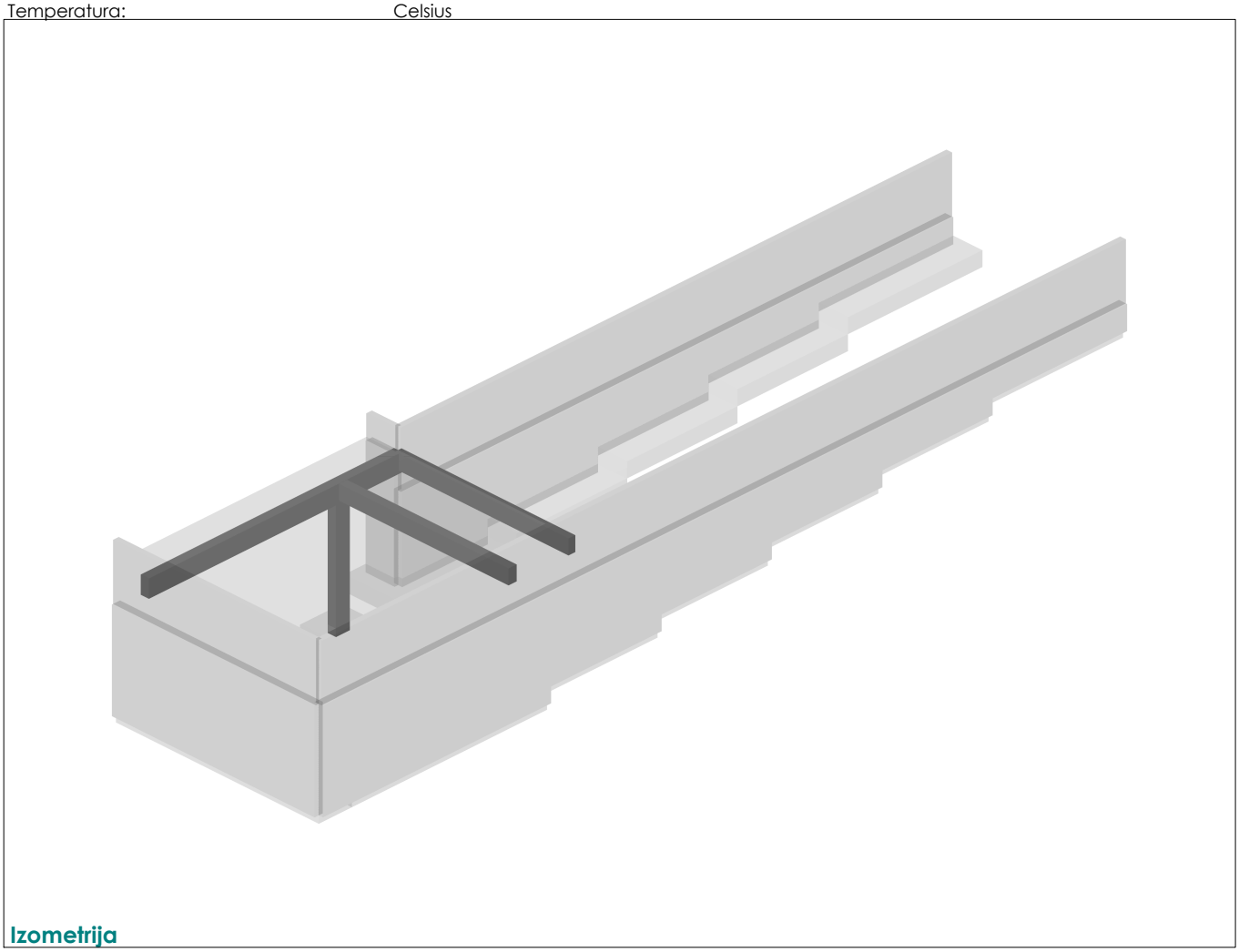
[X] Teorija I-og reda	[X] Modalna analiza	[ ] Stabilnost
[ ] Teorija II-og reda	[ ] Seizmički proračun	[ ] Faze građenja
[ ] Nelinearan proračun		

Veličina modela

Broj čvorova:	1773
Broj pločastih elemenata:	1512
Broj grednih elemenata:	45
Broj graničnih elemenata:	2841
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	3
Broj kombinacija opterećenja:	8

Jedinice mera

Dužina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius



Izometrija

Šema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
POS 100	4.40	1.90
	2.50	0.50
	2.00	0.50
	1.50	0.50

Naziv	z [m]	h [m]
	1.00	0.50
	0.50	0.50
Temelji	0.00	

Tabela materijala

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

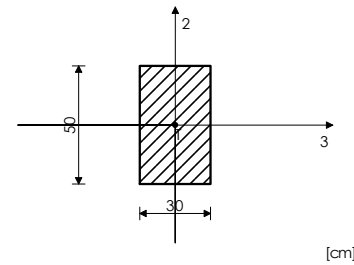
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
<4>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<5>	0.500	0.250	1	Debela ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presek: b/d=30/50, Fiktivna ekscentričnost

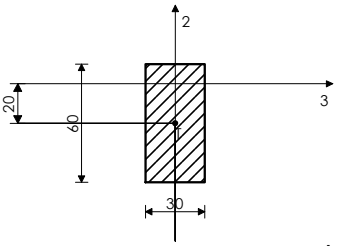
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	1.125e-3	3.125e-3



[cm]

Set: 2 Presek: b/d=30/60, Fiktivna ekscentričnost

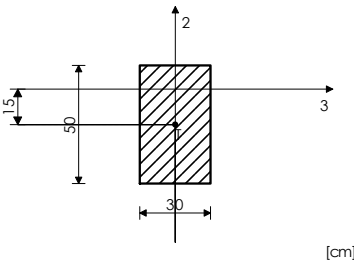
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.800e-1	1.500e-1	1.500e-1	3.708e-3	1.350e-3	5.400e-3



[cm]

Set: 3 Presek: b/d=30/50, Fiktivna ekscentričnost

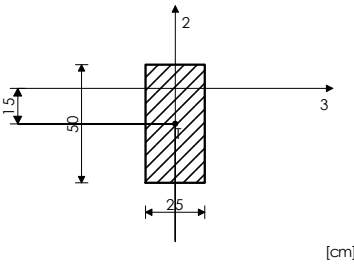
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	1.125e-3	3.125e-3



[cm]

Set: 4 Presek: b/d=25/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	1.250e-1	1.042e-1	1.042e-1	1.788e-3	6.510e-4	2.604e-3



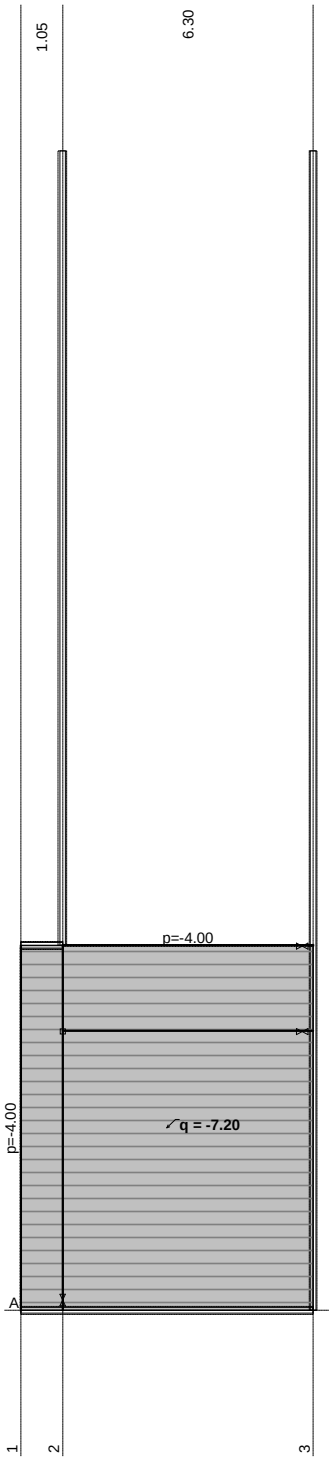
[cm]

Setovi površinskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

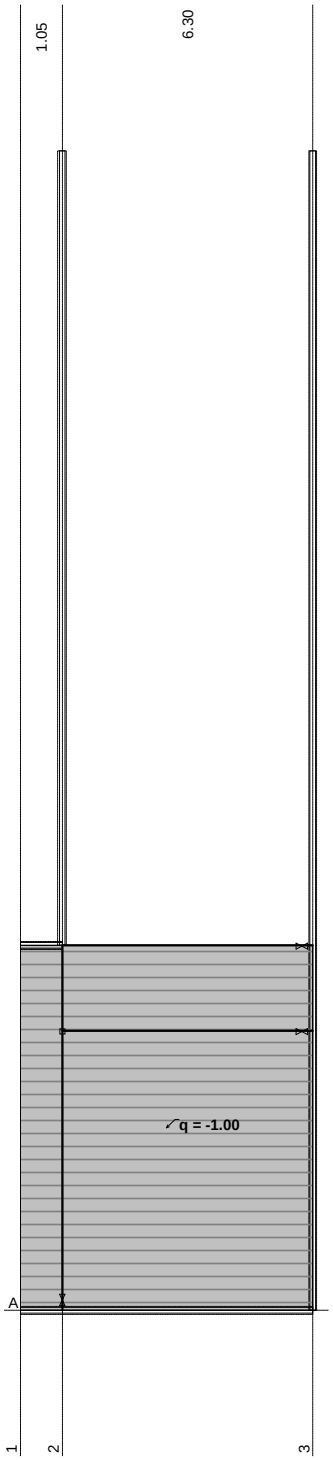
Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	Stalno (g)
2	Korisno
3	Od tla
4	Komb.: 1.6xI+1.8xII+1.6xIII
5	Komb.: I+1.8xII+1.6xIII
6	Komb.: 1.6xI+1.8xII+III
7	Komb.: I+1.8xII+III
8	Komb.: 1.6xI+1.6xIII
9	Komb.: I+1.6xIII
10	Komb.: 1.6xI+III
11	Komb.: I+III

Opt. 1: Stalno (g)



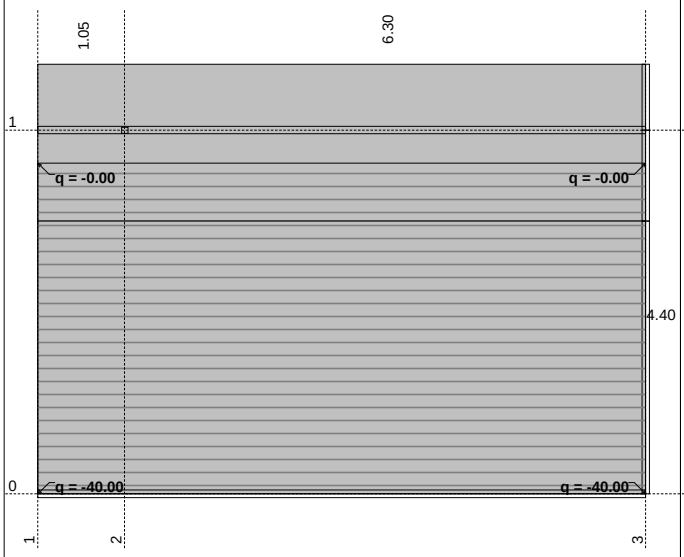
Nivo: POS 100 [4.40 m]

Opt. 2: Korisno



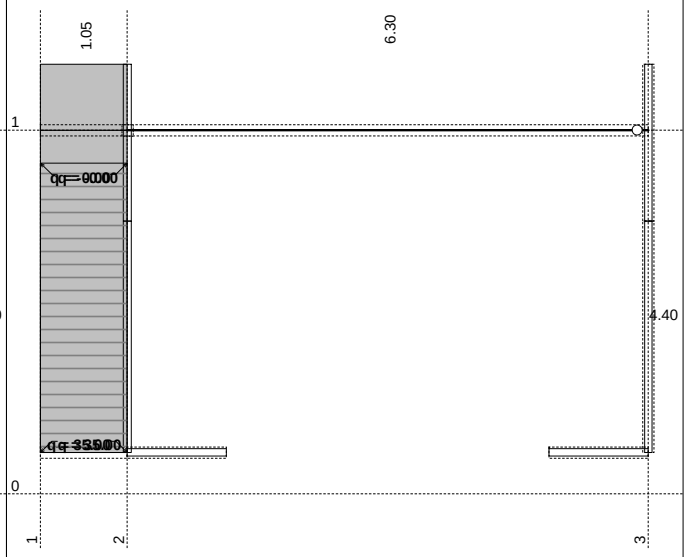
Nivo: POS 100 [4.40 m]

Opt. 3: Od tla



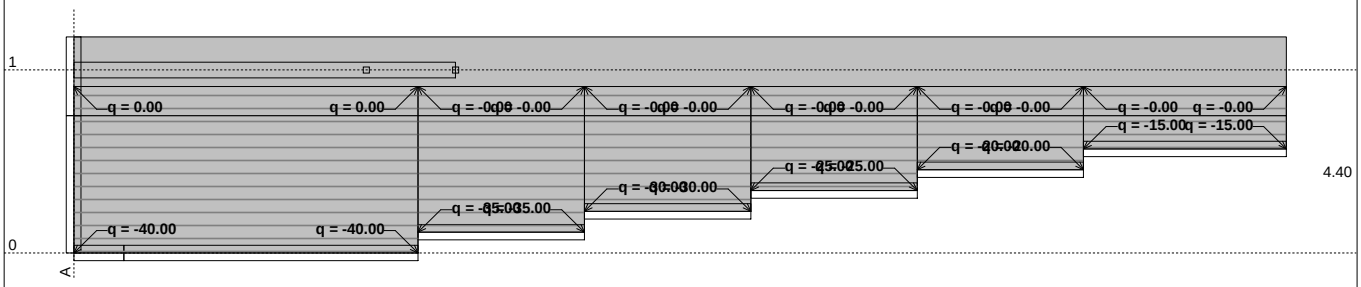
Ram: H_1

Opt. 3: Od tla



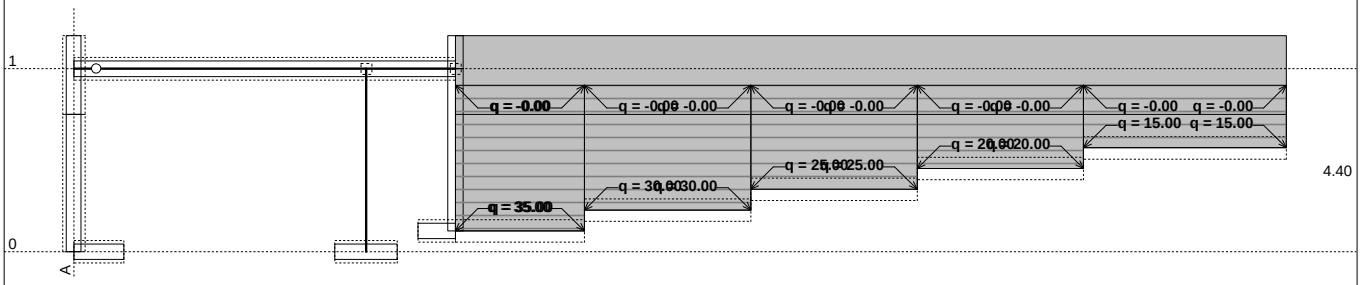
Ram: H_2

Opt. 3: Od tla



Ram: V_2

Opt. 3: Od tla



Ram: V_1

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

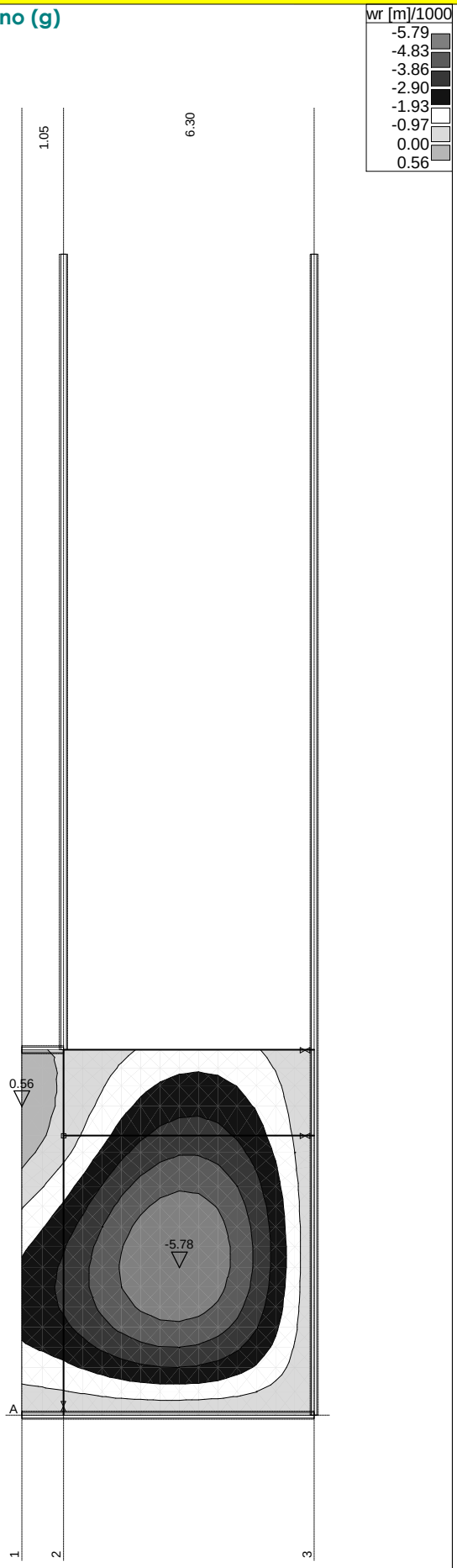
Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica
Ploče - redukcija krutosti na savijanje: 0.010
Sprečeno oscilovanje u Z pravcu

Faktori opterećenja za proračun masa			
No	Naziv	Koeficijent	
1	Stalno (g)	1.00	
2	Korisno	0.50	
3	Od tla	0.00	

Raspored masa po visini objekta					
Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [T]	T/m²
POS 100	4.40	4.21	10.38	344.95	5.12
Ukupno:	4.40	4.21	10.38	344.95	

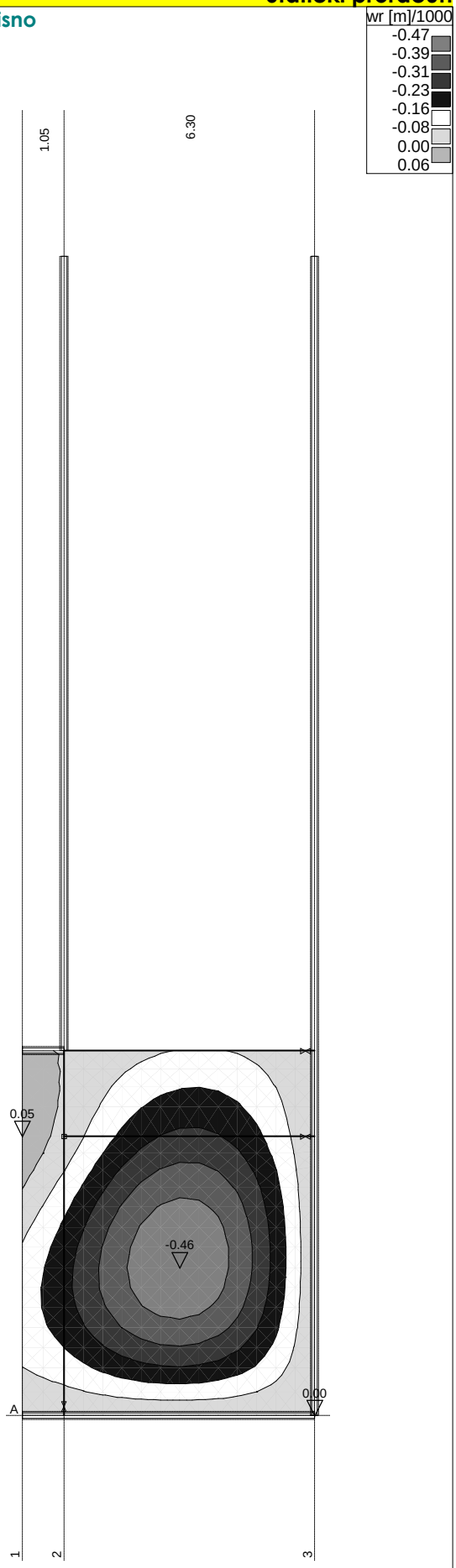
Periodi oscilovanja konstrukcije		
No	T [s]	f [Hz]
1	0.1388	7.2030
2	0.1375	7.2742
3	0.1016	9.8383

Opt. 1: Stalno (g)



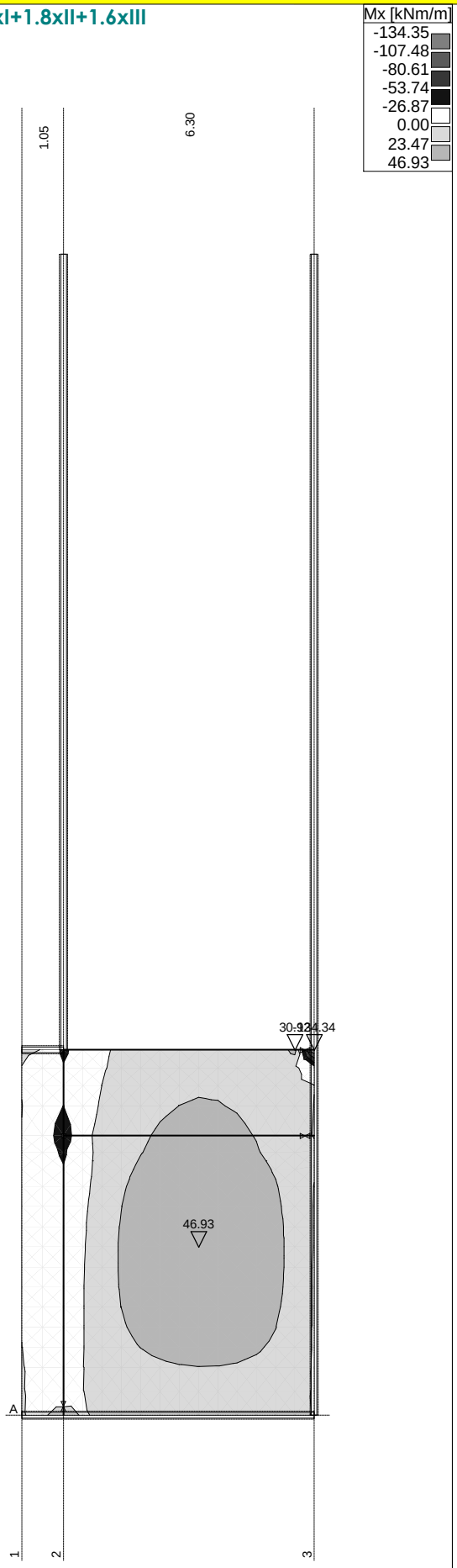
Nivo: POS 100 [4.40 m]
Relativni ugib ploča: max wr= 0.56 / min wr= -5.78 m...

Opt. 2: Korisno



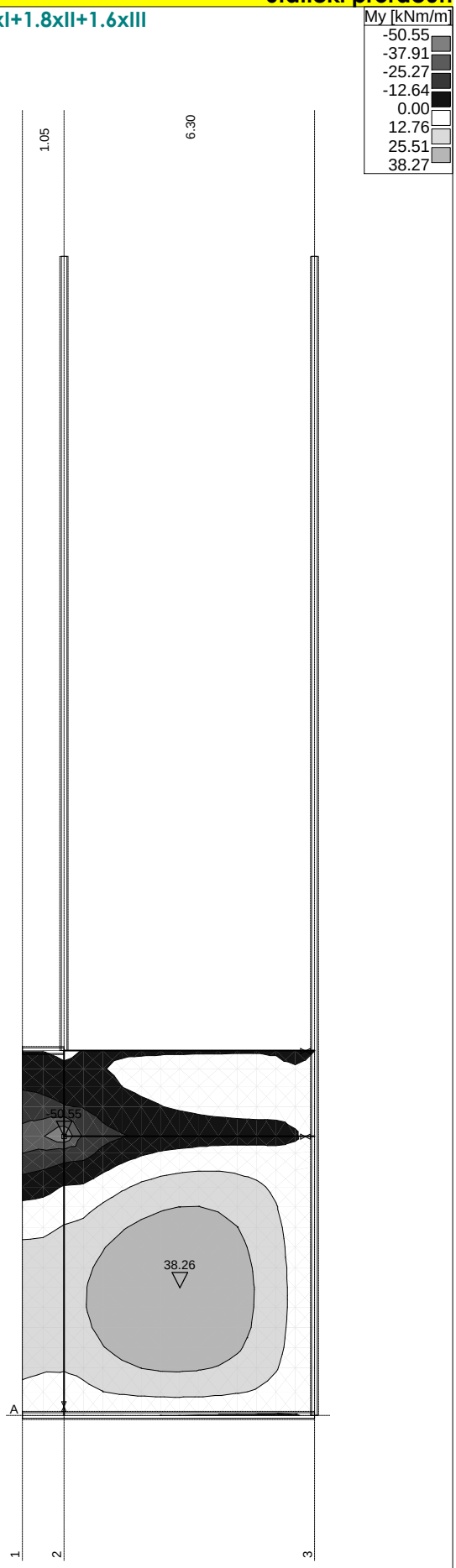
Nivo: POS 100 [4.40 m]
Relativni ugib ploča: max wr= 0.05 / min wr= -0.46 m...

Opt. 4: 1.6xI+1.8xII+1.6xIII



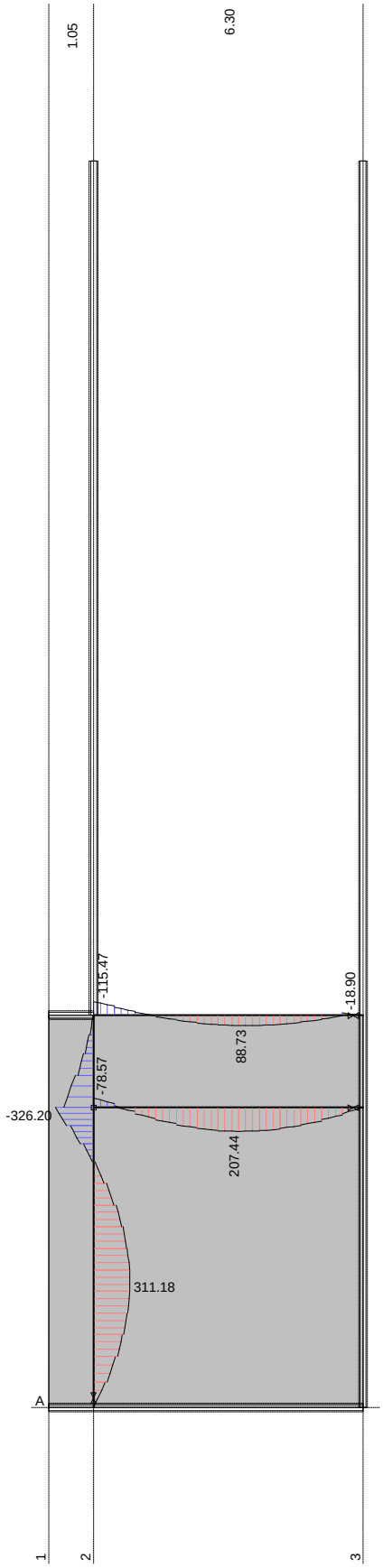
Nivo: POS 100 [4.40 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 46.93 / min Mx= -134.34 k...

Opt. 4: 1.6xI+1.8xII+1.6xIII



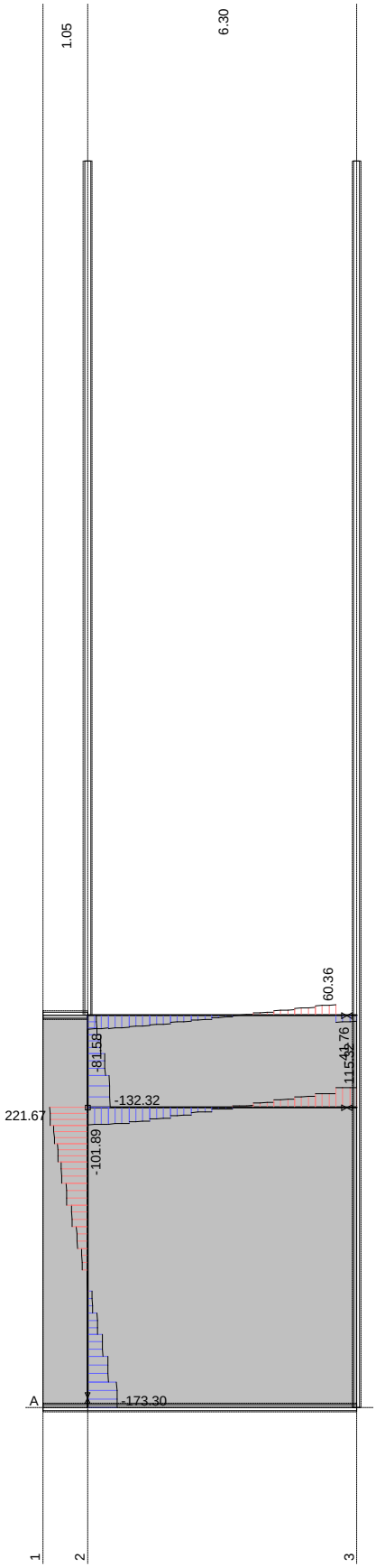
Nivo: POS 100 [4.40 m]
Uticaji u ploči: max My= 38.26 / min My= -50.55 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



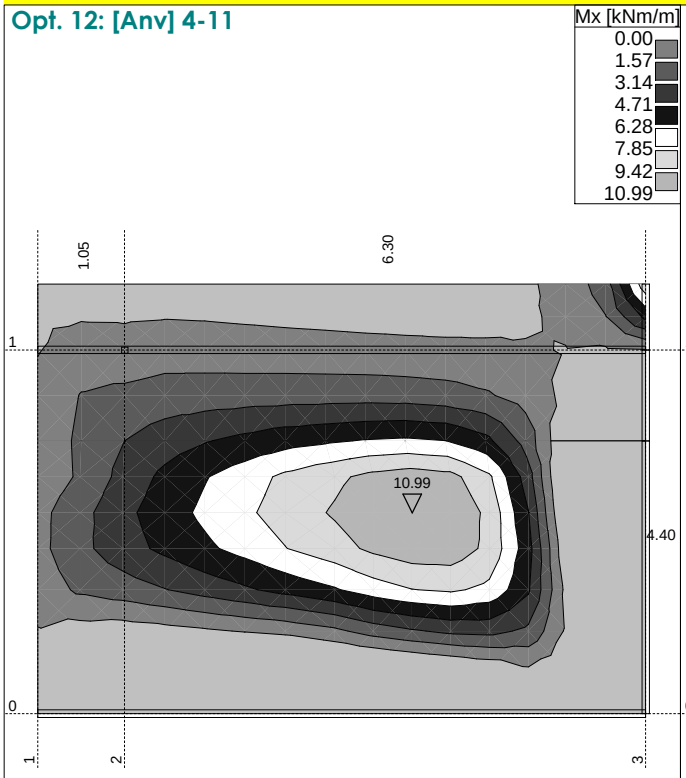
Nivo: POS 100 [4.40 m]
Uticaji u gredi: max M3= 311.18 / min M3= -326.20 kNm

Opt. 12: [Anv] 4-11



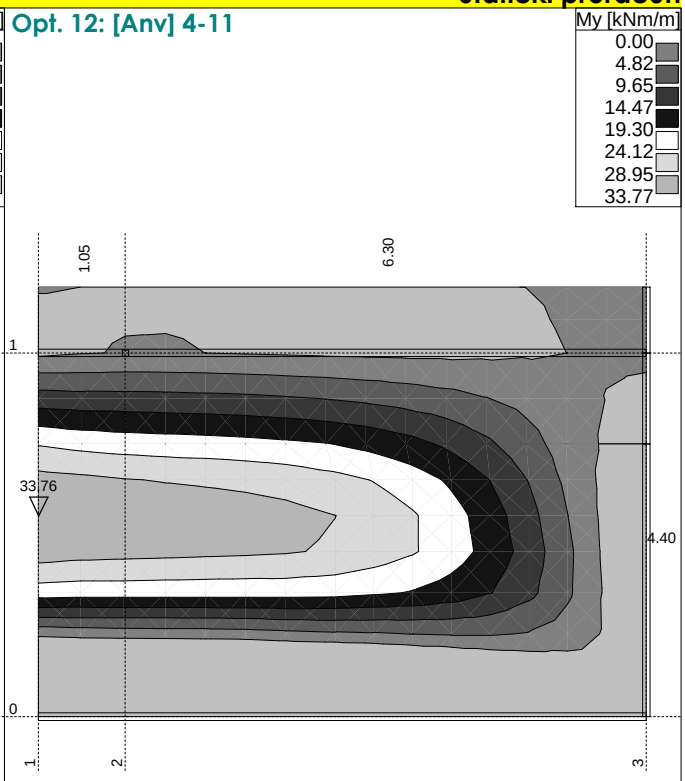
Nivo: POS 100 [4.40 m]
Uticaji u gredi: max T2= 221.67 / min T2= -173.30 kN

Opt. 12: [Anv] 4-11



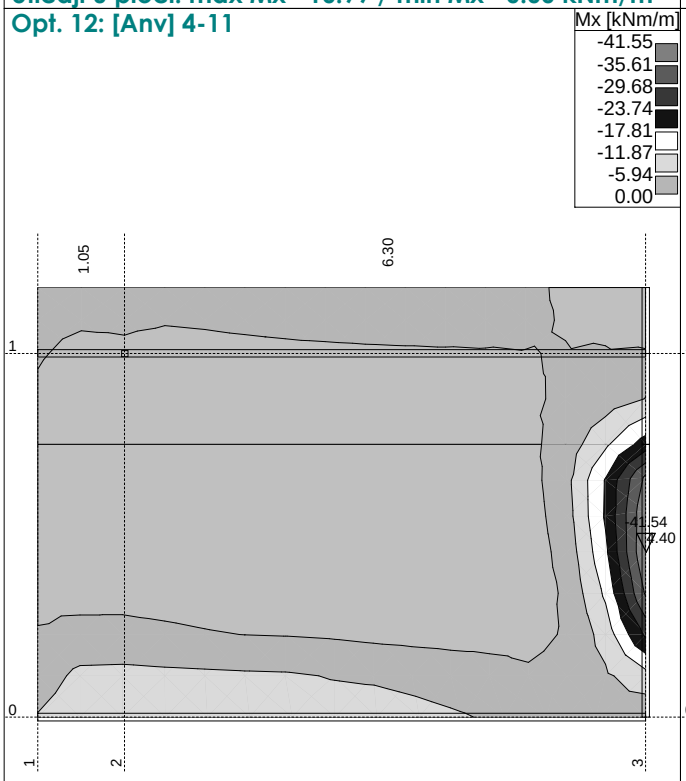
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max Mx= 10.99 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



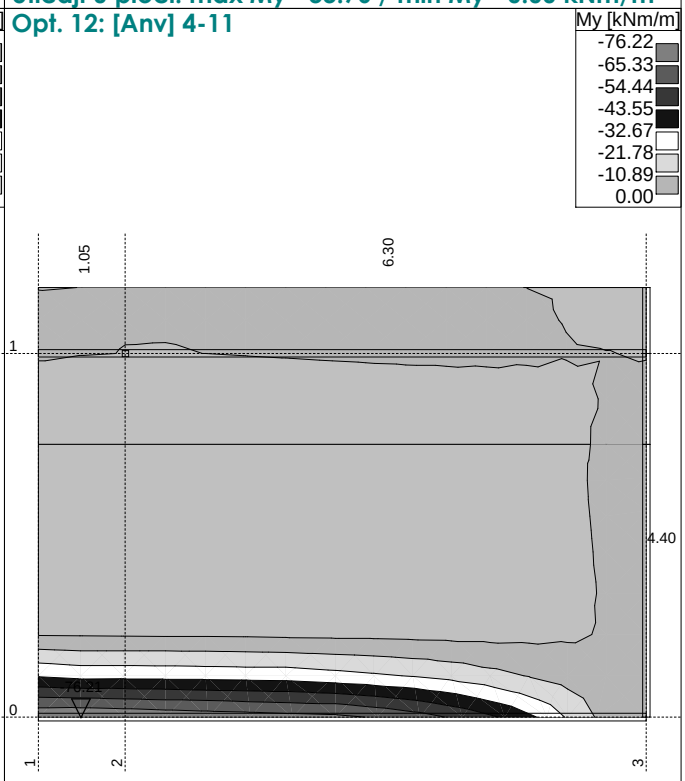
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max My= 33.76 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



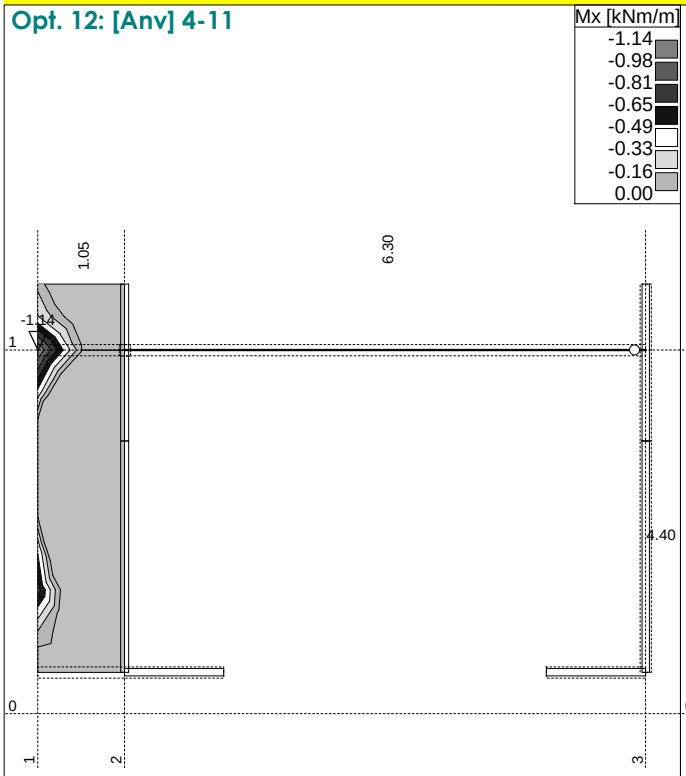
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -41.54 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



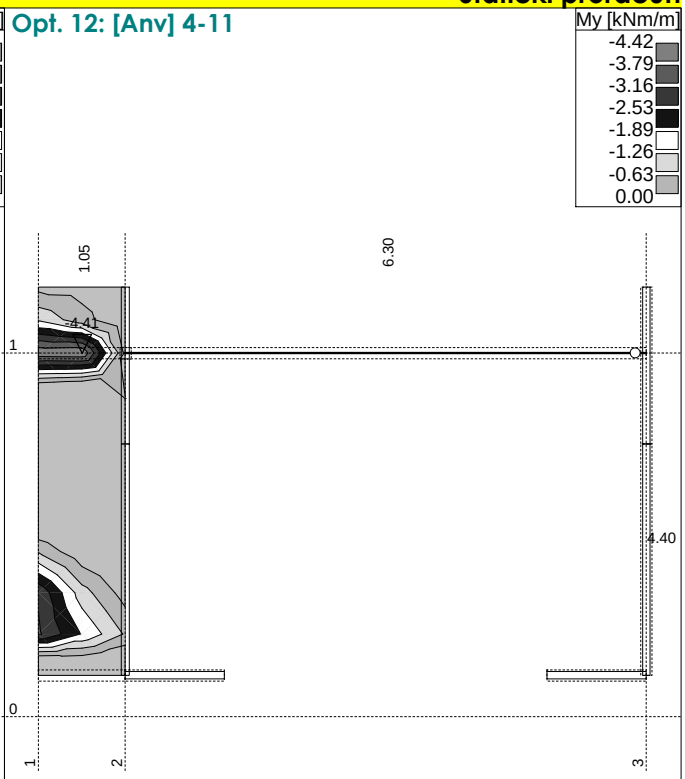
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -76.21 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



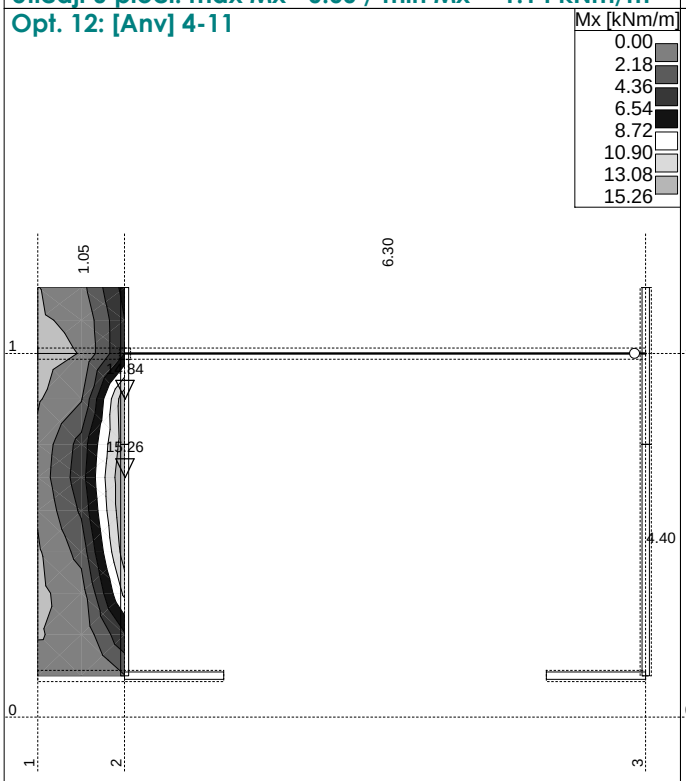
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -1.14 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



Ram: H_2
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -4.41 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11

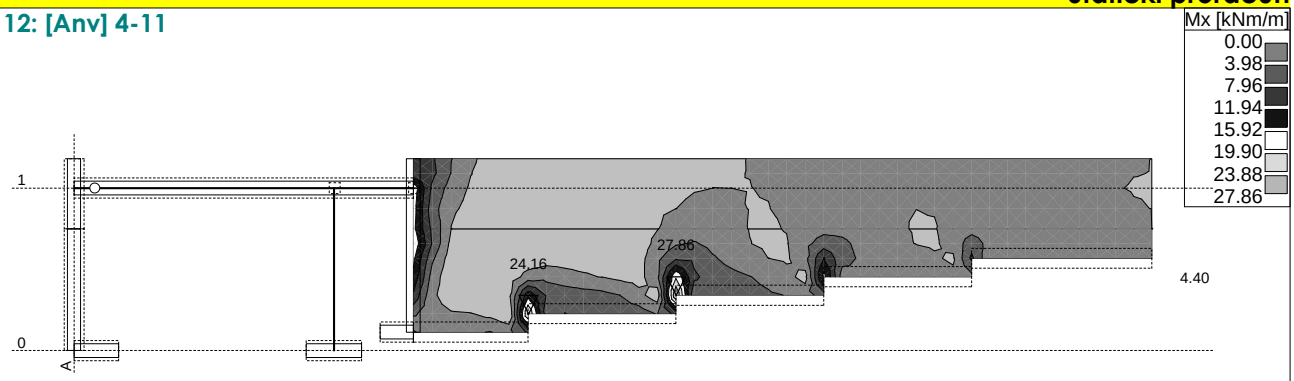


Ram: H_2
Uticaji u ploči: max Mx= 15.26 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11

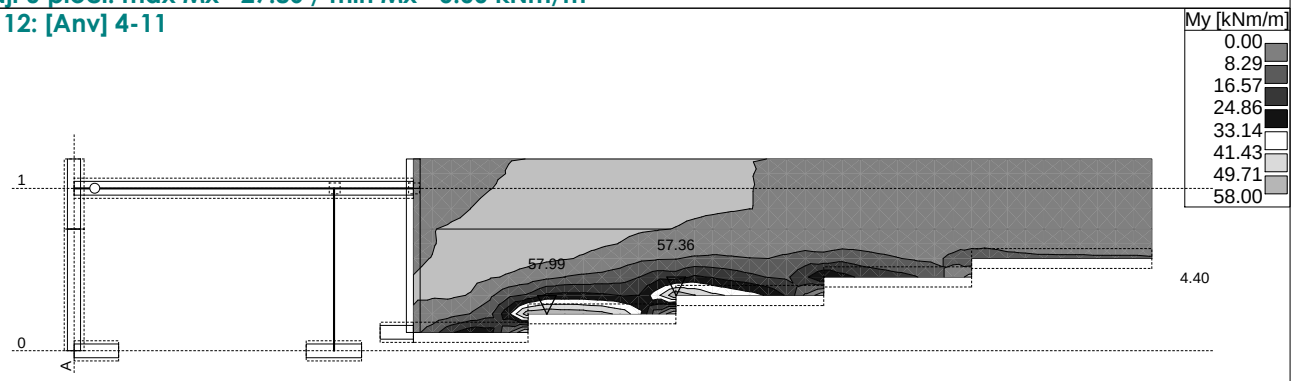
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max My= 5.80 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



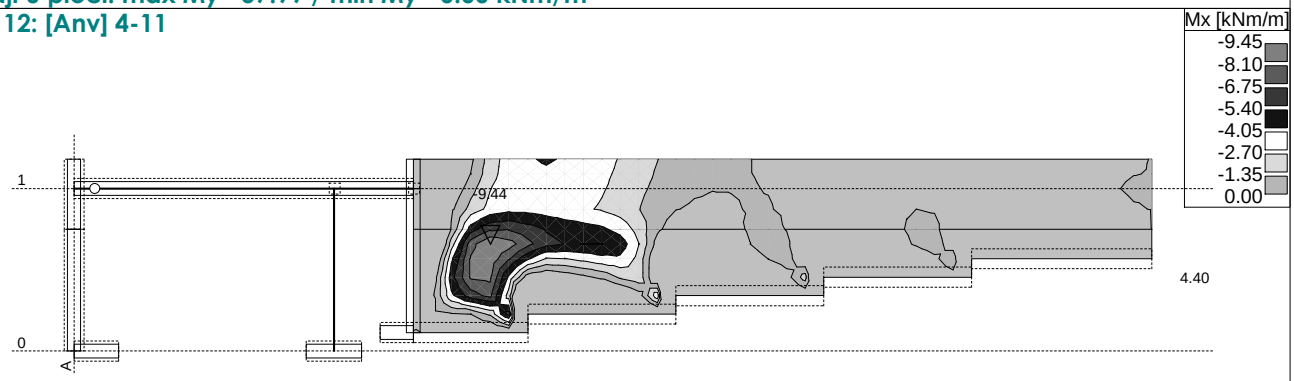
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max Mx= 27.86 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



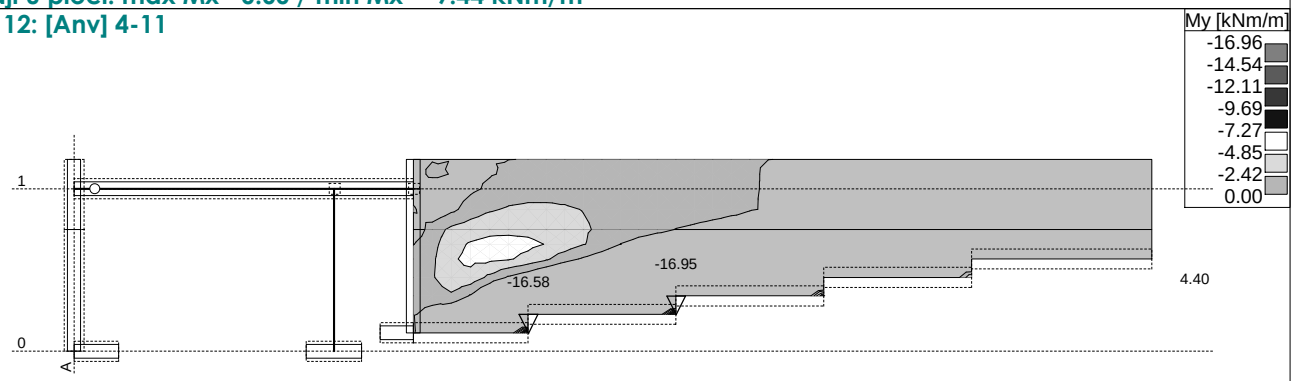
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max My= 57.99 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



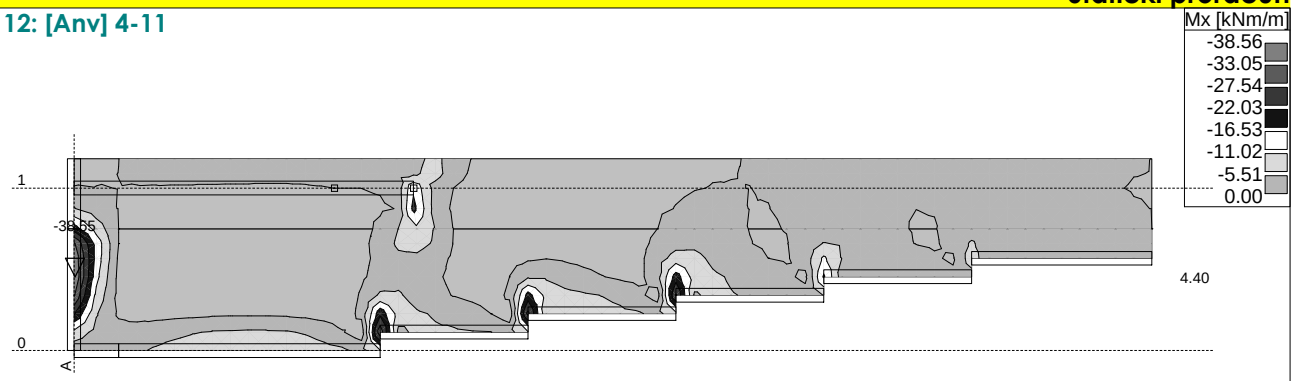
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -9.44 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



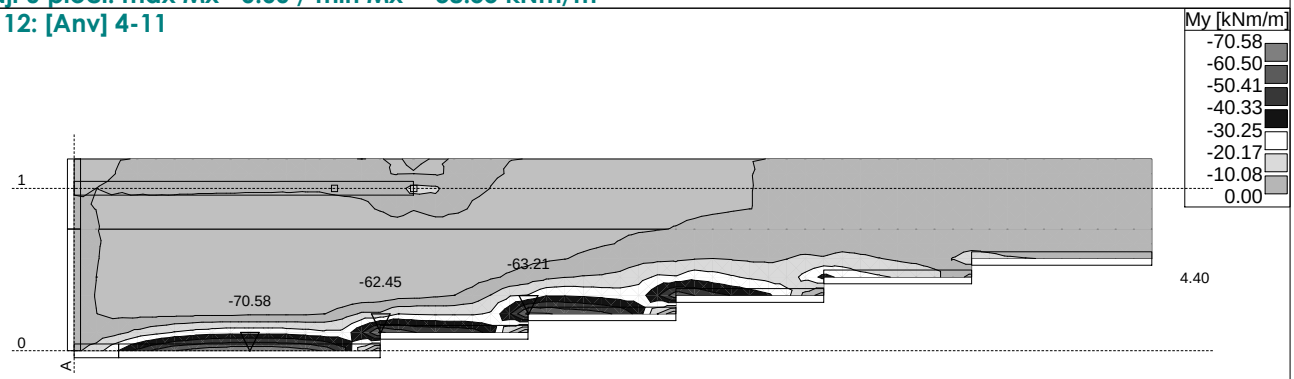
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -16.95 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



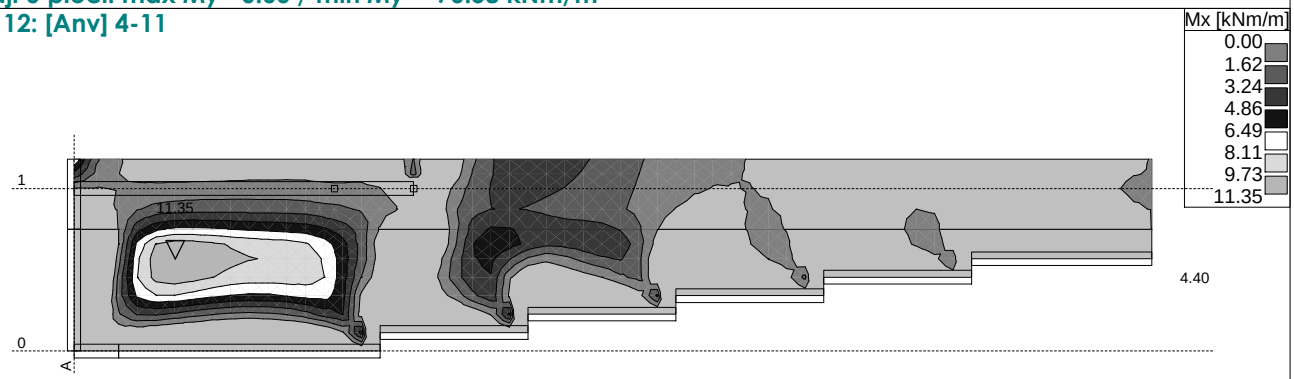
Ram: V_2
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -38.55 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



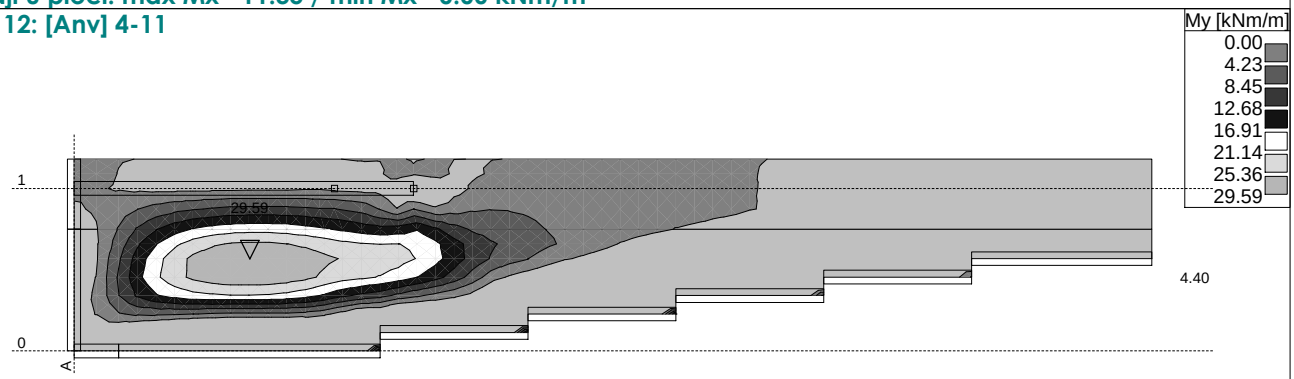
Ram: V_2
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -70.58 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



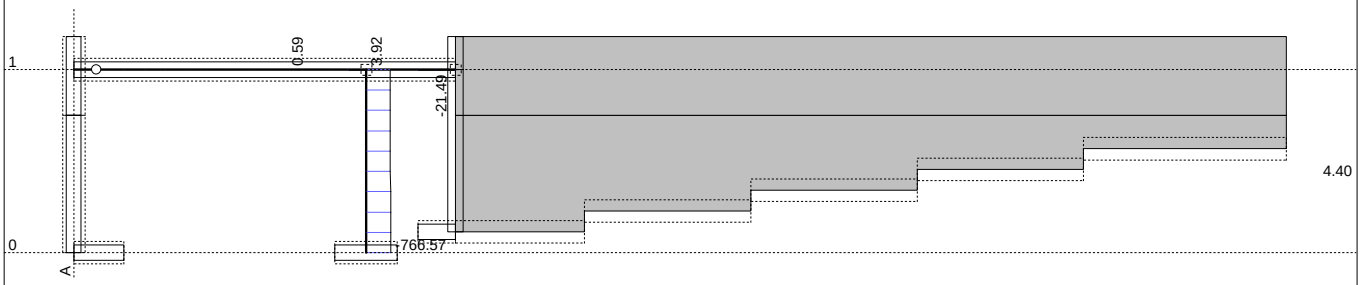
Ram: V_2
Uticaji u ploči: max Mx= 11.35 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



