

Glavni projekt poslovno-stambene zgrade br. 20; k. o. Split

Filipović, Mario

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

University of Split, Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy / Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:123:139532>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-12**



Repository / Repozitorij:

[FCEAG Repository - Repository of the Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**SVEUČILIŠTE U SPLITU
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE**

DIPLOMSKI RAD

Mario Filipović

Split, 2023.

**SVEUČILIŠTE U SPLITU
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA ARHITEKTURE I GEODEZIJE**

Mario Filipović

**Glavni projekt poslovno-stambene zgrade
br. 20; k.o. Split**

Diplomski rad

Split, 2023.

Glavni projekt poslovno-stambene zgrade br. 20; k.o. Split

Sažetak:

U radu je prikazan glavni projekt poslovno – stambene zgrade br. 20; k.o. Split. Građevina se sastoji od etaže suterena, prizemlja te još 3 kata. Za potrebe parkinga stanara omogućen je podzemni parking u 4 odvojene razine međusobno povezane prijelaznim rampama.

Građevina je izvedena u armiranom betonu monolitnom izvedbom sa balkonskom konzolnom konstrukcijom projektiranom u čeliku, s armirano-betonskim temeljima, stupovima, zidovima te armirano betonskim pločama kao međukatnim konstrukcijama.

Projekt sadrži: tehnički opis konstrukcije, proračun nosivih konstrukcijskih elemenata te karakteristične građevinske nacрте.

Ključne riječi: poslovno-stambena zgrada, armirano-betonska konstrukcija, glavni projekt

Main design of the business and residential building number 20; Split

Abstract:

Main design of the business and residential building, number 20 c.p. 10179/7 positioned in Split, is presented in this work. The building consists of a basement floor, a ground floor and 3 more floors above. For the parking needs of tenants, ground parking is provided in 4 separate levels interconnected by transition ramps.

The building is made of reinforced concrete in monolithic design also with a balcony cantilever structure designeg in steel. Also with reinforced concrete foundations, columns, walls and reinforced conrerete slabs as intermediate floor structures.

The project includes: a technical description of the construction, calculation of the bearing structural elements and characteristic construction design.

Keywords: business and residential building, reinforced concrete structure, main design



STUDIJ: **DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA**

SMJER: **KONSTRUKCIJE**

KANDIDAT: **Mario Filipović**

JMBAG: **0083223574**

KATEDRA: **Katedra za betonske konstrukcije i mostove**

PREDMET: **Betonske konstrukcije**

ZADATAK ZA DIPLOMSKI RAD

Tema: **Glavni projekt poslovno-stambene zgrade br. 20; k.o. Split**

Opis zadatka: Na temelju zadanih arhitektonskih podloga potrebno je izraditi glavni projekt poslovno-stambene zgrade. Izrađeni projekt mora sadržavati:

- tehnički opis
- plan kontrole i osiguranja kvalitete
- proračun nosivih elemenata konstrukcije
- građevinske nacрте

U Splitu, ožujak 2023.

Voditelj Diplomskog rada:

Prof. dr. sc. Alen Harapin

Predsjednik Povjerenstva
za završne i diplomske ispite:

Izv. prof. dr. sc. Ivan Balić

Zahvaljujem se mentoru prof. dr. sc. Alenu Harapinu na uloženom trudu i odličnoj suradnji tijekom izrade diplomskog rada.

Hvala mojoj obitelji na iznimnoj podršci i razumijevanju tijekom cijelog studiranja.

Hvala mojim prijateljima i kolegama na svim nezaboravnim trenucima.

1	TEHNIČKI OPIS PRORAČUNA KONSTRUKCIJE	1
1.1	OPĆENITO.....	1
1.2	NOSIVA KONSTRUKCIJA GRAĐEVINE.....	1
1.3	TEMELJENJE.....	2
1.4	MATERIJALI.....	2
1.5	OPTEREĆENJA.....	2
1.6	POSEBNE NAPOMENE UZ IZVOĐENJE	2
1.7	SVOJSTVA GRAĐEVNIH PROIZVODA BETON	3
1.8	IZVOĐENJE A-B KONSTRUKCIJE	5
1.9	NAČIN ODRŽAVANJA I PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE.....	17
2	PRORAČUN KONSTRUKCIJA.....	19
2.1.1	ANALIZA OPTEREĆENJA	19
2.2	PRORAČUN NOSIVE KONSTRUKCIJE.....	22
2.2.1	Osnovni podaci o proračunskom modelu	22
2.2.2	Sheme nivoa	26
2.2.3	Karakteristike štapnih elemenata	27
2.2.4	Dispozicija elemenata po nivoima.....	31
2.2.5	Dispozicija elemenata po osima (okvirima).....	38
2.2.6	Opterećenja	49
2.2.7	Pokretno opterećenje po nivoima	57
2.2.8	Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje i pokretno	65
2.2.9	Opterećenje tlom.....	73
2.2.10	Slučajevi i kombinacije opterećenja	79
2.2.11	Modalna analiza.....	80
2.2.12	Seizmički proračun.....	83
2.2.13	Kontrola pomaka.....	87
2.3	Relevantni rezultati statičkog proračuna i dimenzioniranje armirano betonskih elemenata	95
2.4	Dimenzioniranje ab ploča.....	131
2.5	Armirano-betonske konstrukcije ploča (temeljna)	147
2.6	Poprečne sile	154
2.7	Kontrola naprezanja u tlu.....	155

3	Armiranobetonske grede	158
3.1	Dimenzioniranje grednih elemenata.....	171
3.2	Armiranobetonski i čelični stupovi.....	179
4	Armiranobetonski zidovi	186
4.1	Proračun armiranobetonskih zidova.....	187
5	Konstrukcija zasutih podrumskih zidova	254
6	Armiranobetonska konstrukcija stubišta	262
7	GRAFIČKI PRILOZI	266
8	LITERATURA.....	267

1 TEHNIČKI OPIS PRORAČUNA KONSTRUKCIJE

1.1 OPĆENITO

Predmet ovog projekta je nosiva konstrukcija Poslovno-stambene građevine u Splitu. Predmetna građevina je katnosti (P-2)+(P-1)+Po+Pr+3 sa ravnim krovom. Karakteristika objekta je razvedenost tlocrtnog oblika maksimalnih tlocrtnih gabarita približno 34,9 x 17,3 m te cca. 32,10 x 24,2 m etaže podzemne garaže. Ukupna visina građevine iznosi 22,8 m odnosno 25,8 m do vrha krovne kućice mjereno od gotovog poda podruma do vrha parapeta zadnje etaže.

U podrumskim etažama objekata smješteni su garažni prostori i prostorije spremišta, sve etaže su predviđene za stambeni prostor osim suterena koji može poslužiti kao poslovni prostor. Ravni krov je predviđen kao prohodni te je omogućen izlaz putem stubišta. Građevine su orijentirane dužom stranicom u smjeru sjeveroistok – jugozapad.

1.2 NOSIVA KONSTRUKCIJA GRAĐEVINE

Osnovna nosiva konstrukcija građevine je monolitna armiranobetonska konstrukcija. Ulogu u preuzimanju vertikalnih i horizontalnih djelovanja na zgradu preuzimaju zidovi i visokostijeni nosači debljina $d=20$ cm, $d=25$ cm i $d=30$ cm, stupovi pravokutnog poprečnog presjeka $b/h=30/80$ cm, $b/h=25/50$ cm, $b/h=25/55$ cm, $b/h=40/70$ cm, te grede $b/h=20/70$, $b/h=33/100$ cm i $b/h=35/65$ cm. Debljine armiranobetonskih ploča iznose: $d=13$ cm, $d=20$ cm, $d=23$ cm, $d=25$ cm, $d=30$ cm i $d=50$ cm.

U prenošenju vertikalnog opterećenja sudjeluju i čelični stupovi u garaži koji su promjera 219x8 mm te unutar stambenog dijela građevine promjera 219x12mm.

Vertikalni nosivi elementi katova su gotovo identični dok su etaže prizemlja i podruma u nepravilnom odnosu prema višim dijelovima građevine.

Vertikalna komunikacija omogućena je liftom i stubištem koji kreću s etaže podruma. Debljina ab elemenata stubišta (krakovi, podesti) iznose $d=16$ cm (krakovi stubišta Izvedbenim projektom mogu se preprojektirati na montažne elemente).

1.3 TEMELJENJE

Temeljenje obiju građevina je predviđeno na temeljnoj armirano-betonskoj ploči debljine $d=25$ cm sa zadebljanjima ispod nosivih elemenata koja iznose $d=50$ cm.

Temeljenje je potrebno izvesti sukladno uputama iz Geomehaničkog elaborata o istražnim radovima.

1.4 MATERIJALI

Armirani beton monolitnih konstrukcija je klase C25/30, C30/37 i C40/50. Armiranje svih armiranobetonskih elemenata se predviđa izvesti od armaturnog čelika B500B.

1.5 OPTEREĆENJA

Opterećenja i kombinacije opterećenja na konstrukcije uzete su prema HRN EN 1990, HRN EN 1991, HRN EN 1997 i HRN EN 1998. U pogledu opterećenja vjetrom, građevina se nalazi u vjetrovnom području sa osnovnom brzinom vjetra od 30 m/s i II kategoriji terena prema EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010), te području priobalje i otoci' prema (EN 1991-1-3:2003+AC:2009) s aspekta opterećenja snijegom (cca 18,0 m n.m.).

Građevina se prema HRN EN 1998 nalazi u području s horizontalnim vršnim ubrzanjem tla $agR = 0,22$ g za povratni period od 475 godina i $agR = 0,112$ g za povratni period od 95 godina.

Građevina je u smislu požarne otpornosti projektirana u skladu s Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN17/17, NN75/20, NN 7/22), te normi: HRN EN 1991-1-2:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-2: Opća djelovanja -- Djelovanja na konstrukcije izložene požaru (EN 1991-1-2:2002), te HRN EN 1992-1-2:2008 Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1992-1-2:2004+AC:2008).

1.6 POSEBNE NAPOMENE UZ IZVOĐENJE

Propisuje se obavezno držanje kontinuirano poduprte sve visokostijene nosače (uključujući i konzolne) do faze potpunog očvršćenja ploče pozicije 500 odnosno 28 dana nakon betoniranja ploče pozicije 500.

Obavezno je izvesti nadvišenje polja armiranobetonskih međukatnih ploča (ukoliko je za iste propisano napomenama u proračunskom dijelu ovog projekta i/ili izvedbenom projektu konstrukcija).

Obavezno je izvođenje hidroizolacije svih ukopanih ab konstrukcija (temelji, zidovi).

U svrhu davanja mišljenja projektanta glavnog projekta konstrukcije o usklađenosti izgrađene građevine ili njezinog dijela s glavnim projektom konstrukcije (Pravilnik o tehničkom pregledu građevine „Narodne novine“ broj 46/18, 98/19), potreban je stalni projektantski nadzor tijekom izvedbe nosive konstrukcije.

Nakon širokog iskopa potreban je pregled tla od strane ovlaštenog geomehaničara te upis u građevinski dnevnik.

Preporuča se stalni geotehnički nadzor u fazi pripreme temeljnog tla i izvedbe temeljnih konstrukcija.

Izvedbeni projekt potrebno je dostaviti projektantu konstrukcija glavnog projekta na suglasnost (ukoliko se ne radi o istoj osobi).

1.7 SVOJSTVA GRAĐEVNIH PROIZVODA BETON

Za izvedbu nosive ab konstrukcije rabiti projektirani beton u svemu prema Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije, (NN 17/17, NN 75/20, NN 7/22) (u daljnjem tekstu Propis).

Specificirana tehnička svojstva za beton

razred tlačne čvrstoće	aditiv	maksimalna nazivna veličina zrna agregata [mm]
C16/20	nema	32
C25/30	aditiv za poboljšanje ugradljivosti, vodocementni faktor $v/c \leq 0.45$	32
C30/37	aditiv za poboljšanje ugradljivosti, vodocementni faktor $v/c \leq 0.45$	32 (16)

Napomena: Prethodnim ispitivanjem dokazati upotrebu dodataka za smanjivanje vodocementnog faktora.

Zbog opasnosti od korozije armature ne smiju se upotrebljavati betoni koji sadrže cemente tipa CEM III/C, CEM IV i CEM V prema normi HRN EN 197-1.

Bridove svih elemenata, osim temelja, koji su između ploha pod pravim kutem treba zaobliti ili "skositi", tako da budu mehanički otporni i postojani. Bridovi elemenata trebaju biti precizno izvedeni, ravni i u funkciji njihovog estetskog izgleda. U svemu treba poštivati predviđenu geometriju elemenata, te njihov projektirani prostorni položaj. Osobito voditi računa o izgledu vanjskih ploha betona. Sve vidljive plohe betona trebaju biti ravne, glatke i ujednačene boje. Nije dopuštena pojava segregacije u betonu. Voditi računa o adekvatnoj ugradnji i njezi betona.

Specificirana tehnička svojstva za pojedine elemente a-b konstrukcije

Temeljna ploča: XC2; debljina zaštitnog sloja $c_{nom} = 40$ mm; C30/37 uz hidroizolaciju.

Zidovi (unutarnji) i stupovi podruma: XC1; debljina zaštitnog sloja $c_{nom} = 30$ mm; C30/37

Zidovi podruma (obodni – u dodiru s tlom): XC1 – unutarnja strana, debljina zaštitnog sloja $c_{nom} = 30$ mm; XC2 vanjska strana, debljina zaštitnog sloja $c_{nom} = 40$ mm; C30/37, hidroizolacija zidova u dodiru s tlom

Zidovi i grede podruma (izloženi atmosferilijama): XC4; debljina zaštitnog sloja $c_{nom} = 40$ mm; C30/37 izvesti od vodonepropusnog betona razreda VDP3 te apliciranje polimercementne hidroizolacije

Zidovi prizemlja: XC1; debljina zaštitnog sloja $c_{nom} = 25$ mm; C30/37

Zidovi 1. - 3. kata: XC1; debljina zaštitnog sloja $c_{nom} = 25$ mm; C25/30

Međukatna ploča pozicije 100 i krovna ploča pozicije 500: XC1; debljina zaštitnog sloja $c_{nom} = 25$ mm; C30/37

Međukatne ploče pozicije 200, 300, 400: XC1; debljina zaštitnog sloja $c_{nom} = 25$ mm; C25/30

Međukatne ploče pozicije 500, 600: XC1; debljina zaštitnog sloja $c_{nom} = 30$ mm; C25/30

Konstrukcija stubišta: XC1; debljina zaštitnog sloja $c_{nom} = 25$ mm; C25/30

Potporni zidovi u okolišu: XC2, XC4; debljina zaštitnog sloja $c_{nom} = 40$ mm; C30/37 hidroizolacija svih površina u kontaktu s tlom, a na vanjskim nezaštićenim plohamo potrebno je aplicirati polimercementnu hidroizolaciju.

Dopušteni sadržaj klorida u betonu

Za sve konstruktivne betone propisuje se razred sadržaja klorida: Cl 0.20.

ARMATURA

Armatura mora udovoljavati normama HRN 1130-1:2008; HRN 1130-2:2008; HRN 1130-3:2008; HRN 1130-4:2008; HRN 1130-5:2008; HRN EN 10080:2005; i Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije.

Za izvedbu nosive a-b konstrukcije rabiti slijedeću armaturu:

- šipkasta armatura - rebrasta: B500B
- mrežasta armatura - rebrasta: B500B

Sukladnost mehaničkih spojnih sredstava se potvrđuje prema tehničkoj specifikaciji.

Veličinu zaštitnog sloja osigurati dostatnim brojem kvalitetnih distancera. Kvalitetu zaštitnog sloja osigurati kvalitetnom oplatom i ugradnjom betona, te dodacima betonu i ostalim rješenjima prema projektu betona. Veličina i kvaliteta zaštitnog sloja betona presudni su za trajnost objekta. U potpunosti poštivati projektirani raspored i položaj armaturnih šipki, koje trebaju biti nepomične kod betoniranja. Sva upotrijebljena armatura treba imati odgovarajuće ateste o kakvoći.

1.8 IZVOĐENJE A-B KONSTRUKCIJE

UGRADNJA BETONA

Beton proizveden prema zahtjevima iz točke SVOJSTVA GRAĐEVNIH PROIZVODA ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema Izvedbenom projektu izrađenom u skladu s Glavnim projektom, Propisu i normama na koje upućuje Propis.

NADZORNE RADNJE

Nadzorni inženjer obvezno određuje neposredno prije ugradnje betona provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg betona i utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona na mjestu ugradnje betona prema Propisu i ovdje navedenoj tablici.

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju i pripremaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju prema HRN EN 12350, u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670 i projekta betonske konstrukcije,

a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te, kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Minimalni broj uzoraka s ciljem utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona:

pozicija/element a-b konstrukcije	uzimanje uzoraka */
Temeljne konstrukcije	1 uzorak/dan za istovrsni element konstrukcije ili 1 uzorak / 50 m ³
Zidovi	1 uzorak/dan za istovrsni element konstrukcije ili 1 uzorak / 50 m ³
Stupovi	1 uzorak/dan za istovrsni element konstrukcije ili 1 uzorak / 10 m ³
Grede	1 uzorak/dan za istovrsni element konstrukcije ili 1 uzorak / 30 m ³
Međukatna ploča	1 uzorak/dan za istovrsni element konstrukcije ili 1 uzorak / 50 m ³

*/ obveza je odabrati kriterij koji daje više uzoraka

Podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanjem karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se prema Propisu i normama na koju Propis upućuje.

Tlačna čvrstoća očvrstnalog betona ispituje se na uzorku starom 28 dana.

Uzimanje uzoraka betona, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava projektiranog betona (potvrđivanje sukladnosti tlačne čvrstoće i svojstava dodataka) provodi se prema normama - sukladno Propisu.

Uzimanje uzoraka armature, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava armature provodi se prema normama - sukladno Propisu.

DOPUŠTENA ODSTUPANJA U IZVEDBI A-B ELEMENATA KONSTRUKCIJE

Dopuštena odstupanja zaštitnog sloja i dimenzija a-b elementa određena su normom EN 1992-1-1: 1991.

NJEGOVANJE BETONA

Neposredno nakon betoniranja, beton treba biti zaštićen od slijedećeg: prebrzog isušivanja, brze izmjene topline, oborinske i tekuće vode, vibracija koje mogu štetno utjecati na stvrdnjavanje betona.

Beton se nakon ugradnje mora zaštititi da bi se osigurala zadovoljavajuća hidratacija na površini, te izbjegla oštećenja zbog ranog i naglog skupljanja.

Minimalno trajanje njege betona: minimalno 3 dana, a u slučaju velikih (ljetnih) vrućina 5 dana.

OSTALE NAPOMENE U PROGRAMU KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**OPĆE NAPOMENE**

Predmetni je projekt izrađen sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, NN39/19). Sve radove trebaju obavljati za to stručno osposobljene osobe, uz stalni stručni nadzor, s posebnim naglaskom na nadzor od strane geomehaničara prilikom radova iskopa, ojačanja temeljnog tla, te samog temeljenja građevine. Prije prelaska na iduću fazu radova, nužno je odobrenje nadzornog inženjera. Kao mjera kontrole kvalitete izvođenja propisuje se i obavezan „projektantski nadzor“ nad izvođenjem nosive konstrukcije prema Zakonu o gradnji. Za svako odstupanje od projekta, te u slučaju nepredviđenih okolnosti, potrebna je konzultacija i odobrenje projektanta. Izvoditelj je dužan u potpunosti poštivati sve mjere osiguranja i kontrole kvalitete. Svi upotrijebljeni materijali i svi izvedeni radovi trebaju udovoljavati zahtjevima važećih normi, propisa i pravila struke.

Mjerodavne podloge za upravljanje kvalitetom građevinskih proizvoda su Zakon o građevnim proizvodima NN76/13, 30/14, 130/17 i 39/19, Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11), Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda NN 113/08, Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14) te Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, NN 75/20, NN 7/22).

ISKOLČENJE I ZAHTIJEVANA GEOMETRIJA

Od faze iskolčenja građevine, preko svih faza izgradnje, do završetka građevine, nužan je stalni geodetski nadzor. Tijekom građenja vršiti:

-stalnu kontrolu iskolčenja i druge geometrije svih elemenata (uključivo i elemenata zaštite građevne jame)

-kontrolu osiguranja svih točaka

-kontrolu repera i poligonih točaka

ZEMLJANI RADOVI

Iskopi

Tijekom radova na iskopima potrebno je posvetiti pažnju slijedećem:

- da se iskop obavlja prema profilima i visinskim kotama iz projekta, te propisanim nagibima pokosa iskopa (uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla),
- da tijekom rada ne dođe do potkopavanja ili oštećenja okolnih građevina ili okolnog tla
- da se ne vrše nepotrebno povećani ili štetni iskopi,
- za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na građevini Izvoditelj je dužan osigurati pravilnu odvodnju,
- ne smije se dozvoliti zadržavanje vode u iskopima,
- vrstu i karakteristiku temeljnog tla kontrolirati prema geotehničkom elaboratu, a dubine i gabarite iskopa prema građevinskom projektu građevine

Nasipi

Kontrolu kvalitete materijala za izradu nasipa vršiti prema važećim normama.

Kontrolom i tekućim ispitivanjima obuhvatiti:

- određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (MS),
- ispitivanje granulometrije nasipnog materijala.

Nasipavanje izvoditi u propisanim debljinama slojeva i s propisanom zbijenošću.

Kontrola geometrije vrši se kontinuirano, vizualno i mjerenjem. Kontrola zbijenosti vrši se probno po slojevima i obvezno na vrhu.

Temelji

Betoniranje temeljnih konstrukcija izvesti u primjerenoj oplati na prethodno postavljenoj termoizolaciji i hidroizolaciji. Nakon postavljanja s armaturom prema Izvedbenom projektu konstrukcije, može se krenuti u betoniranje temeljnih konstrukcija prema ovom

projekt. Naročitu pažnju posvetiti zaštiti hidroizolacije, te traženim zaštitnim slojevima armature, posebno na mjestima oslabljenja presjeka instalacijskim kanalima. Betonirane temelja može započeti nakon što nadzorni inženjer, potvrdi da je temeljno tlo u skladu s pretpostavkama ove mape, pregleda postavljenu armaturu, nakon što su provjerene dimenzije temelja, te upisana dozvola o betoniranju u građevinski dnevnik. Zasipavanje oko izvedenih temelja izvesti nakon izrade i zaštite hidroizolacije i to u slojevima s potrebnim zbijanjem, kako ne bi došlo do naknadnog slijeganja nasutog tla. Nasuti materijal (iza i ispod ukopanih zidova) treba zadovoljavati mehaničke karakteristike predviđene ovim projektom, u suprotnom obavijestiti i zatražiti odobrenje za ugradnju od strane projektanta konstrukcija. Dozvoljena odstupanja prilikom izvođenja armirano-betonske konstrukcije temelja iznose ± 2 cm u tlocrtnim dimenzijama i visinskom pogledu.

BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

Općenito

Program kontrole i osiguranja kvalitete osnovni je uvjet za postizanje zahtijevanih svojstava betona i konstruktivnih elemenata u fazi građenja i eksploatacije. Upravljanje kvalitetom definirano je Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17, NN75/20, NN 7/22). Potvrđivanje sukladnosti betona provodi se prema Propisu. Sustav potvrđivanja sukladnosti betona je 2+.

Kontrola betona i njegovih sastojaka, te kontrola betonskih radova, treba biti pod stalnim nadzorom nadzornog inženjera.

Eventualna vremenski ubrzana proizvodnja betonskih elemenata, u cilju ubrzanja građenja, dopuštena je samo uz poseban projekt tehnologije izvođenja i dokaz zahtijevanih svojstava prethodnim ispitivanjima, te odobrenje projektanta konstrukcije.

Pri izvođenju betonske konstrukcije izvođač je dužan pridržavati se ovog projekta betonske konstrukcije, tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda, Propisa i normi na koje upućuje Propis.

Betoniranje pojedinih dijelova konstrukcije može početi nakon što se pregledaju: temeljno tlo, podloga, skela, oplata, armatura, te na mjestima gdje postoji, hidroizolacija.

Proizvodnja betona

Proizvođač je u cijelosti odgovoran za građevinski proizvod. U tu svrhu obavezan je provoditi sljedeće aktivnosti:

- a) Početno ispitivanje
- b) Stalnu unutarnju kontrolu proizvodnje
- c) Ispitivanje uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu

Početno ispitivanje

Sastav betona koji se proizvodi mora biti dokazan početnim ispitivanjem prema HRN EN 206-1 Dodatak A. Za početna ispitivanja projektiranog betona odgovoran je proizvođač. Početnim ispitivanjem utvrđuju se da li beton zadovoljava sva uvjetovana svojstva svježeg i očvrstlog betona. Prije upotrebe novog sastava betona ili prilikom pojave značajnije promjene u sastavnim materijalima mora se obaviti početno ispitivanje. U slučaju betona zadanog sastava i betona normiranog zadanog sastava nisu potrebna početna ispitivanja proizvođača.

Stalna unutarnja kontrola proizvodnje

Unutarnja kontrola proizvodnje uključuje sve mjere koje su potrebne za postizanje i održavanje kvalitete betona tako da on bude u skladu sa propisanim zahtjevima. Proizvođač u tom postupku mora izvršiti sljedeće:

1. Organizirati laboratorij i organizirati stalnu tvorničku kontrolu proizvodnje,
2. Imenovati osobu odgovornu za provođenje radnji u postupku ocjenjivanja sukladnosti građevnog proizvoda,
3. Uspostaviti sustav pisanih uputa za obavljanje pojedinih radnji u postupku ocjenjivanja sukladnosti. (Priručnik, radne upute i zapise)

Sastavni materijali

Sastavni materijali koji se upotrebljavaju za proizvodnju betona ne smiju sadržavati štetne primjese u količinama koje mogu biti opasne po svojstava trajnosti betona ili uzrokovati koroziju armature. Moraju biti pogodni za namjeravano korištenje betona. Svi sastavni materijali moraju imati odgovarajuću ispravu o sukladnosti.

Cement

Za izradu betona mogu se rabiti cementi propisani Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17, NN 75/20, NN 7/22) i normom HRN EN 197, koja uvjetuje sastav, svojstva i kriterije sukladnosti običnog cementa. Smiju se rabiti samo oni cementi koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima odgovarajuće važeće norme, izdane po ovlaštenoj hrvatskoj instituciji.

Agregat

Za izradu betona može se upotrebljavati obični i teški agregat propisani Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17, NN 75/20, NN 7/22) i normom HRN EN 12620 i lagani agregat propisan normom HRN EN 13055.

Smije se rabiti samo agregat koji ima potvrdu sukladnosti s uvjetima navedenih normi, koju izdaje ovlaštena hrvatska institucija. Za sve vrijeme izvođenja betonskih radova u prostor za uskladištenje pojedinih frakcija agregata smiju se uskladištiti samo vrste agregata odabrane prema projektiranom sastavu betonske mješavine.

Voda za spravljanje betona

Voda za spravljanje betona treba zadovoljavati uvjete norme HRN EN 1008:2002.

Pouzdana pitka voda (iz gradskih vodovoda) može se rabiti bez potrebe prethodne provjere uporabljivosti. Vodu koja se ne koristi za piće, a koristi se za izradu betona na osnovi provedenih ispitivanja, treba kontrolirati najmanje jednom u tri mjeseca.

Kemijski dodaci

Mogu se rabiti kemijski dodaci koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 934.

Smiju se rabiti samo oni kemijski dodaci koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima navedene norme koju je izdala ovlaštena hrvatska institucija. Kemijski dodaci koji nisu uvjetovani navedenom normom mogu se rabiti samo uz odgovarajuće tehničko dopuštenje nadležnog ministarstva ili institucije koju to ministarstvo ovlasti.

Mineralni dodaci

Prema HRN EN 206-1, primjenjuju se mineralni dodaci tip I i tip II.

Mineralni dodaci tipa I moraju zadovoljavati norme EN 12620 (za filere) i HRN EN 12878 (za pigmente). Mineralni dodaci tipa II moraju zadovoljavati norme HRN EN 450 (za lebdeći pepeo) i HRN EN 13263 (za silikatnu prašinu).

Ostali mineralni dodaci mogu se rabiti samo ako zadovoljavaju uvjete odgovarajuće hrvatske norme ili tehničkog dopuštenja izdanog od nadležnog ministarstva ili institucije koju je to ministarstvo ovlastilo. Vrsta i dinamika kontrola, odnosno ispitivanja sastavnih materijala mora biti u skladu s tablicom br. 22 norme HRN EN 206-1

Projektiranje betona

Sastav betona i sastavne materijale za projektirani beton i beton zadanog sastava treba odabrati tako da zadovoljavaju svojstva uvjetovana za svježi i očvršli beton, uključivo konzistenciju, gustoću, čvrstoću, trajnost, zaštitu ugrađenog čelika od korozije, uzimajući u obzir proizvodni proces i odabrani postupak izvedbe betonskih radova koji uključuju transport, ugradnju, zbijanje, njegovanje i moguće druge tretmane ili obrade ugrađenog betona.

Tvornička kontrola proizvodnje betona

Odgovornost, nadležna tijela i odnosi cjelokupnog osoblja koje upravlja, izvodi i potvrđuje radove koji se odnose na proizvodnju betona, moraju biti utvrđeni dokumentiranim sustavom kontrole proizvodnje. To se posebno odnosi na osoblje kojemu je potrebna organizacijska sloboda i autoritet za minimiziranje rizika od nezadovoljavajućeg betona i za identificiranje i izvještavanje o svakom problemu kvalitete betona.

Ispitivanje uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu

Svježi beton

Konzistencija betona utvrđuje se metodama slijeganja i rasprostiranja prema HRN EN 12350-2 i HRN EN 12350-5 i provodi se u laboratoriju proizvođača betona.

Količinu cementa, vode, agregata ili mineralnih dodataka utvrđuje se prema otpremnici betona sa proizvodnog pogona. Ni jedna pojedinačno utvrđena vrijednost vodocementnog faktora ne smije biti veća za više od 0,02 od granične vrijednosti.

Količina mikropora uvučenog zraka utvrđuje se prema HRN EN 12350-7 i mora zadovoljavati uvjete Propisa. Donja granica je uvjetovana vrijednost od $-0,5\%$ do max $1,0\%$ prema HRN EN 206-1.

Posebna svojstva betona moraju ispunjavati kriterije navedene u Tablici 17 HRN 206-1.

Konzistencija betona mora ispunjavati kriterije navedene u Tablici 18 HRN 206-1.

Sukladnost ispitivanja svježeg betona se prihvaća zadovoljenjem sukcesivnih rezultata ispitivanja u skladu sa uvjetovanim graničnim vrijednostima ili graničnim razredima ili zadanim vrijednostima uključujući dozvoljene tolerancije i maksimalno dopušteno odstupanje od tražene (uvjetovane) vrijednosti.

Očvršli beton

Utvrđivanje čvrstoće obavlja se na uzorcima kocaka brida 150 mm sukladnim HRN EN 12390-1- Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe i izrađenim i njegovanim prema HRN EN 12390-2 - Izrada i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće.

Tlačna čvrstoća betona utvrđuje se prema normi HRN EN 12390-3. Tlačna čvrstoća utvrđena je na uzorcima ispitanim pri starosti od 28 dana. U posebnim slučajevima može se posebno uvjetovati ispitivanje pri starosti manjoj ili većoj od 28 dana.

Minimalni broj uzoraka za prihvaćanje sukladnosti se određuje prema Tablici 13 HRN EN 206-1.

Pri ocjenjivanju sukladnosti razlikujemo početnu proizvodnju (dok se ne dobije minimalno 35 rezultata ispitivanja) i kontinuiranu proizvodnju (nakon dobivanja 35 rezultata ispitivanja u periodu koji ne prelazi 12 mjeseci).

Uzorkovanje se vrši prema planu uzorkovanja ili nakon dodavanja kemijskog dodatka radi prilagodbe konzistencije. Rezultat ispitivanja je onaj dobiven na pojedinačnom uzorku ili prosjek rezultata kada su uzorci na isti način uzorkovani i kada se ispituju u isto vrijeme.

Sukladnost s karakterističnom tlačnom čvrstoćom betona (fck) je potvrđena ako su oba kriterija iz Tablice 14. HRN EN 206-1 za početnu i za kontinuiranu proizvodnju zadovoljena.

Svojstva trajnosti

Beton se uzorkuje u skladu s HRN EN 12350-1. Uzorkovanje treba provesti za svaki sastav betona kod kojeg su uvjetovana svojstva trajnosti. Za dokaz tih svojstava odgovoran je proizvođač betona. Ispitivanja svojstava trajnosti proizvođač je dužan provoditi u skladu s

normama danim u Propisu. Kontrola sukladnosti svojstava trajnosti će se prihvaćati prema pojedinačnim izvještajima za pojedino svojstvo trajnosti, a prema kriterijima koje propisuje pojedina norma ili Propis.

Isporuka betona

Prilikom svake isporuke betona na gradilište proizvođač betona dužan je izdati otpremnicu koja mora sadržavati podatke prema točki 7.3 HRN EN 206-1.

KONTROLNI POSTUPCI NA GRADILIŠTU

Svježi beton

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare (tvornice betona), odgovorna osoba obvezno određuje neposredno prije ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg betona.

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670-1, HRN EN 206-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te, kod opravdane sumnje, ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Očvršli beton

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare (tvornice betona), odgovorna osoba obvezno određuje neposredno prije ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava očvrstlog betona

Utvrdivanje čvrstoće obavlja se na uzorcima kocaka brida 150 mm sukladnim HRN EN 12390-1- Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe, izrađenim i njegovanim prema HRN EN 12390-2 - Izrada i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće. Tlačna čvrstoća betona utvrđuje se prema normi HRN EN 12390-3.

Minimalni zahtjevi za uzimanje uzoraka propisani su u uvodnom dijelu.

Ocjenjivanje rezultata ispitivanja

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka sa gradilišta i dokazivanjem karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 «Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće».

Ispitivanje i dokazivanje identičnosti pokazuje da li ugrađeni beton pripada istom skupu za koji je proizvođačevom ocjenom sukladnosti utvrđeno da mu je tlačna čvrstoća sukladna karakterističnom čvrstoćom (fck).

Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema EN 13791.

IZVODENJE A-B RADOVA

Općenito

Izvođač radova treba izvesti betonske i armirano-betonske radove u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670-1 - Izvedba betonskih konstrukcija – 1. dio: Općenito i Propis.

Pogon za proizvodnju betona mora ispunjavati zahtjeve norme HRN EN 206-1 - Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost. Za svaku vrstu betona proizvođač odnosno izvođač je dužan dostaviti odgovarajuću ispravu o sukladnosti.

Ugradnja betona

Ugradnja betona se provodi u skladu s HRN EN 13670-1, točkama 8, 9 i 10 i Dodatak E. Početna temperatura svježeg betona u fazi ugradnje ne smije biti niža od +5°C, ni viša od +30°C. U slučaju da je temperatura izvan ovih granica, treba poduzeti mjere u skladu s Propisom.

Transport svježeg betona do gradilišta, te do samog mjesta ugradnje u oplatu treba biti takav da ne dolazi do pojave segregacije betona.

Ugrađivanje betona u oplatu izvesti mehanički s potrebnim vibriranjem.

Njega betona

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi u skladu s HRN EN 13670-1, točka 8.5.

Neposredno nakon betoniranja, beton treba biti zaštićen od slijedećeg: prebrzog isušivanja, brze izmjene topline, oborinske i tekuće vode, vibracija koje mogu štetno utjecati na stvrdnjavanje betona.

Beton se nakon ugradnje mora zaštititi da bi se osigurala zadovoljavajuća hidratacija na površini, te izbjegla oštećenja zbog ranog i naglog skupljanja. Duljina trajanja njege betona definirana je u uvodnom dijelu.

Oplata i skele

Oplata i skele moraju biti u skladu s HRN EN 13670-1, točka 5. i Dodatak B.

Skele i oplata moraju biti tako konstruirane i izvedene da mogu preuzeti opterećenja i utjecaje koji nastaju u izvođenju radova, bez štetnih slijeganja i deformacija, kako bi se osigurala sigurnost i točnost elemenata konstrukcije predviđena projektom konstrukcije.

Oplata konstrukcije mora biti takva da se za vrijeme betoniranja na gube sastojci betona, te da vanjsko lice betona ispunjava zahtjeve date u projektu konstrukcije (glatki beton, natur beton, i sl.). Oplata se mora lako i bez oštećenja skidati s još neočvrstlog betona. Njene unutarnje stranice moraju biti čiste i po potrebi premazane zaštitnim sredstvom, koje ne smije djelovati štetno na beton, mijenjati boju betona, utjecati na vezu armature i betona ili djelovati štetno na materijal koji se nakadno nanosi na betonsku konstrukciju.

Površinska obrada

Sve vidljive plohe betona trebaju biti glatke i ujednačene boje. Za svako odstupanje od projekta, nadzorni inženjer je dužan izvijestiti Projektanta i Investitora. U cilju postizanja projektiranog izgleda ploha, nužno je koristiti odgovarajuću oplatu i adekvatno ugrađivati beton.

Armatura

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete propisane Propisom. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

Ugradnju armature potrebno je provesti u skladu s HRN EN 13670-1, te Propisom. Osobito poštivati projektom predviđene razmake i zaštitne slojeve armature. Ni jedno betoniranje elementa ne može započeti bez prethodnog detaljnog pregleda armature od strane nadzornog inženjera i njegove dozvole.

OSTALI RADOVI I MATERIJALI

Svi materijali i proizvodi koji se ugrađuju u građevinu trebaju biti kvalitetni i trajni, uz zadovoljenje svih važećih normi, propisa i pravila struke. Za sve se upotrijebljene materijale provode tekuća i kontrolna ispitivanja, odnosno prilažu atesti isporučitelja. Izvedba svih radova treba biti ispravna, kvalitetna i pod stalnim stručnim nadzorom. Za svako odstupanje primijenjenog gradiva ili gotovog proizvoda od projekta, potrebna je suglasnost Projektanta i Investitora.

NADZOR

Za vrijeme izvođenja radova potrebna je stalna nazočnost nadzornog inženjera, nadzor geomehaničara u fazi izvedbe iskopa, i temeljenja, kontinuirani geodetski i projektantski nadzor. Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s ovim tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija.

MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI

Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namijenjenu uporabu. Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak. Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

DODATNA ISPITIVANJA

Dodatna ispitivanja gradiva osoba u postupku građenja obaviti će se po nalogu odgovornih osoba, ako se za to ukaže potreba.

1.9 NAČIN ODRŽAVANJA I PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Radnje u okviru održavanja betonskih konstrukcija treba provoditi prema odredbama TEHNIČKOG PROPISA ZA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE NN 17/17, NN 75/20, NN 7/22. Izjavu o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine dužan je prirediti Izvođač u skladu s pozitivnom regulativom RH, tehničkim propisima, normama na koje se oni pozivaju te glavnim i izvedbenim projektom.

Redovite preglede u svrhu održavanja armiranobetonske konstrukcije potrebno je provoditi svakih 5 godina, a prvi put 6 mj. nakon početka korištenja izgrađene građevine.

Način obavljanja pregleda je sljedeći:

- a) vizualni pregled konstrukcija, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina, relativni pomaci dilatacijskih cjelina, te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- b) utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature
- c) utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata armiranobetonske konstrukcije za slučaj osnovnog djelovanja, ako se na temelju vizualnog pregleda opisanog u podtočki a) sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti.

Dokumentaciju o izvršenim pregledima i drugu dokumentaciju o održavanju betonske konstrukcije i svih njenih elemenata dužan je trajno čuvati vlasnik građevine. Uporabni vijek predmetne građevine je najmanje 50 godina.

2 PRORAČUN KONSTRUKCIJA

2.1.1 ANALIZA OPTEREĆENJA

Osnovna opterećenja

- 1) Vlastita težina nosive konstrukcije (25 kN/m^3) - automatski putem računala
- 2) Dodatno stalno opterećenje (sukladno slojevima):

Dodatno stalno opterećenje pozicije -200*	= 2,50 kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje pozicije -200 (garažni prostor):	= 2,50 kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje pozicije -200/100 (garažni prostor):	= 2,50 kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje pozicije -200/100 (skladišni prostor):	= 1,00 kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje pozicije -100 (garažni prostor):	= 2,50 kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje pozicije -100/000 (garažni prostor):	= 2,50 kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje pozicije -100/000 (skladišni prostor):	= 1,00 kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje pozicije 000:	= 6,00 kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje pozicije 000*: 2,50+1,00 (preg. zidovi)	= 3,50kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje pozicije 100*: 2,00+1,00 (preg. zidovi)	= 3,00kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje pozicije 200*: 2,00+1,00 (preg. zidovi)	= 3,00kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje pozicije 300*: 2,00+1,00 (preg. zidovi)	= 3,00kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje pozicije 400*: 2,00+1,00 (preg. zidovi)	= 3,00kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje pozicije 500*:	= 1,50 kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje pozicije 500*:	= 20,0 kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje pozicije 600*:	= 1,00kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje stubišta:	= 3,00 kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje stubišnog pretprostora:	= 3,00 kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje na zidovima	= 1,00 kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje AB balkona	= 2,50 kN/m ²
Dodatno stalno opterećenje čeličnih balkona	= 0,60 kN/m ²

3) Uporabno opterećenje:

Uporabno opterećenje pozicije -200:	= 2,50 kN/m ²
Uporabno opterećenje pozicije -200/100 (skladišni prostor):	= 5,00 kN/m ²
Uporabno opterećenje pozicije -200/100 (garažni prostor):	= 2,50 kN/m ²
Uporabno opterećenje pozicije -100:	= 2,50 kN/m ²
Uporabno opterećenje pozicije -100/000 (garažni prostor):	= 2,50 kN/m ²
Uporabno opterećenje pozicije -100/000 (skladišni prostor):	= 5,00 kN/m ²
Uporabno opterećenje pozicije 000:	= 2,50 kN/m ²
Uporabno opterećenje pozicije 000*:	= 2,50 kN/m ²
Uporabno opterećenje pozicije 100* do 400*:	= 2,50 kN/m ²
Uporabno opterećenje pozicije 500*:	= 4,00 kN/m ²
Uporabno opterećenje pozicije 500* (mjesto bazena):	= 2,00 kN/m ²
Uporabno opterećenje pozicije 600*:	= 1,00 kN/m ²
Uporabno opterećenje vatrog. vozila [3x100 kn/osovina / (2,5x6,0m)	= 20,00 kN/m ²
Uporabno opterećenje stubišta i stubišni prostora:	= 4,00 kN/m ²
Uporabno opterećenje balkona:	= 4,00 kN/m ²

4) Opterećenje snijegom:

Osnovno opterećenje snijegom usvojeno kao:

$s_K=0,5 \text{ kN/m}^2$ za 1. područje – priobalje i otoci (cca 20 m n.m.), $\mu_1=0,8$

Opterećenje snijegom po tlocrtnoj površini: $0,8 \cdot 0,5 = 0,40 \text{ kN/m}^2$

5) Opterećenje vjetrom (prema HRN EN 1991-1-4):

$v_b = 30,0 \text{ m/s}$

$q_b = \frac{\rho \cdot v_b^2}{2} = 0,56 \text{ kN/m}^2$

$c_e (z_{\max} \sim 16,0 \text{ m}) - \text{II kat.} = 2,65$

$q_b = q_b \times c_e(z) = 0,56 \cdot 2,65 = 1,48 \text{ kN/m}^2$

usvojeno $q_b = 1,50 \text{ kN/m}^2$

$w \text{ (kN/m}^2) = q_b \times c$

$w \text{ (kN/m}^2) = q_b \times c$

6) Opterećenje tlom

Kut unutarnjeg trenja materijala:	$\varphi_{1k} = 40,0^\circ$ (zasip)
	$\gamma_2 = 20,0 \text{ kN/m}^3$ (zasip)
Koeficijent tlaka mirovanja:	$k_0 = 1 - \sin(\varphi_{1d}) \sim 0,5$
Dinamička sila tla (južna zgrada)	$\Delta P_d = a \cdot S \cdot g \cdot H \sim 29,5 \text{ kN/m}^2$
Dinamička sila tla (sjeverna zgrada)	$\Delta P_d = a \cdot S \cdot g \cdot H \sim 27,0 \text{ kN/m}^2$

7) Djelovanje potresa:

Horizontalno vršno ubrzanje tla za povratni period $T_p=95$ godina $ag_R = 0,112 \text{ g}$

Horizontalno vršno ubrzanje tla za povratni period $T_p=475$ godina $ag_R = 0,22 \text{ g}$

Razred tla: A

Razred duktilnosti: M

Razred važnosti građevine II: $\gamma = 1,0$

Tip spektra 1

Vrijednosti parametara koji opisuju elastični spektar odziva za usvojeni razred tla A:

$S=1,0$; $T_B(S)=0,15$; $T_C(S)=0,4$; $T_D(S)=2,0$

Faktori za kombinaciju masa pobuđenih potresnim djelovanjem su uzeti preme sljedećem izrazu: $\sum G + \psi E_i \cdot \sum P$, $\psi E_i = \varphi \cdot \psi_2 = 1,0 \cdot 0,3 = 0,30$ (usvaja se za sve etaže, na strani sigurnosti)

Obzirom na geometrijske karakteristike i raspored konstruktivnih elemenata usvaja se isti faktor ponašanja za oba smjera:

$$q = q_0 \times k_w = 0,8 \times (3 \times 1) = 2,4$$

$$q = 2,4$$

2.2 PRORAČUN NOSIVE KONSTRUKCIJE

2.2.1 Osnovni podaci o proračunskom modelu

Proračun se provodi na prostornim linearno-elastičnim KE modelima, programskim paketom TOWER 8

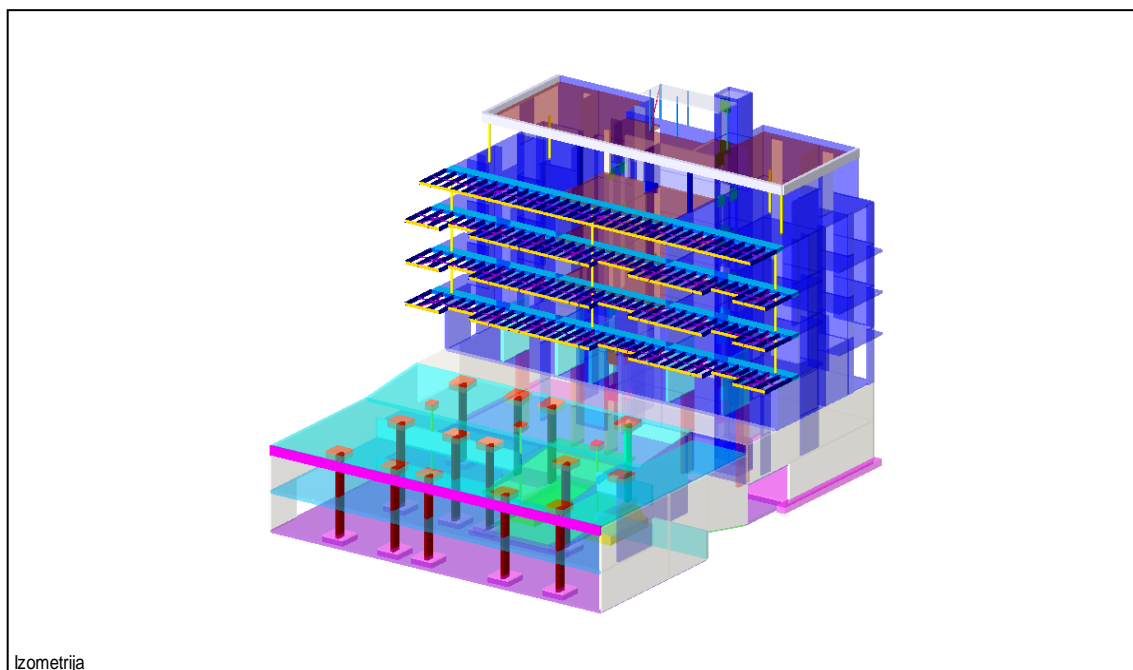
Modeli se sastoje od linijskih i plošnih konačnih elemenata čije geometrijske karakteristike numerički opisuju odgovarajuće nosive elemente (grede, ploče i zidove) konstrukcije

Materijal armiranobetonskih elemenata je beton klase C 25/30, C 30/37, C40/50 i s modulom elastičnosti $E=3.15 \times 10^7$ kN/m², $E=3.28 \times 10^7$

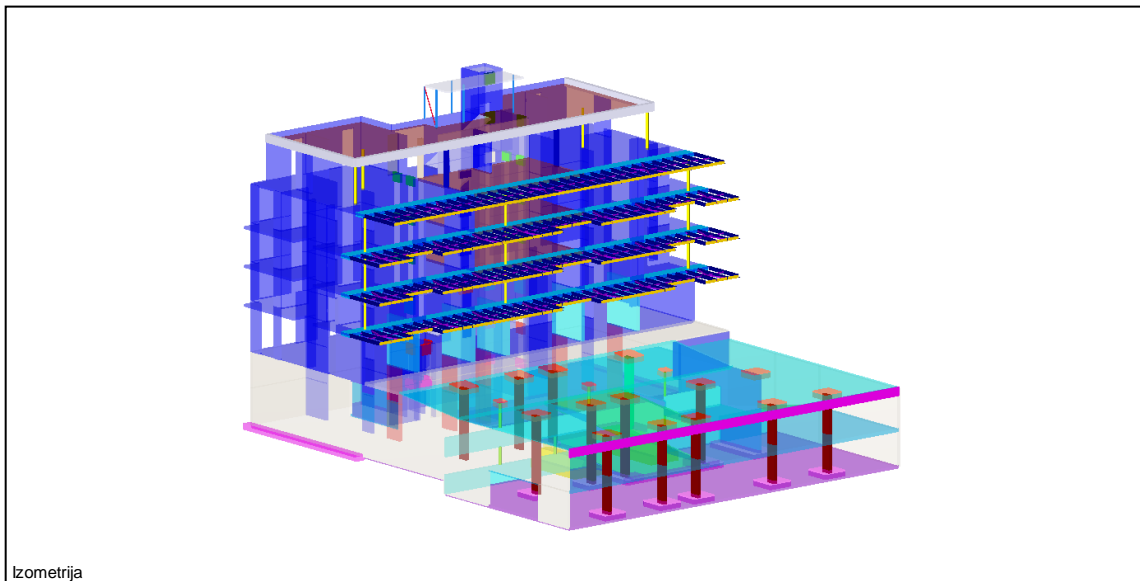
Oslonci temeljnih konstrukcija su uzeti s modulom stižljivosti od 100 MN/m³

Spoj ploča sa obodnim elementima modeliran je zglobno

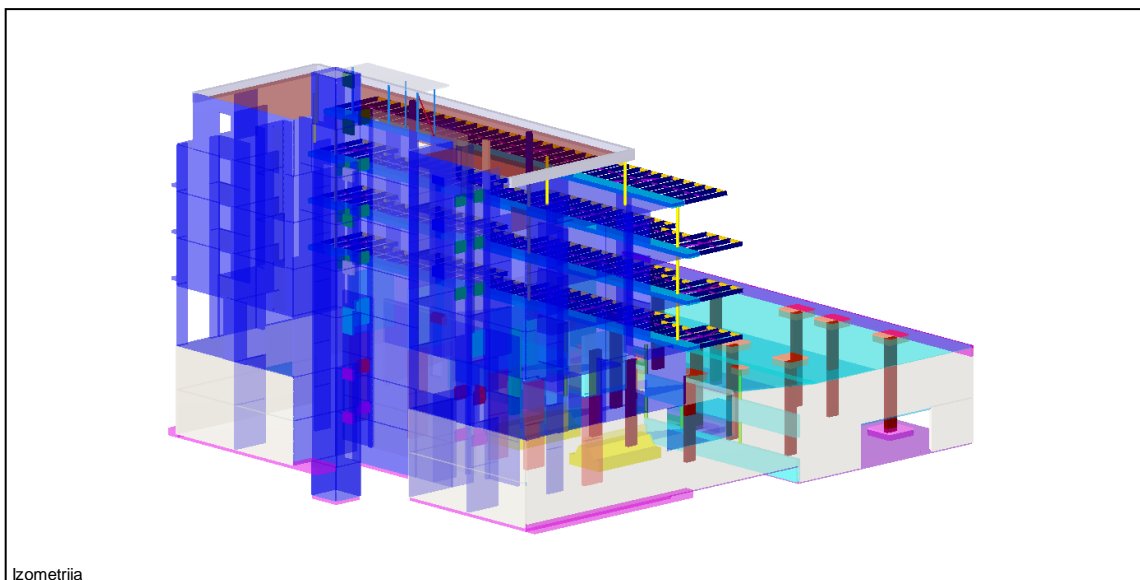
Model opisuje konačno (izvedeno stanje) konstrukcije, te je sve vitalne elemente potrebno pridržavati do očvršćenja pozicija 500. U slučaju drugačije izvedbe potrebno je provođenje dodatnih analiza.