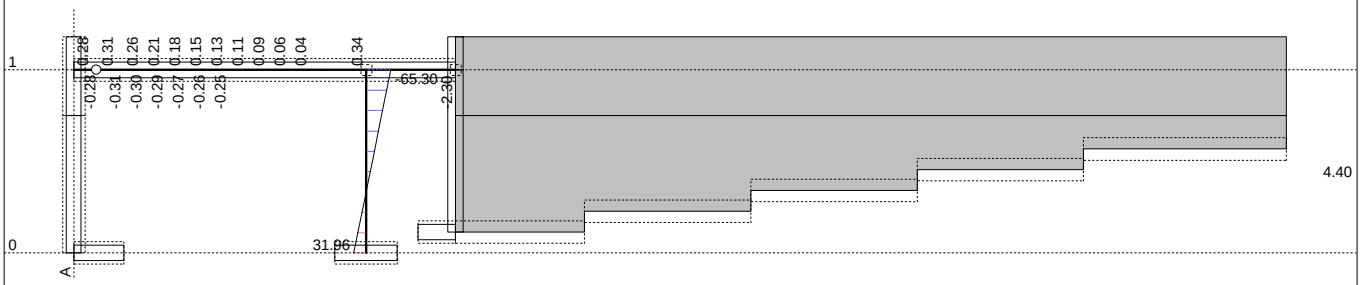
Ram: V_2
Uticaji u ploči: max My= 29.59 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



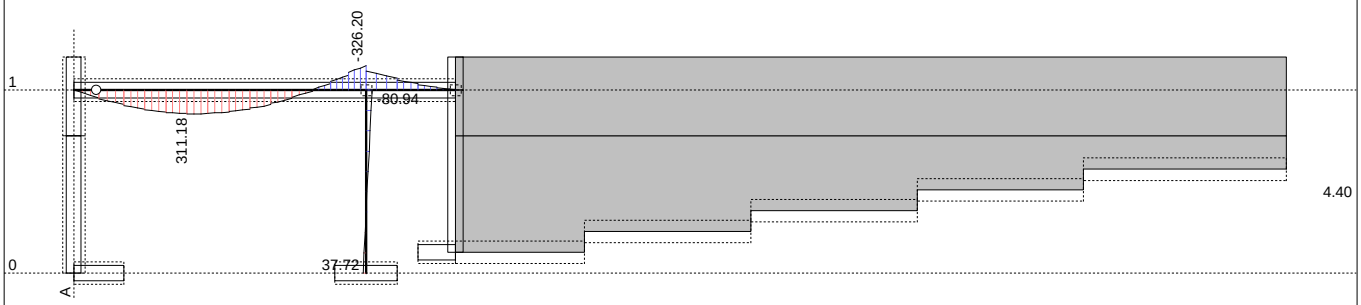
Ram: V_1
Uticaji u gredi: max N1= 3.92 / min N1= -766.57 kN

Opt. 12: [Anv] 4-11



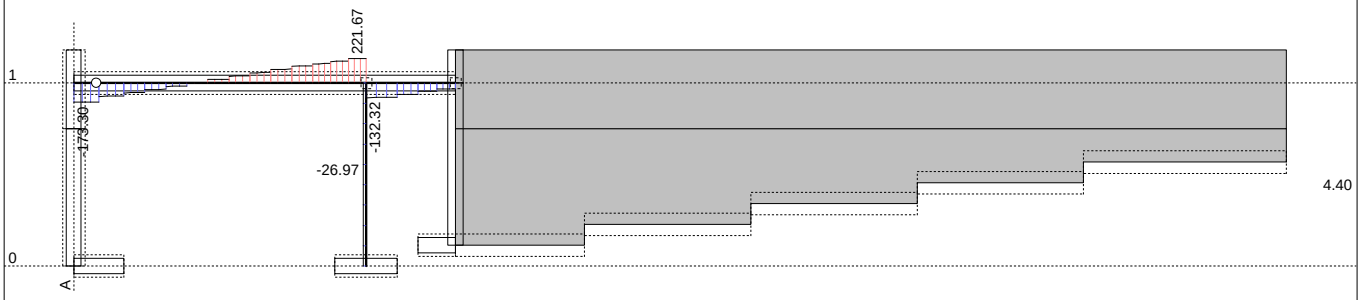
Ram: V_1
Uticaji u gredi: max M2= 31.96 / min M2= -65.30 kNm

Opt. 12: [Anv] 4-11



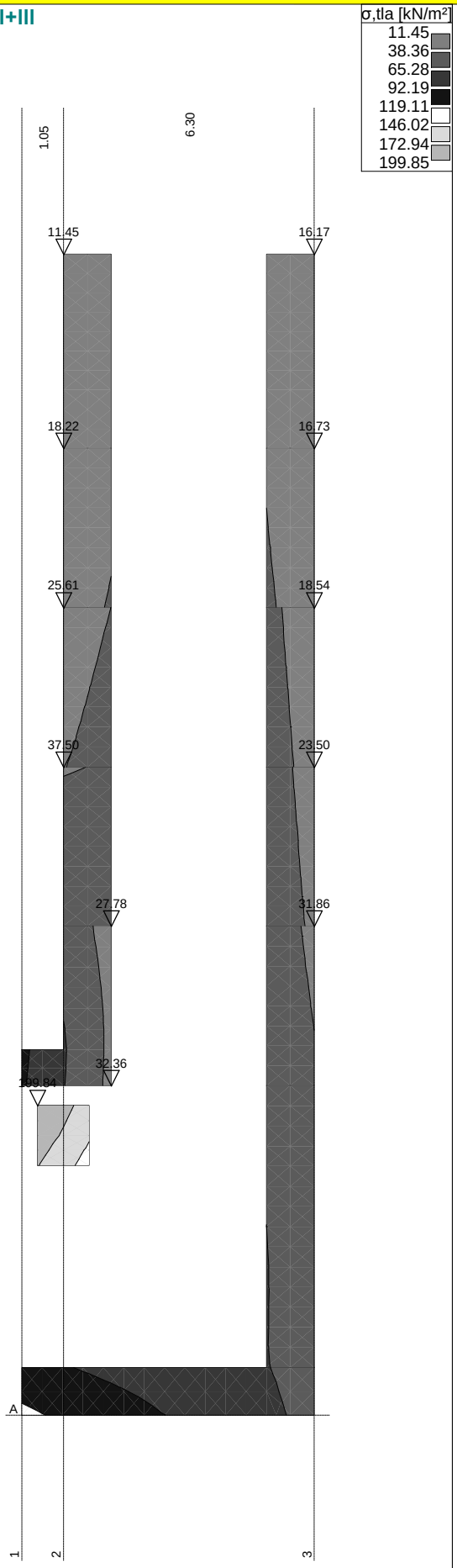
Ram: V_1
Uticaji u gredi: max M3= 311.18 / min M3= -326.20 kNm

Opt. 12: [Anv] 4-11



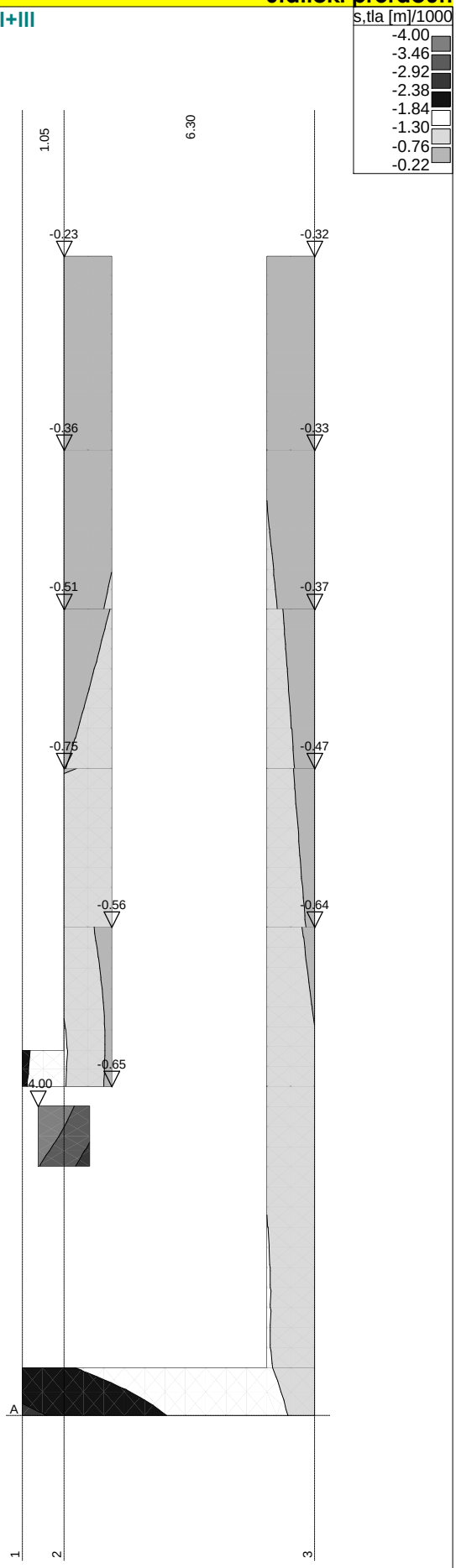
Ram: V_1
Uticaji u gredi: max T2= 221.67 / min T2= -173.30 kN

Opt. 11: I+II+III



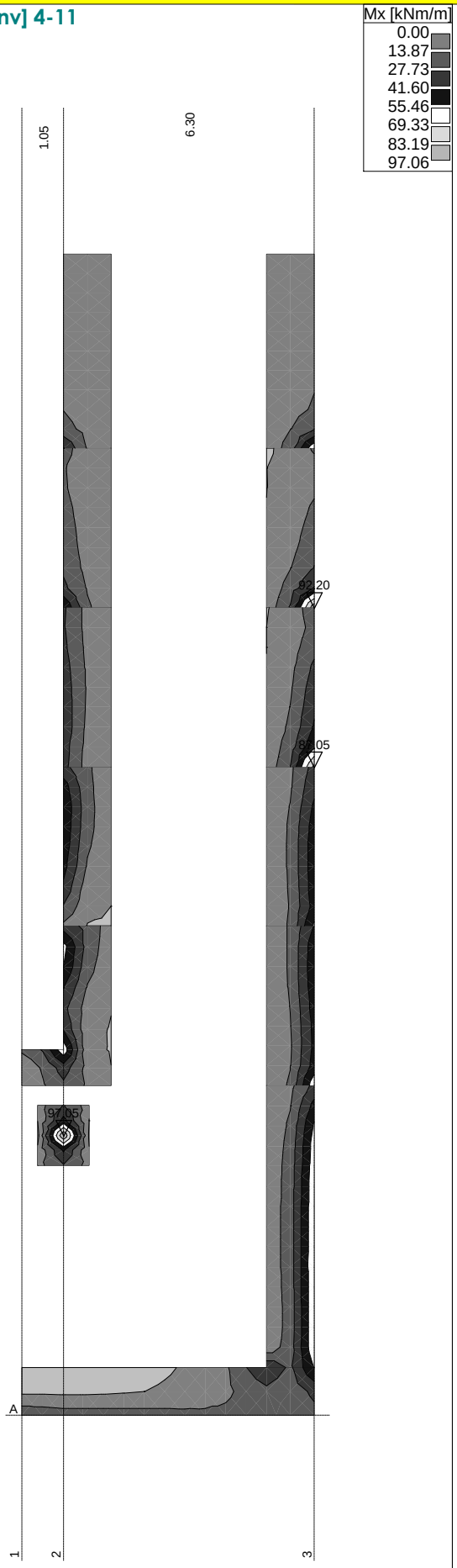
Pogled: Temelji
Uticaji u pov. osloncu: max σ,tla= 199.84 / min σ,tla...

Opt. 11: I+II+III



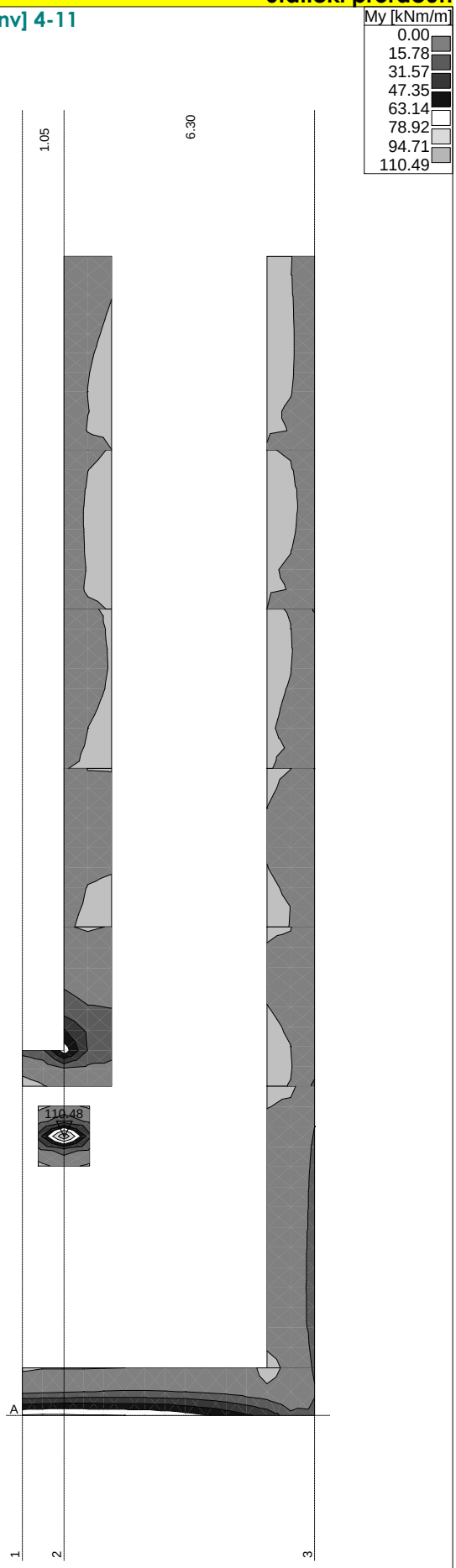
Pogled: Temelji
Uticaji u pov. osloncu: max s,tla= -0.23 / min s,tla= -...

Opt. 12: [Anv] 4-11



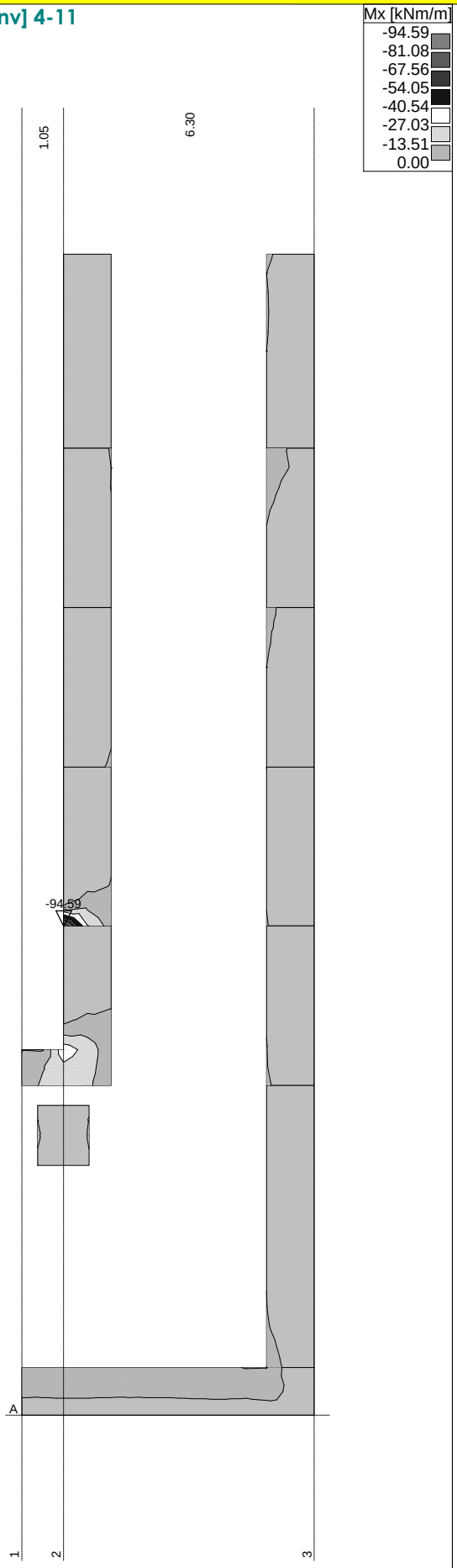
Pogled: Temelji
Uticaji u ploči: max Mx= 97.05 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



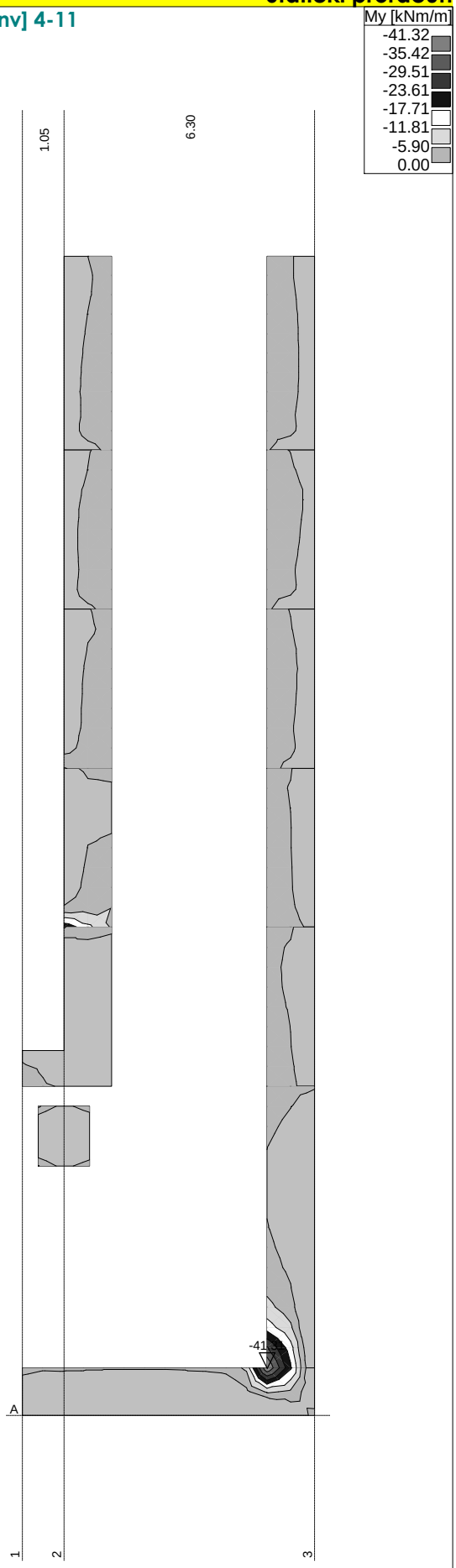
Pogled: Temelji
Uticaji u ploči: max My= 110.48 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 12: [Anv] 4-11



Pogled: Temelji
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -94.59 kNm/m

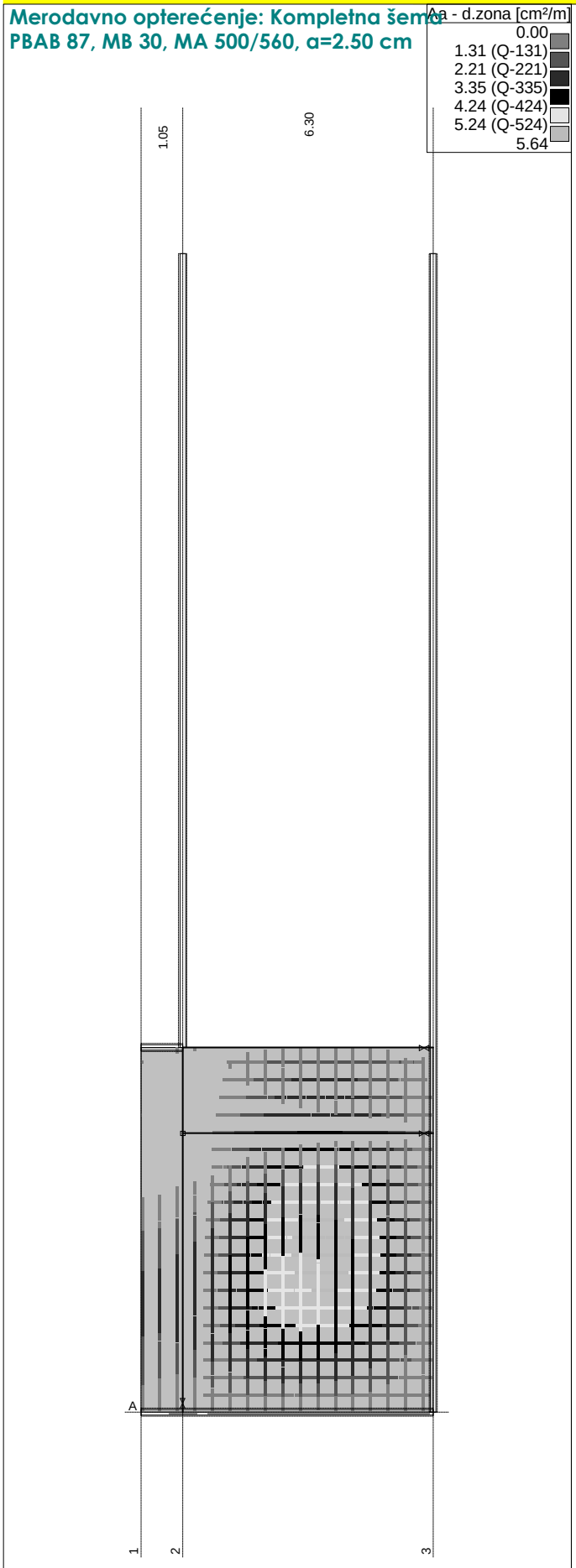
Opt. 12: [Anv] 4-11



Pogled: Temelji
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -41.31 kNm/m

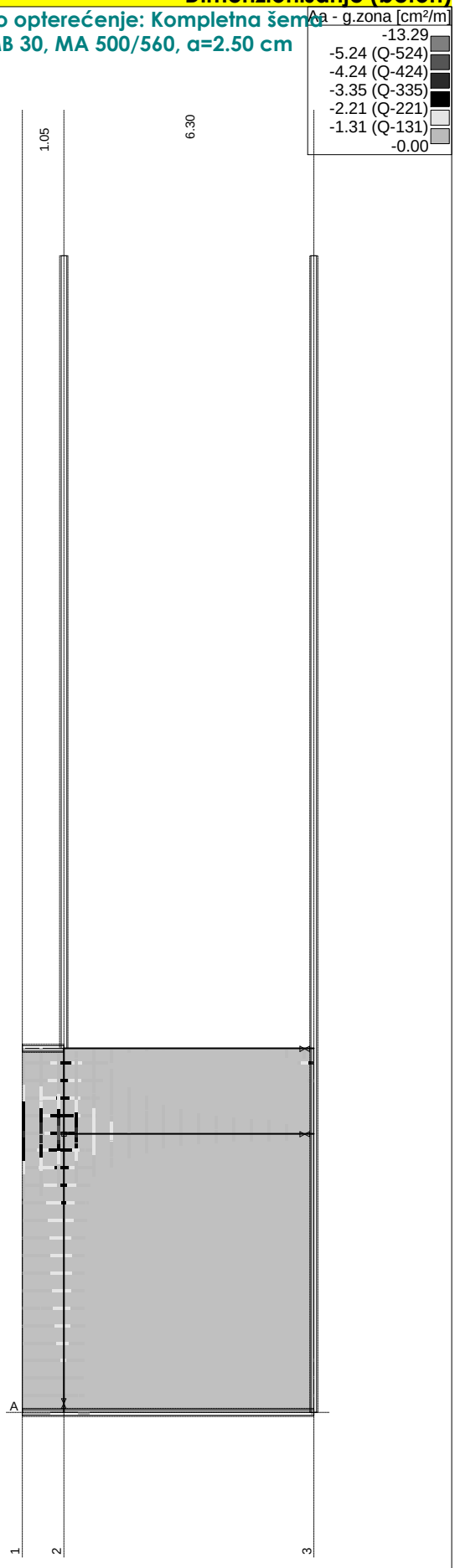
Dimenzionisanje (beton)

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=2.50 cm



Nivo: POS 100 [4.40 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 5.64 cm²/m

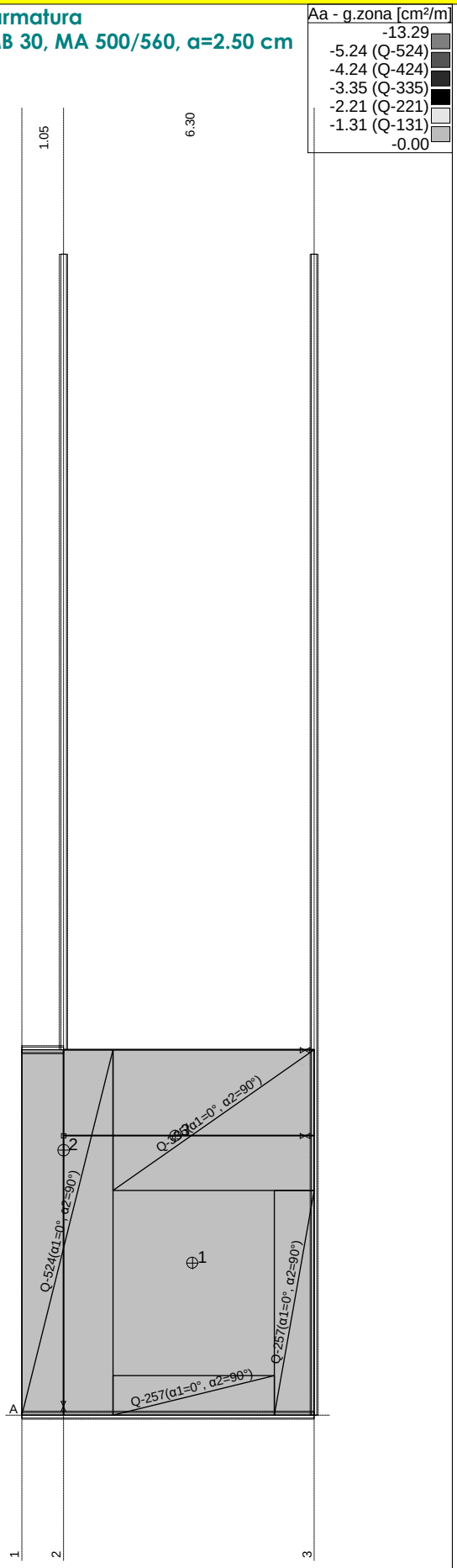
Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=2.50 cm



Nivo: POS 100 [4.40 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -13.29 cm²/m

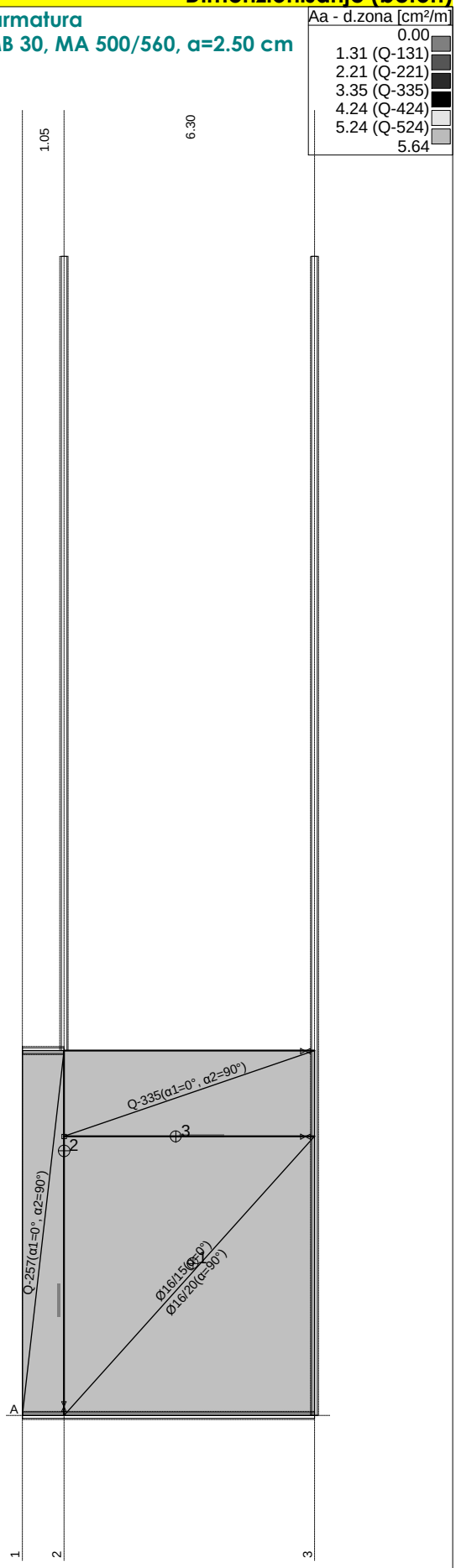
Dimenzionisanje (beton)

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=2.50 cm



Nivo: POS 100 [4.40 m]
Aa - g.zona

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=2.50 cm



Nivo: POS 100 [4.40 m]
Aa - d.zona

Nivo: POS 100 [4.40 m]

PBAB 87
d,pl=20.0 cm
MB 30
Gornja zona: MA 500/560 (a=2.5 cm)
Donja zona: MA 500/560 (a=2.5 cm)
Kompletna šema opterećenja

Tačka 1
X=4.44 m; Y=3.73 m; Z=4.40 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
Mu = 46.59 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.562/10.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 5.60 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Ø16/15 (13.40 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.67%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
Mu = 36.07 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.319/10.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 4.30 cm²/m
Usvojeno (donja zona):
Ø16/20 (10.05 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.50%

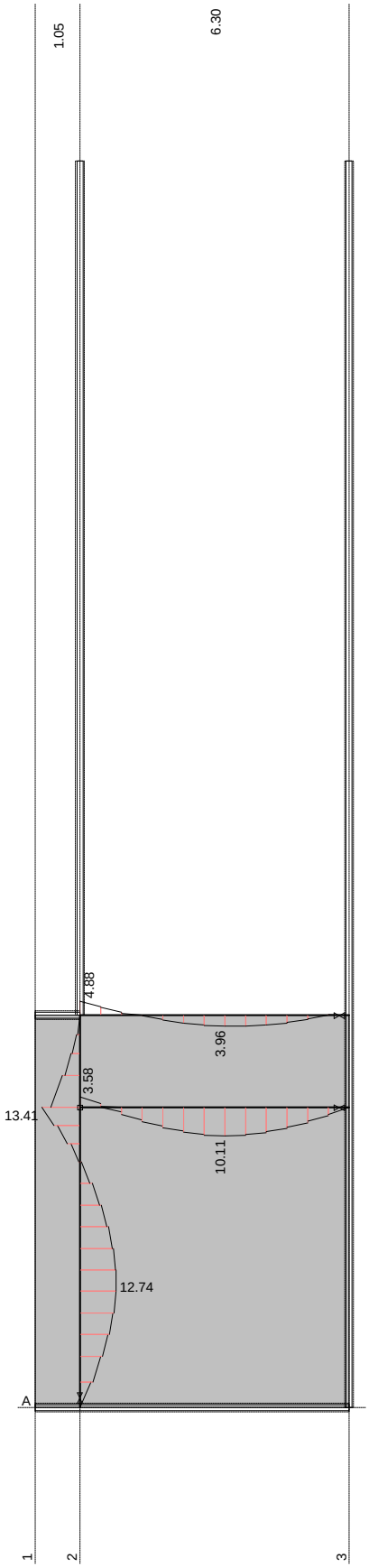
Tačka 2
X=1.05 m; Y=6.60 m; Z=4.40 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
Mu = -27.71 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.119/10.000 ‰
Ag1 = 3.28 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.39%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
Mu = -18.02 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.866/10.000 ‰
Ag2 = 2.12 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-524 Ø10/15 (5.24 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-257 Ø7/15 (2.57 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.39%

Tačka 3
X=3.96 m; Y=7.03 m; Z=4.40 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
Mu = 28.77 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -1.145/10.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 3.41 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.34%

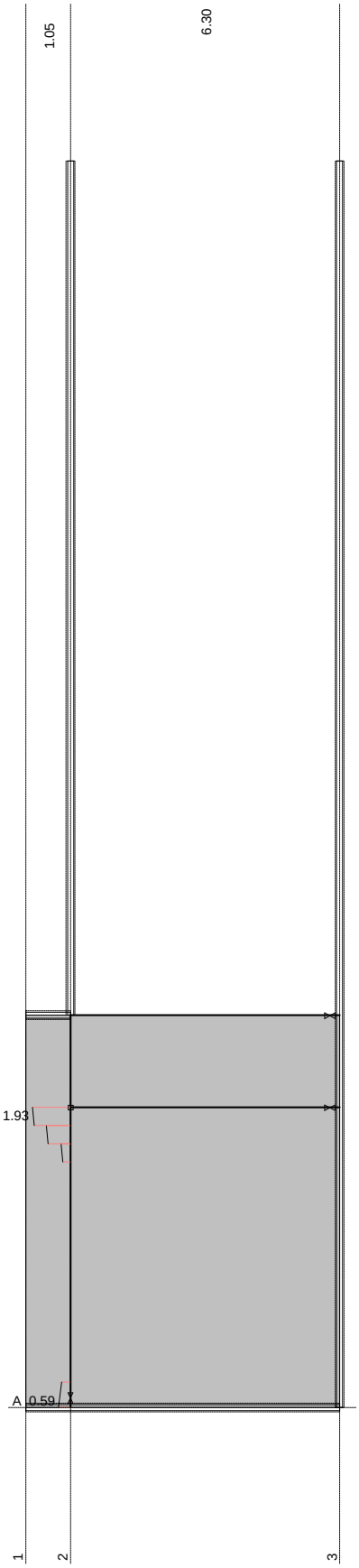
Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
Mu = -6.01 kNm
Nu = 0.00 kN
εb/εa = -0.470/10.000 ‰
Ag2 = 0.70 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Q-335 Ø8/15 (3.35 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.34%

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



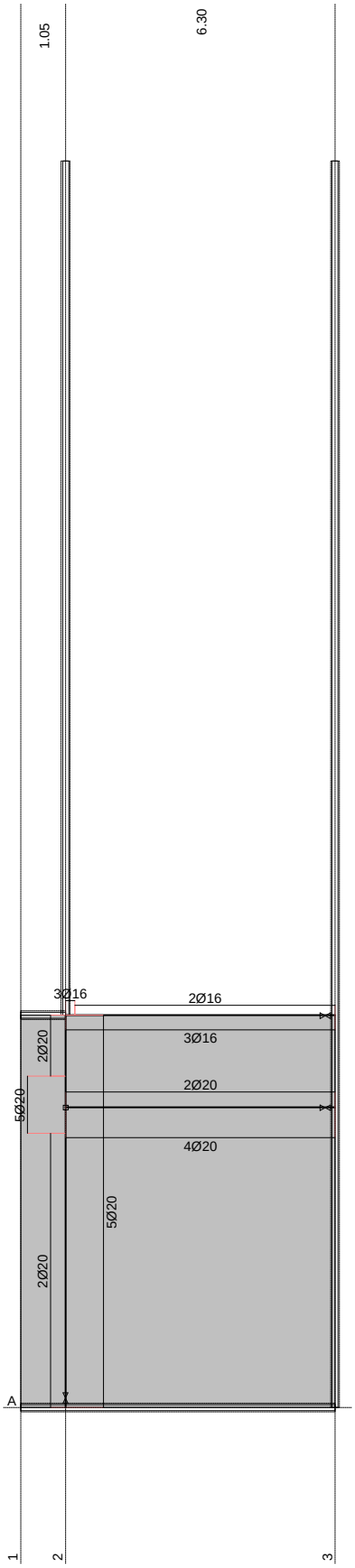
Nivo: POS 100 [4.40 m]
Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 13.41 / 12.74 cm²

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500



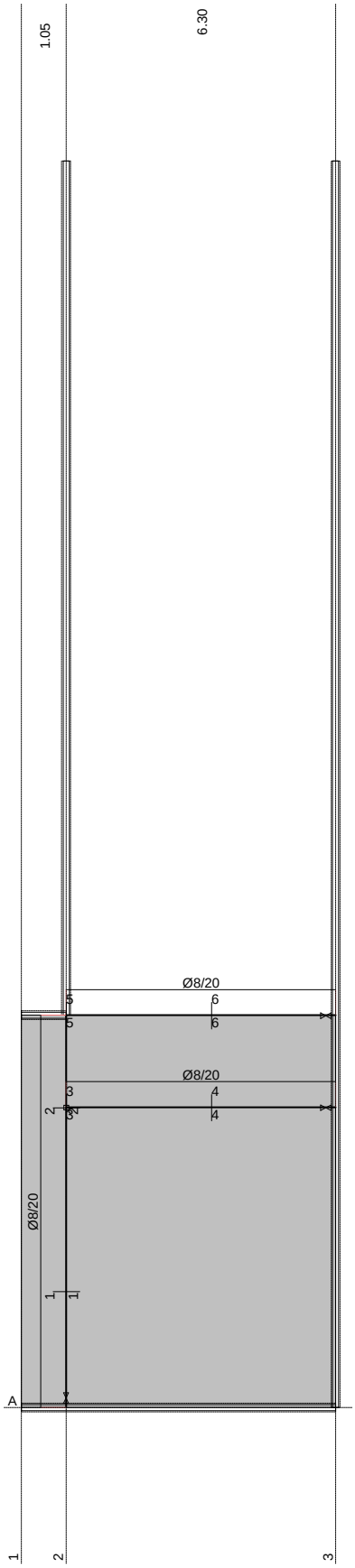
Nivo: POS 100 [4.40 m]
Armatura u gredama: max Aa,uz= 1.93 cm²

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500



Nivo: POS 100 [4.40 m]
Armatura u gredama: Aa2/Aa1

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500

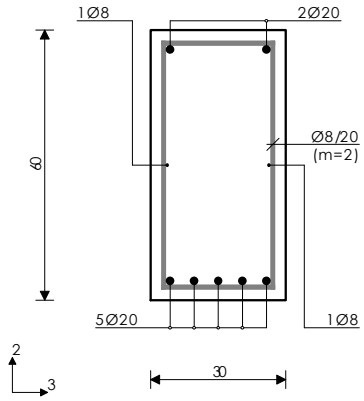


Nivo: POS 100 [4.40 m]
Armatura u gredama: Aa,uz

Greda 98-679

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 1-1 x = 2.72m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
N1u = -6.20 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 309.16 kNm

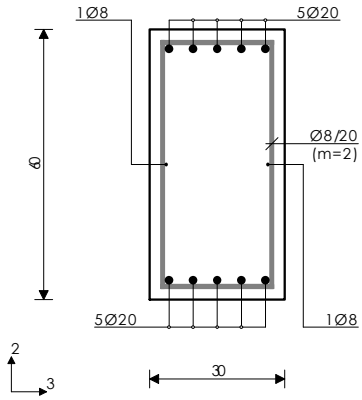
Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
M1u = 0.24 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
T2u = -25.93 kN
T3u = -0.76 kN
M1u = 0.24 kNm

εb/εa = -3.195/10.000 ‰
Aa1 = 12.65 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.21MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.04MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.28%

Presek 2-2 x = 7.03m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
N1u = -8.41 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -326.11 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
M1u = -0.07 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
T2u = 221.67 kN
T3u = 0.87 kN
M1u = -0.07 kNm

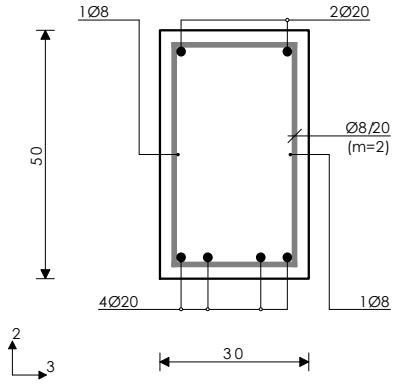
εb/εa = -3.393/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm²
Aa2 = 13.41 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 1.93 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 1.53MPa < 3τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.80%

Greda 493-988

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 3-3 x = 0.00m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
N1u = -6.65 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -78.57 kNm

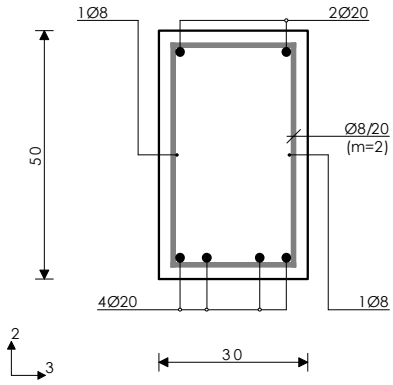
Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
M1u = 0.19 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
T2u = -101.89 kN
T3u = -1.01 kN
M1u = 0.19 kNm

εb/εa = -1.417/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm²
Aa2 = 3.58 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.87MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.04MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.32%

Presek 4-4 x = 3.39m



Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
N1u = -9.32 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 207.17 kNm

Merodavna kombinacija za torziju:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
M1u = -0.05 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
T2u = -9.06 kN
T3u = -0.71 kN
M1u = -0.05 kNm

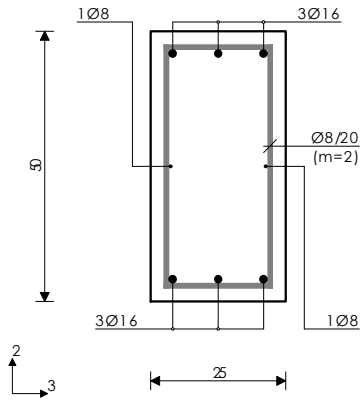
εb/εa = -3.089/10.000 ‰
Aa1 = 10.09 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.08MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.01MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.32%

Greda 679-1117

PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

Presek 5-5 x = 0.00m



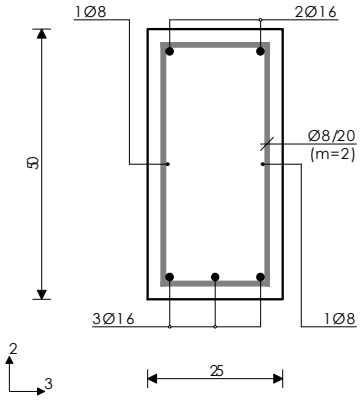
Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
N1u = -59.62 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = -115.00 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
T2u = -81.58 kN
T3u = -6.73 kN
M1u = 0.00 kNm

εb/εa = -2.282/10.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm²
Aa2 = 4.88 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

τy = 0.81MPa < τr , τr = 1.10MPa
τz = 0.07MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 1.05%

Presek 6-6 x = 3.39m



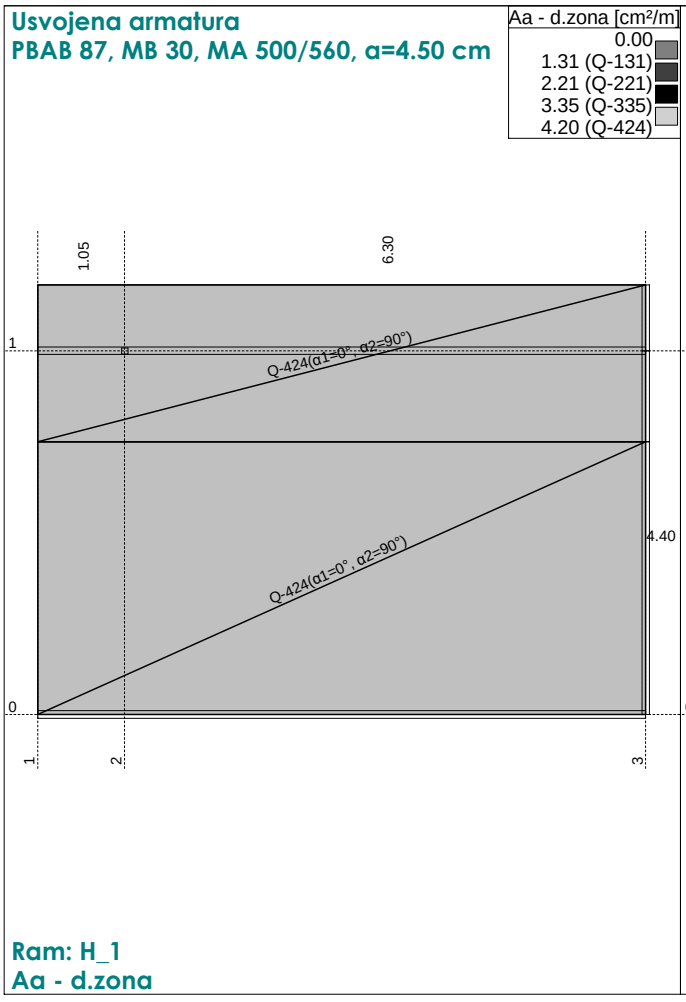
Merodavna kombinacija za savijanje:
1.60xI+1.80xII+1.00xIII
N1u = -20.22 kN
M2u = 0.00 kNm
M3u = 88.62 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.00xIII
T2u = -1.68 kN
T3u = -0.03 kN
M1u = -0.00 kNm

εb/εa = -1.778/10.000 ‰
Aa1 = 3.96 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/20(m=2) = 2.51 cm²/m]

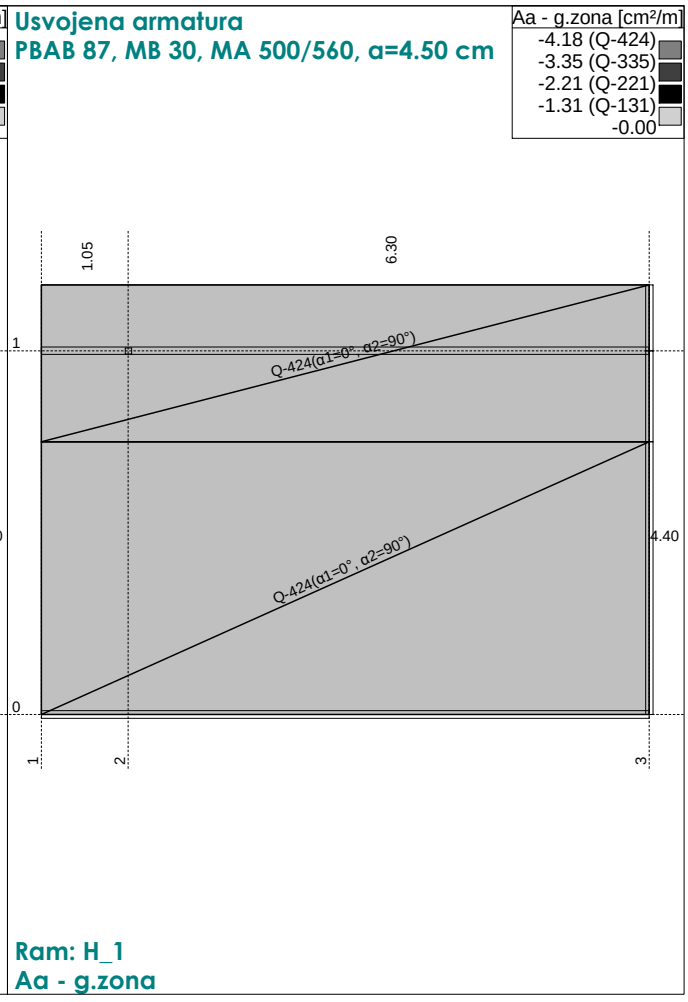
τy = 0.02MPa < τr , τr = 1.10MPa
Procenat armiranja: 0.88%

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=4.50 cm



Ram: H_1
Aa - d.zona

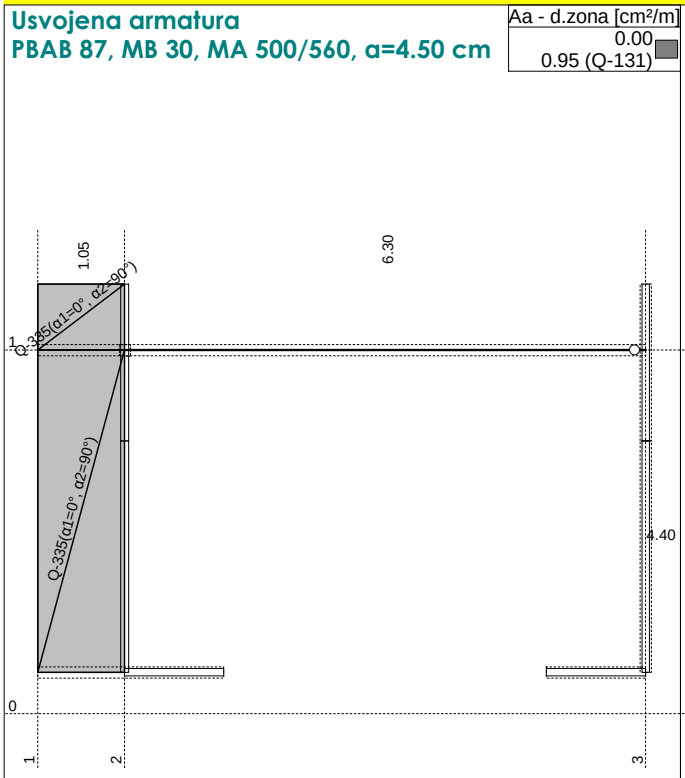
Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=4.50 cm



Ram: H_1
Aa - g.zona

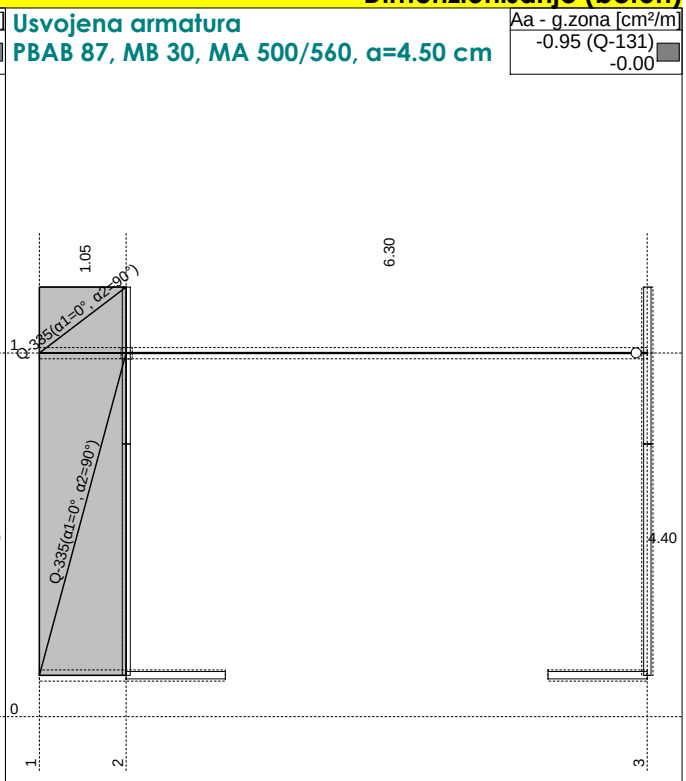
Dimenzionisanje (beton)

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=4.50 cm



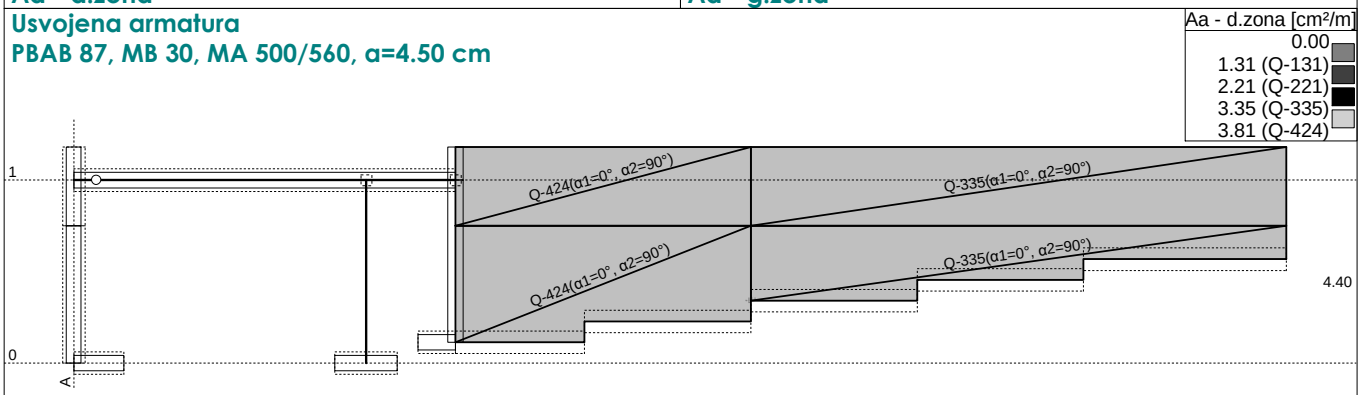
Ram: H_2
Aa - d.zona

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=4.50 cm



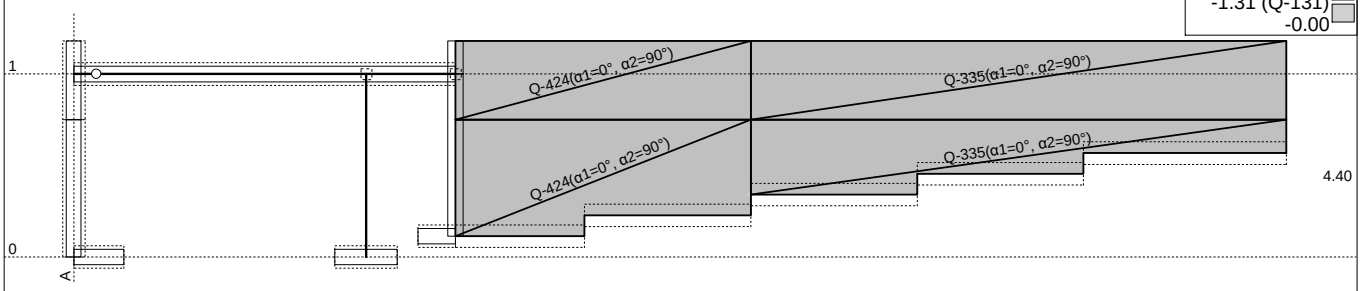
Ram: H_2
Aa - g.zona

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=4.50 cm



Ram: V_1
Aa - d.zona

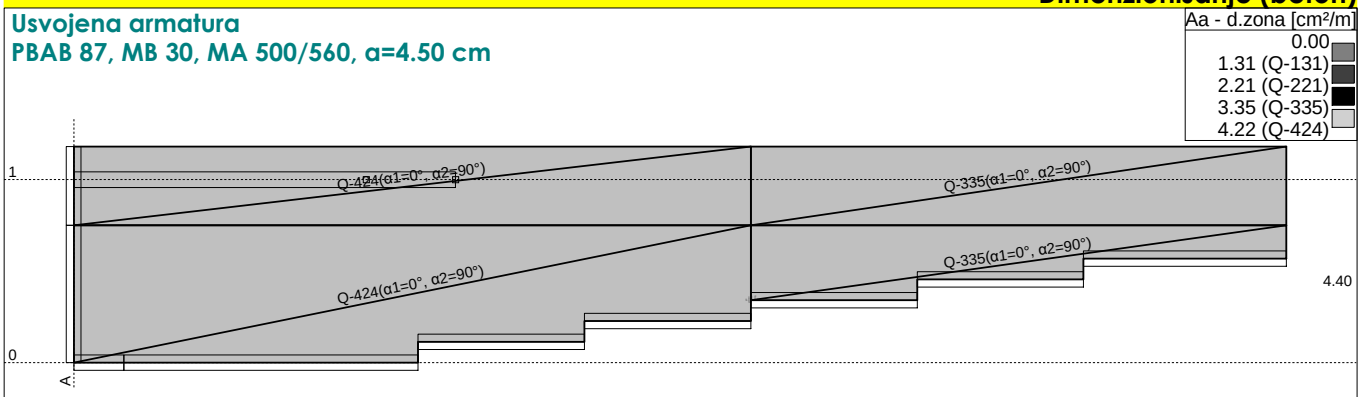
Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=4.50 cm



Ram: V_1
Aa - g.zona

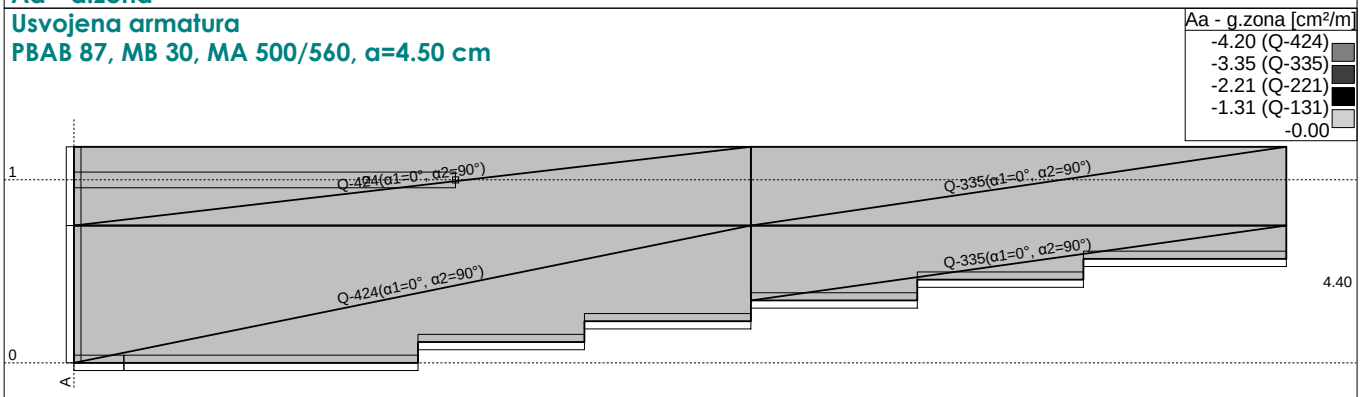
Dimenzionisanje (beton)

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=4.50 cm



Ram: V_2
Aa - d.zona

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, MA 500/560, a=4.50 cm

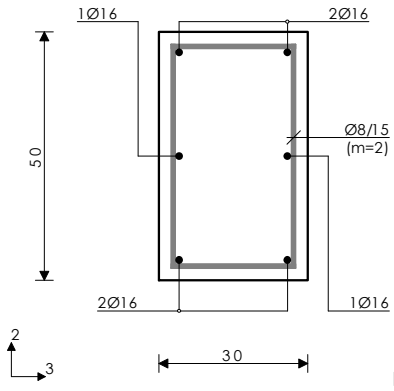


Ram: V_2
Aa - g.zona

STUB S-1
PBAB 87
MB 30
B500
Kompletna šema opterećenja

li,2 = 4.40 m (λ2 = 50.81)
li,3 = 4.40 m (λ3 = 30.48)
Nepomerljiva konstrukcija

Presek 1-1 x = 4.40m



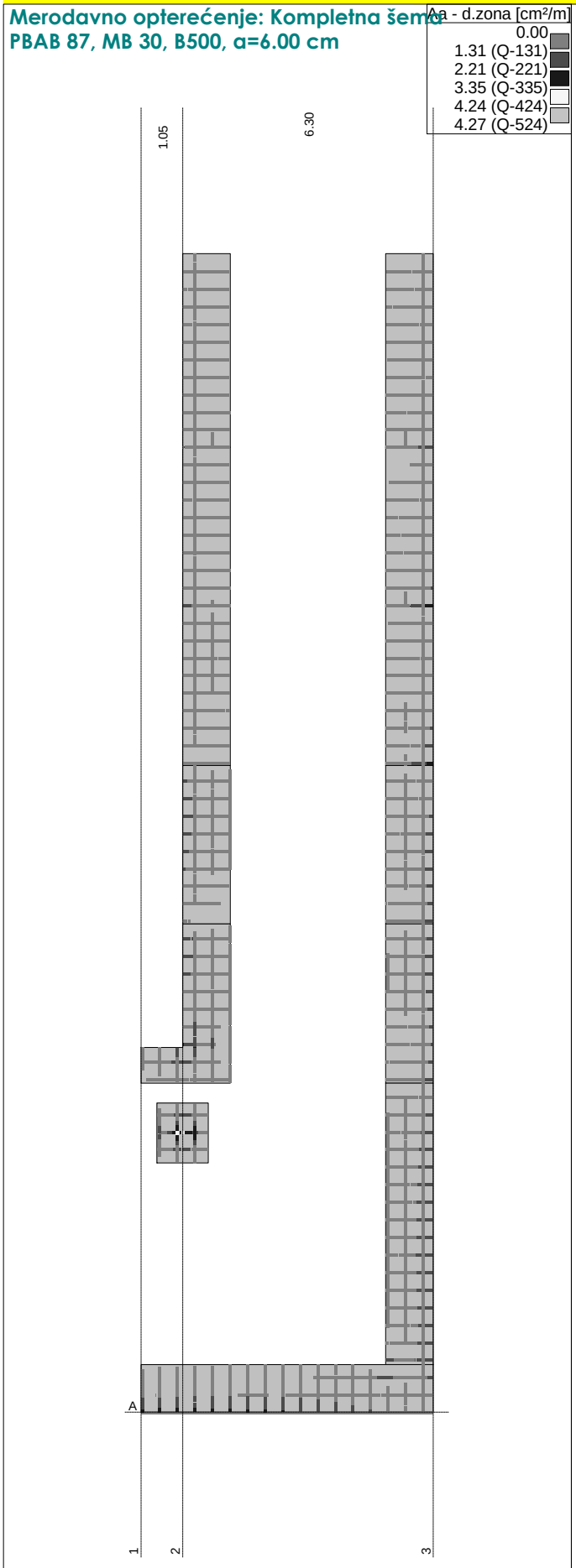
Merodavna kombinacija za savijanje:
1.90xI+2.10xII+1.90xIII
N1u = -908.33 kN
M2u = 37.90 kNm
M3u = 44.74 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.60xI+1.80xII+1.60xIII
T2u = -26.97 kN
T3u = 22.10 kN
M1u = 0.00 kNm

Nije potrebna armatura.

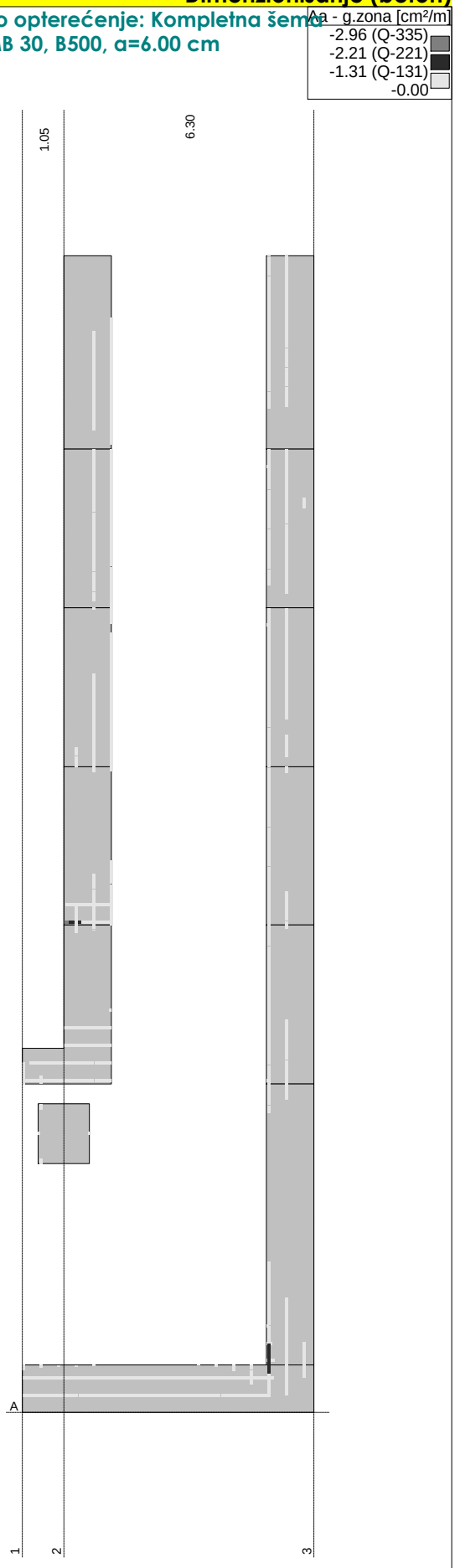
Dimenzionisanje (beton)

Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500, a=6.00 cm



Pogled: Temelji
Aa - d.zona - max Aa,d= 4.27 cm²/m

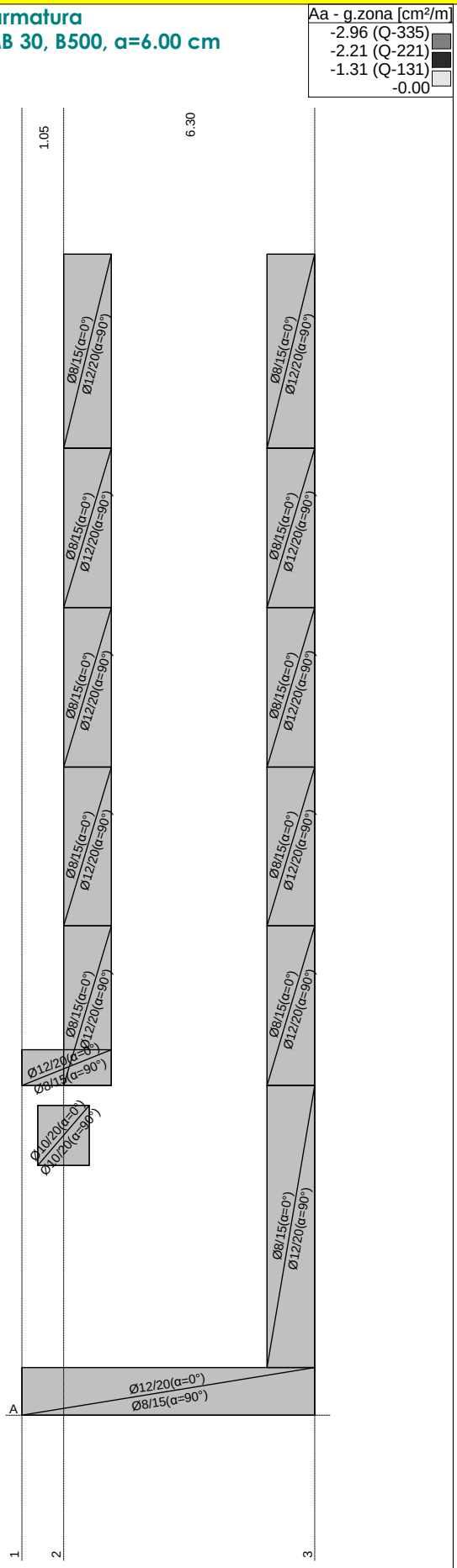
Merodavno opterećenje: Kompletna šema
PBAB 87, MB 30, B500, a=6.00 cm



Pogled: Temelji
Aa - g.zona - max Aa,g= -2.96 cm²/m

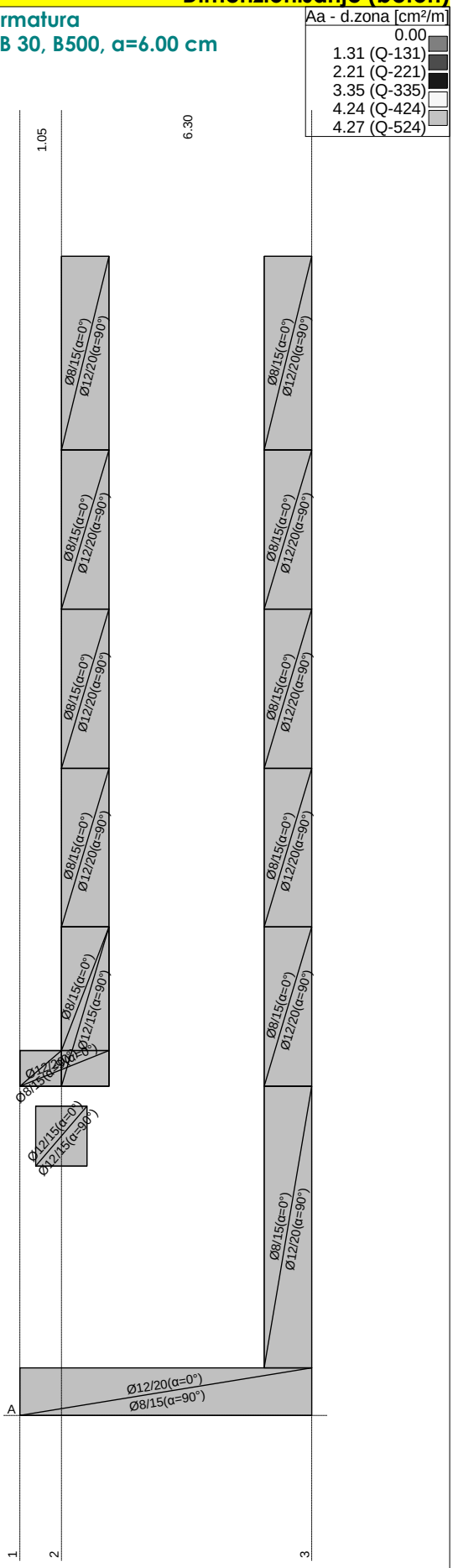
Dimenzionisanje (beton)

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500, a=6.00 cm



Pogled: Temelji
Aa - g.zona

Usvojena armatura
PBAB 87, MB 30, B500, a=6.00 cm

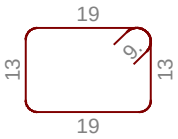
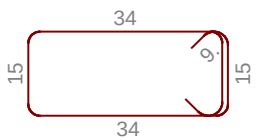
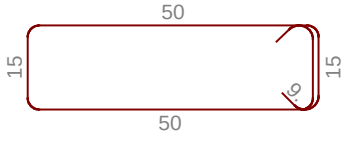


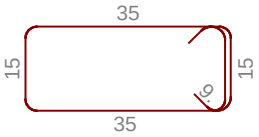
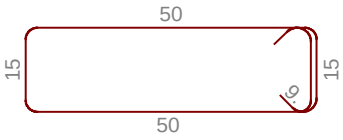
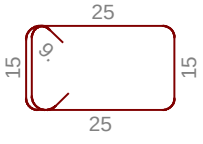
Pogled: Temelji
Aa - d.zona

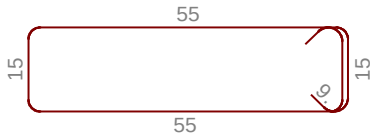
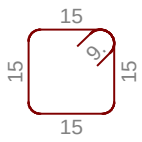
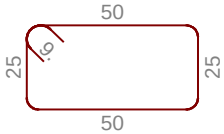
2.2.

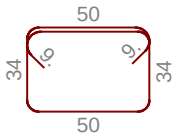
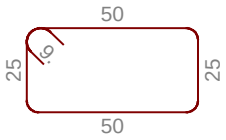
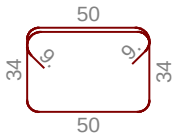
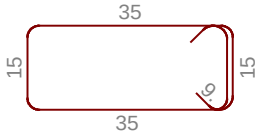
SPECIFIKACIJA I REKAPITULACIJA ARMATURE

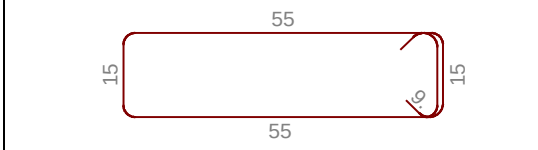
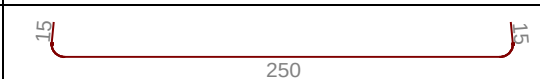
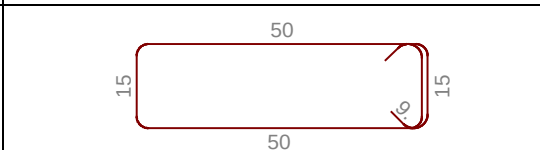
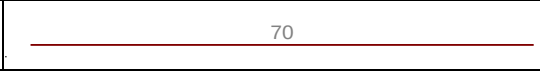
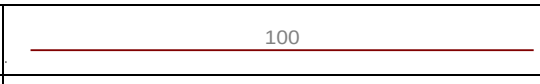
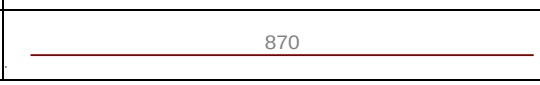
SPECIFIKACIJA I REKAPITULACIJA ARMATURE

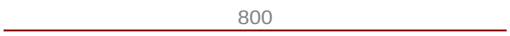
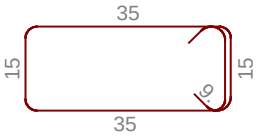
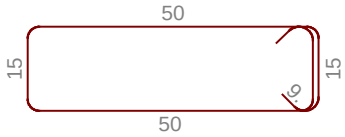
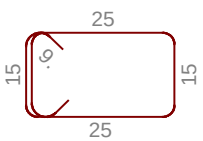
SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
ZP-4_objekat A (1 ком.)						
1		B500B	12	1.64	68	111.52
2		B500B	12	1.89	26	49.14
3		B500B	8	0.82	231	189.42
4		B500B	12	2.64	8	21.12
5		B500B	12	2.77	8	22.16
ZP-6_objekat A (1 ком.)						
1		B500B	10	0.70	128	89.60
2		B500B	14	1.00	26	26.00
3		B500B	14	2.45	8	19.60
4		B500B	14	3.90	6	23.40
5		B500B	14	2.95	4	11.80
6		B500B	8	1.31	51	66.81
7		B500B	8	1.63	26	42.38
LIFT_objekat A (1 ком.)						
1		B500B	14	1.00	17	17.00
2		B500B	14	4.80	17	81.60
3		B500B	14	8.50	17	144.50

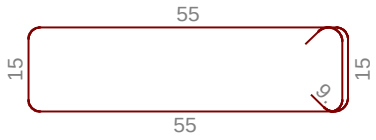
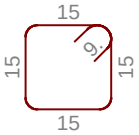
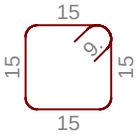
SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
4		B500B	14	8.70	17	147.90
5		B500B	14	8.00	3	24.00
6		B500B	14	4.00	3	12.00
7		B500B	14	9.60	14	134.40
8		B500B	14	5.60	14	78.40
9		B500B	8	1.33	1411	1876.63
10		B500B	14	5.65	24	135.60
11		B500B	8	5.35	8	42.80
12		B500B	14	2.80	4	11.20
13		B500B	8	1.63	72	117.36
14		B500B	14	0.45	96	43.20
15		B500B	8	2.50	2	5.00
16		B500B	14	2.50	48	120.00
17		B500B	8	2.20	24	52.80
18		B500B	14	2.50	8	20.00
19		B500B	8	2.20	2	4.40
20		B500B	14	2.80	4	11.20
21		B500B	8	2.50	1	2.50
22		B500B	14	1.85	8	14.80
23		B500B	8	1.13	20	22.60

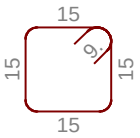
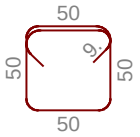
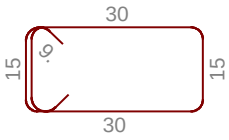
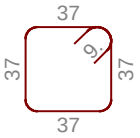
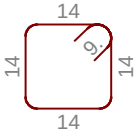
SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
24		B500B	8	1.73	40	69.20
POS 200 N-1_objekat A (1 ком.)						
1		B500B	12	2.70	20	54.00
2		B500B	10	0.70	54	37.80
POS 300N-1 i 300N-2_objekat A (1 ком.)						
1		B500B	12	2.70	20	54.00
2		B500B	20	5.65	10	56.50
3		B500B	10	0.70	68	47.60
4		B500B	10	1.00	18	18.00
ZP-2_objekat B (1 ком.)						
1		B500B	14	4.34	4	17.36
2		B500B	12	1.10	4	4.40
3		B500B	12	3.45	4	13.80
4		B500B	8	0.78	44	34.32
ZP-4_objekat B (1 ком.)						
1		B500B	16	4.19	4	16.76
2		B500B	16	3.95	8	31.60
3		B500B	8	1.68	52	87.36
4		B500B	16	5.44	6	32.64
5		B500B	16	6.68	3	20.04

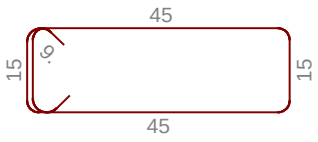
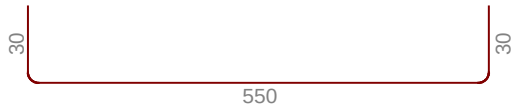
SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
6		B500B	10	5.08	2	10.16
7		B500B	8	2.36	46	108.56
8		B500B	10	0.70	152	106.40
ZP-9_objekat B (1 ком.)						
1		B500B	16	4.19	4	16.76
2		B500B	16	3.95	8	31.60
3		B500B	8	1.68	52	87.36
4		B500B	16	5.71	6	34.26
5		B500B	16	6.95	3	20.85
6		B500B	10	5.35	2	10.70
7		B500B	8	2.36	58	136.88
LIFT_objekat B (1 ком.)						
1		B500B	14	1.00	13	13.00
2		B500B	14	4.80	13	62.40
3		B500B	14	8.50	13	110.50
4		B500B	14	8.70	13	113.10
5		B500B	14	9.60	13	124.80
6		B500B	14	5.60	13	72.80
7		B500B	8	1.33	1249	1661.17

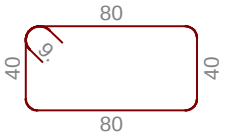
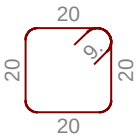
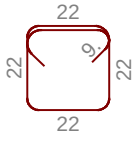
SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
8		B500B	14	0.90	12	10.80
9		B500B	14	5.65	12	67.80
10		B500B	8	5.53	6	33.18
11		B500B	14	2.95	8	23.60
12		B500B	8	2.70	4	10.80
13		B500B	8	1.73	40	69.20
14		B500B	14	2.50	56	140.00
15		B500B	8	2.20	28	61.60
16		B500B	14	0.45	64	28.80
17		B500B	14	1.85	8	14.80
18		B500B	14	2.80	4	11.20
19		B500B	8	2.50	2	5.00
20		B500B	8	1.63	74	120.62
21		B500B	10	0.70	36	25.20
POS 200N I 300N_OBJEKAT B (1 ком.)						
1		B500B	20	5.43	10	54.30
2		B500B	10	0.70	50	35.00
LIFT_objekat C (1 ком.)						
1		B500B	14	1.00	17	17.00
2		B500B	14	4.80	17	81.60
3		B500B	14	8.50	17	144.50
4		B500B	14	8.70	17	147.90

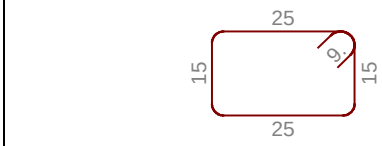
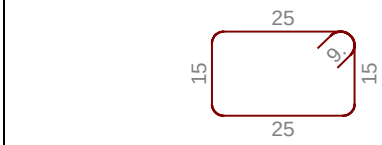
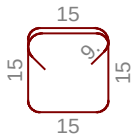
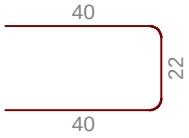
SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
5		B500B	14	8.00	3	24.00
6		B500B	14	4.00	3	12.00
7		B500B	14	9.60	14	134.40
8		B500B	14	5.60	14	78.40
9		B500B	8	1.33	1410	1875.30
10		B500B	14	5.65	24	135.60
11		B500B	8	5.35	8	42.80
12		B500B	14	2.80	4	11.20
13		B500B	8	1.63	72	117.36
14		B500B	14	0.45	96	43.20
15		B500B	8	2.50	2	5.00
16		B500B	14	2.50	48	120.00
17		B500B	8	2.20	24	52.80
18		B500B	14	2.50	8	20.00
19		B500B	8	2.20	2	4.40
20		B500B	14	2.80	4	11.20
21		B500B	8	2.50	2	5.00
22		B500B	14	1.85	8	14.80
23		B500B	8	1.13	20	22.60

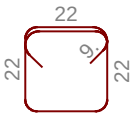
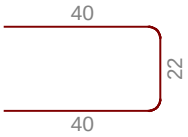
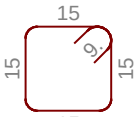
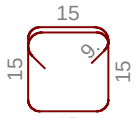
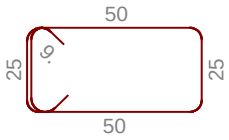
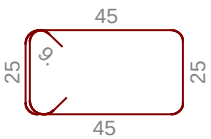
SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
24		B500B	8	1.73	40	69.20
ZP-1_lamela D (1 ком.)						
1		B500B	14	1.10	4	4.40
2		B500B	14	2.80	4	11.20
3		B500B	8	0.78	29	22.62
4		B500B	12	0.90	4	3.60
5		B500B	12	2.20	4	8.80
ZP-3_lamela D (1 ком.)						
1		B500B	14	1.40	4	5.60
2		B500B	14	1.00	12	12.00
3		B500B	14	3.95	4	15.80
4		B500B	14	3.45	4	13.80
5		B500B	8	0.78	69	53.82
6		B500B	12	1.10	8	8.80
7		B500B	12	2.45	4	9.80
8		B500B	10	0.70	152	106.40
ZP-4_lamela D (1 ком.)						
1		B500B	14	1.40	4	5.60
2		B500B	14	1.00	12	12.00
3		B500B	14	3.95	4	15.80

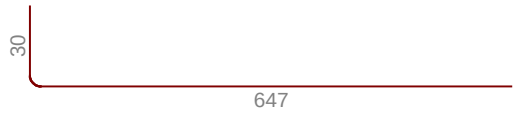
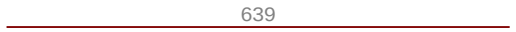
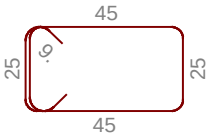
SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
4		B500B	8	0.78	50	39.00
5		B500B	14	3.45	4	13.80
ZP-6_lamela D (1 ком.)						
1		B500B	25	4.80	4	19.20
2		B500B	25	9.30	4	37.20
3		B500B	25	8.50	4	34.00
4		B500B	25	4.00	4	16.00
5		B500B	8	2.68	114	305.52
6		B500B	12	0.90	8	7.20
7		B500B	12	2.95	8	23.60
8		B500B	8	1.23	34	41.82
9		B500B	8	1.66	82	136.12
ZP-1_Garaža (1 ком.)						
1		B500B	12	1.64	32	52.48
2		B500B	12	1.89	32	60.48
3		B500B	8	0.74	128	94.72

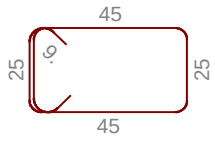
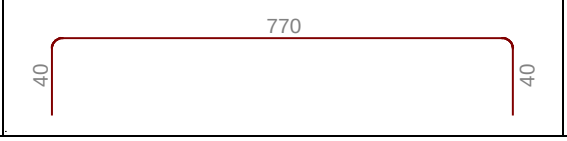
SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
Greda iznad otvora_Graža (2 ком.)						
1		B500B	16	0.55	70	38.50
2		B500B	16	11.07	10	110.70
3		B500B	8	1.53	138	211.14
4		B500B	8	10.37	4	41.48
TEMELJI RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
1		B500B	12	8.50	12	102.00
2		B500B	12	12.30	12	147.60
3		B500B	12	12.00	24	288.00
4		B500B	12	6.12	14	85.68
5		B500B	12	5.00	112	560.00
6		B500B	12	7.74	14	108.36
7		B500B	12	6.10	10	61.00
8		B500B	12	6.10	10	61.00
9		B500B	8	3.18	261	829.98

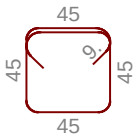
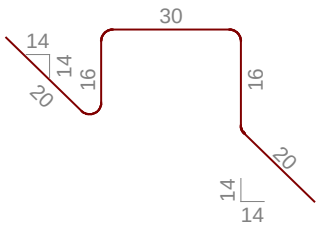
SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
10		B500B	8	3.78	302	1141.56
11		B500B	8	2.58	63	162.54
12		B500B	12	3.70	70	259.00
13		B500B	12	1.95	160	312.00
14		B500B	12	3.40	18	61.20
15		B500B	12	2.40	14	33.60
16		B500B	12	5.75	4	23.00
17		B500B	8	0.98	215	210.70
18		B500B	8	2.65	4	10.60
19		B500B	8	5.65	8	45.20
21		B500B	8	5.05	4	20.20
22		B500B	8	5.42	4	21.68
23		B500B	12	4.80	24	115.20
ZR-1 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
1		B500B	8	1.28	46	58.88

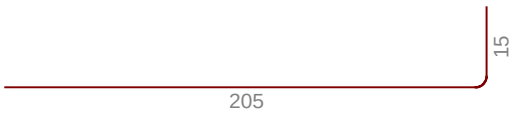
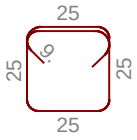
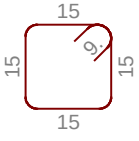
SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
2		B500B	8	0.98	51	49.98
3		B500B	14	4.35	8	34.80
4		B500B	10	2.72	49	133.28
5		B500B	10	7.93	4	31.72
ZR-2 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
1		B500B	10	2.72	409	1112.48
2		B500B	8	0.80	198	158.40
3		B500B	10	12.00	16	192.00
4		B500B	10	6.88	4	27.52
5		B500B	8	0.98	212	207.76
6		B500B	14	3.05	4	12.20
7		B500B	8	0.93	213	198.09
8		B500B	10	9.38	4	37.52
9		B500B	8	1.02	190	193.80
ZR-3 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
1		B500B	10	2.72	193	524.96

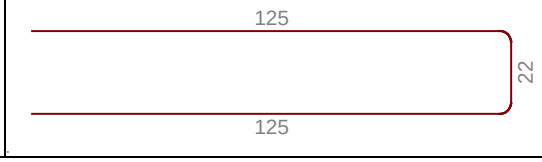
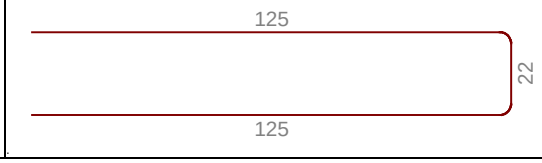
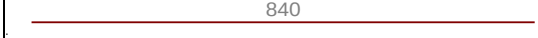
SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
2		B500B	14	4.35	4	17.40
3		B500B	8	1.28	22	28.16
4		B500B	8	0.80	194	155.20
5		B500B	8	1.02	190	193.80
6		B500B	8	0.78	193	150.54
7		B500B	14	3.05	4	12.20
8		B500B	8	0.93	15	13.95
9		B500B	10	12.00	8	96.00
10		B500B	10	6.38	4	25.52
S-1 RAMPE TIP-1 (10 ком.)						
1		B500B	16	4.41	60	264.60
2		B500B	8	1.93	370	714.10
S-2 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
1		B500B	16	4.41	6	26.46
2		B500B	8	1.83	37	67.71

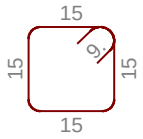
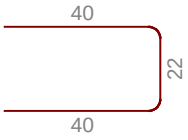
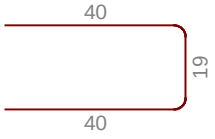
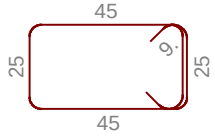
SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
GR-101 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
1		B500B	16	7.30	2	14.60
2		B500B	16	10.05	2	20.10
3		B500B	16	7.05	2	14.10
4		B500B	16	6.45	2	12.90
5		B500B	16	6.77	2	13.54
6		B500B	16	3.97	2	7.94
7		B500B	16	5.55	2	11.10
8		B500B	16	5.30	2	10.60
9		B500B	16	6.80	2	13.60
10		B500B	16	6.50	2	13.00
11		B500B	16	6.39	2	12.78
12		B500B	16	3.81	2	7.62
13		B500B	8	12.00	4	48.00
14		B500B	8	9.62	2	19.24
15		B500B	8	1.83	222	406.26
GR-102 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
1		B500B	16	7.30	4	29.20
2		B500B	16	10.05	3	30.15

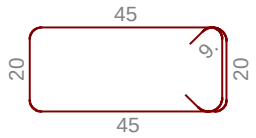
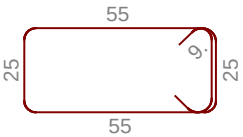
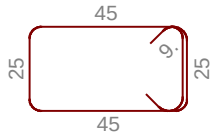
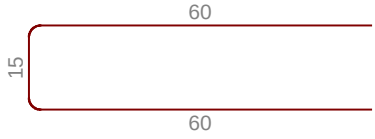
SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
3		B500B	16	7.05	3	21.15
4		B500B	16	6.45	3	19.35
5		B500B	16	6.77	3	20.31
6		B500B	16	3.97	2	7.94
7		B500B	16	5.55	2	11.10
8		B500B	16	5.30	2	10.60
9		B500B	16	6.80	2	13.60
10		B500B	16	6.50	2	13.00
11		B500B	16	6.39	2	12.78
12		B500B	16	3.81	2	7.62
13		B500B	8	12.00	4	48.00
14		B500B	8	9.62	2	19.24
15		B500B	16	6.40	3	19.20
16		B500B	16	3.30	9	29.70
17		B500B	8	1.83	222	406.26
GR-103 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
1		B500B	16	8.40	4	33.60
2		B500B	16	8.50	2	17.00

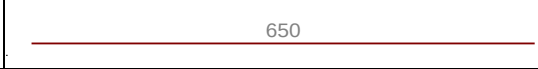
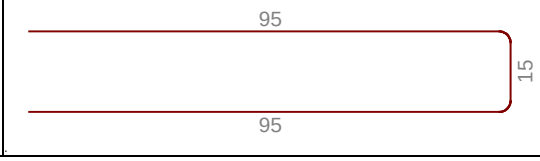
SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
3		B500B	16	3.40	2	6.80
4		B500B	8	7.80	2	15.60
5		B500B	8	2.43	56	136.08
PLOCA RAMPE NA TLU RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
1		B500B	10	0.70	314	219.80
PLR-101_DONJA ZONA RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
1		B500B	8	1.02	530	540.60
PLR-101_GORNJA ZONA RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
1		B500B	12	4.13	215	887.95
2		B500B	8	12.00	34	408.00
3		B500B	8	9.70	17	164.90
4		B500B	10	1.55	40	62.00
TEMELJI RAMPE TIP-2 (1 ком.)						
1		B500B	12	5.40	24	129.60
2		B500B	12	4.50	96	432.00
3		B500B	12	2.60	16	41.60

SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
4		B500B	8	1.65	8	13.20
5		B500B	12	2.00	18	36.00
6		B500B	12	1.80	20	36.00
7		B500B	8	1.70	728	1237.60
8		B500B	12	8.50	12	102.00
9		B500B	12	8.90	12	106.80
10		B500B	12	5.80	4	23.20
11		B500B	12	2.20	4	8.80
12		B500B	12	6.45	4	25.80
13		B500B	8	1.43	80	114.40
ZR-1 RAMPE TIP-2 (1 ком.)						
1		B500B	8	0.80	47	37.60
2		B500B	14	6.00	8	48.00
3		B500B	10	7.35	4	29.40
4		B500B	8	0.78	119	92.82

SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
5		B500B	8	1.02	47	47.94
6		B500B	10	2.72	47	127.84
ZR-2 RAMPE TIP-2 (1 ком.)						
1		B500B	8	0.80	194	155.20
2		B500B	10	12.00	8	96.00
3		B500B	10	6.15	4	24.60
4		B500B	14	3.50	4	14.00
5		B500B	8	0.78	212	165.36
6		B500B	8	1.02	194	197.88
7		B500B	10	2.72	194	527.68
ZR-3 RAMPE TIP-2 (1 ком.)						
1		B500B	8	0.80	138	110.40
2		B500B	10	12.00	4	48.00
3		B500B	10	8.40	4	33.60
4		B500B	10	1.15	4	4.60
5		B500B	14	5.50	8	44.00

SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
6		B500B	14	3.50	4	14.00
7		B500B	8	0.78	223	173.94
8		B500B	8	1.02	132	134.64
9		B500B	10	2.72	132	359.04
10		B500B	10	2.67	5	13.35
11		B500B	8	0.99	5	4.95
GR-101 RAMPE TIP-2 (1 ком.)						
1		B500B	20	7.25	4	29.00
2		B500B	8	6.40	2	12.80
3		B500B	20	7.60	2	15.20
4		B500B	8	1.83	46	84.18
GR-102 RAMPE TIP-2 (1 ком.)						
1		B500B	16	7.40	5	37.00
2		B500B	8	6.55	2	13.10

SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
3		B500B	8	1.68	46	77.28
4		B500B	16	2.30	1	2.30
GR-103 RAMPE TIP-2 (1 kom.)						
1		B500B	20	10.70	7	74.90
2		B500B	20	2.65	3	7.95
3		B500B	8	2.03	65	131.95
4		B500B	8	9.68	2	19.36
POS S-1 RAMPE TIP-2 (1 kom.)						
1		B500B	14	5.20	6	31.20
2		B500B	8	1.83	43	78.69
PLOČA RAMPE NA TLU RAMPE TIP-2 (1 kom.)						
1		B500B	10	0.75	196	147.00
PLP-101 DONJA ZONA RAMPE TIP-1 (1 kom.)						
1		B500B	16	6.60	45	297.00
2		B500B	16	7.30	30	219.00
3		B500B	8	1.35	173	233.55
PLP-101 GORNJA ZONA RAMPE TIP-1 (1 kom.)						
1		B500B	10	9.55	2	19.10

SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
2		B500B	10	6.50	2	13.00
3		B500B	8	9.55	6	57.30
4		B500B	8	6.50	6	39.00
5		B500B	8	2.05	100	205.00

REKAPITULACIJA ARMATURE			
Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	18331.80	0.41	7424.38
10	4392.87	0.63	2780.69
12	4552.29	0.91	4147.14
14	3221.16	1.24	4000.68
16	1655.05	1.62	2682.84
20	237.85	2.48	588.68
25	106.40	3.95	420.39
UKUPNO			22044.78

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
ZP-6_objekat A (1 kom.)						
I-1	Q-524	190	230	2	8.500	74.29
I-2	Q-524	165	400	2	8.500	112.20
UKUPNO						186.49
LIFT_objekat A (1 kom.)						
I-1	Q-524	215	260	2	8.500	95.03
I-2	Q-524	80	260	2	8.500	35.36
UKUPNO						130.39
POS 200 N-1_objekat A (1 kom.)						
I-1	Q-188	215	270	3	3.090	53.81
UKUPNO						53.81
POS 300N-1 i 300N-2_objekat A (1 kom.)						
I-1	Q-188	215	270	3	3.090	53.81
I-2	Q-188	215	565	1	3.090	37.54
I-3	Q-188	108	565	1	3.090	18.77
UKUPNO						110.12
ZP-4_objekat B (1 kom.)						
I-1	Q-335	100	290	4	5.500	63.80
UKUPNO						63.80
LIFT_objekat B (1 kom.)						
I-1	Q-524	215	280	2	8.500	102.34
I-2	Q-524	80	280	2	8.500	38.08
I-3	Q-524	215	230	2	8.500	84.07

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
I-4	Q-524	127	230	2	8.500	49.85
UKUPNO						274.34
POS 200N I 300N_OBJEKAT B (1 ком.)						
I-1	Q-188	215	285	2	3.090	37.87
I-2	Q-188	203	285	1	3.090	17.83
UKUPNO						55.70
LIFT_objekat C (1 ком.)						
I-1	Q-524	215	260	2	8.500	95.03
I-2	Q-524	80	260	2	8.500	35.36
UKUPNO						130.39
ZP-3_lamela D (1 ком.)						
I-1	Q-335	190	230	2	5.500	48.07
I-2	Q-335	110	290	2	5.500	35.09
UKUPNO						83.16
ZR-1 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
I-1	Q-335	215	365	8	5.500	345.29
I-2	Q-335	123	365	2	5.500	49.38
UKUPNO						394.67
ZR-2 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
I-1	Q-524	215	485	6	8.500	531.80
I-2	Q-524	215	365	40	8.500	2668.15
I-3	Q-524	215	435	3	8.500	238.49
I-4	Q-524	215	315	2	8.500	115.13

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
I-5	Q-524	160	315	1	8.500	42.97
II-1	Q-335	215	385	3	5.500	136.58
II-2	Q-335	215	335	3	5.500	118.84
II-3	Q-335	215	285	3	5.500	101.10
II-4	Q-335	215	235	2	5.500	55.58
II-5	Q-335	133	235	1	5.500	17.19
II-6	Q-335	215	265	2	5.500	62.67
II-7	Q-335	160	265	1	5.500	23.39
II-8	Q-335	215	215	2	5.500	50.85
II-9	Q-335	160	215	1	5.500	18.98
II-10	Q-335	215	165	2	5.500	39.02
II-11	Q-335	160	165	1	5.500	14.57
II-12	Q-335	215	115	2	5.500	27.20
II-13	Q-335	120	600	5	5.500	198.00
II-14	Q-335	133	115	1	5.500	8.41
II-15	Q-335	120	218	1	5.500	14.36
UKUPNO						4483.28
ZR-3 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
I-1	Q-524	215	485	4	8.500	354.54
I-2	Q-524	215	365	4	8.500	266.82
I-3	Q-524	215	435	3	8.500	238.49
I-4	Q-524	215	315	2	8.500	115.13
I-5	Q-524	160	315	1	8.500	42.97
II-1	Q-335	215	385	3	5.500	136.58
II-2	Q-335	215	335	3	5.500	118.84

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
II-3	Q-335	215	285	3	5.500	101.10
II-4	Q-335	215	235	2	5.500	55.58
II-5	Q-335	133	235	1	5.500	17.19
II-6	Q-335	215	265	2	5.500	62.67
II-7	Q-335	160	265	1	5.500	23.39
II-8	Q-335	215	215	2	5.500	50.85
II-9	Q-335	160	215	1	5.500	18.98
II-10	Q-335	215	165	2	5.500	39.02
II-11	Q-335	160	165	1	5.500	14.57
II-12	Q-335	215	115	2	5.500	27.20
II-13	Q-335	120	600	5	5.500	198.00
II-14	Q-335	133	115	1	5.500	8.41
II-15	Q-335	120	173	1	5.500	11.39
UKUPNO						1901.71
PLOCA RAMPE NA TLU RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
I	Q-221	215	600	54	3.590	2500.79
I-1	Q-221	215	225	38	3.590	659.93
I-2	Q-221	133	225	2	3.590	21.41
I-3	Q-221	205	600	1	3.590	44.15
I-4	Q-221	205	143	2	3.590	21.06
I-5	Q-221	205	100	2	3.590	14.67
UKUPNO						3262.02
PLR-101_DONJA ZONA RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
I-1	Q-524	215	560	18	8.500	1842.12
I-2	Q-524	183	560	1	8.500	86.87

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
I-3	Q-524	95	560	1	8.500	45.22
II-1	Q-335	215	273	19	5.500	613.36
UKUPNO						2587.57
PLR-101_GORNJA ZONA RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
I-1	Q-221	155	450	1	3.590	25.04
I-2	Q-221	175	450	1	3.590	28.27
I-3	Q-221	155	600	5	3.590	166.94
I-4	Q-221	155	278	1	3.590	15.44
UKUPNO						235.69
ZR-1 RAMPE TIP-2 (1 ком.)						
I-1	Q-424	215	540	4	6.880	319.51
I-2	Q-424	70	540	1	6.880	26.01
I-3	Q-424	80	477	1	6.880	26.28
I-4	Q-424	80	308	1	6.880	16.92
I-5	Q-424	215	350	4	6.880	207.09
I-6	Q-424	70	350	1	6.880	16.86
I-7	Q-424	155	600	1	6.880	63.98
I-8	Q-424	155	185	1	6.880	19.73
UKUPNO						696.38
ZR-2 RAMPE TIP-2 (1 ком.)						
I-1	Q-424	215	360	2	6.880	106.50
I-2	Q-424	111	360	1	6.880	27.37
I-3	Q-424	215	410	2	6.880	121.29
I-4	Q-424	80	451	3	6.880	74.39

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
I-5	Q-424	215	440	2	6.880	130.17
I-6	Q-424	215	490	2	6.880	144.96
I-9	Q-424	110	440	1	6.880	33.45
I-10	Q-424	80	477	1	6.880	26.28
I-12	Q-424	111	490	1	6.880	37.25
I-13	Q-424	215	540	4	6.880	319.51
I-14	Q-424	111	410	1	6.880	31.17
I-15	Q-424	147	540	1	6.880	54.80
I-16	Q-424	111	540	1	6.880	41.05
I-17	Q-424	215	460	4	6.880	272.17
I-18	Q-424	147	460	1	6.880	46.68
I-19	Q-424	111	460	1	6.880	34.97
II-1	Q-335	215	310	2	5.500	73.31
II-2	Q-335	111	310	1	5.500	18.84
II-3	Q-335	215	210	2	5.500	49.66
II-4	Q-335	215	260	2	5.500	61.49
II-5	Q-335	111	260	1	5.500	15.80
II-6	Q-335	150	210	1	5.500	17.32
II-7	Q-335	215	290	2	5.500	68.58
II-8	Q-335	80	490	1	5.500	21.56
II-9	Q-335	215	390	2	5.500	92.23
II-10	Q-335	110	390	1	5.500	23.70
II-11	Q-335	215	340	2	5.500	80.41
II-12	Q-335	110	340	1	5.500	20.66
II-13	Q-335	150	290	1	5.500	23.92
II-16	Q-335	80	451	2	5.500	39.64

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
UKUPNO						2109.18
ZR-3 RAMPE TIP-2 (1 ком.)						
I-1	Q-424	215	360	2	6.880	106.50
I-2	Q-424	111	360	1	6.880	27.37
I-3	Q-424	80	120	1	6.880	6.60
I-4	Q-424	80	451	1	6.880	24.80
I-5	Q-424	215	440	2	6.880	130.17
I-6	Q-424	215	490	1	6.880	72.48
I-7	Q-424	190	490	1	6.880	64.22
I-8	Q-424	215	410	1	6.880	60.65
I-9	Q-424	110	440	1	6.880	33.45
I-10	Q-424	120	410	1	6.880	33.85
I-11	Q-424	80	355	1	6.880	19.57
I-12	Q-424	120	490	1	6.880	40.45
I-13	Q-424	190	410	1	6.880	53.74
II-1	Q-335	215	310	2	5.500	73.31
II-2	Q-335	111	310	1	5.500	18.84
II-3	Q-335	215	210	2	5.500	49.66
II-4	Q-335	215	260	2	5.500	61.49
II-5	Q-335	111	260	1	5.500	15.80
II-6	Q-335	150	210	1	5.500	17.32
II-7	Q-335	215	290	2	5.500	68.58
II-8	Q-335	80	490	1	5.500	21.56
II-9	Q-335	215	390	2	5.500	92.23
II-10	Q-335	110	390	1	5.500	23.70

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
II-11	Q-335	215	340	2	5.500	80.41
II-12	Q-335	110	340	1	5.500	20.66
II-13	Q-335	150	290	1	5.500	23.92
II-16	Q-335	80	451	2	5.500	39.64
UKUPNO						1281.01
PLOČA RAMPE NA TLU RAMPE TIP-2 (1 kom.)						
I	Q-221	215	600	32	3.590	1481.95
I-1	Q-221	200	600	2	3.590	86.16
UKUPNO						1568.11
PLP-101 DONJA ZONA RAMPE TIP-1 (1 kom.)						
I-1	Q-257	215	145	5	4.200	65.47
I-2	Q-257	105	145	1	4.200	6.42
II-1	Q-335	215	255	3	5.500	90.46
II-2	Q-335	150	255	1	5.500	21.04
UKUPNO						183.39
PLP-101 GORNJA ZONA RAMPE TIP-1 (1 kom.)						
I-1	Q-524	215	300	5	8.500	274.13
I-2	Q-524	105	300	1	8.500	26.90
II-1	Q-335	175	425	1	5.500	40.91
II-2	Q-335	215	425	2	5.500	100.51
III-1	Q-257	175	200	1	4.200	14.70
III-2	Q-257	215	180	2	4.200	32.51
III-3	Q-257	85	180	1	4.200	6.39
III-4	Q-257	215	200	2	4.200	36.12

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
UKUPNO						532.16

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-524	215	600	99	8.500	10855.35
Q-188	215	600	8	3.090	318.89
Q-335	215	600	82	5.500	5817.90
Q-221	215	600	117	3.590	5418.39
Q-424	215	600	47	6.880	4171.34
Q-257	215	600	4	4.200	216.72
UKUPNO					26798.59

2.3.

SPECIFIKACIJA I REKAPITULACIJA ČELIKA

SPECIFIKACIJA I REKAPITULACIJA ČELIKA

Štapovi i limovi – specifikacija

POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrenica_tip 1 (2 kom)									
1	▢50x50x3	S235JRG2	12			1980.00	4.33	8.57	102.80
2	▢50x50x3	S235JRG2	12			500.00	4.33	2.16	25.96
3	▢50x50x3	S235JRG2	12			1980.00	4.33	8.57	102.80
4	▢50x50x3	S235JRG2	12			500.00	4.33	2.16	25.96
5	▢40x40x3	S235JRG2	12			555.18	3.37	1.87	22.43
6	▢40x40x3	S235JRG2	12			400.00	3.37	1.35	16.16
7	▢40x40x3	S235JRG2	12			609.50	3.37	2.05	24.62
8	▢40x40x3	S235JRG2	12			400.00	3.37	1.35	16.16
9	▢40x40x3	S235JRG2	12			609.50	3.37	2.05	24.62
10	▢40x40x3	S235JRG2	12			400.00	3.37	1.35	16.16
11	▢40x40x3	S235JRG2	12			605.78	3.37	2.04	24.47
12	▢50x50x3	S235JRG2	40			2426.00	4.33	10.50	419.85
13	▢50x50x3	S235JRG2	8			12430.00	4.33	53.78	430.24
14	▢40x40x3	S235JRG2	12			20.00	3.37	0.07	0.81
15	▢40x40x3	S235JRG2	12			40.00	3.37	0.13	1.62
16	▢40x40x3	S235JRG2	12			60.00	3.37	0.20	2.42
17	▱200x10x550	S235JRG2	12	200.00	10.00	550.00	80.00	8.80	105.60
18	▱40x6x80	S235JRG2	12	40.00	6.00	80.00	48.00	0.15	1.84
Ukupno									1364.52
Nadstrenica_tip 2 (1 kom)									
1	▢50x50x3	S235JRG2	3			1980.00	4.33	8.57	25.70
2	▢50x50x3	S235JRG2	3			500.00	4.33	2.16	6.49
3	▢50x50x3	S235JRG2	3			1980.00	4.33	8.57	25.70
4	▢50x50x3	S235JRG2	3			500.00	4.33	2.16	6.49
5	▢40x40x3	S235JRG2	3			555.18	3.37	1.87	5.61
6	▢40x40x3	S235JRG2	3			400.00	3.37	1.35	4.04
7	▢40x40x3	S235JRG2	3			609.50	3.37	2.05	6.16
8	▢40x40x3	S235JRG2	3			400.00	3.37	1.35	4.04
9	▢40x40x3	S235JRG2	3			609.50	3.37	2.05	6.16
10	▢40x40x3	S235JRG2	3			400.00	3.37	1.35	4.04
11	▢40x40x3	S235JRG2	3			605.78	3.37	2.04	6.12
12	▢50x50x3	S235JRG2	8			2640.00	4.33	11.42	91.38
13	▢50x50x3	S235JRG2	4			5430.00	4.33	23.49	93.97
14	▢40x40x3	S235JRG2	3			20.00	3.37	0.07	0.20
15	▢40x40x3	S235JRG2	3			40.00	3.37	0.13	0.40
16	▢40x40x3	S235JRG2	3			60.00	3.37	0.20	0.61
17	▱200x10x550	S235JRG2	3	200.00	10.00	550.00	80.00	8.80	26.40
18	▱40x6x80	S235JRG2	3	40.00	6.00	80.00	48.00	0.15	0.46
Ukupno									313.96

Štapovi i limovi – specifikacija									
POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrenica_tip 3 (1 kom)									
1	▢50x50x3	S235JRG2	5			1980.00	4.33	8.57	42.83
2	▢50x50x3	S235JRG2	5			500.00	4.33	2.16	10.82
3	▢50x50x3	S235JRG2	5			1980.00	4.33	8.57	42.83
4	▢50x50x3	S235JRG2	5			500.00	4.33	2.16	10.82
5	▢40x40x3	S235JRG2	5			592.76	3.37	2.00	9.98
6	▢40x40x3	S235JRG2	5			400.00	3.37	1.35	6.73
7	▢40x40x3	S235JRG2	5			596.42	3.37	2.01	10.04
8	▢40x40x3	S235JRG2	5			592.77	3.37	2.00	9.98
9	▢50x50x3	S235JRG2	16			1590.00	4.33	6.88	110.07
10	▢40x40x3	S235JRG2	5			20.00	3.37	0.07	0.34
11	▢40x40x3	S235JRG2	5			40.00	3.37	0.13	0.67
12	▢40x40x3	S235JRG2	5			60.00	3.37	0.20	1.01
13	▢50x50x3	S235JRG2	4			6610.00	4.33	28.60	114.39
14	⌯200x10x550	S235JRG2	5	200.00	10.00	550.00	80.00	8.80	44.00
15	⌯40x6x80	S235JRG2	5	40.00	6.00	80.00	48.00	0.15	0.77
Ukupno									415.28

Profili - rekapitulacija			
Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna težina [kg]
▢50x50x3	S235JRG2	4.33	1689.10
▢40x40x3	S235JRG2	3.37	225.59
Ukupno			1914.69

Limovi - rekapitulacija			
Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
6	S235JRG2	48.00	3.07
10	S235JRG2	80.00	176.00
Ukupno			179.07

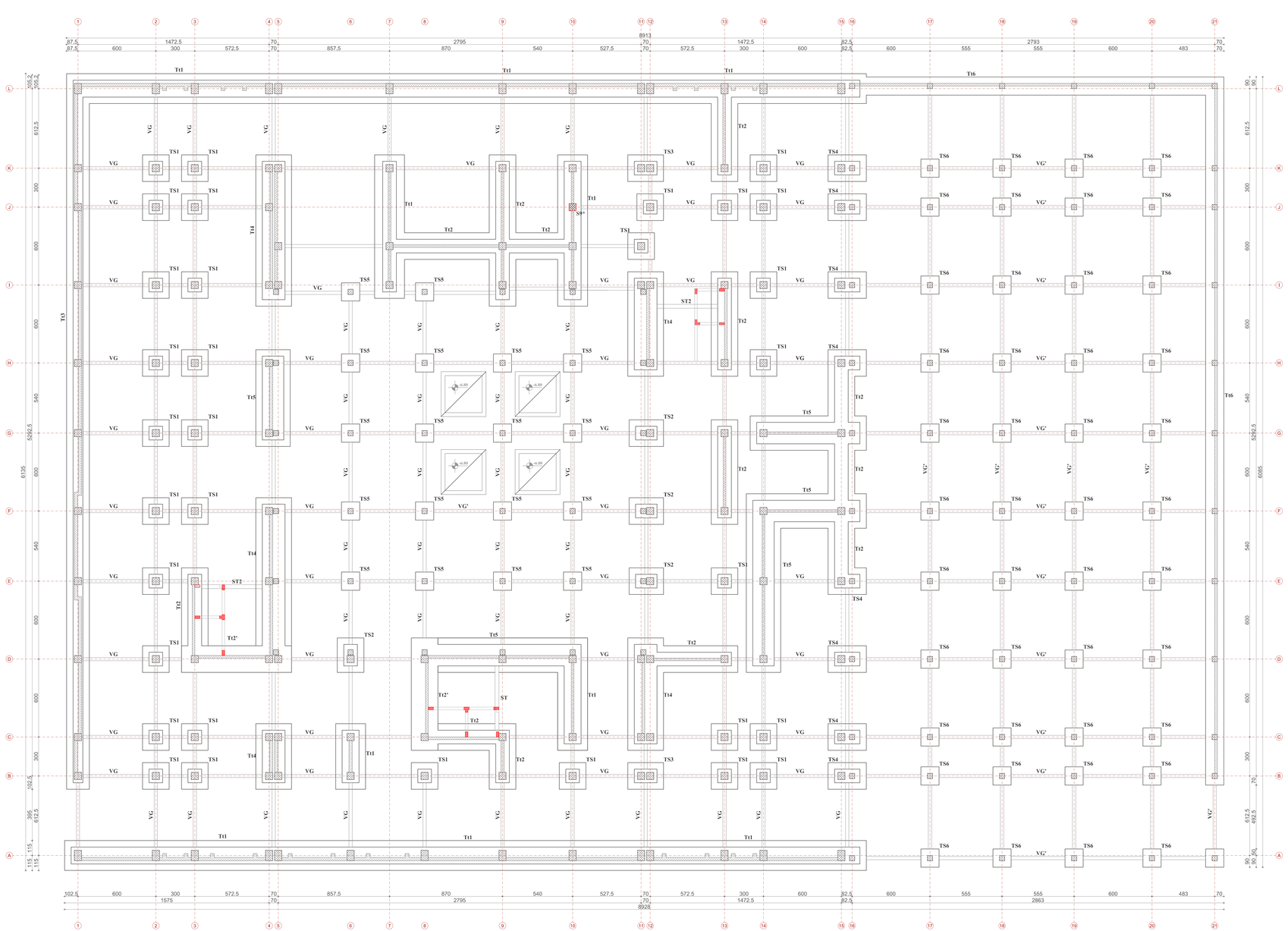
Zbirna rekapitulacija		
Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrenica_tip 1 (2 kom)	682.26	1364.52
Nadstrenica_tip 2 (1 kom)	313.96	313.96
Nadstrenica_tip 3 (1 kom)	415.28	415.28
Ukupno		2093.76
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		2156.58

Rekapitulacija zavrtnjeva po sklopovima							
Sklop	Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
Nadstrenica_tip 1	M12	8.8	72	30.0	72	0	
Nadstrenica_tip 2	M12	8.8	18	30.0	18	0	
Nadstrenica_tip 3	M12	8.8	30	30.0	30	0	

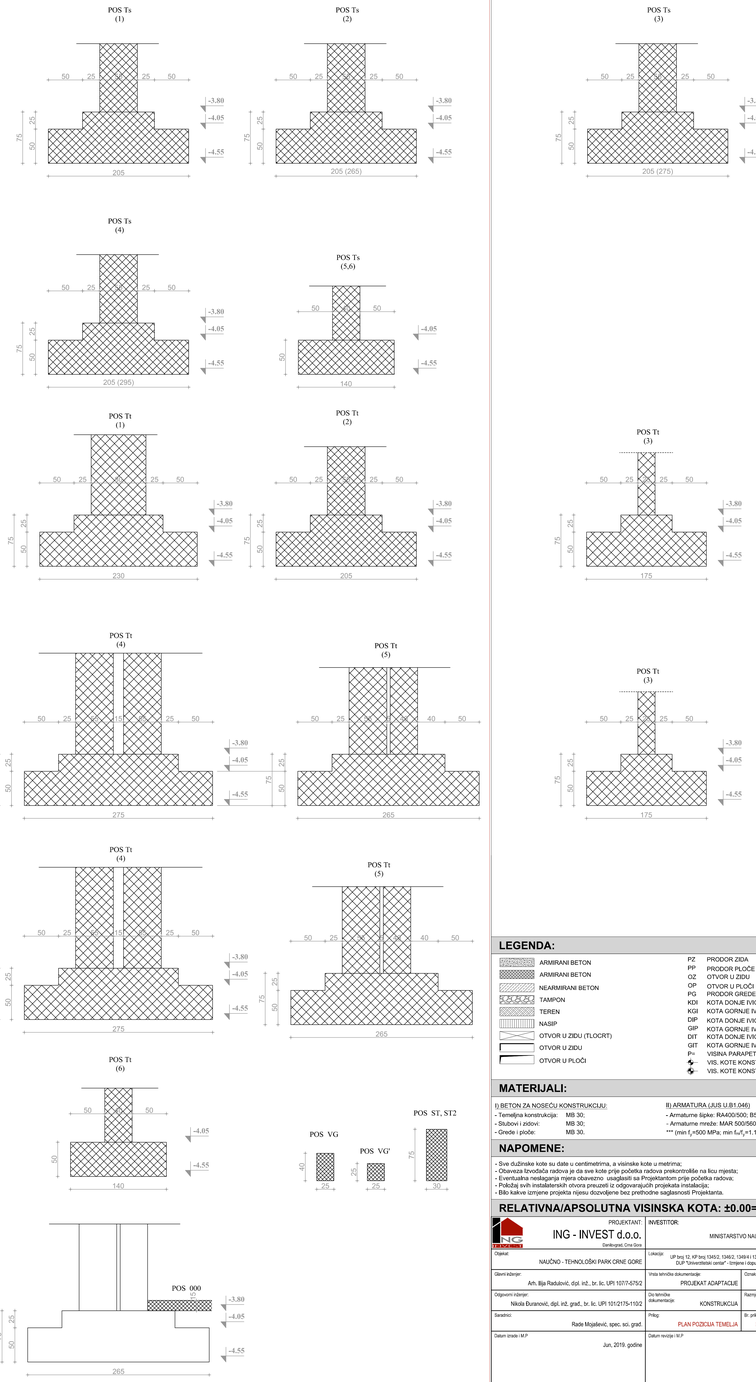
Rekapitulacija zavrtnjeva						
Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M12	8.8	120	30.0	120	0	

„ING – INVEST“ d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora
Inženjering i konsalting
+382 20 665 703
info@inginvest.me
www.inginvest.me

3 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



Presjeci
R=1:25



LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE
			VIS. KOTE KONST. RAMPE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30.