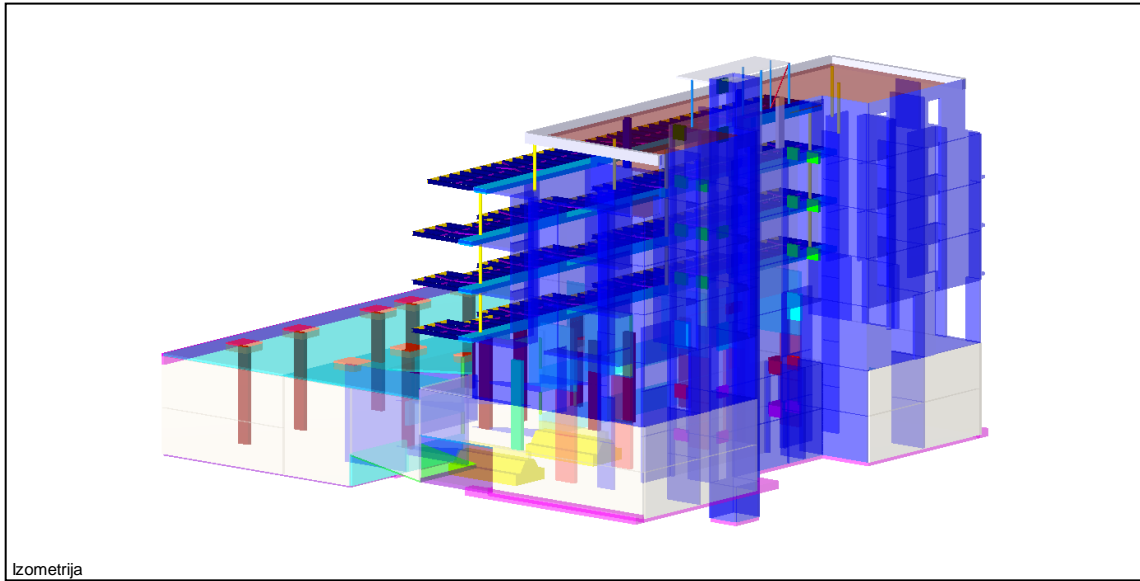
Slika 1, Izometrija



Slika 2, Izometrija

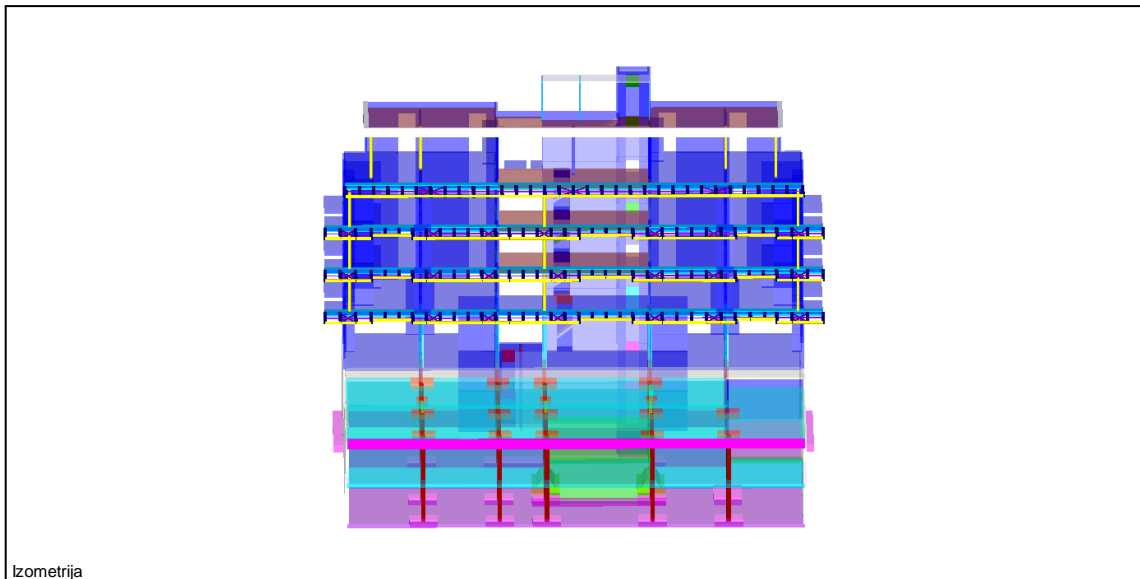


Slika 3, Izometrija



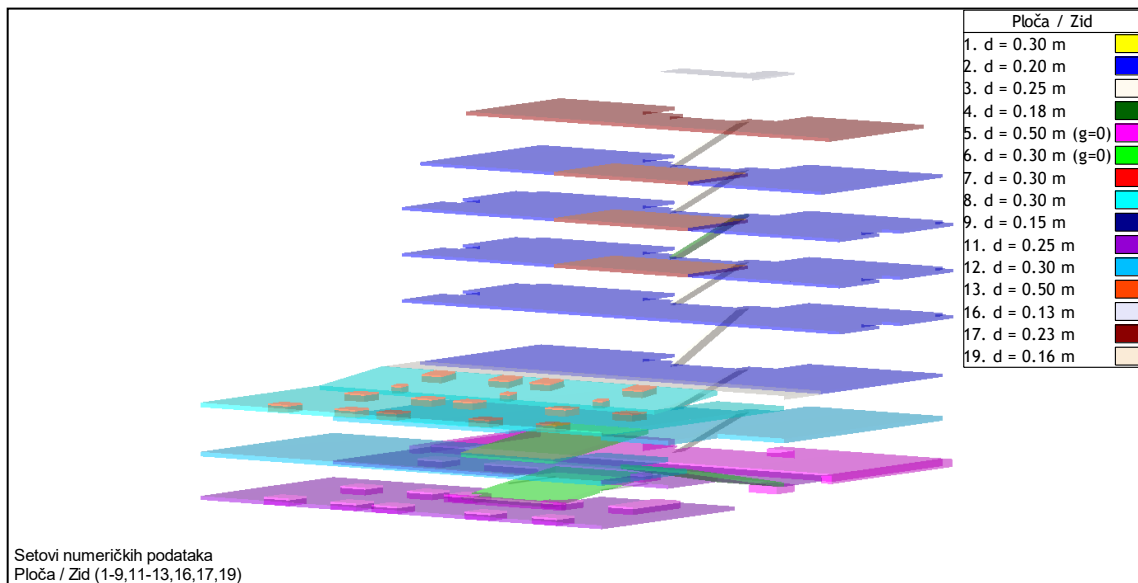
Izometrija

Slika 4, Izometrija

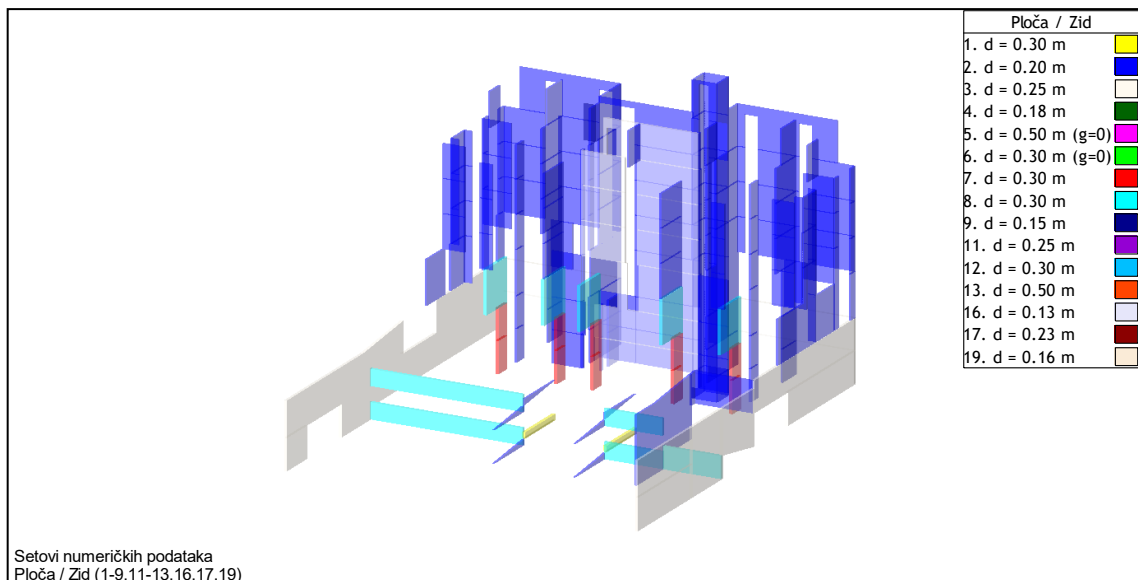


Izometrija

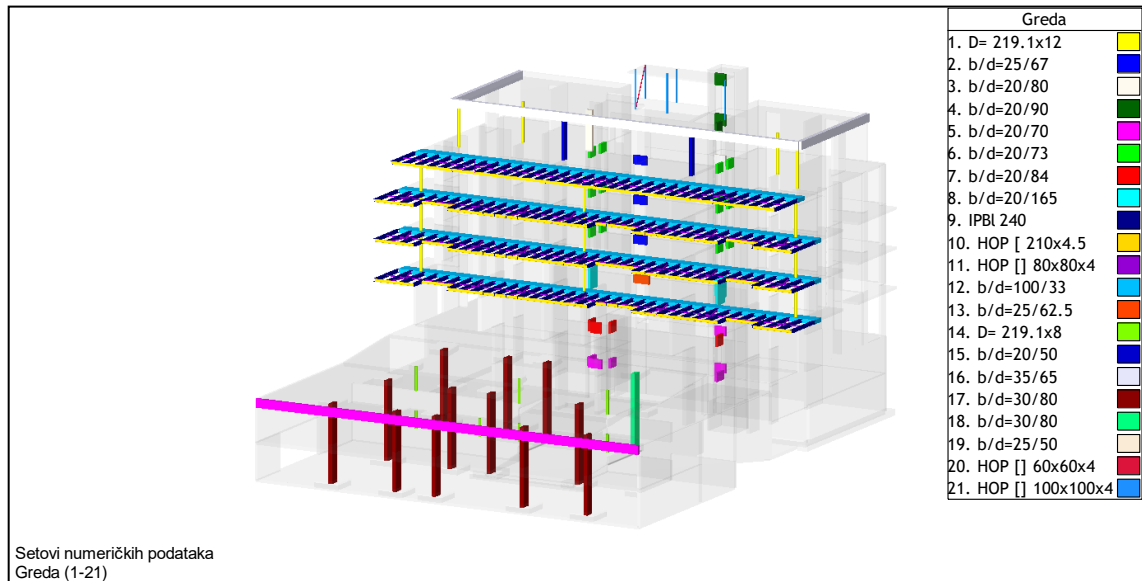
Slika 5, Izometrija



Slika 6, Setovi numeričkih podataka



Slika 7, Setovi numeričkih podataka



Slika 8, Setovi numeričkih podataka

2.2.2 Sheme nivoa

Tablica 1, Sheme nivoa

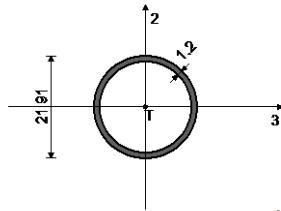
Shema nivoa			
	Naziv	z [m]	h [m]
600*		25.84	3.03
500*		22.81	3.12
400*		19.69	3.00
300*		16.69	3.00
200*		13.69	3.00
100*		10.69	3.96
000*		6.73	0.68
000		6.05	2.12
-100/000		3.93	1.08
-100		2.85	1.77
-200/-100		1.08	1.08
-200		0.00	1.10
-200*		-1.10	

2.2.3 Karakteristike štapnih elemenata

Tablica 2, Karakteristike štapnih elemenata

Setovi greda

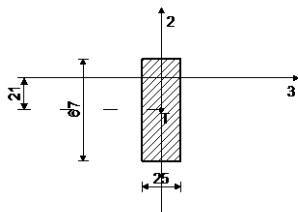
Set: 1 Presjek: D=219.1x12, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
5 - Čelik	7.807e-3	3.902e-3	3.902e-3	8.396e-5	4.200e-5	4.200e-5

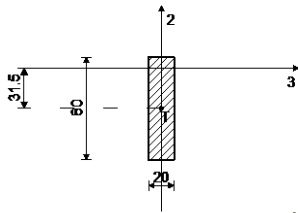
Set: 2 Presjek: b/d=25/67, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - C 30/37	1.675e-1	1.396e-1	1.396e-1	2.671e-3	8.724e-4	6.266e-3

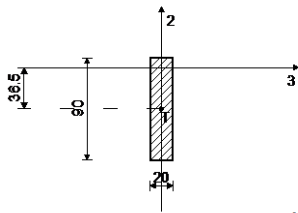
Set: 3 Presjek: b/d=20/80, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - C 30/37	1.600e-1	1.333e-1	1.333e-1	1.797e-3	5.333e-4	8.533e-3

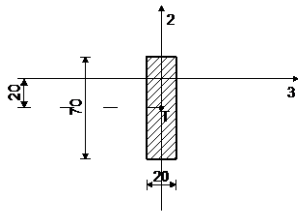
Set: 4 Presjek: b/d=20/90, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - C 30/37	1.800e-1	1.500e-1	1.500e-1	2.064e-3	6.000e-4	1.215e-2

Set: 5 Presjek: b/d=20/70, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - C 30/37	1.400e-1	1.167e-1	1.167e-1	1.531e-3	4.667e-4	5.717e-3

Set: 6 Presjek: b/d=20/73, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - C 30/37	1.460e-1	1.217e-1	1.217e-1	1.611e-3	4.867e-4	6.484e-3

[cm]

Set: 7 Presjek: b/d=20/84, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - C 30/37	1.680e-1	1.400e-1	1.400e-1	1.904e-3	5.600e-4	9.878e-3

[cm]

Set: 8 Presjek: b/d=20/165, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - C 30/37	3.300e-1	2.750e-1	2.750e-1	4.064e-3	1.100e-3	7.487e-2

[cm]

Set: 9 Presjek: IPBI 240, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
5 - Čelik	7.684e-3	2.518e-3	5.760e-3	3.024e-7	2.766e-5	7.760e-5

[cm]

Set: 10 Presjek: HOP [210x4.5, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
5 - Čelik	1.475e-3	9.405e-4	6.300e-4	1.022e-8	6.424e-7	8.985e-6

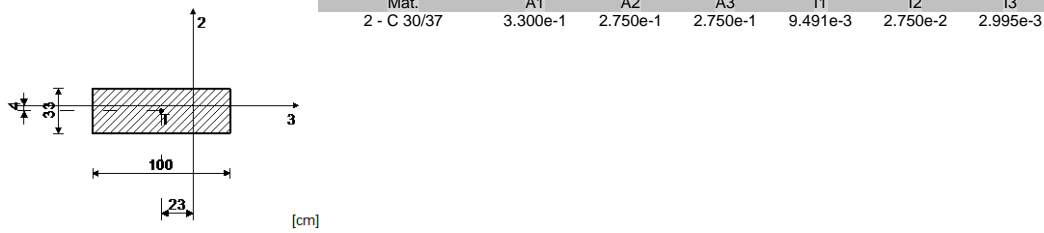
[cm]

Set: 11 Presjek: HOP [80x80x4, Fiktivna ekscentričnost

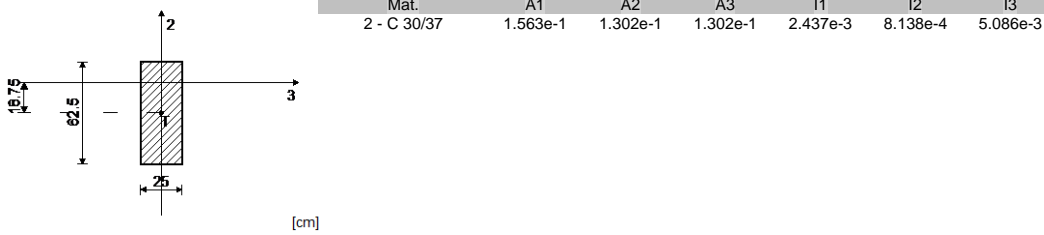
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
5 - Čelik	1.175e-3	6.400e-4	6.400e-4	1.798e-6	1.072e-6	1.072e-6

[cm]

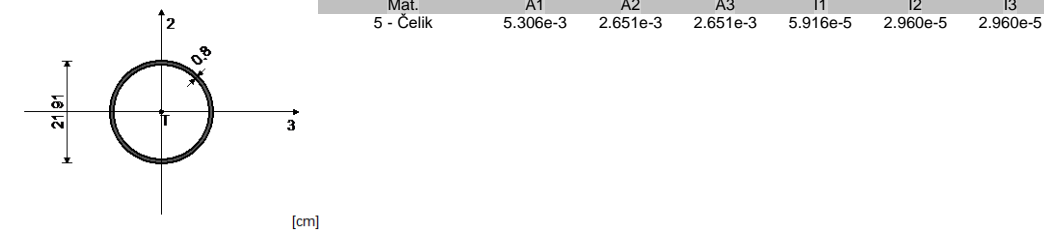
Set: 12 Presjek: b/d=100/33, Fiktivna ekscentričnost



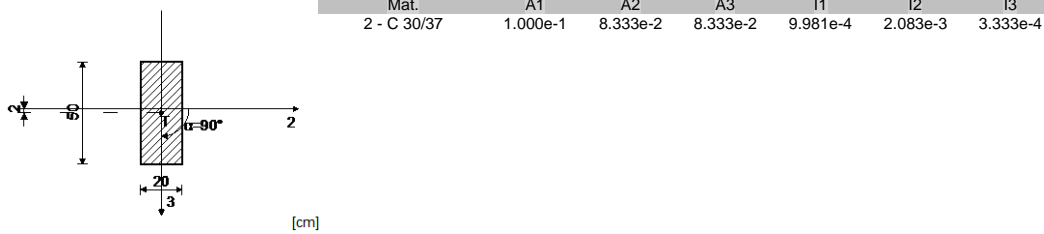
Set: 13 Presjek: b/d=25/62.5, Fiktivna ekscentričnost



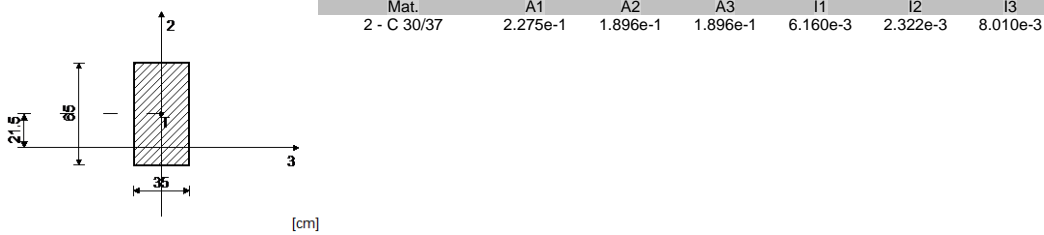
Set: 14 Presjek: D= 219.1x8, Fiktivna ekscentričnost



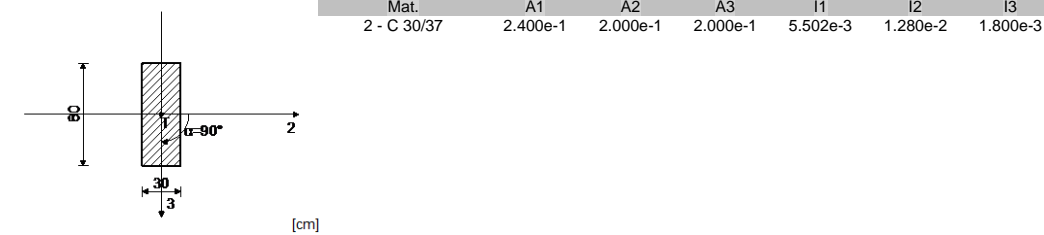
Set: 15 Presjek: b/d=20/50, Fiktivna ekscentričnost



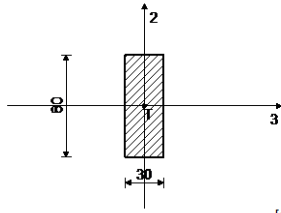
Set: 16 Presjek: b/d=35/65, Fiktivna ekscentričnost



Set: 17 Presjek: b/d=30/80, Fiktivna ekscentričnost



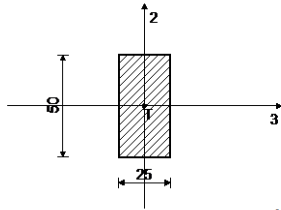
Set: 18 Presjek: b/d=30/80, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - C 30/37	2.400e-1	2.000e-1	2.000e-1	5.502e-3	1.800e-3	1.280e-2

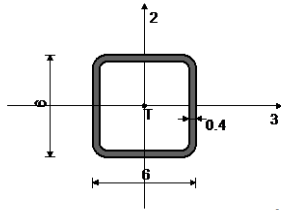
Set: 19 Presjek: b/d=25/50, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - C 30/37	1.250e-1	1.042e-1	1.042e-1	1.788e-3	6.510e-4	2.604e-3

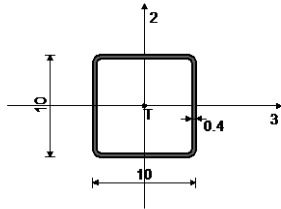
Set: 20 Presjek: HOP [] 60x60x4, Fiktivna ekscentričnost



[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
5 - Čelik	8.550e-4	4.800e-4	4.800e-4	7.219e-7	4.092e-7	4.092e-7

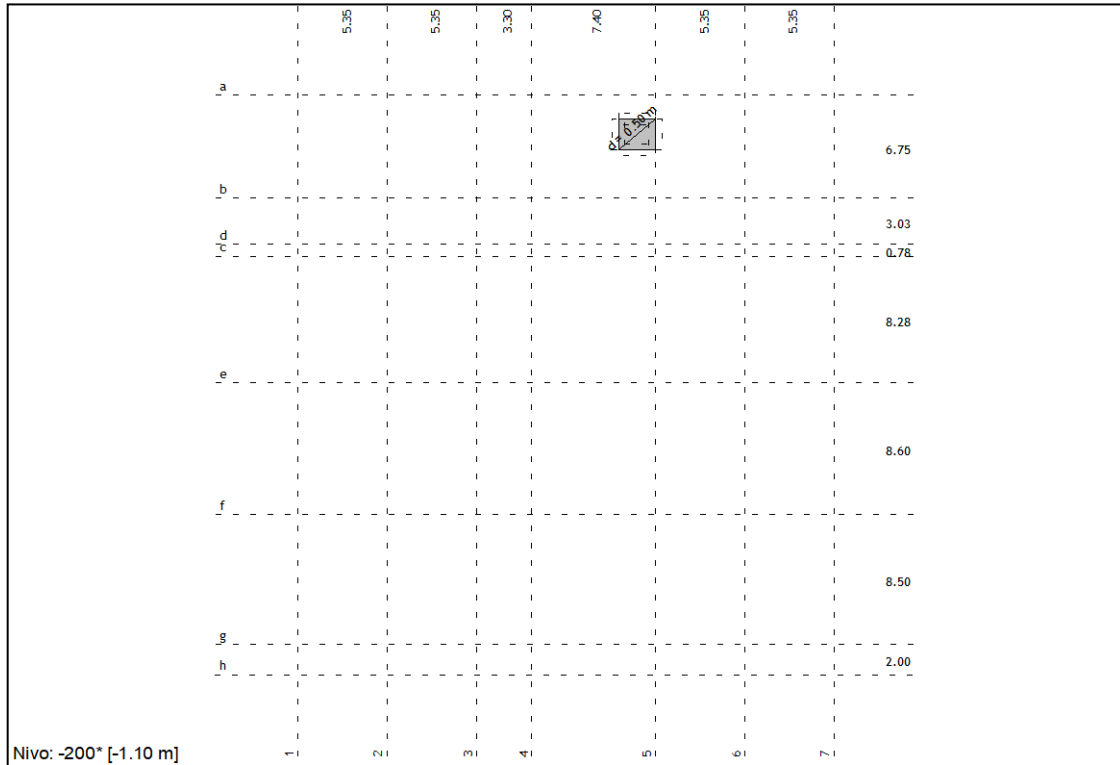
Set: 21 Presjek: HOP [] 100x100x4, Fiktivna ekscentričnost



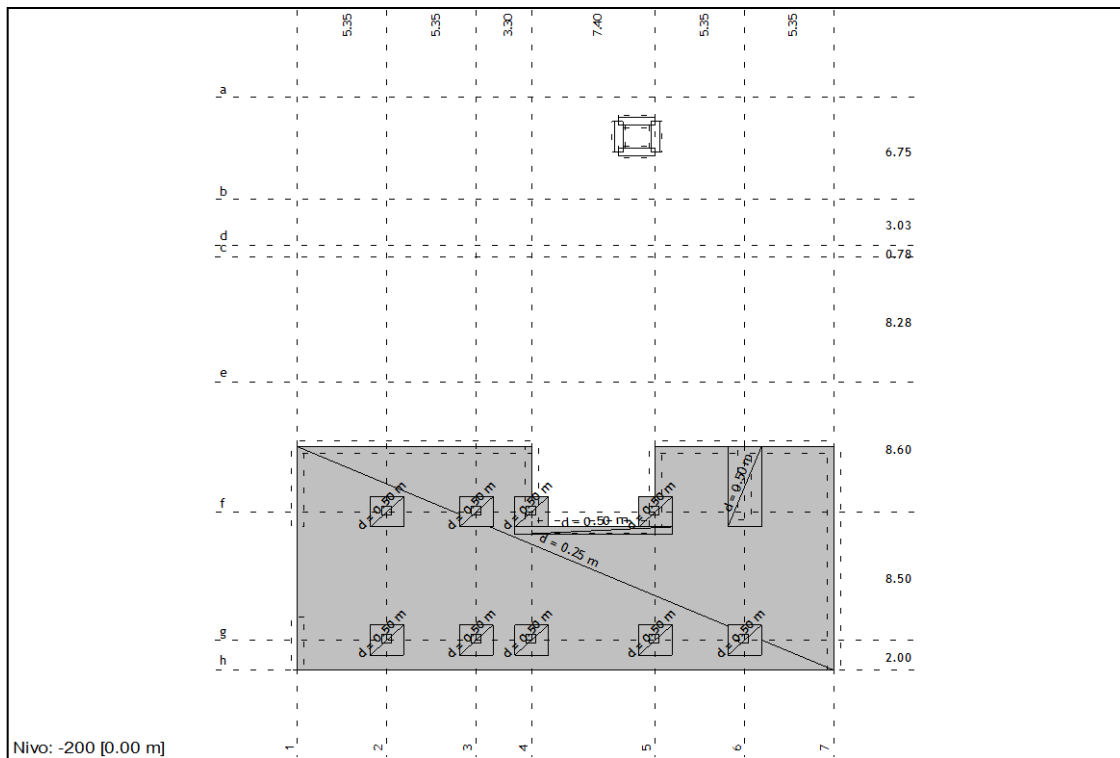
[cm]

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
5 - Čelik	1.495e-3	8.000e-4	8.000e-4	3.612e-6	2.213e-6	2.213e-6