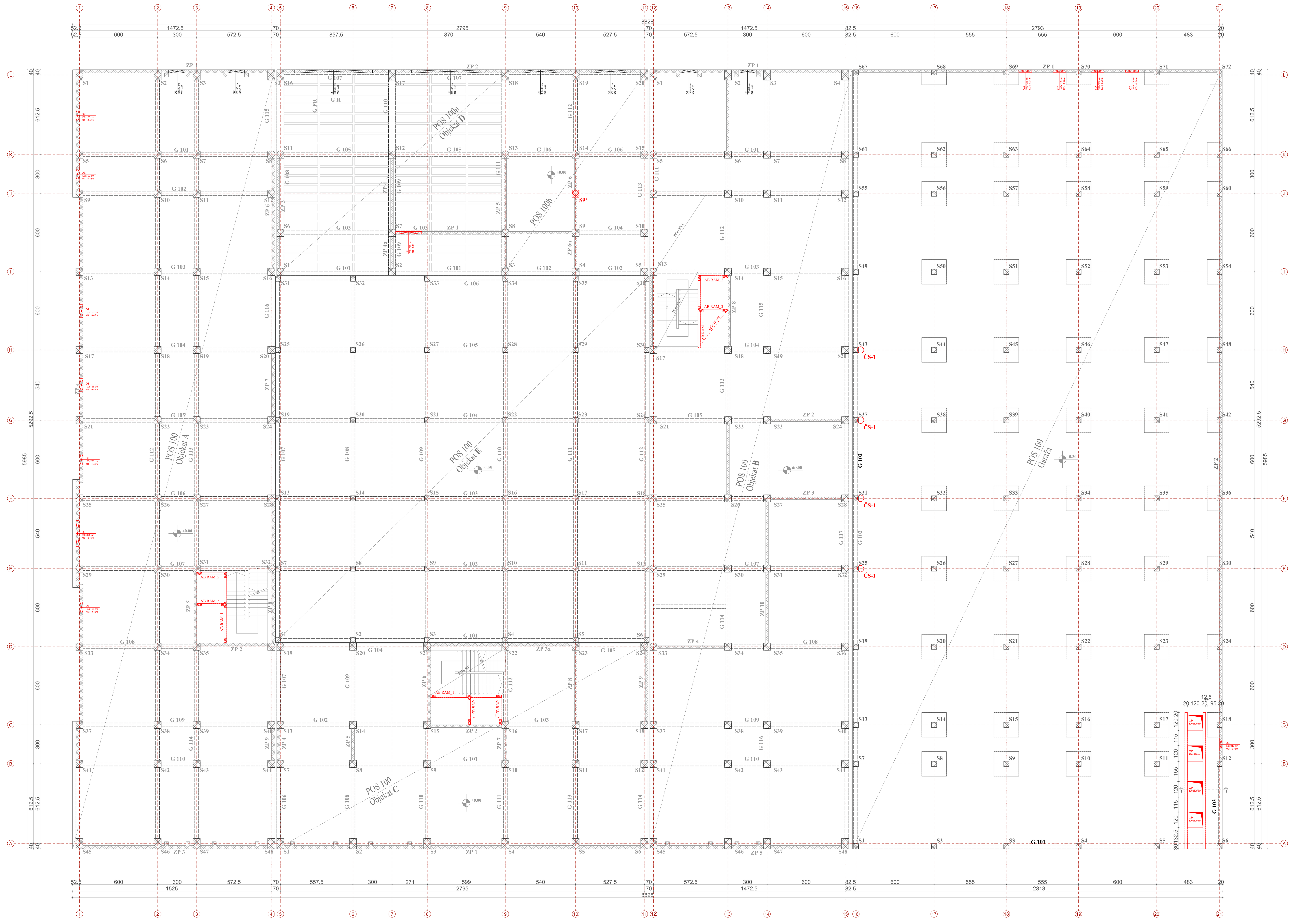
II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: RA400/500; B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
*** (min f_y=500 MPa; min f_u/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

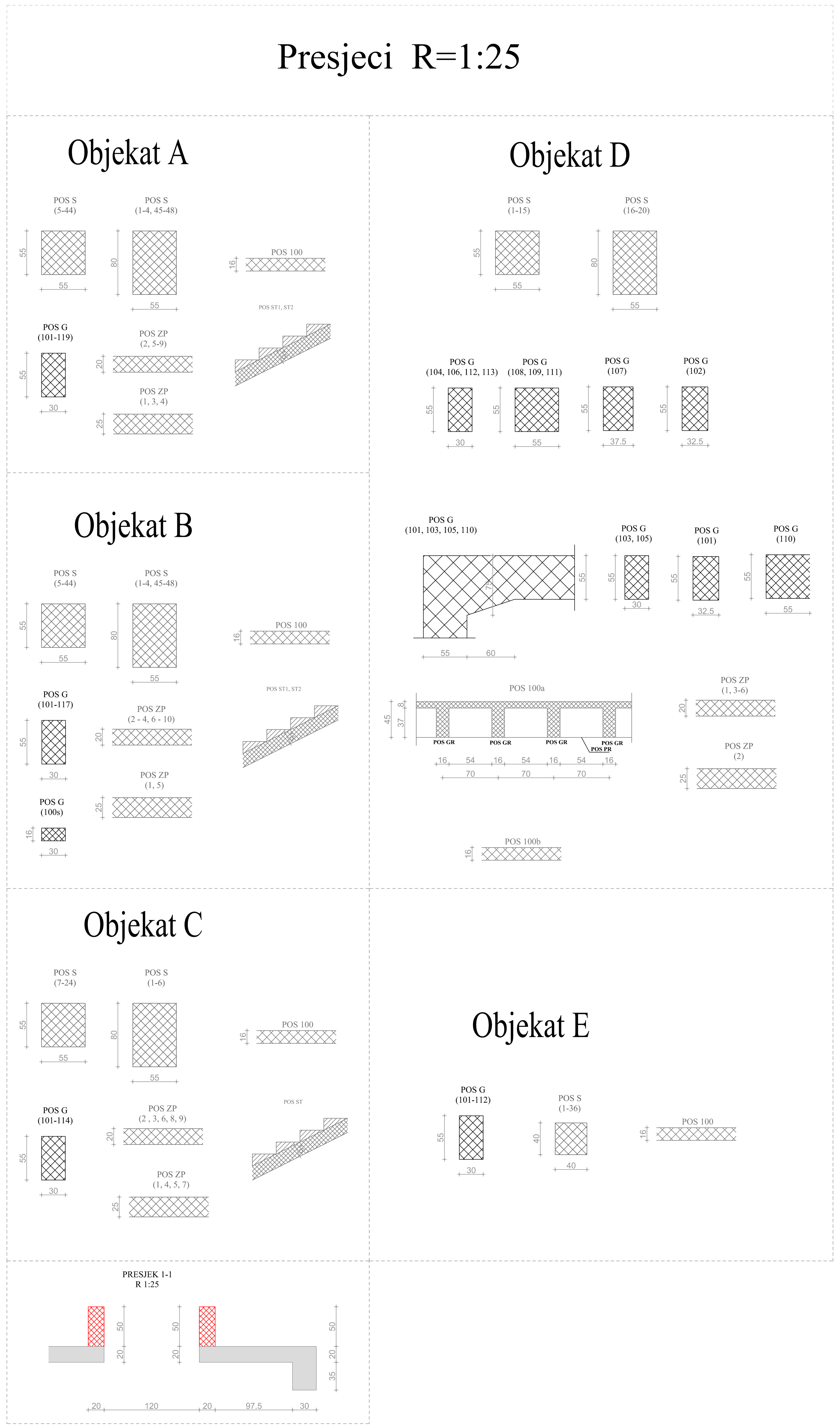
NAPOMENE:

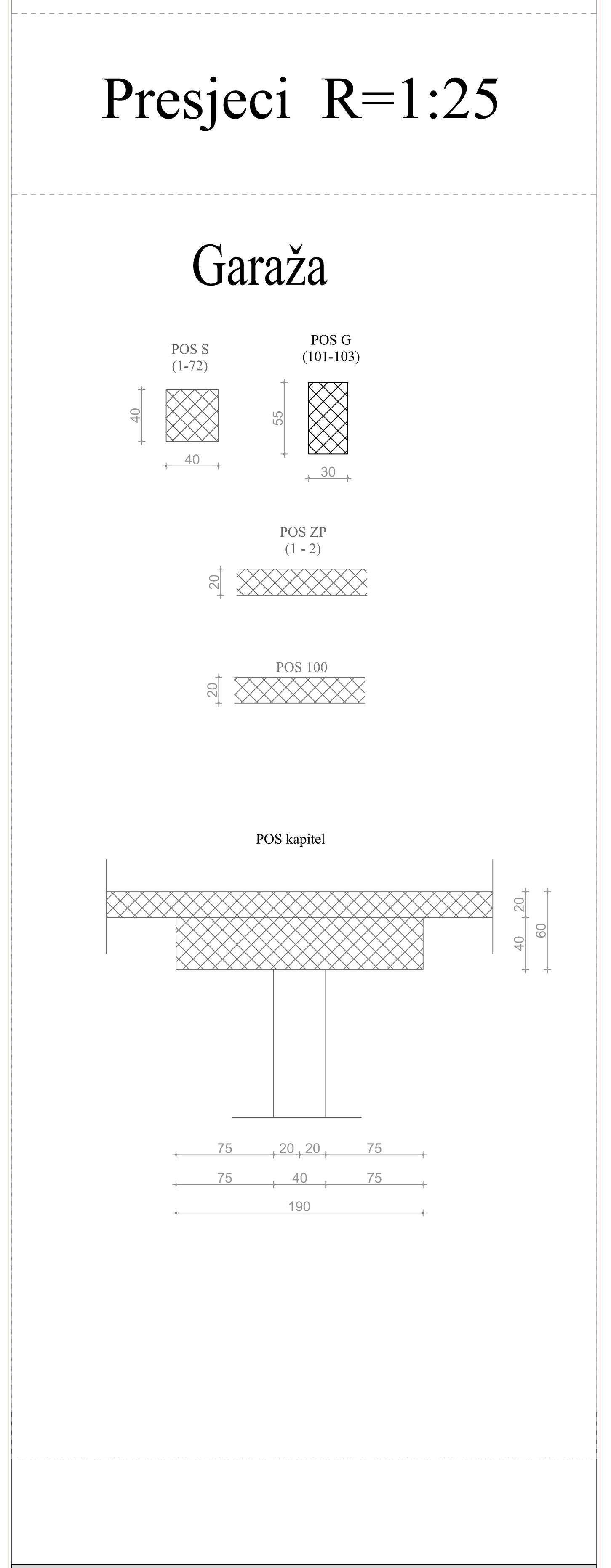
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontrolište na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APSOLUTNA VISINSKA KOTA: ±0.00=46.20 m

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Centrograd, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 101/7-675/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE — Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Duranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA — Razmjera: R=1:100
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. grad.	Prilog: PLAN POZICIJA TEMELJA — Br. priloga: K.01. — Br. strane:
Datum izrade i M.P: Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P:







LEGENDA:

ARMIRANI BETON	PZ PRODOR ZIDA
ARMIRANI BETON	PP PRODOR PLOČE
NEARMIRANI BETON	OZ OTVOR U ZIDU
TAMPON	OP OTVOR U PLOČI
TEREN	PG PRODOR GREDE
NASIP	KDI KOTA DONJE IVICE OTVORA
OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI KOTA GORNJE IVICE OTVORA
OTVOR U ZIDU	DIP KOTA DONJE IVICE PLOČE
OTVOR U PLOČI	GIP KOTA GORNJE IVICE PLOČE
	DIT KOTA DONJE IVICE TEMELJA
	GIT KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
	P= VISINA PARAPETA
	VIS. KOTE KONSTRUKCIJE
	VIS. KOTE KONST. RAMPE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30.

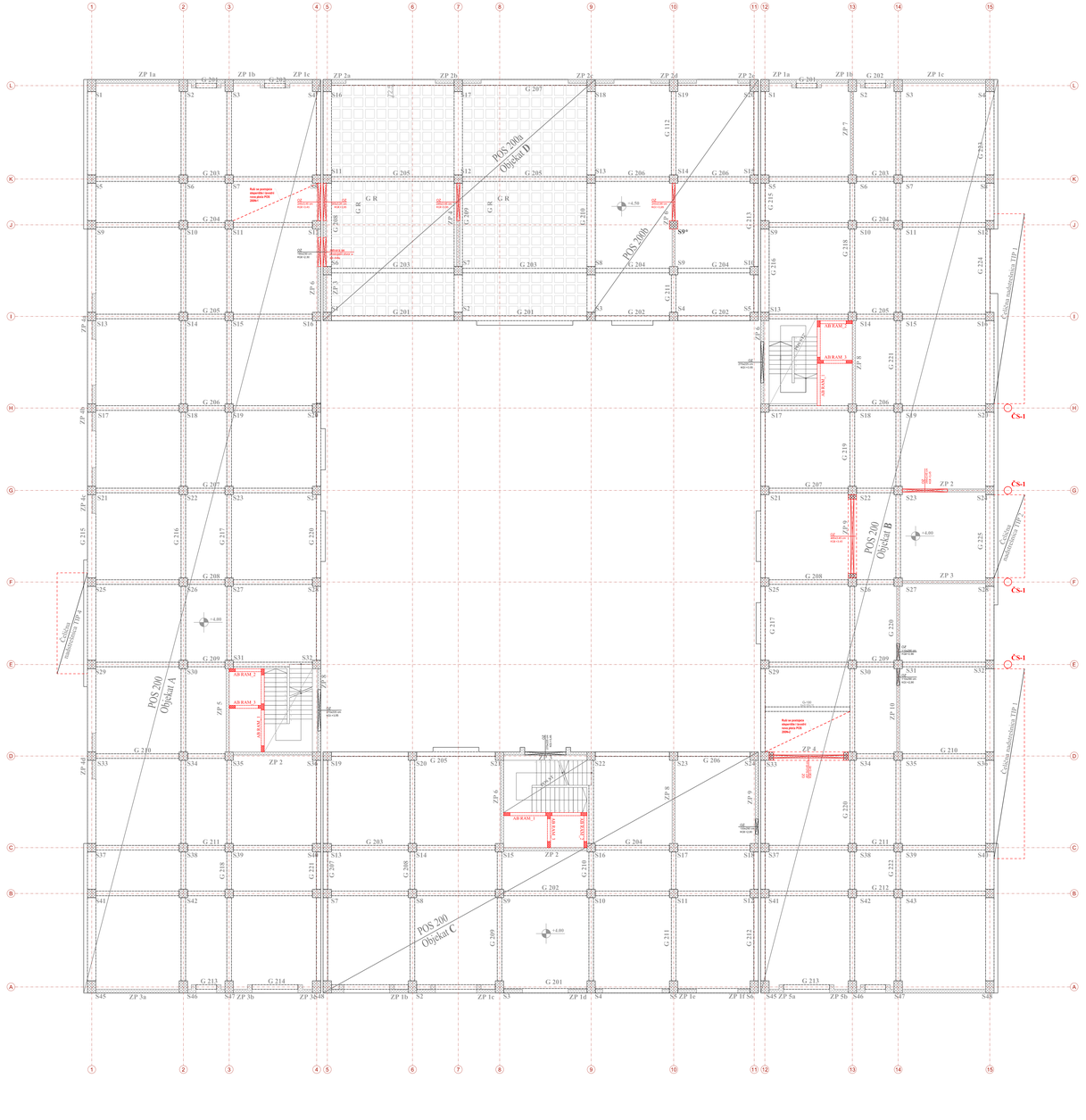
II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: RA400/500; B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

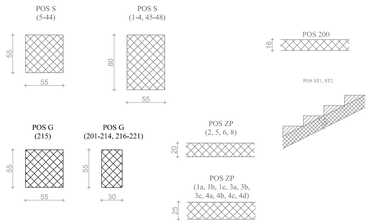
RELATIVNA/APSOLUTNA VISINSKA KOTA: ±0.00=46.20 m

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE		
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica		
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE	Oznaka projekta: 50/19	
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: R=1:100	
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.	Prilog: PLAN POZICIJA U NIVOU POS 100	Br. priloga: K.02.	Br. strane:
Datum izrade i M.P: Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P		

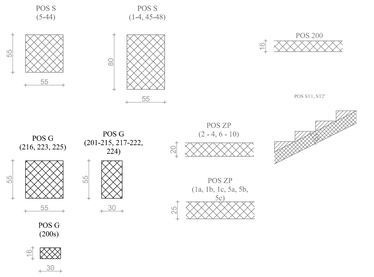


Presjeci R=1:25

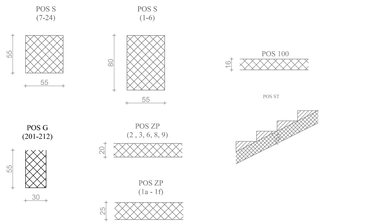
Objekat A



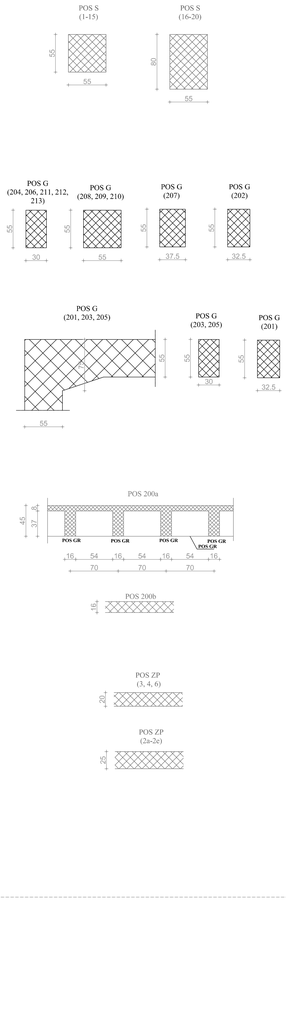
Objekat B



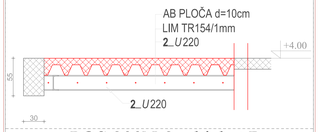
Objekat C



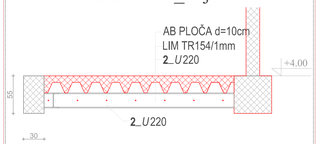
Objekat D



POS 200N-1_objekat A



POS 200N-2_objekat B



LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P+	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE
			VIS. KOTE KONST. RAMPE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30.

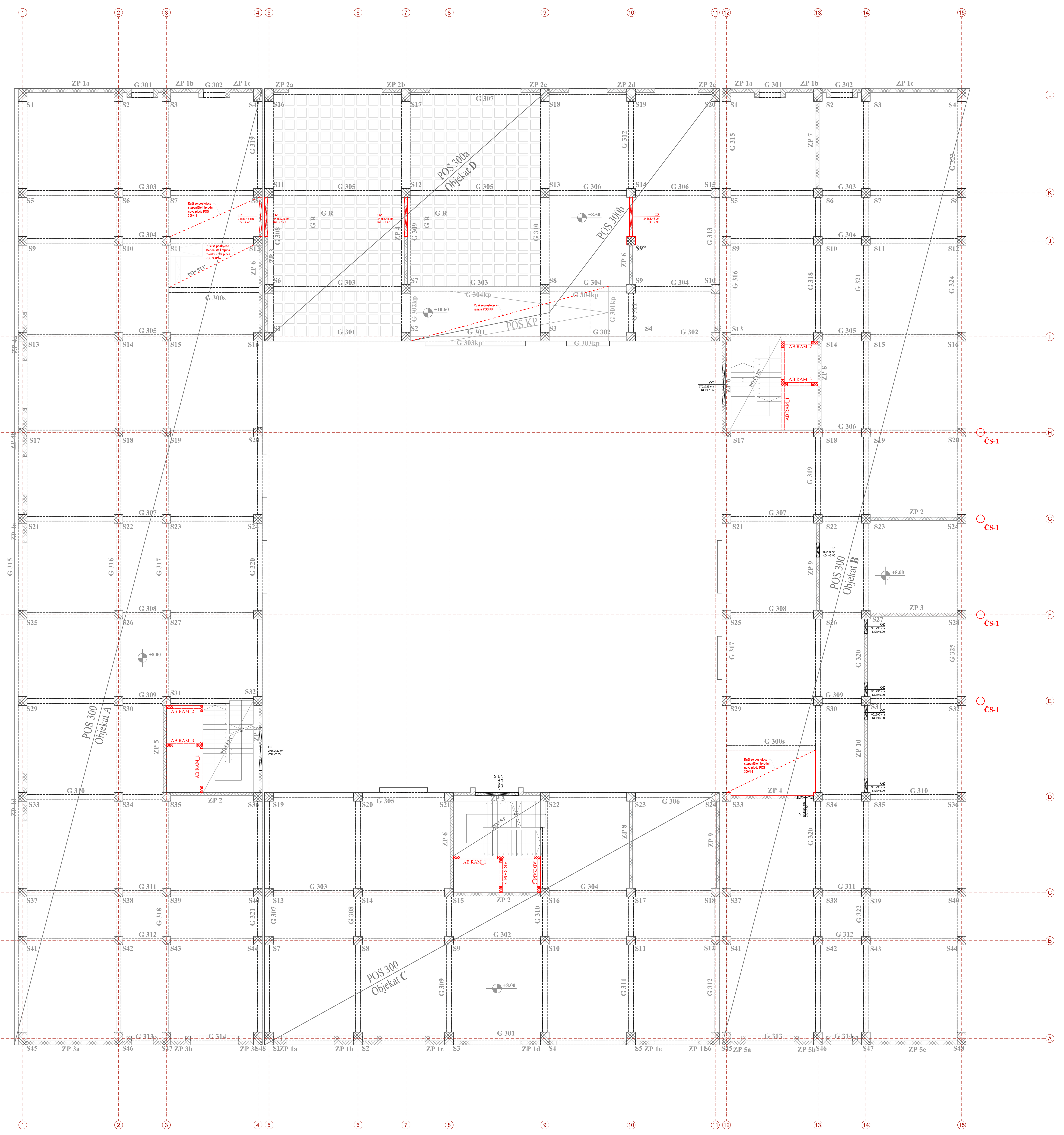
II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: RA400/500; B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
*** (min f_y=500 MPa; min ε_{uk}=1.15; min A_{gt}=7%);

NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta rješiti dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

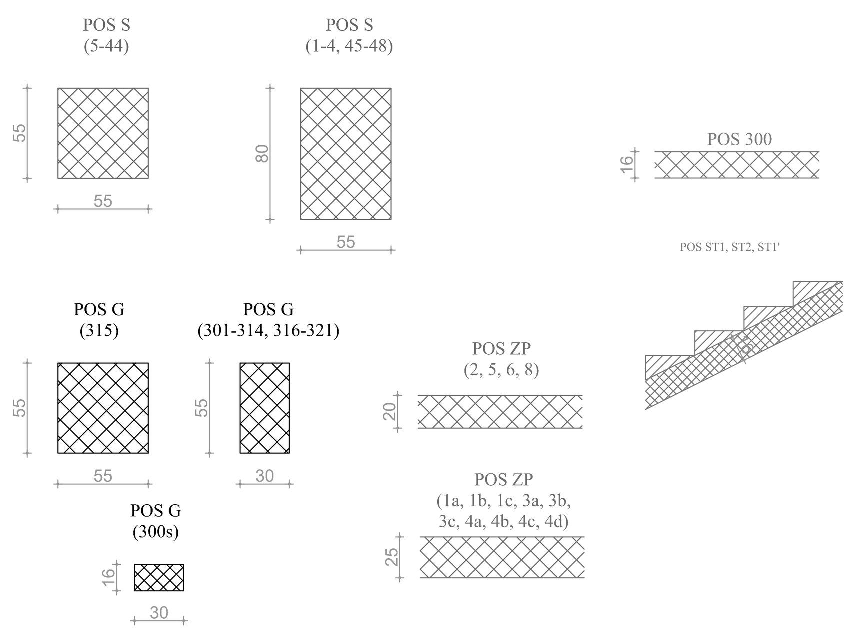
RELATIVNA/APSOLUTNA VISINSKA KOTA: ±0.00=46.20 m

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Đenkograd, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Bija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-675/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-1103/2	Oznaka projekta: 50/19
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ	Razmjera: R=1:100
Datum izrade / M.P. Jun, 2019. godine	Broj priloga: PLAN POZICIJA U NIVOU POS 200 / Br. priloga: K.03. / Br. stana:
	Datum revizije / M.P.

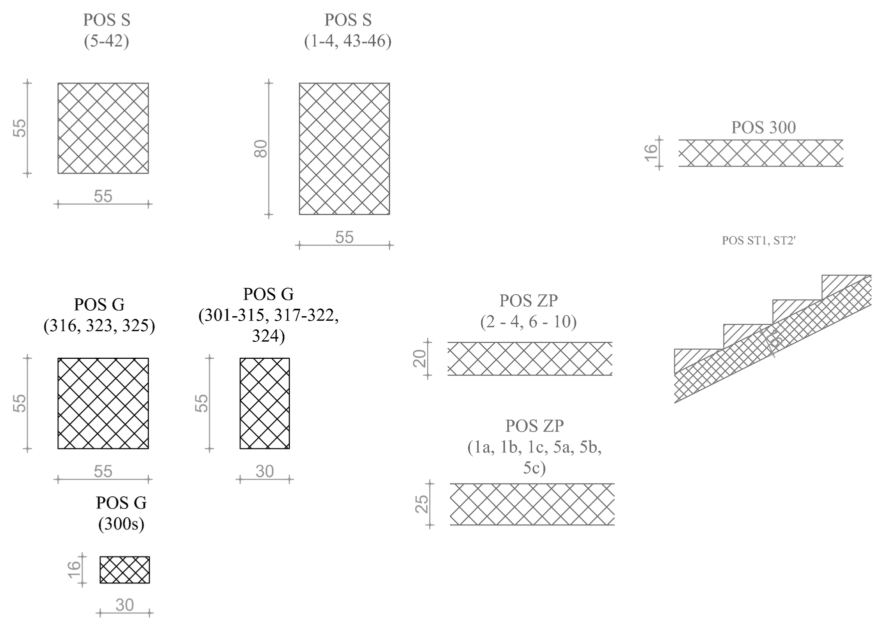


Presjeci R=1:25

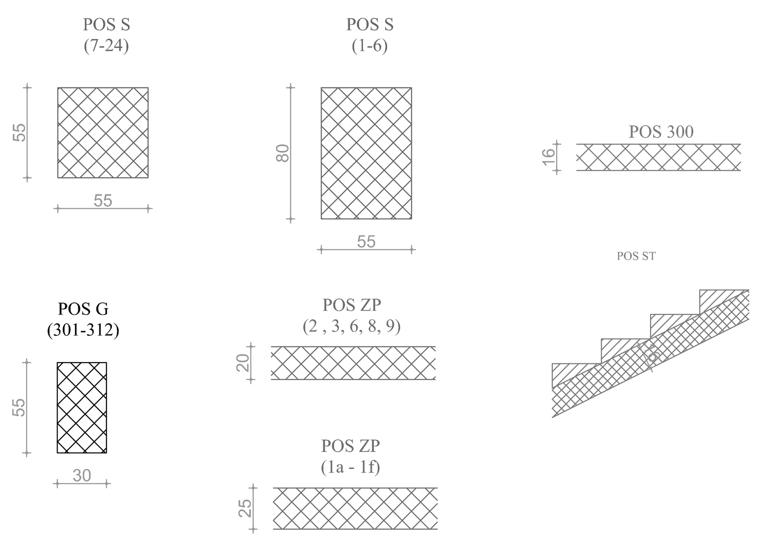
Objekat A



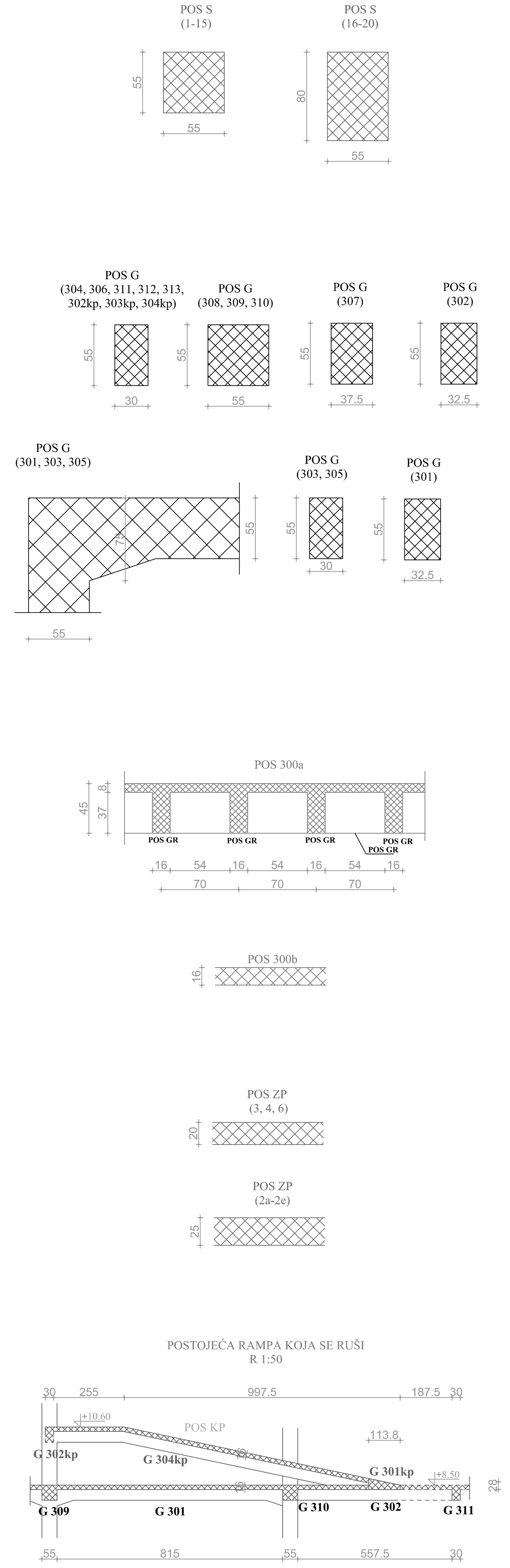
Objekat B



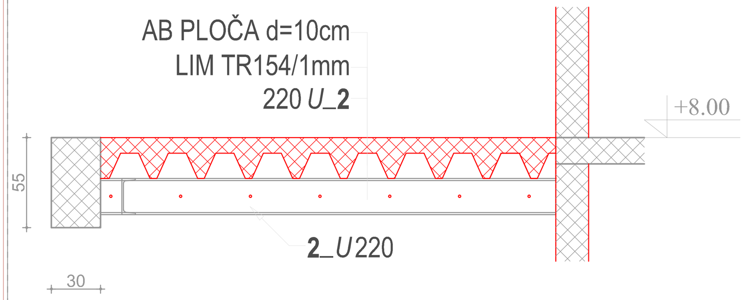
Objekat C



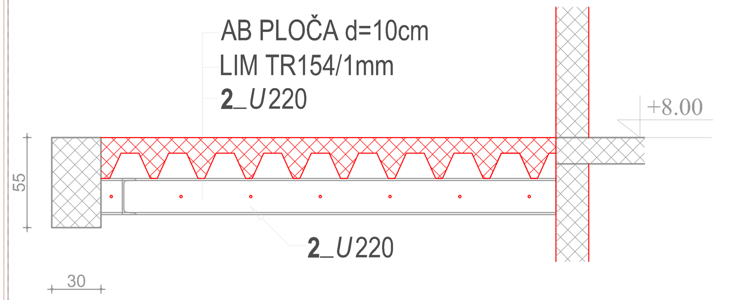
Objekat D



POS 300N-1,300N-2_objekat A



POS 300N-3_objekat B



LEGENDA:

- ARMIRANI BETON
- ARMIRANI BETON
- NEARMIRANI BETON
- TAMPON
- TEREN
- NASIP
- OTVOR U ZIDU (TLOCRT)
- OTVOR U ZIDU
- OTVOR U PLOČI

PZ PRODOR ZIDA
PP PRODOR PLOČE
OZ OTVOR U ZIDU
OP OTVOR U PLOČI
PG PRODOR GREDE
KDI KOTA DONJE IVICE OTVORA
KGI KOTA GORNJE IVICE OTVORA
DIP KOTA DONJE IVICE PLOČE
GIP KOTA GORNJE IVICE PLOČE
DIT KOTA DONJE IVICE TEMELJA
GIT KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
P= VISINA PARAPETA
VIS. KOTE KONSTRUKCIJE
VIS. KOTE KONST. RAMPE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30.

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: RA400/500; B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560

*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APSOLUTNA VISINSKA KOTA: ±0.00=46.20 m

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE

Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE

Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica

Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2

Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE

Oznaka projekta: 50/19

Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2

Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA

Razmjera: R=1:100

Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.

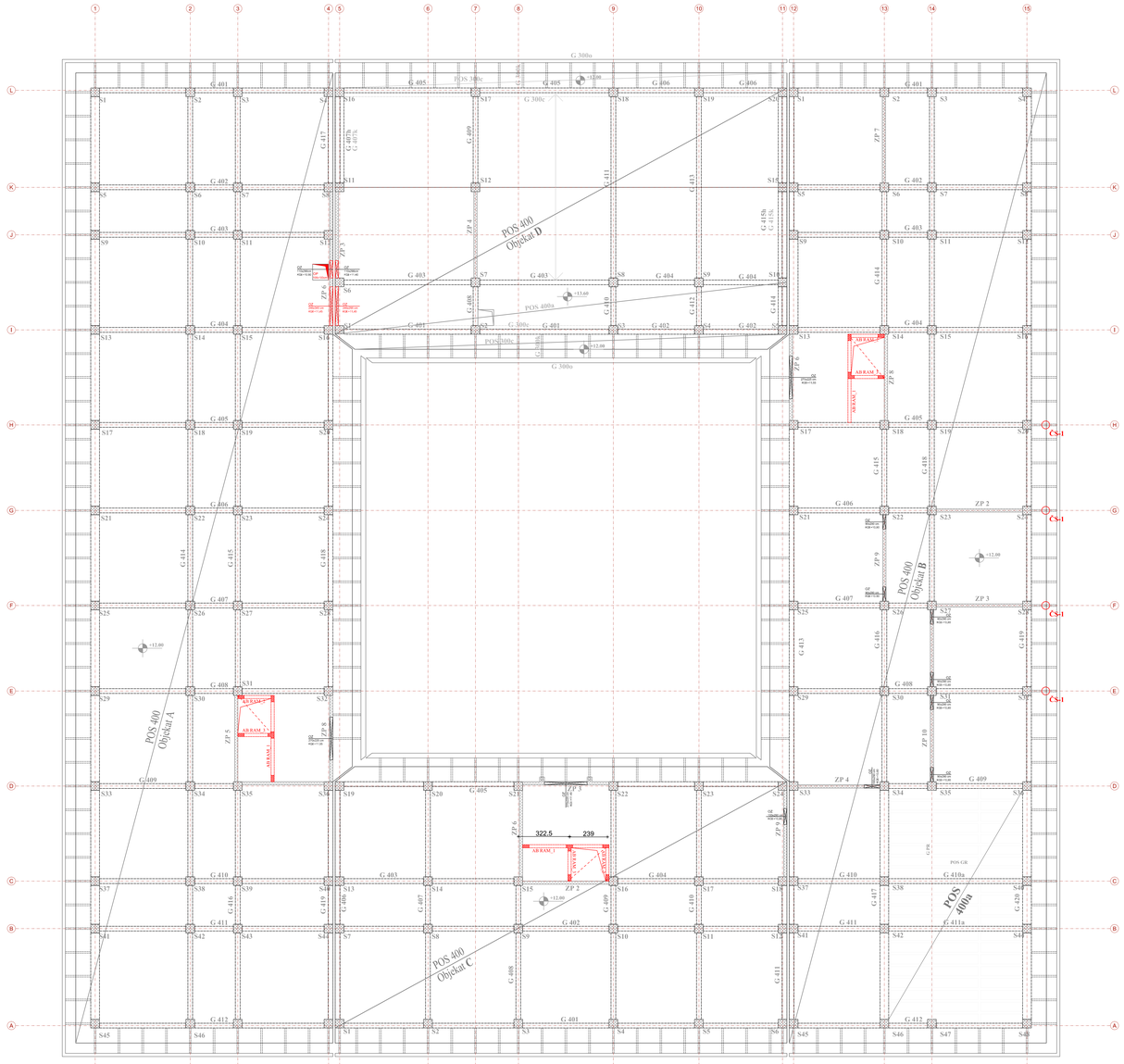
Prilog: PLAN POZICIJA U NIVOU POS 300

Br. priloga: K.04.

Br. strane:

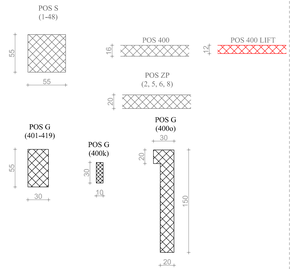
Datum izrade i M.P: Jun, 2019. godine

Datum revizije i M.P

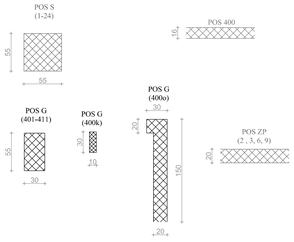


Presjeci R=1:25

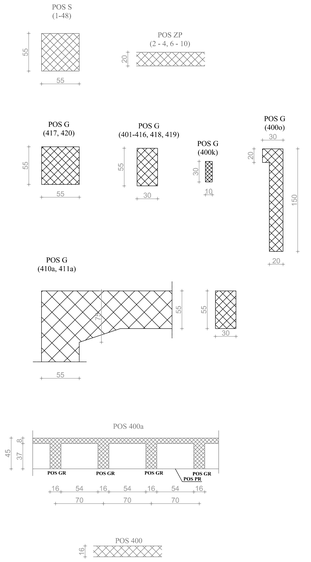
Objekat A



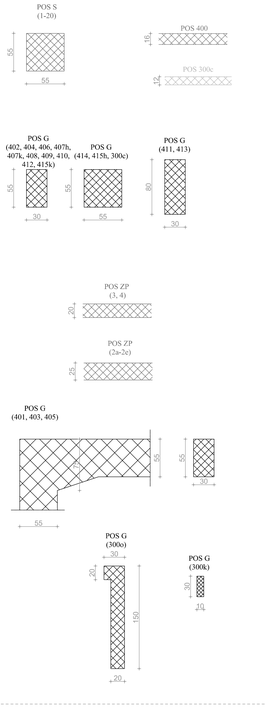
Objekat C



Objekat B



Objekat D



LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE
			VIS. KOTE KONST. RAMPE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30.

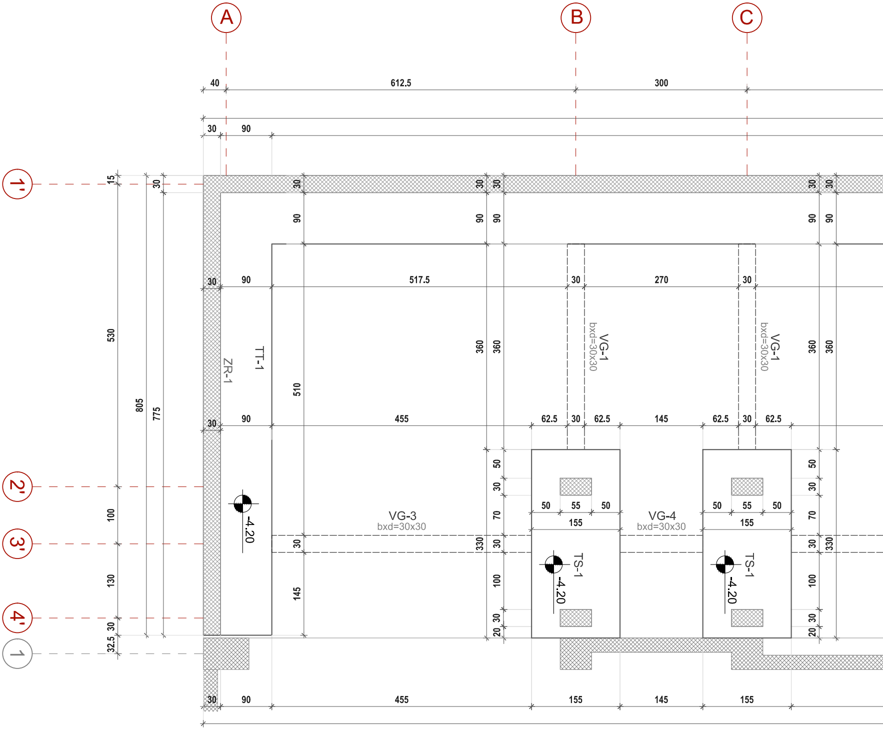
II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: RA400/500; B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
*** (min f_y=500 MPa; min f_w/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

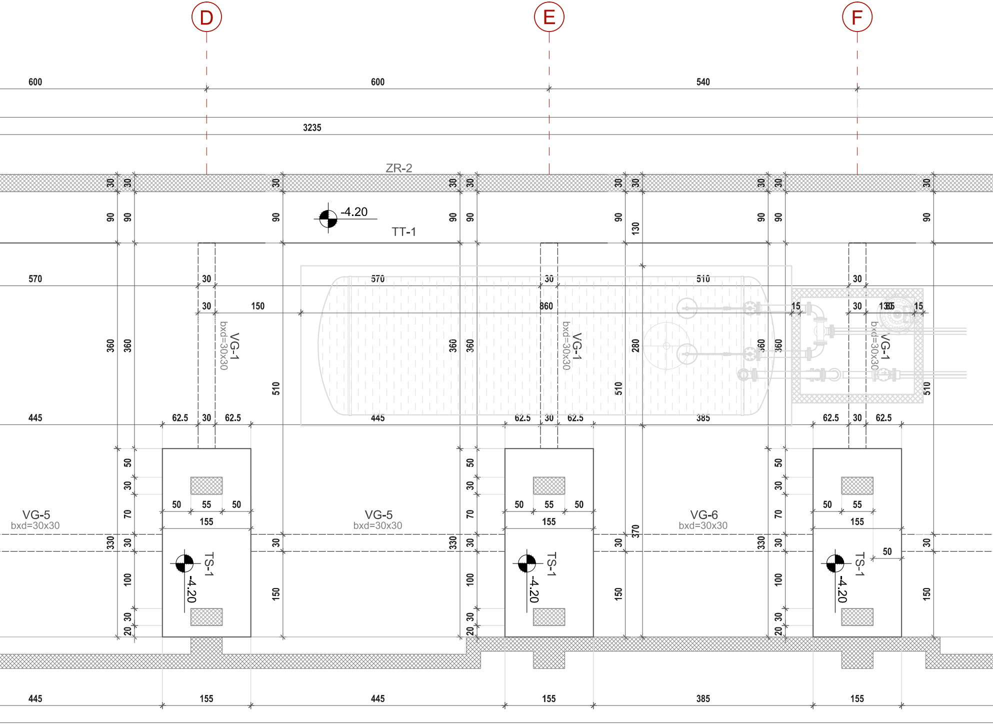
NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

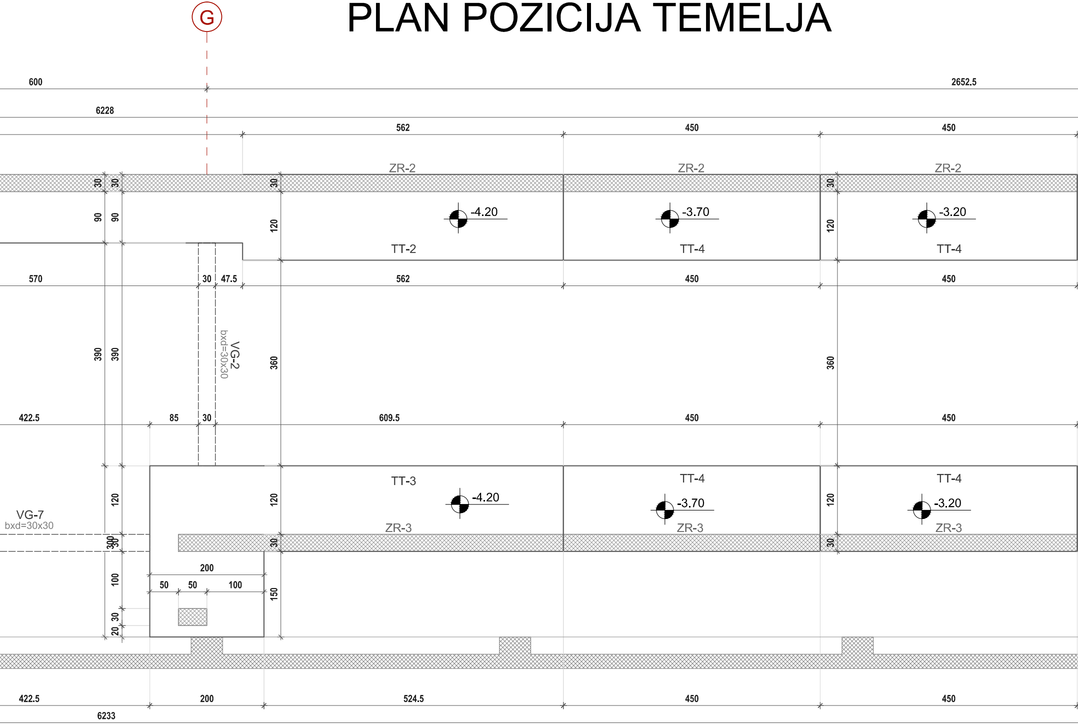
RELATIVNA/APSOLUTNA VISINSKA KOTA: ±0.00=46.20 m

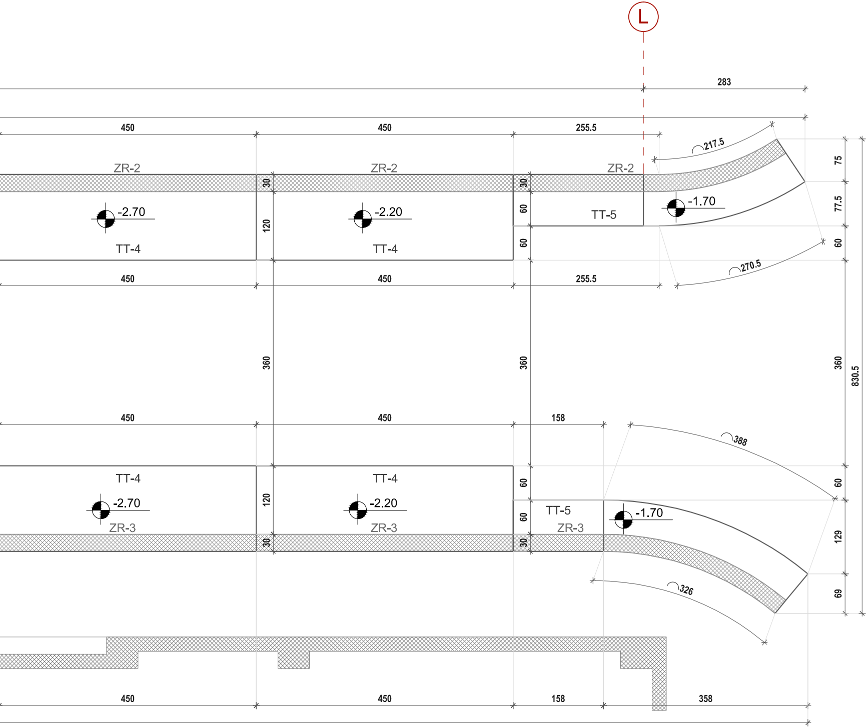
PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Đenkograd, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Bija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-675/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE
	Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-1105/2	Oznaka tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA
	Razmjera: R=1:100
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ	Prilog: PLAN POZICIJA U NIVOU POS 400
	Br. priloga: K.05.
	Br. strane:
Datum izrade / M.P.	Datum revizije / M.P.
Jun, 2019. godine	


A
B
C
1'
2'
3'
4'
1
40
612.5
300
30
90
517.5
270
455
62.5
145
155
50
55
70
100
20
360
510
330
530
805
775
15
32.5
130
ZR-1
TT-1
VG-1
bxd=30x30
VG-3
VG-4
TS-1
-4.20


D
E
F
600
600
540
3235
ZR-2
-4.20
TT-1
570
570
510
860
150
VG-1
bxd=30x30
VG-1
bxd=30x30
VG-1
bxd=30x30
445
445
385
62.5
30
62.5
VG-5
bxd=30x30
VG-5
bxd=30x30
VG-6
bxd=30x30
50
55
50
155
TS-1
-4.20
TS-1
-4.20
TS-1
-4.20
330
370
360
280
130
90
30
50
70
100
150
20
15
445
155
445
155
385
155

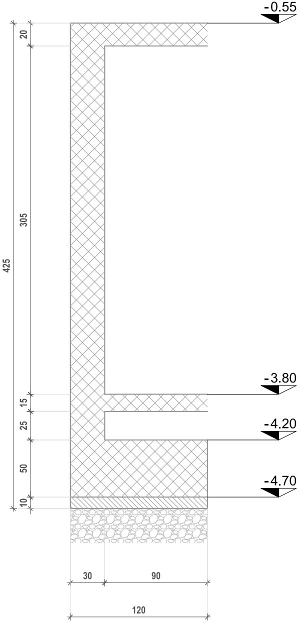
PLAN POZICIJA TEMELJA

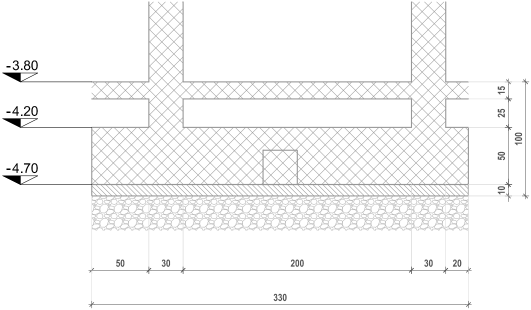

G
600
2652.5
6228
562
450
450
ZR-2
ZR-2
ZR-2
30
30
30
30
90
90
120
120
-4.20
-3.70
-3.20
TT-2
TT-4
TT-4
570
30
47.5
562
450
450
390
390
VG-2
bxd=30x30
360
360
422.5
85
30
609.5
450
450
120
120
120
TT-3
TT-4
TT-4
-4.20
-3.70
-3.20
VG-7
bxd=30x30
ZR-3
ZR-3
ZR-3
300
30
30
30
200
50
50
100
100
150
30
20
422.5
200
524.5
450
450
6233


L
283
450
450
255.5
ZR-2
ZR-2
ZR-2
217.5
30
30
75
-2.70
-2.20
-1.70
120
60
77.5
TT-4
TT-4
TT-5
60
60
270.5
450
450
255.5
360
360
360
830.5
450
450
158
388
TT-4
TT-4
60
60
120
-2.70
-2.20
-1.70
TT-5
60
129
ZR-3
ZR-3
ZR-3
30
30
326
69
450
450
158
358

TT-1

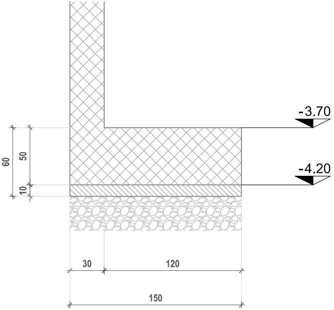
R 1:25; MB 30

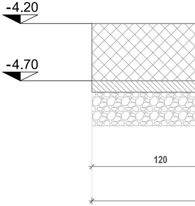

-0.55
-3.80
-4.20
-4.70
20
305
425
15
25
50
10
30
90
120


-3.80
-4.20
-4.70
15
25
50
10
100
50
30
200
30
20
330

TT-2,TT-4

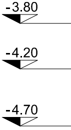
R 1:25; MB 30

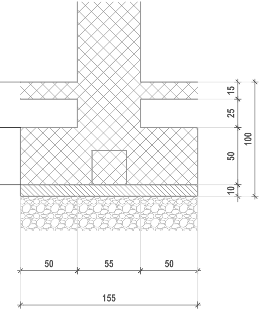

-3.70
-4.20
60
50
10
30
120
150



TS-1

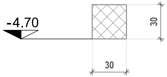
R 1:25; MB 30




15
25
50
10
100
50
55
50
155

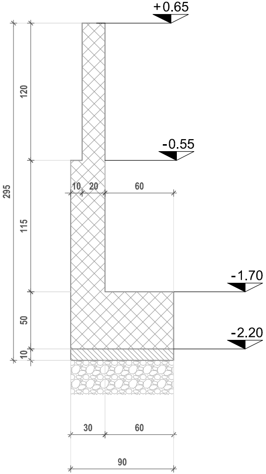
VG-1 DO VG-7

R 1:25; MB 30



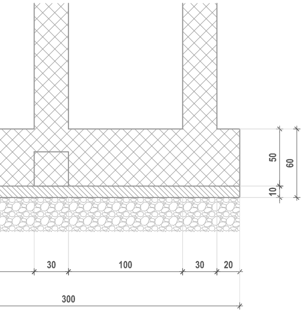
TT-5

R 1:25; MB 30


+0.65
-0.55
-1.70
-2.20
120
115
50
10
295
10
20
60
30
60
90

TT-3

R 1:25; MB 30


50
60
10
30
100
30
20
300

LEGENDA:

▒	ARMIRANI BETON
▩	ARMIRANI BETON
▨	NEARMIRANI BETON
▒	TAMPON
▩	TEREN
▥	NASIP
☒	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)
▭	OTVOR U ZIDU
▭	OTVOR U PLOČI

PZ	PRODOR ZIDA
PP	PRODOR PLOČE
OZ	OTVOR U ZIDU
OP	OTVOR U PLOČI
PG	PRODOR GREDE
KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
P=	VISINA PARAPETA
⊕	VIS. KOTE KONSTRUKCIJE
⊕	VIS. KOTE KONST. RAMPE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:

- Temeljna konstrukcija:	MB 30;
- Stubovi i zidovi:	MB 30;
- Grede i ploče:	MB 30.