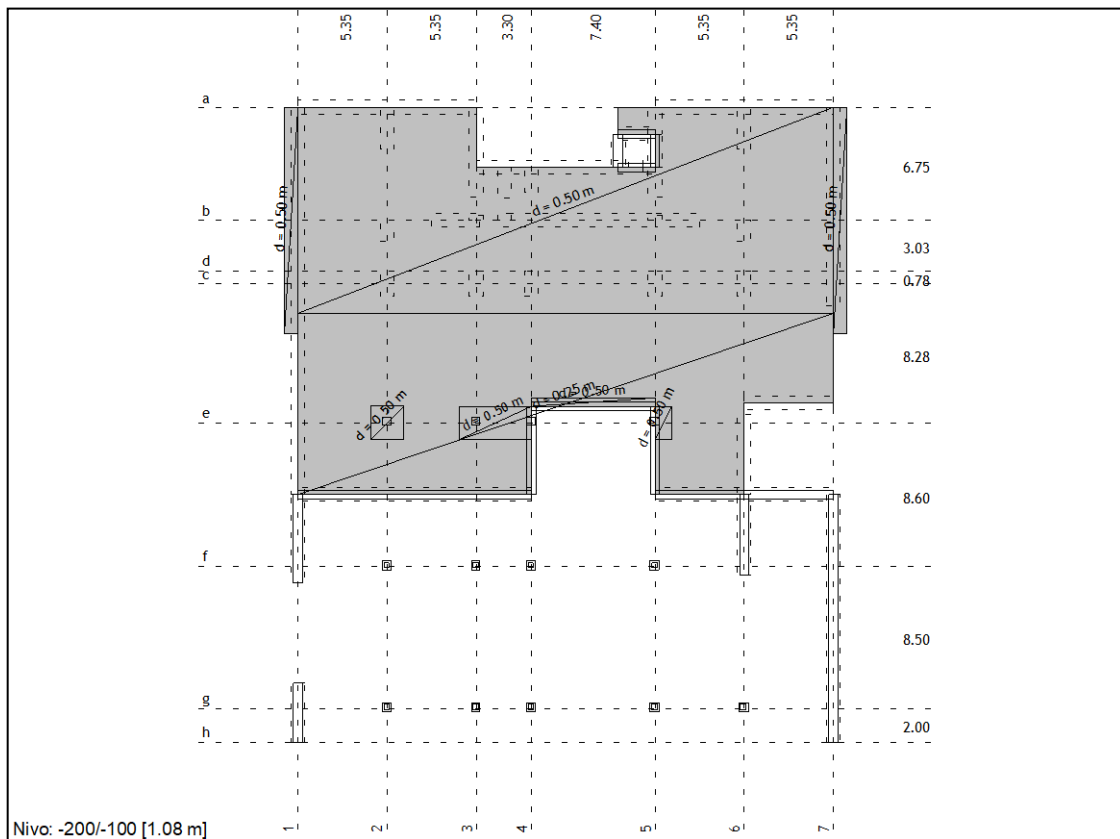
2.2.4 Dispozicija elemenata po nivoima



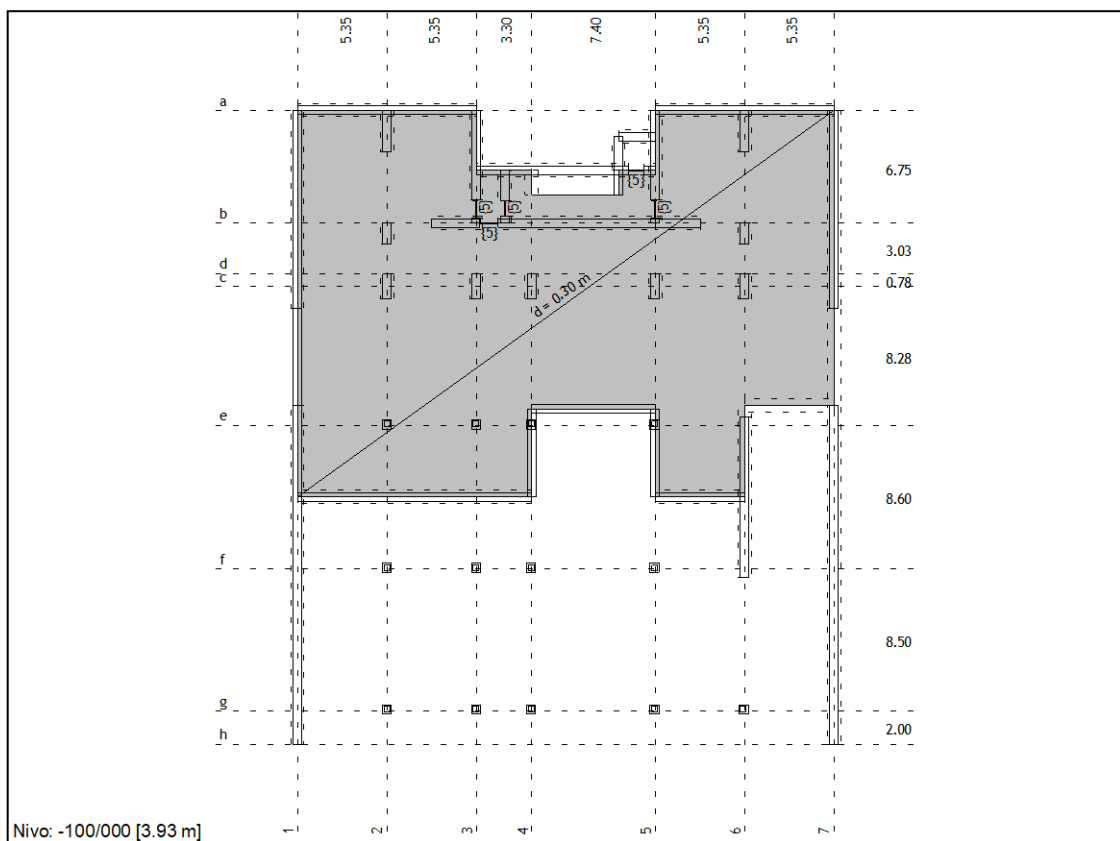
Slika 9, pozicija -200*



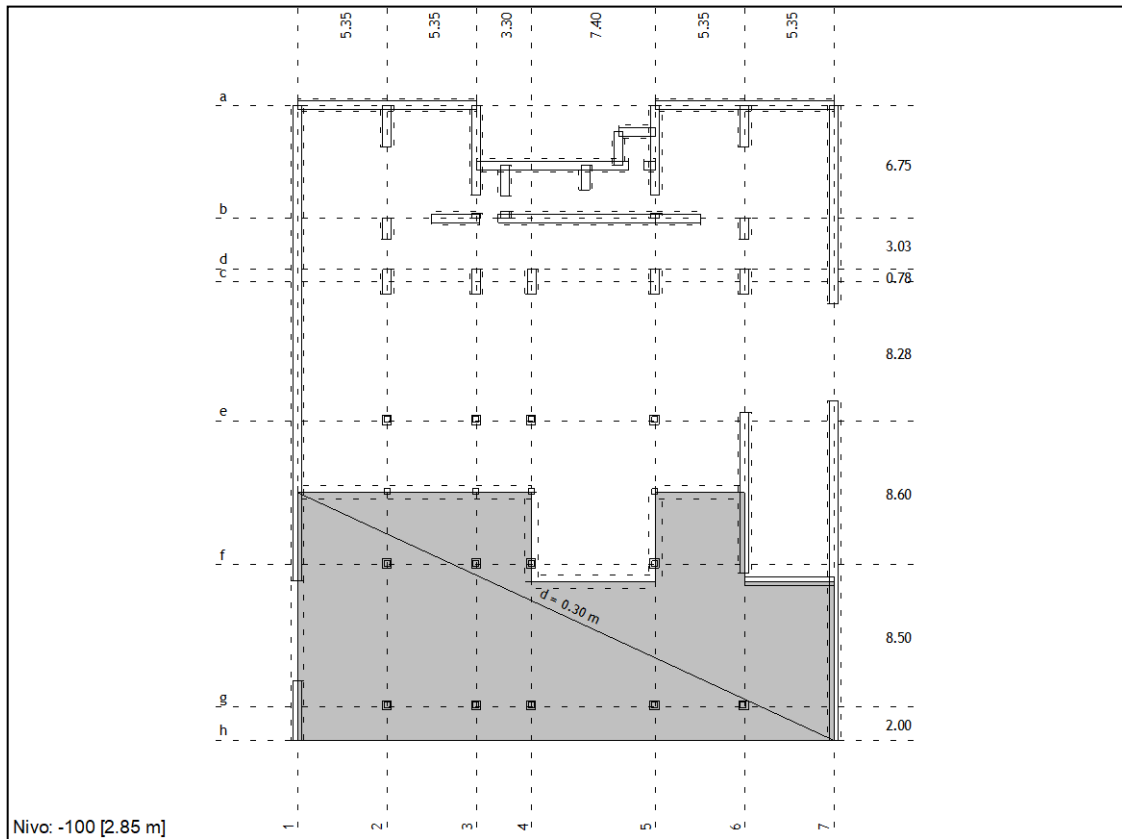
Slika 10, pozicija -200



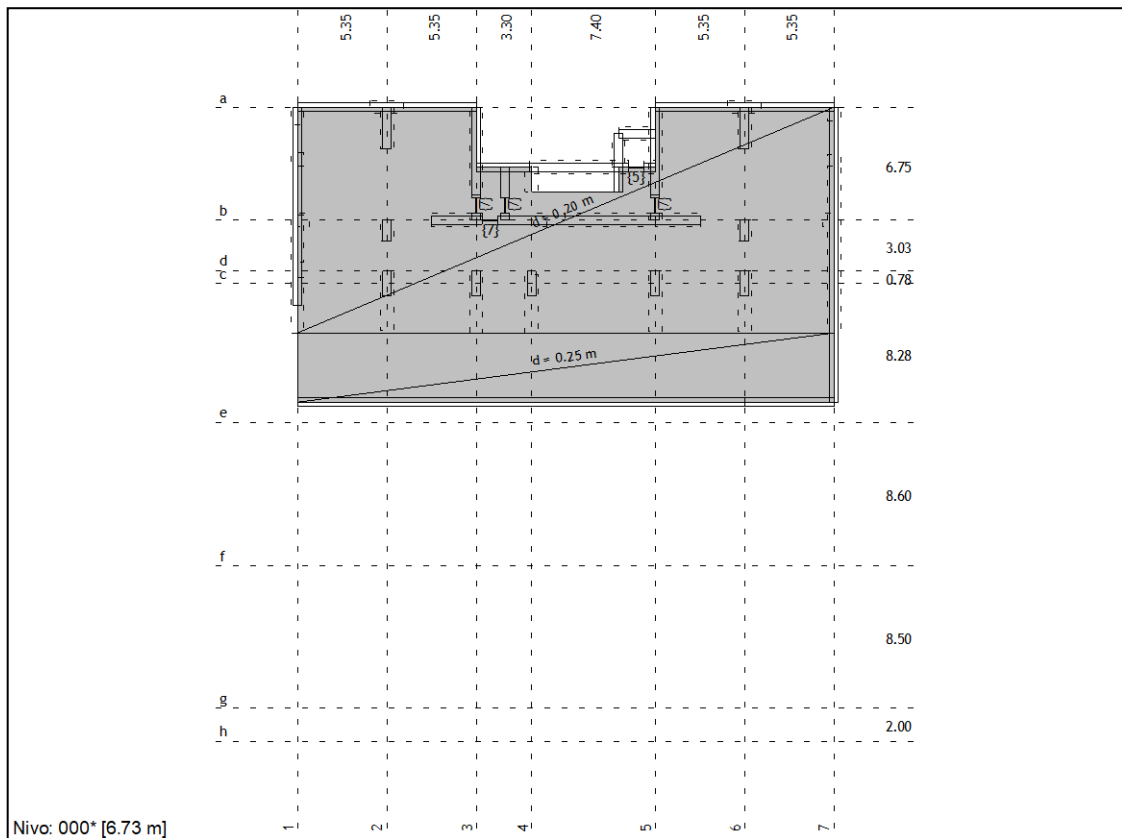
Slika 11, pozicija -200/100



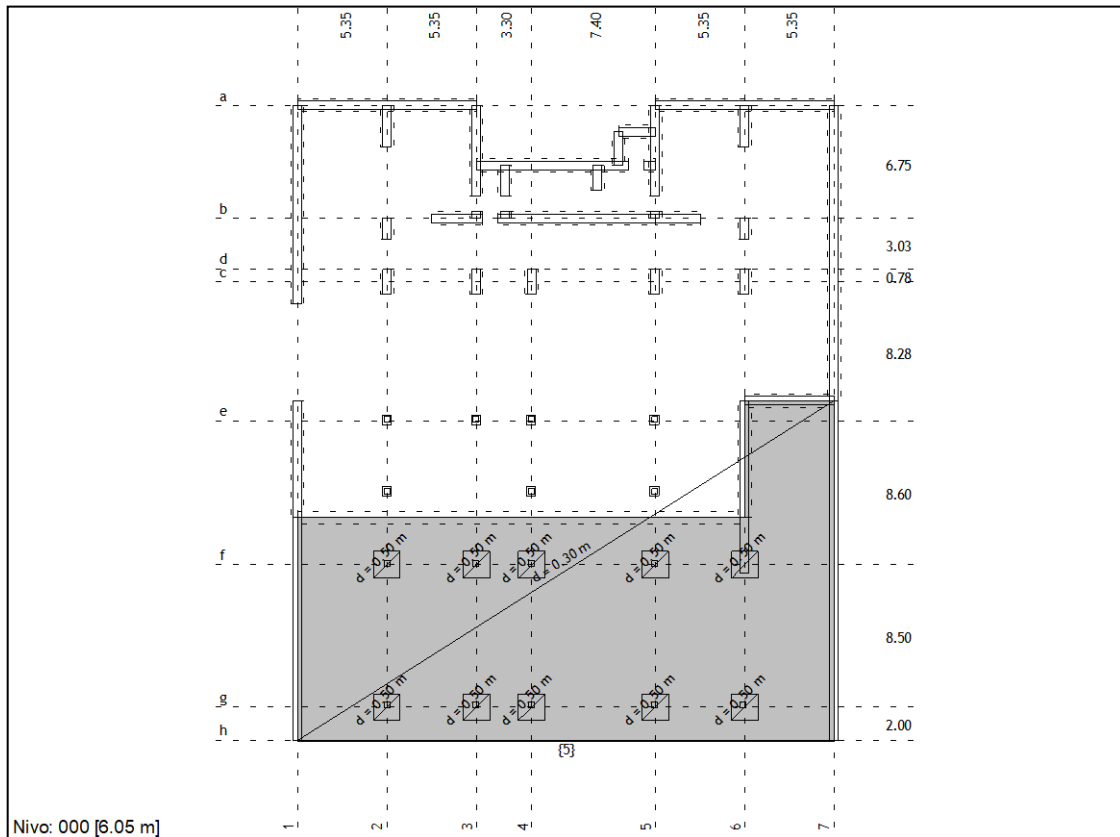
Slika 12, pozicija -100/000



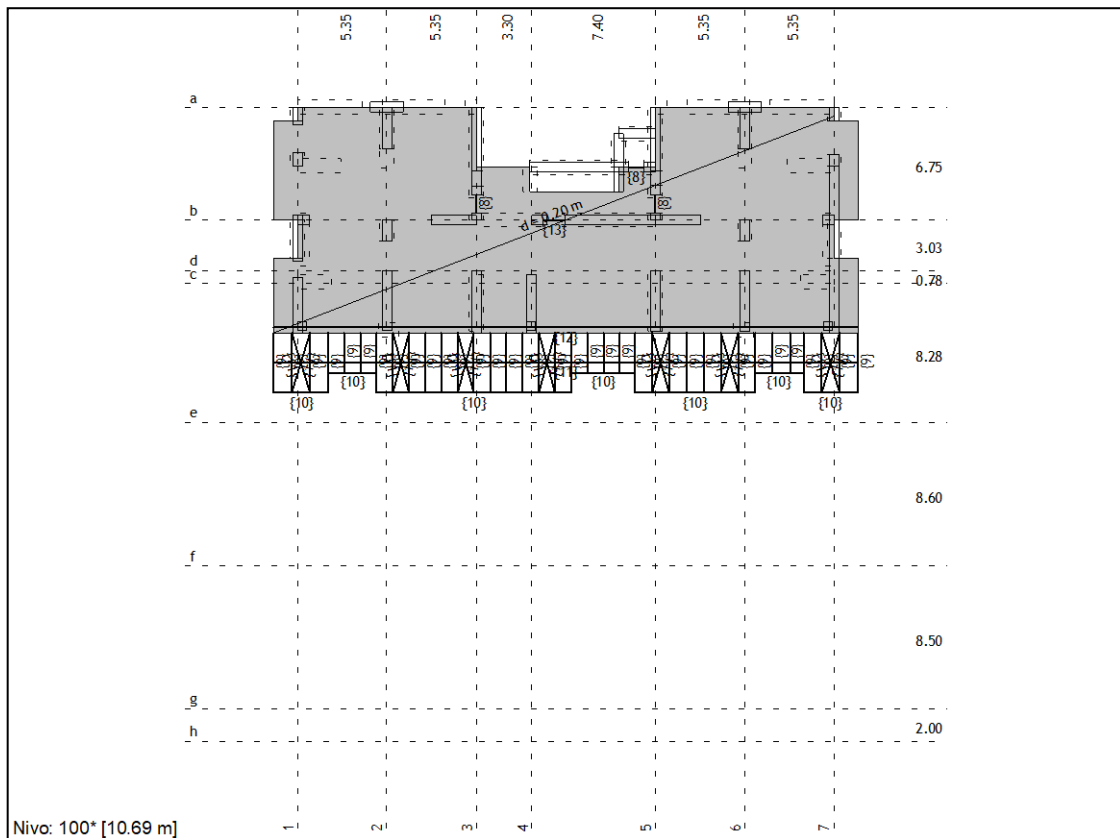
Slika 13, pozicija -100



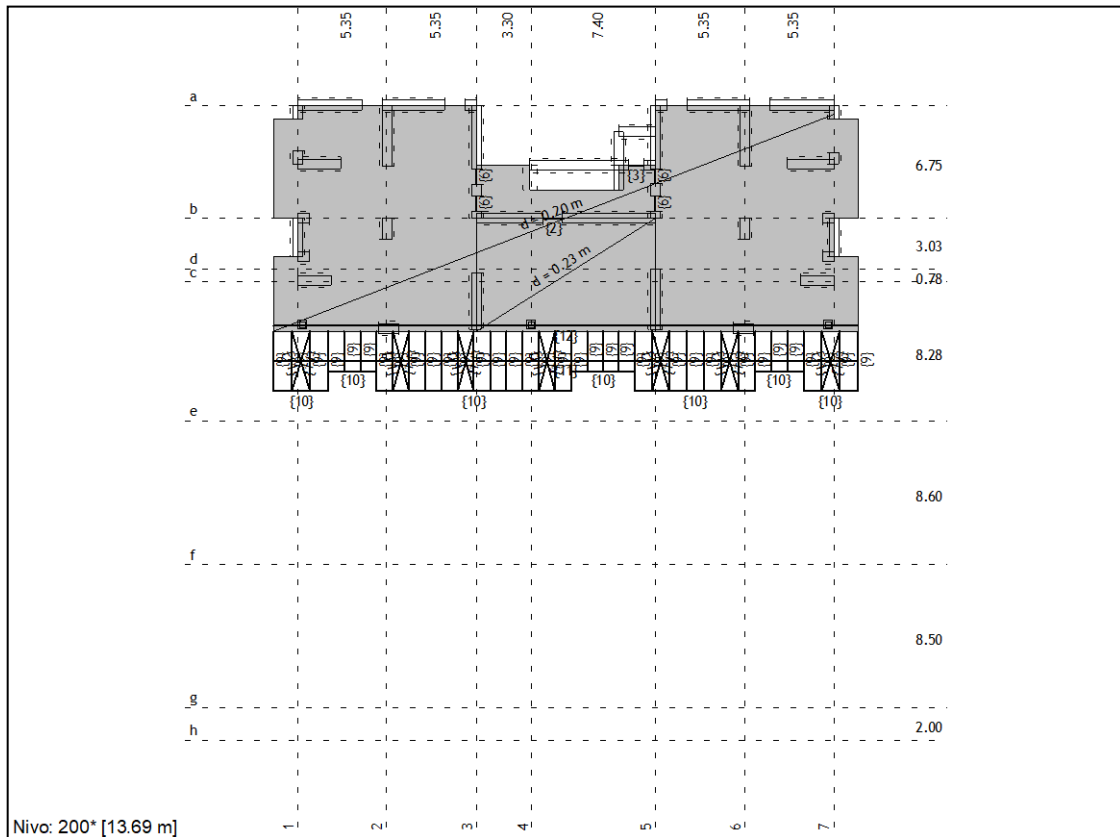
Slika 14, pozicija 000*



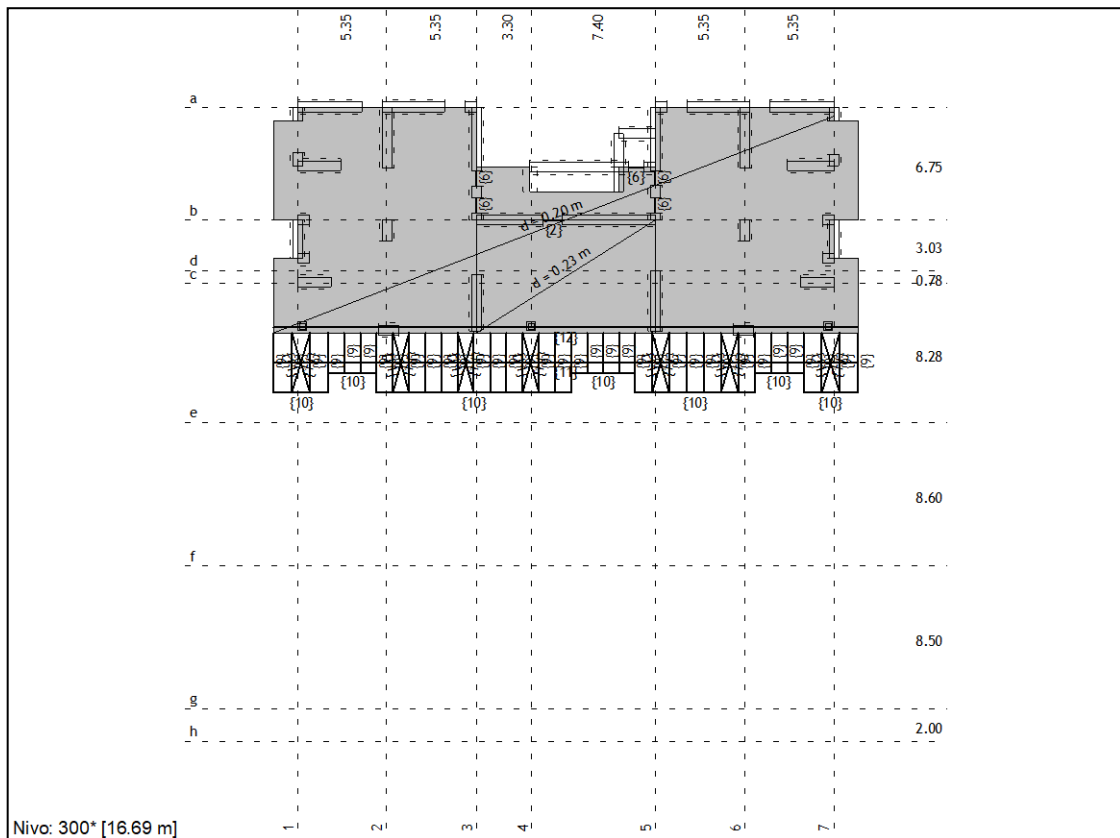
Slika 15, pozicija 000



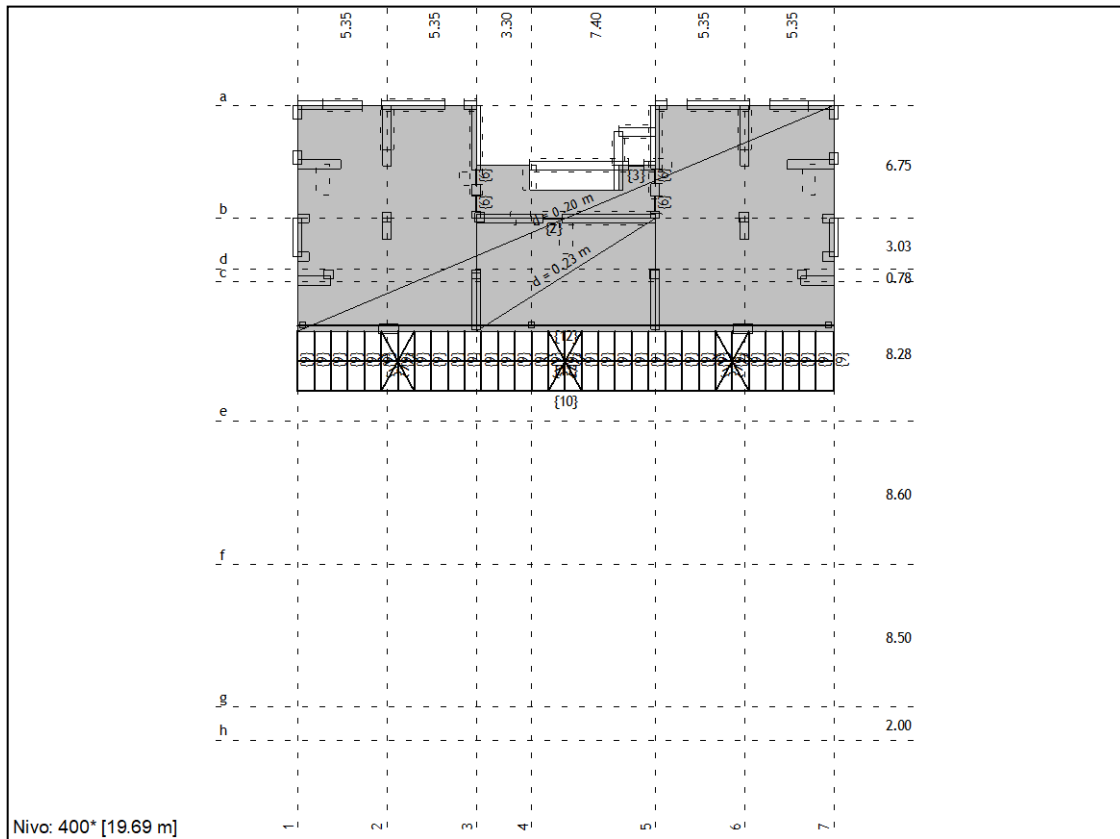
Slika 16, pozicija 100*



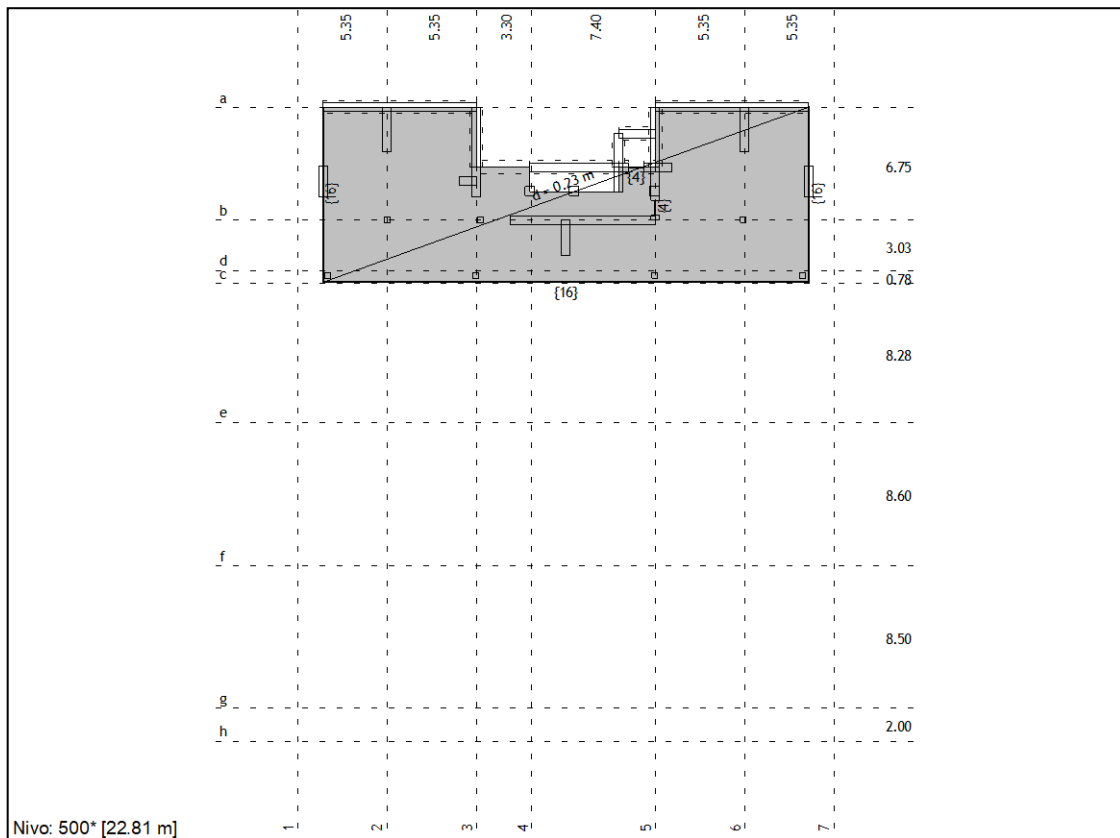
Slika 17, pozicija 200*



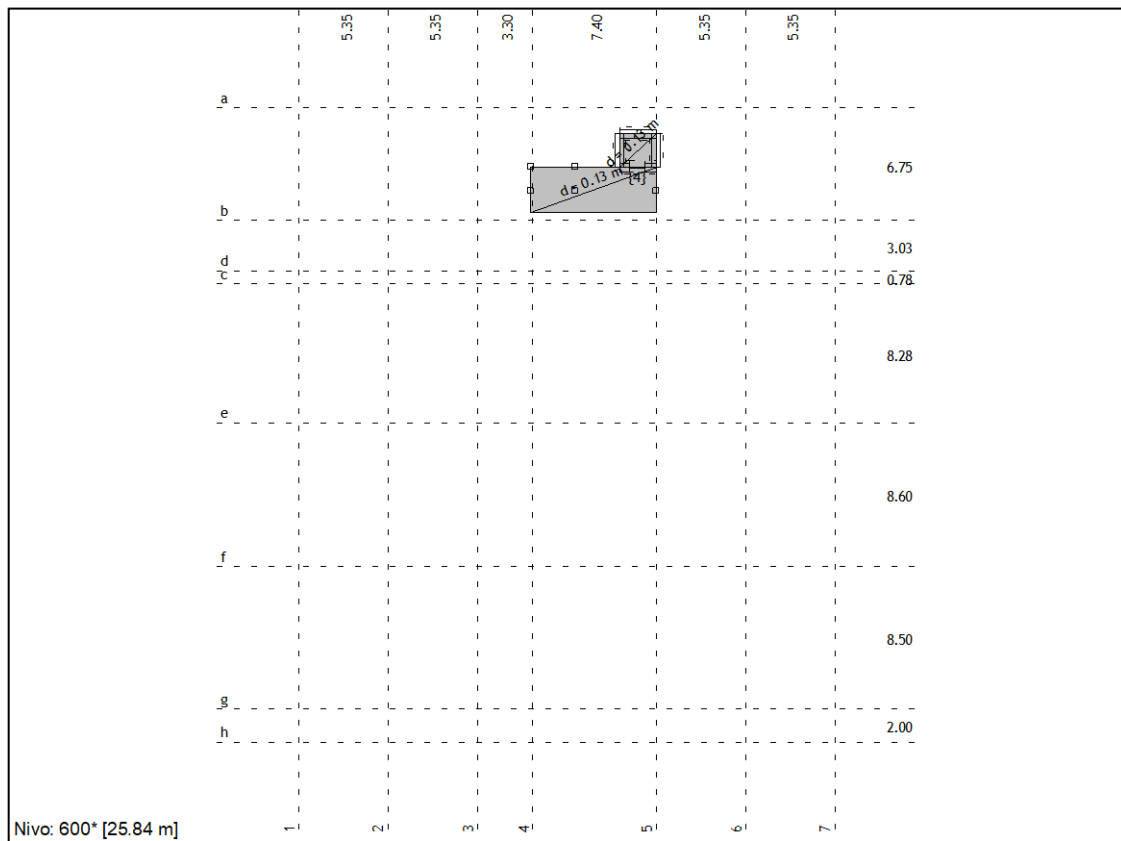
Slika 18, pozicija 300*



Slika 19, pozicija 400*

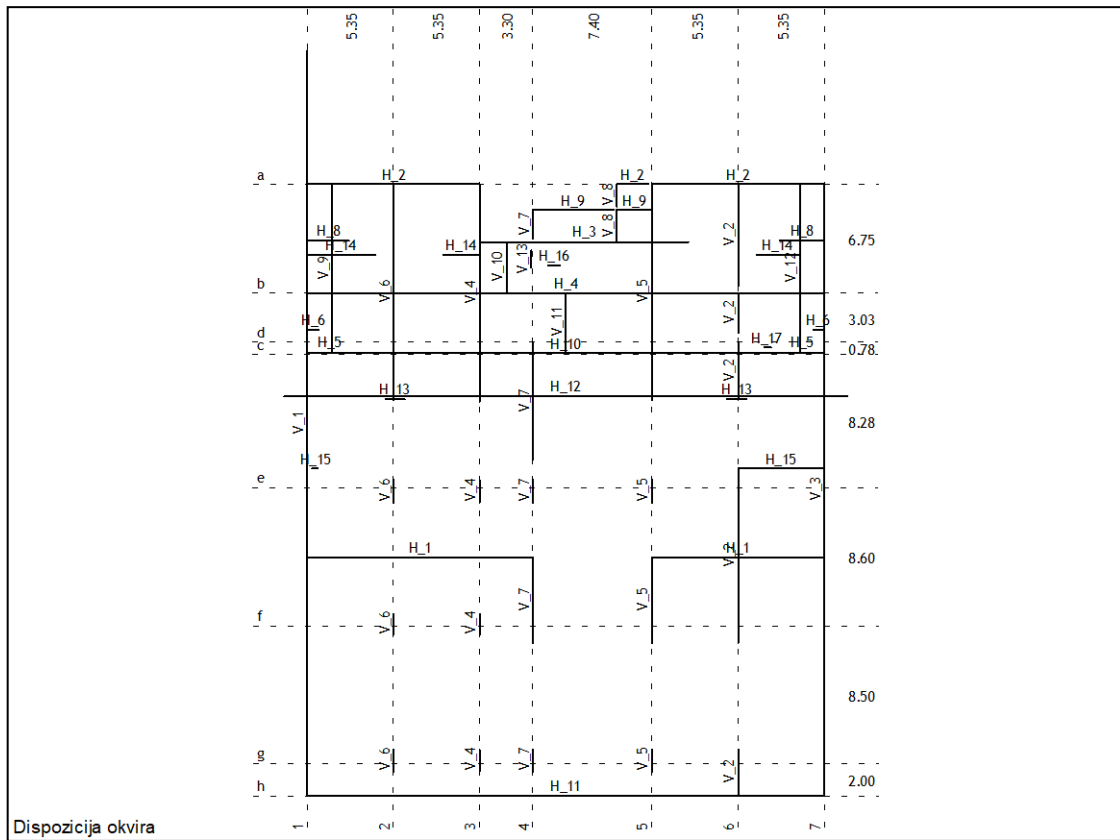


Slika 20, pozicija 500*



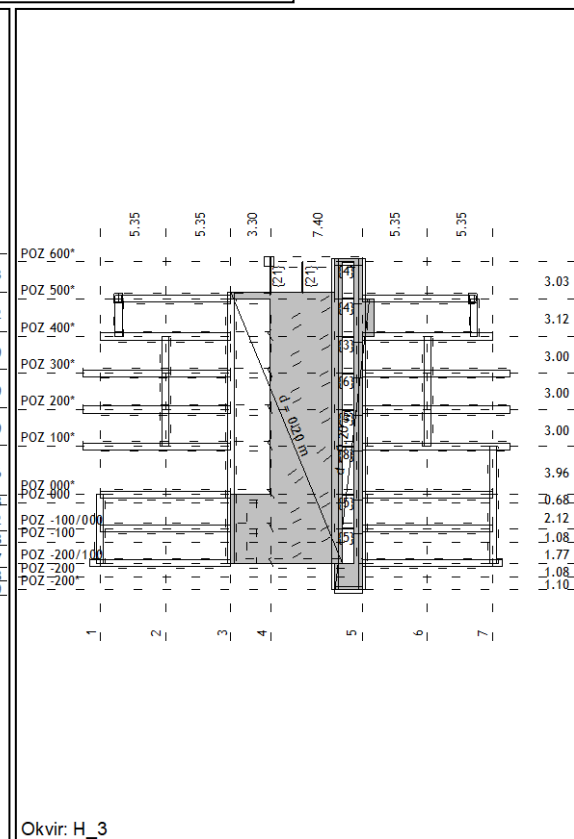
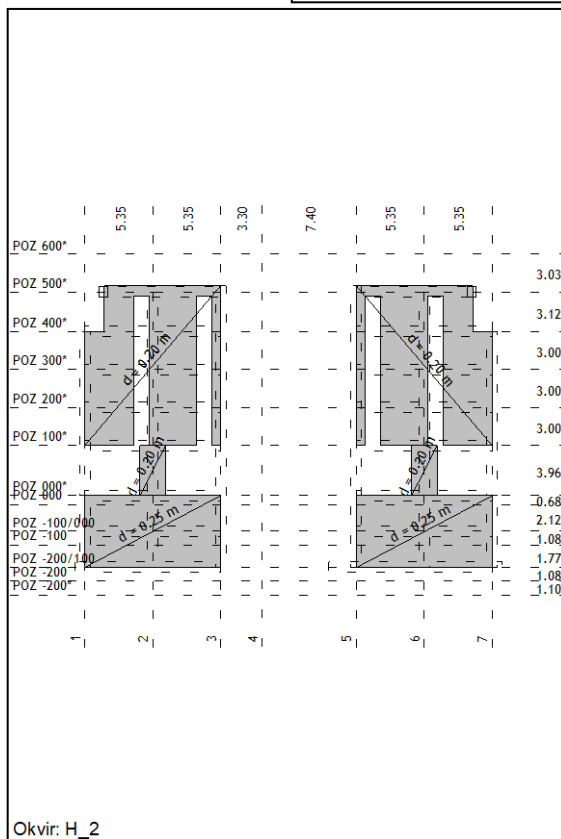
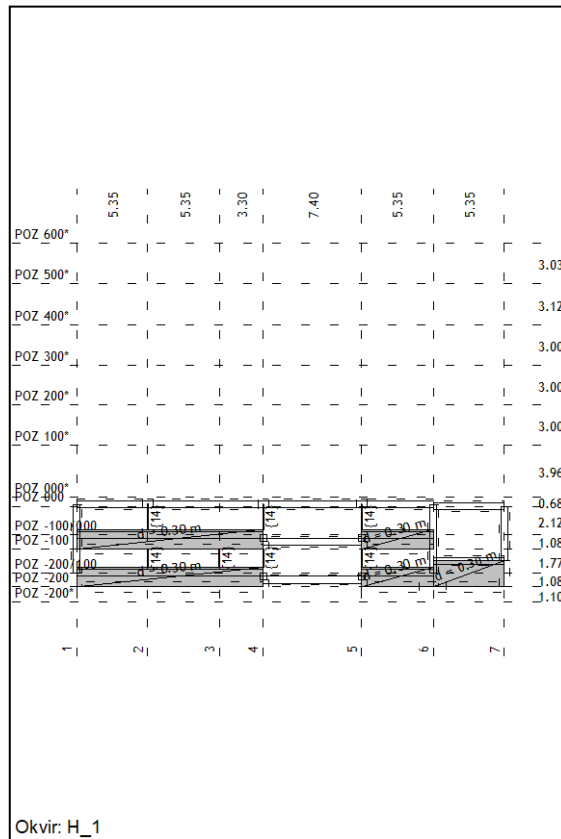
Slika 21, pozicija 600*

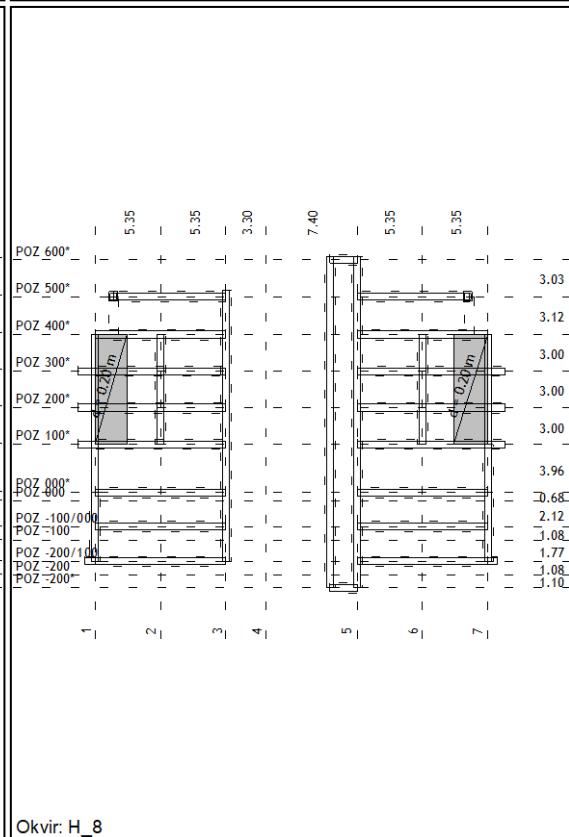
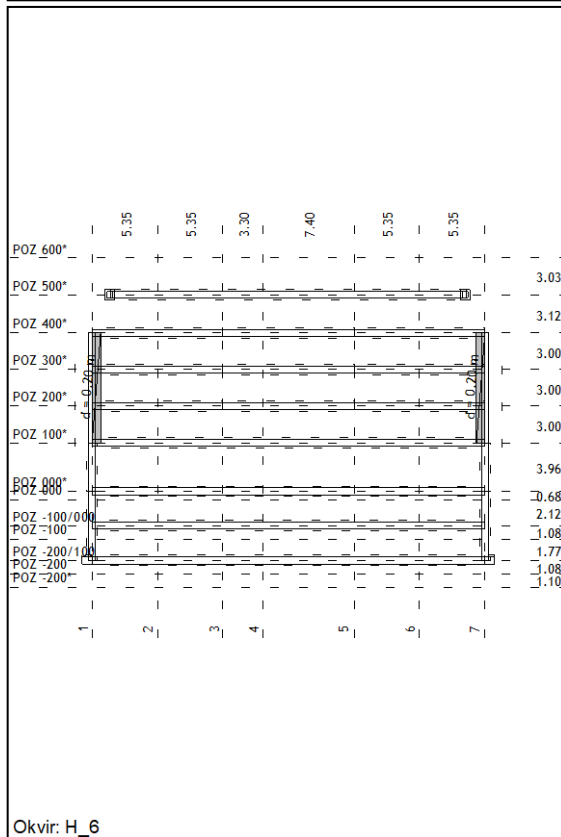
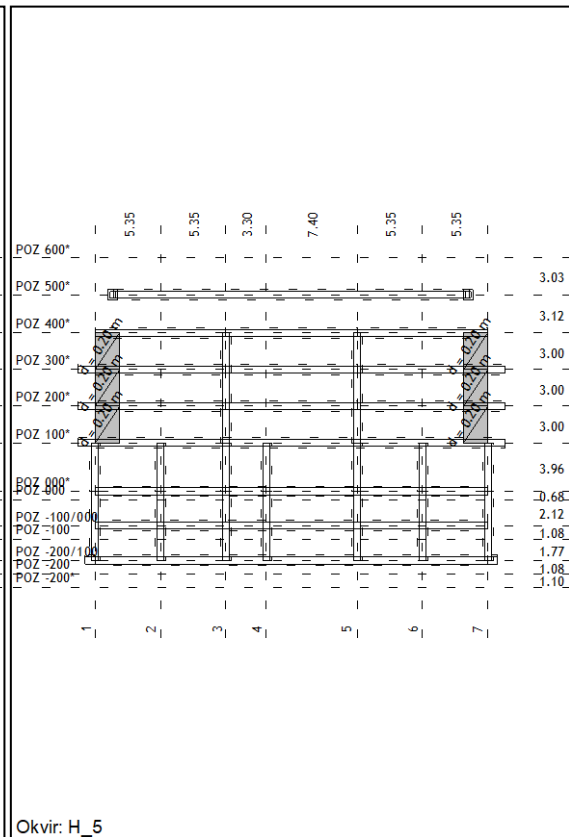
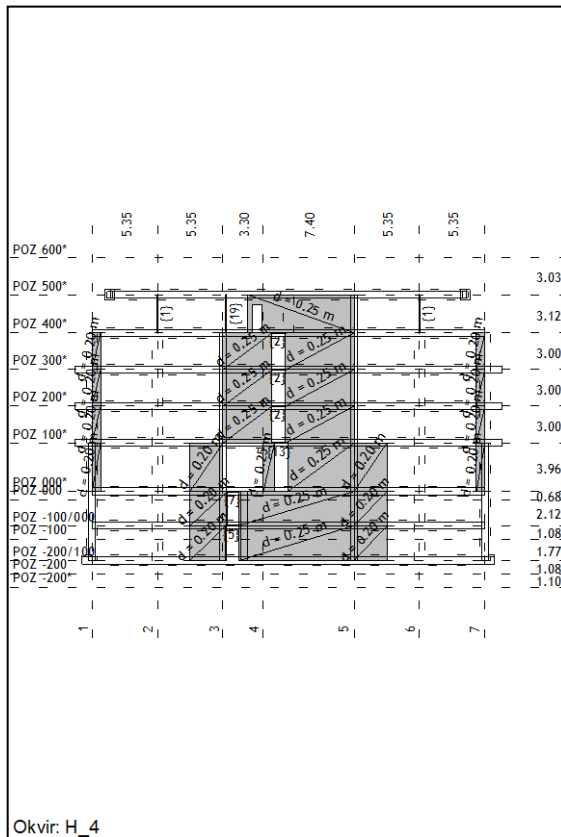
2.2.5 Dispozicija elemenata po osima (okvirima)

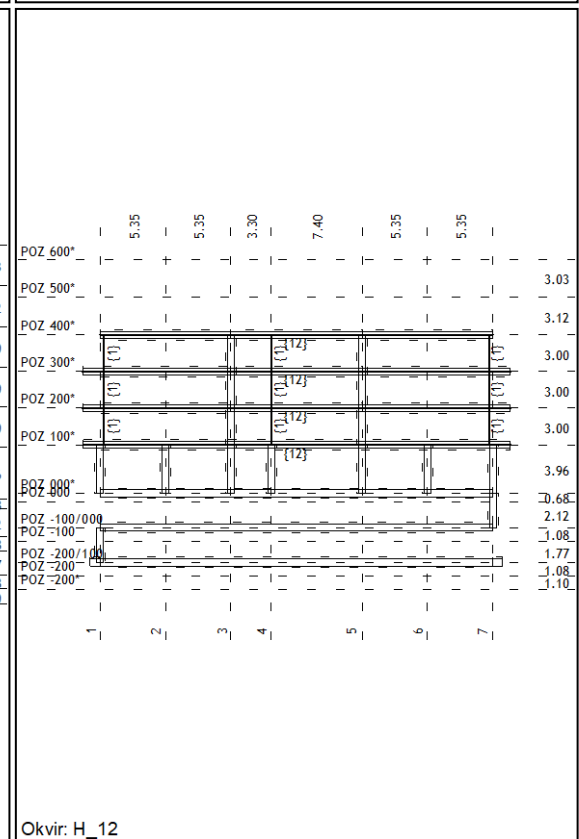
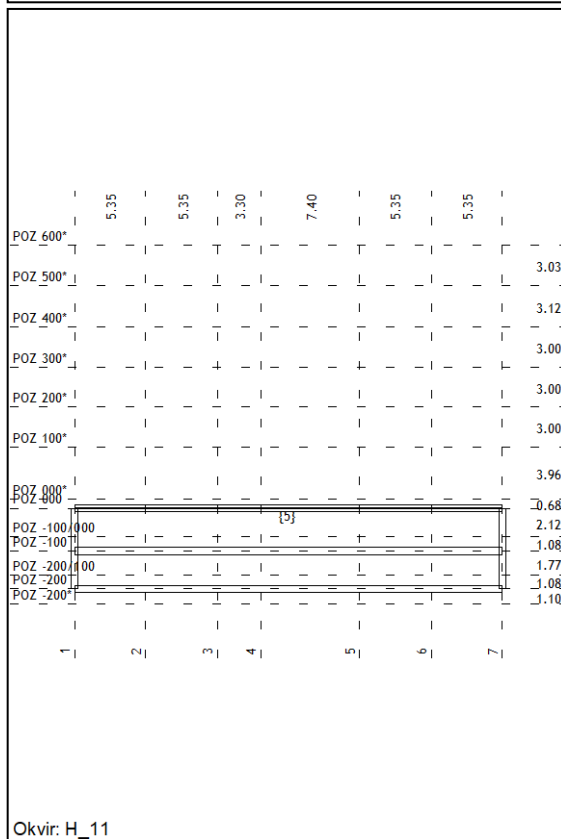
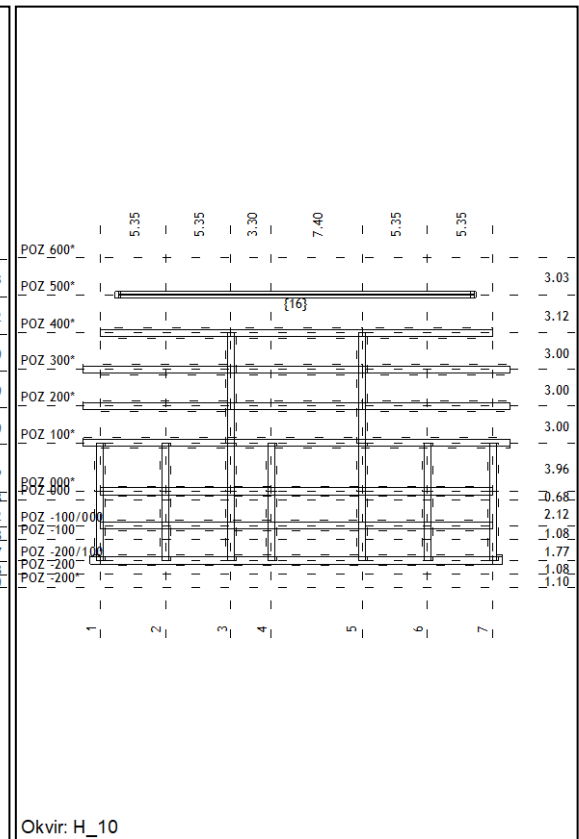
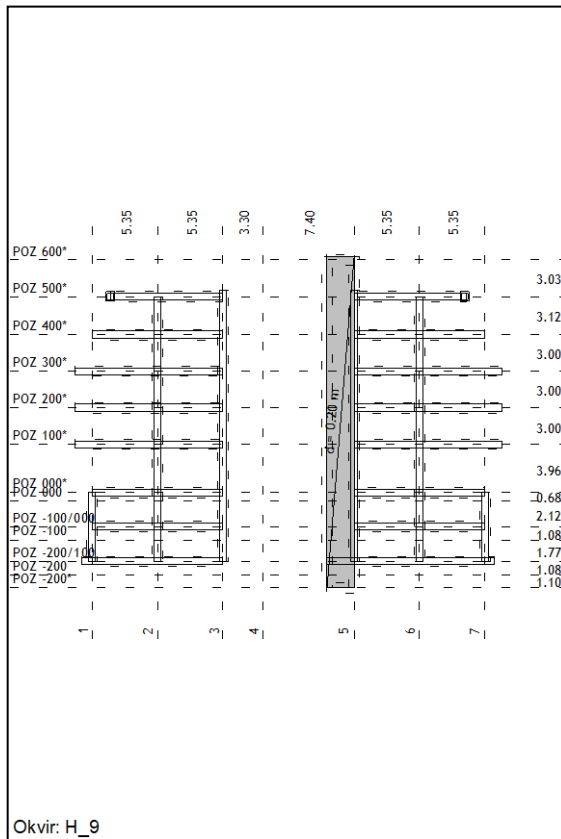


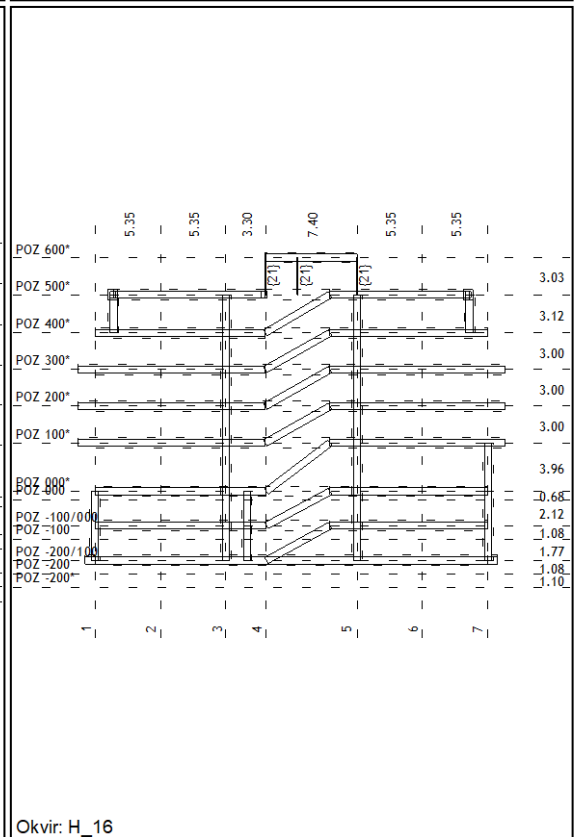
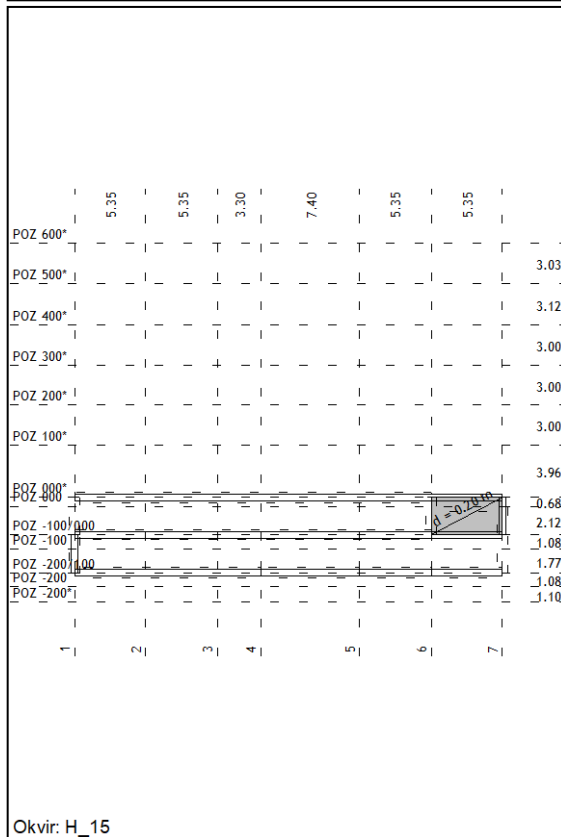
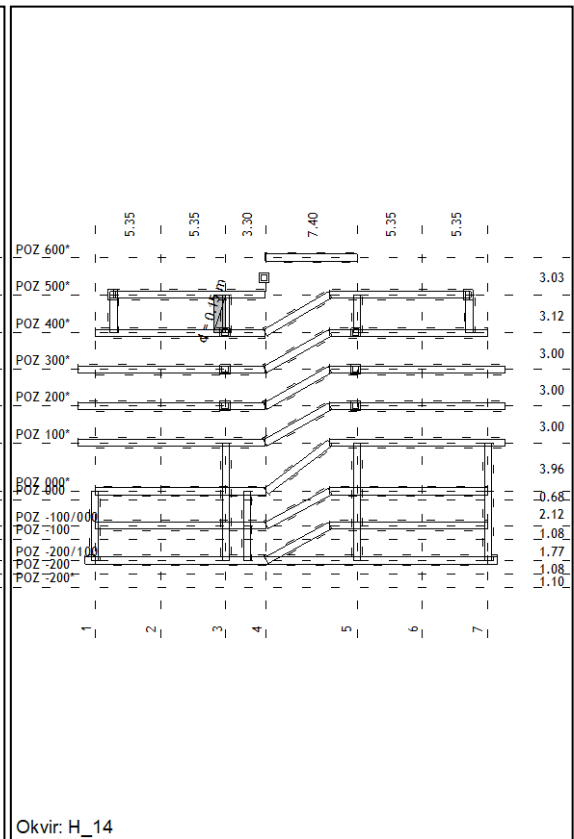
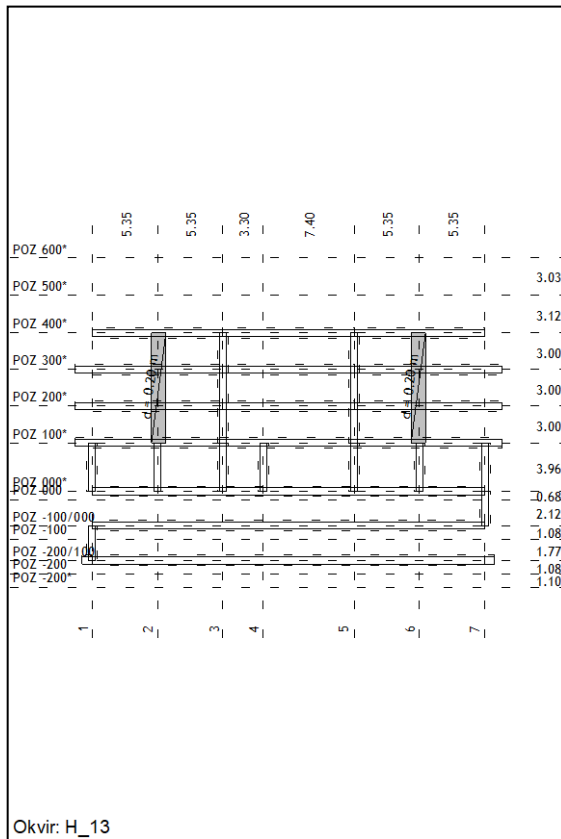
Dispozicija okvira

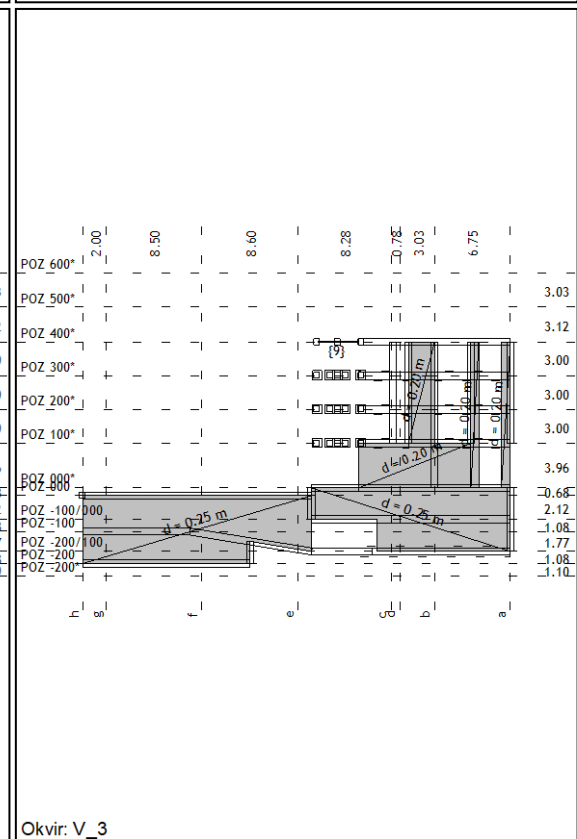
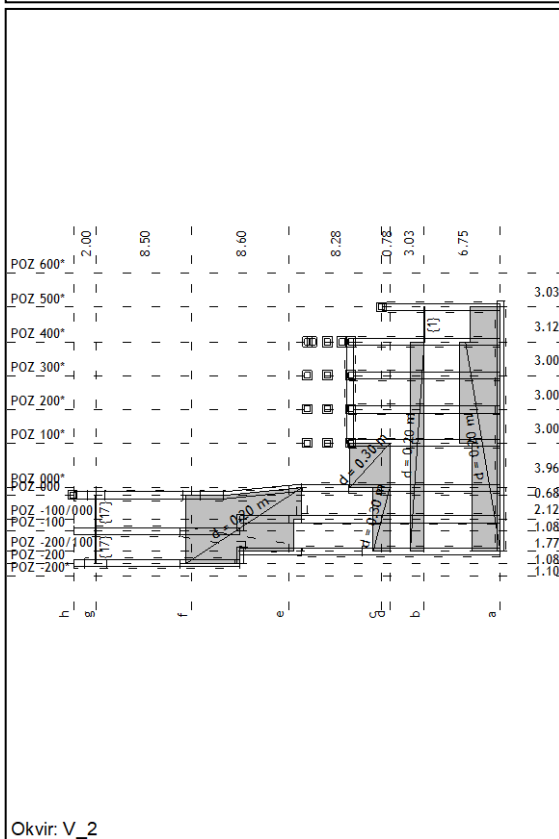
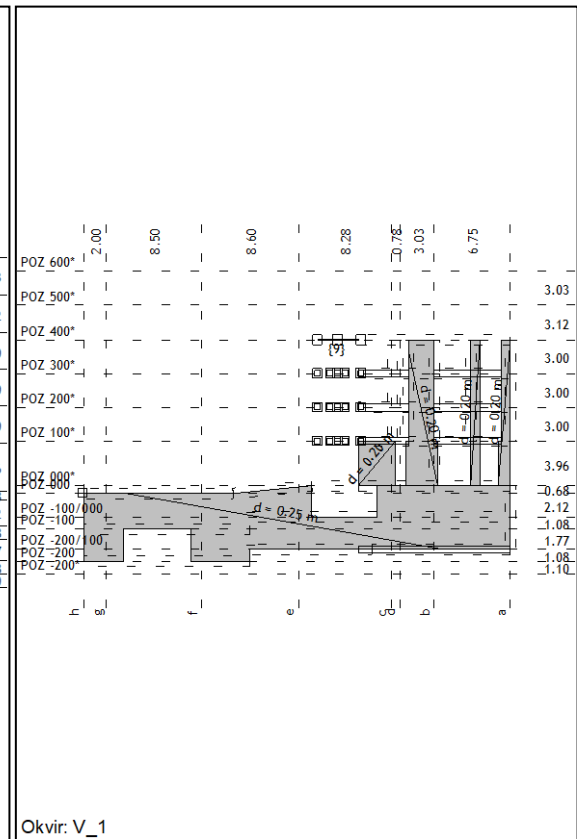
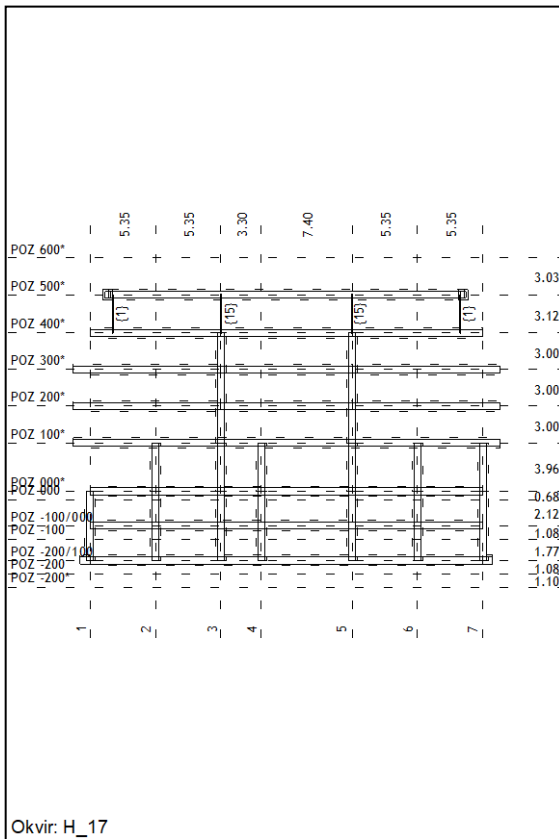
Slika 22, Dispozicija okvira

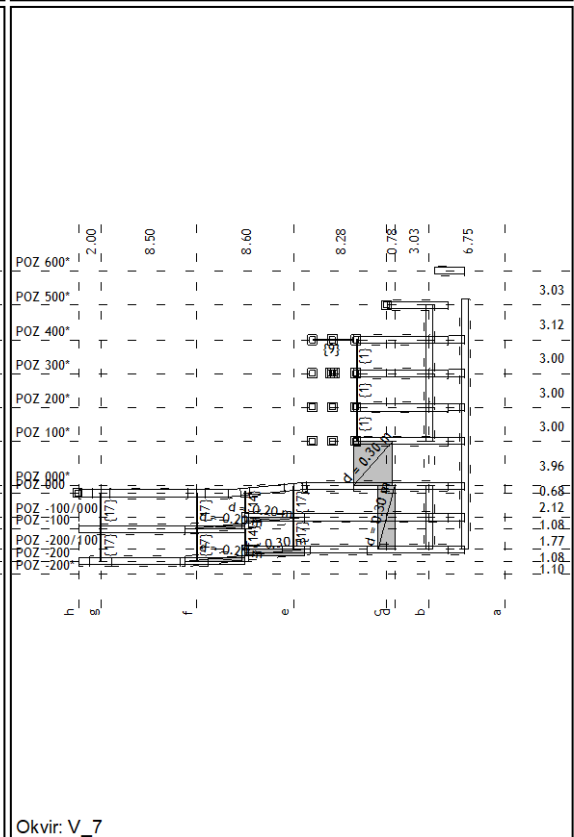
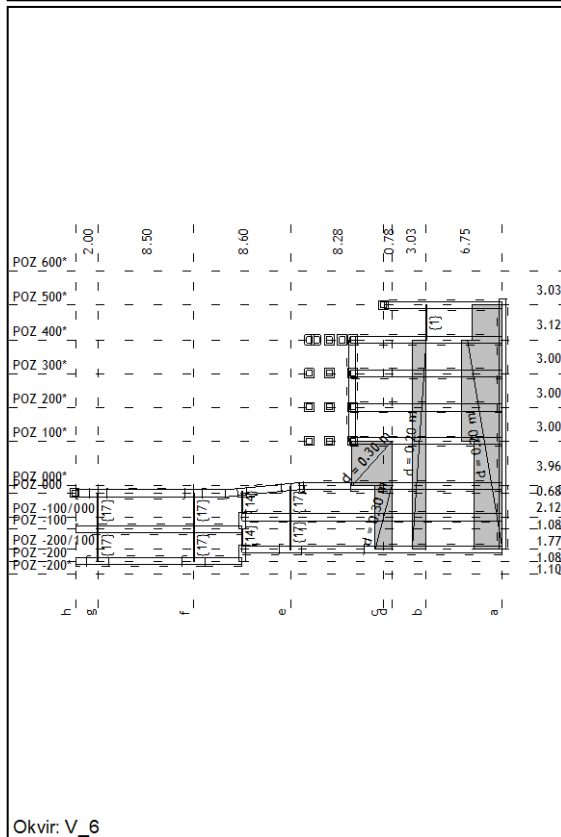
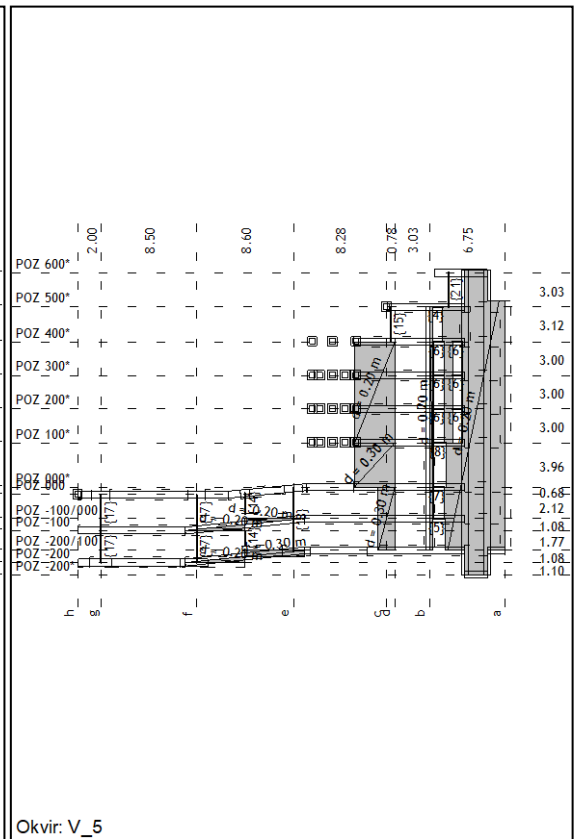
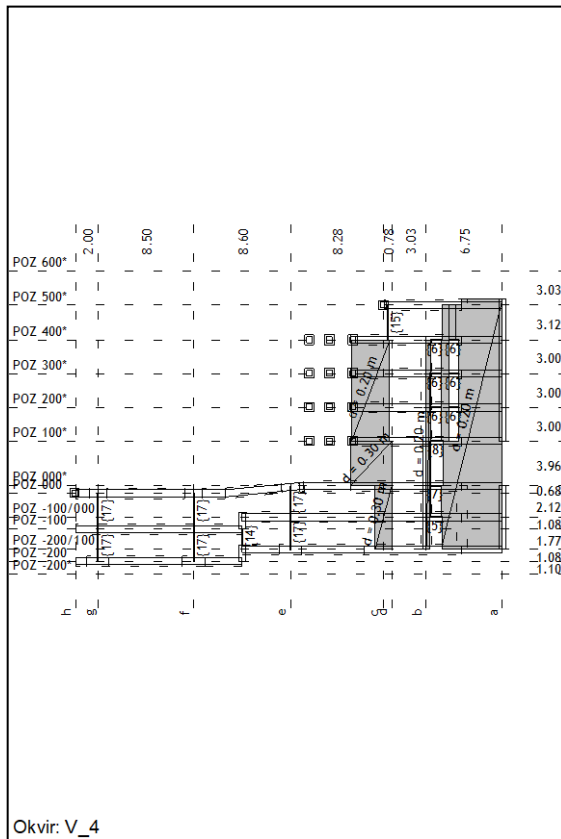


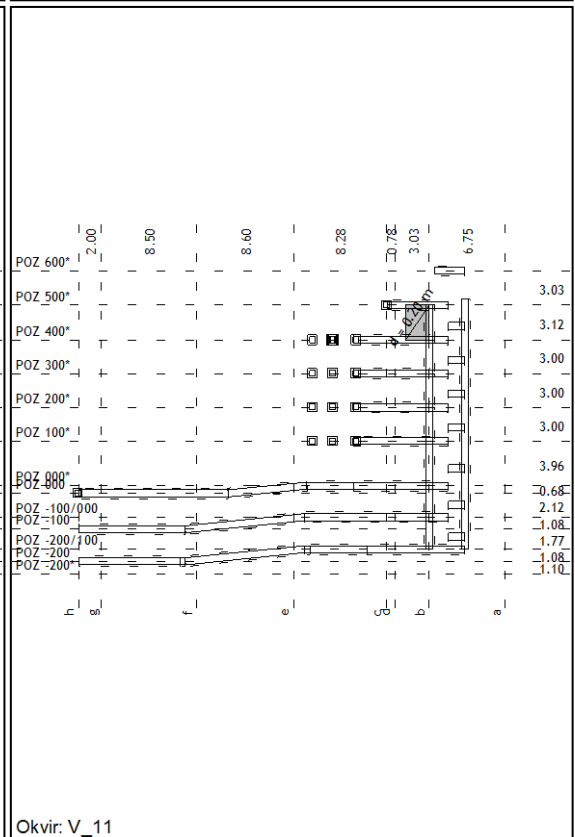
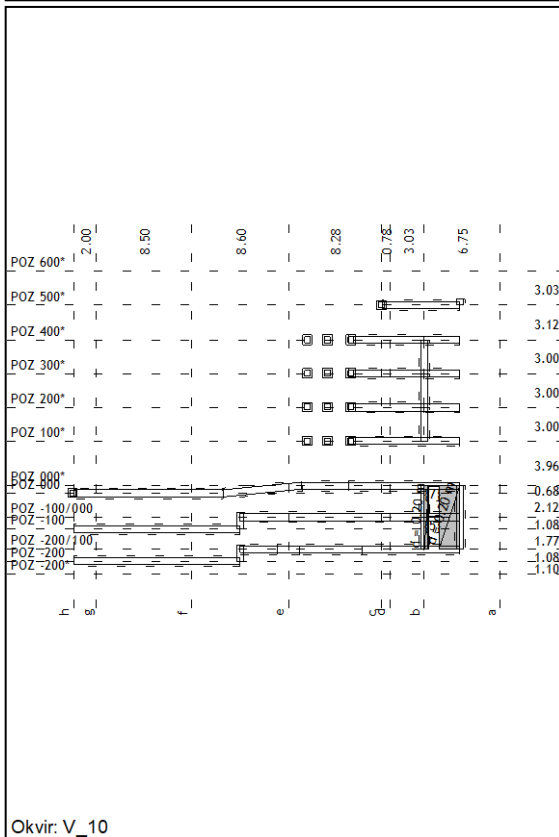
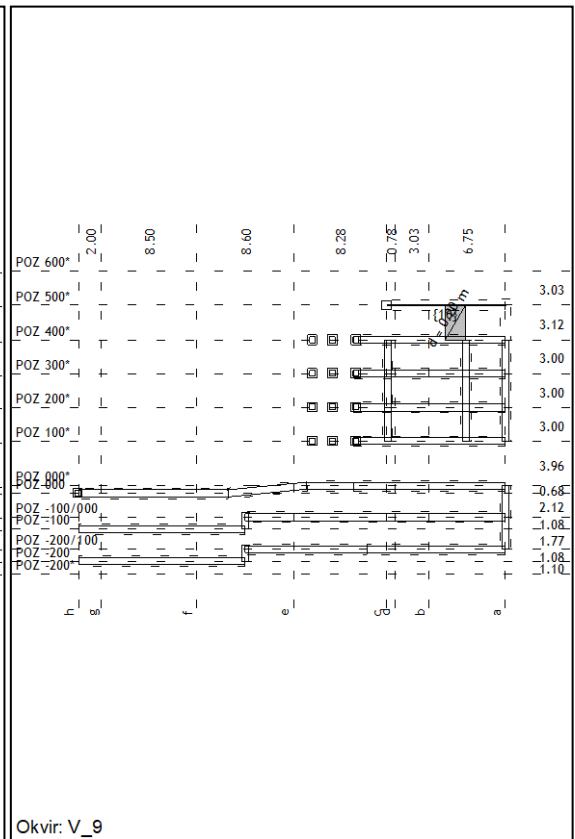
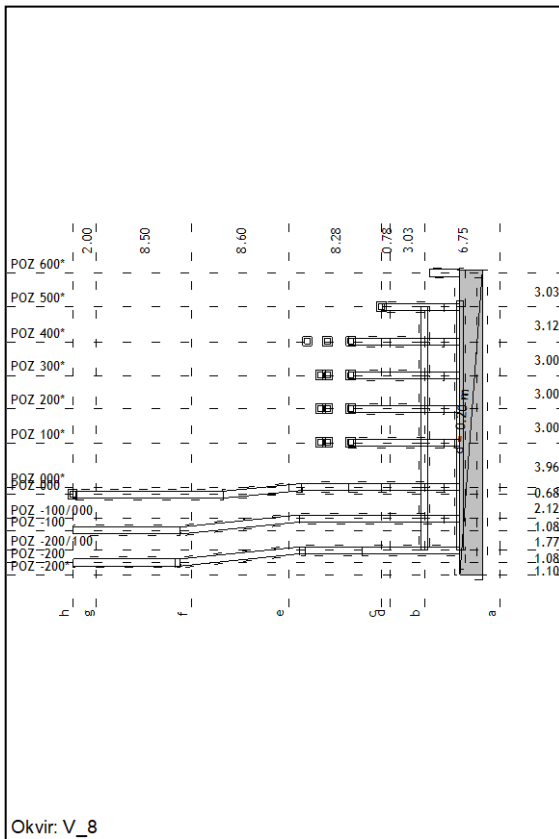


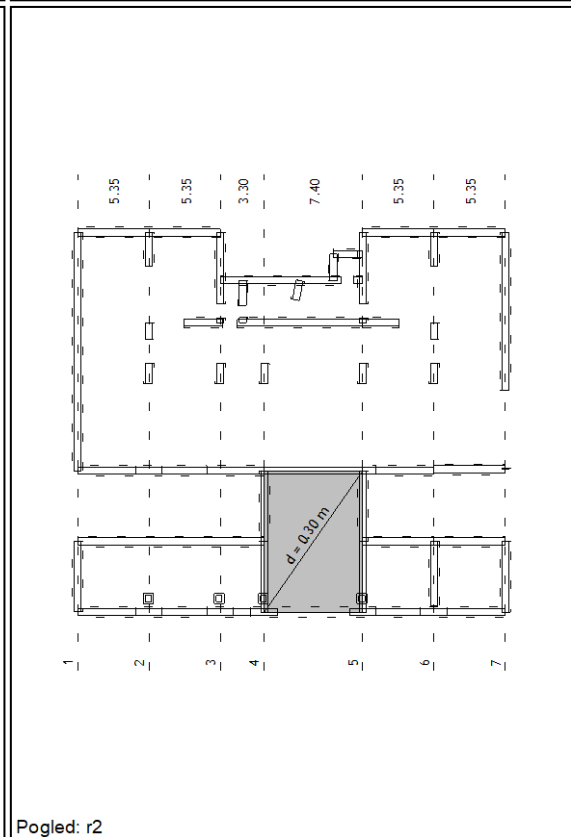
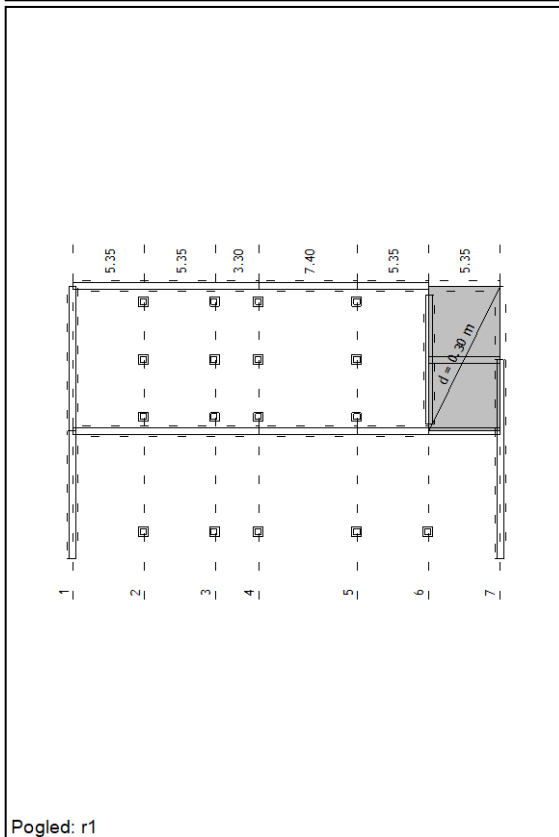
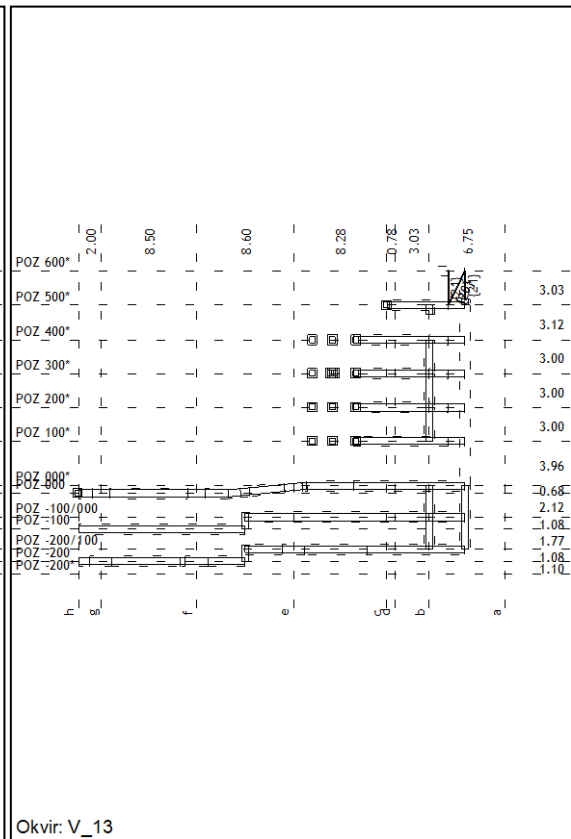
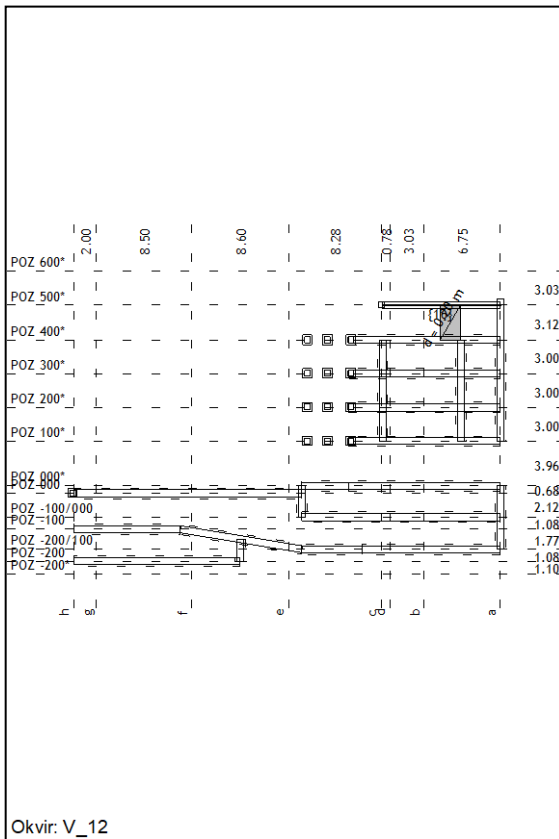