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)

- Armaturne šipke: RA400/500; B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560

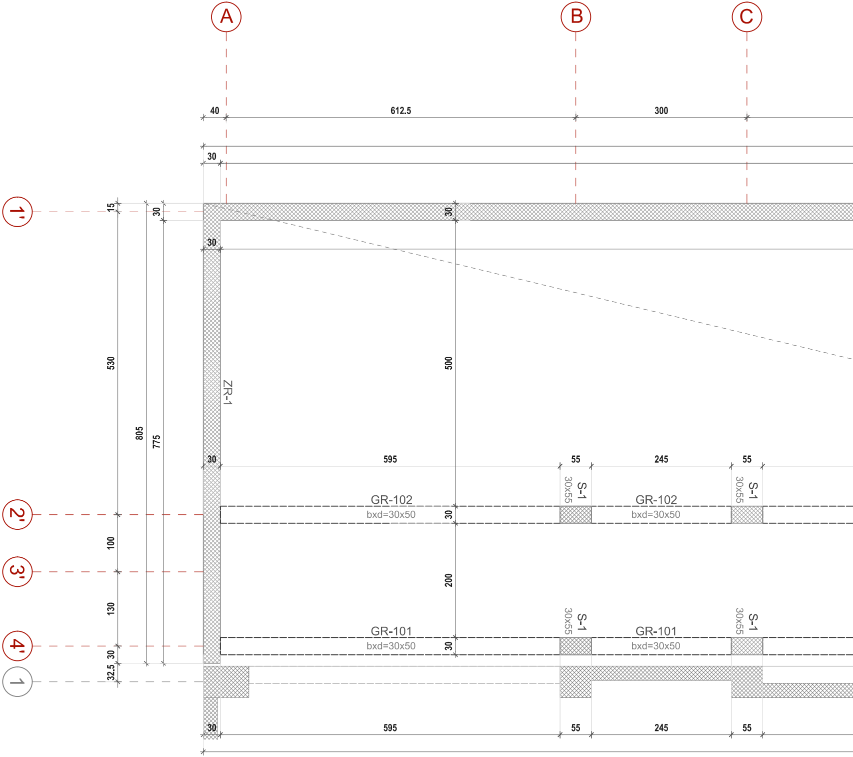
*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

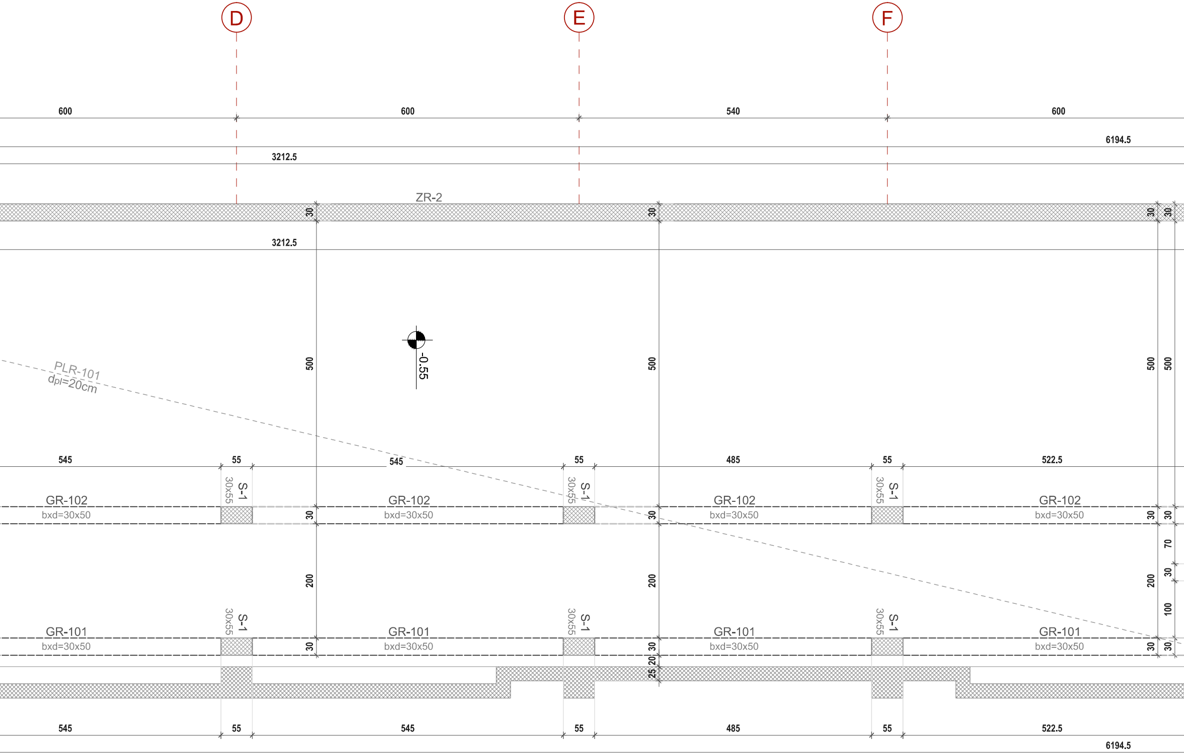
NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APSOLUTNA VISINSKA KOTA: ±0.00=46.20 m

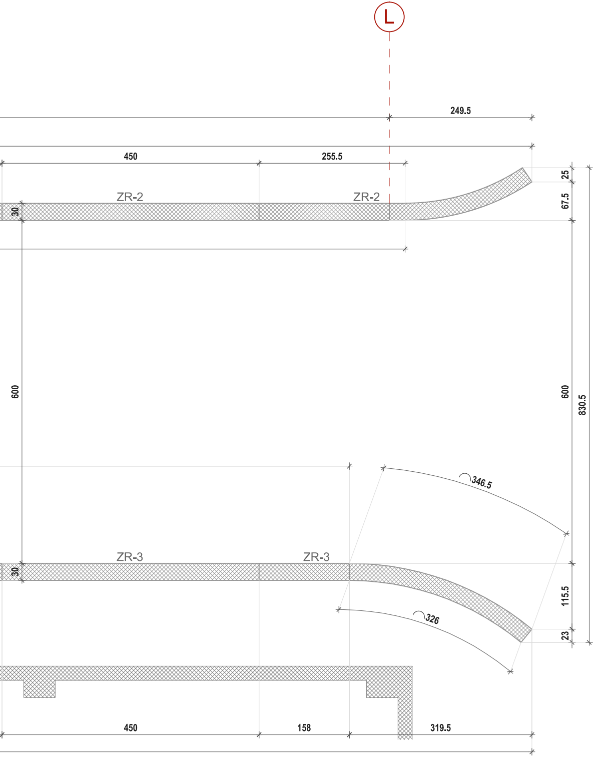
PROJEKTANT: **ING - INVEST d.o.o.** Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE		
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica		
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE	Oznaka projekta: 50/19	
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: R=1:50	
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.	Prilog: PLAN POZICIJA TEMELJA PRILAZNE RAMPE TIP 1	Br. priloga: K.06.	Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P		


A
B
C
40
612.5
300
30
1'
2'
3'
4'
1
15
30
530
805
775
500
100
130
30
32.5
200
ZR-1
595
55
245
S-1
30x55
GR-102
bxd=30x50
GR-101
bxd=30x50


D
E
F
600
600
540
600
6194.5
3212.5
ZR-2
30
30
30
30
3212.5
500
500
500
500
-0.55
PLR-101
dpl=20cm
545
55
545
55
485
55
522.5
S-1
30x55
S-1
30x55
S-1
30x55
GR-102
bxd=30x50
GR-102
bxd=30x50
GR-102
bxd=30x50
GR-102
bxd=30x50
30
30
30
30
70
30
200
200
200
100
S-1
30x55
S-1
30x55
S-1
30x55
GR-101
bxd=30x50
GR-101
bxd=30x50
GR-101
bxd=30x50
GR-101
bxd=30x50
30
30
30
30
20
25
545
55
545
55
485
55
522.5
6194.5

PLAN POZICIJA PRILAZNE RAMPE TIP A

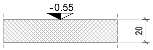
G
2652.5
50
624.5
450
450
450
ZR-2
ZR-2
ZR-2
ZR-2
30
30
50
2680
GR-103
bxd=50x50
600
600
50
2582.5
ZR-3
ZR-3
ZR-3
ZR-3
30
30
S-2
30x50
50
624.5
450
450
450


L
249.5
450
255.5
ZR-2
ZR-2
30
25
67.5
600
600
830.5
346.5
ZR-3
ZR-3
30
115.5
326
23
450
158
319.5

PLANOVI OPLATE

PLR-101

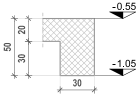
R 1:25; MB 30



PLANOVI OPLATE

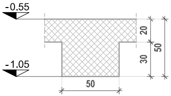
GR-101

R 1:25; MB 30


-0.55
-1.05
50
20
30
30

GR-103

R 1:25; MB 30


-0.55
-1.05
20
30
50
50

PLOČA:

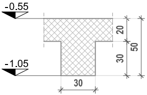
PLOČA RAMPE NA TLU

R 1:25; MB 30

GREDA:

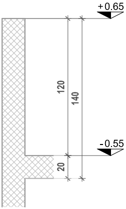
GR-102

R 1:25; MB 30


-0.55
-1.05
20
30
50
30

Atika

R 1:25; MB 30


+0.65
-0.55
120
140
20

LEGENDA:

▨	ARMIRANI BETON
▩	ARMIRANI BETON
▧	NEARMIRANI BETON
▨	TAMPON
▨	TEREN
▥	NASIP
☒	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)
▭	OTVOR U ZIDU
▭	OTVOR U PLOČI

PZ	PRODOR ZIDA
PP	PRODOR PLOČE
OZ	OTVOR U ZIDU
OP	OTVOR U PLOČI
PG	PRODOR GREDE
KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
P=	VISINA PARAPETA
⊕	VIS. KOTE KONSTRUKCIJE
⊕	VIS. KOTE KONST. RAMPE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:

- Temeljna konstrukcija:	MB 30;
- Stubovi i zidovi:	MB 30;
- Grede i ploče:	MB 30.

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)

- Armaturne šipke: RA400/500; B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560

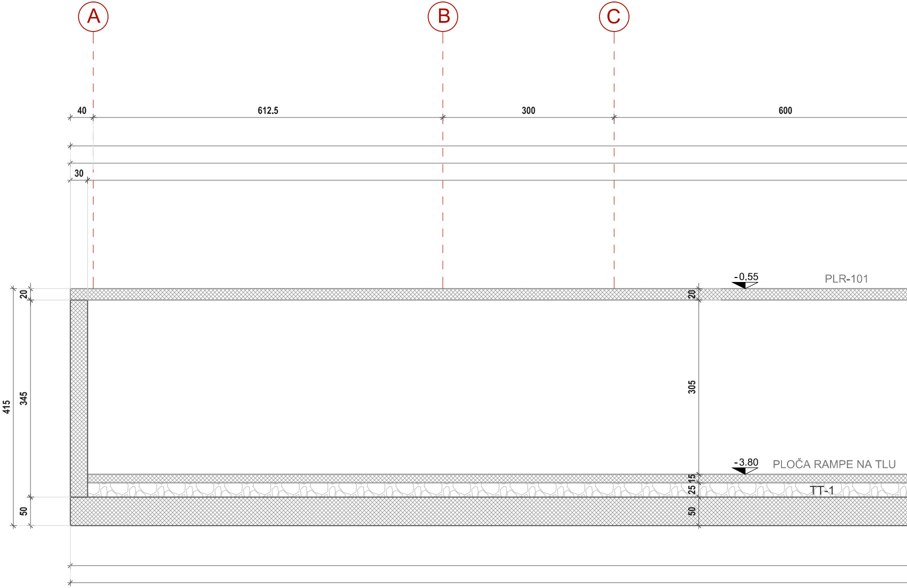
*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

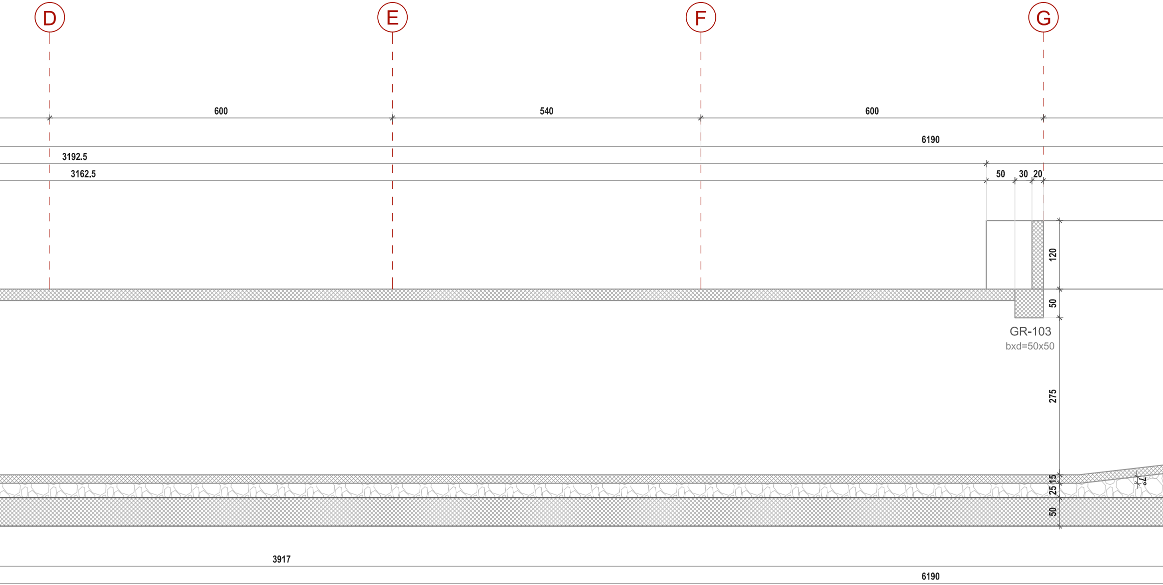
NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

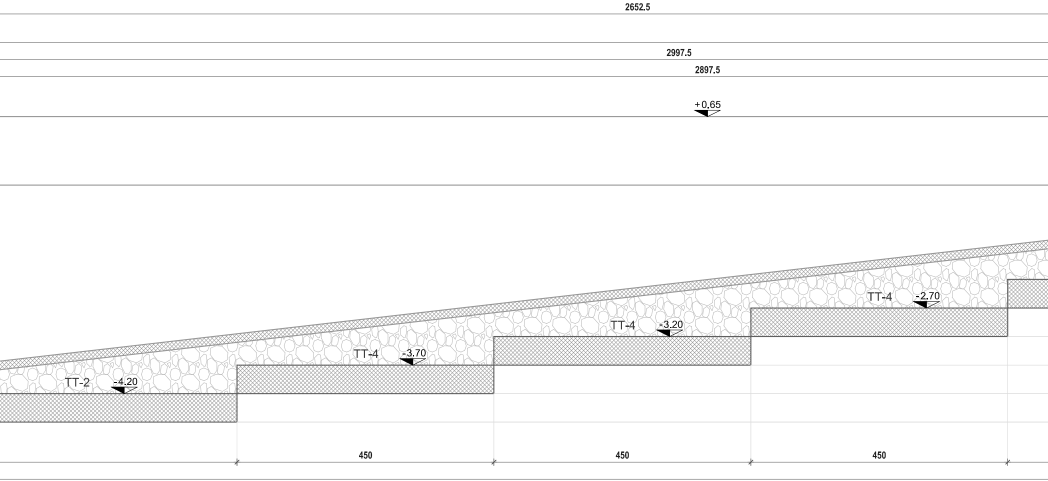
RELATIVNA/APSOLUTNA VISINSKA KOTA: ±0.00=46.20 m

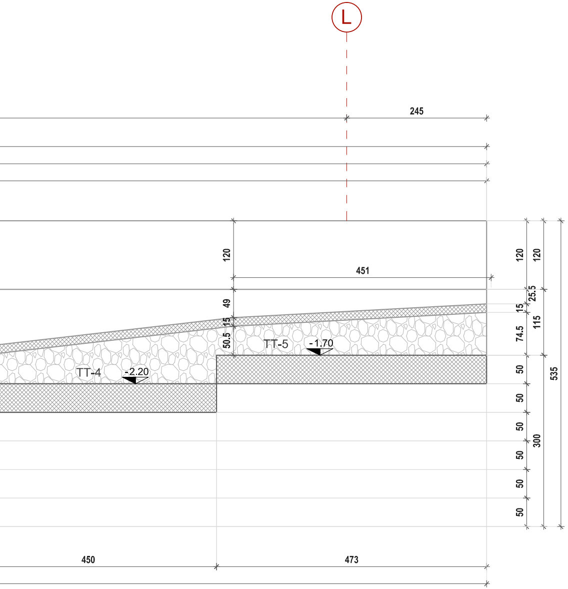
PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE		
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica		
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE	Oznaka projekta: 50/19	
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: R=1:50	
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.	Prilog: PLAN POZICIJA U NIVOU POS 100_PRILAZNE RAMPE TIP 1	Br. priloga: K.07.	Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P		


A
B
C
40
612.5
300
600
30
-0.55
PLR-101
20
20
415
345
305
-3.80
PLOČA RAMPE NA TLU
15
25
TT-1
50
50


D
E
F
G
600
540
600
6190
3192.5
3162.5
50
30
20
120
50
GR-103
bxd=50x50
275
15
25
50
7°
3917
6190

PODUŽNI PRESJEK PRILAZNE RAMPE TIP 1


2652.5
2997.5
2897.5
+0.65
TT-4
-2.70
TT-4
-3.20
TT-4
-3.70
TT-2
-4.20
450
450
450


L
245
120
451
49
15
50.5
TT-5
-1.70
TT-4
-2.20
120
120
25.5
15
115
74.5
50
535
50
50
300
50
50
50
450
473

LEGENDA:

▒	ARMIRANI BETON
▩	ARMIRANI BETON
▨	NEARMIRANI BETON
◌	TAMPON
▧	TEREN
▥	NASIP
☒	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)
☐	OTVOR U ZIDU
☐	OTVOR U PLOČI

PZ	PRODOR ZIDA
PP	PRODOR PLOČE
OZ	OTVOR U ZIDU
OP	OTVOR U PLOČI
PG	PRODOR GREDE
KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
P=	VISINA PARAPETA
⊕	VIS. KOTE KONSTRUKCIJE
⊕	VIS. KOTE KONST. RAMPE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:

- Temeljna konstrukcija:	MB 30;
- Stubovi i zidovi:	MB 30;
- Grede i ploče:	MB 30.

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)

- Armaturne šipke: RA400/500; B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560

*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APSOLUTNA VISINSKA KOTA: ±0.00=46.20 m

PROJEKTANT:
ING - INVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE

Objekat:
NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE

Lokacija:
UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I,
DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica

Glavni inženjer:
Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2

Vrsta tehničke dokumentacije:
PROJEKAT ADAPTACIJE

Oznaka projekta:
50/19

Odgovorni inženjer:
Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
R=1:50

Saradnici:
Rade Mojašević, spec. sci. građ.

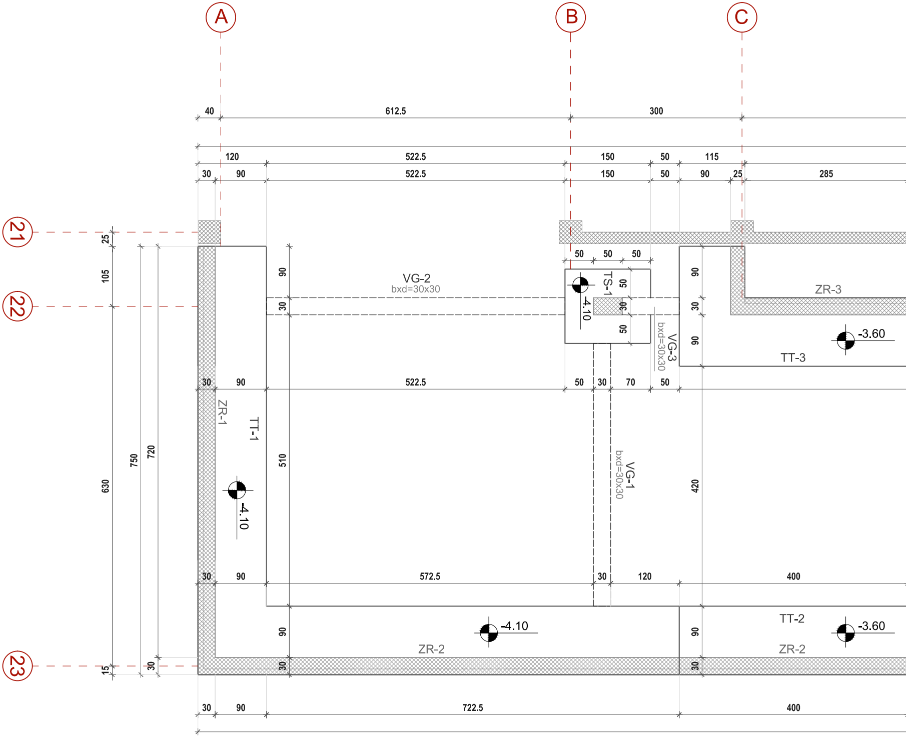
Prilog:
PODUŽNI PRESJEK PRILAZNE RAMPE TIP 1

Br. priloga:
K.08.

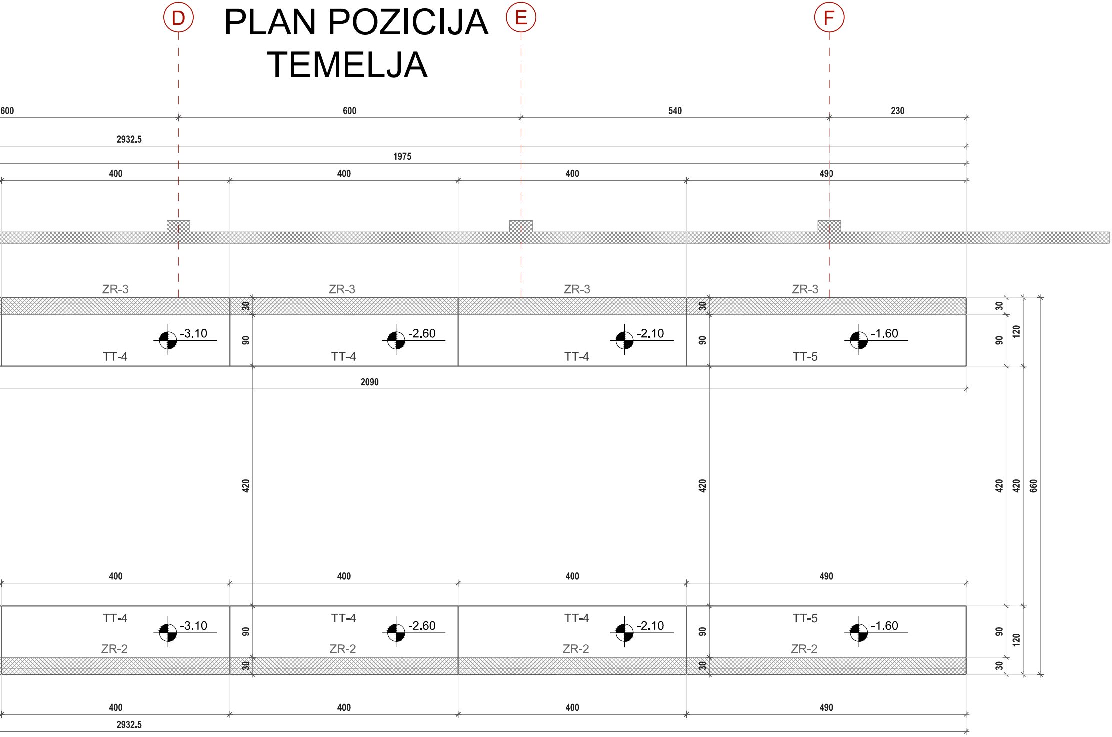
Br. strane:

Datum izrade i M.P
Jun, 2019. godine

Datum revizije i M.P

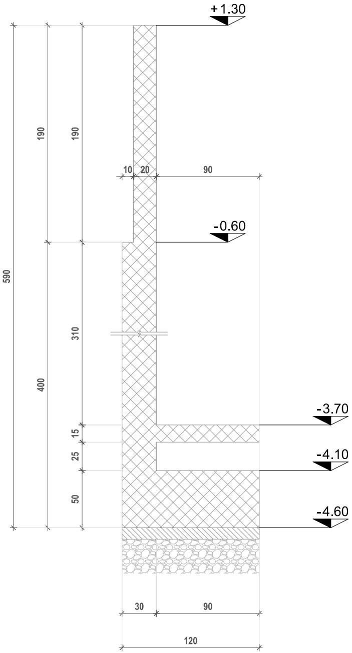

A
B
C
21
22
23
40
612.5
300
120
522.5
150
50
115
30
90
522.5
150
50
90
25
285
25
105
630
750
720
15
30
50
50
50
VG-2
bxd=30x30
TS-1
-4.10
50
30
50
90
30
90
VG-3
bxd=30x30
ZR-3
-3.60
TT-3
30
90
522.5
50
30
70
50
ZR-1
TT-1
510
-4.10
VG-1
bxd=30x30
420
30
90
572.5
30
120
400
90
30
-4.10
ZR-2
TT-2
-3.60
ZR-2
90
30
30
90
722.5
400

PLAN POZICIJA TEMELJA


D
E
F
600
600
540
230
2932.5
1975
400
400
400
490
ZR-3
ZR-3
ZR-3
ZR-3
-3.10
-2.60
-2.10
-1.60
TT-4
TT-4
TT-4
TT-5
30
90
120
420
660
2090
400
400
400
490
TT-4
TT-4
TT-4
TT-5
-3.10
-2.60
-2.10
-1.60
ZR-2
ZR-2
ZR-2
ZR-2
400
400
400
490
2932.5

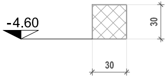
TT-1

R 1:25; MB 30


+1.30
190
190
590
400
310
10
20
90
-0.60
-3.70
15
25
-4.10
50
-4.60
30
90
120

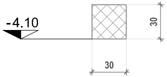
VG-1, VG-2

R 1:25; MB 30



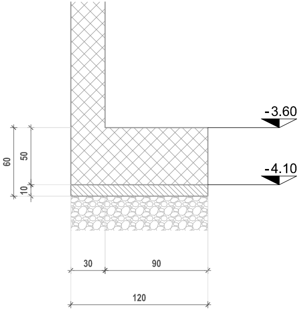
VG-3

R 1:25; MB 30

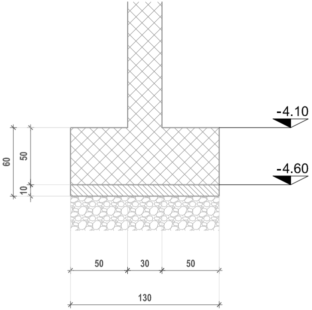


TT-2 DO TT-5

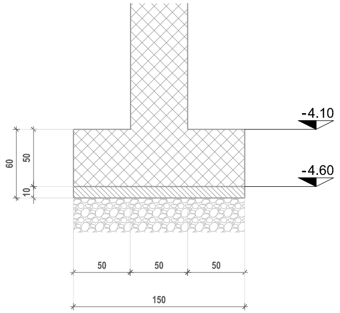
R 1:25; MB 30


-3.60
-4.10
60
50
10
30
90
120

R 1


-4.10
-4.60
60
50
10
50
30
50
130

TS-1
:25; MB 30


-4.10
-4.60
60
50
10
50
50
50
150

LEGENDA:

▒	ARMIRANI BETON
▩	ARMIRANI BETON
▨	NEARMIRANI BETON
▒	TAMPON
▩	TEREN
▥	NASIP
☒	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)
▭	OTVOR U ZIDU
▭	OTVOR U PLOČI

PZ	PRODOR ZIDA
PP	PRODOR PLOČE
OZ	OTVOR U ZIDU
OP	OTVOR U PLOČI
PG	PRODOR GREDE
KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
P=	VISINA PARAPETA
⊕	VIS. KOTE KONSTRUKCIJE
⊕	VIS. KOTE KONST. RAMPE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:

- Temeljna konstrukcija:	MB 30;
- Stubovi i zidovi:	MB 30;
- Grede i ploče:	MB 30.

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)

- Armaturne šipke: RA400/500; B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560

*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

NAPOMENE:

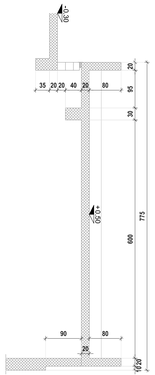
- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

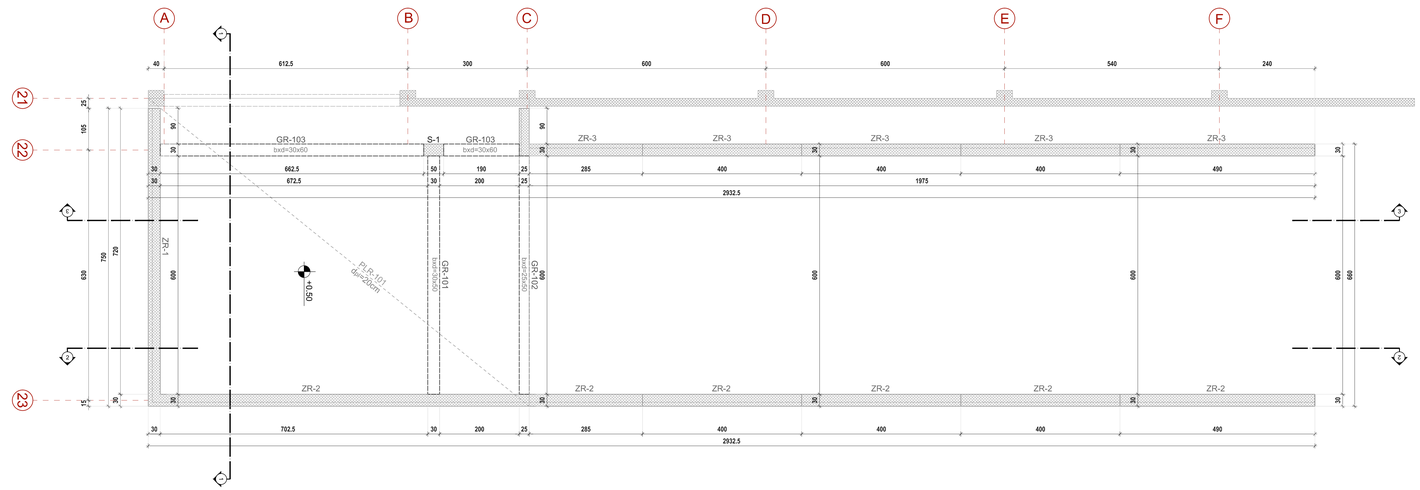
RELATIVNA/APSOLUTNA VISINSKA KOTA: ±0.00=46.20 m

PROJEKTANT: **ING - INVEST d.o.o.** Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE		
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica		
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE	Oznaka projekta: 50/19	
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: R=1:50	
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.	Prilog: PLAN POZICIJA TEMELJA PRILAZNE RAMPE TIP-2	Br. priloga: K.09.	Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P		

PLAN POZICIJA PRILAZNE RAMPE TIP 2

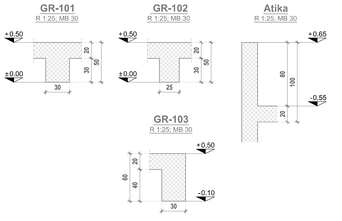
PRESJEK 1-1





PLANOVI OPLATE PLOČA:

PLANOVI OPLATE GREDA:



LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE
			VIS. KOTE KONST. RAMPE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30.

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: RA400/500; B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_t=500 MPa; min f_{sm}/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

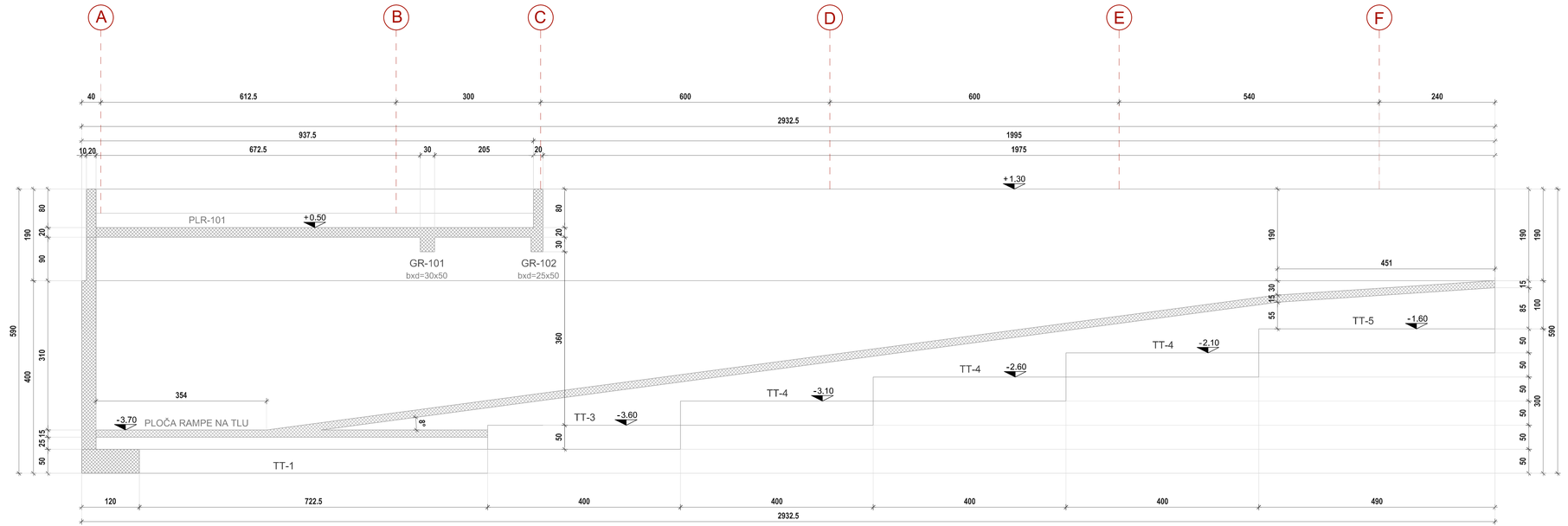
NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obavezan izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta rijesiu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APSOLUTNA VISINSKA KOTA: ±0.00=46.20 m

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	LOKACIJA: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE / Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. grad.	Prilog: PLAN POZICIJA PRILAZNE RAMPE TIP 2 POS-100 / Br. priloga: K.10. / Br. strane:
Datum izrade i M.P: Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P:

PODUŽNI PRESJEK 2-2
PRILAZNE RAMPE TIP 2



LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE
			VIS. KOTE KONST. RAMPE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:

- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30.

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)

- Armaturne šipke: RA400/500; B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

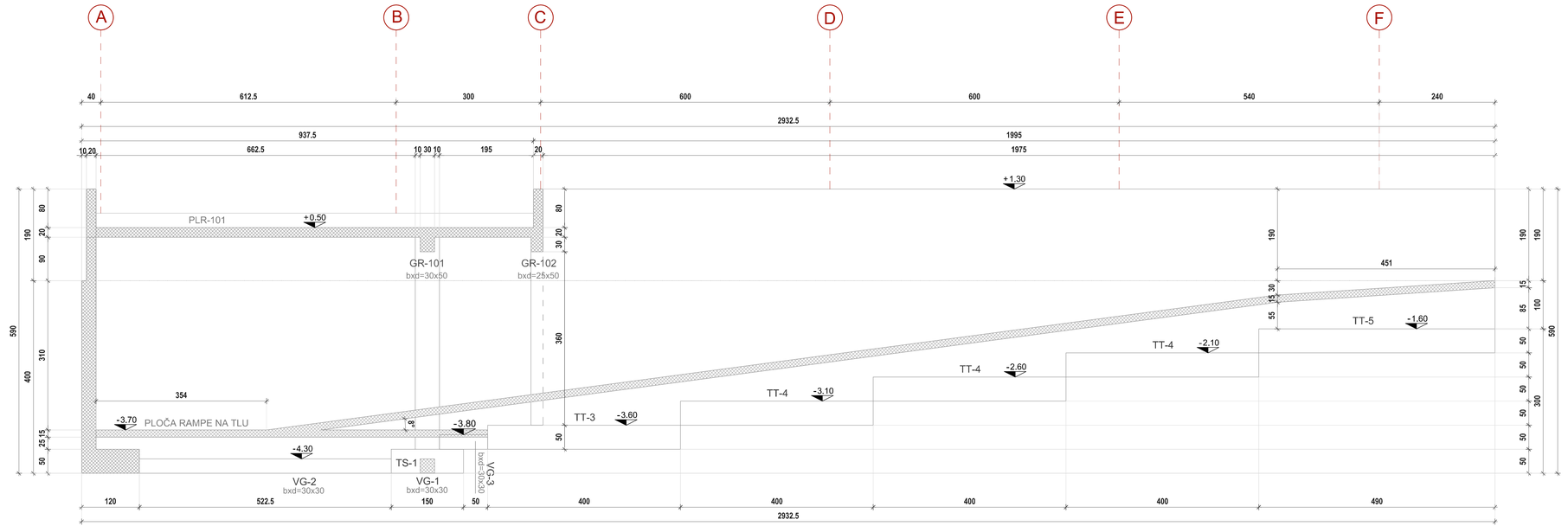
NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna nestaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APSOLUTNA VISINSKA KOTA: ±0.00=46.20 m

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE; Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. grad.	Prilog: PODUŽNI PRESJEK 2-2 PRILAZNE RAMPE TIP 2; Br. priloga: K.11.; Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P

PODUŽNI PRESJEK 3-3
PRILAZNE RAMPE TIP 2



LEGENDA:

	ARMIRANI BETON	PZ	PRODOR ZIDA
	ARMIRANI BETON	PP	PRODOR PLOČE
	NEARMIRANI BETON	OZ	OTVOR U ZIDU
	TAMPON	OP	OTVOR U PLOČI
	TEREN	PG	PRODOR GREDE
	NASIP	KDI	KOTA DONJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU (TLOCRT)	KGI	KOTA GORNJE IVICE OTVORA
	OTVOR U ZIDU	DIP	KOTA DONJE IVICE PLOČE
	OTVOR U PLOČI	GIP	KOTA GORNJE IVICE PLOČE
		DIT	KOTA DONJE IVICE TEMELJA
		GIT	KOTA GORNJE IVICE TEMELJA
		P=	VISINA PARAPETA
			VIS. KOTE KONSTRUKCIJE
			VIS. KOTE KONST. RAMPE

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:

- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30.

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)

- Armaturne šipke: RA400/500; B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

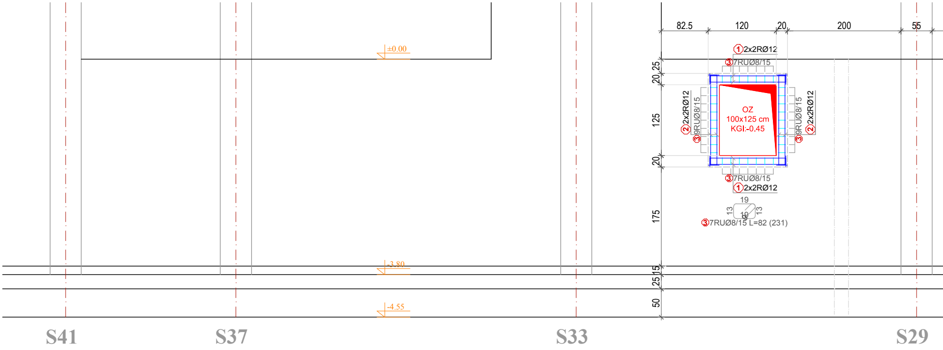
NAPOMENE:

- Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
- Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
- Eventualna nesaglasja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
- Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
- Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

RELATIVNA/APSOLUTNA VISINSKA KOTA: ±0.00=46.20 m

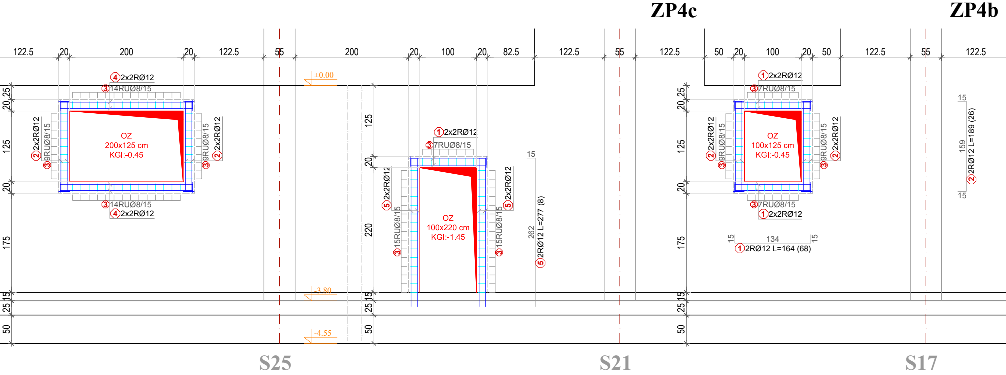
PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE; Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. grad.	Prilog: PODUŽNI PRESJEK 3-3 PRILAZNE RAMPE TIP 2; Br. priloga: K.12.; Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P

ZP4d

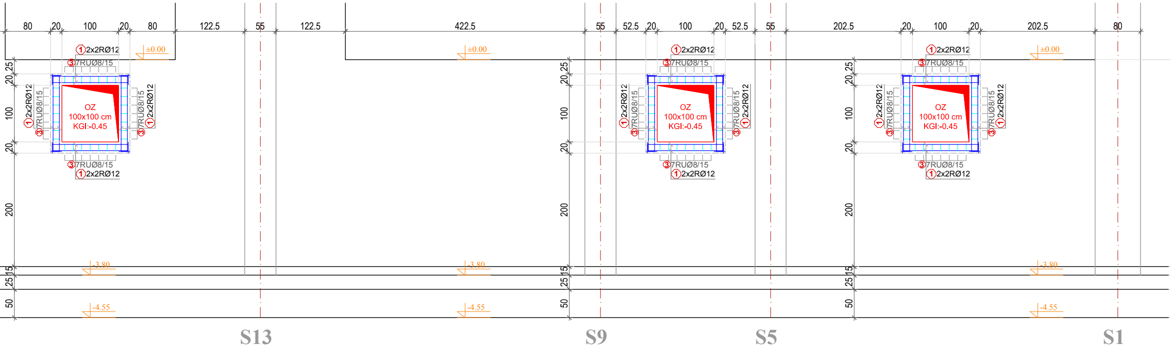

±0.00
-3.80
-4.55
82.5
120
20
200
55
① 2x2RØ12
③ 7RUØ8/15
25
20
125
20
175
15
25
50
② 2x2RØ12
③ 9RUØ8/15
OZ
100x125 cm
KGl:-0.45
③ 9RUØ8/15
② 2x2RØ12
③ 7RUØ8/15
① 2x2RØ12
19
13
19
13
9
③ 7RUØ8/15 L=82 (231)
S41
S37
S33
S29

ZP-4_komada 1_objekat A

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm

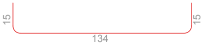
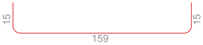
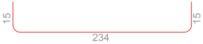

ZP4c
ZP4b
122.5
20
200
20
122.5
55
200
20
100
20
82.5
122.5
55
122.5
50
20
100
20
50
122.5
55
122.5
±0.00
-3.80
-4.55
④2x2RØ12
③14RUØ8/15
②2x2RØ12
③9RUØ8/15
OZ
200x125 cm
KGI:-0.45
③9RUØ8/15
②2x2RØ12
③14RUØ8/15
④2x2RØ12
①2x2RØ12
③7RUØ8/15
⑤2x2RØ12
③15RUØ8/15
OZ
100x220 cm
KGI:-1.45
③15RUØ8/15
⑤2x2RØ12
15
262
⑤2RØ12 L=277 (8)
①2x2RØ12
③7RUØ8/15
②2x2RØ12
③9RUØ8/15
OZ
100x125 cm
KGI:-0.45
③9RUØ8/15
②2x2RØ12
③7RUØ8/15
①2x2RØ12
15
134
15
①2RØ12 L=164 (68)
15
159
②2RØ12 L=189 (26)
15
25
20
125
20
175
15
25
50
125
20
220
15
25
50
25
20
125
20
175
15
25
50
S25
S21
S17

ZP4a



80
20
100
20
80
122.5
55
122.5
422.5
55
52.5
20
100
20
52.5
55
202.5
20
100
20
202.5
80
①2x2RØ12
③7RUØ8/15
±0.00
OZ
100x100 cm
KGI:-0.45
25
20
100
20
200
15
25
50
-3.80
-4.55
S13
S9
S5
S1

SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
ZP-4_objekat A (1 ком.)						
1		B500B	12	1.64	68	111.52
2		B500B	12	1.89	26	49.14
3		B500B	8	0.82	231	189.42
4		B500B	12	2.64	8	21.12
5		B500B	12	2.77	8	22.16

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	189.42	0.41	76.72
12	203.94	0.91	185.79
UKUPNO			262.50

NAPOMENE:

01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:

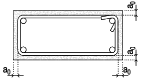
- Temeljna konstrukcija:	MB 30;
- Stubovi i zidovi:	MB 30;
- Grede i ploče:	MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)

- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560

*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT:
ING - INVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE

Objekat:
NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE

Lokacija:
UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I,
DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica

Glavni inženjer:
Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2

Vrsta tehničke dokumentacije:
PROJEKAT ADAPTACIJE

Oznaka projekta:
50/19

Odgovorni inženjer:
Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
R=1:50

Saradnici:
Rade Mojašević, spec. sci. građ.

Prilog:
PLAN ARMIRANJA
NOVOPROJEKTOVANIH OTVORA U
ZIDNOM PLATNU ZP-4_OBJEKAT A

Br. priloga:
K.13.

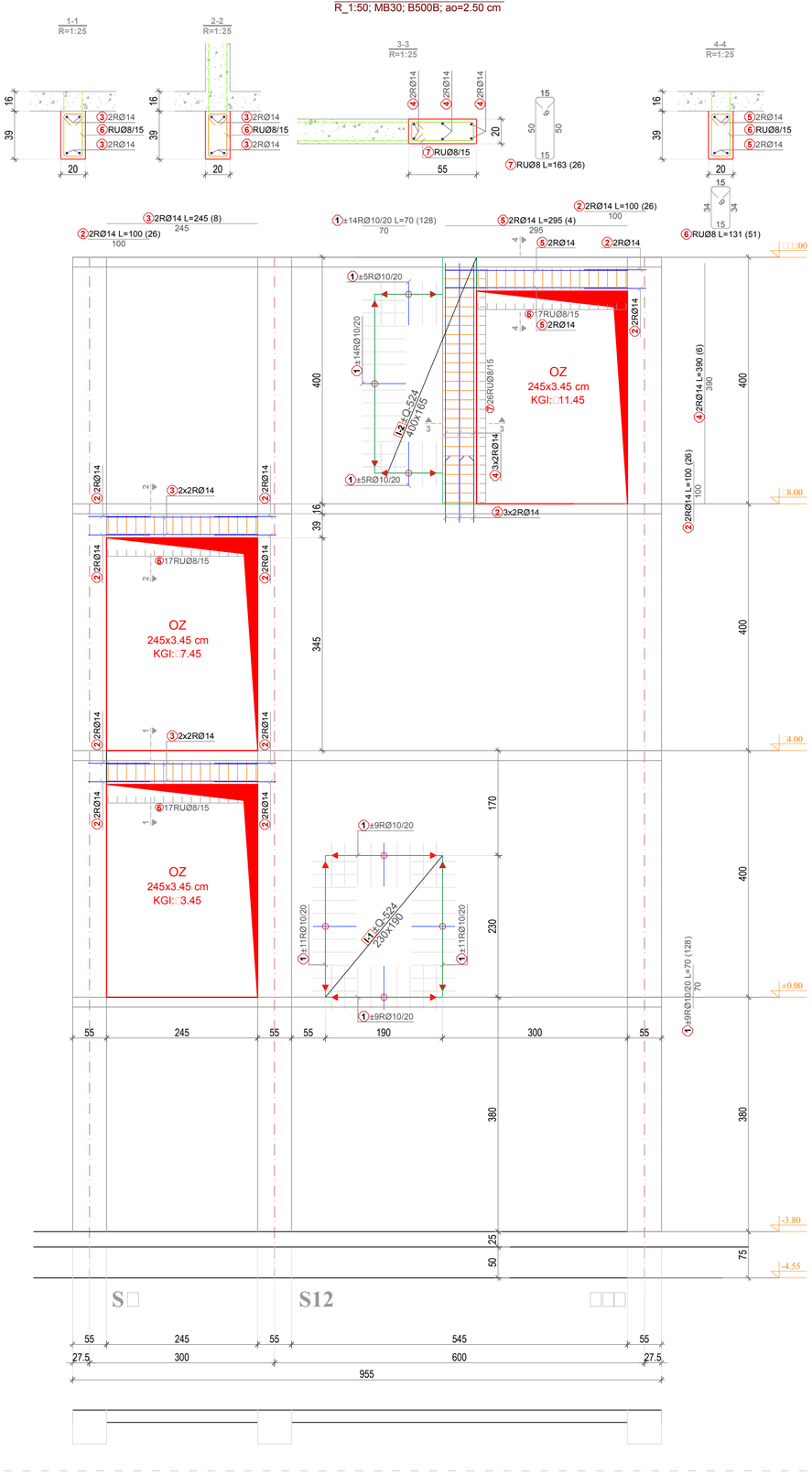
Br. strane:

Datum izrade i M.P
Jun, 2019. godine

Datum revizije i M.P

ZP-6_komada 1_objekat A

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm



POSTUPAK IZVOĐENJA RADOVA:

1. Izvrši se podupiranje greda i ploča na mjestu formiranja novog otvora.
2. Dijamantski rezanjem formiraju se novoprojektovani otvori u zidnom platnu.
3. Na mjestu gdje se formira novi ivični element, greda, rušenje betona se radi štemanjem uz očuvanje armaturne mreže koja će služiti za vezu novoformiranog armaturnog koša sa ostatkom platna i ploče.
4. Betoniranje greda ispod ploče izvesti sa gornje strane kroz prethodno izbušene otvore u ploči.

SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
ZP-6_objekat A (1 ком.)						
1	70	B500B	10	0.70	128	89.60
2	100	B500B	14	1.00	26	26.00
3	245	B500B	14	2.45	8	19.60
4	390	B500B	14	3.90	6	23.40
5	295	B500B	14	2.95	4	11.80
6	34 / 15 / ⌀8 / 15 / 34	B500B	8	1.31	51	66.81
7	50 / 15 / ⌀8 / 15 / 50	B500B	8	1.63	26	42.38

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	109.19	0.41	44.22
10	89.60	0.63	56.72
14	80.80	1.24	100.35
UKUPNO			201.29

SPECIFIKACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA

Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
ZP-6_objekat A (1 ком.)						
I-1	Q-524	190	230	2	8.500	74.29
I-2	Q-524	165	400	2	8.500	112.20
UKUPNO						186.49

REKAPITULACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA

Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-524	215	600	3	8.500	328.95
UKUPNO					328.95

NAPOMENE:

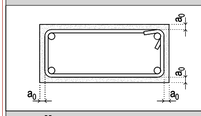
01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

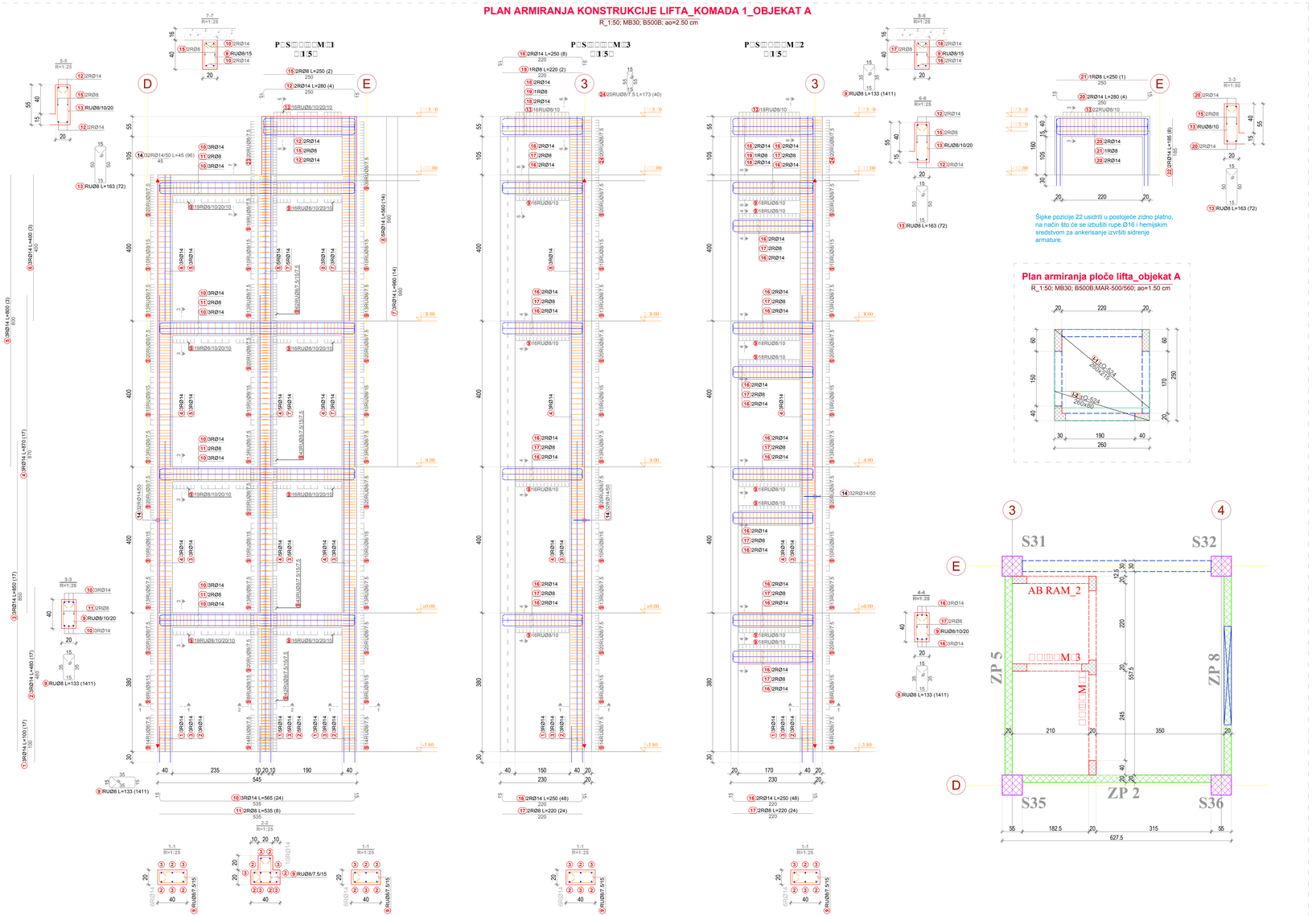
DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE; Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. grad.	Prilog: PLAN ARMIRANJA NOVOPROJEKTOVANIH OTVORA U ZIDNOM PLATNU ZP-6 OBJEKAT A; Br. priloga: K.14.; Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P

PLAN ARMIRANJA KONSTRUKCIJE LIFTA_KOMADA 1_OBJEKAT A

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm



Plan armiranja ploče lifta_objekat A

R_1:50; MB30; B500B;MAR-500/560; ao=1.50 cm

SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
LIFT_objekat A (1 kom.)						
1	100	B500B	14	1.00	17	17.00
2	480	B500B	14	4.80	17	81.60
3	850	B500B	14	8.50	17	144.50
4	870	B500B	14	8.70	17	147.90
5	800	B500B	14	8.00	3	24.00
6	400	B500B	14	4.00	3	12.00
7	960	B500B	14	9.60	14	134.40
8	560	B500B	14	5.60	14	78.40
9	35 / 15 / 15 / 35	B500B	8	1.33	1411	1876.63
10	15 / 535 / 15	B500B	14	5.65	24	135.60
11	535	B500B	8	5.35	8	42.80
12	15 / 250 / 15	B500B	14	2.80	4	11.20
13	50 / 15 / 15 / 50	B500B	8	1.63	72	117.36
14	45	B500B	14	0.45	96	43.20
15	250	B500B	8	2.50	2	5.00
16	15 / 220 / 15	B500B	14	2.50	48	120.00
17	220	B500B	8	2.20	24	52.80
18	15 / 220 / 15	B500B	14	2.50	8	20.00
19	220	B500B	8	2.20	2	4.40
20	15 / 250 / 15	B500B	14	2.80	4	11.20
21	250	B500B	8	2.50	1	2.50
22	185	B500B	14	1.85	8	14.80
23	25 / 15 / 15 / 25	B500B	8	1.13	20	22.60
24	55 / 15 / 15 / 55	B500B	8	1.73	40	69.20

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	2193.29	0.41	888.28
14	995.80	1.24	1236.78
UKUPNO			2125.07

SPECIFIKACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA

Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
LIFT_objekat A (1 kom.)						
I-1	Q-524	215	260	2	8.500	95.03
I-2	Q-524	80	260	2	8.500	35.36
UKUPNO						130.39

REKAPITULACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA

Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-524	215	600	2	8.500	219.30
UKUPNO					219.30

NAPOMENE:

01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

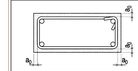
I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:

- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)

- Armature šipke: B500B
- Armature mreže: MAR 500/560
- *** (min f_t=500 MPa; min f_m/f_e=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

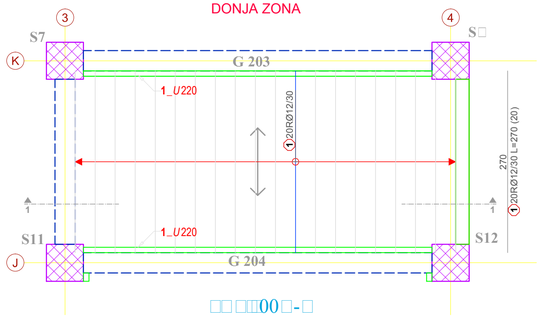
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE	Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.	Prilog: PLAN ARMIRANJA NOVOPROJEKTOVANE KONSTRUKCIJE LIFTA_OBJEKAT A	Br. priloga: K.15	Br. strane:
Datum izrade i M.P: Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P:		

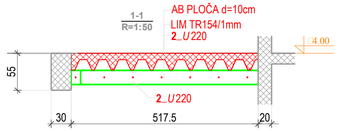
Spregnuta tavanica POS 200N-1_objekat A

R_1:50; MB30; B500B; MAR 500/560; ao=2.50 cm

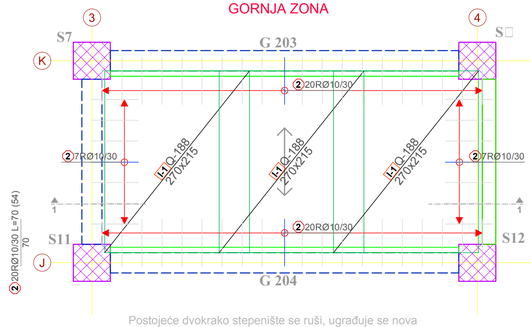
DONJA ZONA



□□□□00□-□



GORNJA ZONA



Postojeće dvokrako stepenište se ruši, ugrađuje se nova sitnorebrasta tavanica pos 200N-1 koja se oslanja na UNP čeične profile 220. UNP 220 profil se preko ankera M12(fisher) na osovinskom rastojanju od 30 cm kače za postojeću gredu i zidno platno. Preko njih se postavlja trapezasti TR 154 lim. Lim se za čelične nosače vezuje moždnicima ili samonarezujućim šrafovima. Nakon postavljana lima ugrađuje se armatura u svakoj uvali prema planu armiranja. Po obodu u nivou gornje zone ugrađuju se ankeri RØ10, nakon toga postavlja se armatura u gornjoj zoni mreža Q-188.

SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
POS 200 N-1_objekat A (1 kom.)						
1	270	B500B	12	2.70	20	54.00
2	70	B500B	10	0.70	54	37.80
POS 300N-1 i 300N-2_objekat A (1 kom.)						
1	270	B500B	12	2.70	20	54.00
2	565	B500B	20	5.65	10	56.50
3	70	B500B	10	0.70	68	47.60
4	100	B500B	10	1.00	18	18.00

REKAPITULACIJA ARMATURE			
Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
10	103.40	0.63	65.45
12	108.00	0.91	98.39
20	56.50	2.48	139.84
UKUPNO			303.68

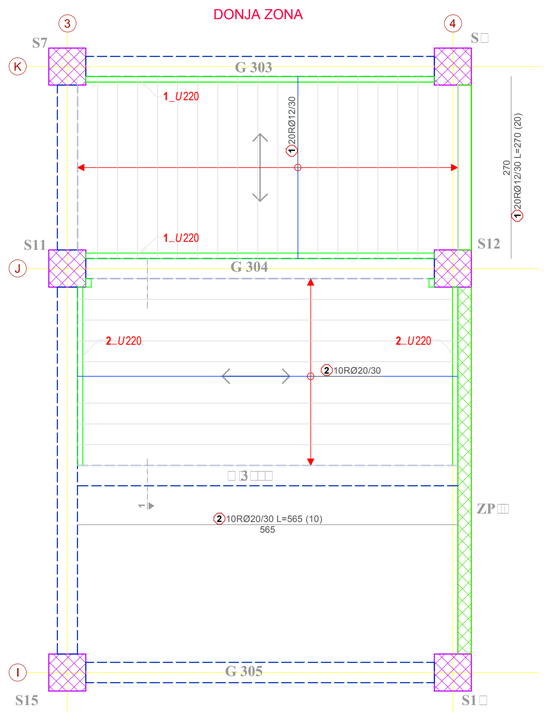
SPECIFIKACIJA ARMATURNI□ MREŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
POS 200 N-1_objekat A (1 kom.)						
I-1	Q-188	215	270	3	3.090	53.81
UKUPNO						53.81
POS 300N-1 i 300N-2_objekat A (1 kom.)						
I-1	Q-188	215	270	3	3.090	53.81
I-2	Q-188	215	565	1	3.090	37.54
I-3	Q-188	108	565	1	3.090	18.77
UKUPNO						110.12

REKAPITULACIJA ARMATURNI□ MREŽA					
Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-188	215	600	6	3.090	239.17
UKUPNO					239.17

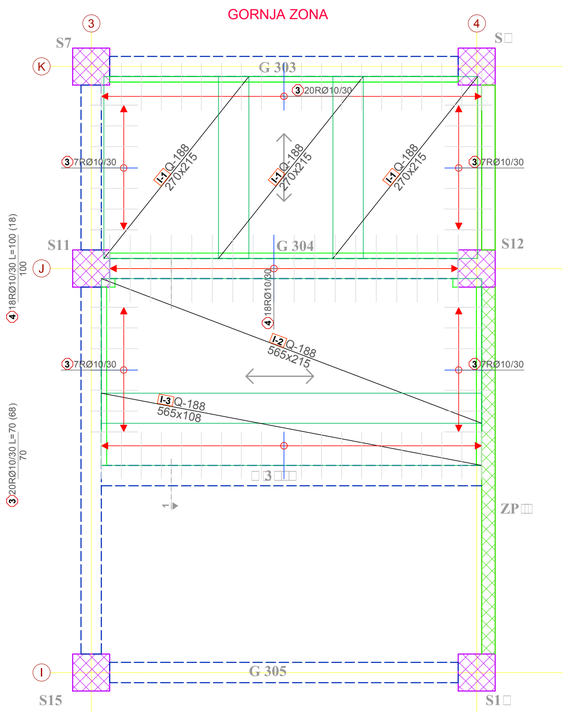
Spregnuta tavanica POS 300N-1 i 300N-2_objekat A

R_1:50; MB30; B500B; MAR 500/560; ao=2.50 cm

DONJA ZONA

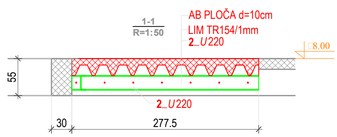


GORNJA ZONA



Postojeće stepenište i rampa se ruše, ugrađuje se nova sitnorebrasta tavanica pos 300N-1 i 300N-2 koja se oslanja na UNP čeične profile 220. UNP 220 profil se preko ankera M12(fisher) na osovinskom rastojanju od 30 cm kače za postojeću gredu i zidno platno. Preko njih se postavlja trapezasti TR 154 lim. Lim se za čelične nosače vezuje moždnicima ili samonarezujućim šrafovima. Nakon postavljana lima ugrađuje se armatura u svakoj uvali prema planu armiranja. Po obodu u nivou gornje zone ugrađuju se ankeri RØ10, nakon toga postavlja se armatura u gornjoj zoni mreža Q-188.

□□□300□-□



NAPOMENE:

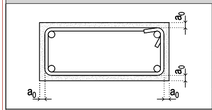
01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

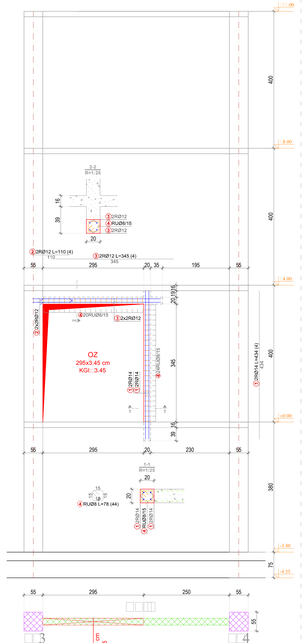
DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE	
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica	
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE	Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. grad.	Prilog: PLAN ARMIRANJA SPREGNUTE PLOČE POS 200N-1 I 300N-1 300N-2 OBJEKAT A	Br. priloga: K.16. / Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P	

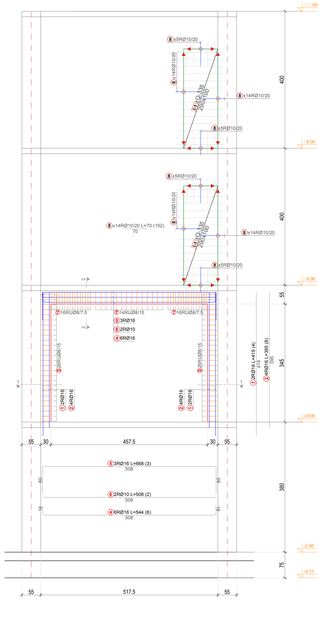
ZP-2_komada 1_objekat B

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm



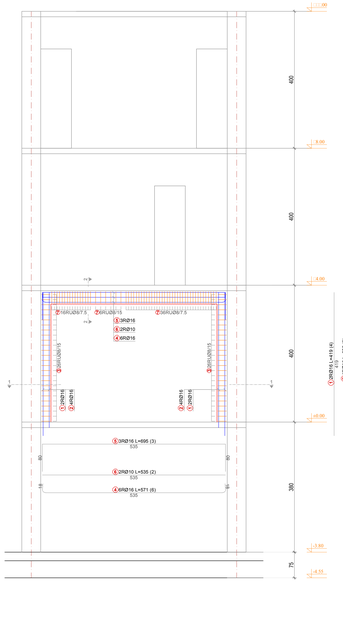
ZP-4_komada 1_objekat B

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm



ZP-9_komada 1_objekat B

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm



POSTUPAK OTVARANJA ZIDA U PRIZEMLJU:

1. PRVO JE POTREBNO ZATVORITI POSTOJEĆE OTVORE NA PRVOM I DRUGOM SPRATU.
ZATVARANJE POSTOJEĆIH OTVORA IZVODI SE POSTAVLJANJEM ANKERA POZICIJE : 9 PREKO KOJE SE OBOSTRANO POSTAVLJA MREŽA. Q-335, NAKON TOGA VRŠI SE BETONIRANJE MARKOM : MB 30.
2. POSTAVLJAJU SE PODUPIRAČI: SA OBJE STRANE ZIDNOG PLATNA U NIVOU PRIZEMLJA PRVOG I DRUGOG SPRATA.
3. DIJAMANTSKIM REZANJEM VRŠI SE OTVARANJE ZIDNOG PLATNA U NIVOU PRIZEMLJA.
4. UGRAĐUJU SE NOVI ANKERI ZA FORMIRANJE NOVOG AB RAMA U NIVOU PRIZEMLJA.

POSTUPAK OTVARANJA ZIDA U PRIZEMLJU:

1. POSTAVLJAJU SE PODUPIRAČI: SA OBJE STRANE ZIDNOG PLATNA U NIVOU PRIZEMLJA PRVOG I DRUGOG SPRATA.
2. DIJAMANTSKIM REZANJEM VRŠI SE OTVARANJE ZIDNOG PLATNA U NIVOU PIZEMLJA.
3. UGRAĐUJU SE NOVI ANKERI ZA FORMIRANJE NOVOG AB RAMA U NIVOU PRIZEMLJA.

SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg*n (m)
ZP-2_objekat B (1 kom.)						
1	434	B500B	14	4.34	4	17.36
2	110	B500B	12	1.10	4	4.40
3	345	B500B	12	3.45	4	13.80
4	15 / 30 / 15	B500B	8	0.78	44	34.32
ZP-4_objekat B (1 kom.)						
1	419	B500B	16	4.19	4	16.76
2	395	B500B	16	3.95	8	31.60
3	50 / 25 / 25 / 50	B500B	8	1.68	52	87.36
4	50 / 508 / 50	B500B	16	5.44	6	32.64
5	508	B500B	16	6.68	3	20.04
6	508	B500B	10	5.08	2	10.16
7	50 / 25 / 25 / 50	B500B	8	2.36	46	108.56
8	70	B500B	10	0.70	152	106.40
ZP-9_objekat B (1 kom.)						
1	419	B500B	16	4.19	4	16.76
2	395	B500B	16	3.95	8	31.60
3	50 / 25 / 25 / 50	B500B	8	1.68	52	87.36
4	50 / 535 / 50	B500B	16	5.71	6	34.26
5	535	B500B	16	6.95	3	20.85
6	535	B500B	10	5.35	2	10.70
7	50 / 25 / 25 / 50	B500B	8	2.36	58	136.88

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	454.48	0.41	184.06
10	127.26	0.63	80.56
12	18.20	0.91	16.58
14	17.36	1.24	21.56
16	204.51	1.62	331.51
UKUPNO			634.27

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
ZP-4_objekat B (1 kom.)						
I-1	Q-335	100	290	4	5.500	63.80
UKUPNO						63.80

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-335	215	600	1	5.500	70.95
UKUPNO					70.95

NAPOMENE:

01) Na crtežima su prikazane spojlajrnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.), pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije početka radova izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta;
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obavezna izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalacionih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (AUS U B1.046):
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
*** (min f_{vk}=500 MPa; min f_{vk}/f_{yk}=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:

Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Ø armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi d=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi d=75 cm (tri okca)

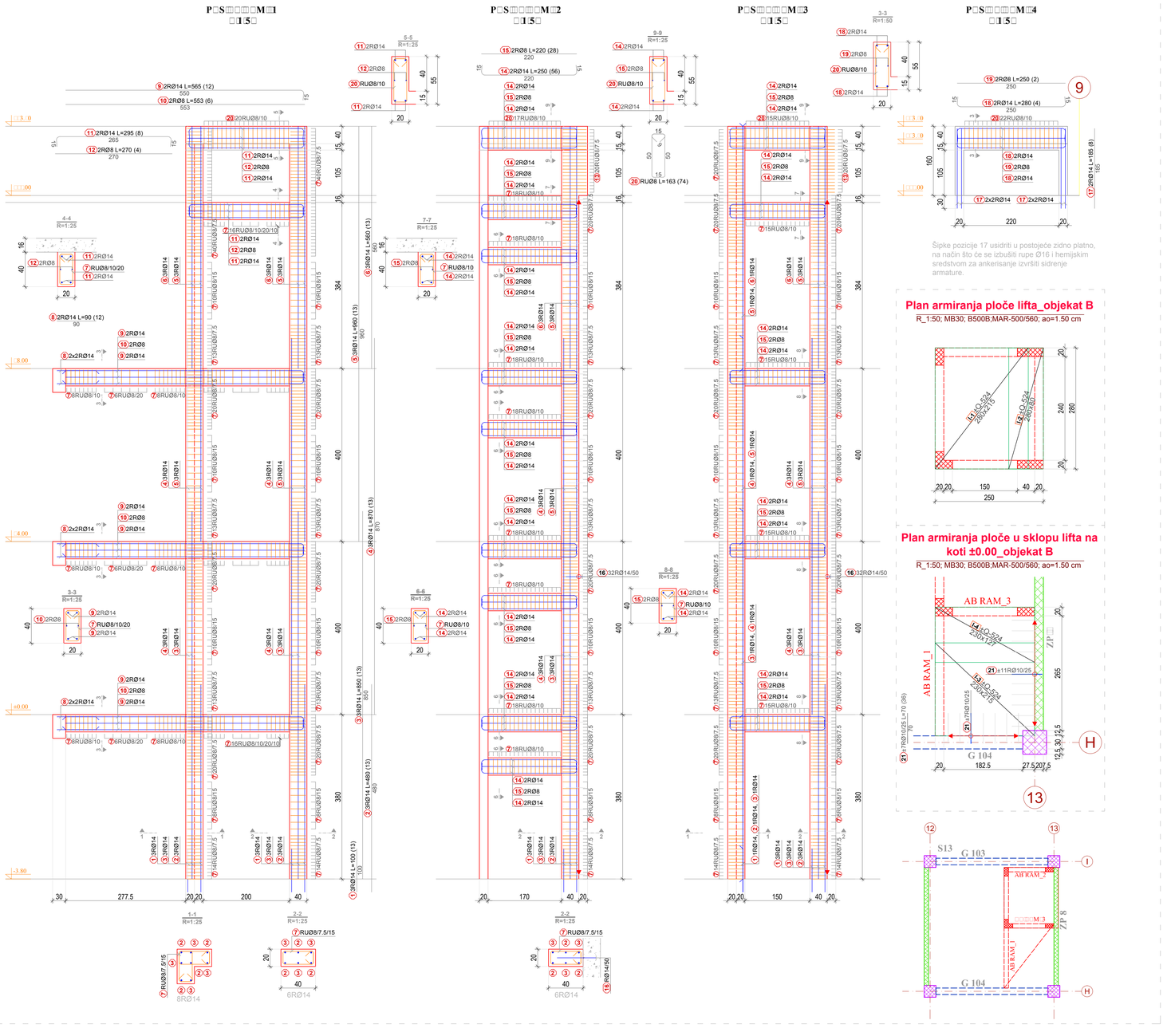
PROJEKTANT:
ING - INVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE

Objekat:	NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE
Lokacija:	UP broj 12, KP broj 13402, 13462, 13464 i 13722/8 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - blokovi - Dajkovi, Opština Podgorica
Glavni inženjer:	Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 1017-5752
Vrsta tehničke dokumentacije:	PROJEKAT ADAPTACIJE
Broj/oznaka projekta:	50/19
Odgovorni inženjer:	Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-11/3
Sadržaj:	KONSTRUKCIJA
Razmjera:	R=1:50
Prilog:	PLAN ARMIRANJA NOVOPROJEKTOVANIH OTVORA U ZIDNIM PLATNIMA OBJEKAT B
Br. priloga:	K.17.
Br. strane:	
Datum izrade / M.P.:	Jun, 2019. godine
Datum revizije / M.P.:	
Projektant:	Rade Mojašević, spec. sci. građ.

PLAN ARMIRANJA KONSTRUKCIJE LIFTA_KOMADA 1_OBJEKAT B

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm



Šipke pozicije 17 usidriti u postojeće zidno platno, na način što će se izbušiti rupe Ø16 i hemijskim sredstvom za ankerisanje izvršiti sidrenje armature.

Plan armiranja ploče lifta_objekat B

R_1:50; MB30; B500B;MAR-500/560; ao=1.50 cm

Plan armiranja ploče u sklopu lifta na koti ±0.00_objekat B

R_1:50; MB30; B500B;MAR-500/560; ao=1.50 cm

SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
LIFT_objekat B (1 kom.)						
1	100	B500B	14	1.00	13	13.00
2	480	B500B	14	4.80	13	62.40
3	850	B500B	14	8.50	13	110.50
4	870	B500B	14	8.70	13	113.10
5	960	B500B	14	9.60	13	124.80
6	560	B500B	14	5.60	13	72.80
7	35 / 15 / 10 / 15 / 35	B500B	8	1.33	1249	1661.17
8	90	B500B	14	0.90	12	10.80
9	15 / 550	B500B	14	5.65	12	67.80
10	553	B500B	8	5.53	6	33.18
11	15 / 265 / 15	B500B	14	2.95	8	23.60
12	270	B500B	8	2.70	4	10.80
13	55 / 15 / 10 / 15 / 55	B500B	8	1.73	40	69.20
14	15 / 220 / 15	B500B	14	2.50	56	140.00
15	220	B500B	8	2.20	28	61.60
16	45	B500B	14	0.45	64	28.80
17	185	B500B	14	1.85	8	14.80
18	15 / 250 / 15	B500B	14	2.80	4	11.20
19	250	B500B	8	2.50	2	5.00
20	50 / 15 / 10 / 15 / 50	B500B	8	1.63	74	120.62
21	70	B500B	10	0.70	36	25.20

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	1961.57	0.41	794.44
10	25.20	0.63	15.95
14	793.60	1.24	985.65
UKUPNO			1796.04

SPECIFIKACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA

Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
LIFT_objekat B (1 kom.)						
I-1	Q-524	215	280	2	8.500	102.34
I-2	Q-524	80	280	2	8.500	38.08
I-3	Q-524	215	230	2	8.500	84.07
I-4	Q-524	127	230	2	8.500	49.85
UKUPNO						274.34

REKAPITULACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA

Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-524	215	600	3	8.500	328.95
UKUPNO					328.95

NAPOMENE:

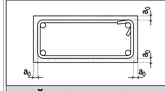
01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_y=500 MPa; min f_{su}/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

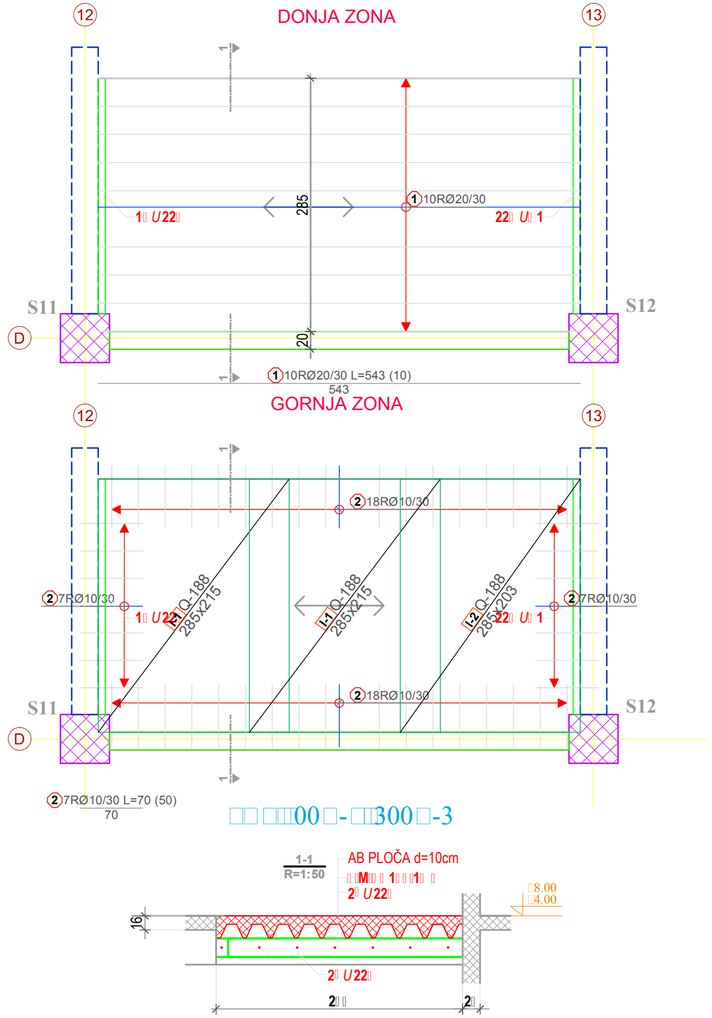
DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE; Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. grad.	Prilog: PLAN ARMIRANJA NOVOPROJEKTOVANE KONSTRUKCIJE LIFTA_OBJEKAT B; Br. priloga: K.18.; Br. strane:
Datum izrade i M.P:	Datum revizije i M.P: Jun, 2019. godine

Spregnuta tavanica POS 200N-2, 300N-3_objekat A

R_1:50; MB30; B500B; MAR 500/560; ao=2.50 cm



SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
POS 200N I 300N_OBJEKAT B (1 kom.)						
1	543	B500B	20	5.43	10	54.30
2	70	B500B	10	0.70	50	35.00

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
10	35.00	0.63	22.16
20	54.30	2.48	134.39
UKUPNO			156.55

SPECIFIKACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA

Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
POS 200N I 300N_OBJEKAT B (1 kom.)						
I-1	Q-188	215	285	2	3.090	37.87
I-2	Q-188	203	285	1	3.090	17.83
UKUPNO						55.70

REKAPITULACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA

Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-188	215	600	2	3.090	79.72
UKUPNO					79.72

□□ □□00 □-□300 □-3

Postojeće dvokrako stepenište se ruši, ugrađuje se nova sitnorebrasta tavanica pos 200N-2 i 300N-3 koja se oslanja na UNP čeične profile 220. UNP 220 profil se preko ankera M12(fisher) na osovinskom rastojanju od 30 cm kače za postojeću gredu i zidno platno. Preko njih se postavlja trapezasti TR 154 lim. Lim se za čelične nosače vezuje moždnicima ili samonarezujućim šrafovima. Nakon postavljana lima ugrađuje se armatura u svakoj uvali prema planu armiranja. Po obodu u nivou gornje zone ugrađuju se ankeri RØ10, nakon toga postavlja se armatura u gornjoj zoni mreža Q-188.

NAPOMENE:

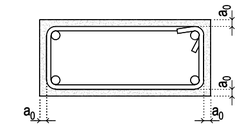
01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT:
ING - INVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE

Objekat:
NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE

Lokacija:
UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica

Glavni inženjer:
Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2

Vrsta tehničke dokumentacije:
PROJEKAT ADAPTACIJE

Oznaka projekta:
50/19

Odgovorni inženjer:
Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
R=1:50

Saradnici:
Rade Mojašević, spec. sci. građ.

Prilog:
PLAN ARMIRANJA SPREGNUTE PLOČE POS 200N-2 I 300N-3 OBJEKAT B

Br. priloga:
K.19.

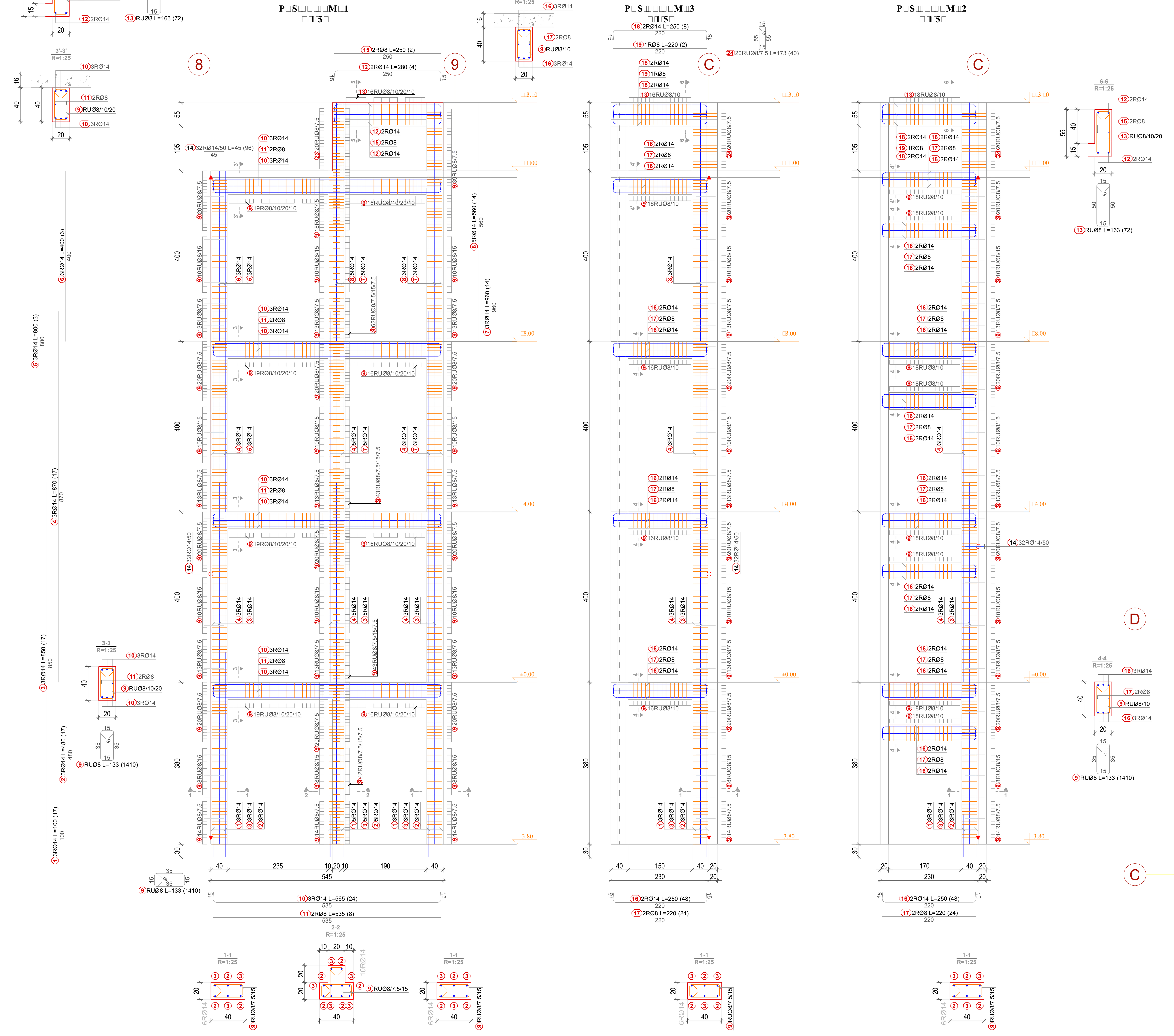
Br. strane:

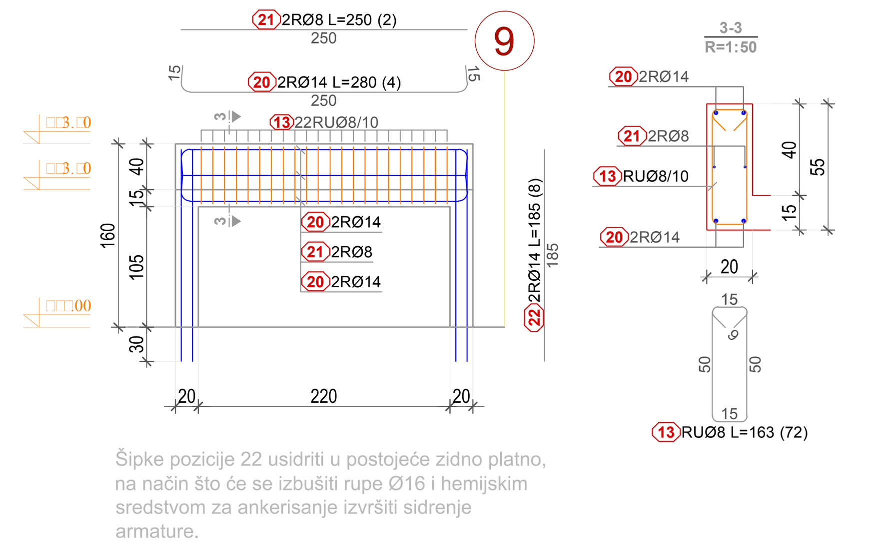
Datum izrade i M.P
Jun, 2019. godine

Datum revizije i M.P

PLAN ARMIRANJA KONSTRUKCIJE LIFTA_KOMADA 1_OBJEKAT C

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm

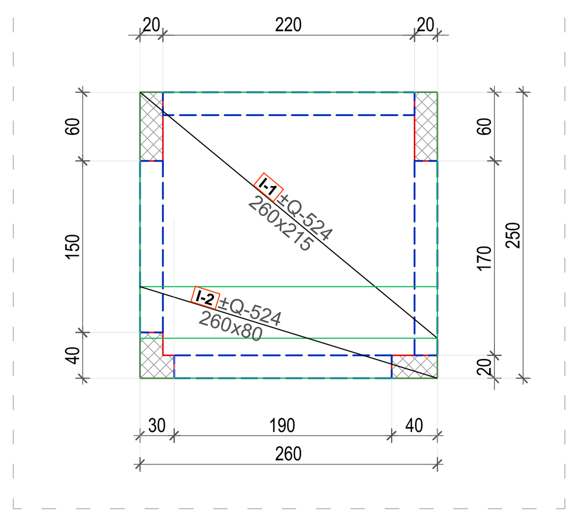


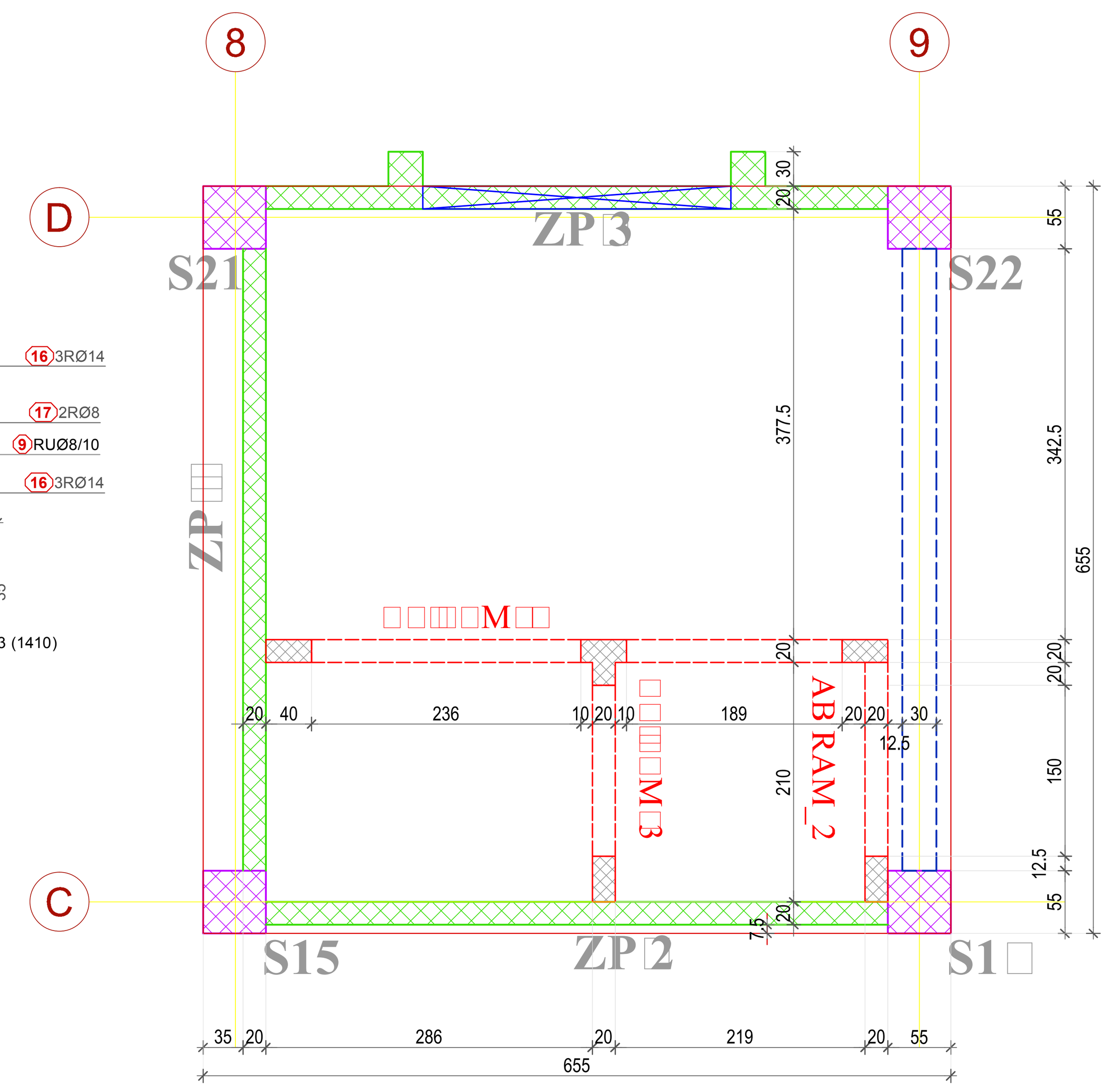


Šipke pozicije 22 usidriti u postojeće zidno platno, na način što će se izbušiti rupe Ø16 i hemijskim sredstvom za ankersanje izvršiti sidrenje armature.

Plan armiranja ploče lifta_objekat C

R_1:50; MB30; B500B;MAR-500/560; ao=1.50 cm





SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
LIFT_objekat C (1 ком.)						
1	100	B500B	14	1.00	17	17.00
2	480	B500B	14	4.80	17	81.60
3	850	B500B	14	8.50	17	144.50
4	870	B500B	14	8.70	17	147.90
5	800	B500B	14	8.00	3	24.00
6	400	B500B	14	4.00	3	12.00
7	960	B500B	14	9.60	14	134.40
8	560	B500B	14	5.60	14	78.40
9	35 / 15 / 15 / 35	B500B	8	1.33	1411	1876.63
10	15 / 535 / 15	B500B	14	5.65	24	135.60
11	535	B500B	8	5.35	8	42.80
12	15 / 250 / 15	B500B	14	2.80	4	11.20
13	50 / 15 / 15 / 50	B500B	8	1.63	72	117.36
14	45	B500B	14	0.45	96	43.20
15	250	B500B	8	2.50	2	5.00
16	15 / 220 / 15	B500B	14	2.50	48	120.00
17	220	B500B	8	2.20	24	52.80
18	15 / 220 / 15	B500B	14	2.50	8	20.00
19	220	B500B	8	2.20	2	4.40
20	15 / 250 / 15	B500B	14	2.80	4	11.20
21	250	B500B	8	2.50	2	5.00
22	185	B500B	14	1.85	8	14.80
23	25 / 15 / 15 / 25	B500B	8	1.13	20	22.60
24	55 / 15 / 15 / 55	B500B	8	1.73	40	69.20

REKAPITULACIJA ARMATURE			
Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	2195.79	0.41	889.29
14	995.80	1.24	1236.78
UKUPNO			2126.08

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
LIFT_objekat C (1 ком.)						
I-1	Q-524	215	260	2	8.500	95.03
I-2	Q-524	80	260	2	8.500	35.36
UKUPNO						130.39

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-524	215	600	2	8.500	219.30
UKUPNO					219.30

NAPOMENE:

01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:

Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE

Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE

Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica

Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2

Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE

Oznaka projekta: 50/19

Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2

Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA

Razmjera: R=1:50

Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.

Prilog: PLAN ARMIRANJA NOVOPROJEKTOVANE KONSTRUKCIJE LIFTA_OBJEKAT C

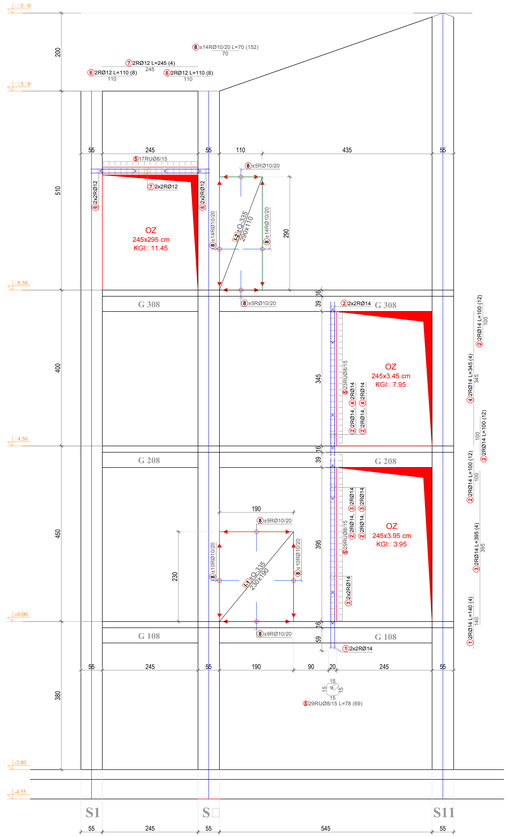
Br. priloga: K.20.

Br. strane:

Datum izrade i M.P: Jun, 2019. godine

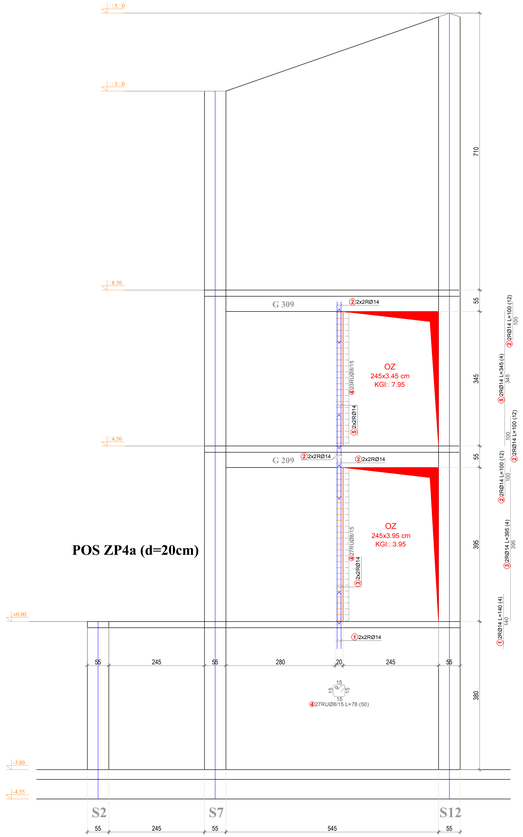
Datum revizije i M.P

P□S/ZP3 (d=2□c□ □ □1:5□



POSTUPAK IZVOĐENJA RADOVA:
1. IZVRŠI SE ZATVARANJE POSTOJEĆIH OTVORA U ZIDNOM PLATNU
2. Izvrši se podupiranje greda i ploča na mjestu formiranja novog otvora.
3. Dijamantski rezanjem formiraju se novoprojektovani otvori u zidnom platnu.
4. Na mjestu gdje se formira novi ivični element, rušenje betona se radi štemanjem uz očuvanje armature mreže koja će služiti za vezu novoformiranog armaturnog koša sa ostatkom platna.

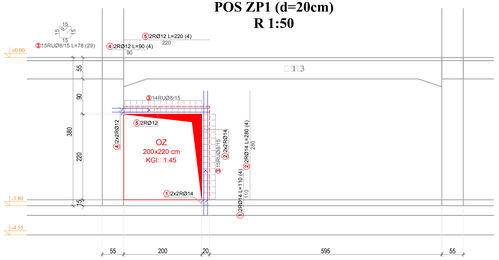
P□S/ZP4 (d=2□c□ □ □1:5□



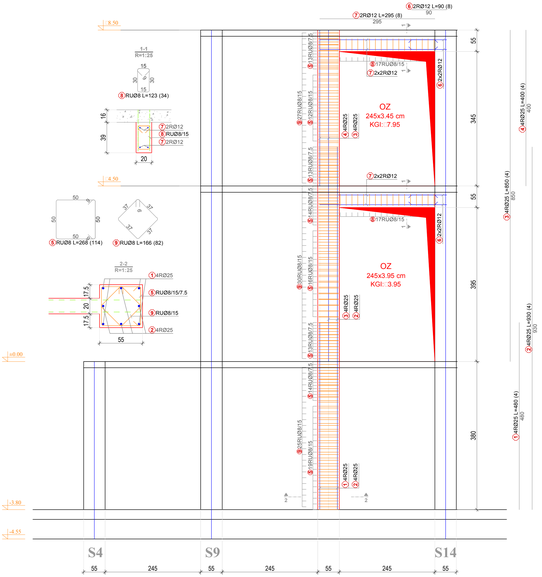
POS ZP4a (d=20cm)

POSTUPAK IZVOĐENJA RADOVA:
1. Izvrši se podupiranje greda i ploča na mjestu formiranja novog otvora.
2. Dijamantski rezanjem formiraju se novoprojektovani otvori u zidnom platnu.
3. Na mjestu gdje se formira novi ivični element, rušenje betona se radi štemanjem uz očuvanje armature mreže koja će služiti za vezu novoformiranog armaturnog koša sa ostatkom platna.

POS ZP1 (d=20cm)
R 1:50



POS ZP6 (d=20cm)
R 1:50



POSTUPAK IZVOĐENJA RADOVA:
1. Izvrši se podupiranje greda i ploča na mjestu formiranja novog otvora.
2. Dijamantski rezanjem formiraju se novoprojektovani otvori u zidnom platnu.
3. Na mjestu gdje se formira novi ivični element, greda, rušenje betona se radi štemanjem uz očuvanje armature mreže koja će služiti za vezu novoformiranog armaturnog koša sa ostatkom platna i ploče.

SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
ZP-1_lamela D (1 kom.)						
1	110	B500B	14	1.10	4	4.40
2	280	B500B	14	2.80	4	11.20
3	15 / 15 / 15	B500B	8	0.78	29	22.62
4	90	B500B	12	0.90	4	3.60
5	220	B500B	12	2.20	4	8.80
ZP-3_lamela D (1 kom.)						
1	140	B500B	14	1.40	4	5.60
2	100	B500B	14	1.00	12	12.00
3	395	B500B	14	3.95	4	15.80
4	345	B500B	14	3.45	4	13.80
5	15 / 15 / 15	B500B	8	0.78	69	53.82
6	110	B500B	12	1.10	8	8.80
7	245	B500B	12	2.45	4	9.80
8	70	B500B	10	0.70	152	106.40
ZP-4_lamela D (1 kom.)						
1	140	B500B	14	1.40	4	5.60
2	100	B500B	14	1.00	12	12.00
3	395	B500B	14	3.95	4	15.80
4	15 / 15 / 15	B500B	8	0.78	50	39.00
5	345	B500B	14	3.45	4	13.80
ZP-6_lamela D (1 kom.)						
1	480	B500B	25	4.80	4	19.20
2	930	B500B	25	9.30	4	37.20
3	850	B500B	25	8.50	4	34.00
4	400	B500B	25	4.00	4	16.00
5	50 / 50	B500B	8	2.68	114	305.52
6	90	B500B	12	0.90	8	7.20
7	295	B500B	12	2.95	8	23.60
8	30 / 30 / 30 / 30	B500B	8	1.23	34	41.82
9	37 / 37 / 37 / 37	B500B	8	1.66	82	136.12

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jediničia težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	598.90	0.41	242.55
10	106.40	0.63	67.35
12	61.80	0.91	56.30
14	110.00	1.24	136.62
25	106.40	3.95	420.39
UKUPNO			923.21

SPECIFIKACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA

Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
ZP-3_lamela D (1 kom.)						
I-1	Q-335	190	230	2	5.500	48.07
I-2	Q-335	110	290	2	5.500	35.09
UKUPNO						83.16

REKAPITULACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA

Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-335	215	600	2	5.500	141.90
UKUPNO					141.90

NAPOMENE:

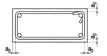
01) Na crtežima su prikazane spojlajšnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_t=500 MPa; min f_t/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø=50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

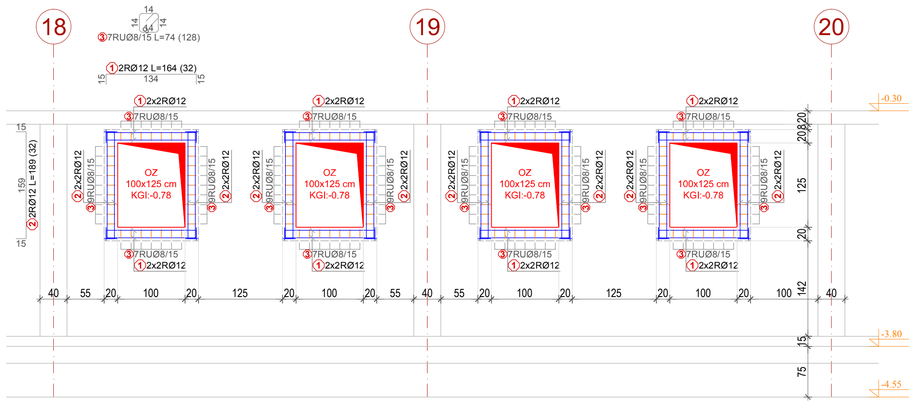
PROJEKTANT:
ING - INVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE

Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 13452, 13462, 13464 i 13720/8 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - izmjene i dopuna, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE; Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. grad.	Prilog: PLAN ARMIRANJA NOVOPROJEKTOVANIH OTVORA U ZIDNIM PLATNIMA OBJEKAT D; Br. priloga: K.21.; Br. strane:
Datum izrade i M.P. Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P.