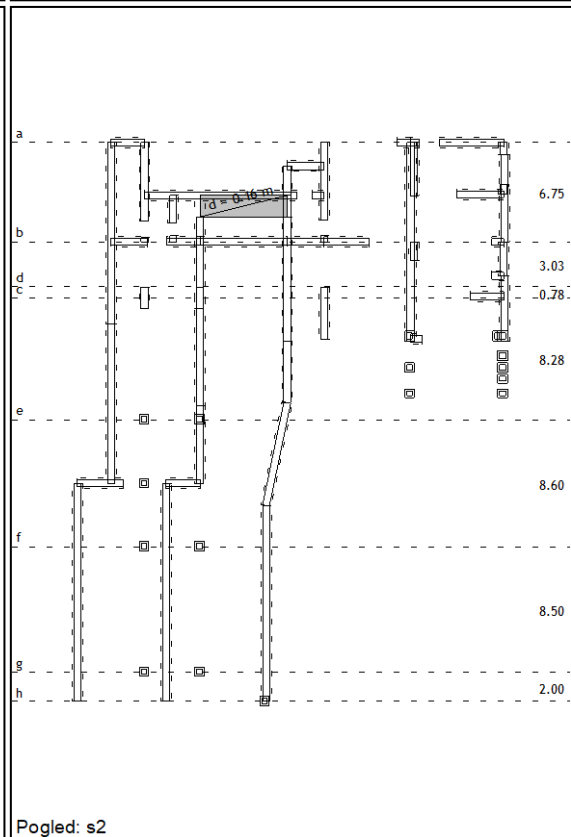
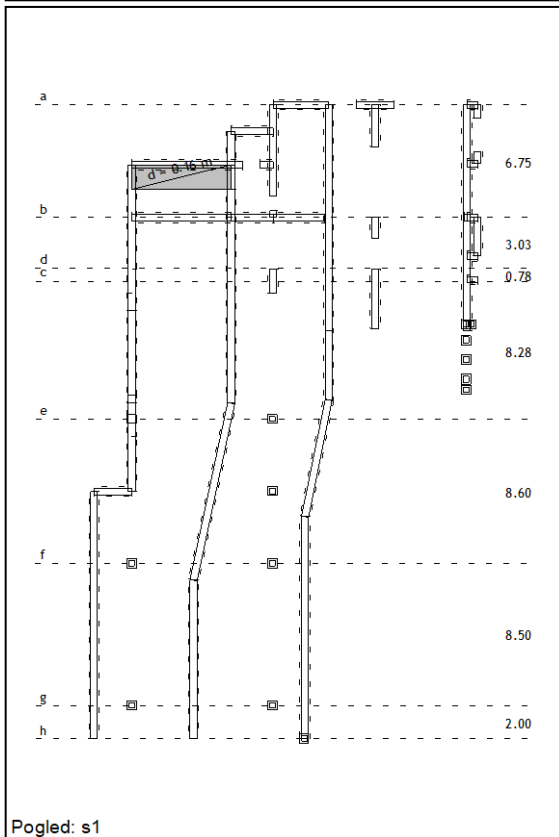
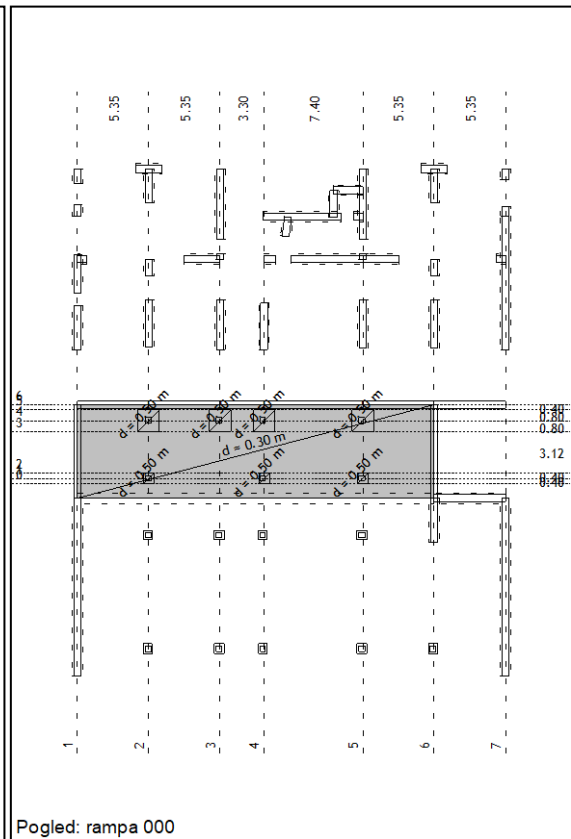
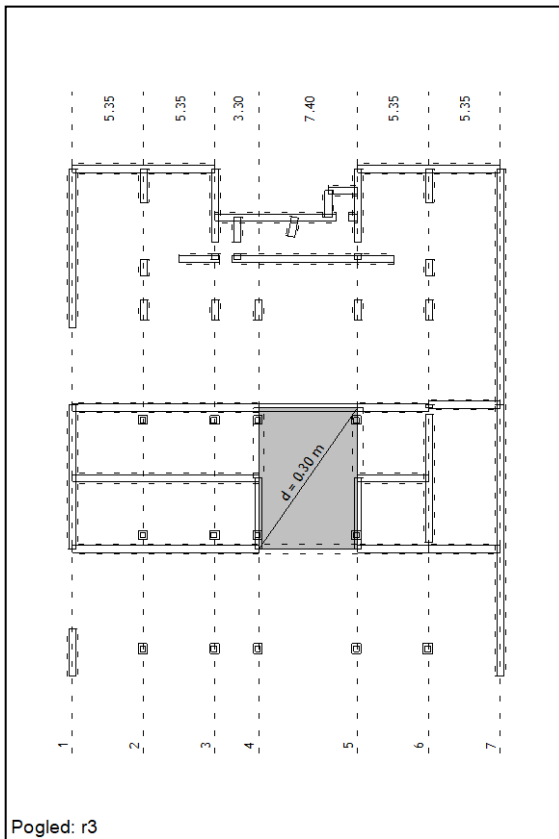


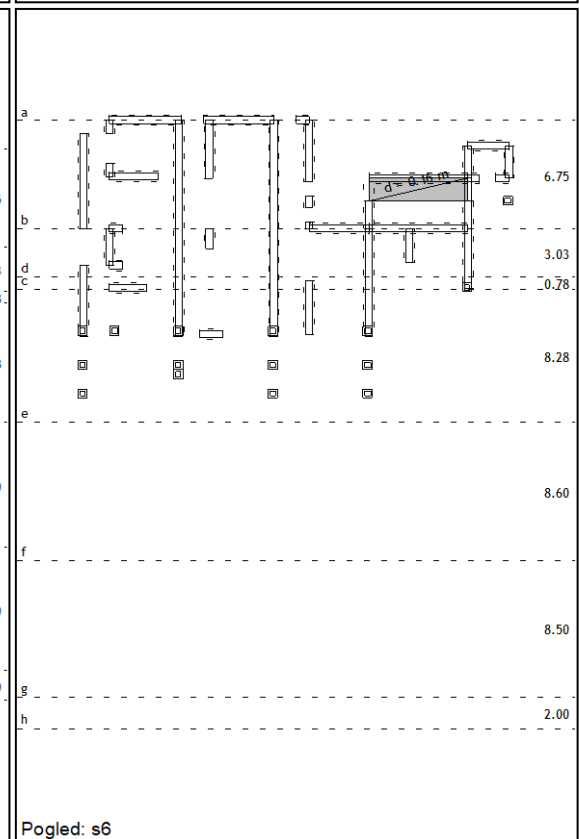
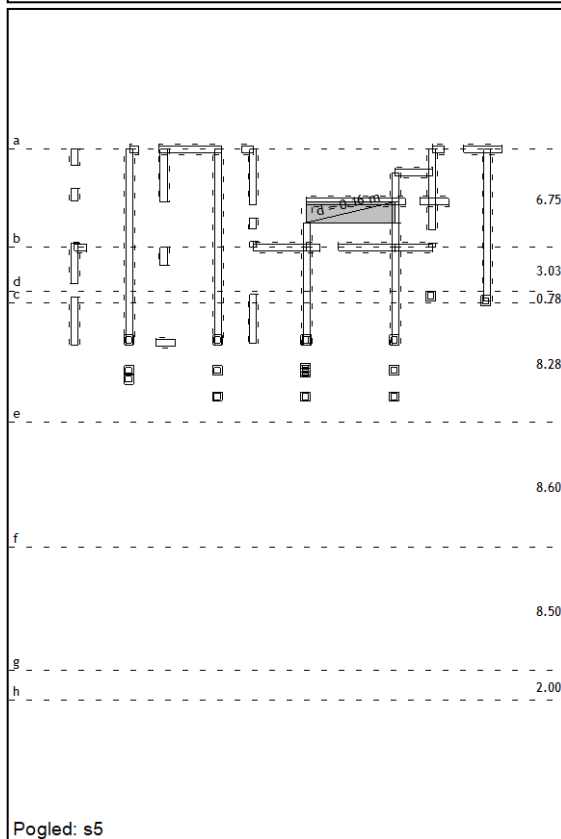
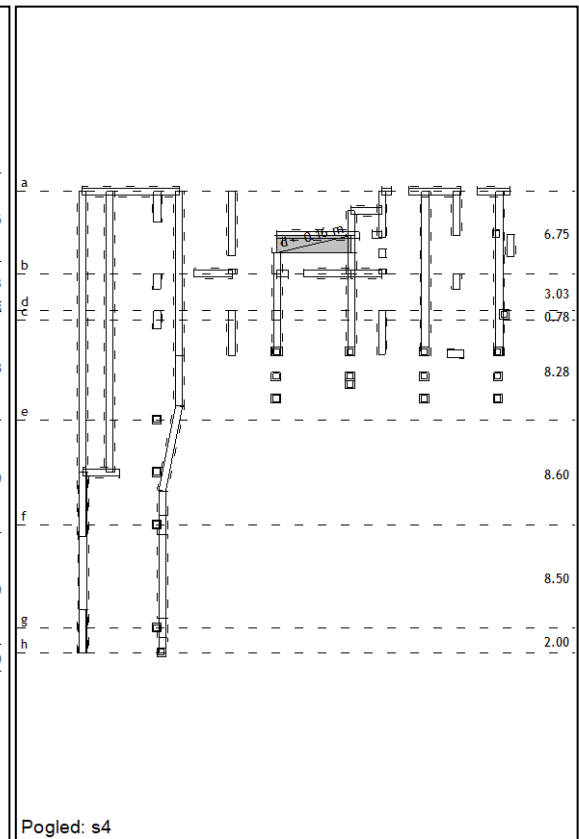
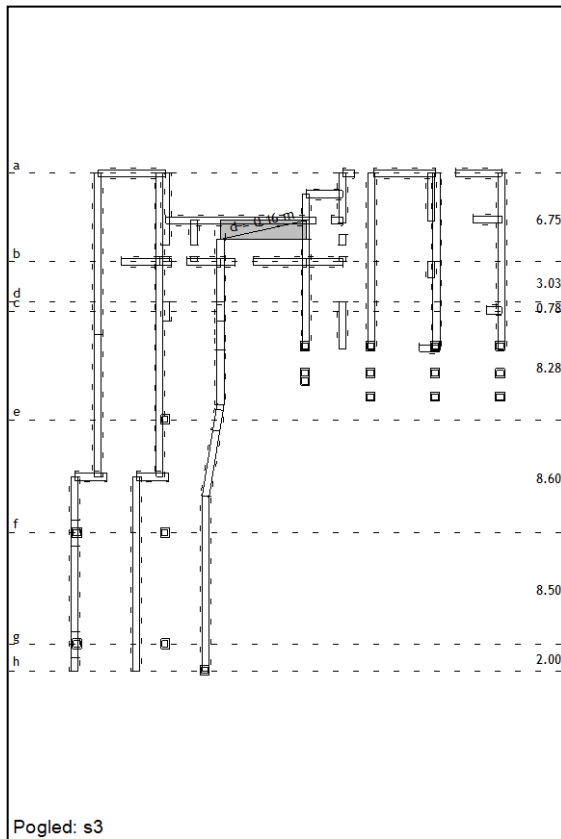




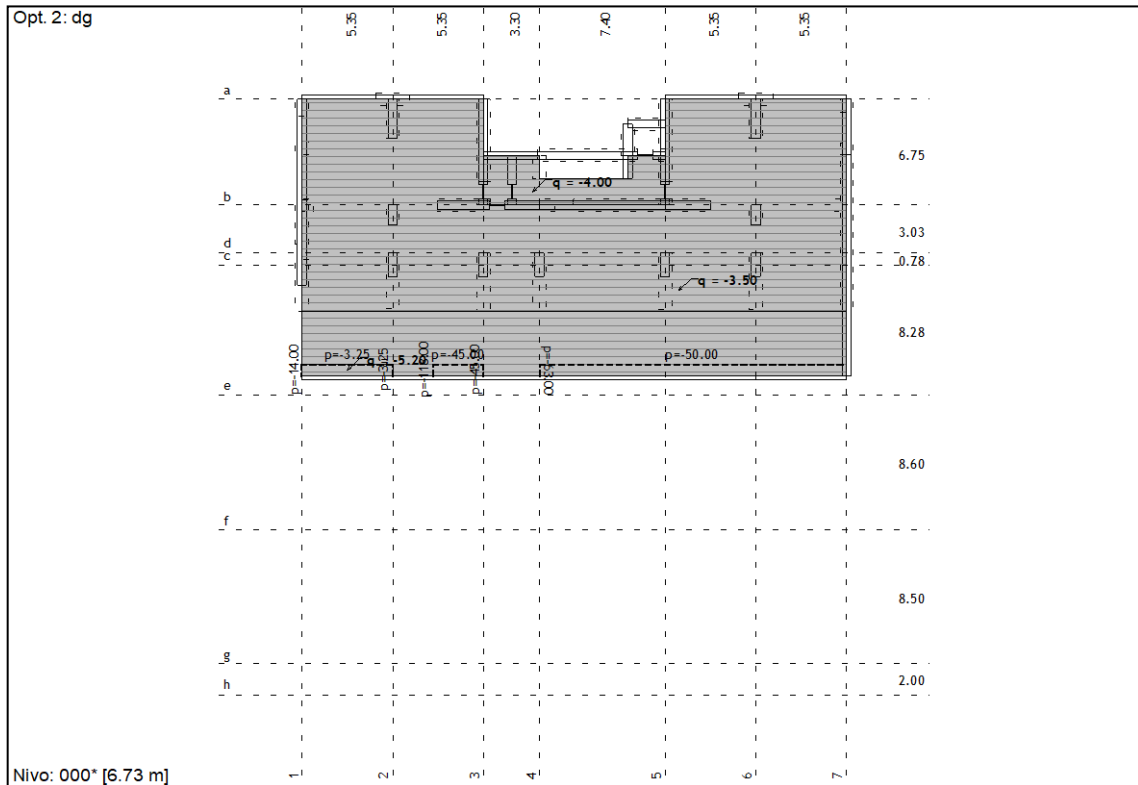




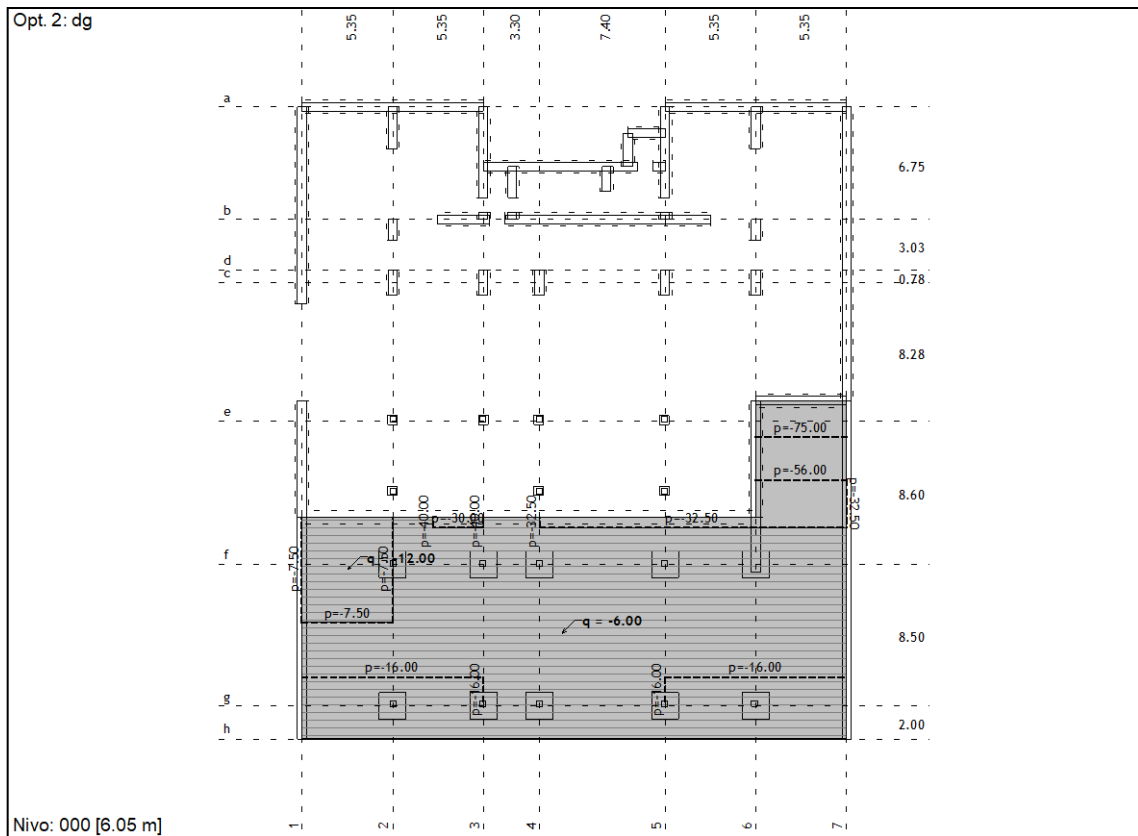




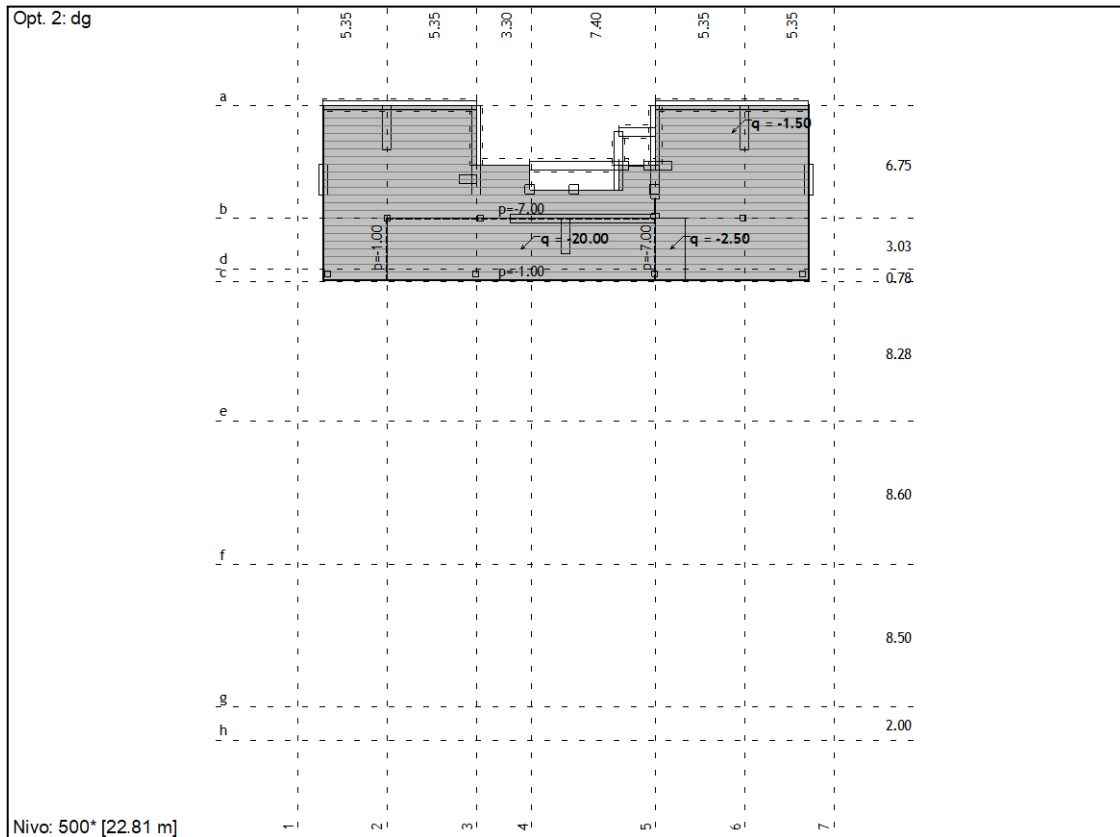
2.2.6 Opterećenja



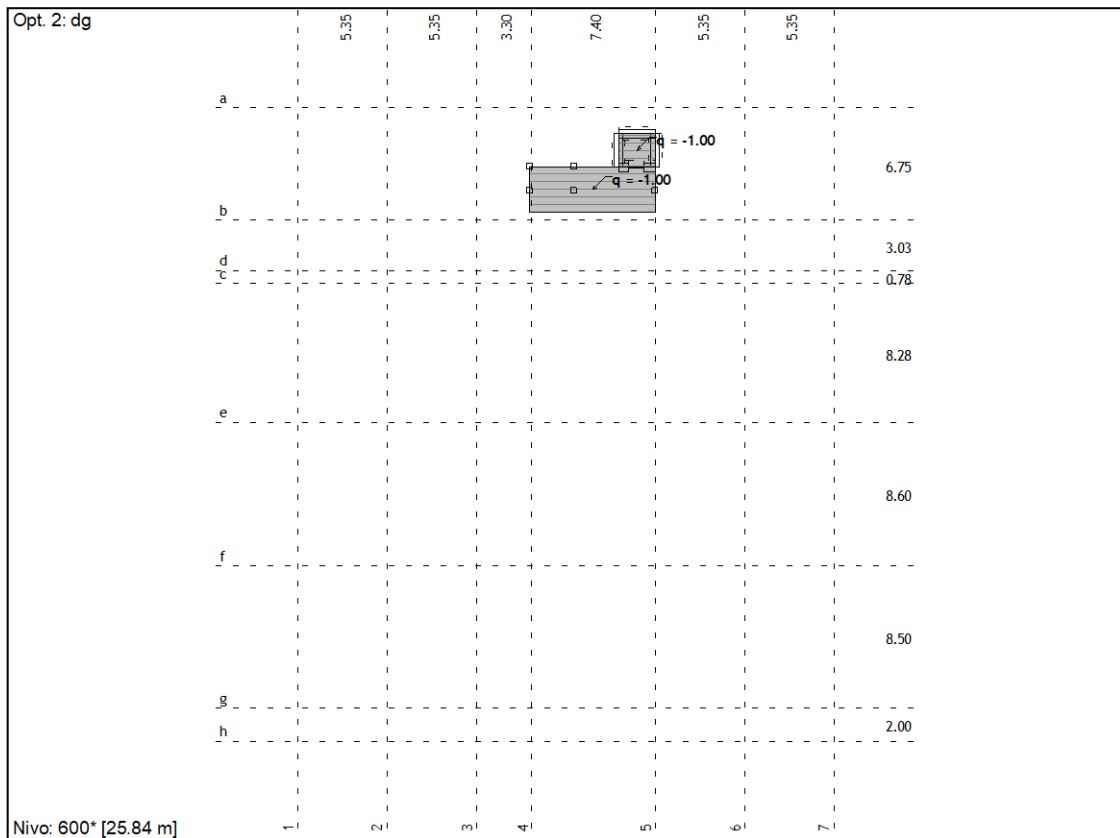
Slika 23, Dodatno stalno opt. nivo 000*



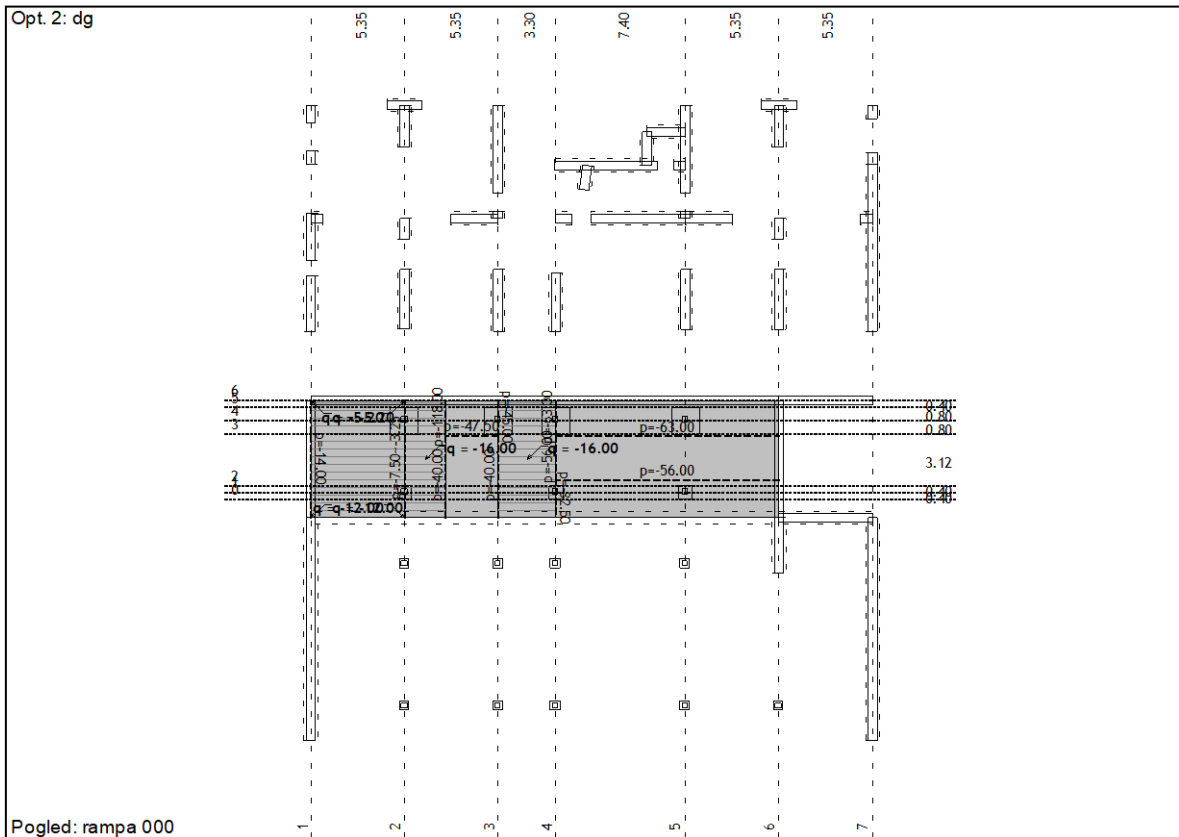
Slika 24, Dodatno stalno opt. nivo 000



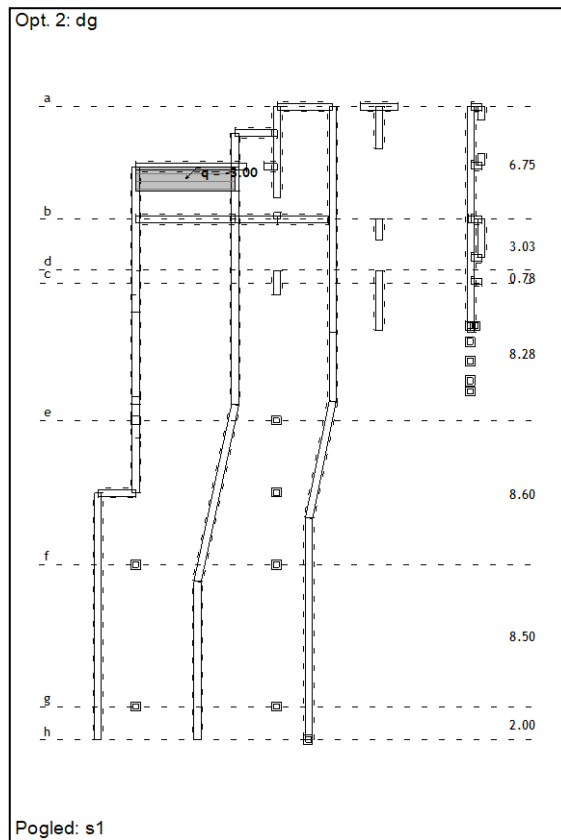
Slika 29, Dodatno stalno opt. nivo 500*



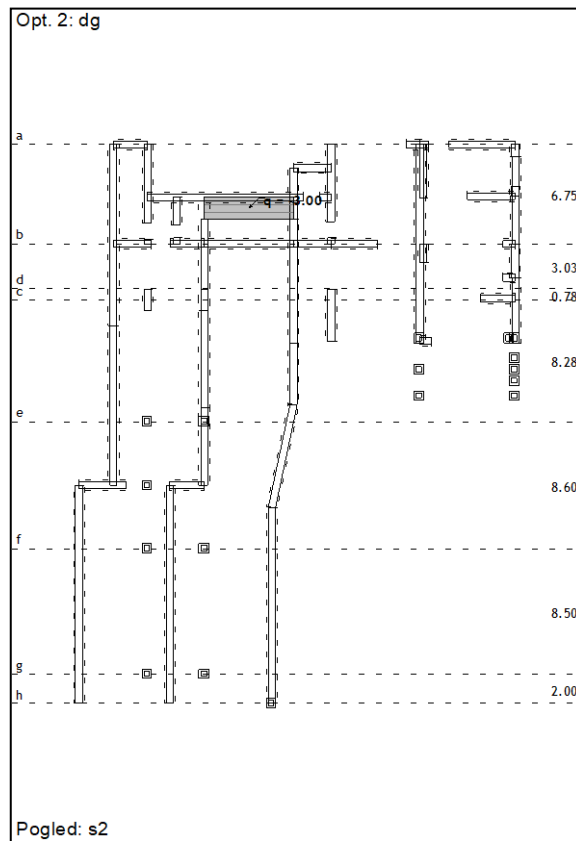
Slika 30, Dodatno stalno opt. nivo 600*



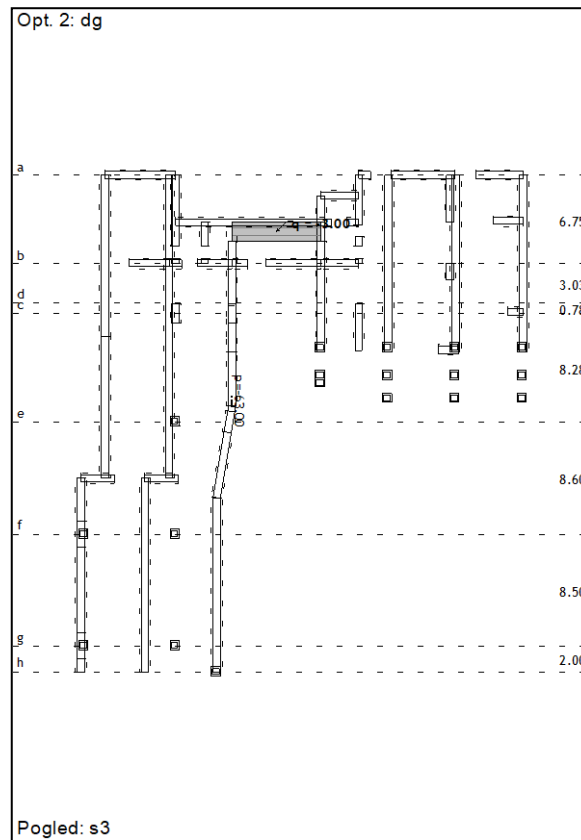
Slika 31, Dodatno stalno opt. rampa 000



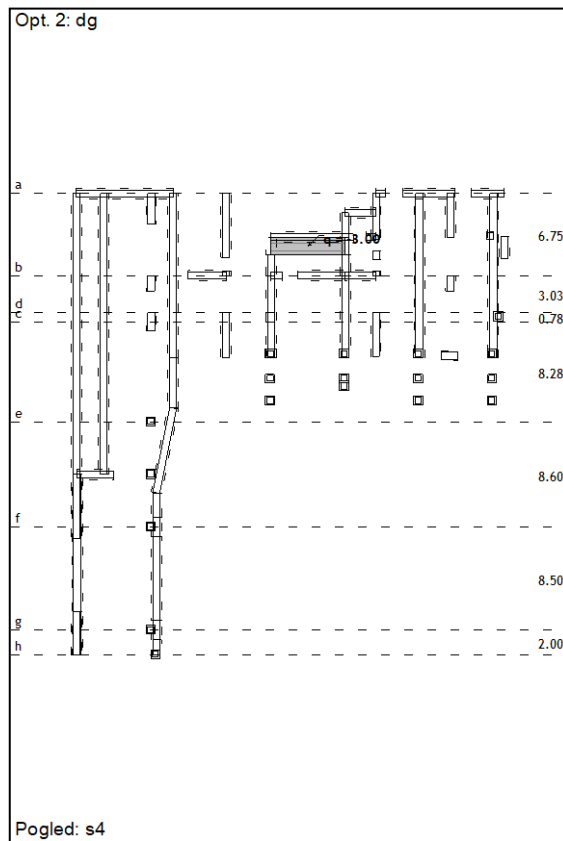
Slika 32, Dodatno stalno opt. pogled s1



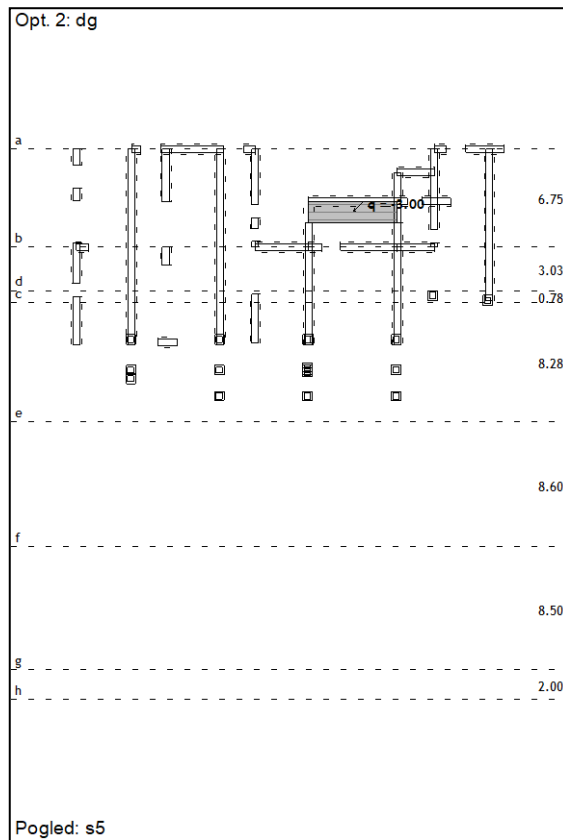
Slika 33, Dodatno stalno opt. pogled s2



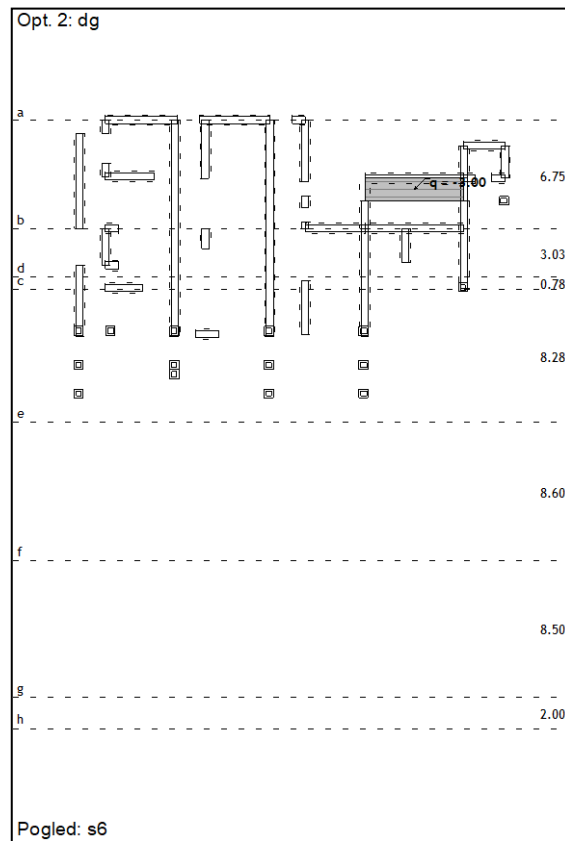
Slika 34, Dodatno stalno opt. pogled s3



Slika 35, Dodatno stalno opt. pogled s4

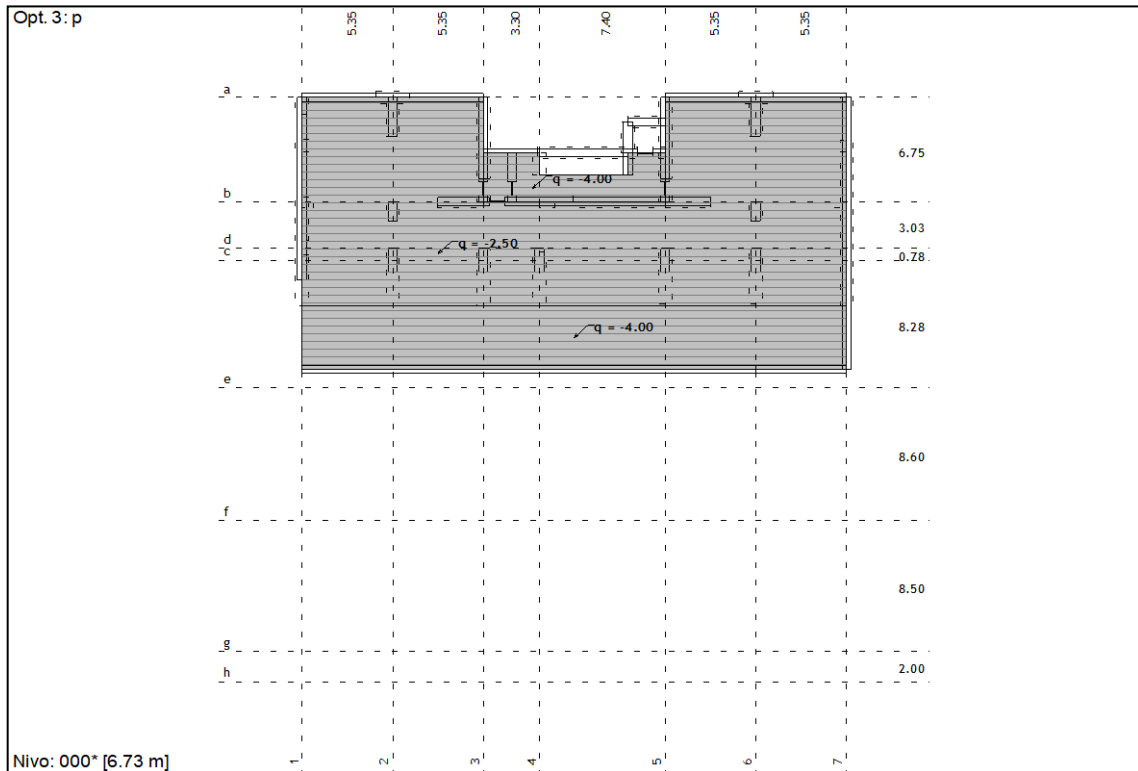


Slika 36, Dodatno stalno opt. pogled s5

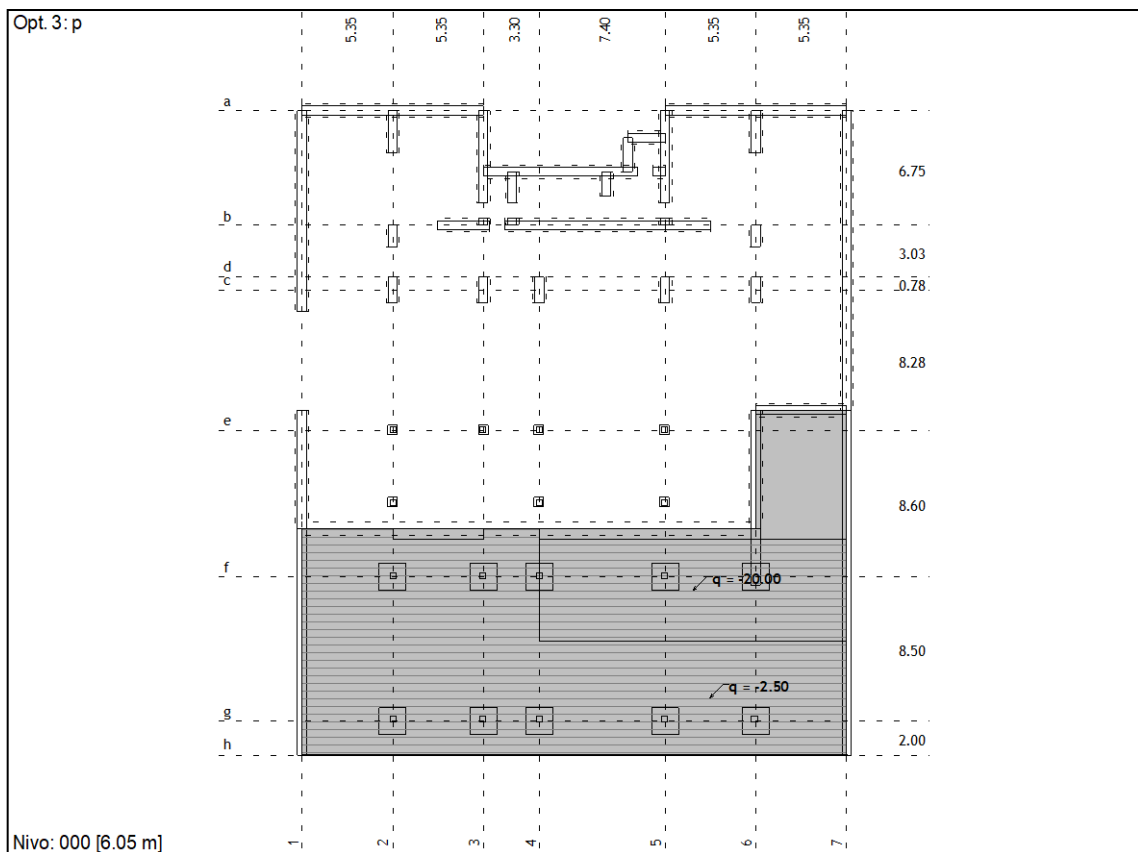


Slika 37., „Dodatno stalno opt. pogled s6

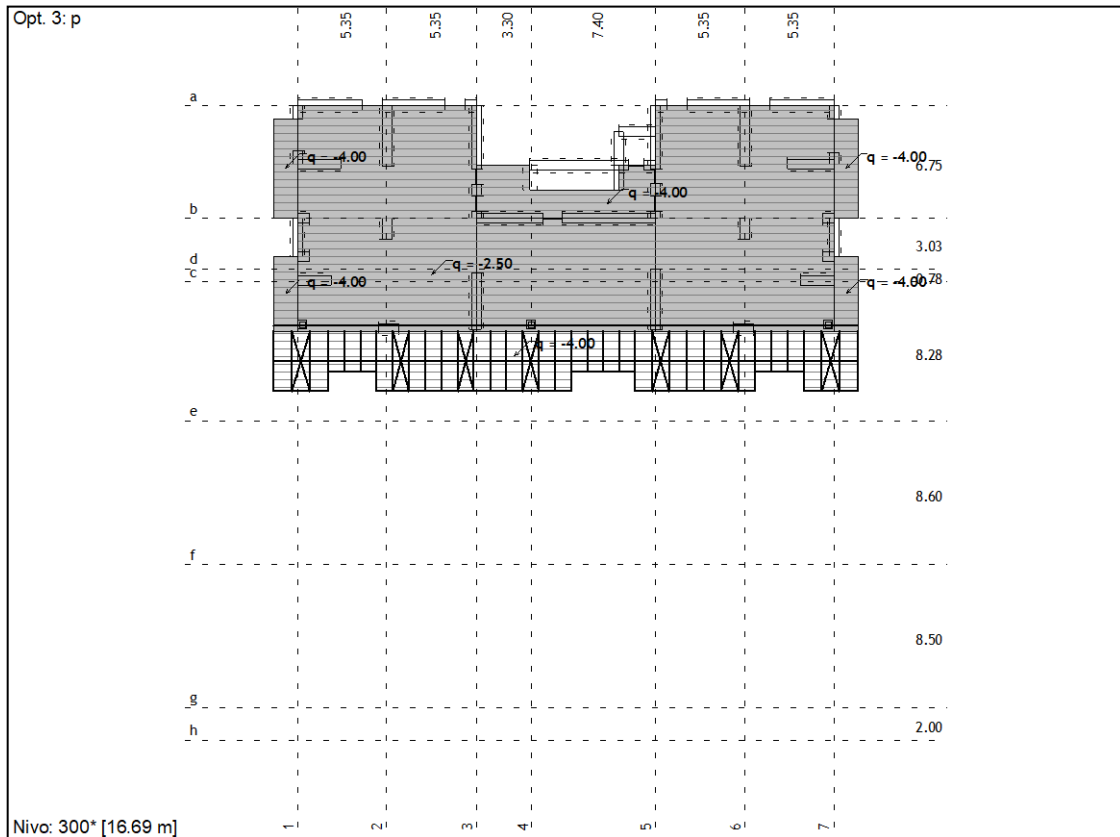
2.2.7 Pokretno opterećenje po nivoima



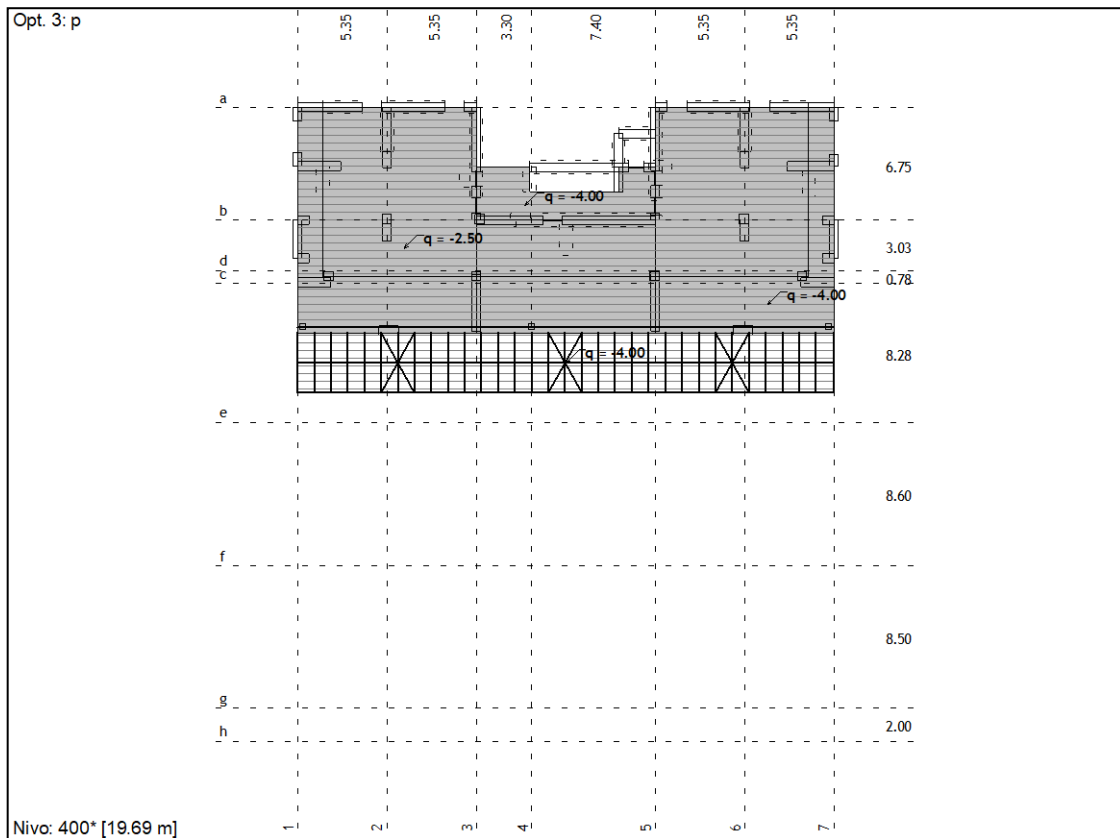
Slika 38, Pokretno opt. nivo 000*



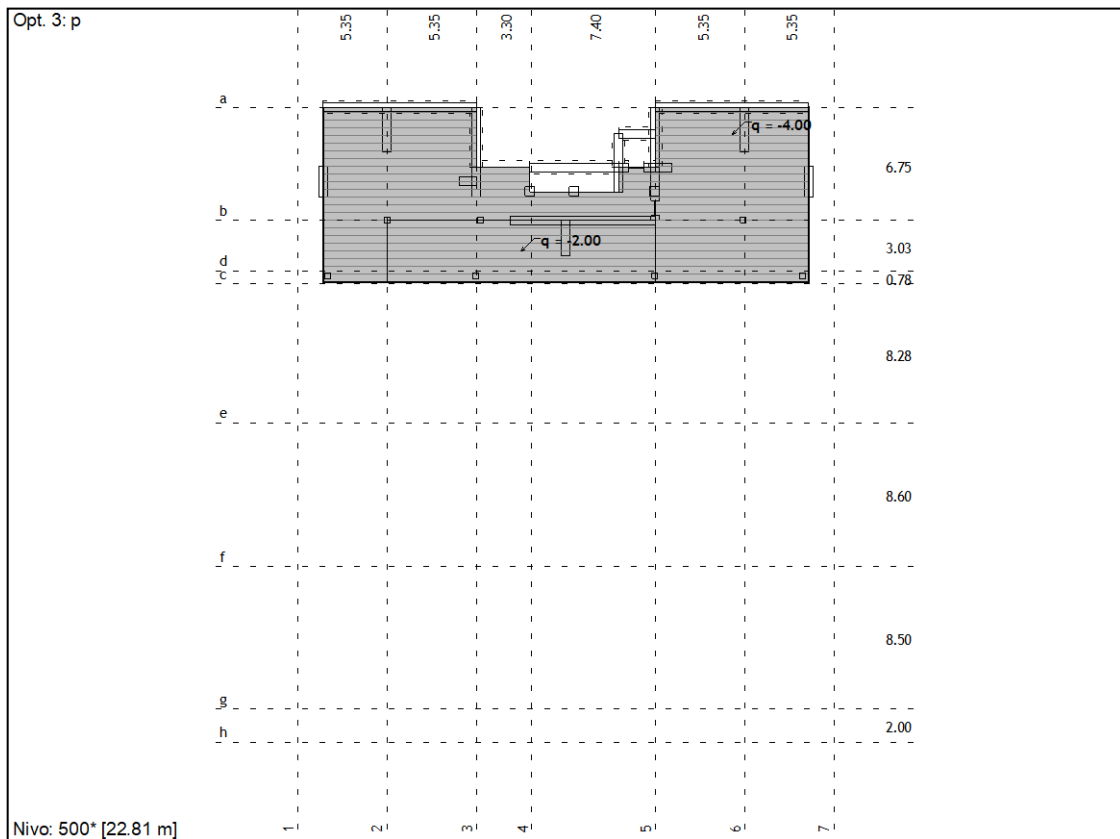
Slika 39, Pokretno opt. nivo 000



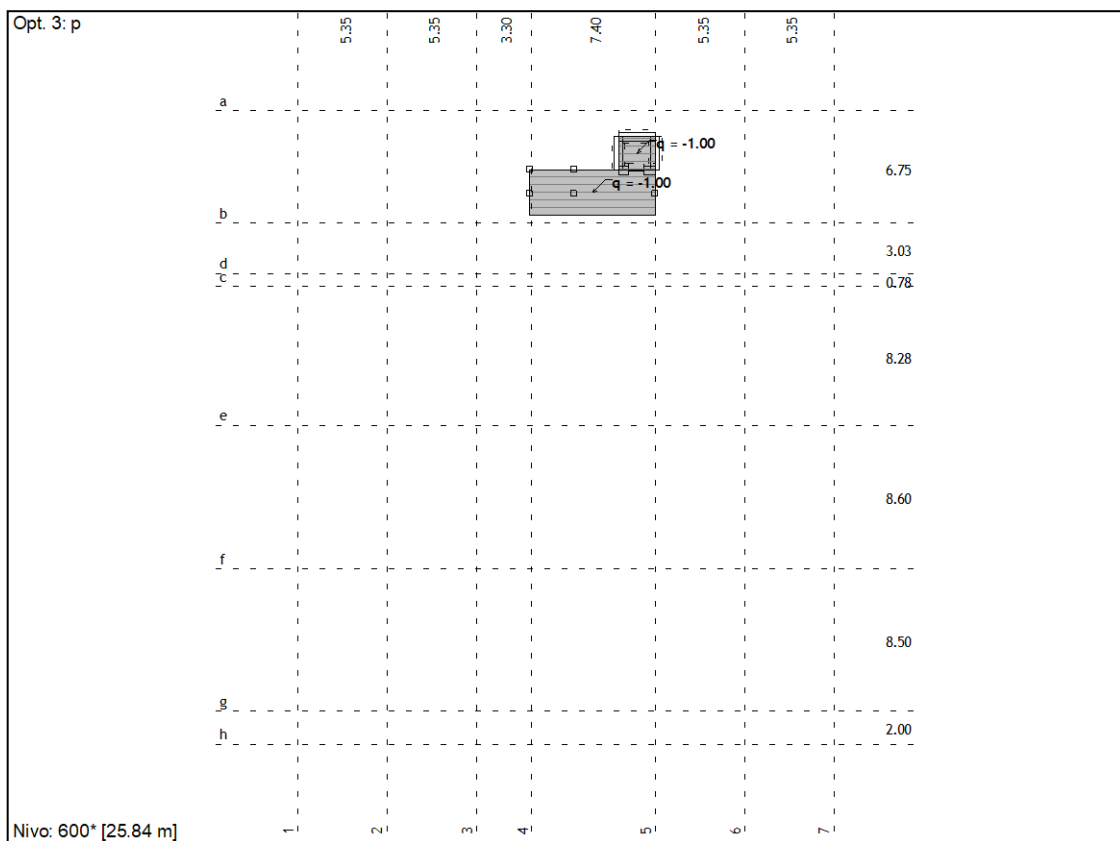
Slika 42, Pokretno opt. nivo 300*



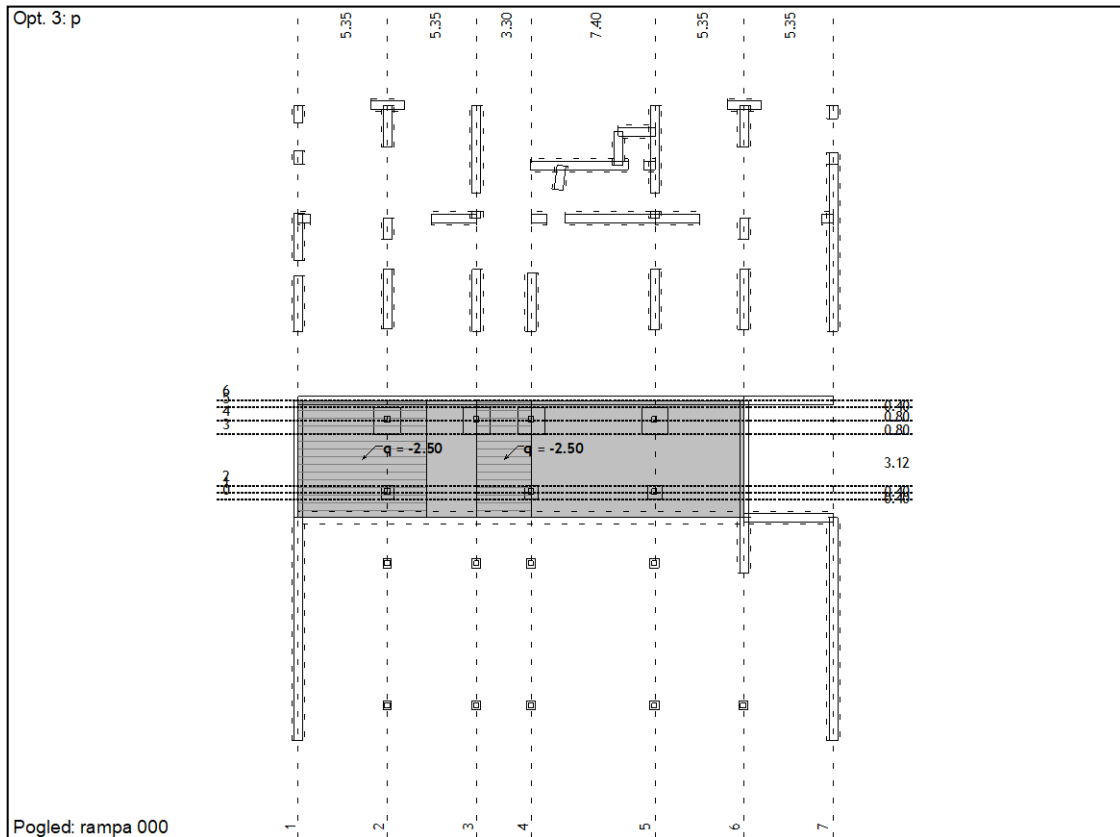
Slika 43, Pokretno opt. nivo 400*



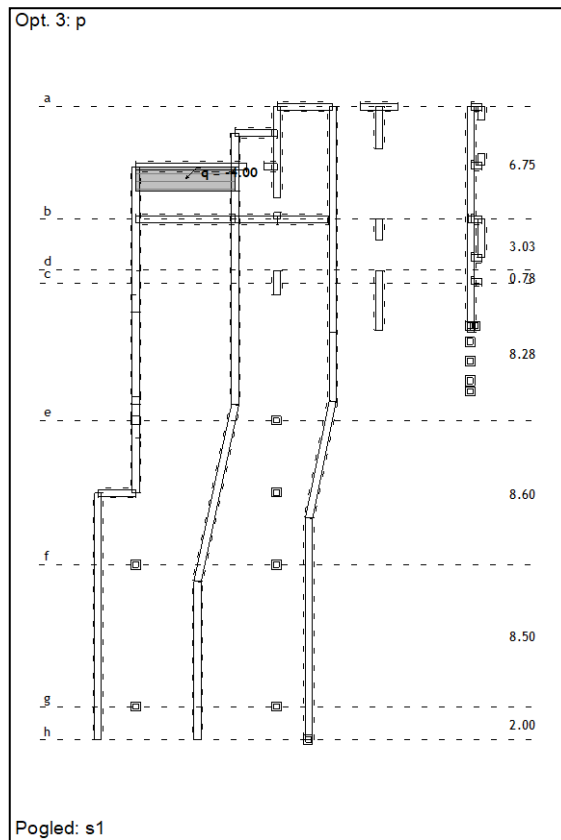
Slika 44, Pokretno opt. nivo 500*



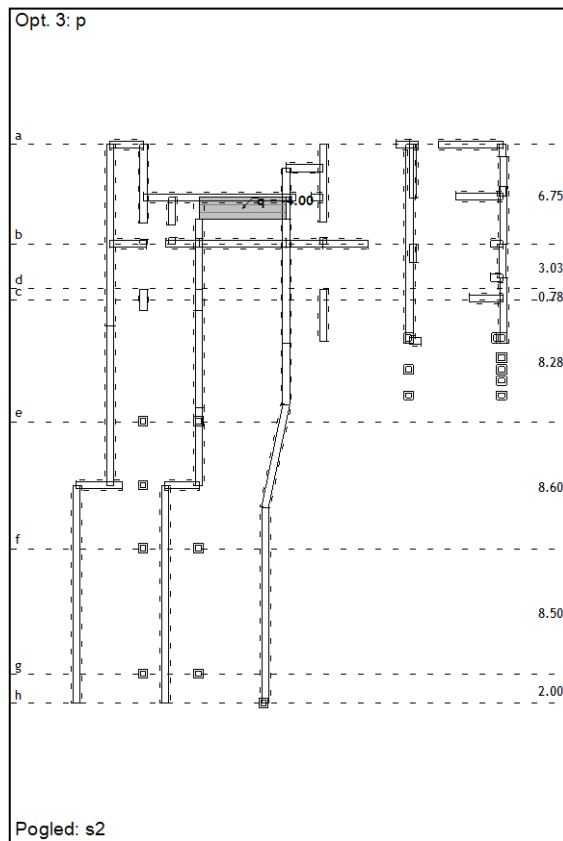
Slika 45, Pokretno opt. nivo 600*



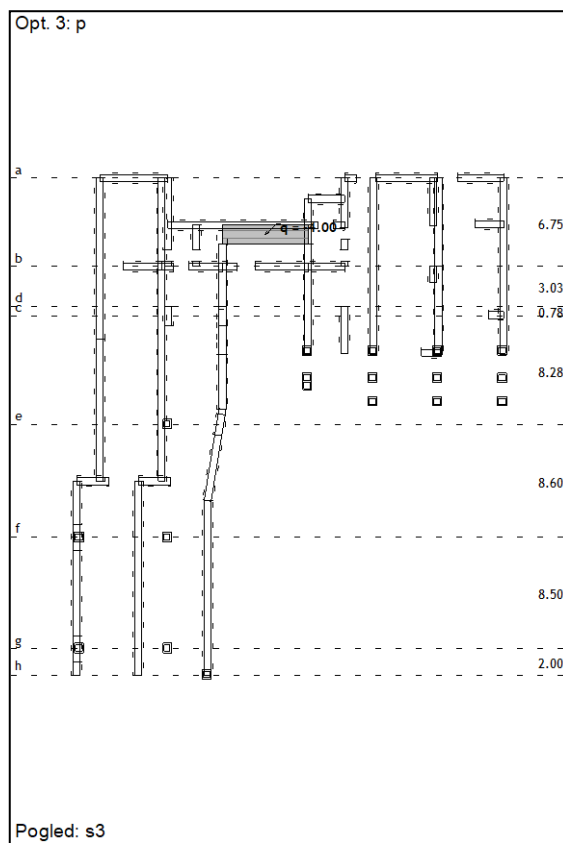
Slika 46, Pokretno opt. rampa 000



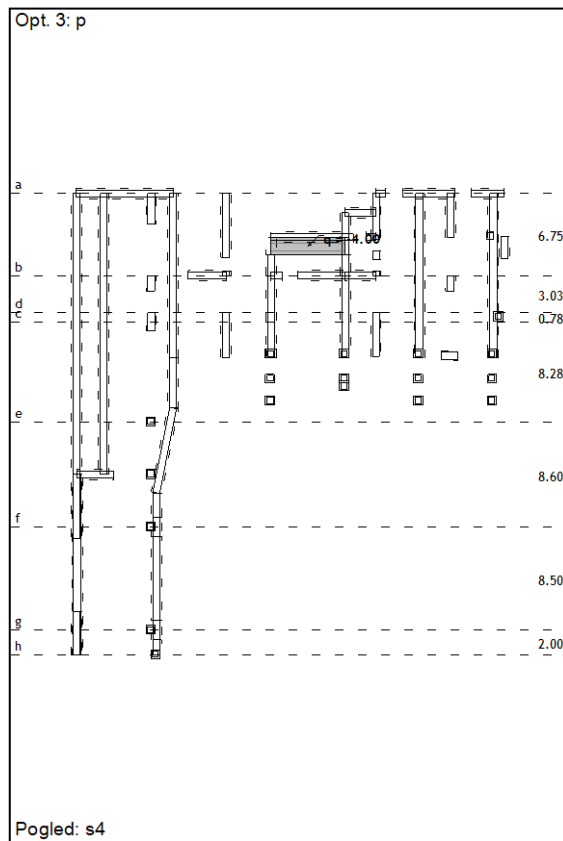
Slika 47, Pokretno opt. pogled s1



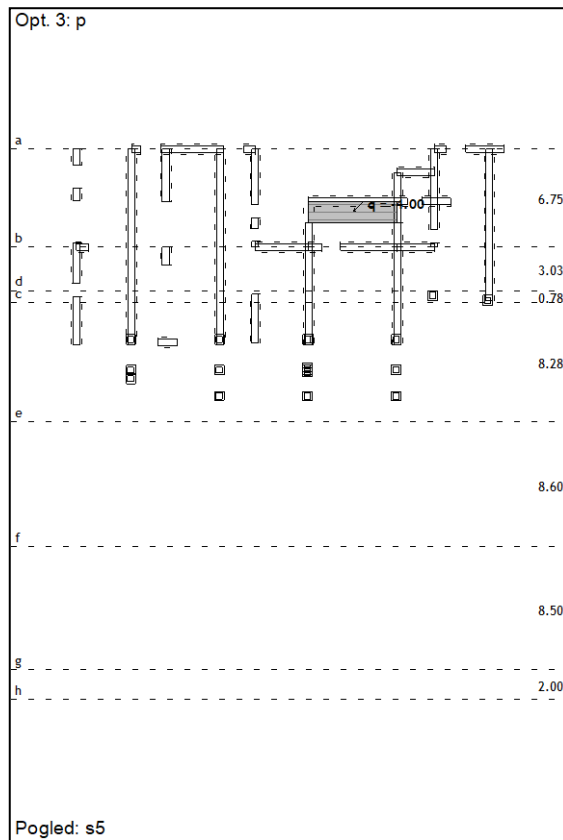
Slika 48, Pokretno opt. pogled s2



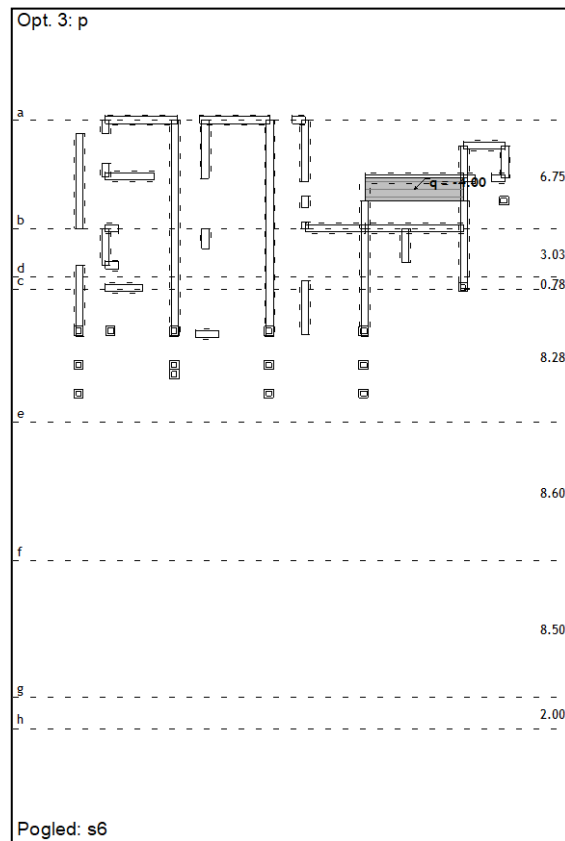
Slika 49, Pokretno opt. pogled s3



Slika 50, Pokretno opt. pogled s4

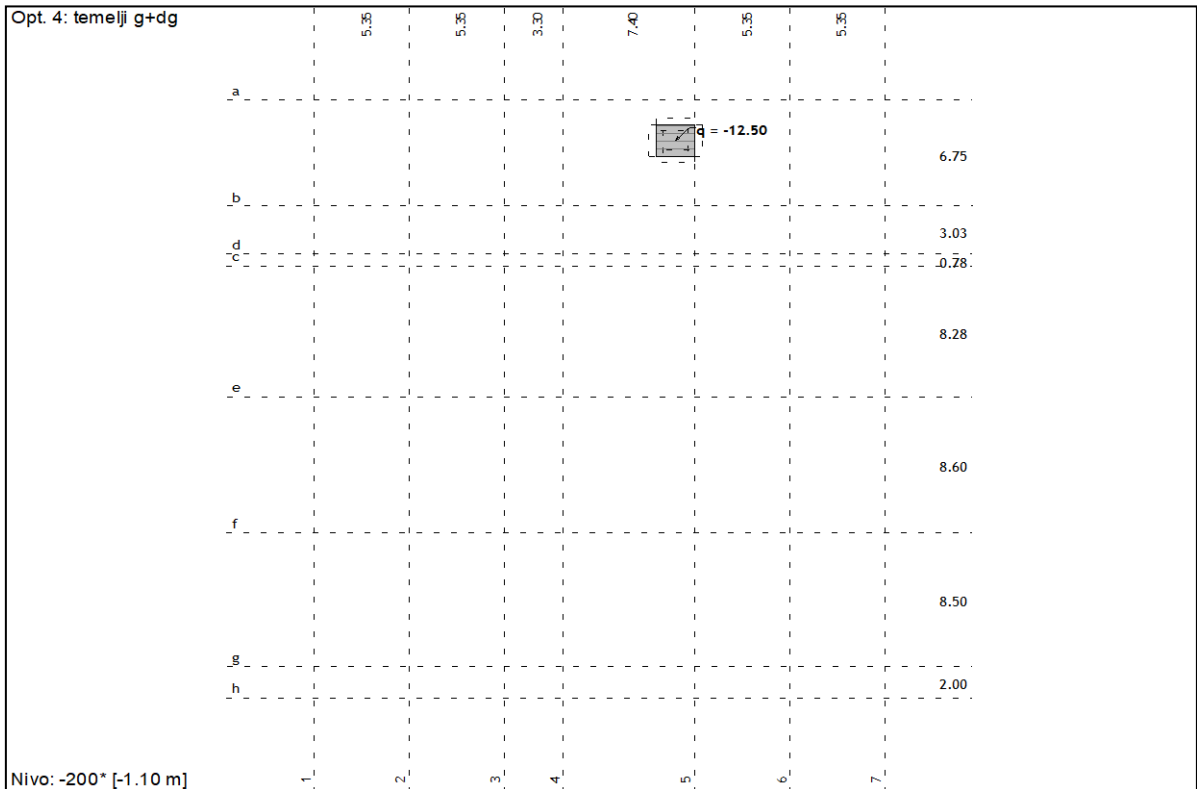


Slika 51, Pokretno opt. pogled s5

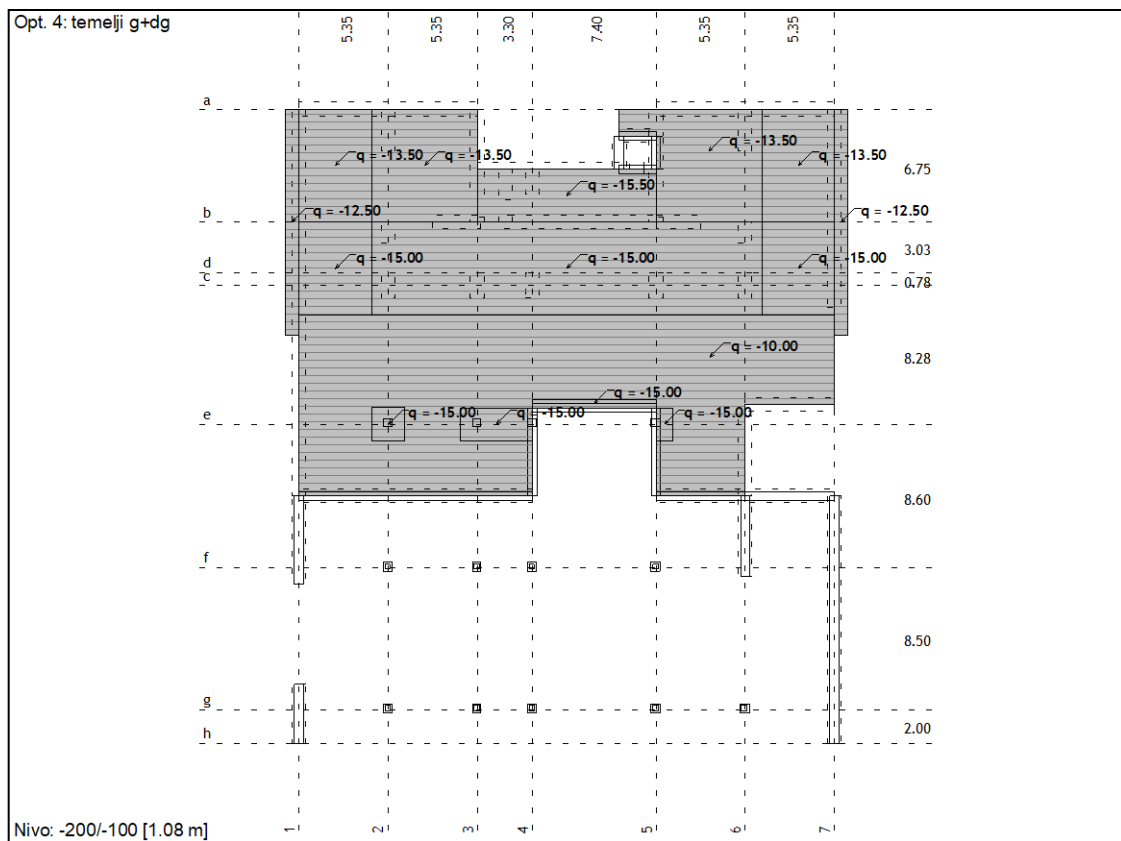


Slika 52, Pokretno opt. pogled s6

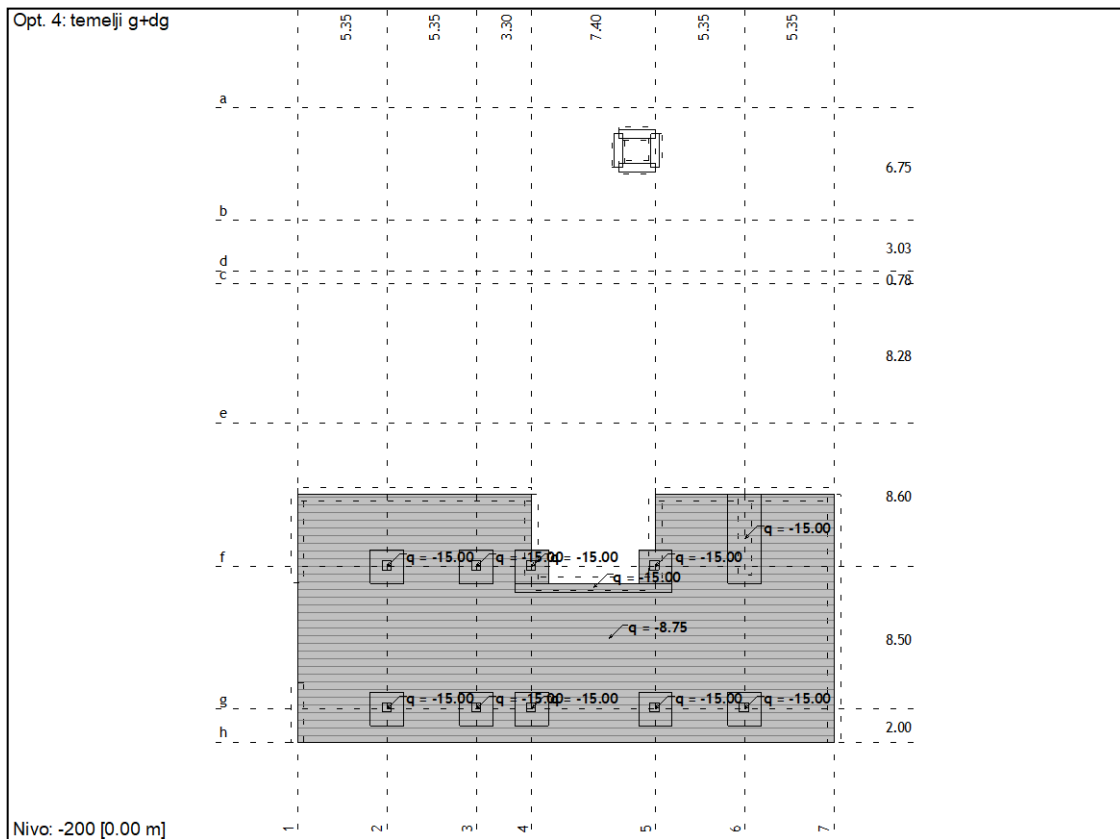
2.2.8 Vlastita težina + dodatno stalno opterećenje i pokretno