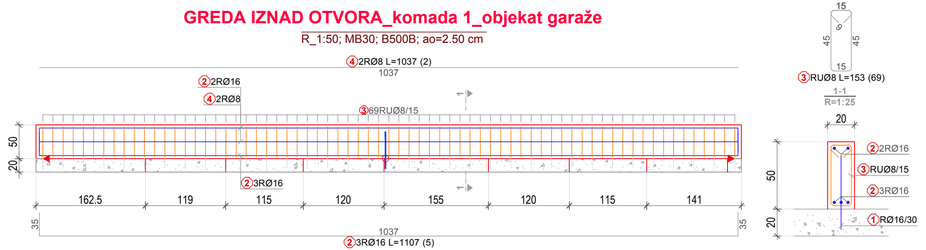
ZP-1_komada 1_objekat garaže

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm



GREDA IZNAD OTVORA_komada 1_objekat garaže

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm



SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
ZP-1_Garaža (1 kom.)						
1	15 — 134 — 15	B500B	12	1.64	32	52.48
2	15 — 159 — 15	B500B	12	1.89	32	60.48
3	14 / 37 / 14 / 14	B500B	8	0.74	128	94.72
Greda iznad otvora_Gra ža (2 kom.)						
1	55	B500B	16	0.55	70	38.50
2	35 — 1037 — 35	B500B	16	11.07	10	110.70
3	45 / 15 / 60 / 15 / 45	B500B	8	1.53	138	211.14
4	1037	B500B	8	10.37	4	41.48

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	347.34	0.41	140.67
12	112.96	0.91	102.91
16	149.20	1.62	241.85
UKUPNO			485.43

NAPOMENE:

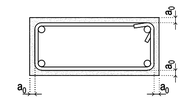
01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:

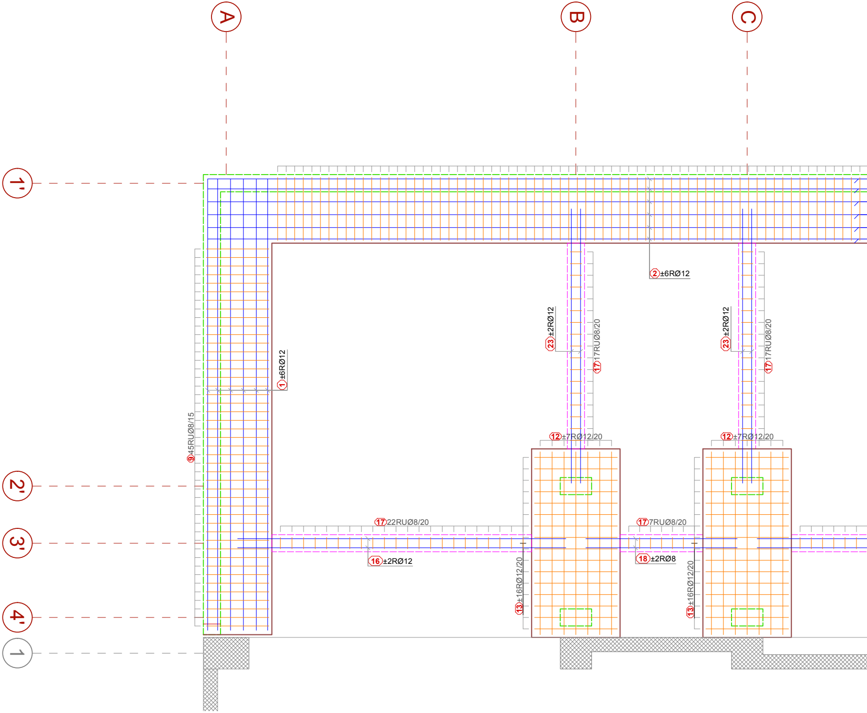


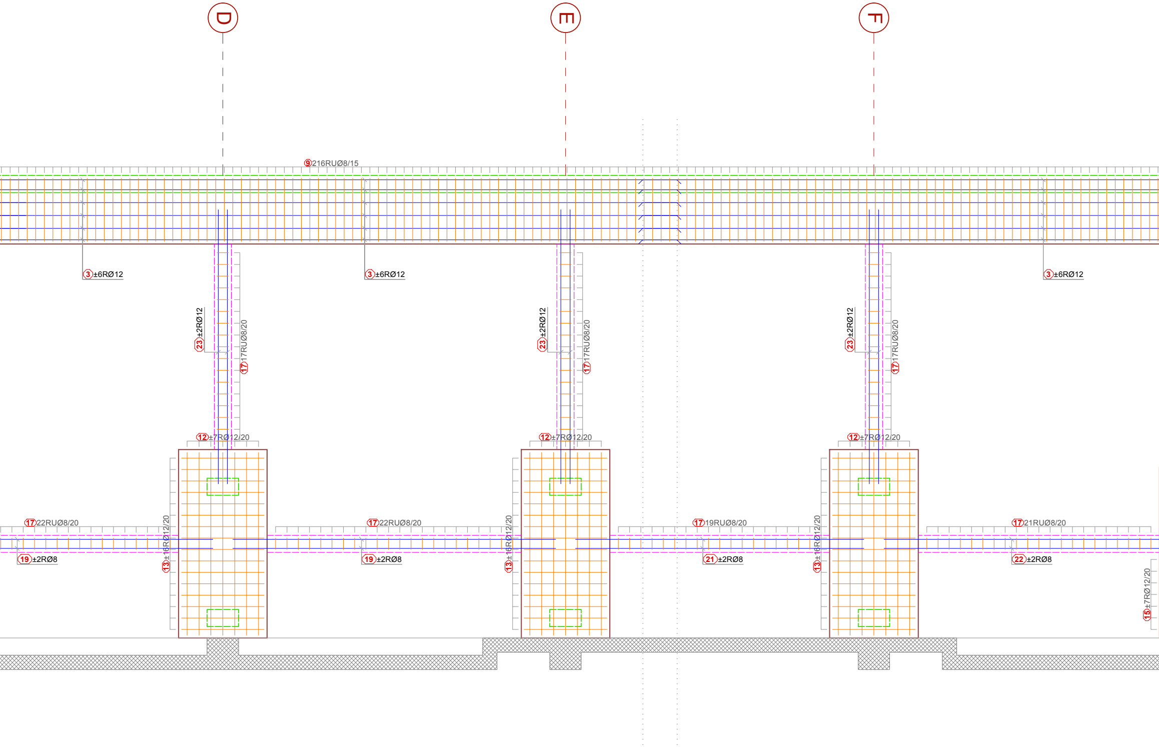
Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

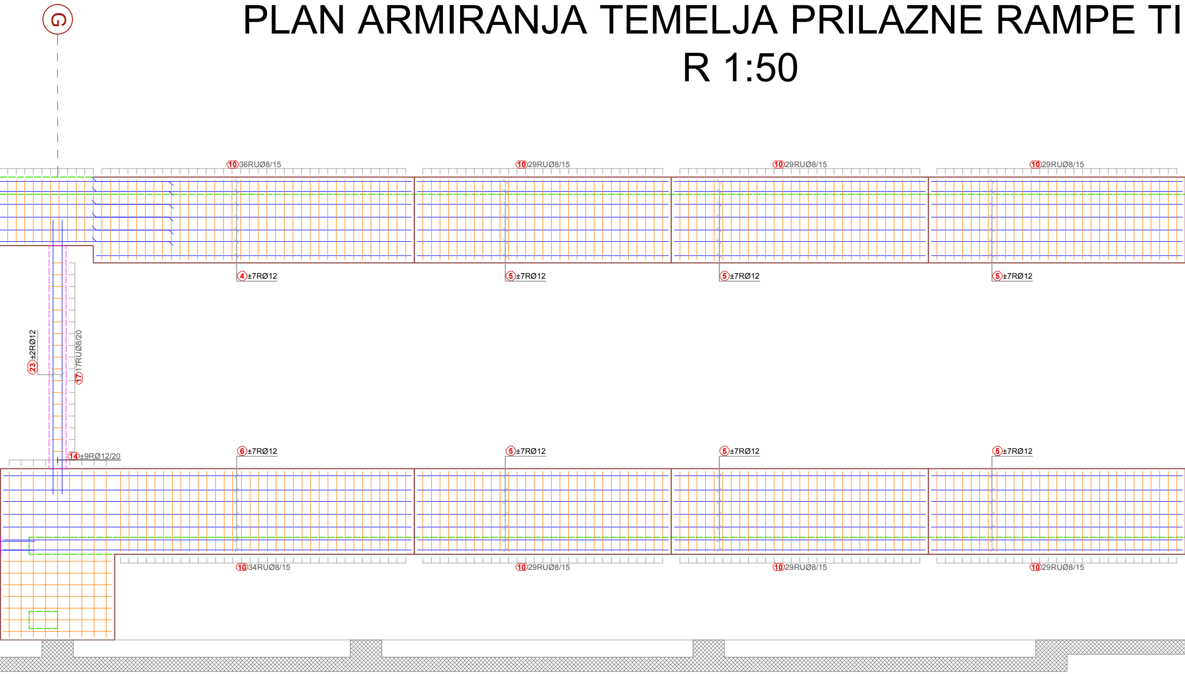
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE / Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.	Prilog: PLAN ARMIRANJA NOVOPROJEKTOVANIH OTVORA U ZIDU ZP-1 I GREDE_GARAŽA / Br. priloga: K.22. / Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P

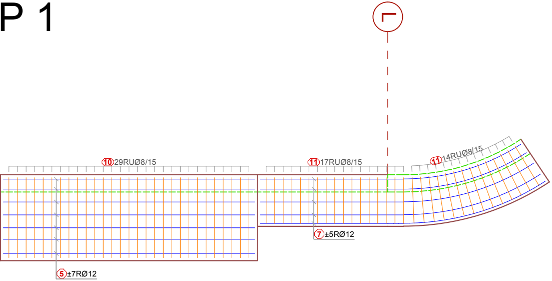

A
B
C
1'
2'
3'
4'
1
2 ±6RØ12
1 ±6RØ12
9 45RUØ8/15
23 ±2RØ12
17 17RUØ8/20
23 ±2RØ12
17 17RUØ8/20
12 ±7RØ12/20
12 ±7RØ12/20
17 22RUØ8/20
17 7RUØ8/20
16 ±2RØ12
18 ±2RØ8
13 ±16RØ12/20
13 ±16RØ12/20

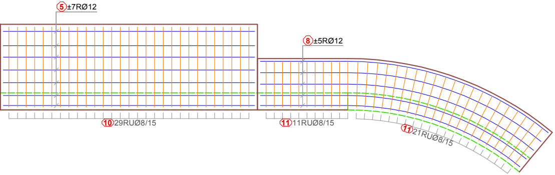

D
E
F
9 216RUØ8/15
3 ±6RØ12
3 ±6RØ12
3 ±6RØ12
23 ±2RØ12
17 17RUØ8/20
23 ±2RØ12
17 17RUØ8/20
23 ±2RØ12
17 17RUØ8/20
12 ±7RØ12/20
12 ±7RØ12/20
12 ±7RØ12/20
17 22RUØ8/20
17 22RUØ8/20
17 19RUØ8/20
17 21RUØ8/20
13 ±16RØ12/20
13 ±16RØ12/20
13 ±16RØ12/20
19 ±2RØ8
19 ±2RØ8
21 ±2RØ8
22 ±2RØ8
15 ±7RØ12/20

PLAN ARMIRANJA TEMELJA PRILAZNE RAMPE TI
R 1:50


G
10 36RUØ8/15
10 29RUØ8/15
10 29RUØ8/15
10 29RUØ8/15
4 ±7RØ12
5 ±7RØ12
5 ±7RØ12
5 ±7RØ12
23 ±2RØ12
17 17RUØ8/20
14 ±9RØ12/20
6 ±7RØ12
5 ±7RØ12
5 ±7RØ12
5 ±7RØ12
10 34RUØ8/15
10 29RUØ8/15
10 29RUØ8/15
10 29RUØ8/15

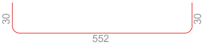
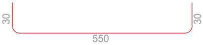
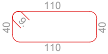
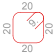
P 1


⑩29RUØ8/15
⑪17RUØ8/15
⑪14RUØ8/15
⑦±5RØ12
⑤±7RØ12


⑤±7RØ12
⑧±5RØ12
⑩29RUØ8/15
⑪11RUØ8/15
⑪21RUØ8/15

R.br. poz.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

SPECIFIKACIJA ARMATURE

	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
	TEMELJI RAMPE TIP-1 (1 ком.)
	B500B	12	8.50	12	102.00
	B500B	12	12.30	12	147.60
	B500B	12	12.00	24	288.00
		B500B	12	6.12	14	85.68
	B500B	12	5.00	112	560.00
	B500B	12	7.74	14	108.36
		B500B	12	6.10	10	61.00
	B500B	12	6.10	10	61.00
	 110 40 9 40 110	B500B	8	3.18	261	829.98
	140 40 9 40 140	B500B	8	3.78	302	1141.56
	B500B	8	2.58	63	162.54
	B500B	12	3.70	70	259.00
13		B500B	12	1.95	160	312.00
14		B500B	12	3.40	18	61.20
15		B500B	12	2.40	14	33.60
16		B500B	12	5.75	4	23.00
17		B500B	8	0.98	215	210.70
18		B500B	8	2.65	4	10.60
19		B500B	8	5.65	8	45.20
21		B500B	8	5.05	4	20.20
22		B500B	8	5.42	4	21.68
23		B500B	12	4.80	24	115.20

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	2442.46	0.41	989.20
12	2217.64	0.91	2020.27
UKUPNO			3009.47

NAPOMENE:

01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:

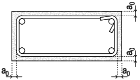
- Temeljna konstrukcija:	MB 30;
- Stubovi i zidovi:	MB 30;
- Grede i ploče:	MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)

- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560

*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

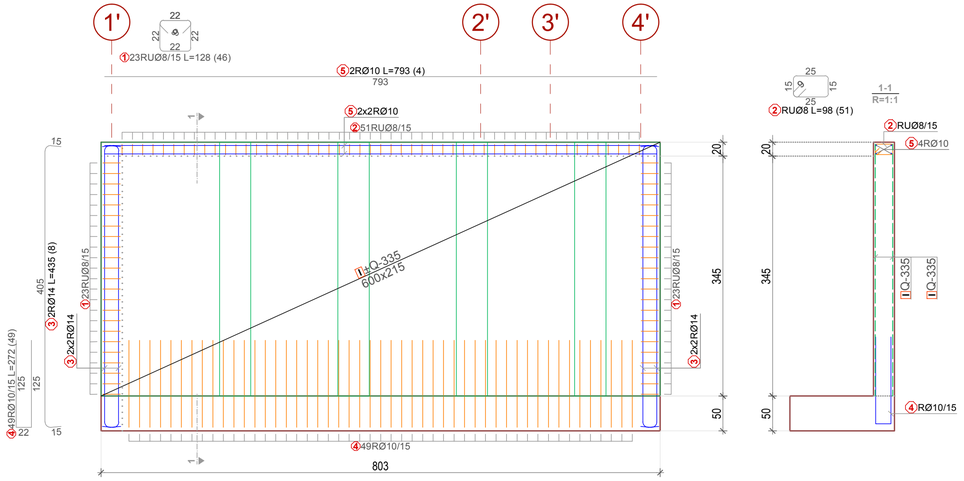
DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE		
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica		
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE	Oznaka projekta: 50/19	
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: R=1:50	
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.	Prilog: PLAN ARMIRANJA TEMELJA PRILAZNE RAMPE TIP 1	Br. priloga: K.23.	Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P		

ZR-1_komada 1_

R_1:50; MB30; B500B; MAR-500/560; ao=3,00 cm



REKAPITULACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA					
Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-335	215	600	10	5.500	709.50
UKUPNO					709.50

SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
ZR-1 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
1	22 / 22 / 22 / 22	B500B	8	1.28	46	58.88
2	25 / 15 / 15 / 25	B500B	8	0.98	51	49.98
3	15 / 405 / 15	B500B	14	4.35	8	34.80
4	125 / 125 / 22	B500B	10	2.72	49	133.28
5	793	B500B	10	7.93	4	31.72

REKAPITULACIJA ARMATURE			
Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	108.86	0.41	44.09
10	165.00	0.63	104.45
14	34.80	1.24	43.22
UKUPNO			191.75

SPECIFIKACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
ZR-1 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
I-1	Q-335	215	365	8	5.500	345.29
I-2	Q-335	123	365	2	5.500	49.38
UKUPNO						394.67

NAPOMENE:

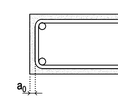
01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT:
ING - INVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE

Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE

Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica

Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2

Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE

Oznaka projekta: 50/19

Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2

Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA

Razmjera: R=1:50

Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.

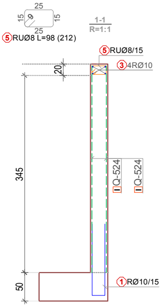
Prilog: PLAN ARMIRANJA ZIDA ZR-1 PRILAZNE RAMPE TIP 1

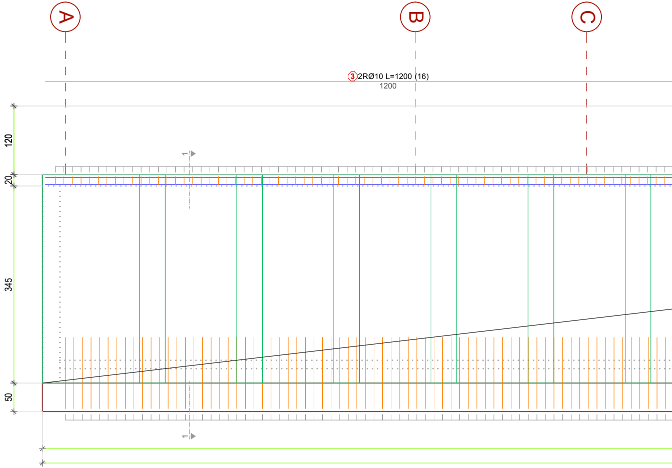
Br. priloga: K.24.

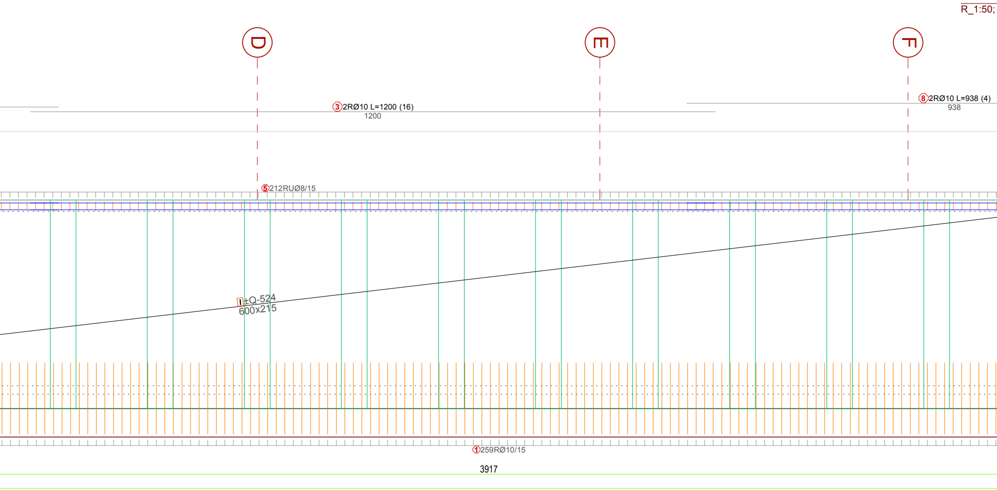
Br. strane:

Datum izrade i M.P: Jun, 2019. godine

Datum revizije i M.P

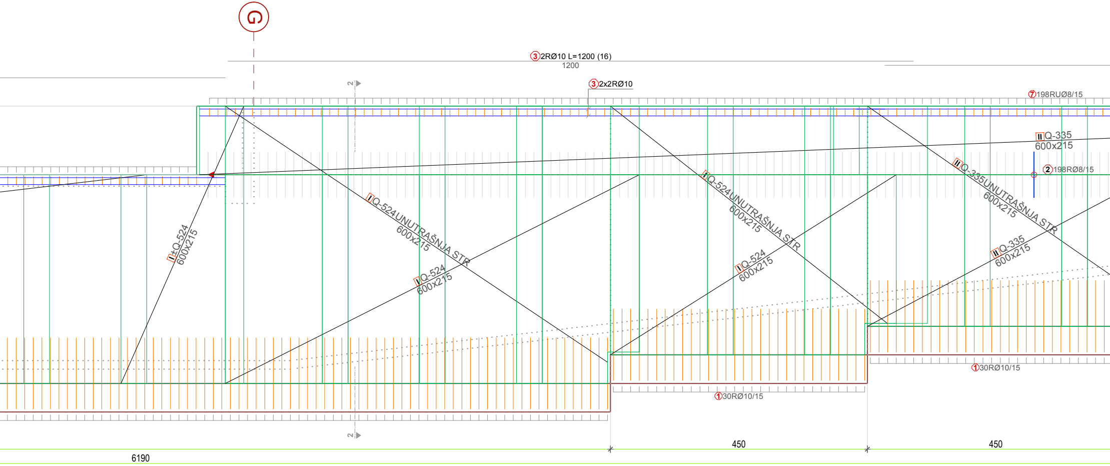

25
15
15
25
⑤RUØ8 L=98 (212)
1-1
R=1:1
⑤RUØ8/15
③4RØ10
20
345
Q-524
Q-524
50
①RØ10/15

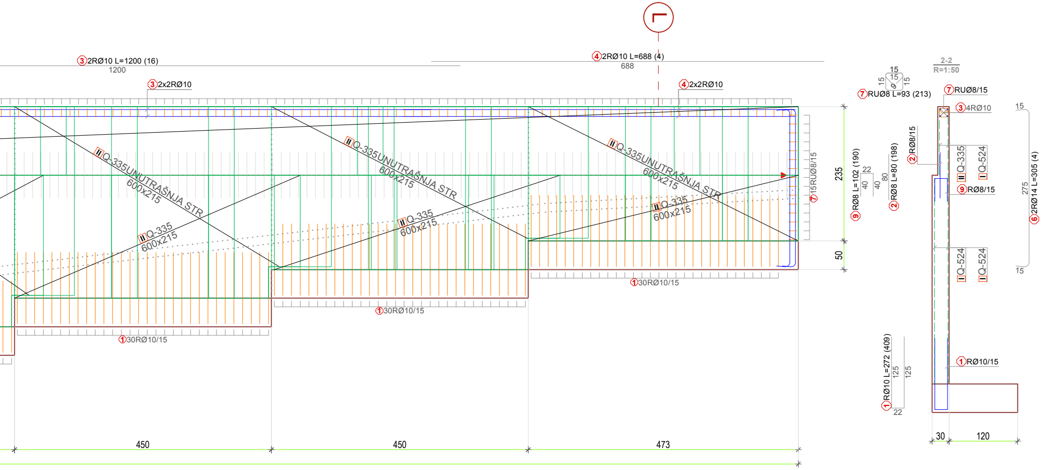

A
B
C
③2RØ10 L=1200 (16)
1200
120
20
345
50
1
1


R_1:50;
D
E
F
③2RØ10 L=1200 (16)
1200
⑧2RØ10 L=938 (4)
938
⑤212RUØ8/15
I ±Q-524
600x215
①259RØ10/15
3917

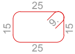
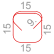
ZR-2_komada 1_

MB30; B500B; MAR-500/560; ao=3,00 cm


G
③2RØ10 L=1200 (16)
1200
③2x2RØ10
⑦198RUØ8/15
II Q-335
600x215
②198RØ8/15
I ±Q-524
600x215
I Q-524UNUTRAŠNJA STR
600x215
I Q-524
600x215
I Q-524UNUTRAŠNJA STR
600x215
I Q-524
600x215
II Q-335UNUTRAŠNJA STR
600x215
II Q-335
600x215
①30RØ10/15
①30RØ10/15
2
2
450
450
6190


③2RØ10 L=1200 (16)
1200
③2x2RØ10
④2RØ10 L=688 (4)
688
④2x2RØ10
II Q-335UNUTRAŠNJA STR
600x215
II Q-335UNUTRAŠNJA STR
600x215
II Q-335UNUTRAŠNJA STR
600x215
II Q-335
600x215
II Q-335
600x215
II Q-335
600x215
⑦15RUØ8/15
235
50
①30RØ10/15
①30RØ10/15
①30RØ10/15
450
450
473
2-2
R=1:50
15
15
15
15
⑦RUØ8 L=93 (213)
⑦RUØ8/15
③4RØ10
②RØ8/15
⑨RØ8 L=102 (190)
22
40
40
80
②RØ8 L=80 (198)
II Q-335
I Q-524
⑨RØ8/15
15
275
⑥2RØ14 L=305 (4)
15
I Q-524
I Q-524
①RØ10 L=272 (409)
125
125
22
①RØ10/15
30
120

SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
ZR-2 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
1		B500B	10	2.72	409	1112.48
2	80	B500B	8	0.80	198	158.40
3	1200	B500B	10	12.00	16	192.00
4	688	B500B	10	6.88	4	27.52
5		B500B	8	0.98	212	207.76
6		B500B	14	3.05	4	12.20
7		B500B	8	0.93	213	198.09
8	938	B500B	10	9.38	4	37.52
9		B500B	8	1.02	190	193.80

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	758.05	0.41	307.01
10	1369.52	0.63	866.91
14	12.20	1.24	15.15
UKUPNO			1189.07

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
ZR-2 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
I-1	Q-524	215	485	6	8.500	531.80
I-2	Q-524	215	365	40	8.500	2668.15
I-3	Q-524	215	435	3	8.500	238.49
I-4	Q-524	215	315	2	8.500	115.13
I-5	Q-524	160	315	1	8.500	42.97
II-1	Q-335	215	385	3	5.500	136.58
II-2	Q-335	215	335	3	5.500	118.84
II-3	Q-335	215	285	3	5.500	101.10
II-4	Q-335	215	235	2	5.500	55.58
II-5	Q-335	133	235	1	5.500	17.19
II-6	Q-335	215	265	2	5.500	62.67
II-7	Q-335	160	265	1	5.500	23.39
II-8	Q-335	215	215	2	5.500	50.85
II-9	Q-335	160	215	1	5.500	18.98
II-10	Q-335	215	165	2	5.500	39.02
II-11	Q-335	160	165	1	5.500	14.57
II-12	Q-335	215	115	2	5.500	27.20
II-13	Q-335	120	600	5	5.500	198.00
II-14	Q-335	133	115	1	5.500	8.41
II-15	Q-335	120	218	1	5.500	14.36
UKUPNO						4483.28

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-524	215	600	52	8.500	5701.80
Q-335	215	600	16	5.500	1135.20
UKUPNO					6837.00

NAPOMENE:

01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:

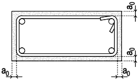
- Temeljna konstrukcija:	MB 30;
- Stubovi i zidovi:	MB 30;
- Grede i ploče:	MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)

- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560

*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:

	Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
		Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
	Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
	Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
	Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT:
ING - INVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE

Objekat:
NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE

Lokacija:
UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I,
DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica

Glavni inženjer:
Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2

Vrsta tehničke dokumentacije:
PROJEKAT ADAPTACIJE

Oznaka projekta:
50/19

Odgovorni inženjer:
Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
R=1:50

Saradnici:
Rade Mojašević, spec. sci. građ.

Prilog:
PLAN ARMIRANJA ZIDA ZR-2
PRILAZNE RAMPE TIP 1

Br. priloga:
K.25.

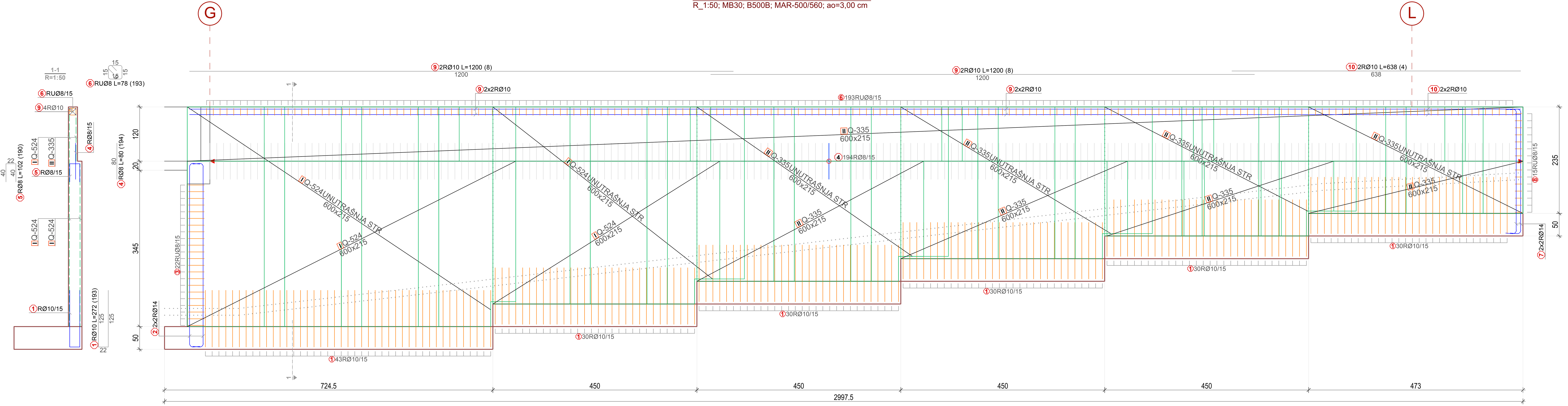
Br. strane:

Datum izrade i M.P
Jun, 2019. godine

Datum revizije i M.P

ZR-3_komada 1_

R_1:50; MB30; B500B; MAR-500/560; ao=3,00 cm



SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
ZR-3 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
1	125 / 22 / 125	B500B	10	2.72	193	524.96
2	15 / 405 / 15	B500B	14	4.35	4	17.40
3	22 / 22 / 22 / 22	B500B	8	1.28	22	28.16
4	80	B500B	8	0.80	194	155.20
5	40 / 22 / 40	B500B	8	1.02	190	193.80
6	15 / 15 / 15 / 15	B500B	8	0.78	193	150.54
7	15 / 275 / 15	B500B	14	3.05	4	12.20
8	15 / 15 / 15 / 15	B500B	8	0.93	15	13.95
9	1200	B500B	10	12.00	8	96.00
10	638	B500B	10	6.38	4	25.52

REKAPITULACIJA ARMATURE			
Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	541.65	0.41	219.37
10	646.48	0.63	409.22
14	29.60	1.24	36.76
UKUPNO			665.35

SPECIFIKACIJA ARMATURNI MRE ŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
ZR-3 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
I-1	Q-524	215	485	4	8.500	354.54
I-2	Q-524	215	365	4	8.500	266.82
I-3	Q-524	215	435	3	8.500	238.49
I-4	Q-524	215	315	2	8.500	115.13
I-5	Q-524	160	315	1	8.500	42.97
II-1	Q-335	215	385	3	5.500	136.58
II-2	Q-335	215	335	3	5.500	118.84
II-3	Q-335	215	285	3	5.500	101.10
II-4	Q-335	215	235	2	5.500	55.58
II-5	Q-335	133	235	1	5.500	17.19
II-6	Q-335	215	265	2	5.500	62.67
II-7	Q-335	160	265	1	5.500	23.39
II-8	Q-335	215	215	2	5.500	50.85
II-9	Q-335	160	215	1	5.500	18.98
II-10	Q-335	215	165	2	5.500	39.02
II-11	Q-335	160	165	1	5.500	14.57
II-12	Q-335	215	115	2	5.500	27.20
II-13	Q-335	120	600	5	5.500	198.00
II-14	Q-335	133	115	1	5.500	8.41
II-15	Q-335	120	173	1	5.500	11.39
UKUPNO						1901.71

REKAPITULACIJA ARMATURNI MRE ŽA					
Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-524	215	600	14	8.500	1535.10
Q-335	215	600	16	5.500	1135.20
UKUPNO					2670.30

NAPOMENE:

01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560

*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:

Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

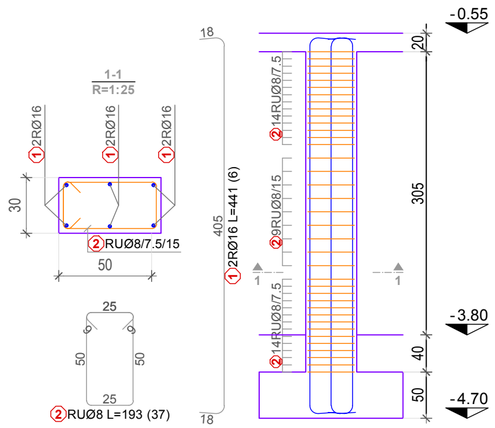
DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE; Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.	Prilog: PLAN ARMIRANJA ZIDA ZR-3 PRILAZNE RAMPE TIP 1; Br. priloga: K.26.; Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P

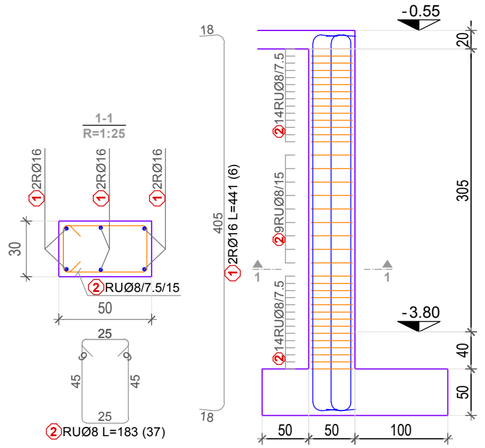
S1_komada 10

R_1:50; MB30; B500B; ao=2,50 cm



S1_komada 1

R_1:50; MB30; B500B; ao=2,50 cm



SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
S-1 RAMPE TIP-1 (10 ком.)						
1	18 — 405 — 18	B500B	16	4.41	60	264.60
2	50; 25, 50, 25; 50	B500B	8	1.93	370	714.10
S-2 RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
1	18 — 405 — 18	B500B	16	4.41	6	26.46
2	45; 25, 50, 25; 45	B500B	8	1.83	37	67.71

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	781.81	0.41	316.63
16	291.06	1.62	471.81
UKUPNO			788.44

NAPOMENE:

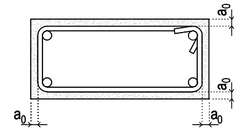
01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

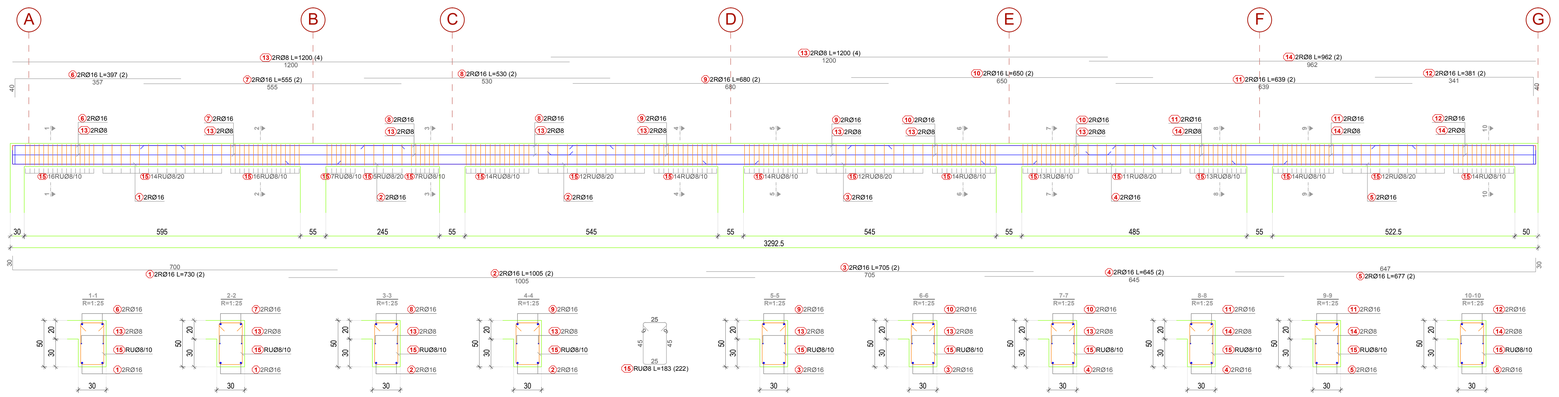
DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE	
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica	
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE	Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.	Prilog: PLAN ARMIRANJA STUBOVA PRILAZNE RAMPE TIP 1	Br. priloga: K.27. / Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P	

GR-101_komada 1

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm



SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
GR-101 RAMPE TIP-1 (1 kom.)						
1	30 / 700	B500B	16	7.30	2	14.60
2	1005	B500B	16	10.05	2	20.10
3	705	B500B	16	7.05	2	14.10
4	645	B500B	16	6.45	2	12.90
5	30 / 647	B500B	16	6.77	2	13.54
6	357 / 40	B500B	16	3.97	2	7.94
7	555	B500B	16	5.55	2	11.10
8	530	B500B	16	5.30	2	10.60
9	680	B500B	16	6.80	2	13.60
10	650	B500B	16	6.50	2	13.00
11	639	B500B	16	6.39	2	12.78
12	341 / 40	B500B	16	3.81	2	7.62
13	1200	B500B	8	12.00	4	48.00
14	962	B500B	8	9.62	2	19.24
15	45 / 25 / 25 / 45	B500B	8	1.83	222	406.26

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	473.50	0.41	191.77
16	151.88	1.62	246.20
UKUPNO			437.96

NAPOMENE:

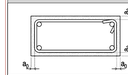
01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT:
ING - INVEST d.o.o.
Đankovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE

Objekat:
NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE

Lokacija:
UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - izmjene i dopune, Opština Podgorica

Glavni inženjer:
Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2

Vrsta tehničke dokumentacije:
PROJEKAT ADAPTACIJE

Oznaka projekta:
50/19

Odgovorni inženjer:
Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
R=1:50

Saradnici:
Rade Mojašević, spec. sci. grad.

Prilog:
PLAN ARMIRANJA GREDE POS GR-101 PRILAZNE RAMPE TIP 1

Br. priloga:
K.28.

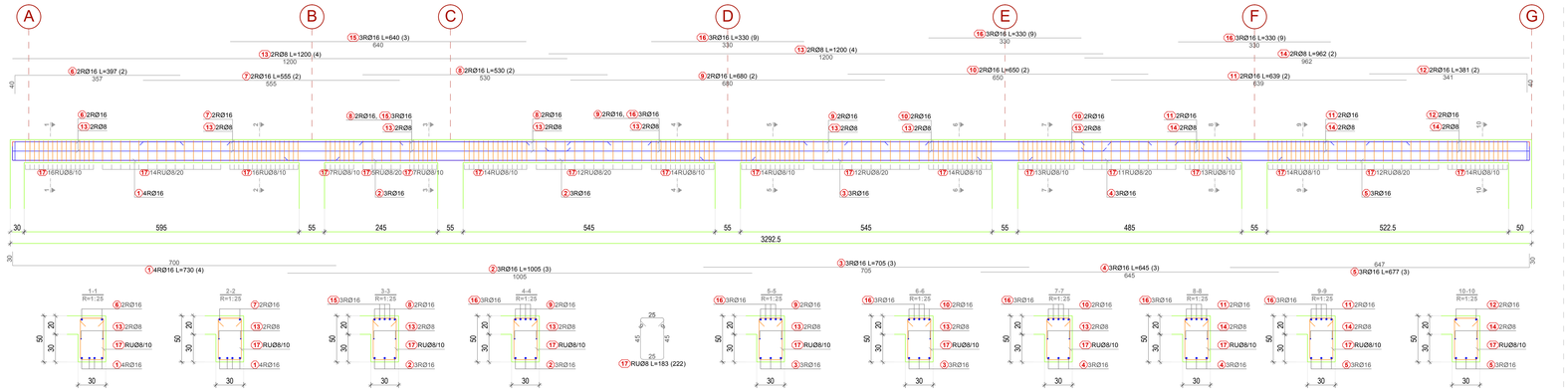
Br. strane:

Datum izrade i M.P
Jun, 2019. godine

Datum revizija i M.P

GR-102_komada 1

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm



SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
GR-102 RAMPE TIP-1 (1 kom.)						
1	30 / 700	B500B	16	7.30	4	29.20
2	1005	B500B	16	10.05	3	30.15
3	705	B500B	16	7.05	3	21.15
4	645	B500B	16	6.45	3	19.35
5	30 / 647	B500B	16	6.77	3	20.31
6	357 / 40	B500B	16	3.97	2	7.94
7	555	B500B	16	5.55	2	11.10
8	530	B500B	16	5.30	2	10.60
9	680	B500B	16	6.80	2	13.60
10	650	B500B	16	6.50	2	13.00
11	639	B500B	16	6.39	2	12.78
12	341 / 40	B500B	16	3.81	2	7.62
13	1200	B500B	8	12.00	4	48.00
14	962	B500B	8	9.62	2	19.24
15	640	B500B	16	6.40	3	19.20
16	330	B500B	16	3.30	9	29.70
17	45 / 25 / 45 / 25	B500B	8	1.83	222	406.26

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	473.50	0.41	191.77
16	245.70	1.62	398.28
UKUPNO			590.05

NAPOMENE:

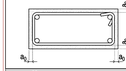
01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Otaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_y=500 MPa; min f_u/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.0 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT:
ING - INVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE

Objekat:
NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE

Lokacija:
UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - izmjene i dopune, Opština Podgorica

Glavni inženjer:
Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-5752

Vrsta tehničke dokumentacije:
PROJEKAT ADAPTACIJE

Oznaka projekta:
50/19

Odgovorni inženjer:
Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
R=1:50

Saradnici:
Rade Mojašević, spec. sci. grad.

Prilog:
PLAN ARMIRANJA GREDE POS GR-101 PRILAZNE RAMPE TIP 1

Br. priloga:
K.29

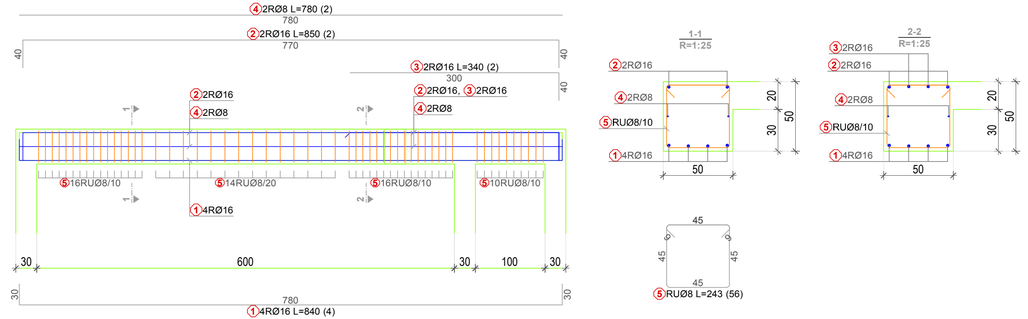
Br. strane:

Datum izrade i M.P
Jun, 2019. godine

Datum revizija i M.P

GR-103_komada 1

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm



SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
GR-103 RAMPE TIP-1 (1 kom.)						
1	30 — 780 — 30	B500B	16	8.40	4	33.60
2	770; 40 — 40	B500B	16	8.50	2	17.00
3	300; 40	B500B	16	3.40	2	6.80
4	780	B500B	8	7.80	2	15.60
5	45 — 45 — 45 — 45	B500B	8	2.43	56	136.08

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	151.68	0.41	61.43
16	57.40	1.62	93.05
UKUPNO			154.48

NAPOMENE:

01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

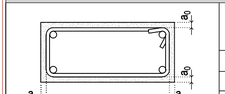
I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:

- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)

- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:

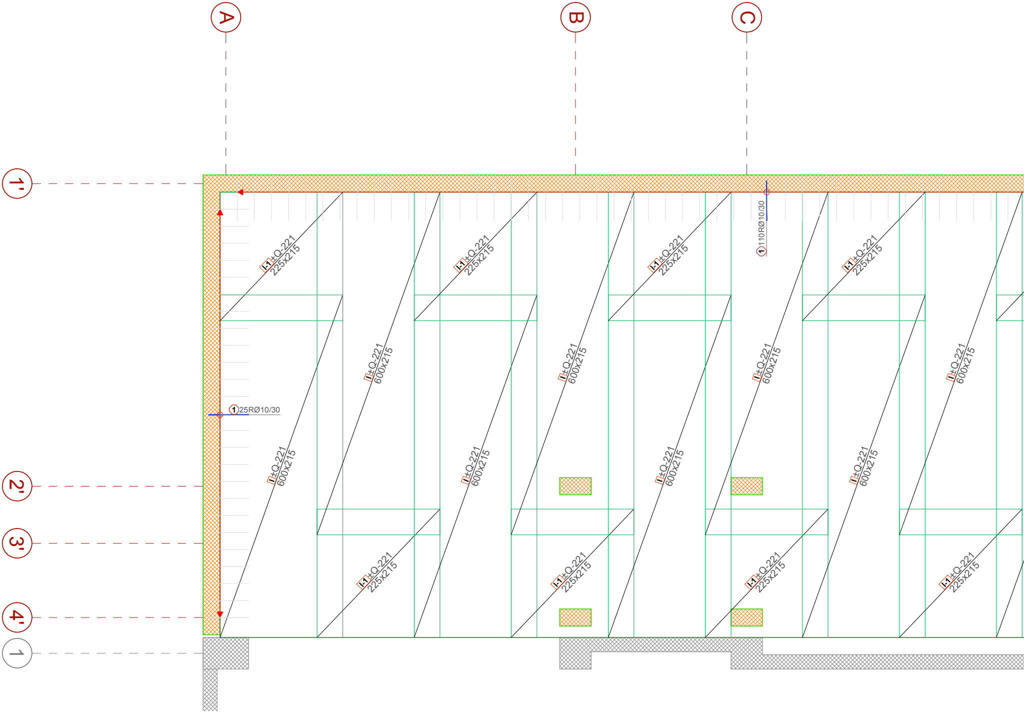


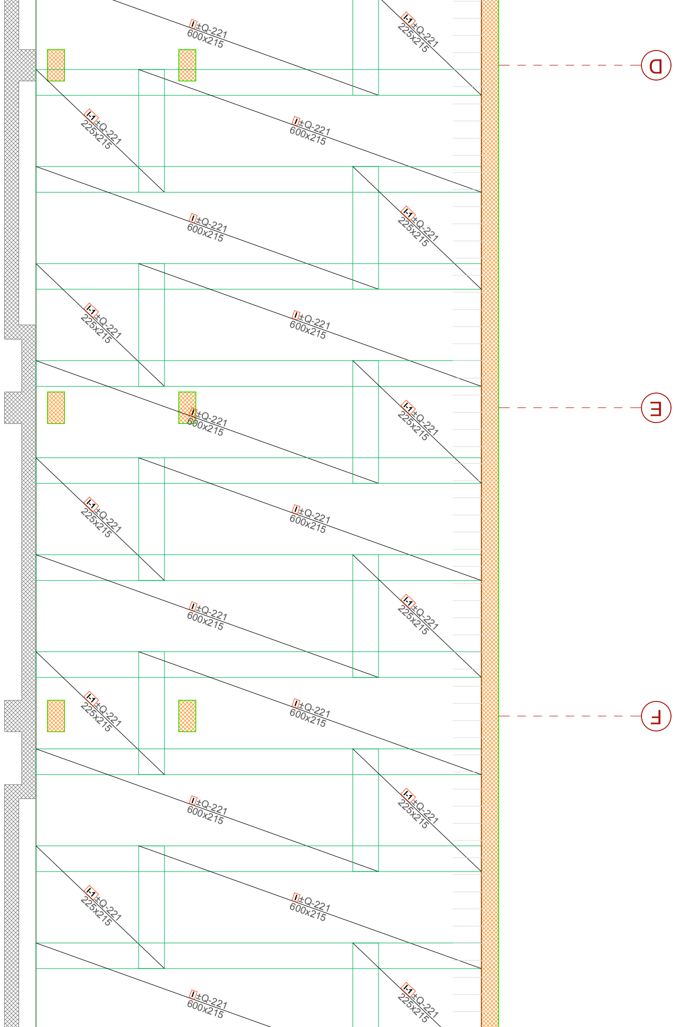
Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

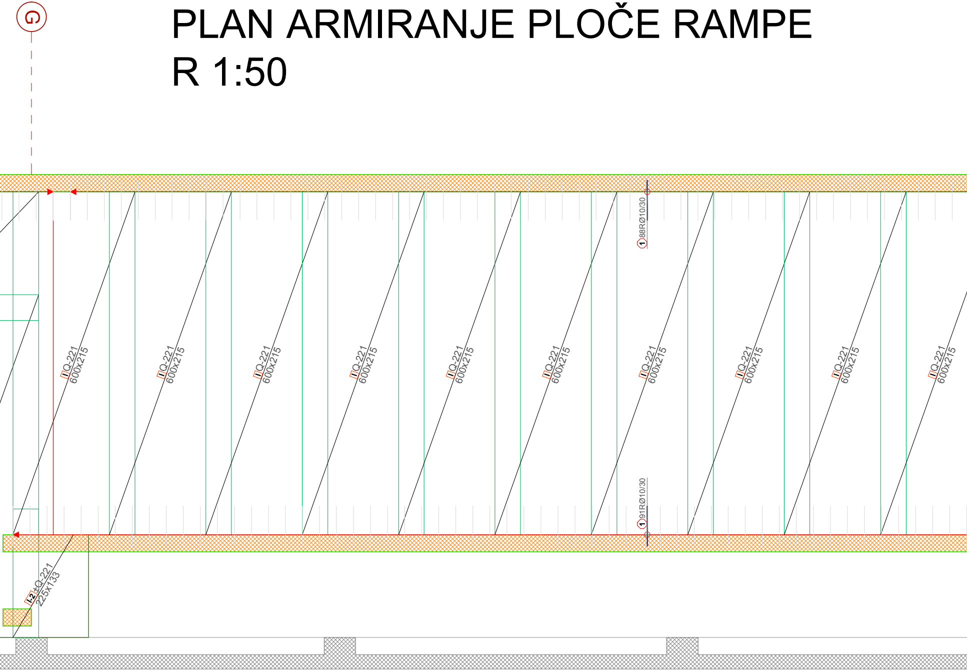
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE	
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica	
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE	Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA	Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. grad.	Prilog: PLAN ARMIRANJA GREDE POS GR-101 PRILAZNE RAMPE TIP 1	Br. priloga: K.30. / Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P	

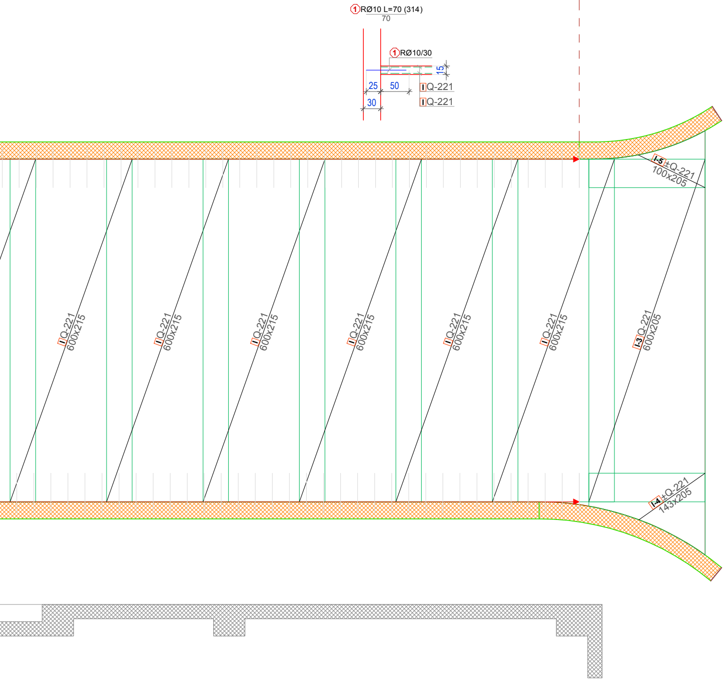

A
B
C
1'
2'
3'
4'
1
I-1 ±Q-221 225x215
I ±Q-221 600x215
1 25RØ10/30
1 110RØ10/30


D
E
F
I ±Q-221
600x215
I-1 ±Q-221
225x215

PLAN ARMIRANJE PLOČE RAMPE
R 1:50


G
I Q-221 600x215
I Q-221 600x215
I Q-221 600x215
I Q-221 600x215
I Q-221 600x215
I Q-221 600x215
I Q-221 600x215
I Q-221 600x215
I Q-221 600x215
I Q-221 600x215
1 88RØ10/30
1 91RØ10/30
I-2 ±Q-221 225x133

Detalj veze ploče rampe na tlu i zida



①RØ10 L=70 (314)
70
①RØ10/30
15
25
50
30
I Q-221
I Q-221
I Q-221 600x215
I Q-221 600x215
I Q-221 600x215
I Q-221 600x215
I Q-221 600x215
I Q-221 600x215
I-3 Q-221 600x205
I-5 ±Q-221 100x205
I-4 ±Q-221 143x205

SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
PLOCA RAMPE NA TLU RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
1	70	B500B	10	0.70	314	219.80

REKAPITULACIJA ARMATURE			
Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
10	219.80	0.63	139.13
UKUPNO			139.13

SPECIFIKACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
PLOCA RAMPE NA TLU RAMPE TIP-1 (1 ком.)						
I	Q-221	215	600	54	3.590	2500.79
I-1	Q-221	215	225	38	3.590	659.93
I-2	Q-221	133	225	2	3.590	21.41
I-3	Q-221	205	600	1	3.590	44.15
I-4	Q-221	205	143	2	3.590	21.06
I-5	Q-221	205	100	2	3.590	14.67
UKUPNO						3262.02

REKAPITULACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA					
Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-221	215	600	75	3.590	3473.33
UKUPNO					3473.33

NAPOMENE:

01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:

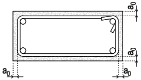
- Temeljna konstrukcija:	MB 30;
- Stubovi i zidovi:	MB 30;
- Grede i ploče:	MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)

- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560

*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT:
ING - INVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE

Objekat:
NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE

Lokacija:
UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I,
DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica

Glavni inženjer:
Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2

Vrsta tehničke dokumentacije:
PROJEKAT ADAPTACIJE

Oznaka projekta:
50/19

Odgovorni inženjer:
Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
R=1:50

Saradnici:
Rade Mojašević, spec. sci. građ.

Prilog:
PLAN ARMIRANJA PODNE PLOČE PRILAZNE RAMPE TIP 1

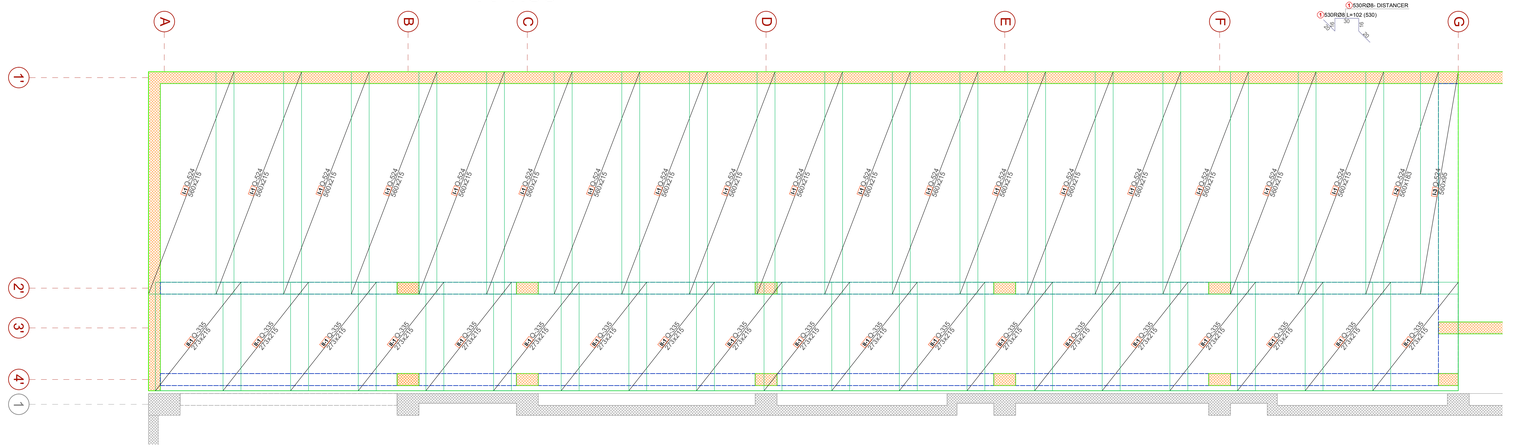
Br. priloga:
K.31.

Br. strane:

Datum izrade i M.P
Jun, 2019. godine

Datum revizije i M.P

PLAN ARMIRANJA PLOČE POS PL-101_DONJA ZONA
R 1:50



SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
PLR-101_DONJA ZONA RAMPE TIP-1 (1 kom.)						
1		B500B	8	1.02	530	540.60

REKAPITULACIJA ARMATURE			
Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	540.60	0.41	218.94
UKUPNO			218.94

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
PLR-101_DONJA ZONA RAMPE TIP-1 (1 kom.)						
I-1	Q-524	215	560	18	8.500	1842.12
I-2	Q-524	183	560	1	8.500	86.87
I-3	Q-524	95	560	1	8.500	45.22
II-1	Q-335	215	273	19	5.500	613.36
UKUPNO						2587.57

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA					
Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-524	215	600	20	8.500	2193.00
Q-335	215	600	10	5.500	709.50
UKUPNO					2902.50

NAPOMENE:

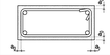
01) Na crtežima su prikazane spojlajnije dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_y=500 MPa; min f_u/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



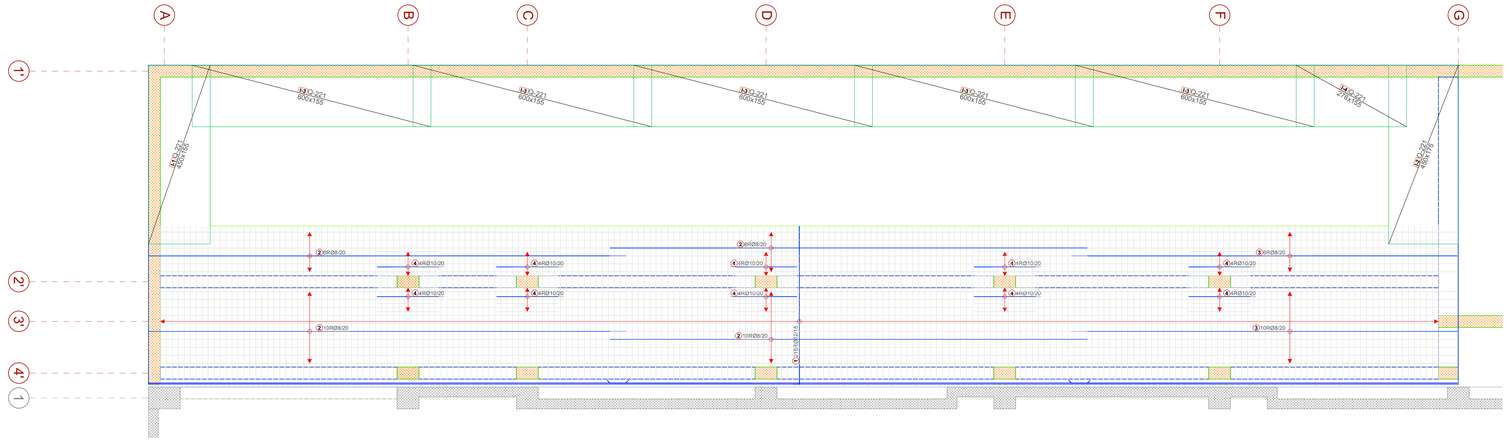
Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 13452, 13462, 13494 i 13720/8 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 1077-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE / Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/9	Da tehnička dokumentacija: KONSTRUKCIJA / Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.	Prilog: PLAN ARMIRANJA PLOČE POS PL101-DONJA ZONA PRILAZNE RAMPE TIP 1 / Br. priloga: K.32 / Br. strane:
Datum izrade i M.P: Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P:

PLAN ARMIRANJA PLOČE POS PL-101_GORNJA ZONA
R 1:50



REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-221	215	600	8	3.590	370.49
UKUPNO					370.49

SPECIFIKACIJA ARMATURE							
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)	
PLR-101_GORNJA ZONA RAMPE TIP-1 (1 kom.)							
1	398 / 15	B500B	12	4.13	215	887.95	
2	1200	B500B	8	12.00	34	408.00	
3	970	B500B	8	9.70	17	164.90	
4	155	B500B	10	1.55	40	62.00	
REKAPITULACIJA ARMATURE							
Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)				
B500B							
8	572.90	0.41	232.02				
10	62.00	0.63	39.25				
12	887.95	0.91	808.92				
UKUPNO			1080.19				

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
PLR-101_GORNJA ZONA RAMPE TIP-1 (1 kom.)						
I-1	Q-221	155	450	1	3.590	25.04
I-2	Q-221	175	450	1	3.590	28.27
I-3	Q-221	155	600	5	3.590	166.94
I-4	Q-221	155	278	1	3.590	15.44
UKUPNO						235.69

NAPOMENE:

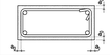
01) Na crtežima su prikazane spojalježnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
*** (min f_y=500 MPa; min f_t/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



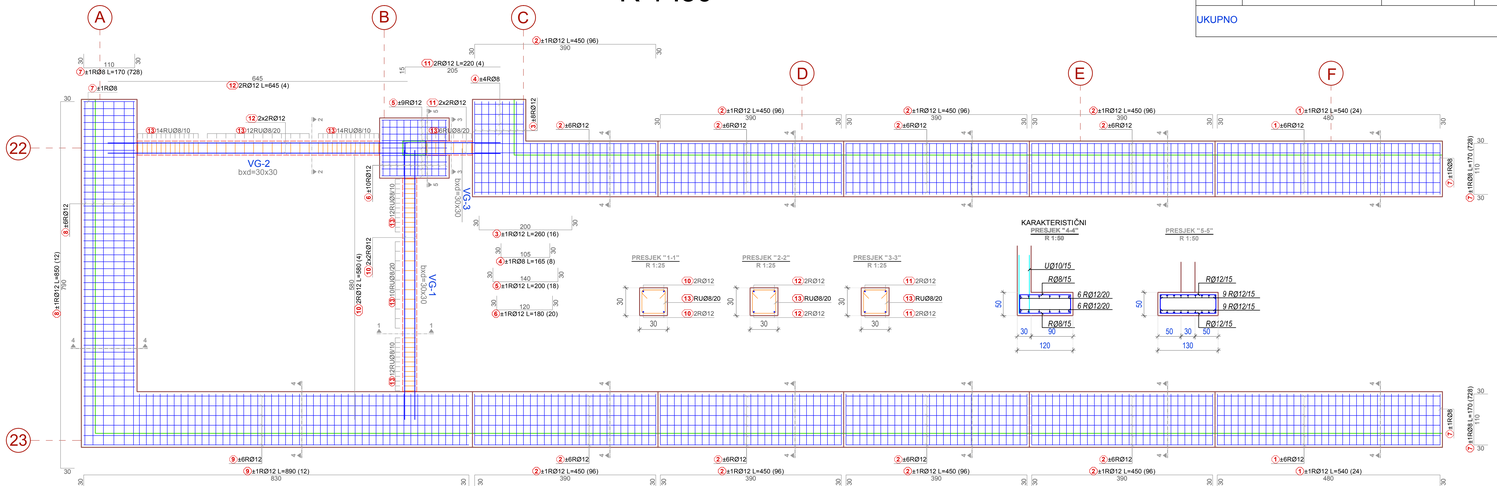
Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 13452, 13462, 13494 i 13720/8 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 1077-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE / Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/9	Da tehnička dokumentacija: KONSTRUKCIJA / Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. grad.	Prilog: PLAN ARMIRANJA PLOČE POS PLR-101-GORNJA ZONA-PRILAZNE RAMPE TIP 1 / Br. priloga: K.33 / Br. strane:
Datum izrade i M.P: Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P:

PLAN ARMIRANJA TEMELJA
R 1 :50



REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	Ign (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	1365.20	0.41	552.91
12	941.80	0.91	857.98
UKUPNO			1410.89

SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
TEMELJI RAMPE TIP-2 (1 kom.)						
1	30 / 480 / 30	B500B	12	5.40	24	129.60
2	30 / 390 / 30	B500B	12	4.50	96	432.00
3	30 / 200 / 30	B500B	12	2.60	16	41.60
4	30 / 105 / 30	B500B	8	1.65	8	13.20
5	30 / 140 / 30	B500B	12	2.00	18	36.00
6	30 / 120 / 30	B500B	12	1.80	20	36.00
7	30 / 110 / 30	B500B	8	1.70	728	1237.60
8	30 / 790 / 30	B500B	12	8.50	12	102.00
9	30 / 830 / 30	B500B	12	8.90	12	106.80
10	580	B500B	12	5.80	4	23.20
11	15 / 205	B500B	12	2.20	4	8.80
12	645	B500B	12	6.45	4	25.80
13	25 / 25 / 25 / 25	B500B	8	1.43	80	114.40

NAPOMENE:

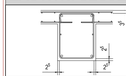
01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručuvanja ar mature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Otvoreza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija.
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_y=500 MPa; min f_u/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

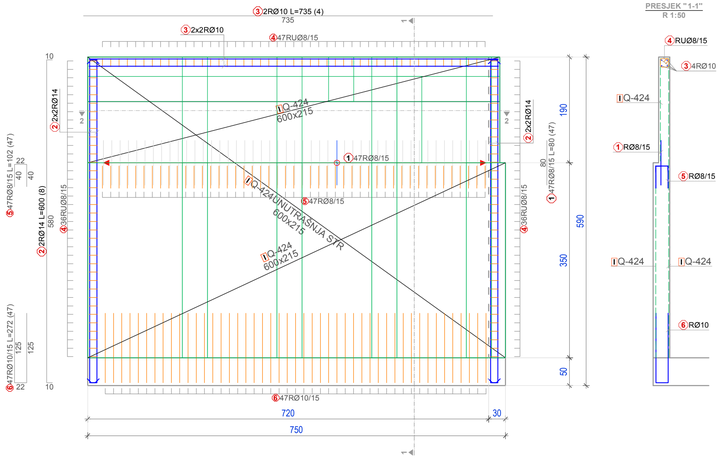
DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

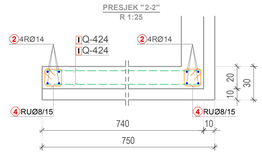
- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE; Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. grad.	Prilog: PLAN ARMIRANJA TEMELJA RAMPE TIP 2; Br. priloga: K.34; Br. stranе:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizija i M.P

POS ZR-1_komada 1

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm





SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
ZR-1 RAMPE TIP-2 (1 kом.)						
1	80	B500B	8	0.80	47	37.60
2	10 / 580 / 10	B500B	14	6.00	8	48.00
3	735	B500B	10	7.35	4	29.40
4	15 / 15 / 15 / 15	B500B	8	0.78	119	92.82
5	40 / 22 / 40	B500B	8	1.02	47	47.94
6	125 / 22 / 125	B500B	10	2.72	47	127.84

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	178.36	0.41	72.24
10	157.24	0.63	99.53
14	48.00	1.24	59.62
UKUPNO			231.38

SPECIFIKACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA

Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
ZR-1 RAMPE TIP-2 (1 kом.)						
I-1	Q-424	215	540	4	6.880	319.51
I-2	Q-424	70	540	1	6.880	26.01
I-3	Q-424	80	477	1	6.880	26.28
I-4	Q-424	80	308	1	6.880	16.92
I-5	Q-424	215	350	4	6.880	207.09
I-6	Q-424	70	350	1	6.880	16.86
I-7	Q-424	155	600	1	6.880	63.98
I-8	Q-424	155	185	1	6.880	19.73
UKUPNO						696.38

REKAPITULACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA

Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-424	215	600	11	6.880	976.27
UKUPNO					976.27

NAPOMENE:

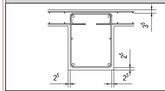
01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja ar mature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta .
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

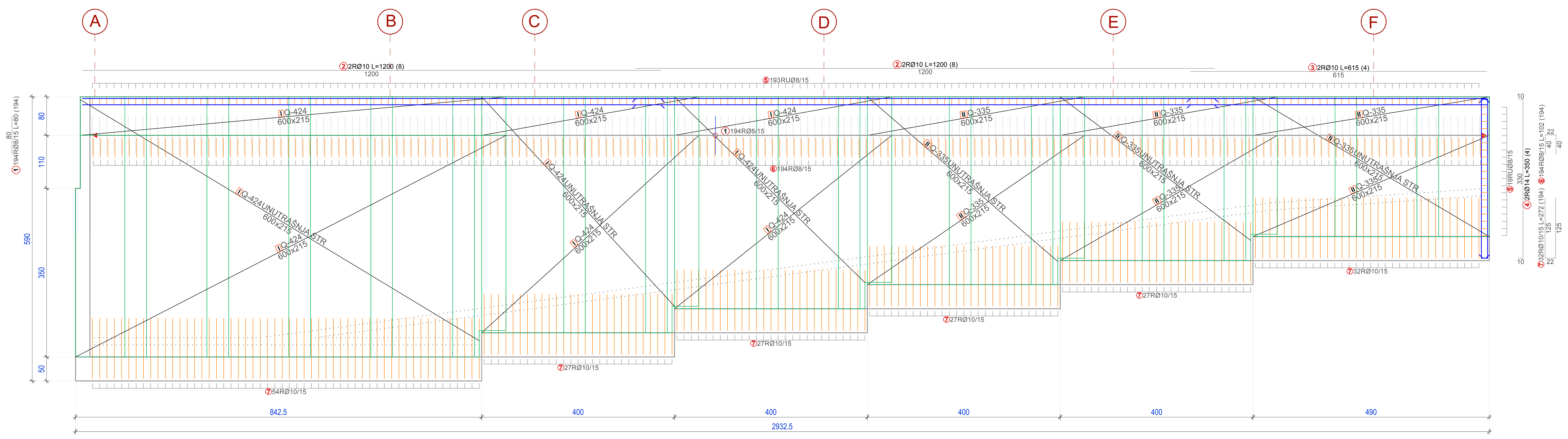
DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE; Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. grad.	Prilog: PLAN ARMIRANJA POS ZR-1 RAMPE TIP 2; Br. priloga: K.35.; Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P

POS ZR-2_komada 1

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm



REKAPITULACIJA ARMATURNI MRE ŽA					
Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-424	215	600	24	6.880	2130.05
Q-335	215	600	11	5.500	780.45
UKUPNO					2910.50

SPECIFIKACIJA ARMATURE						
R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
ZR-2 RAMPE TIP-2 (1 ком.)						
1	80	B500B	8	0.80	194	155.20
2	1200	B500B	10	12.00	8	96.00
3	615	B500B	10	6.15	4	24.60
4	10 / 330 / 10	B500B	14	3.50	4	14.00
5	15 / 15 / 15 / 15 / 9	B500B	8	0.78	212	165.36
6	40 / 22 / 40	B500B	8	1.02	194	197.88
7	125 / 22 / 125	B500B	10	2.72	194	527.68

REKAPITULACIJA ARMATURE			
Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	518.44	0.41	209.97
10	648.28	0.63	410.36
14	14.00	1.24	17.39
UKUPNO			637.72

SPECIFIKACIJA ARMATURNI MRE ŽA						
Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
ZR-2 RAMPE TIP-2 (1 ком.)						
I-1	Q-424	215	360	2	6.880	106.50
I-2	Q-424	111	360	1	6.880	27.37
I-3	Q-424	215	410	2	6.880	121.29
I-4	Q-424	80	451	3	6.880	74.39
I-5	Q-424	215	440	2	6.880	130.17
I-6	Q-424	215	490	2	6.880	144.96
I-9	Q-424	110	440	1	6.880	33.45
I-10	Q-424	80	477	1	6.880	26.28
I-12	Q-424	111	490	1	6.880	37.25
I-13	Q-424	215	540	4	6.880	319.51
I-14	Q-424	111	410	1	6.880	31.17
I-15	Q-424	147	540	1	6.880	54.80
I-16	Q-424	111	540	1	6.880	41.05
I-17	Q-424	215	460	4	6.880	272.17
I-18	Q-424	147	460	1	6.880	46.68
I-19	Q-424	111	460	1	6.880	34.97
II-1	Q-335	215	310	2	5.500	73.31
II-2	Q-335	111	310	1	5.500	18.84
II-3	Q-335	215	210	2	5.500	49.66
II-4	Q-335	215	260	2	5.500	61.49
II-5	Q-335	111	260	1	5.500	15.80
II-6	Q-335	150	210	1	5.500	17.32
II-7	Q-335	215	290	2	5.500	68.58
II-8	Q-335	80	490	1	5.500	21.56
II-9	Q-335	215	390	2	5.500	92.23
II-10	Q-335	110	390	1	5.500	23.70
II-11	Q-335	215	340	2	5.500	80.41
II-12	Q-335	110	340	1	5.500	20.66
II-13	Q-335	150	290	1	5.500	23.92
II-16	Q-335	80	451	2	5.500	39.64
UKUPNO						2109.18

NAPOMENE:

01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručuvanja ar mature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

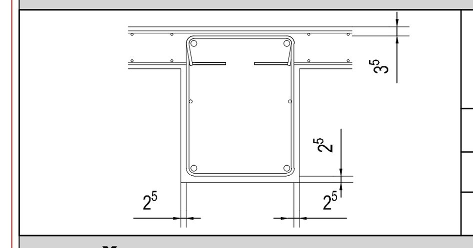
MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560

*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

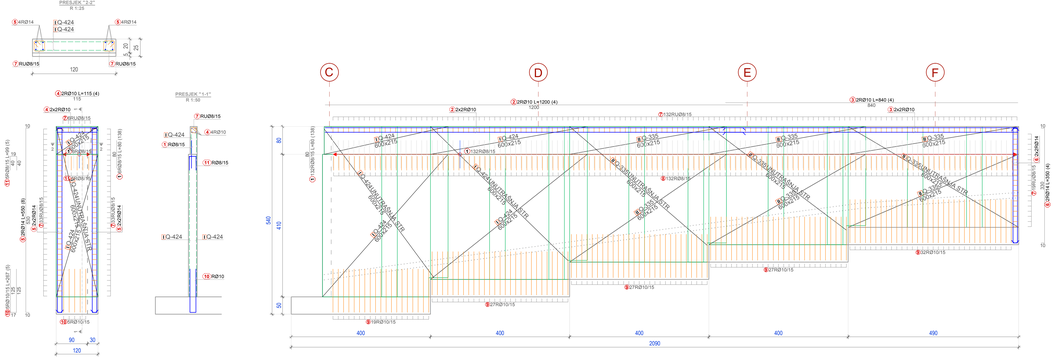
DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE; Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.	Prilog: PLAN ARMIRANJA POS ZR-2 RAMPE TIP 2; Br. priloga: K.36.; Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P

POS ZR-3_komada 1

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm



SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
ZR-3 RAMPE TIP-2 (1 kom.)						
1	80	B500B	8	0.80	138	110.40
2	1200	B500B	10	12.00	4	48.00
3	840	B500B	10	8.40	4	33.60
4	115	B500B	10	1.15	4	4.60
5	530 (10 / 10)	B500B	14	5.50	8	44.00
6	330 (10 / 10)	B500B	14	3.50	4	14.00
7	15 / 15 / 15	B500B	8	0.78	223	173.94
8	40 / 22 / 40	B500B	8	1.02	132	134.64
9	125 / 22 / 125	B500B	10	2.72	132	359.04
10	125 / 17 / 125	B500B	10	2.67	5	13.35
11	40 / 19 / 40	B500B	8	0.99	5	4.95

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	423.93	0.41	171.69
10	458.59	0.63	290.29
14	58.00	1.24	72.04
UKUPNO			534.02

SPECIFIKACIJA ARMATURNI MREŽA

Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
ZR-3 RAMPE TIP-2 (1 kom.)						
I-1	Q-424	215	360	2	6.880	106.50
I-2	Q-424	111	360	1	6.880	27.37
I-3	Q-424	80	120	1	6.880	6.60
I-4	Q-424	80	451	1	6.880	24.80
I-5	Q-424	215	440	2	6.880	130.17
I-6	Q-424	215	490	1	6.880	72.48
I-7	Q-424	190	490	1	6.880	64.22
I-8	Q-424	215	410	1	6.880	60.65
I-9	Q-424	110	440	1	6.880	33.45
I-10	Q-424	120	410	1	6.880	33.85
I-11	Q-424	80	355	1	6.880	19.57
I-12	Q-424	120	490	1	6.880	40.45
I-13	Q-424	190	410	1	6.880	53.74
II-1	Q-335	215	310	2	5.500	73.31
II-2	Q-335	111	310	1	5.500	18.84
II-3	Q-335	215	210	2	5.500	49.66
II-4	Q-335	215	260	2	5.500	61.49
II-5	Q-335	111	260	1	5.500	15.80
II-6	Q-335	150	210	1	5.500	17.32
II-7	Q-335	215	290	2	5.500	68.58
II-8	Q-335	80	490	1	5.500	21.56
II-9	Q-335	215	390	2	5.500	92.23
II-10	Q-335	110	390	1	5.500	23.70
II-11	Q-335	215	340	2	5.500	80.41
II-12	Q-335	110	340	1	5.500	20.66
II-13	Q-335	150	290	1	5.500	23.92
II-16	Q-335	80	451	2	5.500	39.64
UKUPNO						1281.01

REKAPITULACIJA ARMATURNI MREŽA

Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-424	215	600	12	6.880	1065.02
Q-335	215	600	11	5.500	780.45
UKUPNO					1845.47

NAPOMENE:

01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.), pod uslovom da bude zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nedozvoljenog ograna, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala;
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja
04) Prije poručivanja je mature izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta
05) Za bilo kakva nepokrivanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Polažaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046):
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
*** (min f_{yk}=500 MPa; min f_{su}/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:

Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT:
ING - INVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE

Objekat:
NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE

Lokacija: UP broj 12, KP broj 13452, 13462, 13464 i 13723/8 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - izmjene i dopune, Opština Podgorica

Glavni vršilac:
Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 1017-5752

Vrsta tehničke dokumentacije:
PROJEKAT ADAPTACIJE

Oznaka projekta:
5019

Odgovorni vršilac:
Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-1102

Tip tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera
R=1:50

Saradnici:
Rade Mojašević, spec. sci. grad.

Prilog: PLAN ARMIRANJA POS ZR-3 RAMPE TIP 2

Br. priloga K.37

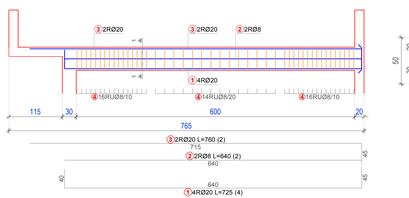
Br. strane:

Datum izrade / M.P.
Jun, 2019. godine

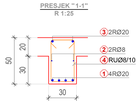
Datum revizije / M.P.

POS GR-101_komada 1

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm



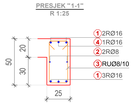
PRESJEK "1-1"
R 1:25



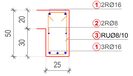
POS GR-102_komada 1

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm

PRESJEK "1-1"
R 1:25

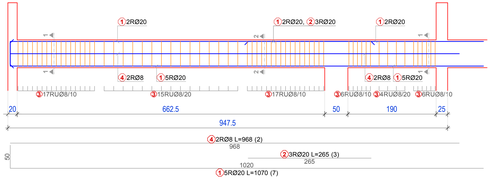


PRESJEK "2-2"
R 1:25

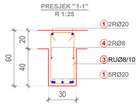


POS GR-103_komada 1

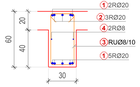
R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm



PRESJEK "1-1"
R 1:25

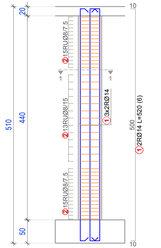


PRESJEK "2-2"
R 1:25

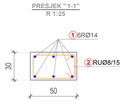


POS S-1_komada 1

R_1:50; MB30; B500B; ao=2.50 cm



PRESJEK "1-1"
R 1:25



SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
GR-101 RAMPE TIP-2 (1 kom.)						
1	640 (40, 45)	B500B	20	7.25	4	29.00
2	640	B500B	8	6.40	2	12.80
3	715 (45)	B500B	20	7.60	2	15.20
4	45, 25, 25, 45	B500B	8	1.83	46	84.18
GR-102 RAMPE TIP-2 (1 kom.)						
1	695 (45)	B500B	16	7.40	5	37.00
2	655	B500B	8	6.55	2	13.10
3	45, 20, 20, 45	B500B	8	1.68	46	77.28
4	230	B500B	16	2.30	1	2.30
GR-103 RAMPE TIP-2 (1 kom.)						
1	1020 (50)	B500B	20	10.70	7	74.90
2	265	B500B	20	2.65	3	7.95
3	55, 25, 25, 55	B500B	8	2.03	65	131.95
4	968	B500B	8	9.68	2	19.36

POS S-1 RAMPE TIP-2 (1 kom.)

1	500 (10, 10)	B500B	14	5.20	6	31.20
2	45, 25, 25, 45	B500B	8	1.83	43	78.69

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	417.36	0.41	169.03
14	31.20	1.24	38.75
16	39.30	1.62	63.71
20	127.05	2.54	322.20
UKUPNO			593.69

NAPOMENE:

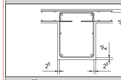
01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja ar mature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Otkrivanje Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija.
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_y=500 MPa; min f_u/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

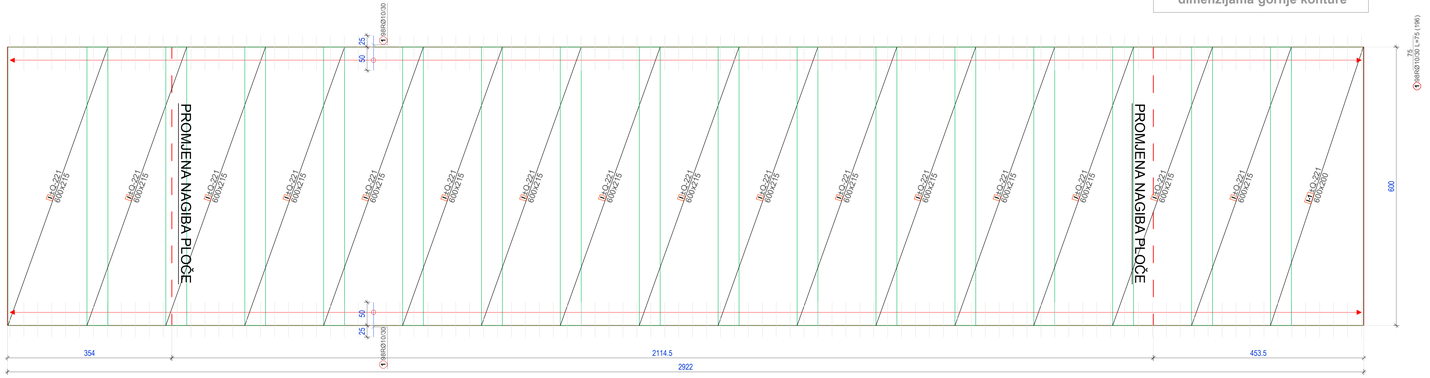
PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1346/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-5752	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE; Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. grad.	Prilog: PLAN ARMIRANJA POS GR-101, POS GR-102, POS GR-103 I POS S-1; Br. priloga: K.38; Br. strane:
Datum izrade i M.P: Jun, 2019. godine	Datum revizija i M.P

Plan armiranja Ploče rampe na tlu

Komada 1; R_1:50; MB30; B500B; ao= 1.50 cm

NAPOMENA:

Na crtežu je prikazana pozicija Ploče rampe na tlu u razvijenom obliku sa stvarnim dimenzijama gornje konture



Detalj veze ploče rampe na tlu i zida

SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
PLOČA RAMPE NA TLU TIP-2 (1 kom.)						
1	75	B500B	10	0.75	196	147.00

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
10	147.00	0.63	93.05
UKUPNO			93.05

SPECIFIKACIJA ARMATURNIH MREŽA

Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
PLOČA RAMPE NA TLU TIP-2 (1 kom.)						
I	Q-221	215	600	32	3.590	1481.95
I-1	Q-221	200	600	2	3.590	86.16
UKUPNO						1568.11

REKAPITULACIJA ARMATURNIH MREŽA

Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-221	215	600	34	3.590	1574.57
UKUPNO					1574.57

NAPOMENE:

01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne nosеće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručuvanja ar mature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:

- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)

- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_y=500 MPa; min f_w/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:

Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

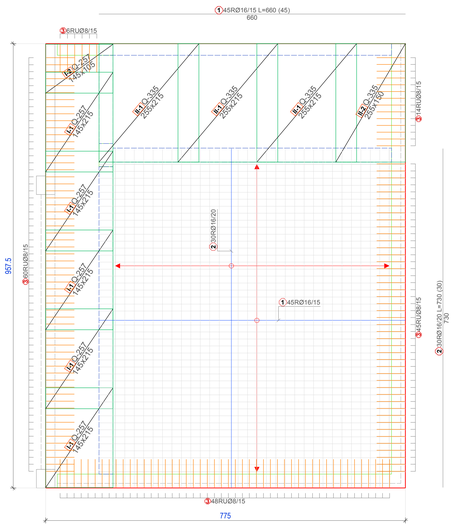
DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE / Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. grad.	Prilog: PLAN ARMIRANJA PLOČE RAMPE NA TLU TIP 2 / Br. priloga: K.39 / Br. strane:
Datum izrade i M.P: Jun, 2019. godine	Datum revizija i M.P:

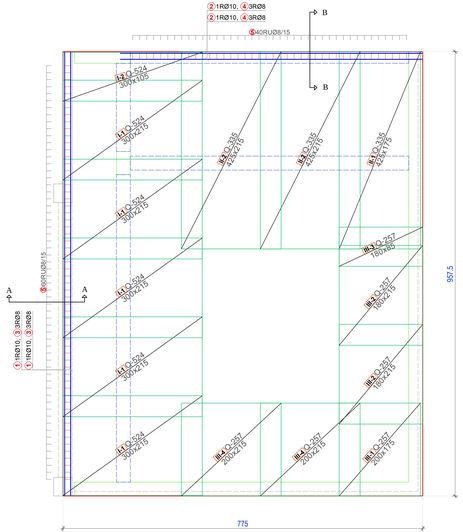
Plan armiranja donje zone PLR-101

Komada 1; R_1:50; MB30; B500B; ao= 1.50 cm



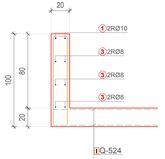
Plan armiranja gornje zone PLR-101

Komada 1; R_1:50; MB30; B500B; ao= 1.50 cm



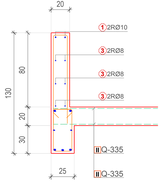
IVIČNI VIJENAC PRESJEK A-A

R=1:2.5



IVIČNI VIJENAC PRESJEK B-B

R=1:2.5



SPECIFIKACIJA ARMATURE

R.br. poz.	Oblik i mjere šipke (cm)	Vrsta arm.	Ø (mm)	lg (m)	n (kom.)	lg×n (m)
PLP-101 TIP-2 donja zona (1 kom.)						
1	660	B500B	16	6.60	45	297.00
2	730	B500B	16	7.30	30	219.00
3	60 / 15 / 60	B500B	8	1.35	173	233.55
PLP-101 TIP-2 gornja zona (1 kom.)						
1	955	B500B	10	9.55	2	19.10
2	650	B500B	10	6.50	2	13.00
3	955	B500B	8	9.55	6	57.30
4	650	B500B	8	6.50	6	39.00
5	95 / 15 / 95	B500B	8	2.05	100	205.00

REKAPITULACIJA ARMATURE

Ø [mm]	lgn (m)	Jedinična težina (kg/m')	Ukupna težina (kg)
B500B			
8	534.85	0.41	216.61
10	32.10	0.63	20.32
16	516.00	1.62	836.44
UKUPNO			1073.37

SPECIFIKACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA

Pozicija	Ozn. mreže	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
PLP-101 TIP-2 donja zona (1 kom.)						
I-1	Q-257	215	145	5	4.200	65.47
I-2	Q-257	105	145	1	4.200	6.42
II-1	Q-335	215	255	3	5.500	90.46
II-2	Q-335	150	255	1	5.500	21.04
UKUPNO						183.39
PLP-101 TIP-2 gornja zona (1 kom.)						
I-1	Q-524	215	300	5	8.500	274.13
I-2	Q-524	105	300	1	8.500	26.90
II-1	Q-335	175	425	1	5.500	40.91
II-2	Q-335	215	425	2	5.500	100.51
III-1	Q-257	175	200	1	4.200	14.70
III-2	Q-257	215	180	2	4.200	32.51
III-3	Q-257	85	180	1	4.200	6.39
III-4	Q-257	215	200	2	4.200	36.12
UKUPNO						532.16

REKAPITULACIJA ARMATURNI□ MRE ŽA

Ozn.	B (cm)	L (cm)	n (kom.)	Jed. težina (kg/m2)	Ukupna težina (kg)
Q-257	215	600	4	4.200	216.72
Q-335	215	600	5	5.500	354.75
Q-524	215	600	3	8.500	328.95
UKUPNO					900.42

NAPOMENE:

01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja ar mature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Otvaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija.
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

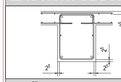
I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:

- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)

- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_y=500 MPa; min f_u/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



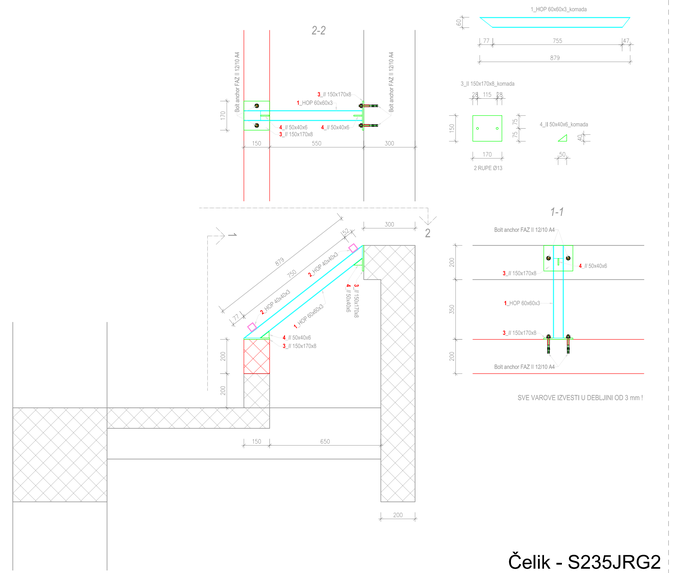
Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

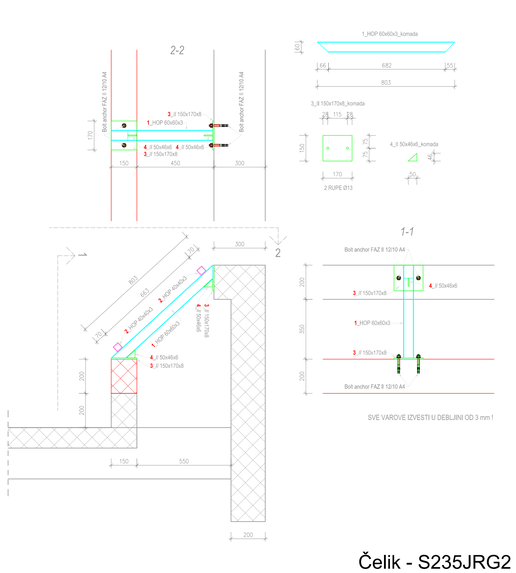
PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE; Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. grad., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. grad.	Prilog: PLAN ARMIRANJA PLOČE PLR-101 TIP 2; Br. priloga: K.40; Br. strane:
Datum izrade i M.P: Jun, 2019. godine	Datum revizija i M.P:

Detalj potkonstrukcije krova_1
R 1:10



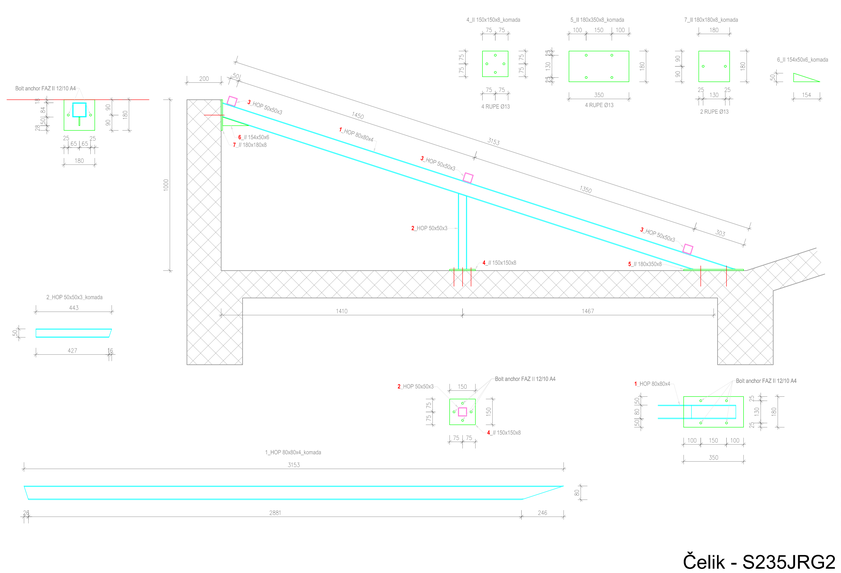
Čelik - S235JRG2

Detalj potkonstrukcije krova_2
R 1:10



Čelik - S235JRG2

Detalj potkonstrukcije krova_3
R 1:10



Čelik - S235JRG2

NAPOMENE:

01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije ugrađa;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala;
03) Ankere za vertikalne nosače elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:

- Temeljna konstrukcija:	MB 30;
- Stubovi i zidovi:	MB 30;
- Grede i ploče:	MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)

- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_y=500 MPa; min f_u/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:

Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

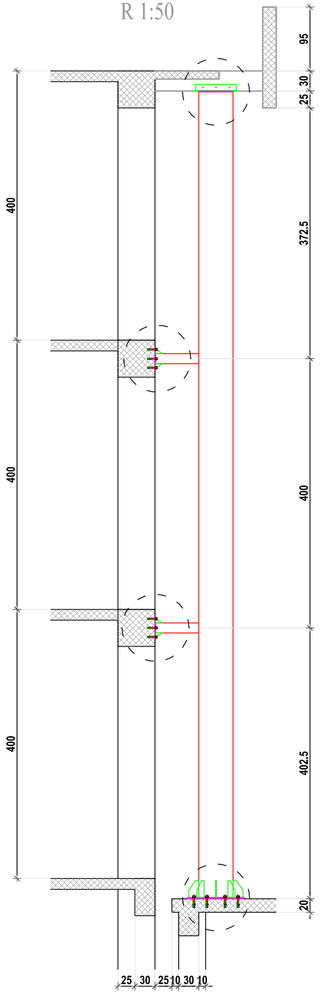
DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi lb=40Ø-50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

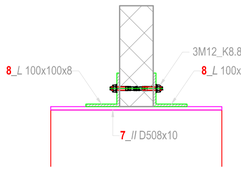
PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Šarakopolje, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 13452, 13462, 13464 i 13732/8 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Smjerni i regulc. Opština Podgorica
Glavni odgovorni projektant: Arh. Bija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 1017-57/3	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE / Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đurašnović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-1103	Da tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. grad.	Prilog: DETALJI VEZA ČELIČNE POTKONSTRUKCIJE KROVA / Br. priloga: K-41. / Br. strane:
Datum izrade i M.P: Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P:

Čeličnи stub na fasadi POS ČS-1_komada 4
R 1:50 / R 1:10

Dispozicioni prikaz čeličnog fasadnog stuba
R 1:50

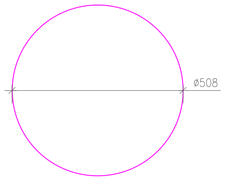


Detalj veze čeličnog stuba u vrhu
R 1:10

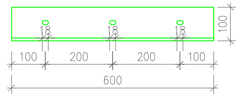


RUPE 3Ø16
Ankeri M12 K.8.8
Debljina vara 5 mm

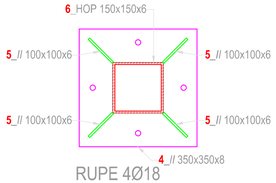
7_II D508x10_komada 4



8_L 100x100x8_komada 8

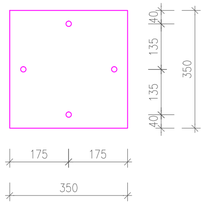


Detalj veze čeličnog stuba u nivou tavanica
R 1:10

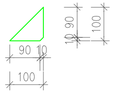


RUPE 4Ø18
Ankeri M16 K.8.8
Debljina vara 5 mm

4_II 350x350x8_komada 8

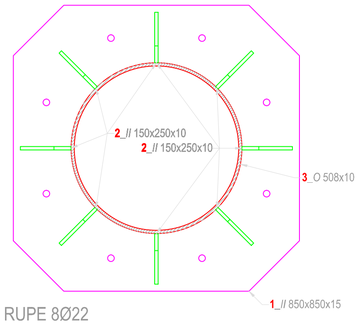


5_II 100x100x6_komada 32



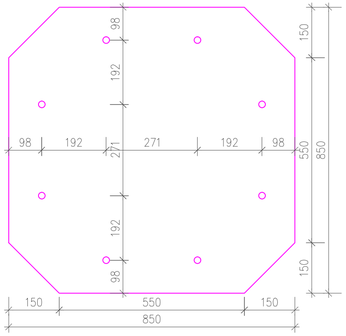
6_HOP 150x150x6_komada 8

Detalj veze čeličnog stuba sa ab pločom
R 1:10

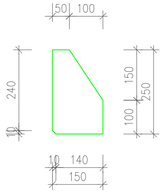


RUPE 8Ø22
Ankeri M20 K.8.8
Debljina vara 5 mm

1_II 850x850x15_komada 4



2_II 150x250x10_komada 32



Čelik - S235JRG2

NAPOMENE:

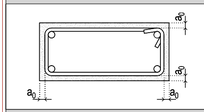
01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujuće karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



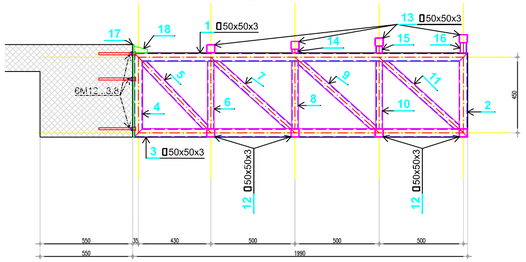
Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE; Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA; Razmjera: R=1:50
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.	Prilog: DISPOZICIONI PRIKAZ ČELIČNOG FASADNOG STUBA SA DETALJIMA VEZA; Br. priloga: K.42.; Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P

NADSTREŠNICA TIP 1_ KOMADA 2
R 1:20



Glavni nosači se postavljaju na osovinskom razmaku od 2476 mm_ukupno 6 nosača.

Čelik - S235JRG2

Profili - rekapitulacija			
Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna težina [kg]
50x50x3	S235JRG2	4.33	249.73
40x40x3	S235JRG2	3.37	37.37
Ukupno			287.10

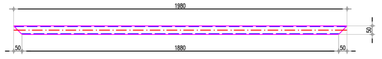
Limovi - rekapitulacija			
Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
6	S235JRG2	48.00	0.46
10	S235JRG2	80.00	26.40
Ukupno			26.86

Zbirna rekapitulacija		
Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrenica_tip 2 (1 kom)	313.96	313.96
Ukupno		313.96
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		323.38

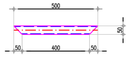
Štapovi i limovi - specifikacija

POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrenica_tip 2 (1 kom)									
1	50x50x3	S235JRG2	3			1980.00	4.33	8.57	25.70
2	50x50x3	S235JRG2	3			500.00	4.33	2.16	6.49
3	50x50x3	S235JRG2	3			1980.00	4.33	8.57	25.70
4	50x50x3	S235JRG2	3			500.00	4.33	2.16	6.49
5	40x40x3	S235JRG2	3			555.18	3.37	1.87	5.61
6	40x40x3	S235JRG2	3			400.00	3.37	1.35	4.04
7	40x40x3	S235JRG2	3			609.50	3.37	2.05	6.16
8	40x40x3	S235JRG2	3			400.00	3.37	1.35	4.04
9	40x40x3	S235JRG2	3			609.50	3.37	2.05	6.16
10	40x40x3	S235JRG2	3			400.00	3.37	1.35	4.04
11	40x40x3	S235JRG2	3			605.78	3.37	2.04	6.12
12	50x50x3	S235JRG2	8			2640.00	4.33	11.42	91.38
13	50x50x3	S235JRG2	4			5430.00	4.33	23.49	93.97
14	40x40x3	S235JRG2	3			20.00	3.37	0.07	0.20
15	40x40x3	S235JRG2	3			40.00	3.37	0.13	0.40
16	40x40x3	S235JRG2	3			60.00	3.37	0.20	0.61
17	200x10x550	S235JRG2	3	200.00	10.00	550.00	80.00	8.80	26.40
18	40x6x80	S235JRG2	3	40.00	6.00	80.00	48.00	0.15	0.46
Ukupno									313.96

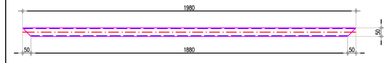
POS1 50x50x3 komada 3



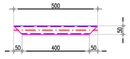
POS2 50x50x3 komada 3



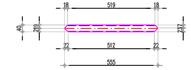
POS3 50x50x3 komada 3



POS4 50x50x3 komada 3

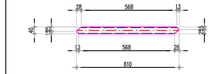


POS5 40x40x3 komada 3



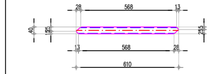
POS6 40x40x3 komada 3

POS7 40x40x3 komada 3



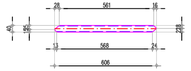
POS8 40x40x3 komada 3

POS9 40x40x3 komada 3

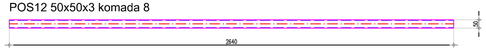


POS10 40x40x3 komada 3

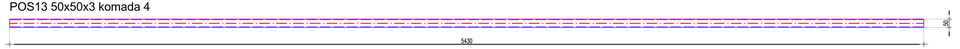
POS11 40x40x3 komada 3



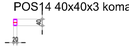
POS12 50x50x3 komada 8



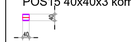
POS13 50x50x3 komada 4



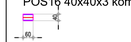
POS14 40x40x3 komada 3



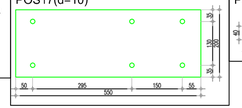
POS15 40x40x3 komada 3



POS16 40x40x3 komada 3



POS17(d=10)



POS18(d=6)

Rekapitulacija zavrtnjeva po sklopovima

Sklop	Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
Nadstrenica_tip 2	M12	8.8	18	200	18	0	

Rekapitulacija zavrtnjeva

Tip zavrtnja	Materijal	Broj komada	Dužina [mm]	Broj navrtki	Broj sig. navrtki	Tip sig. navrtke
M12	8.8	18	200	18	0	

NAPOMENE:

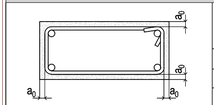
01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
*** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



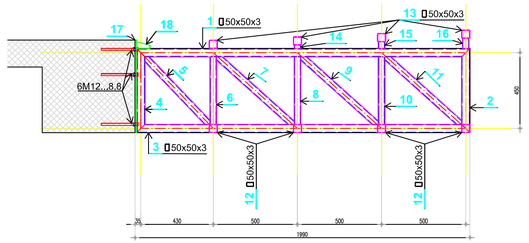
Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE / Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: R=1:20
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.	Prilog: NADSTREŠNICA TIP -1 RADIONIČKI CRTEŽ / Br. priloga: K.43. / Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P

NADSTREŠNICA TIP 2_ KOMADA 1
R 1:20



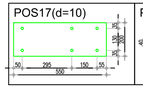
Glavni nosači se postavljaju na osovinskom razmaku od 2690 mm_ukupno 3 nosača.
Čelik - S235JRG2

POS14 40x40x3 komada 6

POS15 40x40x3 komada 6

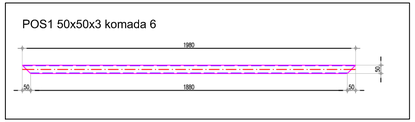
POS16 40x40x3 komada 6

POS17(d=10)

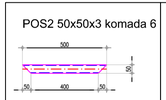


POS18(d=6)

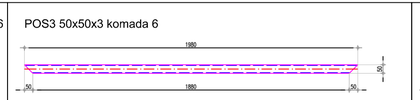
POS1 50x50x3 komada 6



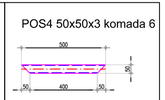
POS2 50x50x3 komada 6



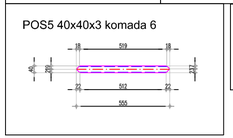
POS3 50x50x3 komada 6



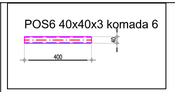
POS4 50x50x3 komada 6



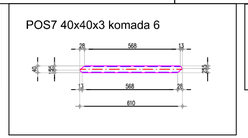
POS5 40x40x3 komada 6



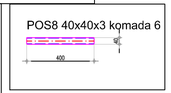
POS6 40x40x3 komada 6



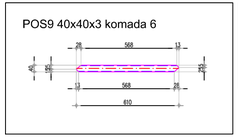
POS7 40x40x3 komada 6



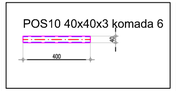
POS8 40x40x3 komada 6



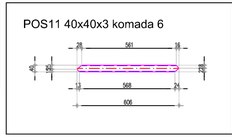
POS9 40x40x3 komada 6



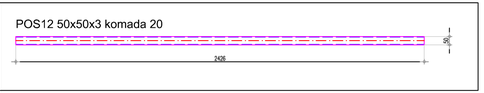
POS10 40x40x3 komada 6



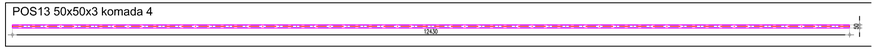
POS11 40x40x3 komada 6



POS12 50x50x3 komada 20



POS13 50x50x3 komada 4



Štapovi i limovi - specifikacija

POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrenica_tip 1 (2 kom)									
1	□50x50x3	S235JRG2	12			1980.00	4.33	8.57	102.80
2	□50x50x3	S235JRG2	12			500.00	4.33	2.16	25.96
3	□50x50x3	S235JRG2	12			1980.00	4.33	8.57	102.80
4	□50x50x3	S235JRG2	12			500.00	4.33	2.16	25.96
5	□40x40x3	S235JRG2	12			555.18	3.37	1.87	22.43
6	□40x40x3	S235JRG2	12			400.00	3.37	1.35	16.16
7	□40x40x3	S235JRG2	12			609.50	3.37	2.05	24.62
8	□40x40x3	S235JRG2	12			400.00	3.37	1.35	16.16
9	□40x40x3	S235JRG2	12			609.50	3.37	2.05	24.62
10	□40x40x3	S235JRG2	12			400.00	3.37	1.35	16.16
11	□40x40x3	S235JRG2	12			605.78	3.37	2.04	24.47
12	□50x50x3	S235JRG2	40			2426.00	4.33	10.50	419.85
13	□50x50x3	S235JRG2	8			12430.00	4.33	53.78	430.24
14	□40x40x3	S235JRG2	12			20.00	3.37	0.07	0.81
15	□40x40x3	S235JRG2	12			40.00	3.37	0.13	1.62
16	□40x40x3	S235JRG2	12			60.00	3.37	0.20	2.42
17	▭200x10x550	S235JRG2	12	200.00	10.00	550.00	80.00	8.80	105.60
18	▭40x6x80	S235JRG2	12	40.00	6.00	80.00	48.00	0.15	1.84
Ukupno									1364.52

Profili - rekapitulacija

Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna težina [kg]
□50x50x3	S235JRG2	4.33	1107.61
□40x40x3	S235JRG2	3.37	149.47
Ukupno			1257.08

Limovi - rekapitulacija

Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
6	S235JRG2	48.00	1.84
10	S235JRG2	80.00	105.60
Ukupno			107.44

Zbirna rekapitulacija

Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrenica_tip 1 (2 kom)	682.26	1364.52
Ukupno		1364.52
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		1405.46

NAPOMENE:

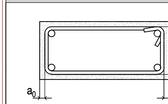
01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna nesklaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



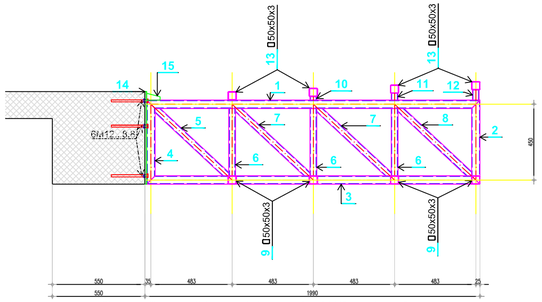
Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

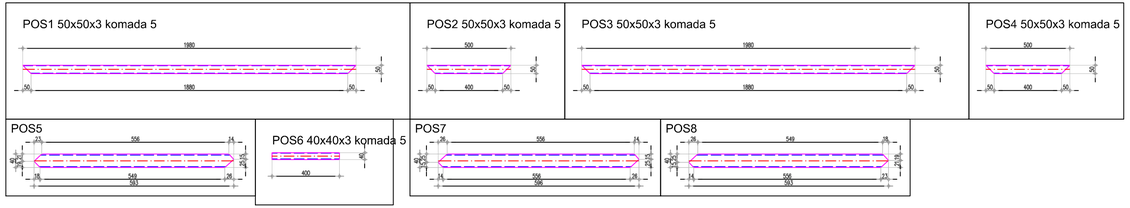
PROJEKTANT: ING - INVEST d.o.o. Danilovgrad, Crna Gora	INVESTITOR: MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE
Objekat: NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE	Lokacija: UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica
Glavni inženjer: Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2	Vrsta tehničke dokumentacije: PROJEKAT ADAPTACIJE / Oznaka projekta: 50/19
Odgovorni inženjer: Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2	Dio tehničke dokumentacije: KONSTRUKCIJA / Razmjera: R=1:20
Saradnici: Rade Mojašević, spec. sci. građ.	Prilog: NADSTREŠNICA TIP -2 RADIONIČKI CRTEŽ / Br. priloga: K.44. / Br. strane:
Datum izrade i M.P Jun, 2019. godine	Datum revizije i M.P

NADSTREŠNICA TIP 3_ KOMADA 1
R 1:20



Glavni nosači se postavljaju na osovinskom razmaku od 1640 mm_ukupno 5 nosača.

Čelik - S235JRG2



Štapovi i limovi - specifikacija

POS	Tip	Materijal	n [kom]	Širina [mm]	Debljina [mm]	Dužina [mm]	Jed.težina [kg/m]	Težina po kom. [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrenica_tip 4 (1 kom)									
1	□50x50x3	S235JRG2	5			1980.00	4.33	8.57	42.83
2	□50x50x3	S235JRG2	5			500.00	4.33	2.16	10.82
3	□50x50x3	S235JRG2	5			1980.00	4.33	8.57	42.83
4	□50x50x3	S235JRG2	5			500.00	4.33	2.16	10.82
5	□40x40x3	S235JRG2	5			592.76	3.37	2.00	9.98
6	□40x40x3	S235JRG2	5			400.00	3.37	1.35	6.73
7	□40x40x3	S235JRG2	5			596.42	3.37	2.01	10.04
8	□40x40x3	S235JRG2	5			592.77	3.37	2.00	9.98
9	□50x50x3	S235JRG2	16			1590.00	4,33	6.88	110.07
10	□40x40x3	S235JRG2	5			20.00	3.37	0.07	0.34
11	□40x40x3	S235JRG2	5			40.00	3,37	0.13	0.67
12	□40x40x3	S235JRG2	5			60.00	3.37	0.20	1.01
13	□50x50x3	S235JRG2	4			6610.00	4,33	28.60	114.39
14	⇜200x10x550	S235JRG2	5	200.00	10.00	550.00	80.00	8.80	44.00
15	⇜40x6x80	S235JRG2	5	40.00	6.00	80.00	48,00	0.15	0.77
Ukupno									415.28

Profili - rekapitulacija

Tip profila	Materijal	Jed.težina [kg/m]	Ukupna težina [kg]
□50x50x3	S235JRG2	4.33	331.76
□40x40x3	S235JRG2	3.37	38.75
Ukupno			370.51

Limovi - rekapitulacija

Debljina [mm]	Materijal	Jed.težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]
6	S235JRG2	48.00	0.77
10	S235JRG2	80.00	44.00
Ukupno			44.77

Zbirna rekapitulacija

Sklop	Jed.težina [kg]	Ukupna težina [kg]
Nadstrenica_tip 4 (1 kom)	415.28	415.28
Ukupno		415.28
Ukupno (+ za spojna sredstva 3%)		427.74

NAPOMENE:

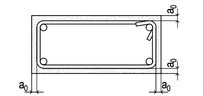
01) Na crtežima su prikazane spoljašnje dimenzije uzengija;
02) Dimenzije segmenata armaturnih mreža na crtežima nijesu obavezujućeg karaktera za Izvođača radova. On iste može prilagoditi svojim potrebama (npr. korišćenje većih komada ostataka od prethodnih pozicija i sl.) pod uslovom da budu zadovoljeni osnovni principi armiranja i uz dopuštanje nadzornog organa, a sve u svrhu racionalizacije potrošnje materijala.
03) Ankere za vertikalne noseće elemente konstrukcije ugraditi zajedno sa armaturom temelja.
04) Prije poručivanja armature Izvođač radova je dužan da sve pozicije iz projekta provjeri i uporedi sa stanjem na licu mjesta.
05) Za bilo kakva nepoklapanja (npr. dužine šipki, količine i sl.) Izvođač je u obavezi da konsultuje Projektanta.
06) Za ugrađenu armaturu Izvođač je dužan da dostavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju.
07) Sve dužinske kote su date u centimetrima, a visinske kote u metrima;
08) Obaveza Izvođača radova je da sve kote prije početka radova prekontroliše na licu mjesta;
09) Eventualna neslaganja mjera obavezno usaglasiti sa Projektantom prije početka radova;
10) Položaj svih instalaterskih otvora preuzeti iz odgovarajućih projekata instalacija;
11) Bilo kakve izmjene projekta nijesu dozvoljene bez prethodne saglasnosti Projektanta.

MATERIJALI:

I) BETON ZA NOSEĆU KONSTRUKCIJU:
- Temeljna konstrukcija: MB 30;
- Stubovi i zidovi: MB 30;
- Grede i ploče: MB 30;

II) ARMATURA (JUS U.B1.046)
- Armaturne šipke: B500B
- Armaturne mreže: MAR 500/560
- *** (min f_y=500 MPa; min f_m/f_y=1.15; min A_{gt}=7%);

ZAŠTITNI SLOJEVI BETONA:



Agresivnost sredine	Za marke betona veće od MB 25		
	Grede i stubovi	Ploče i zidovi	Temelji
Slaba	2.0 cm	1.5 cm	3.0 cm
Srednja	2.5 cm	2.5 cm	4.0 cm
Jaka	3.5 cm	3.0 cm	5.0 cm

DUŽINE SIDRENJA I PREKLOPA ARMATURE:

- Za šipke dužina preklopa i sidrenja iznosi ls=40Ø÷50Ø (cm)
- Za Q armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=45 cm (tri okca)
- Za R armaturne mreže dužina preklopa i sidrenja iznosi dl=75 cm (tri okca)

PROJEKTANT:
ING - INVEST d.o.o.
Danilovgrad, Crna Gora

INVESTITOR:
MINISTARSTVO NAUKE CRNE GORE

Objekat:
NAUČNO - TEHNOLOŠKI PARK CRNE GORE

Lokacija:
UP broj 12, KP broj 1345/2, 1346/2, 1349/4 i 1372/28 KO Podgorica I, DUP "Univerzitetski centar" - Izmjene i dopune, Opština Podgorica

Glavni inženjer:
Arh. Ilija Radulović, dipl. inž., br. lic. UPI 107/7-575/2

Vrsta tehničke dokumentacije:
PROJEKAT ADAPTACIJE

Oznaka projekta:
50/19

Odgovorni inženjer:
Nikola Đuranović, dipl. inž. građ., br. lic. UPI 101/2175-110/2

Dio tehničke dokumentacije:
KONSTRUKCIJA

Razmjera:
R=1:20

Saradnici:
Rade Mojašević, spec. sci. građ.

Prilog:
NADSTREŠNICA TIP -3
RADIONIČKI CRTEŽ

Br. priloga:
K.45.

Br. strane:

Datum izrade i M.P
Jun, 2019. godine

Datum revizije i M.P