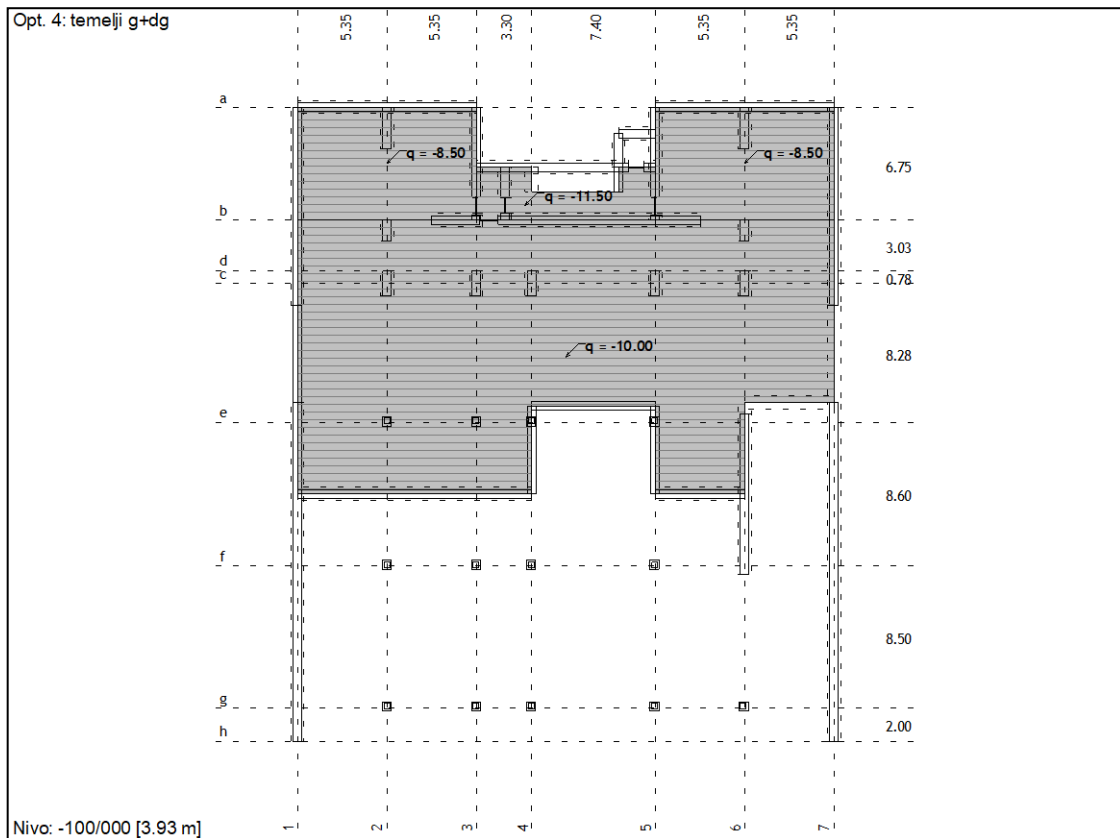
Slika 53, temelji g + dg, nivo -200*



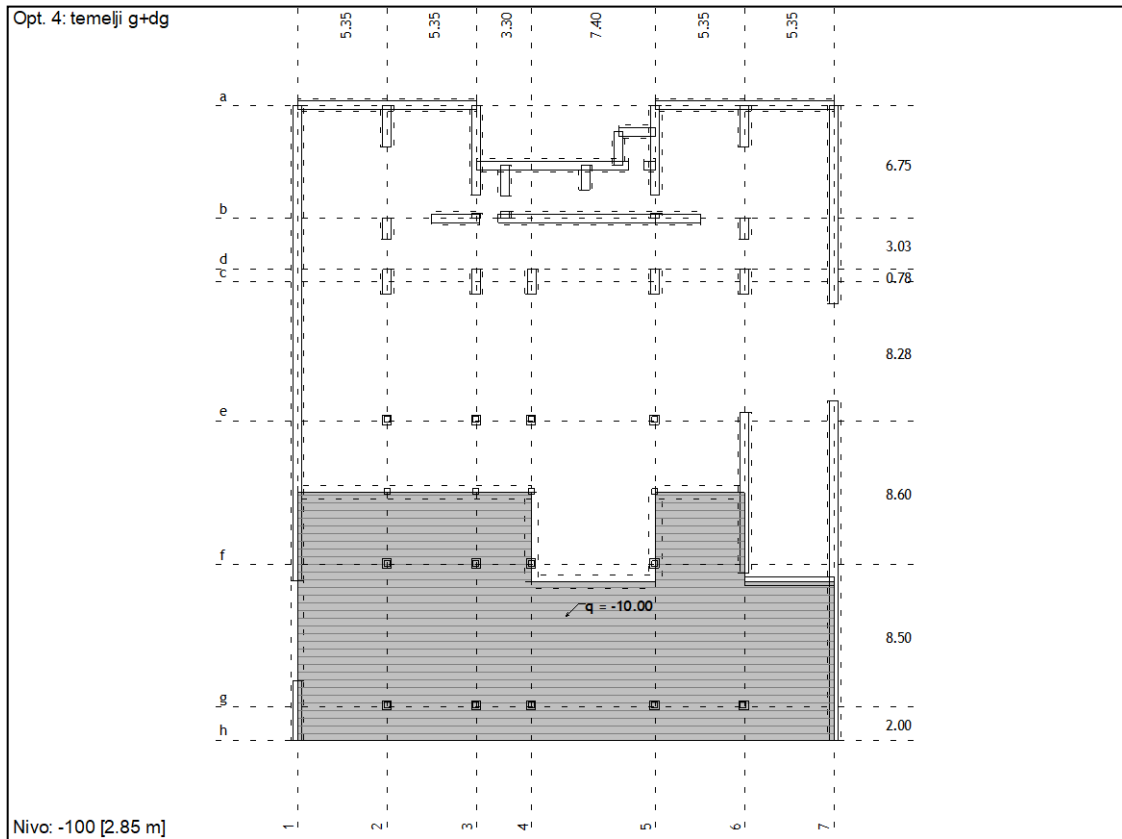
Slika 54, temelji g + dg, nivo -200/100



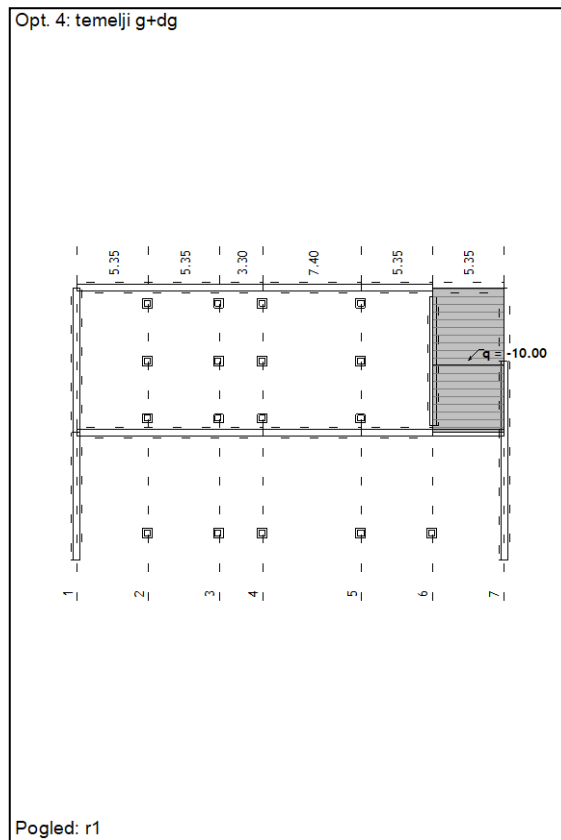
Slika 55, temelji g + dg, nivo -200



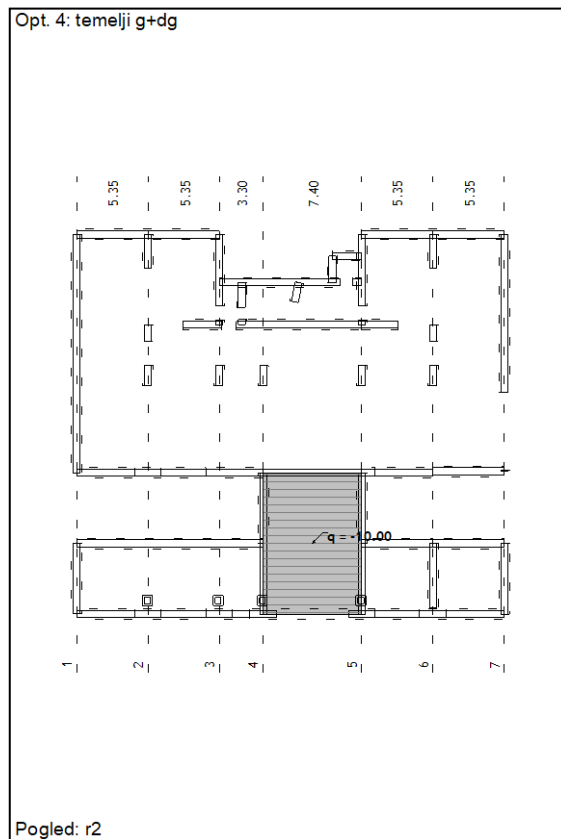
Slika 56, temelji g + dg, nivo -100/000



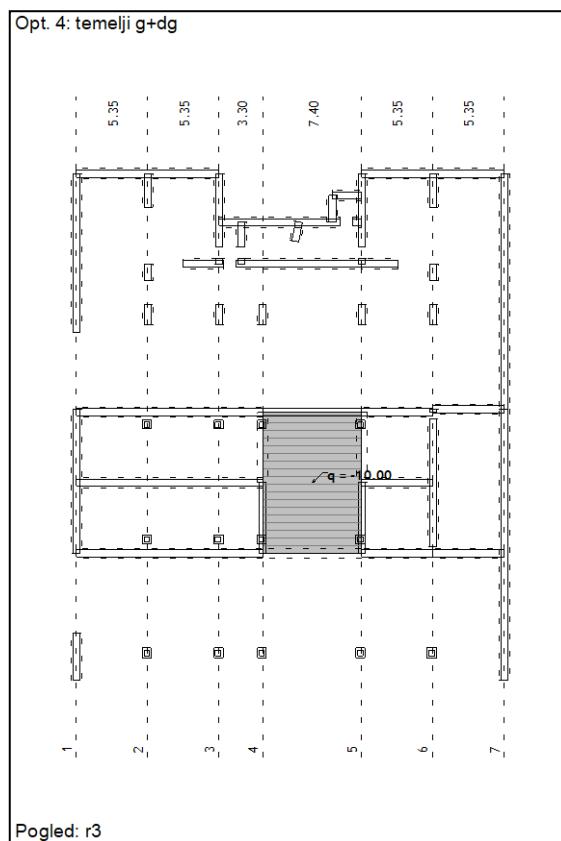
Slika 57, temelji g + dg, nivo -100



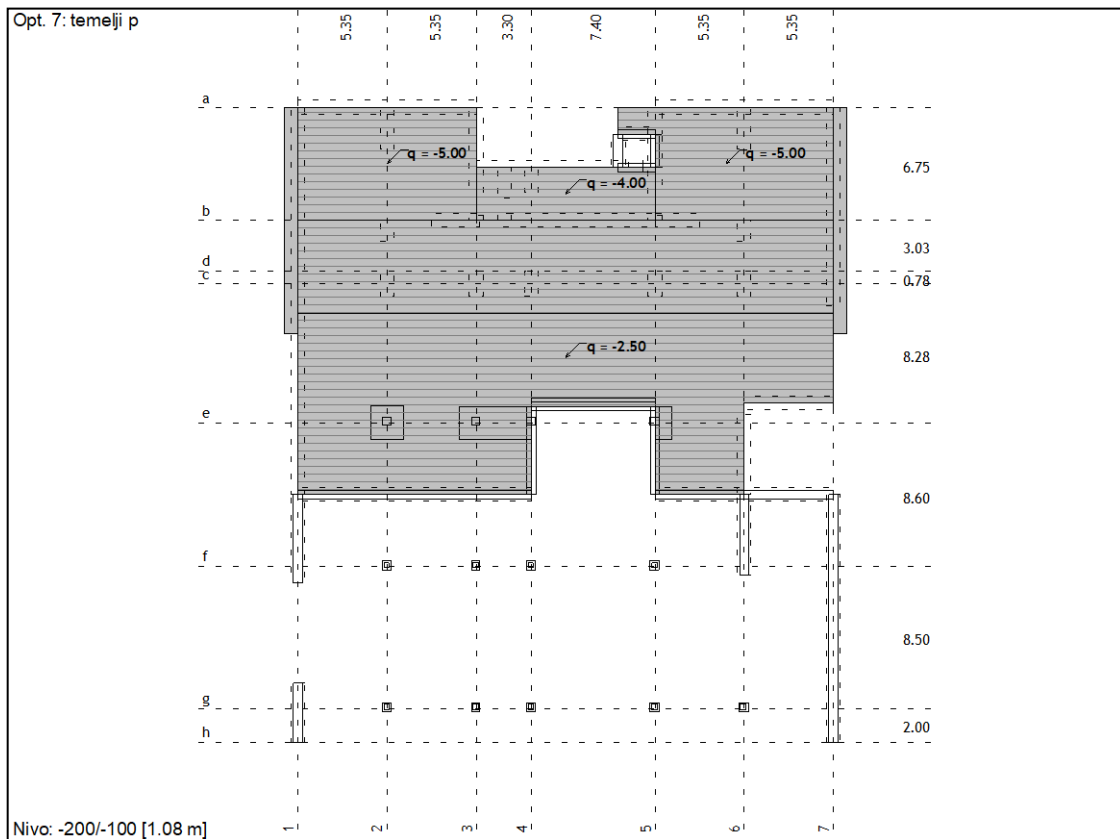
Slika 58, temelji g + dg, pogled r1



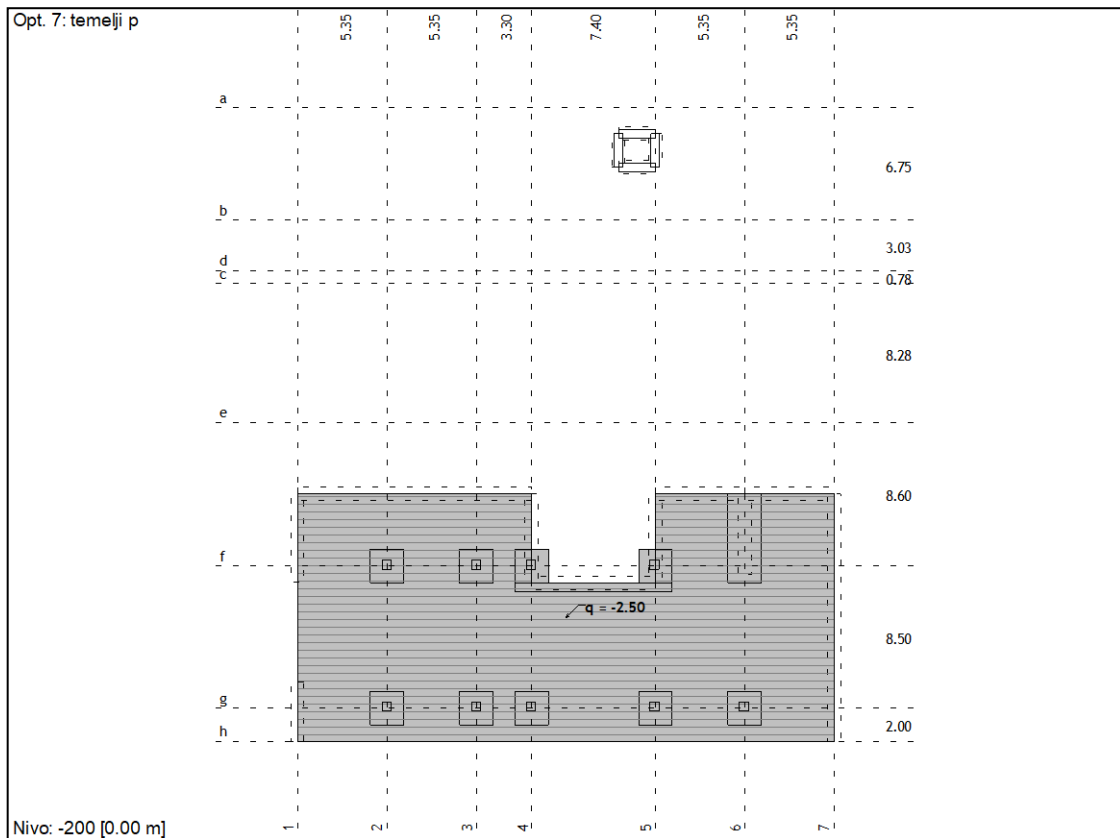
Slika 59, temelji g + dg, pogled r2



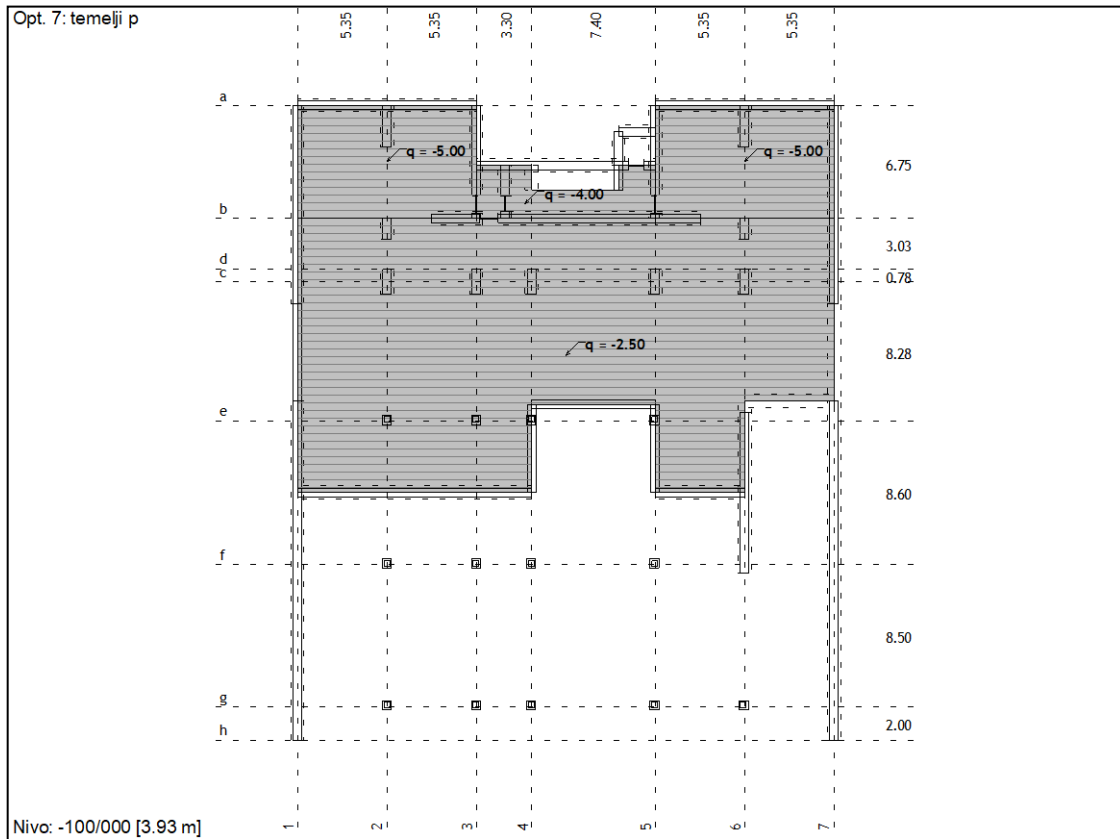
Slika 60, temelji g + dg, pogled r3



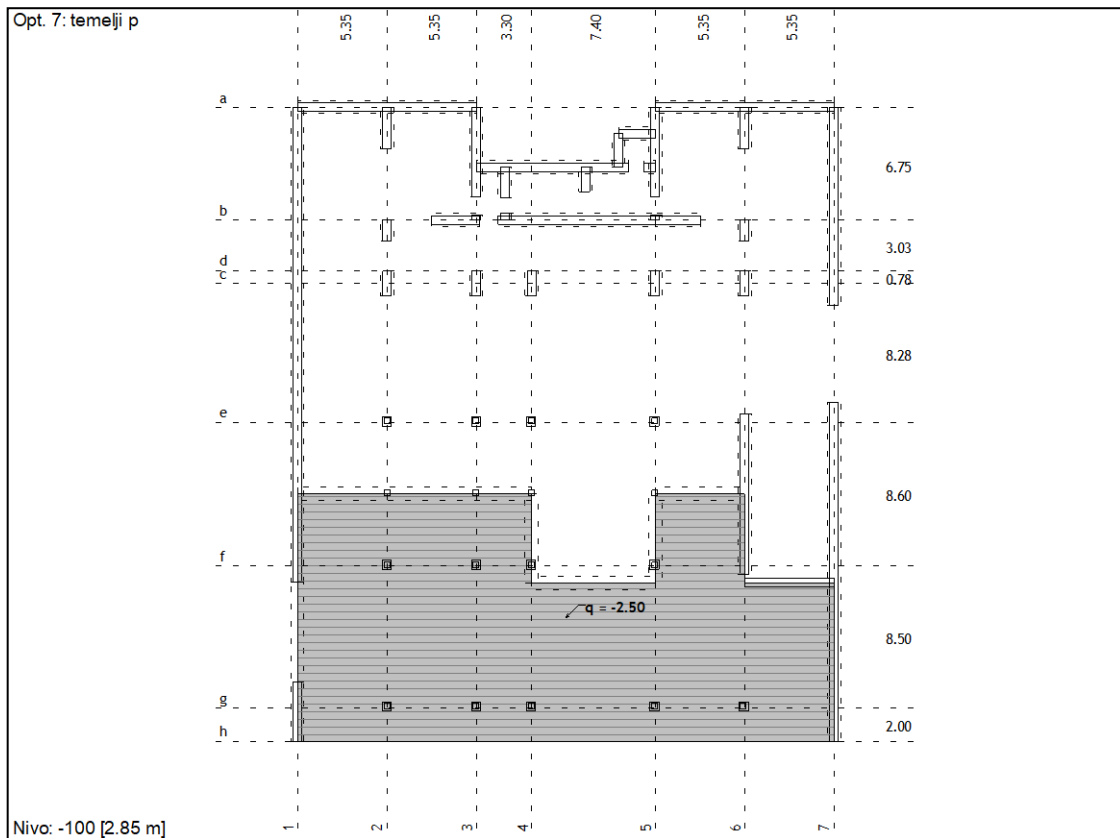
Slika 61, temelji p, nivo -200/-100



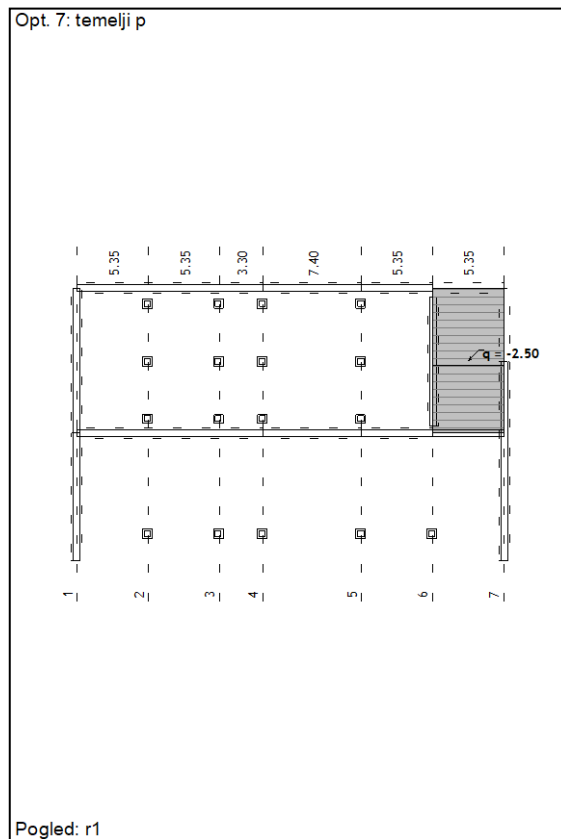
Slika 62, temelji p, nivo -200



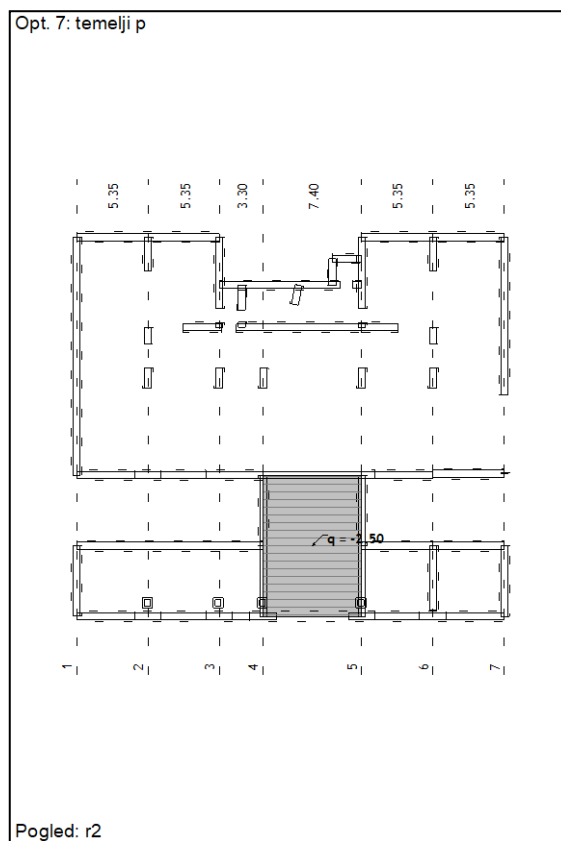
Slika 63, temelji p, nivo -100/000



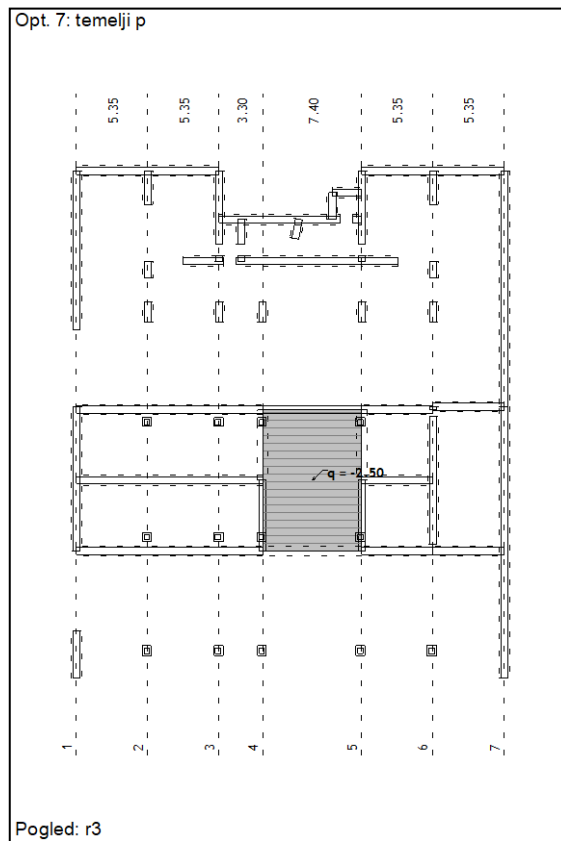
Slika 64,, temelji p, nivo -100



Slika 65, temelji p, pogled r1

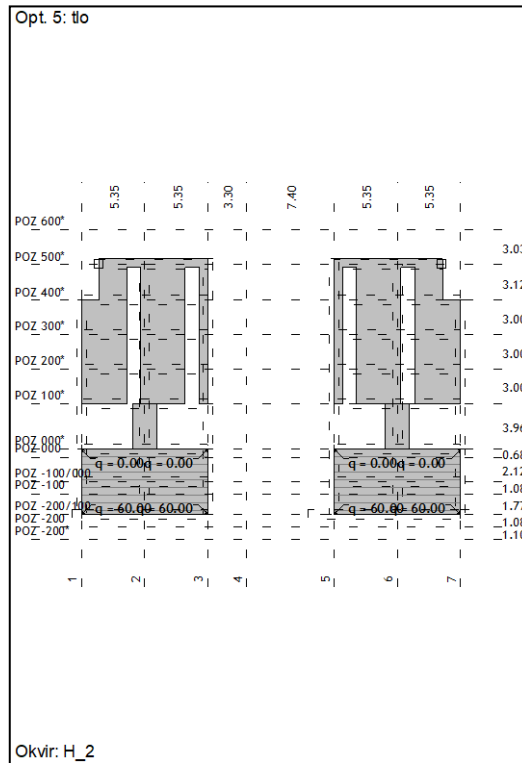


Slika 66, temelji p, pogled r2

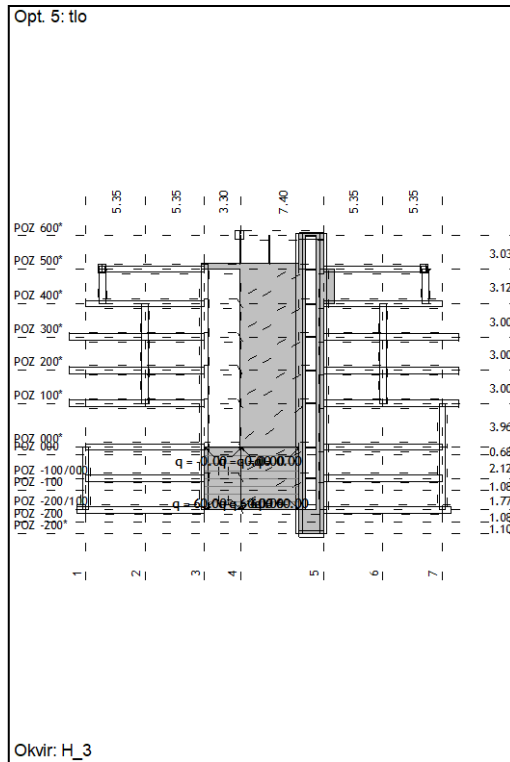


Slika 67, temelji p, pogled r3

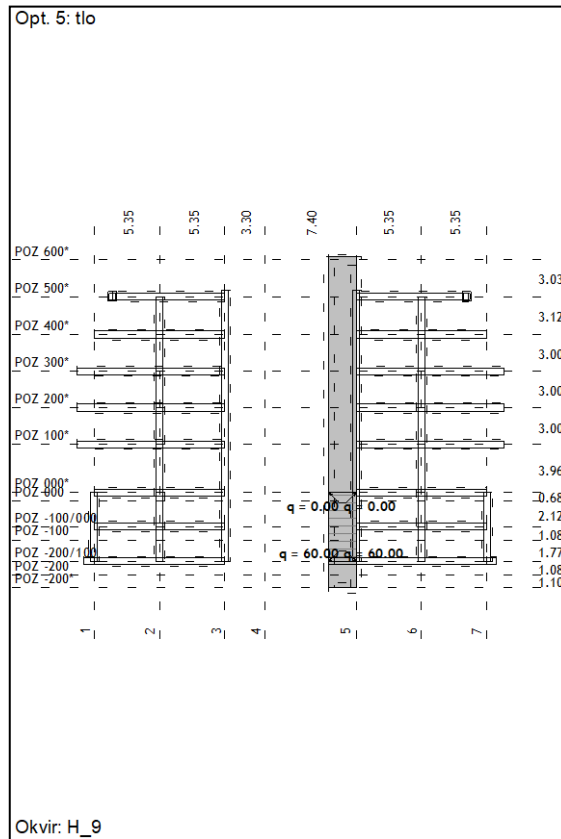
2.2.9 Opterećenje tlo



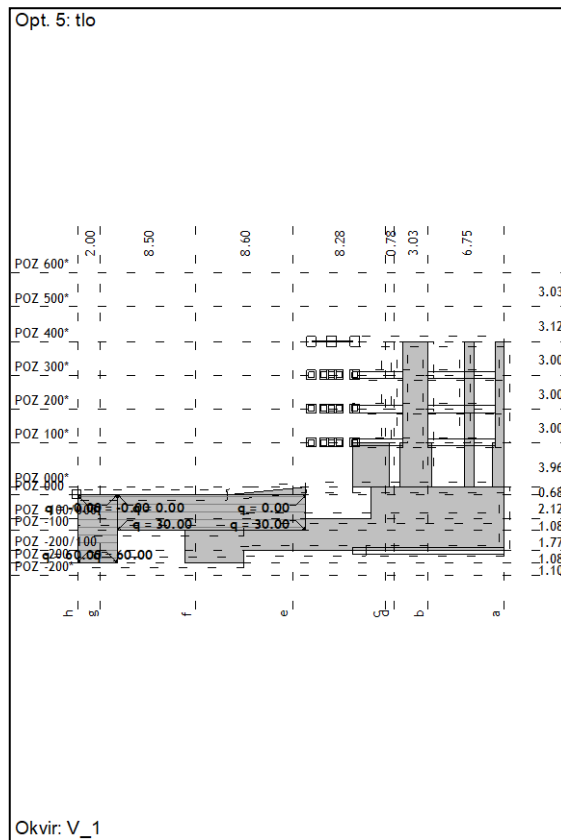
Slika 68, Opterećenje tlo, okvir H2



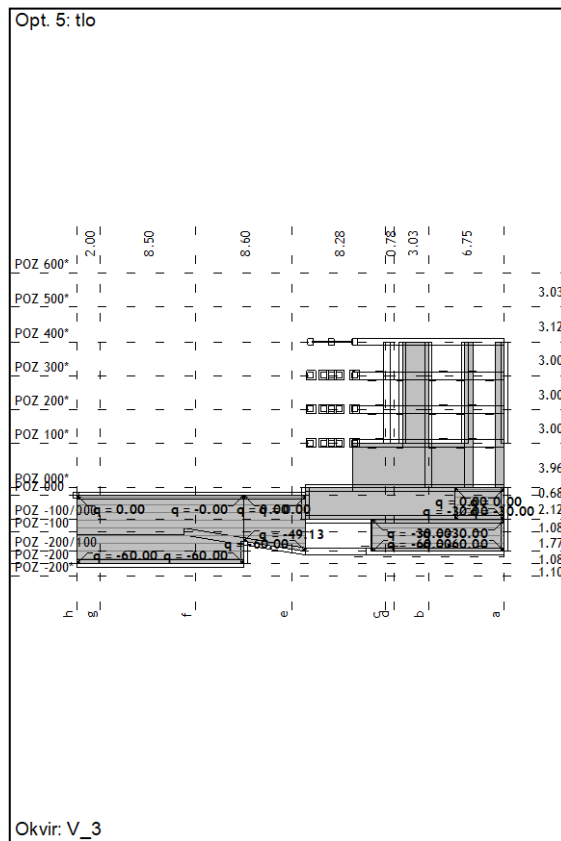
Slika 69, Opterećenje tlo, okvir H3



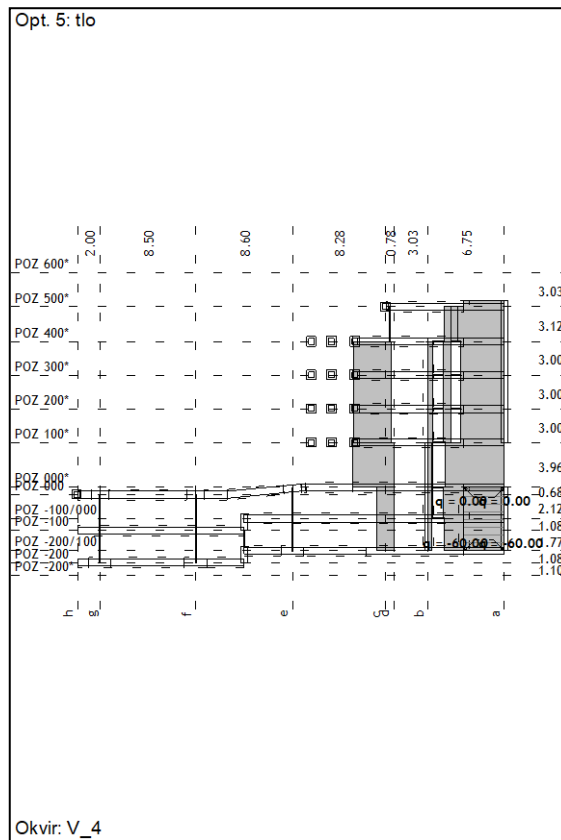
Slika 70, Opterećenje tlo, okvir H9



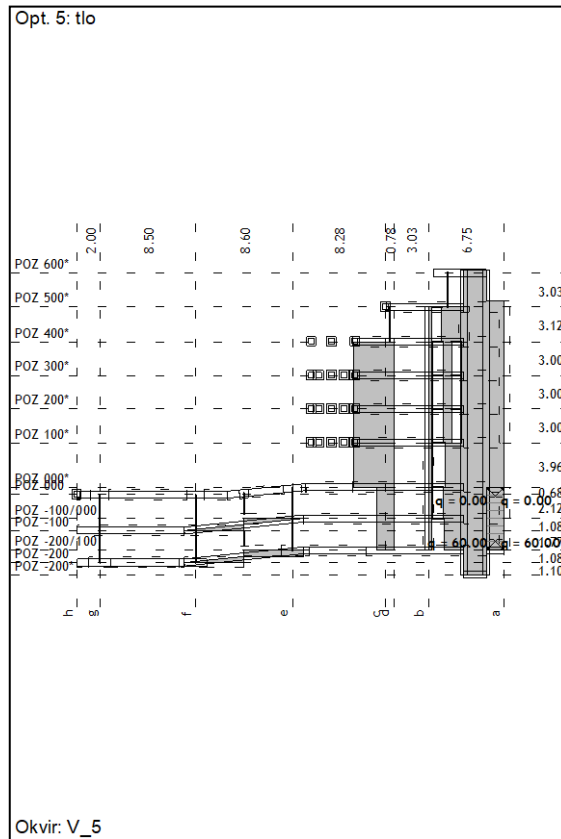
Slika 71, Opterećenje tlo, okvir V1



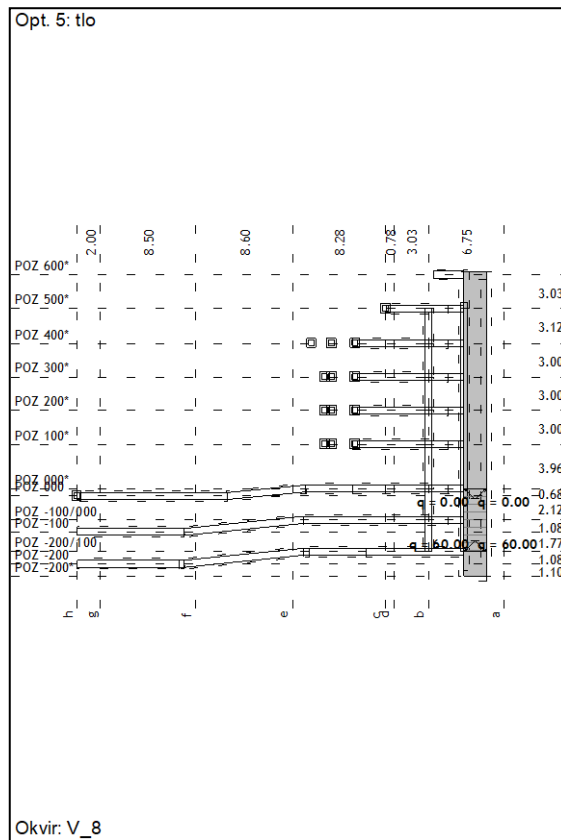
Slika 72, Opterećenje tlo, okvir V3



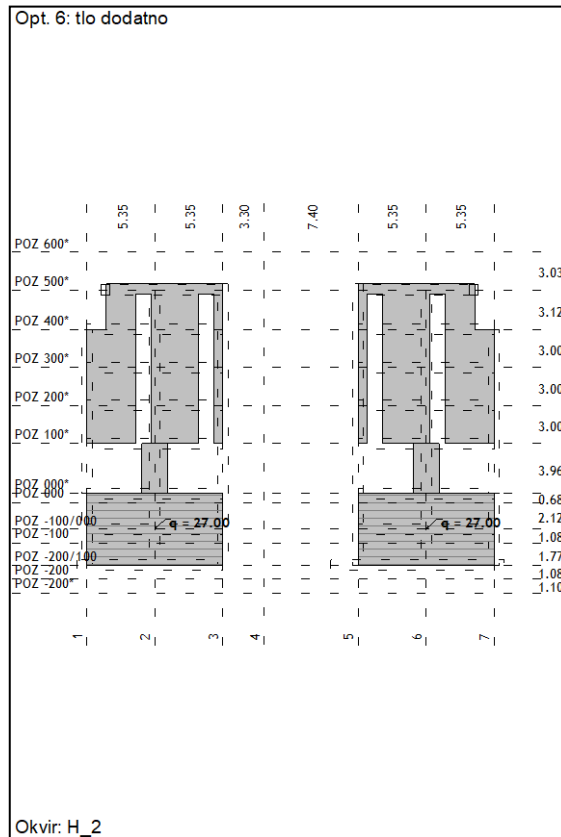
Slika 73, Opterećenje tlo, okvir V4



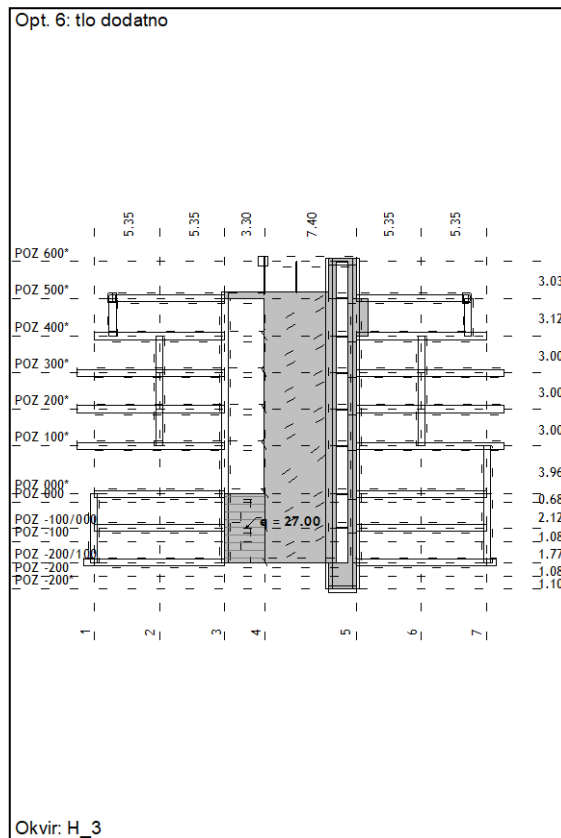
Slika 74, Opterećenje tlo, okvir V5



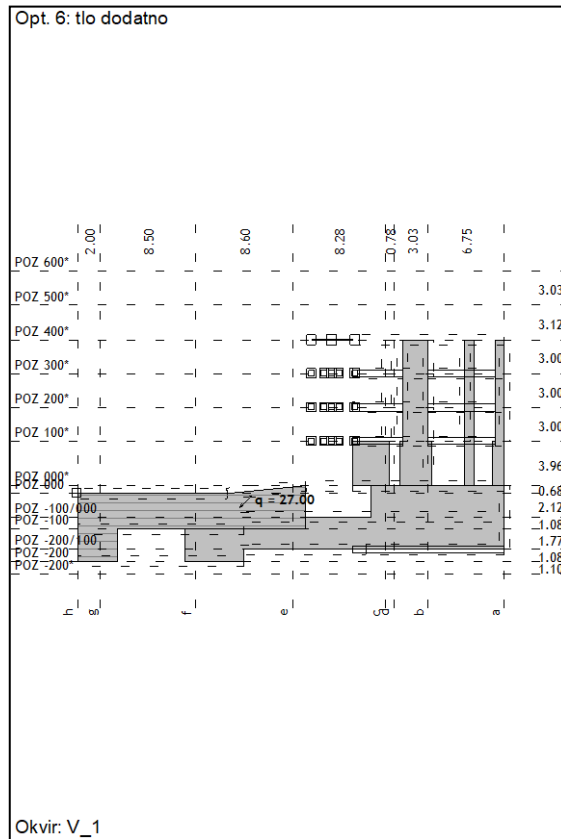
Slika 75, Opterećenje tlo, okvir V8



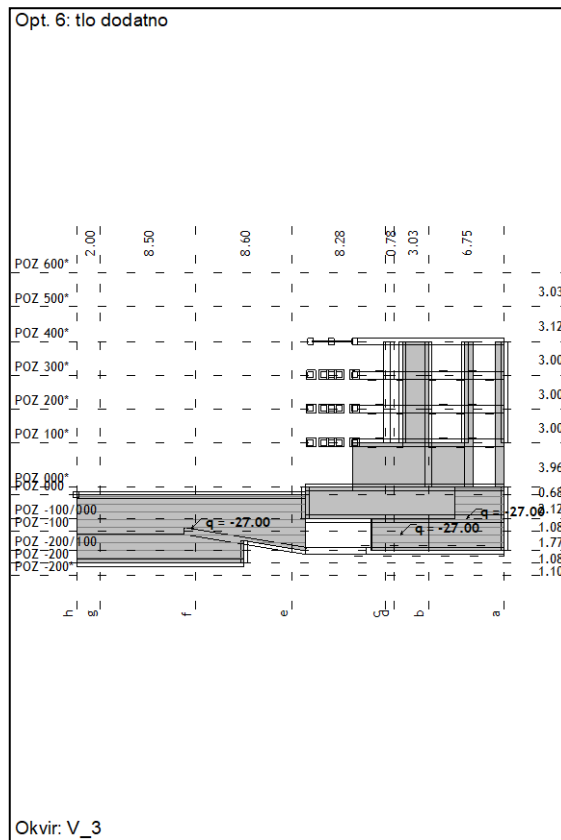
Slika 76, Seizmičko opterećenje tlom, H2



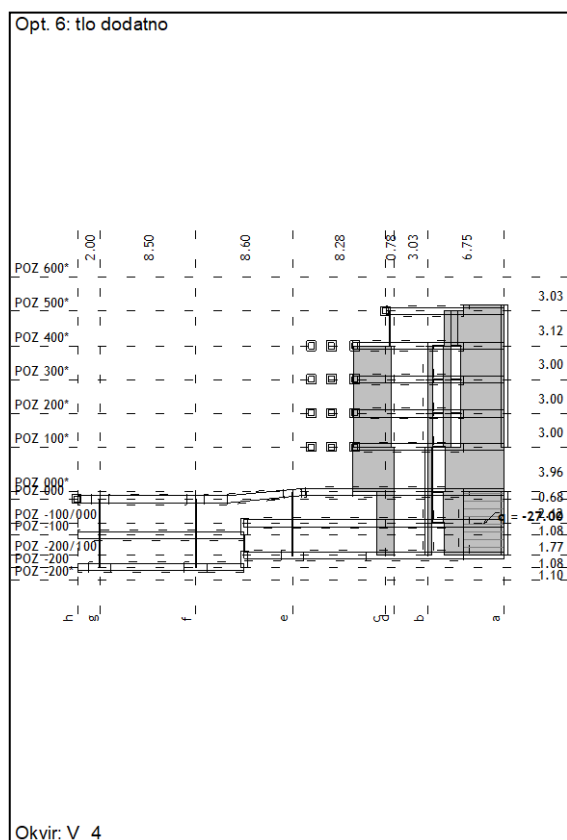
Slika 77, Seizmičko opterećenje tlom, H3



Slika 78, Seizmičko opterećenje tlo, V1



Slika 79, Seizmičko opterećenje tlo, V3



Slika 80, Seizmičko opterećenje tlom, V4

2.2.10 Slučajevi i kombinacije opterećenja

Tablica 3, Lista slučajeva opterećenja

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	g (g)
2	dg
3	p
4	temelji g+dg
5	tlo
6	tlo dodatno
7	temelji p
8	Sx
9	Sy
10	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.35xIV+1.35xV+1.5xVII
11	Komb.: I+II+III+IV+V+VII
12	Komb.: I+II+0.3xIII+IV+V+0.3xVII
13	Komb.: I+II+0.3xIII+IV+V+VI+0.3xVII+VIII+0.3xIX
14	Komb.: I+II+0.3xIII+IV+V+VI+0.3xVII+VIII-0.3xIX
15	Komb.: I+II+0.3xIII+IV+V+VI+0.3xVII-1xVIII+0.3xIX
16	Komb.: I+II+0.3xIII+IV+V+VI+0.3xVII-1xVIII-0.3xIX
17	Komb.: I+II+0.3xIII+IV+V+VI+0.3xVII+0.3xVIII+IX
18	Komb.: I+II+0.3xIII+IV+V+VI+0.3xVII-0.3xVIII+IX
19	Komb.: I+II+0.3xIII+IV+V+VI+0.3xVII+0.3xVIII-1xIX
20	Komb.: I+II+0.3xIII+IV+V+VI+0.3xVII-0.3xVIII-1xIX

2.2.11 Modalna analiza

Napredne opcije seizmičkog proračuna:

Spriječeno osciliranje u Z pravcu

Tablica 4, Prikaz podataka uzetih pri modalnoj analizi

Faktori opterećenja za proračun masa

No	Naziv	Koeficijent
1	g (g)	1.00
2	dg	1.00
3	p	0.30
4	temelji g+dg	0.00
5	tlo	0.00
6	tlo dodatno	0.00
7	temelji p	0.00

Raspored masa po visini objekta

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]	Masa [t]	T/m ²
600*	25.84	19.01	-3.72	19.53	0.79
500*	22.81	15.54	-6.12	458.02	1.77
400*	19.69	16.15	-7.19	563.16	1.45
300*	16.69	16.13	-7.20	613.60	1.47
200*	13.69	16.13	-7.20	613.63	1.47
100*	10.69	16.26	-7.49	640.12	1.54
000*	6.73	15.77	-12.84	1079.82	2.07
000	6.05	16.75	-26.26	1367.80	2.95
-100/000	3.93	17.06	-13.02	238.86	0.38
-100	2.85	16.38	-13.54	187.33	0.46
-200/-100	1.08	17.11	-16.26	128.07	0.19
-200	0.00	17.51	-22.92	33.07	0.08
-200*	-1.10	20.30	-2.60	4.20	0.95
Ukupno:	10.87	16.26	-13.26	5947.20	

Položaj centara krutosti po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	X [m]	Y [m]
600*	25.84	20.30	-1.77
500*	22.81	16.31	-1.57
400*	19.69	16.19	-4.69
300*	16.69	16.20	-3.95
200*	13.69	16.20	-3.95
100*	10.69	24.34	-4.36
000*	6.73	24.35	-15.41
000	6.05	24.01	-18.86
-100/000	3.93	16.41	-12.18
-100	2.85	10.17	-9.64
-200/-100	1.08	12.77	-15.88
-200	0.00	29.35	-23.59
-200*	-1.10	20.30	-2.60

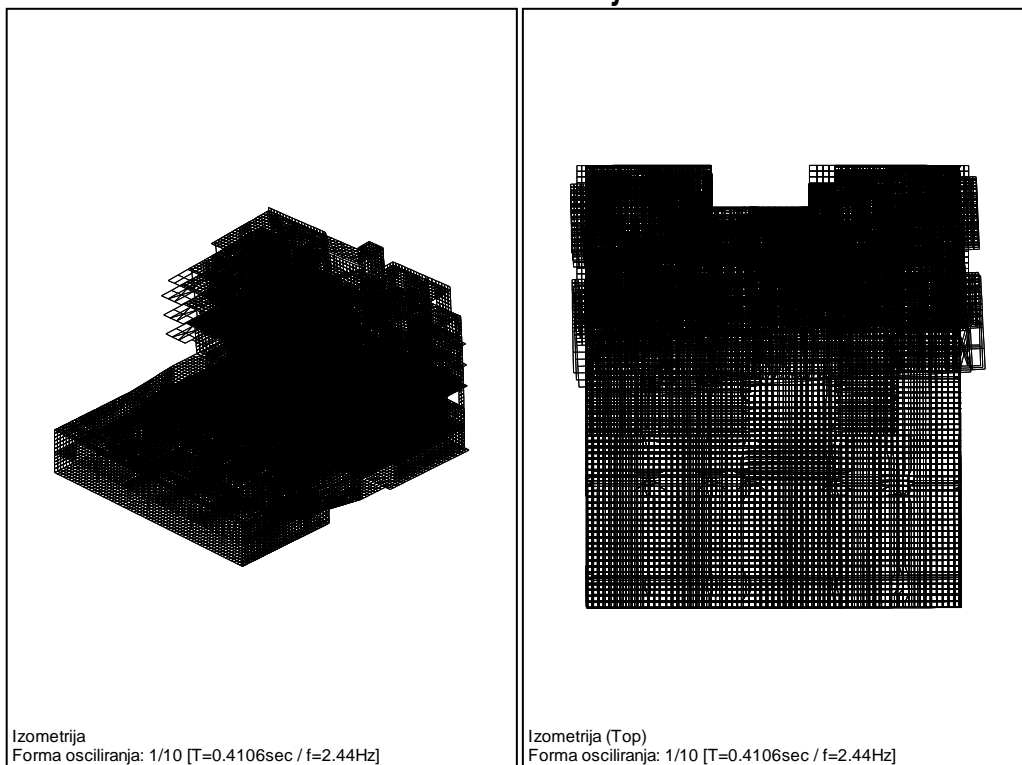
Ekscentricitet po visini objekta (približna metoda)

Nivo	Z [m]	eox [m]	eoy [m]
600*	25.84	1.29	1.95
500*	22.81	0.76	4.54
400*	19.69	0.04	2.50
300*	16.69	0.07	3.26
200*	13.69	0.07	3.26
100*	10.69	8.07	3.12
000*	6.73	8.58	2.57
000	6.05	7.26	7.40
-100/000	3.93	0.64	0.84
-100	2.85	6.21	3.90
-200/-100	1.08	4.34	0.38
-200	0.00	11.84	0.67
-200*	-1.10	0.00	0.00

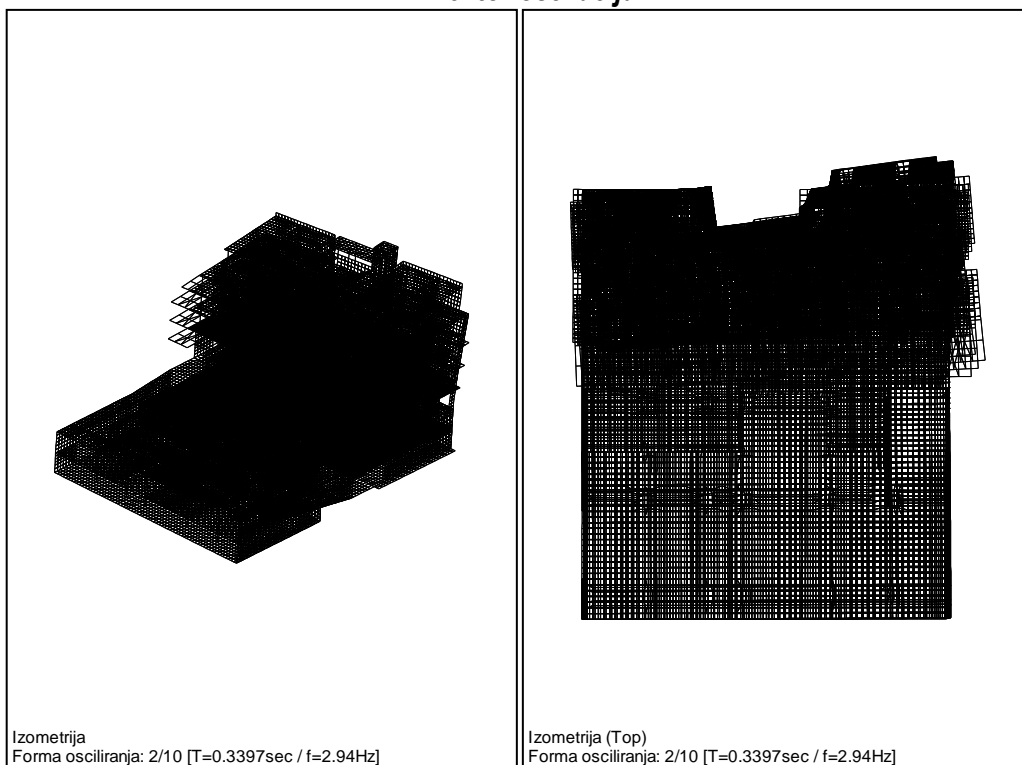
Periodi osciliranja konstrukcije

No	T [s]	f [Hz]
1	0.4106	2.4355
2	0.3397	2.9435
3	0.2599	3.8470
4	0.1554	6.4337
5	0.1052	9.5013
6	0.0877	11.4061
7	0.0800	12.5012
8	0.0725	13.7981
9	0.0681	14.6855
10	0.0653	15.3229

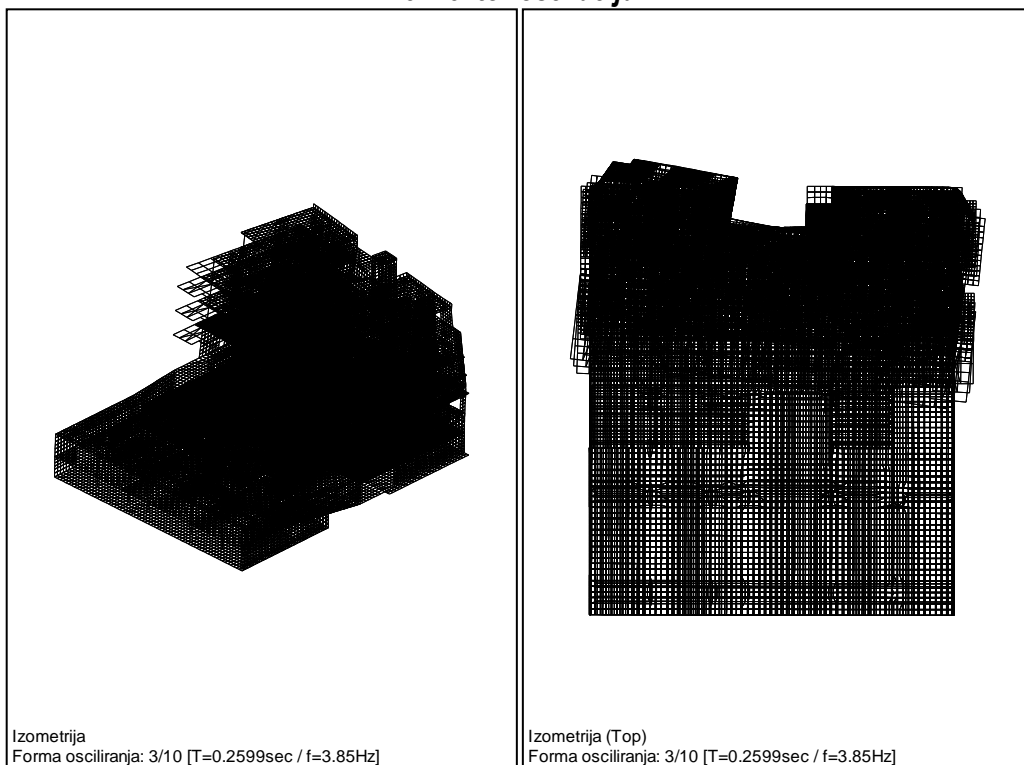
1. vektor oscilacija



2. vektor oscilacija



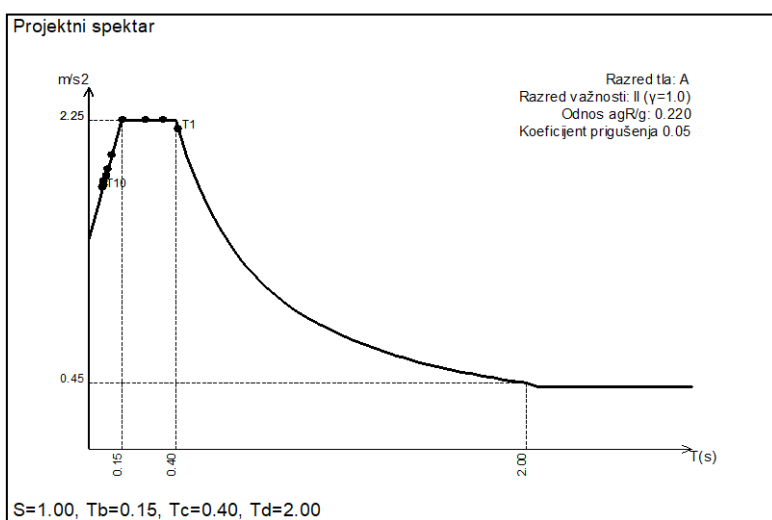
3. vektor oscilacija



2.2.12 Seizmički proračun

Tablica 5, Prikaz podataka uzetih pri seizmičkom proračunu

Seizmički proračun: EC8 (HRN EN 1998-1:2011)					
Razred tla:	A				
Razred važnosti:	II ($\gamma=1.0$)				
Odnos agR/g :	0.220				
Koeficijent prigušenja	0.05				
Faktori pravca potresa:					
Slučaj opterećenja	Kut α [°]	k, α	$k, \alpha+90^\circ$	k_z	Faktor P.
Sx	0	1.000	0.000	0.000	2.400
Sy	90	1.000	0.000	0.000	2.400
Tip spektra					
Slučaj opterećenja	S	Tb	Tc	Td	avg/ag
Sx	1.000	0.150	0.400	2.000	1.000
Sy	1.000	0.150	0.400	2.000	1.000



Slika 81, Projektni spektar

U nastavku su prikazane tablice koje daju u vid uvid raspored seizmičkih sila po visini objekta.

Tablica 6, Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Sx

Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3		
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
600*	25.84	2.73	-17.55	0.00	31.79	39.02	0.00	42.89	-25.36	-0.00
500*	22.81	89.23	-415.05	0.00	867.96	520.45	0.00	658.10	-93.17	-0.00
400*	19.69	109.86	-409.59	0.00	1003.5	562.46	0.00	610.09	-144.57	-0.00
300*	16.69	97.60	-345.28	0.00	889.46	456.68	0.00	577.32	-100.96	-0.00
200*	13.69	74.04	-243.48	-0.00	674.45	305.02	-0.00	487.37	-50.07	0.00
100*	10.69	52.77	-148.96	-0.00	478.85	176.52	-0.00	403.53	-15.07	0.00
000*	6.73	44.70	-85.88	-0.00	424.36	118.28	-0.00	290.34	-29.11	0.00
000	6.05	81.28	-84.45	-0.00	669.63	121.67	-0.00	305.88	-30.72	0.00
-100/000	3.93	4.33	-9.29	-0.00	51.66	17.68	-0.00	35.68	-5.74	0.00
-100	2.85	1.77	-4.09	0.00	22.41	6.81	0.00	16.26	-2.27	-0.00
-200/-100	1.08	0.37	-1.08	-0.00	4.75	2.32	-0.00	4.58	-0.80	0.00
-200	0.00	0.03	-0.01	-0.00	0.16	0.13	-0.00	0.18	0.13	0.00
-200*	-1.10	-0.00	0.11	0.00	-0.06	-0.16	0.00	0.01	0.25	-0.00
	$\Sigma=$	558.72	-1764.59	-0.00	5118.9	2326.9	-0.00	3432.2	-497.46	0.00

Tablica 7, Raspored seizmičkih sila po visini Sx

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6			
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	
600*	25.84	-16.22	1.53	-0.00	0.63	-2.74	0.00	-3.87	1.20	-0.00	
500*	22.81	-338.51	46.17	-0.00	2.96	-37.14	0.00	-60.04	10.13	-0.00	
400*	19.69	-321.62	18.95	-0.00	-0.79	-13.28	0.00	-22.81	-6.47	-0.00	
300*	16.69	-185.22	-7.31	-0.00	-3.65	15.71	0.00	29.91	-10.67	-0.00	
200*	13.69	-14.28	-31.97	0.00	-5.00	38.07	-0.00	66.89	-7.78	0.00	
100*	10.69	160.66	-47.81	0.00	-4.55	47.82	-0.00	78.08	2.47	0.00	
000*	6.73	904.90	-104.52	0.00	5.16	62.40	-0.00	0.30	37.93	0.00	
000	6.05	2129.4	-92.59	0.00	13.18	78.96	-0.00	-59.21	53.01	0.00	
-100/000	3.93	103.84	-1.04	0.00	1.10	8.37	-0.00	0.98	5.18	0.00	
-100	2.85	42.57	-4.28	-0.00	0.50	4.11	0.00	0.94	2.73	-0.00	
-200/-100	1.08	8.58	-0.19	0.00	0.08	1.44	-0.00	0.36	0.92	0.00	
-200	0.00	0.61	0.21	0.00	-0.01	0.09	-0.00	0.03	0.07	0.00	
-200*	-1.10	0.19	0.12	-0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00	-0.00	
		Σ=	2474.9	-222.74	0.00	9.60	203.80	-0.00	31.56	88.73	0.00

Tablica 8, Raspored seizmičkih sila po visini Sx

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9			
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	
600*	25.84	-30.01	28.65	0.00	1.48	-6.08	-0.00	8.14	-5.12	-0.00	
500*	22.81	-142.30	-33.66	0.00	-10.58	-19.02	-0.00	5.98	-7.54	-0.00	
400*	19.69	-87.74	-11.89	0.00	-6.71	10.74	-0.00	-20.06	5.13	-0.00	
300*	16.69	22.53	-5.84	0.00	1.97	23.12	-0.00	-12.10	10.46	-0.00	
200*	13.69	158.54	4.97	-0.00	10.15	17.80	0.00	4.66	11.49	0.00	
100*	10.69	285.27	7.25	-0.00	14.58	2.73	0.00	21.67	4.39	0.00	
000*	6.73	256.47	-3.60	-0.00	4.75	-22.86	0.00	11.29	-16.14	0.00	
000	6.05	9.68	-19.20	-0.00	-7.49	-40.45	0.00	-7.71	-32.49	0.00	
-100/000	3.93	30.92	-6.33	-0.00	0.47	-3.21	0.00	1.01	-2.73	0.00	
-100	2.85	15.76	-1.25	0.00	0.29	-1.62	-0.00	0.56	-1.40	-0.00	
-200/-100	1.08	6.03	-0.78	-0.00	0.13	-0.58	0.00	0.23	-0.56	0.00	
-200	0.00	0.59	0.11	-0.00	0.02	-0.04	0.00	0.02	-0.04	0.00	
-200*	-1.10	0.50	0.29	0.00	0.02	0.00	-0.00	0.01	-0.01	-0.00	
		Σ=	526.25	-41.27	-0.00	9.08	-39.47	0.00	13.71	-34.56	0.00

Tablica 9, Raspored seizmičkih sila po visini Sx

Nivo	Z [m]	Ton 10			
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	
600*	25.84	0.45	-0.25	0.00	
500*	22.81	1.45	4.50	0.00	
400*	19.69	-0.12	0.29	0.00	
300*	16.69	-2.81	-3.74	0.00	
200*	13.69	-1.73	-5.27	-0.00	
100*	10.69	2.31	-3.09	-0.00	
000*	6.73	0.45	4.69	-0.00	
000	6.05	0.21	9.91	-0.00	
-100/000	3.93	0.08	0.70	-0.00	
-100	2.85	0.04	0.39	0.00	
-200/-100	1.08	0.01	0.15	-0.00	
-200	0.00	-0.00	0.01	-0.00	
-200*	-1.10	0.00	0.00	0.00	
		Σ=	0.34	8.28	-0.00

Tablica 10, Raspored seizmičkih sila po visini Sy

Raspored seizmičkih sila po visini objekta - Sy											
Nivo	Z [m]	Ton 1			Ton 2			Ton 3			
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	
600*	25.84	-8.63	55.43	-0.00	14.45	17.74	0.00	-6.22	3.68	0.00	
500*	22.81	-281.82	1310.8	-0.00	394.54	236.58	0.00	-95.38	13.50	0.00	
400*	19.69	-346.97	1293.6	-0.00	456.15	255.67	0.00	-88.42	20.95	0.00	
300*	16.69	-308.24	1090.5	-0.00	404.32	207.59	0.00	-83.67	14.63	0.00	
200*	13.69	-233.85	768.97	0.00	306.58	138.65	-0.00	-70.64	7.26	-0.00	
100*	10.69	-166.65	470.46	0.00	217.66	80.24	-0.00	-58.49	2.18	-0.00	
000*	6.73	-141.18	271.22	0.00	192.90	53.77	-0.00	-42.08	4.22	-0.00	
000	6.05	-256.71	266.72	0.00	304.39	55.31	-0.00	-44.33	4.45	-0.00	
-100/000	3.93	-13.68	29.34	0.00	23.48	8.04	-0.00	-5.17	0.83	-0.00	
-100	2.85	-5.59	12.92	-0.00	10.19	3.09	0.00	-2.36	0.33	0.00	
-200/-100	1.08	-1.16	3.43	0.00	2.16	1.06	-0.00	-0.66	0.12	-0.00	
-200	0.00	-0.10	0.02	0.00	0.07	0.06	-0.00	-0.03	-0.02	-0.00	
-200*	-1.10	0.00	-0.34	-0.00	-0.03	-0.07	0.00	-0.00	-0.04	0.00	
		Σ=	-1764.59	5573.1	0.00	2326.9	1057.7	-0.00	-497.46	72.10	-0.00

Tablica 11, Raspored seizmičkih sila po visini Sy

Nivo	Z [m]	Ton 4			Ton 5			Ton 6			
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	
600*	25.84	1.46	-0.14	0.00	13.47	-58.19	0.00	-10.89	3.38	-0.00	
500*	22.81	30.47	-4.15	0.00	62.73	-788.28	0.00	-168.76	28.46	-0.00	
400*	19.69	28.95	-1.71	0.00	-16.82	-281.86	0.00	-64.11	-18.17	-0.00	
300*	16.69	16.67	0.66	0.00	-77.38	333.43	0.00	84.08	-29.99	-0.00	
200*	13.69	1.29	2.88	-0.00	-106.09	808.06	-0.00	188.02	-21.88	0.00	
100*	10.69	-14.46	4.30	-0.00	-96.55	1014.8	-0.00	219.47	6.95	0.00	
000*	6.73	-81.44	9.41	-0.00	109.41	1324.4	-0.00	0.84	106.62	0.00	
000	6.05	-191.65	8.33	-0.00	279.66	1675.8	-0.00	-166.45	149.02	0.00	
-100/000	3.93	-9.35	0.09	-0.00	23.38	177.60	-0.00	2.76	14.55	0.00	
-100	2.85	-3.83	0.39	0.00	10.53	87.32	0.00	2.63	7.67	-0.00	
-200/-100	1.08	-0.77	0.02	-0.00	1.67	30.51	-0.00	1.00	2.60	0.00	
-200	0.00	-0.06	-0.02	-0.00	-0.21	2.00	-0.00	0.08	0.20	0.00	
-200*	-1.10	-0.02	-0.01	0.00	-0.00	-0.23	0.00	0.06	0.01	-0.00	
		Σ=	-222.74	20.05	-0.00	203.80	4325.4	-0.00	88.73	249.41	0.00

Tablica 12, Raspored seizmičkih sila po visini Sy

Nivo	Z [m]	Ton 7			Ton 8			Ton 9			
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	
600*	25.84	2.35	-2.25	-0.00	-6.45	26.43	0.00	-20.52	12.90	0.00	
500*	22.81	11.16	2.64	-0.00	46.01	82.70	0.00	-15.08	19.02	0.00	
400*	19.69	6.88	0.93	-0.00	29.17	-46.67	0.00	50.58	-12.95	0.00	
300*	16.69	-1.77	0.46	-0.00	-8.58	-100.51	0.00	30.50	-26.38	0.00	
200*	13.69	-12.43	-0.39	0.00	-44.11	-77.39	-0.00	-11.75	-28.97	-0.00	
100*	10.69	-22.37	-0.57	0.00	-63.39	-11.86	-0.00	-54.64	-11.07	-0.00	
000*	6.73	-20.11	0.28	0.00	-20.66	99.39	-0.00	-28.46	40.70	-0.00	
000	6.05	-0.76	1.51	0.00	32.57	175.84	-0.00	19.43	81.93	-0.00	
-100/000	3.93	-2.43	0.50	0.00	-2.03	13.94	-0.00	-2.55	6.88	-0.00	
-100	2.85	-1.24	0.10	-0.00	-1.24	7.05	0.00	-1.41	3.52	0.00	
-200/-100	1.08	-0.47	0.06	0.00	-0.55	2.51	-0.00	-0.59	1.41	-0.00	
-200	0.00	-0.05	-0.01	0.00	-0.11	0.16	-0.00	-0.06	0.11	-0.00	
-200*	-1.10	-0.04	-0.02	-0.00	-0.08	-0.00	0.00	-0.02	0.02	0.00	
		Σ=	-41.27	3.24	0.00	-39.47	171.59	-0.00	-34.56	87.13	-0.00

Tablica 13, Raspored seizmičkih sila po visini Sy

Nivo	Z [m]	Ton 10			
		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	
600*	25.84	11.11	-6.30	0.00	
500*	22.81	35.92	111.20	0.00	
400*	19.69	-2.87	7.21	0.00	
300*	16.69	-69.48	-92.43	0.00	
200*	13.69	-42.85	-130.25	-0.00	
100*	10.69	57.08	-76.44	-0.00	
000*	6.73	11.22	116.01	-0.00	
000	6.05	5.08	244.90	-0.00	
-100/000	3.93	2.02	17.27	-0.00	
-100	2.85	0.90	9.52	0.00	
-200/-100	1.08	0.13	3.59	-0.00	
-200	0.00	-0.02	0.30	-0.00	
-200*	-1.10	0.03	0.11	0.00	
		Σ=	8.28	204.70	-0.00

Tablica 14, Faktori participacije – relativno učešće

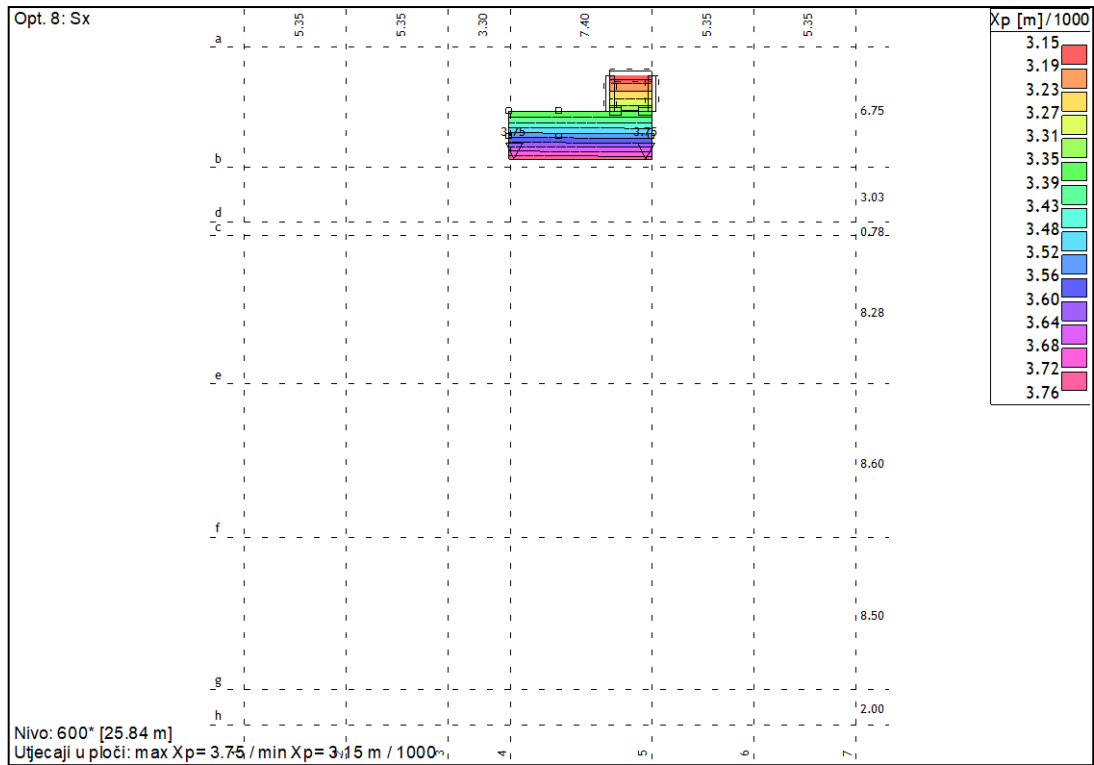
Faktori participacije - Relativno učešće		
Ton \ Naziv	1. Sx	2. Sy
1	0.046	0.474
2	0.420	0.090
3	0.282	0.006
4	0.203	0.002
5	0.001	0.368
6	0.003	0.021
7	0.043	0.000
8	0.001	0.015
9	0.001	0.007
10	0.000	0.017

Tablica 15, Faktori participacije - sudjelujuće mase

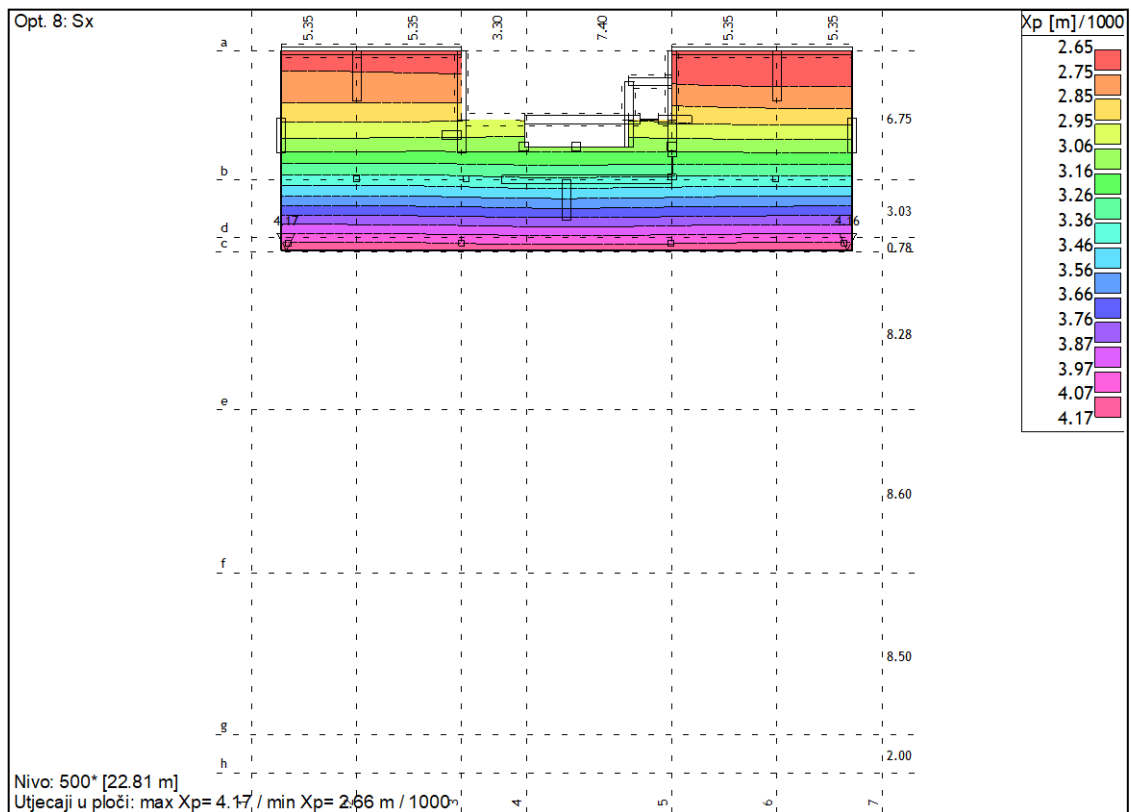
Faktori participacije - Sudjelujuće mase		
Ton	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]
1	4.29	42.80
2	38.30	7.91
3	25.68	0.54
4	18.52	0.15
5	0.08	36.26
6	0.28	2.19
7	4.73	0.03
8	0.08	1.58
9	0.13	0.81
10	0.00	1.92
ΣU (%)	92.09	94.20

2.2.13 Kontrola pomaka

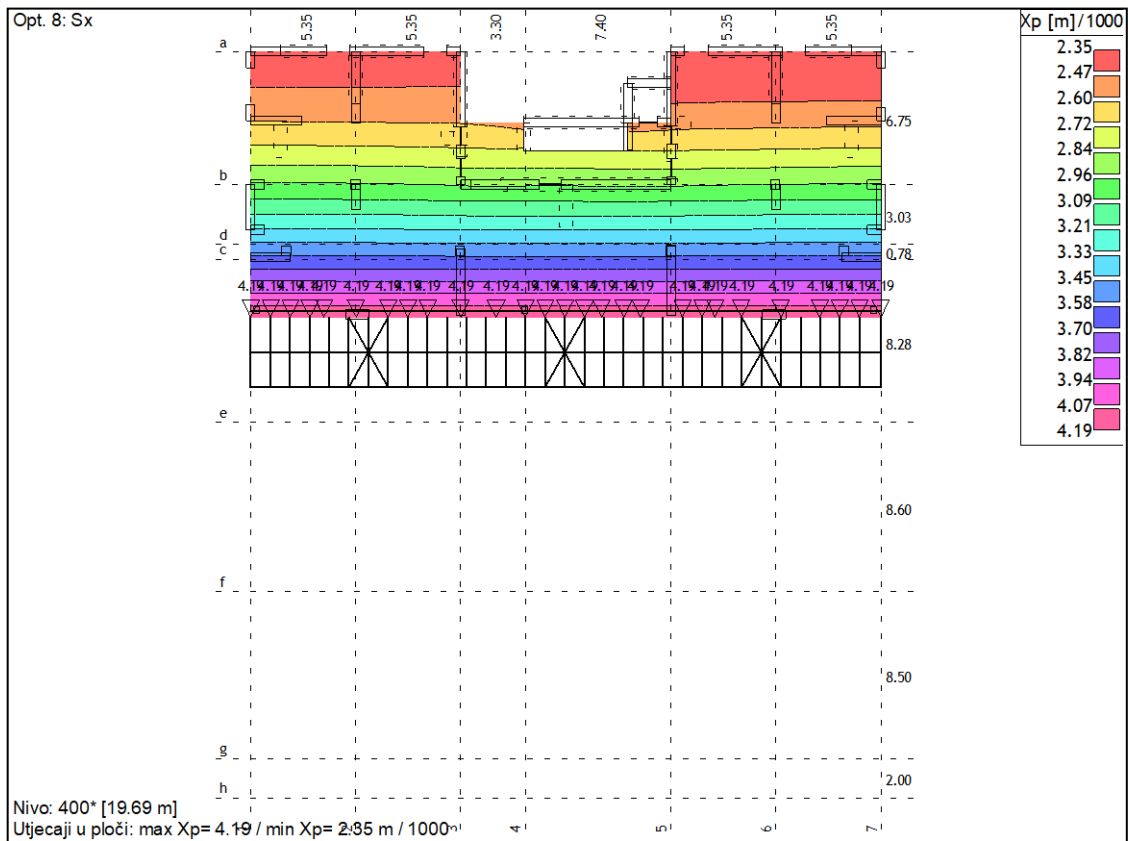
POMACI U SMJERU X PO ETAŽAMA ($T_p = 95$ godina, $a_{gR} = 0.112$ g)



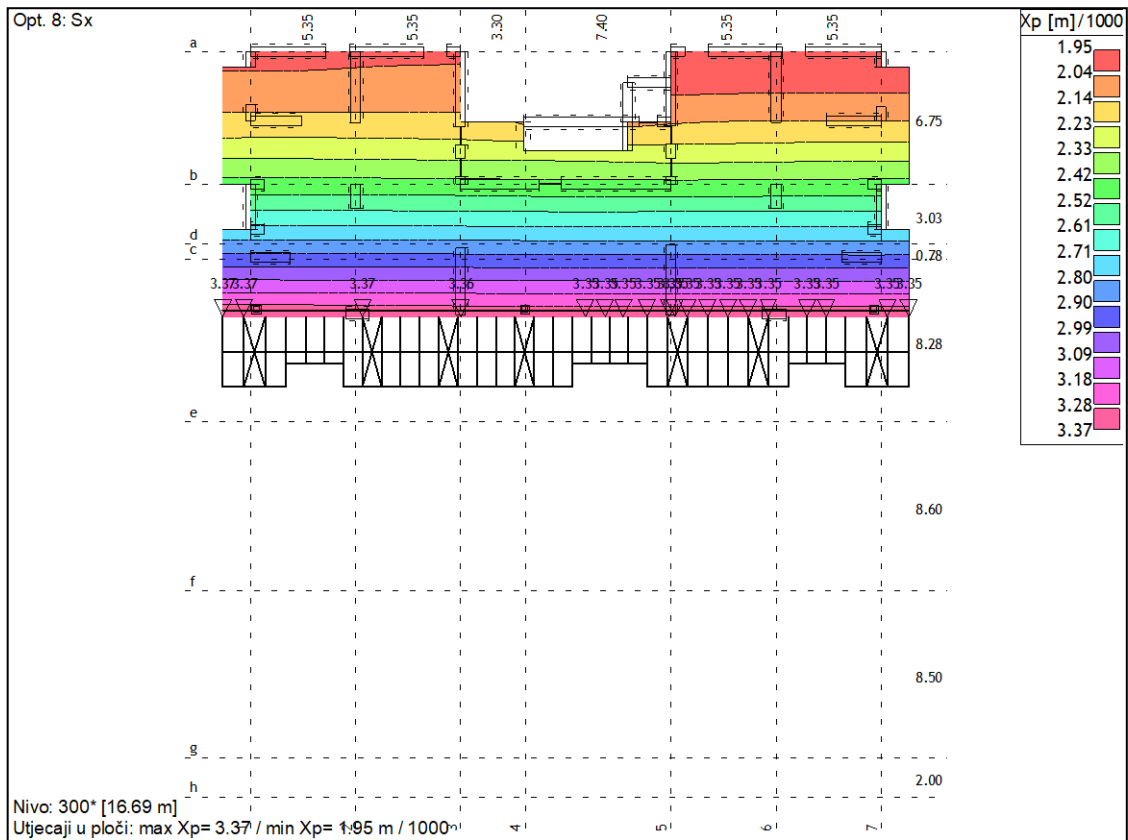
Slika 82, Pomak x_p od Sx, nivo 600*



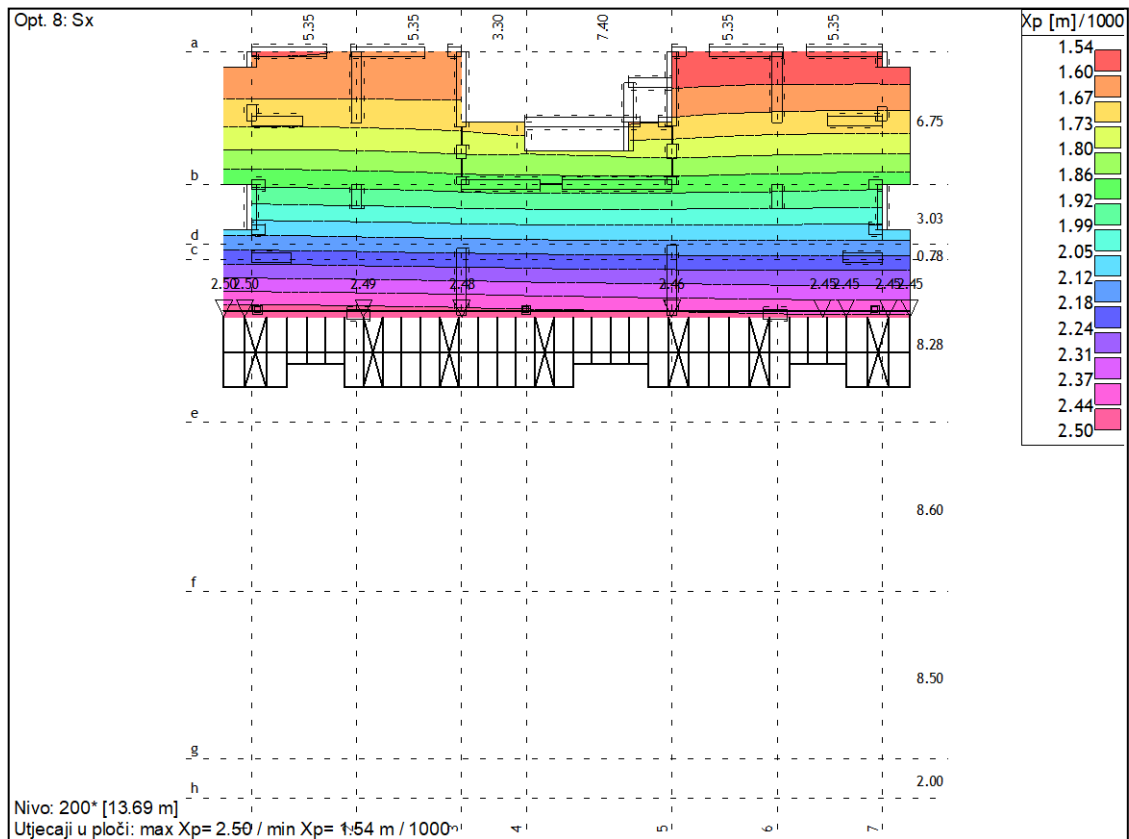
Slika 83, Pomak x_p od Sx, nivo 500*



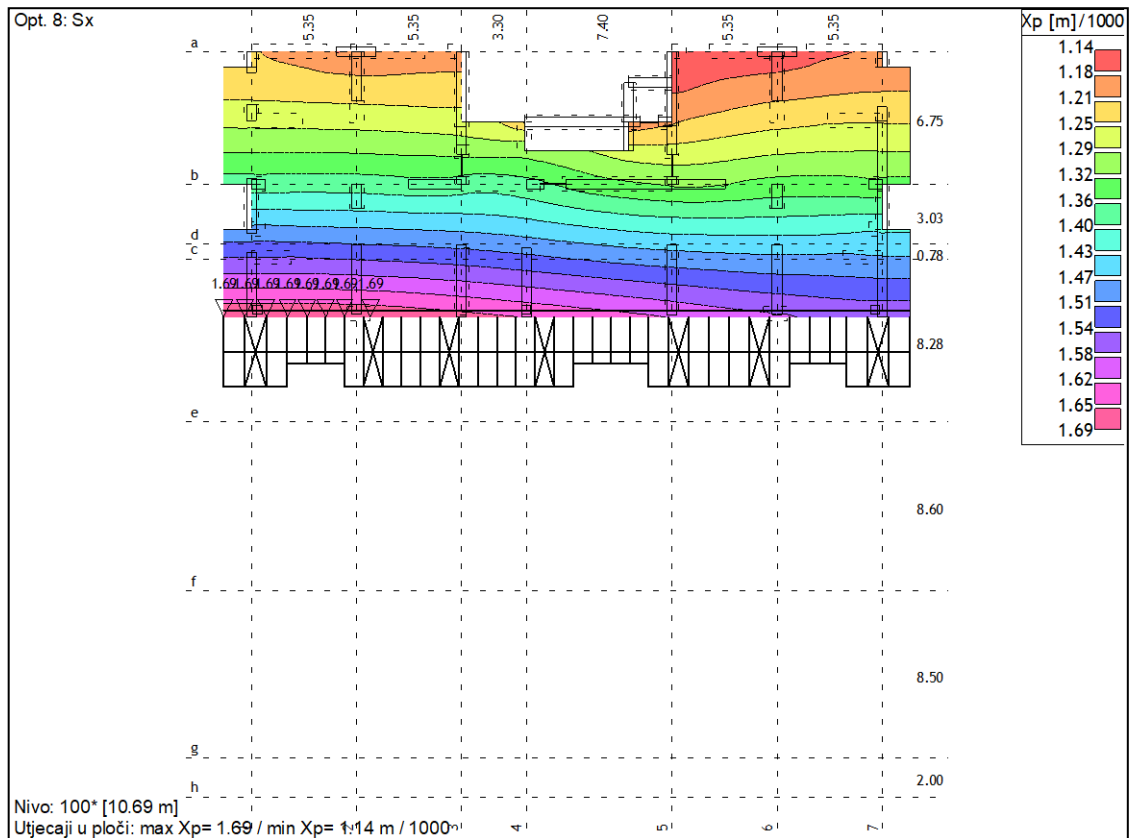
Slika 84, Pomak x_p od S_x , nivo 400*



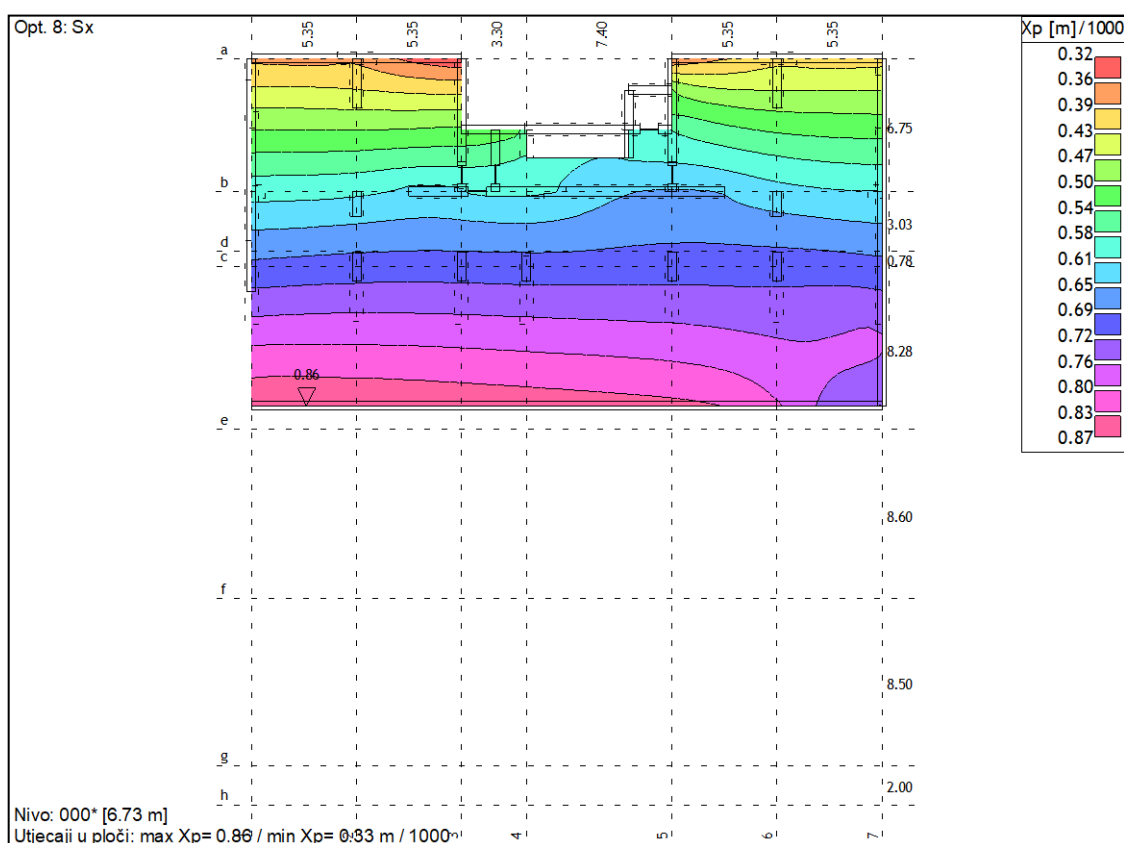
Slika 85, Pomak x_p od S_x , nivo 300*



Slika 86, Pomak xp od Sx, nivo 200*



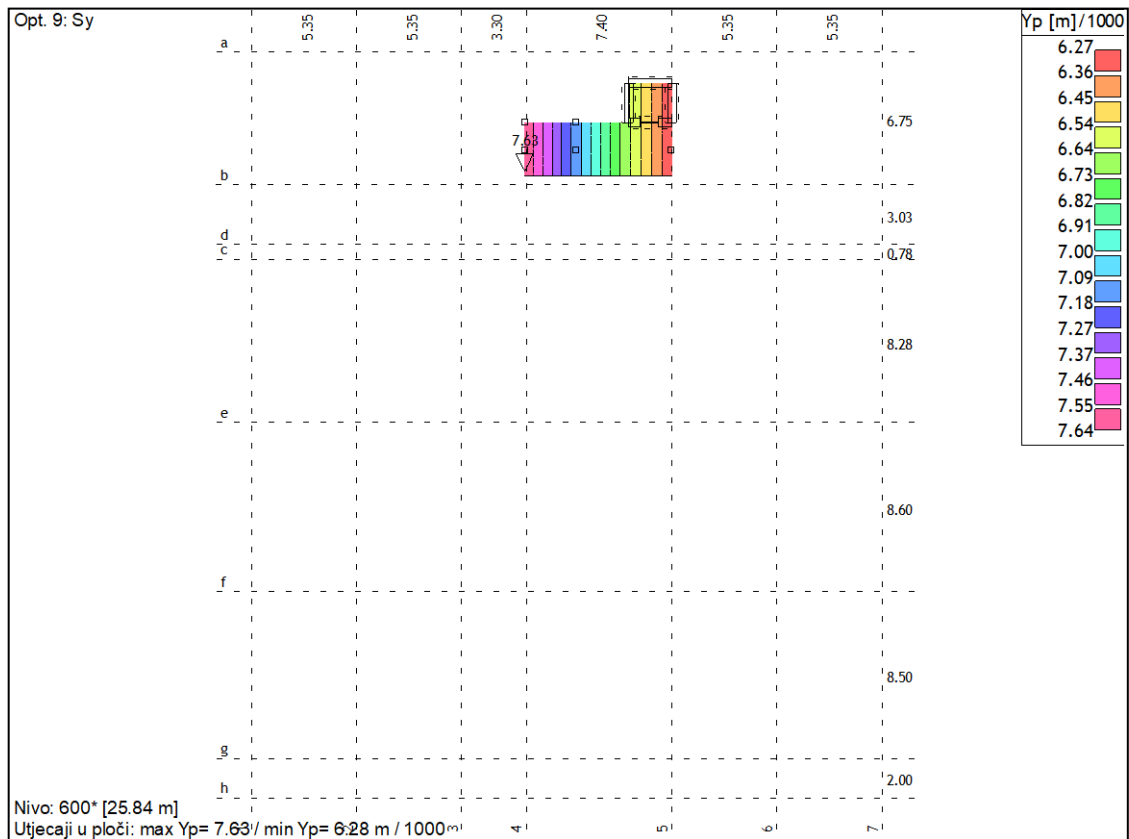
Slika 87, Pomak xp od Sx, nivo 100*



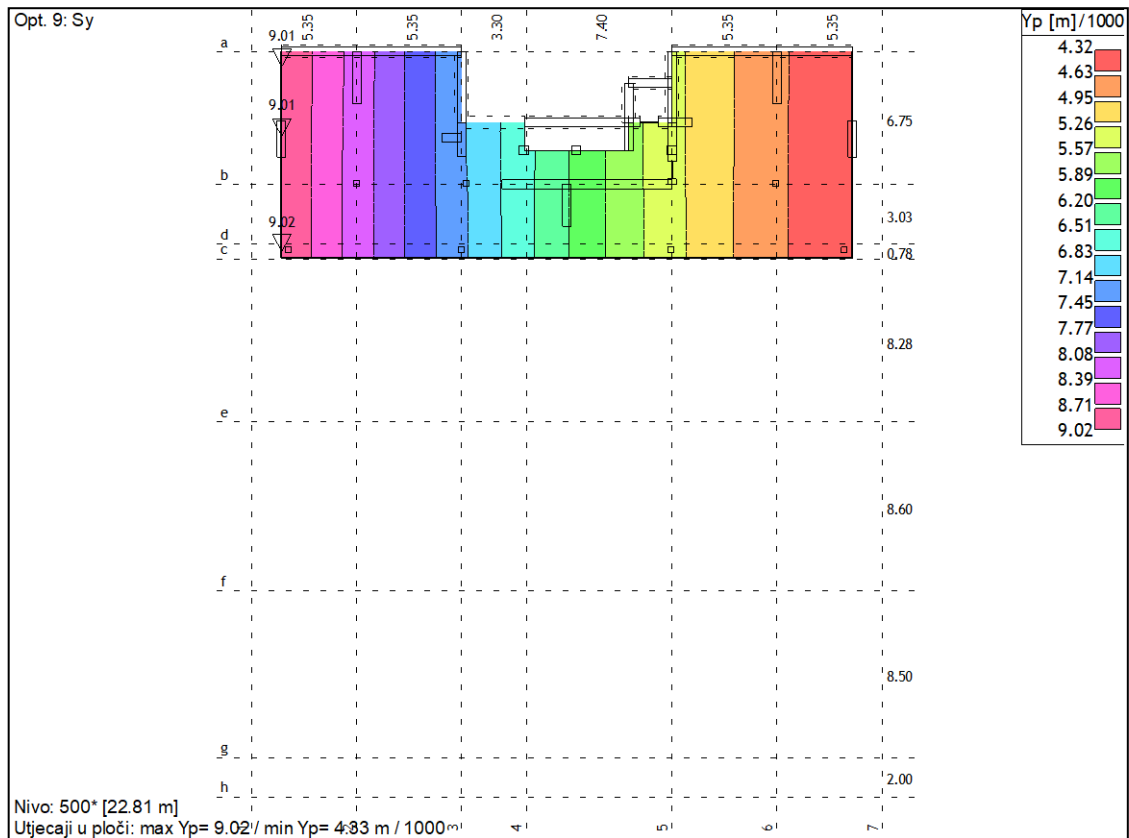
Ograničenje katnog pomaka:

Prikazani pomaci odgovaraju seizmičkom opterećenju za horizontalno vršno ubrzanje tla za povratni period $T_p = 95$ godina, $a_{gR} = 0.112 g$.

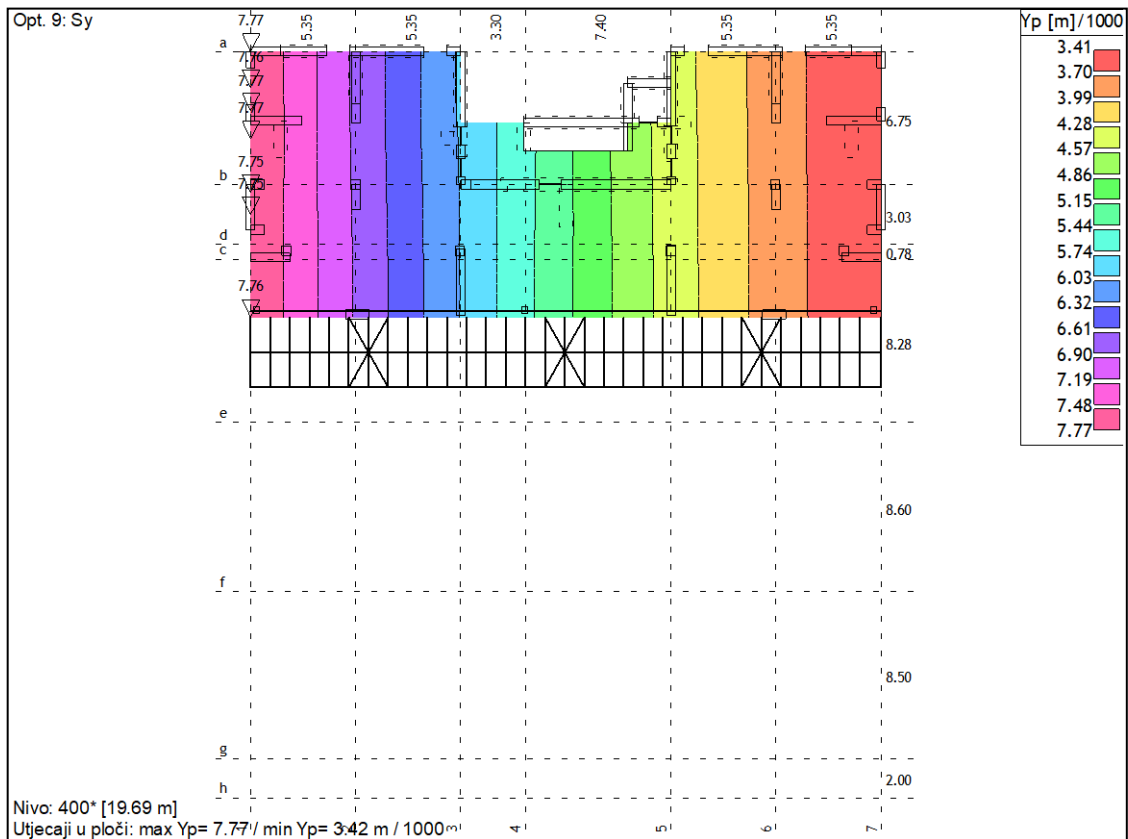
Najveći proračunski katni pomak je između pozicija 000* i 100* te iznosi: $u_x = 1,0 mm$.
 $1,0/3960 = 0,25 ‰ < 5 ‰$



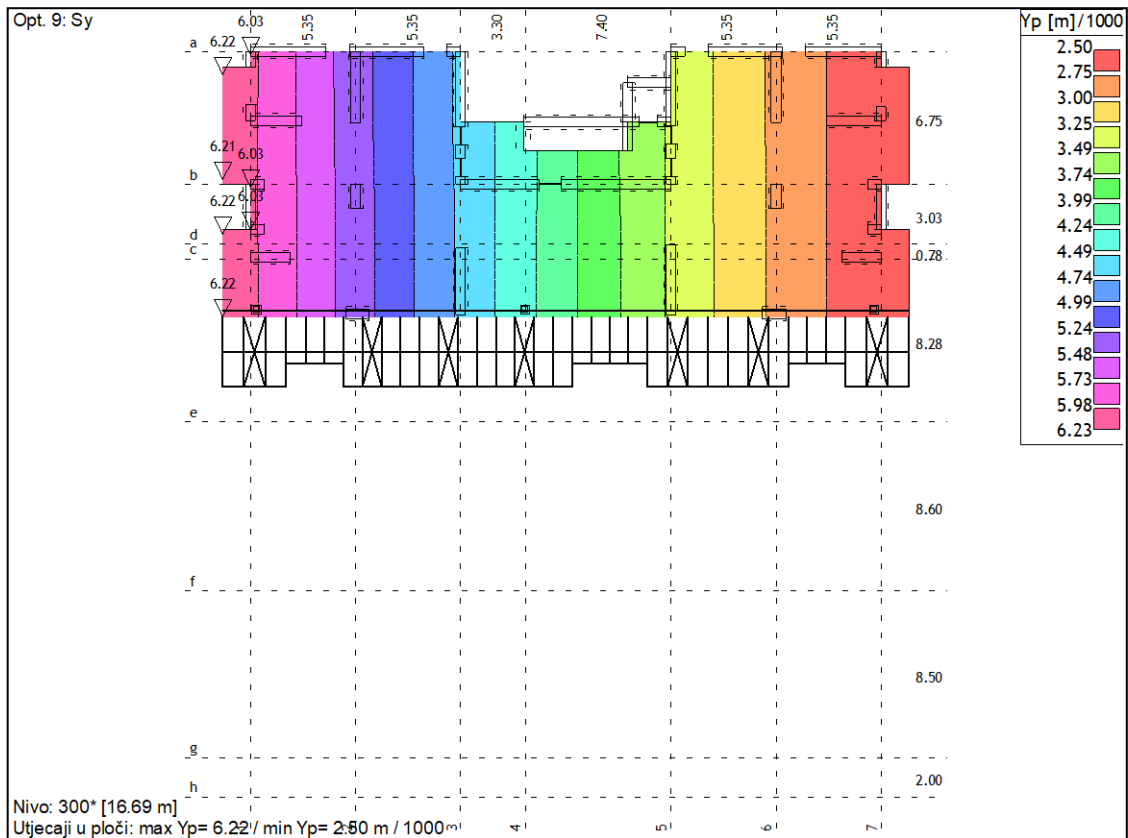
Slika 89, Pomak yp od Sy, nivo 600*



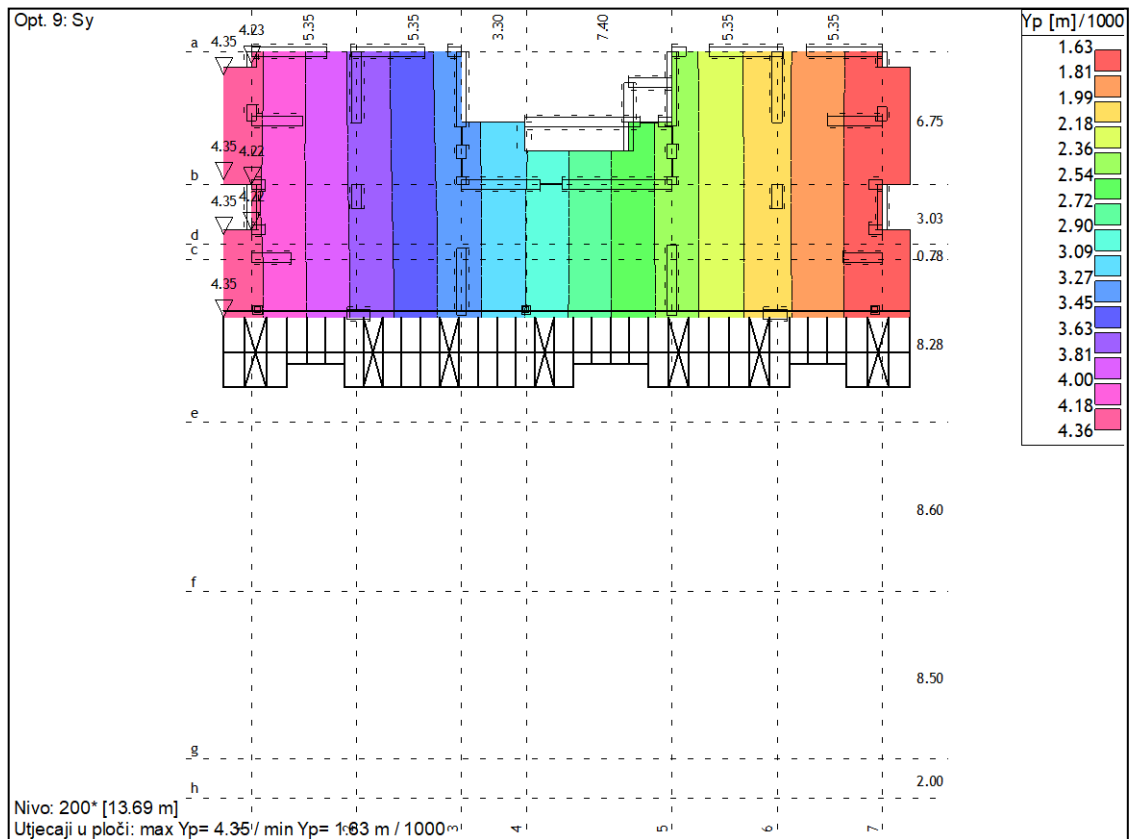
Slika 90, Pomak yp od Sy, nivo 500*



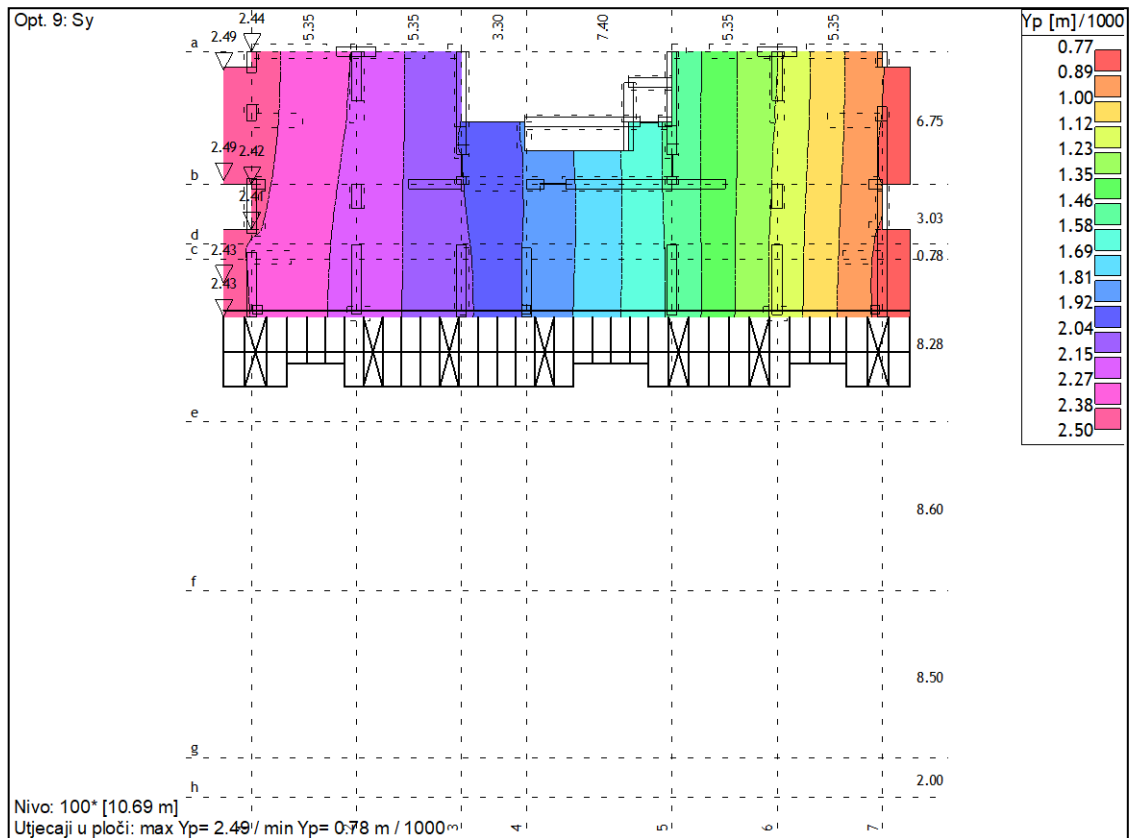
Slika 91, Pomak yp od Sy, nivo 400*



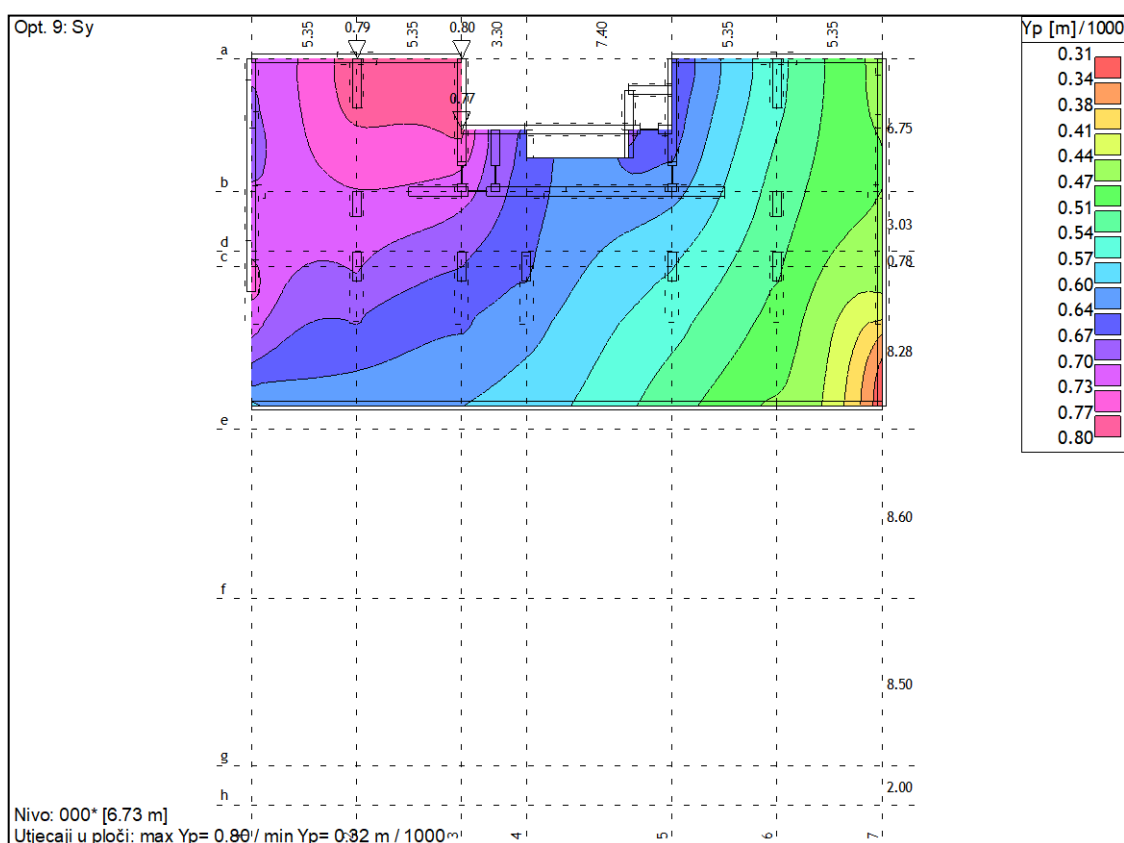
Slika 92, Pomak yp od Sy, nivo 300*



Slika 93, Pomak yp od Sy, nivo 200*



Slika 94, Pomak yp od Sy, nivo 100*



Slika 95, Pomak yp od Sy, nivo 000*

Prikazani pomaci odgovaraju seizmičkom opterećenju za horizontalno vršno ubrzanje tla za povratni period $T_p = 95$ godina, $a_{gR} = 0.112$ g.

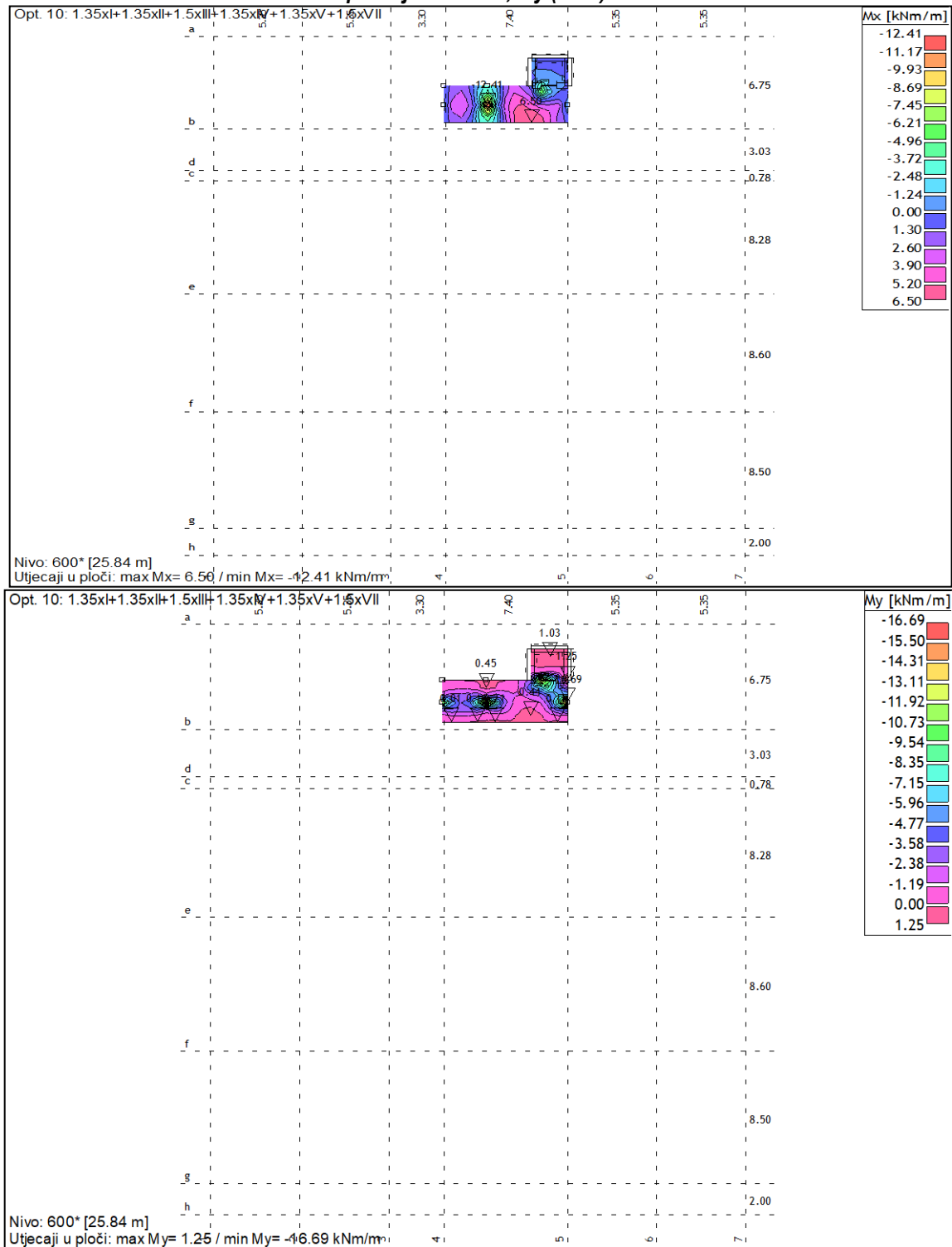
Najveći proračunski katni pomak je između pozicija 000* i 100* te iznosi: $u_x = 1.14$ mm.

$1,14/3960=0,29\text{ ‰} < 5\text{ ‰}$

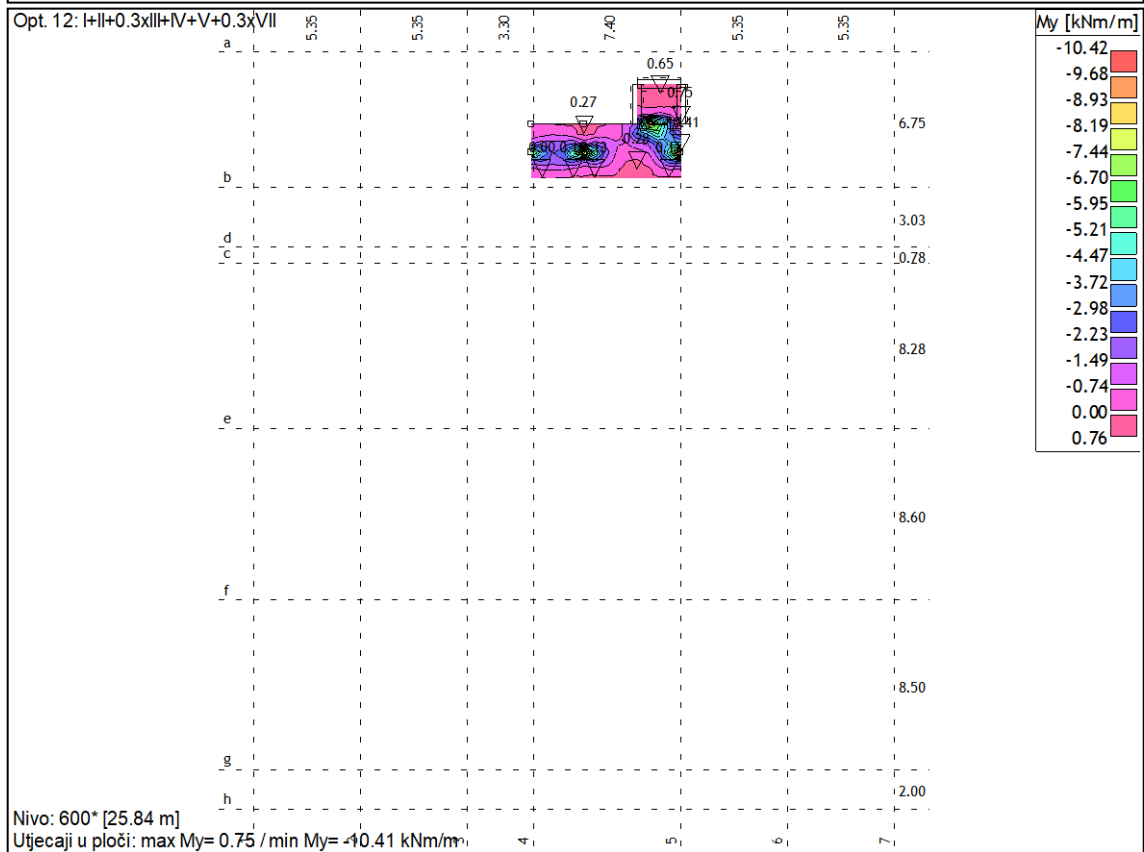
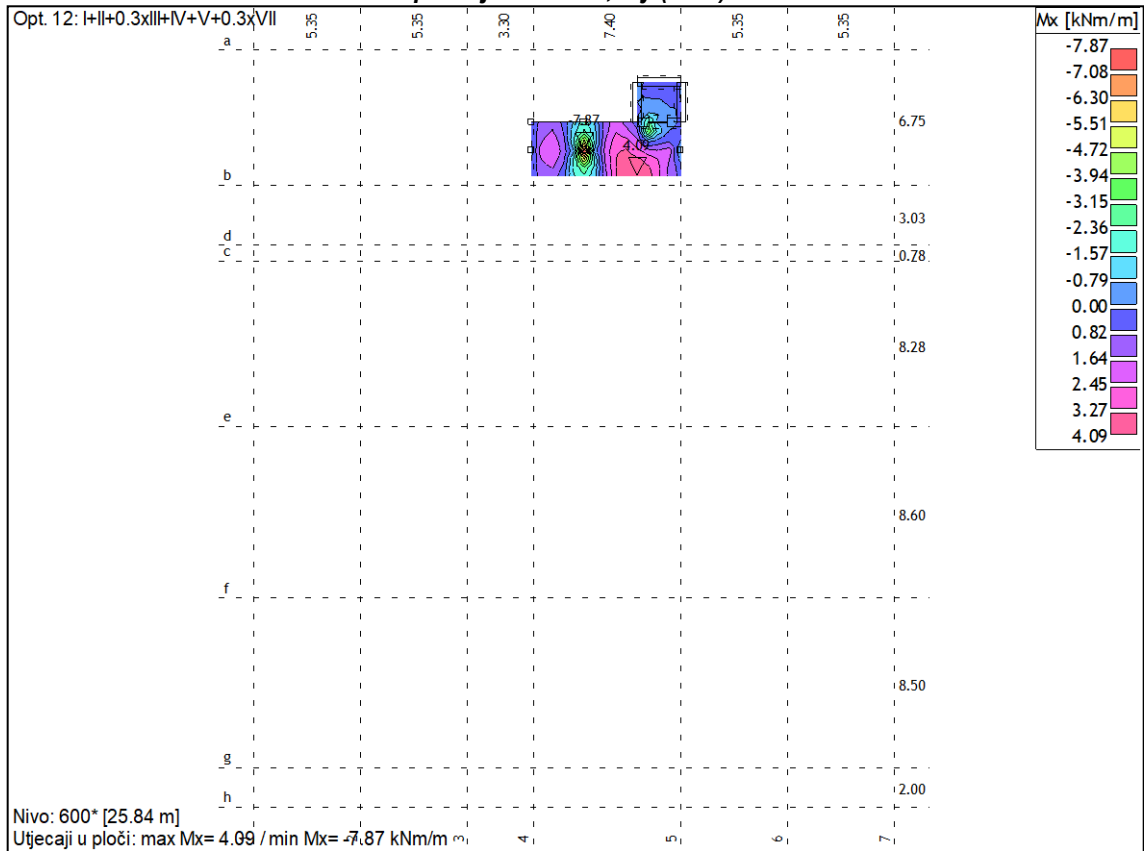
2.3 Relevantni rezultati statičkog proračuna i dimenzioniranje armirano betonskih elemenata

Armirano-betonske konstrukcije ploča

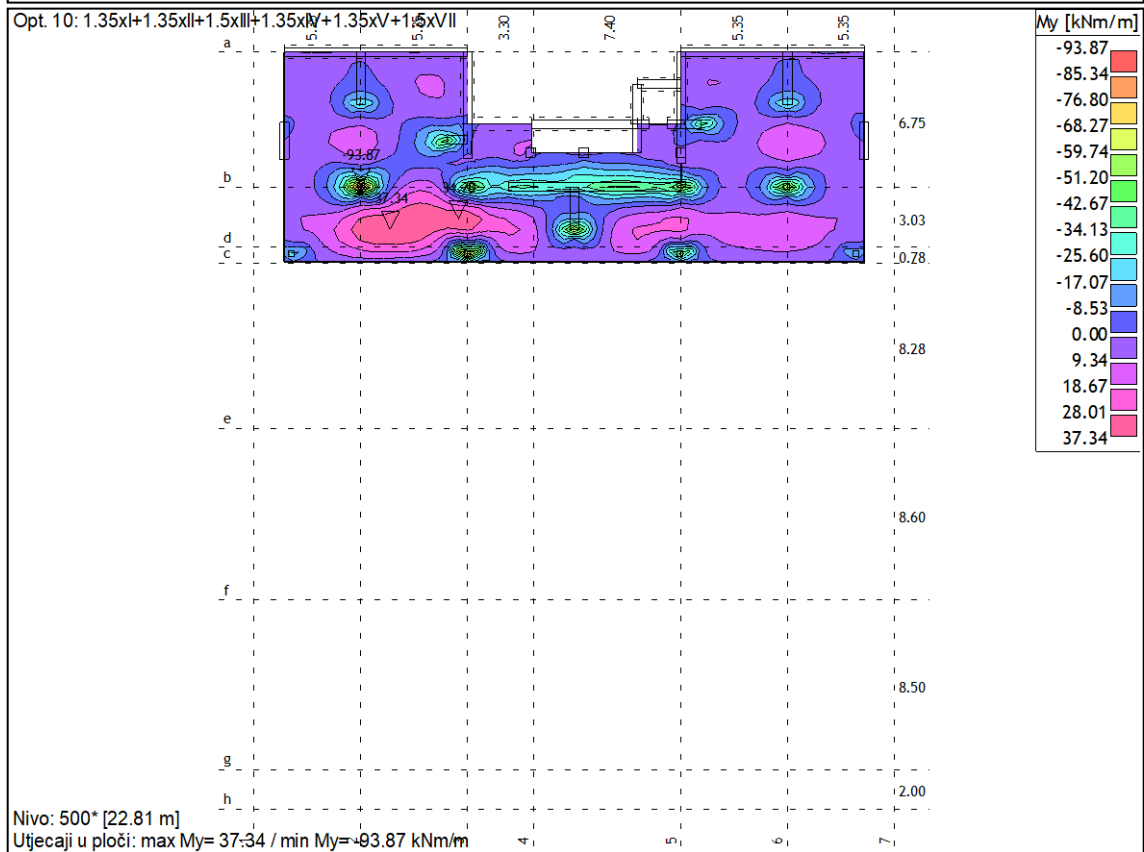
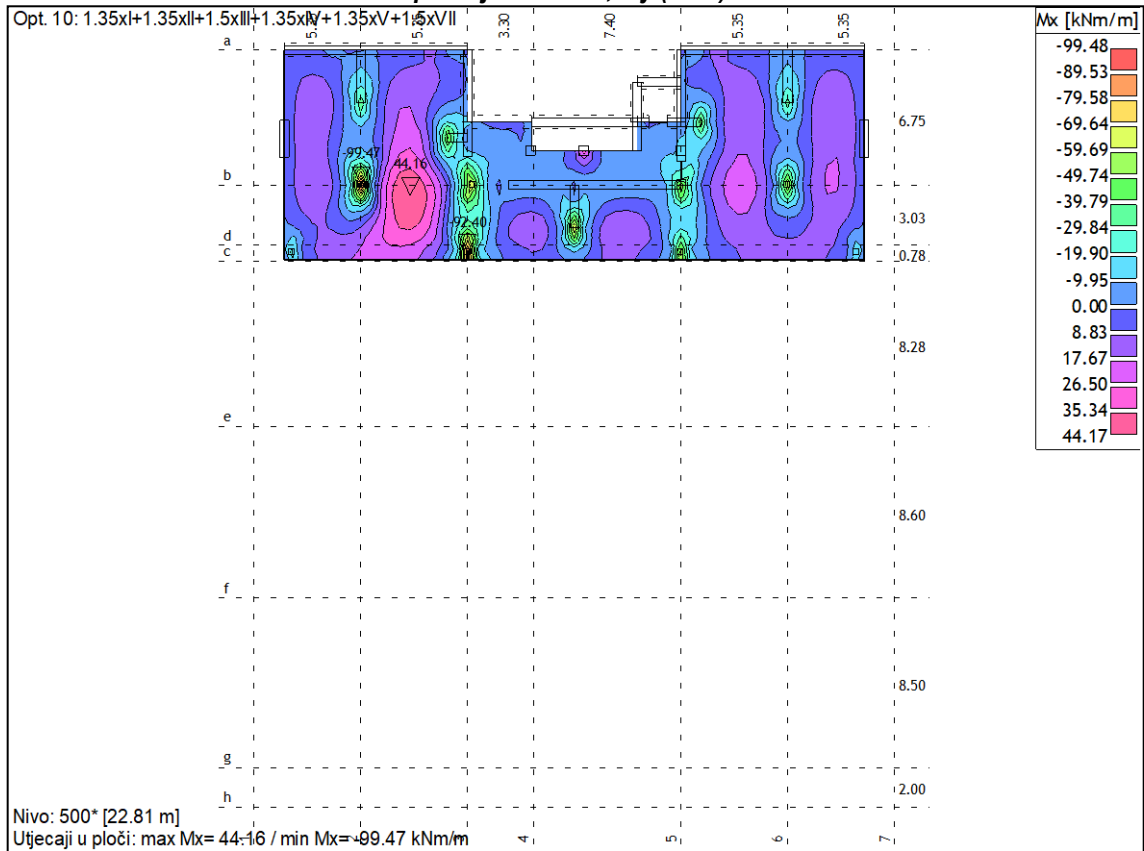
Ploča pozicija 600*: Mx, My (kNm) – GSN



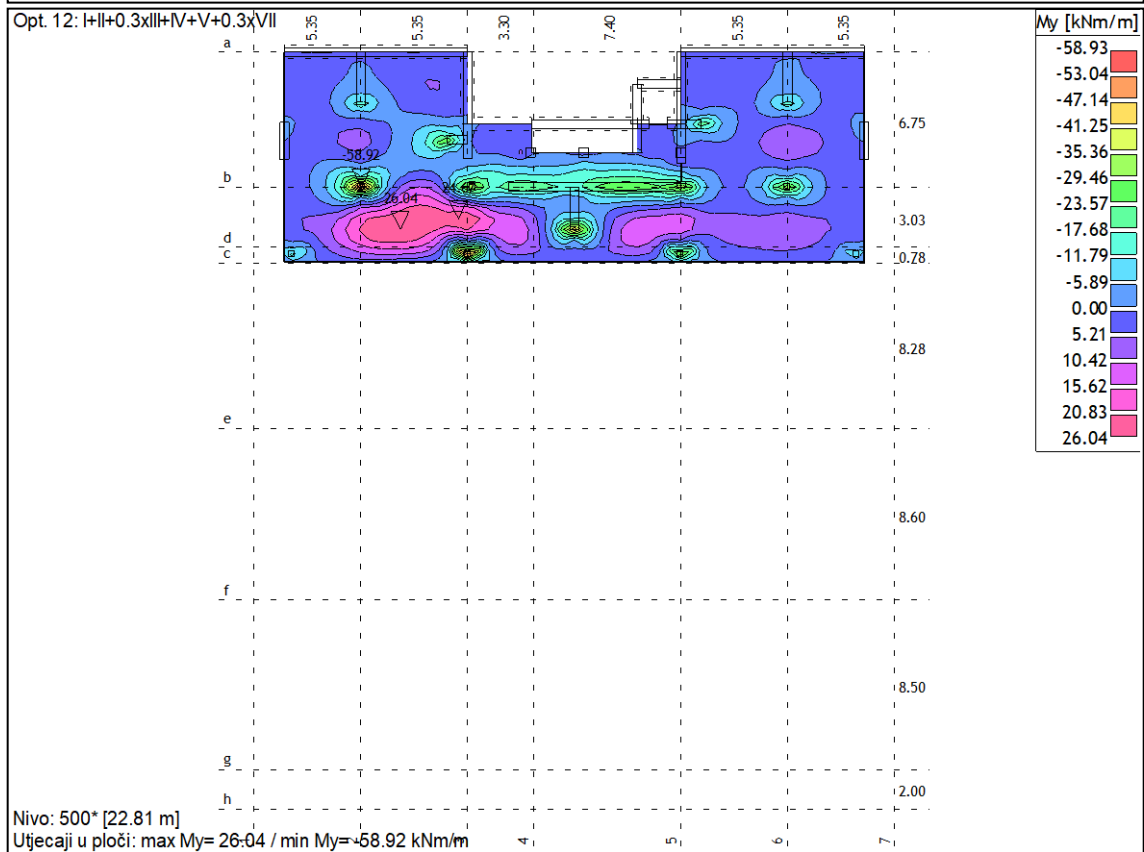
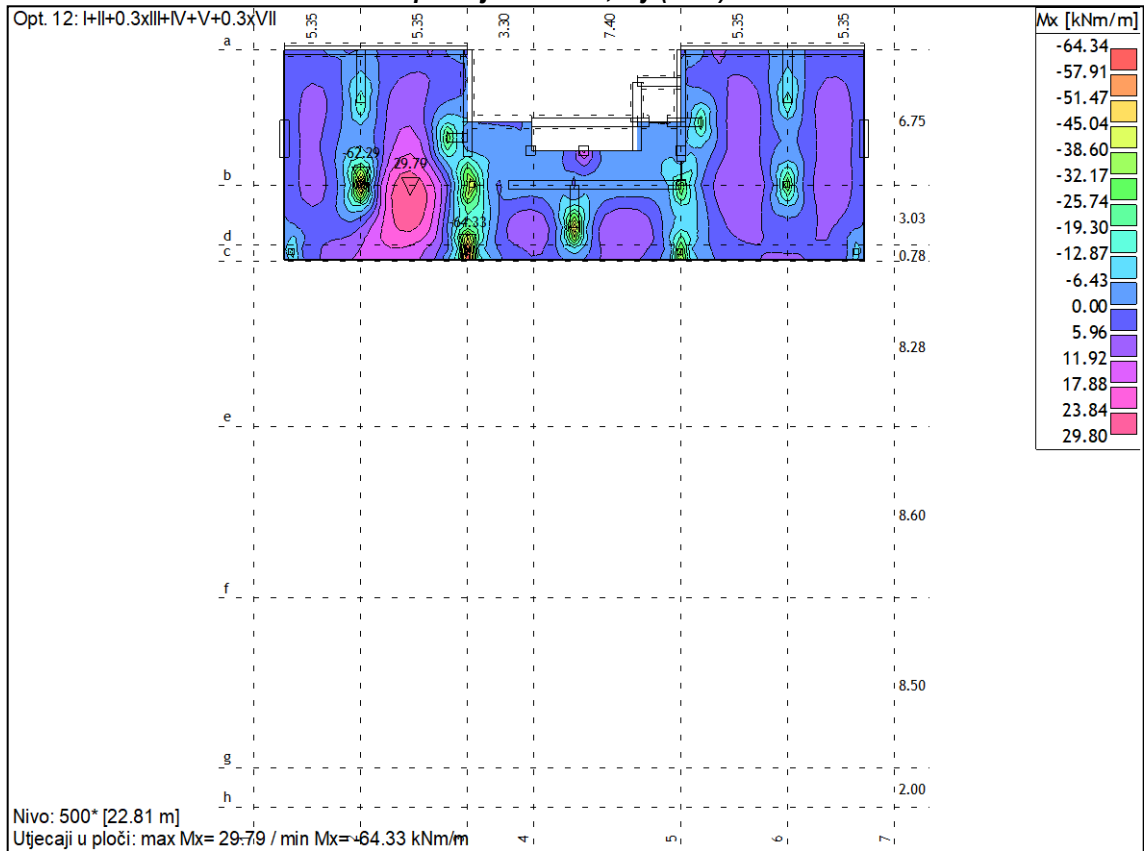
Ploča pozicija 600*: Mx, My (kNm) – GSU



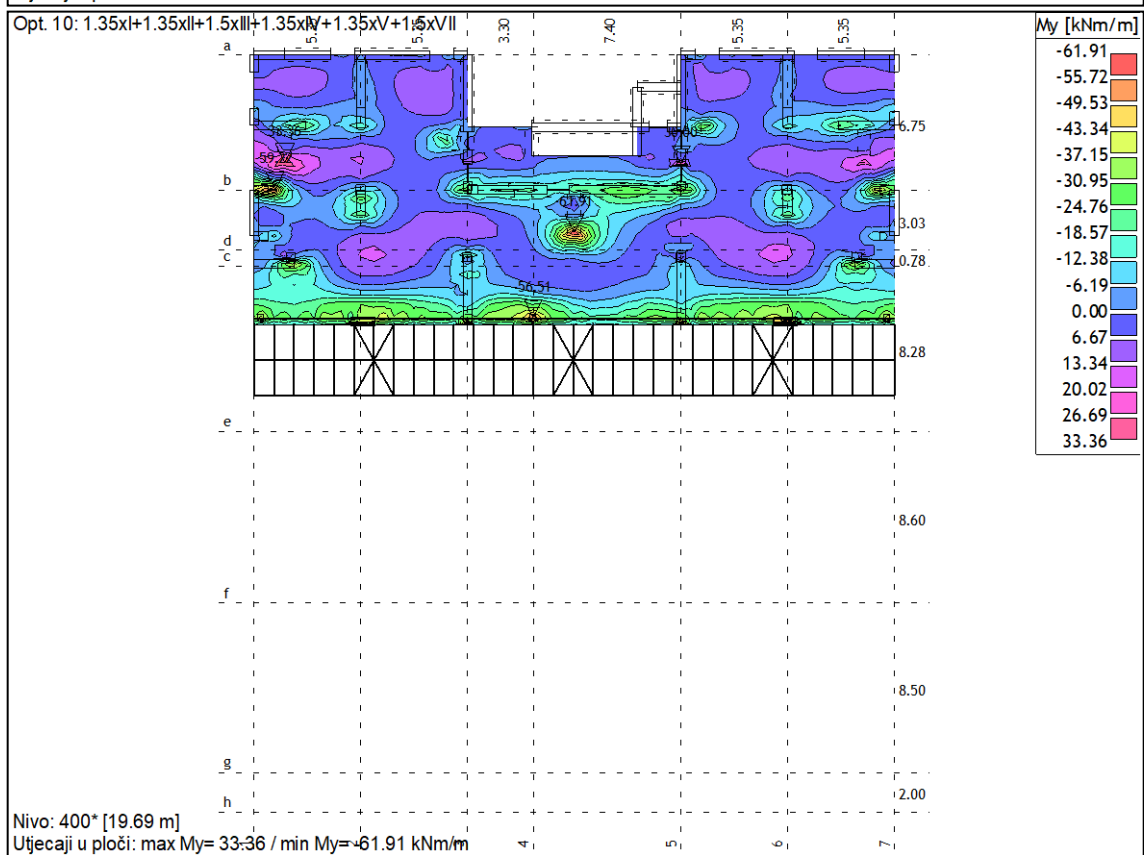
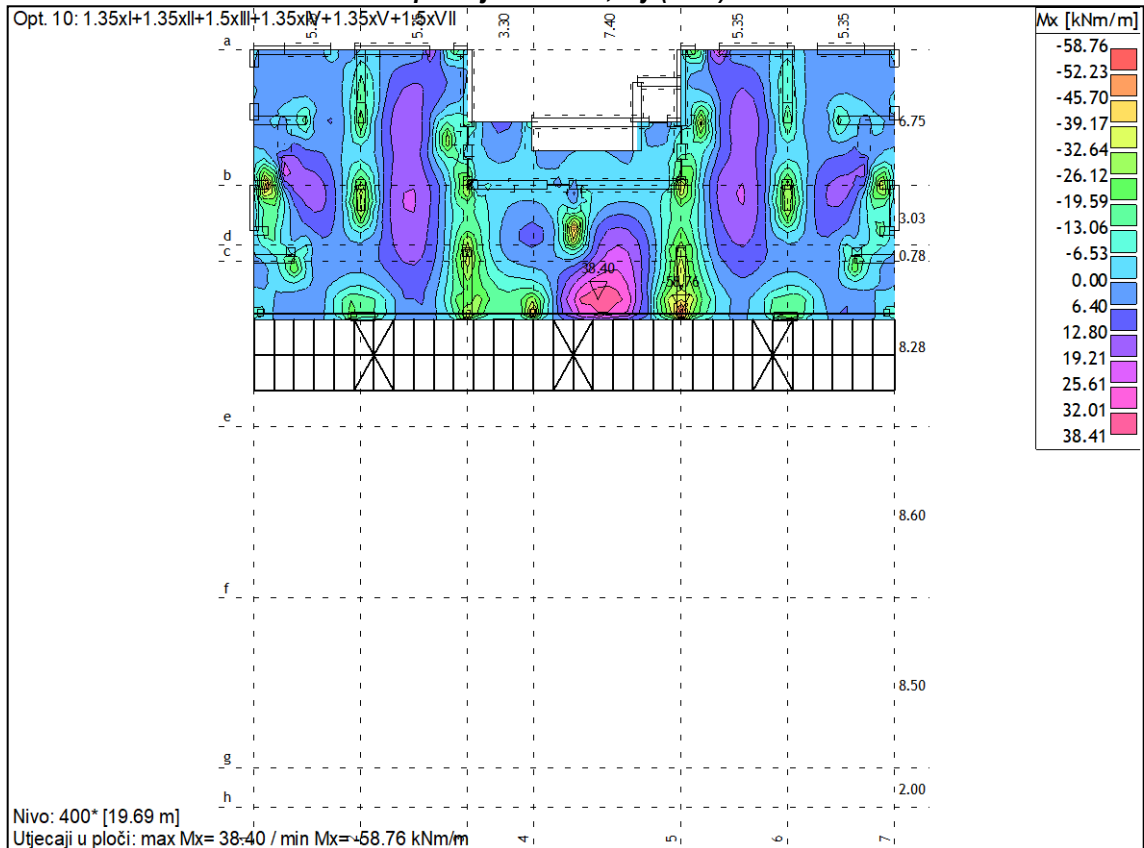
Ploča pozicija 500*: Mx, My (kNm) – GSN



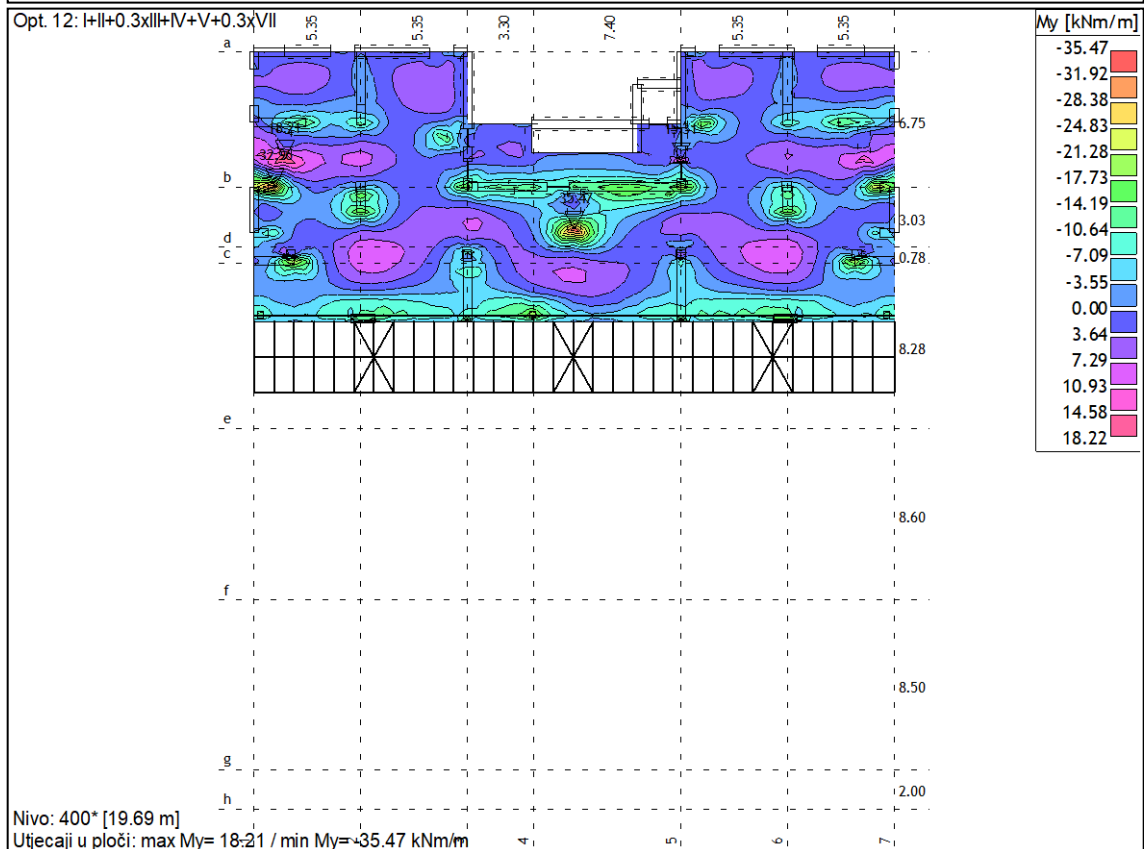
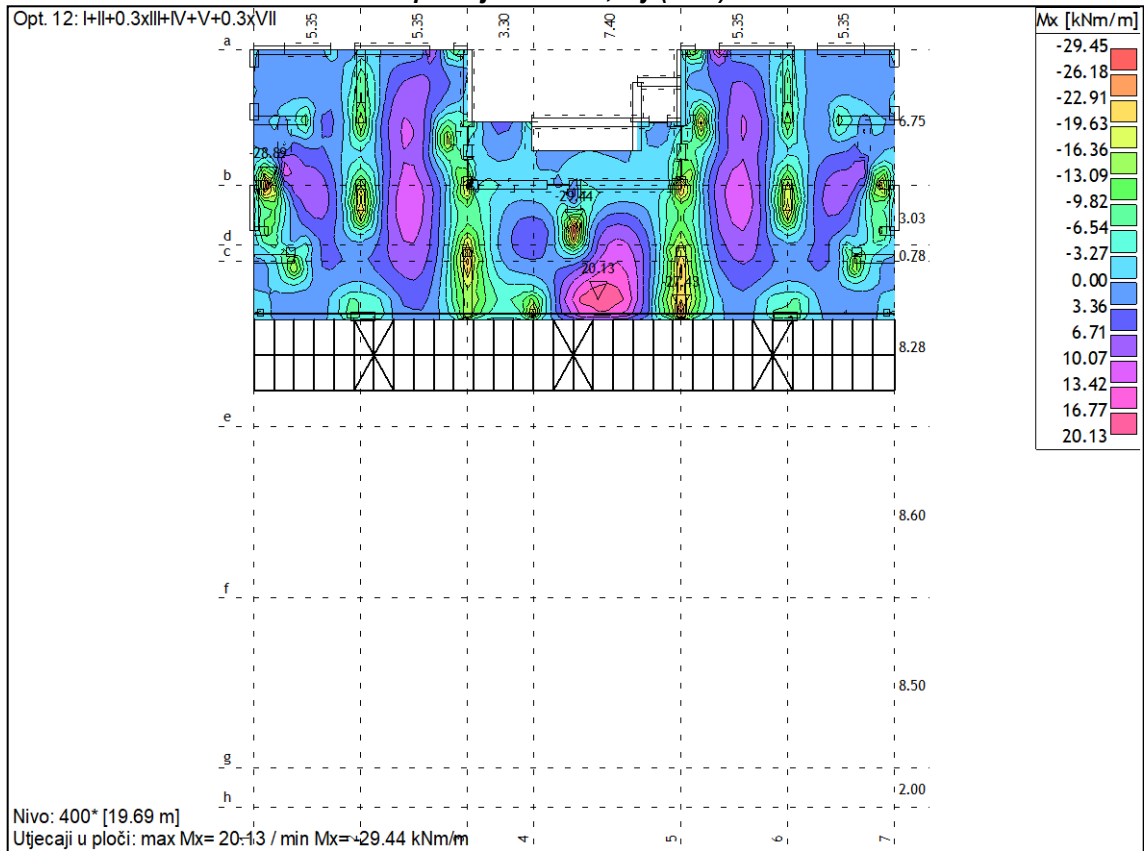
Ploča pozicija 500*: Mx, My (kNm) – GSU



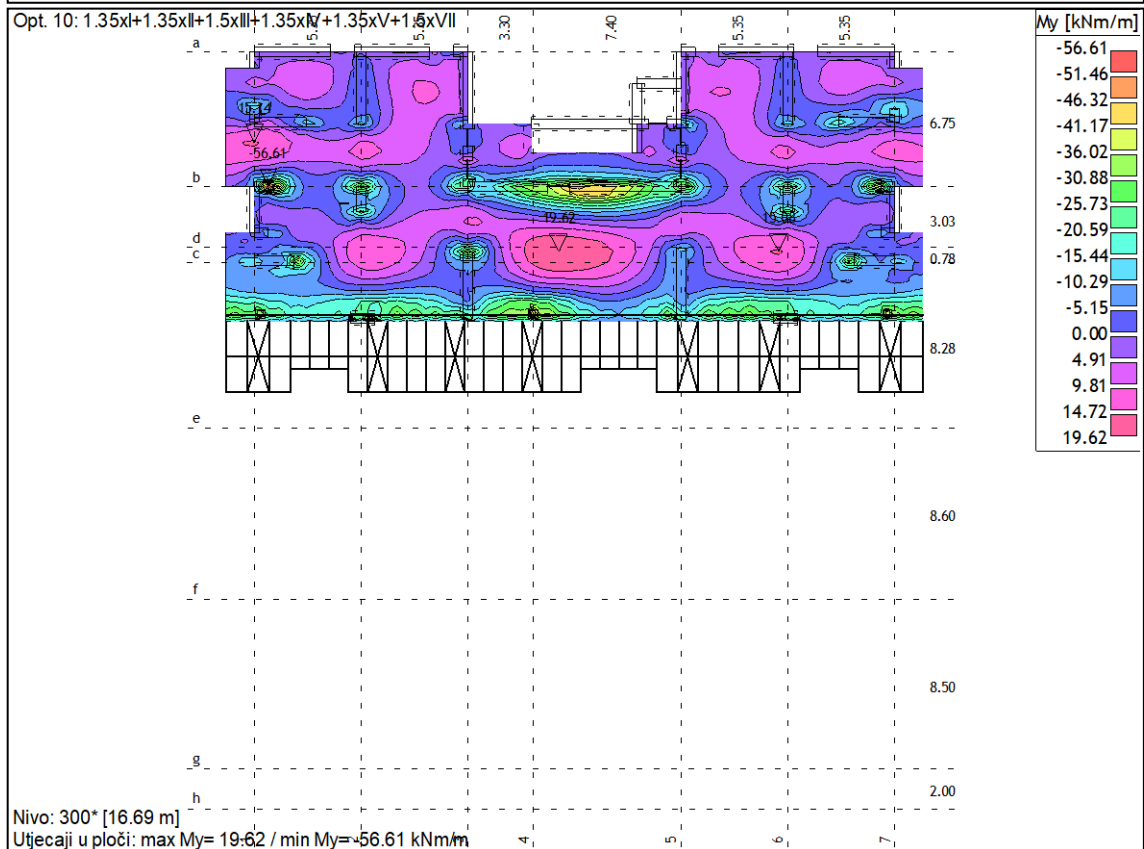
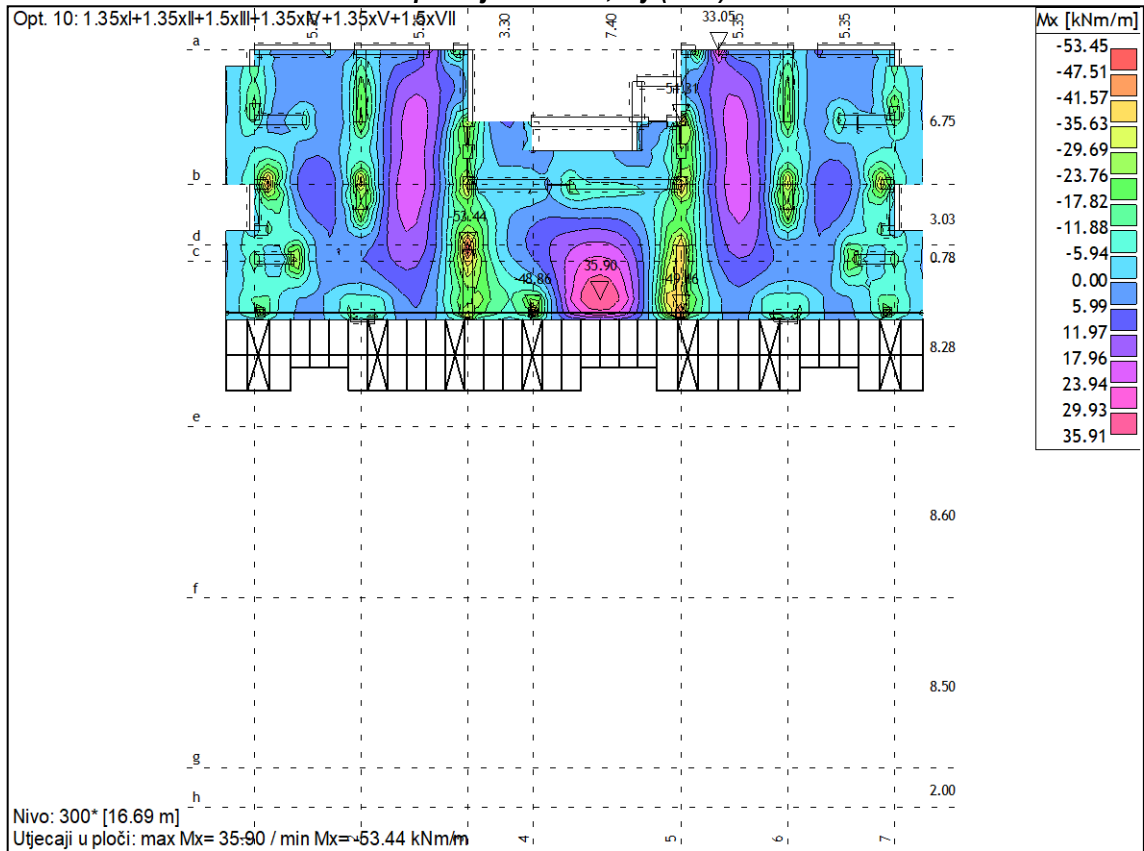
Ploča pozicija 400*: Mx, My (kNm) – GSN



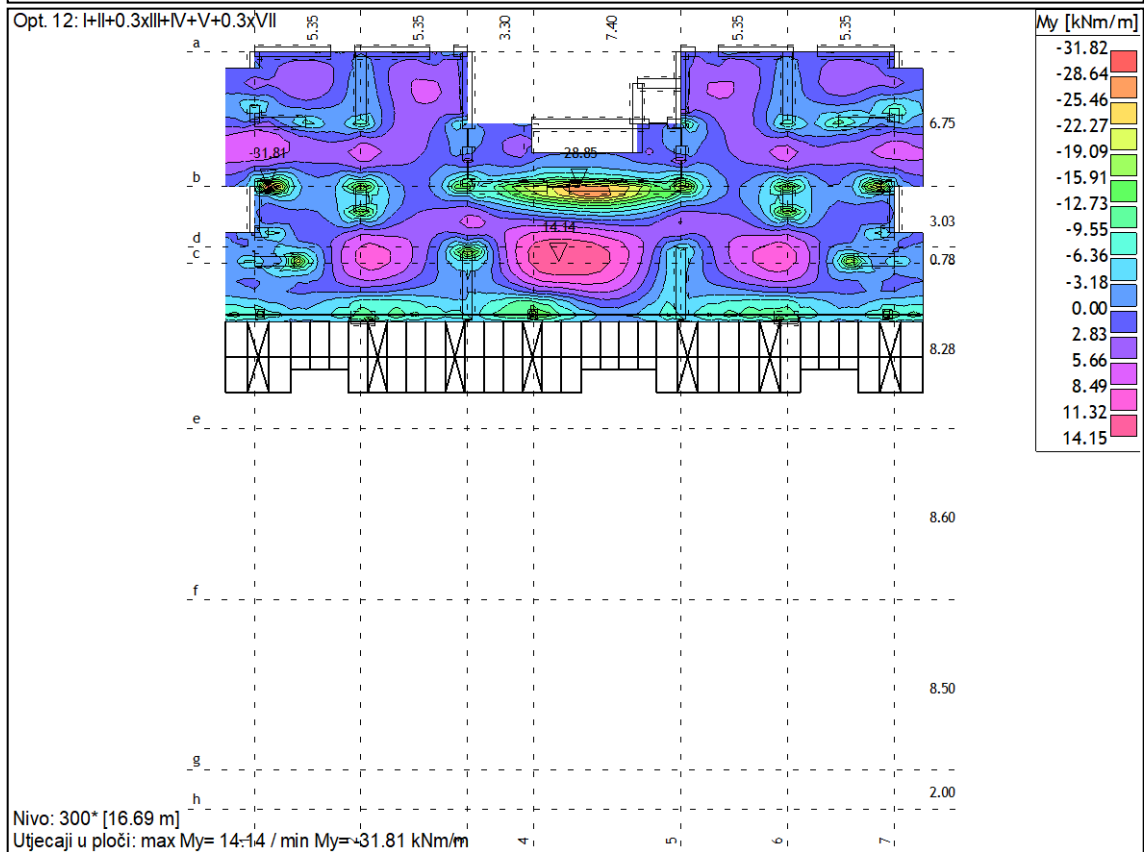
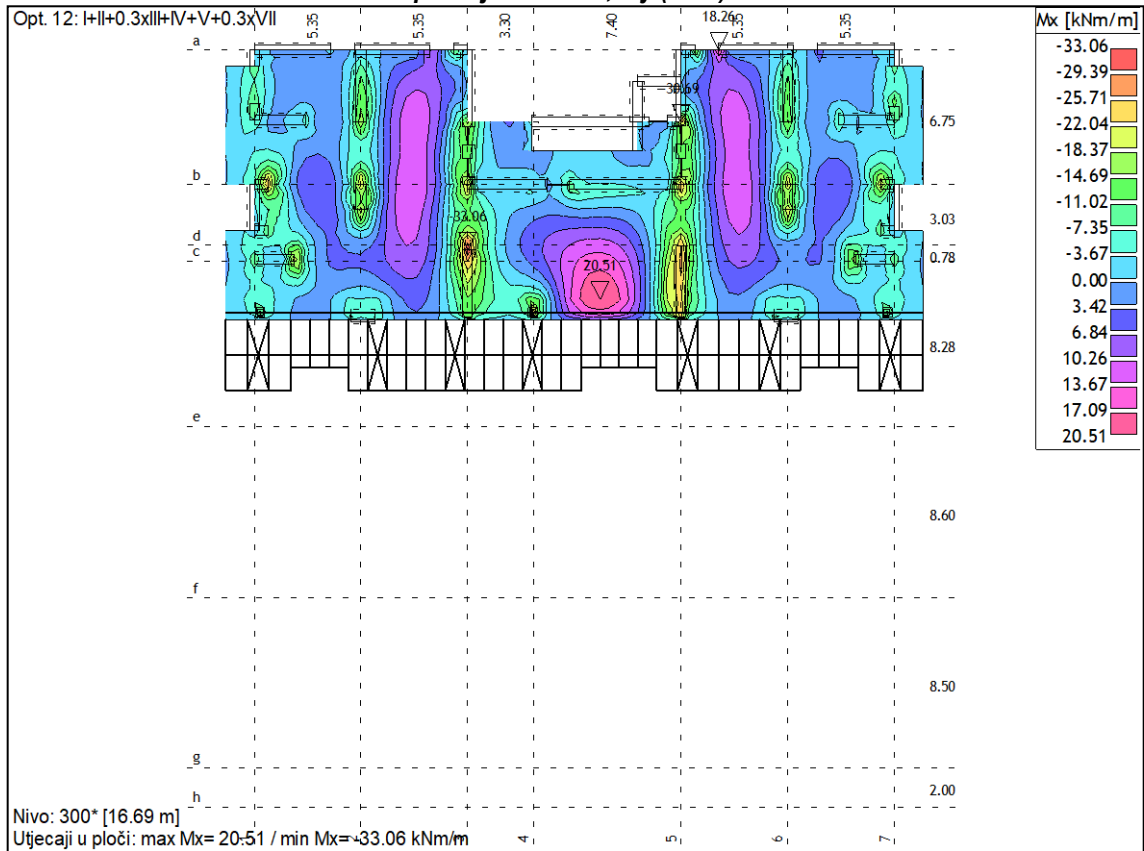
Ploča pozicija 400*: Mx, My (kNm) – GSU



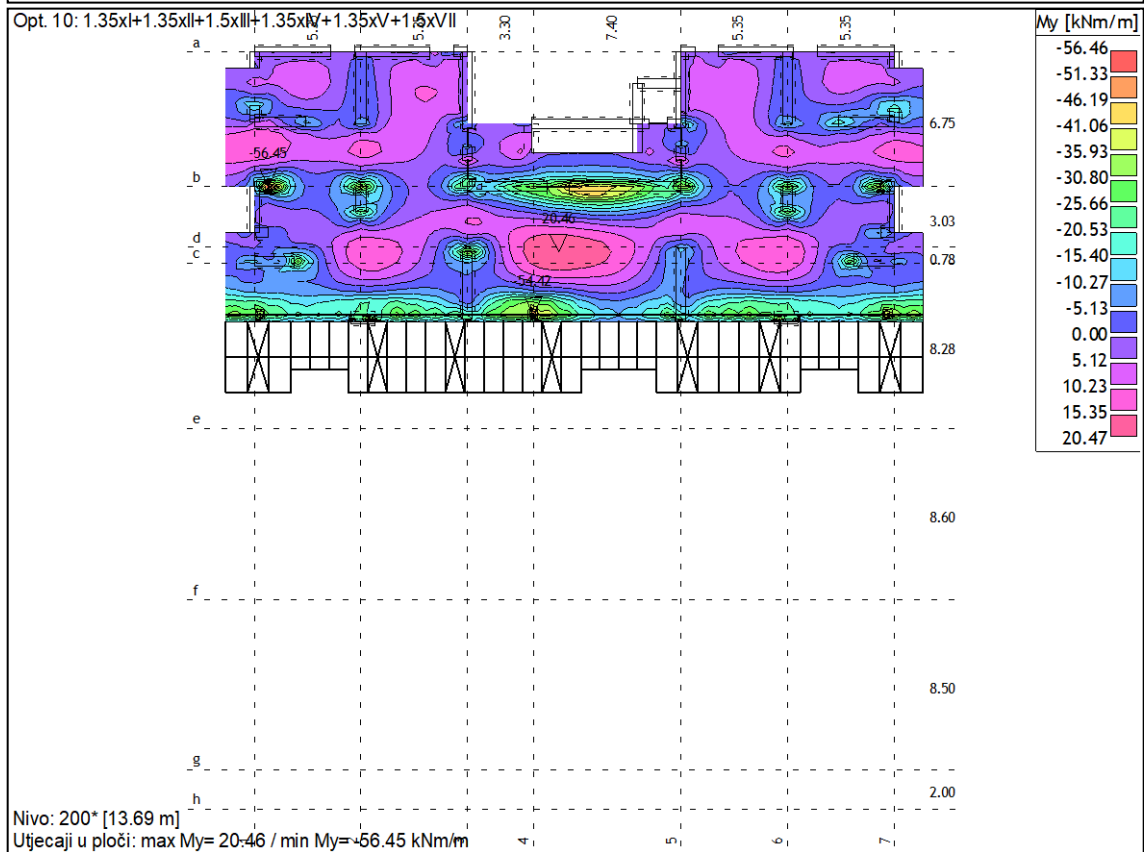
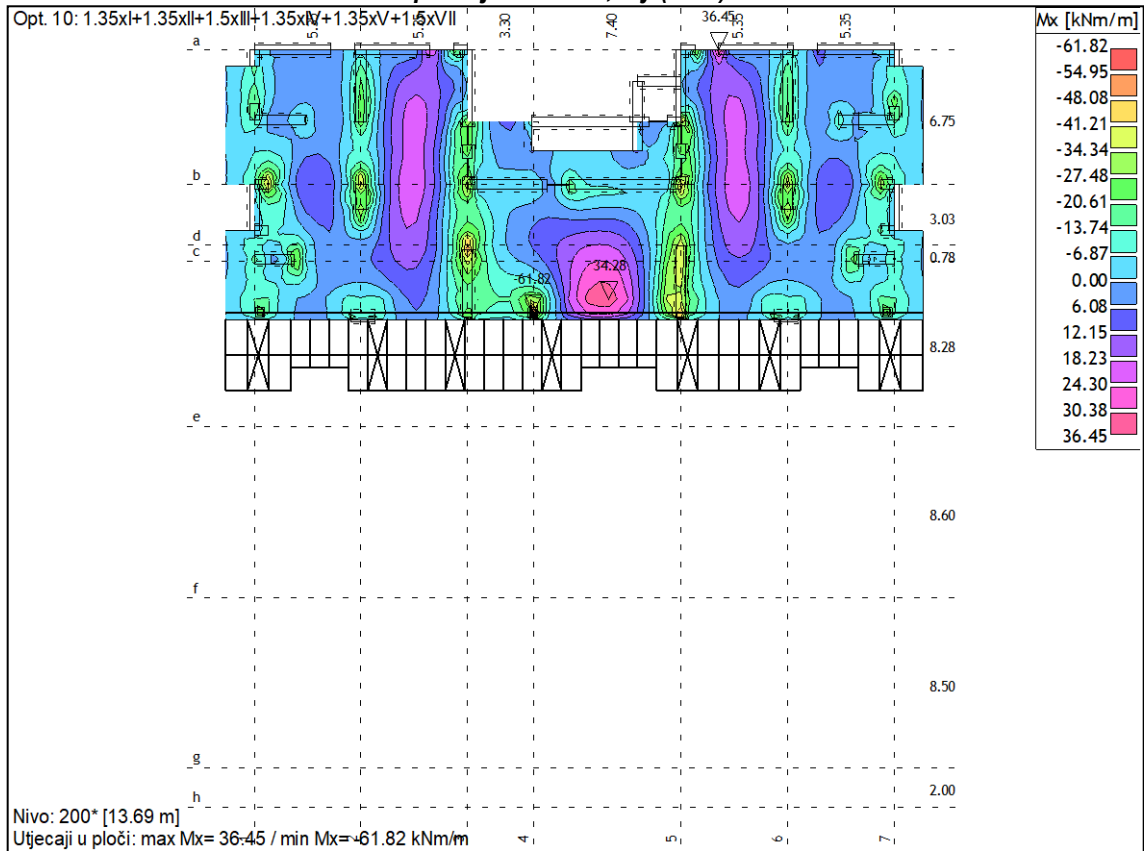
Ploča pozicija 300*: Mx, My (kNm) – GSN



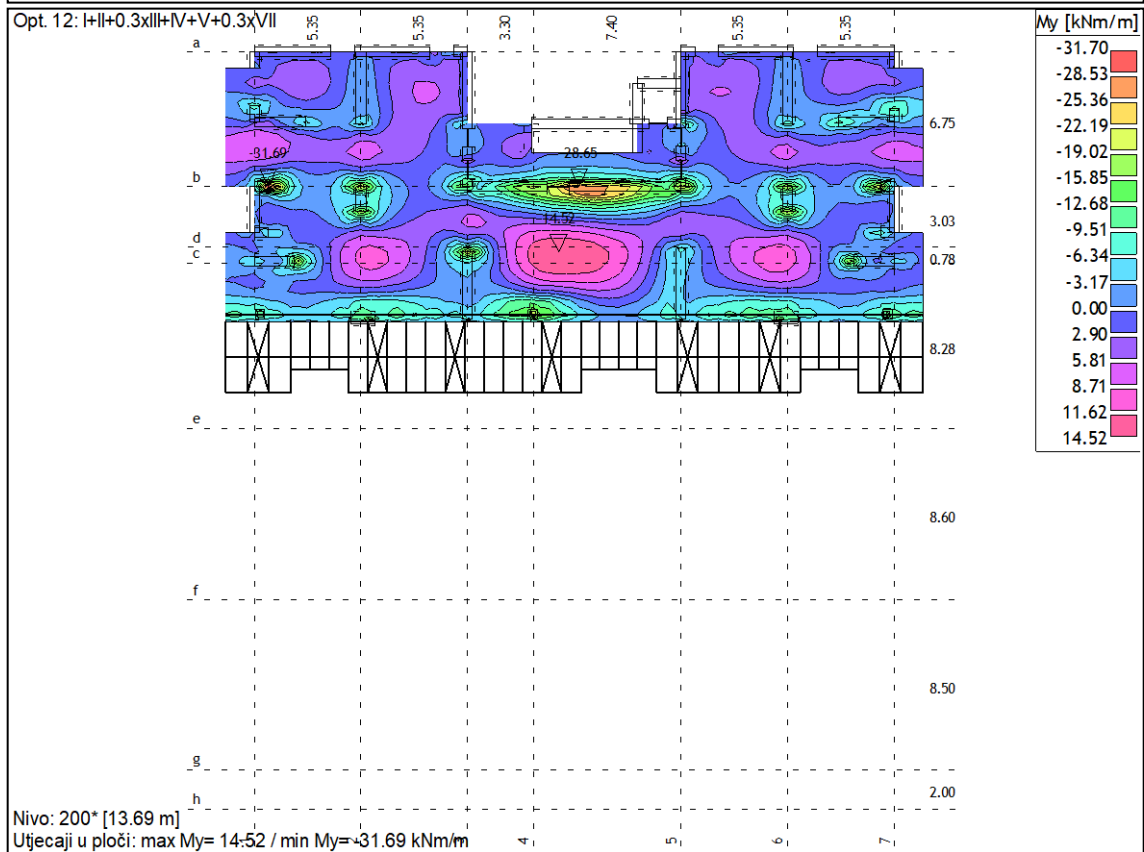
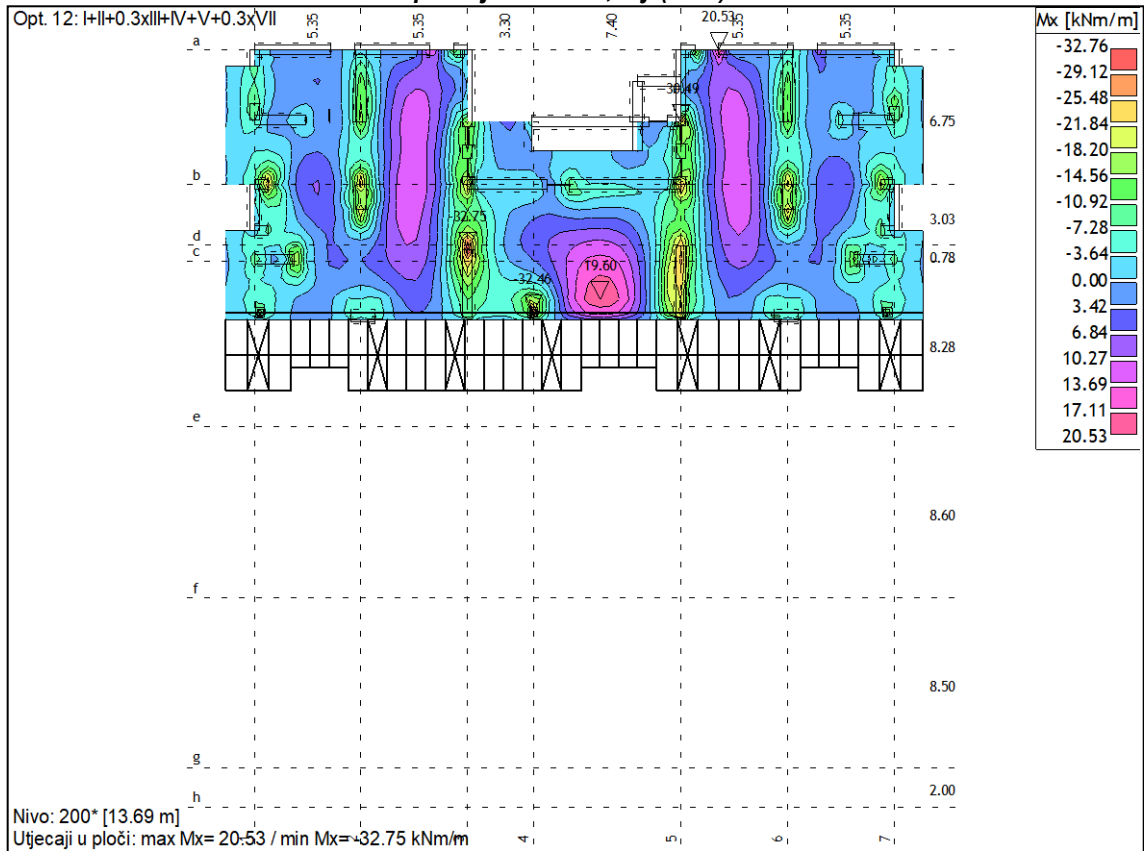
Ploča pozicija 300*: Mx, My (kNm) – GSU



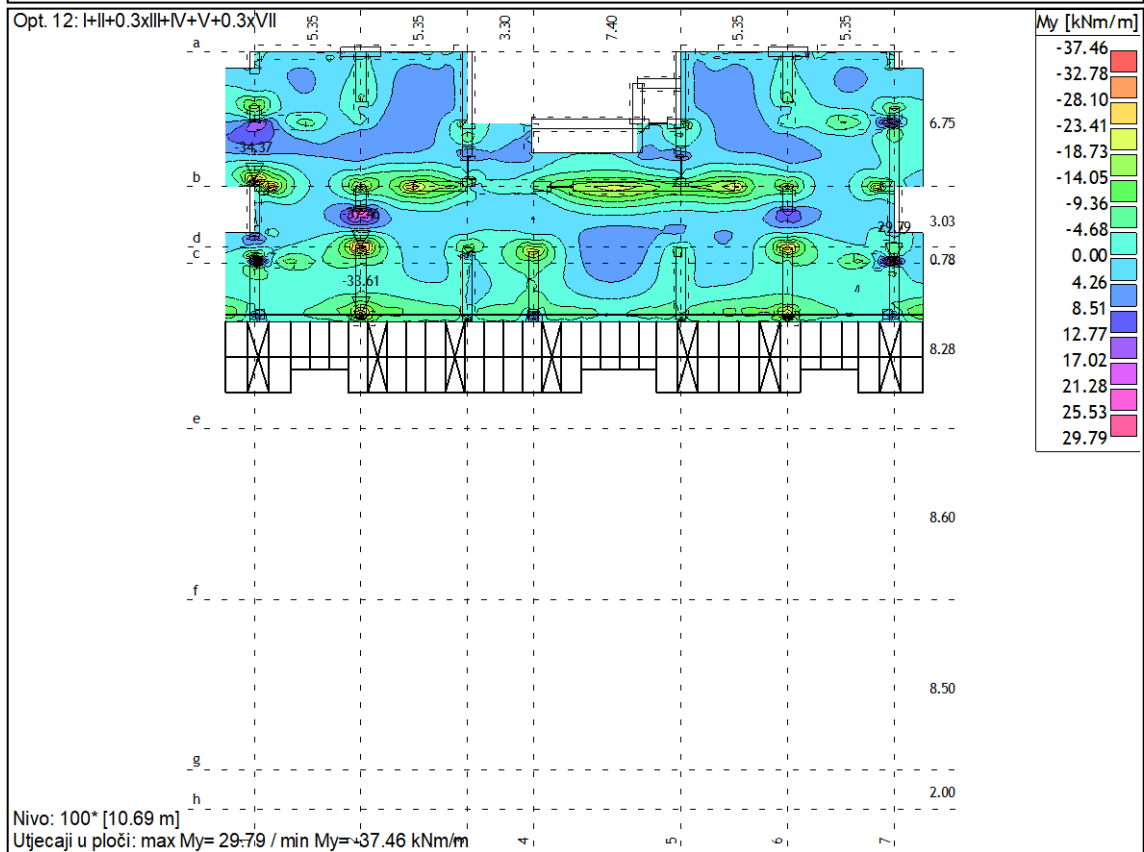
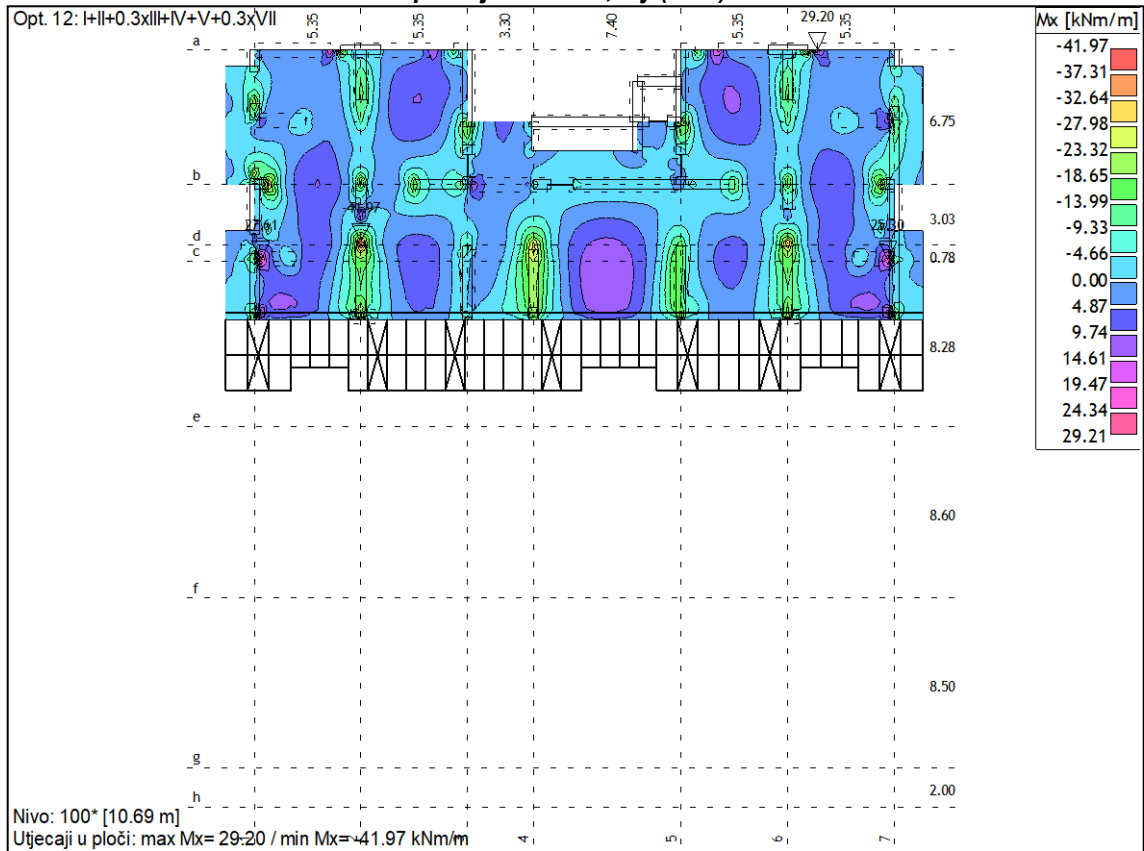
Ploča pozicija 200*: Mx, My (kNm) – GSN



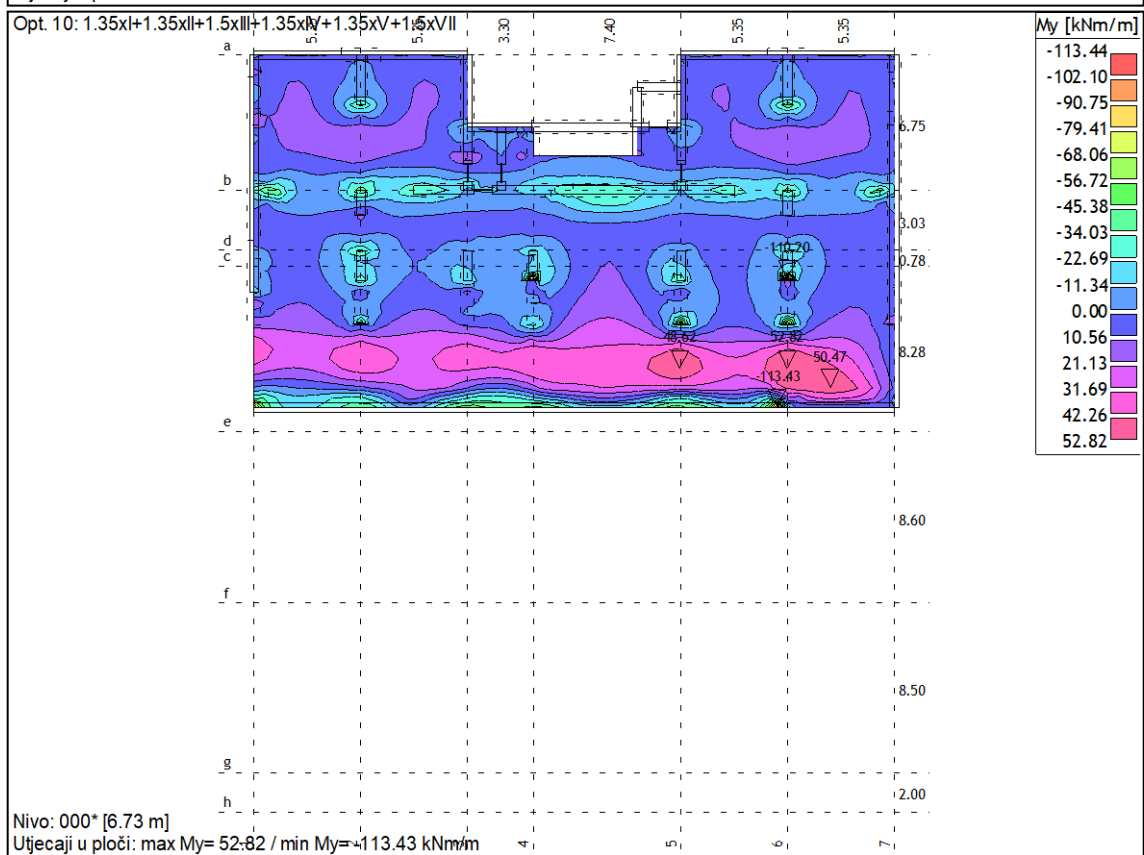
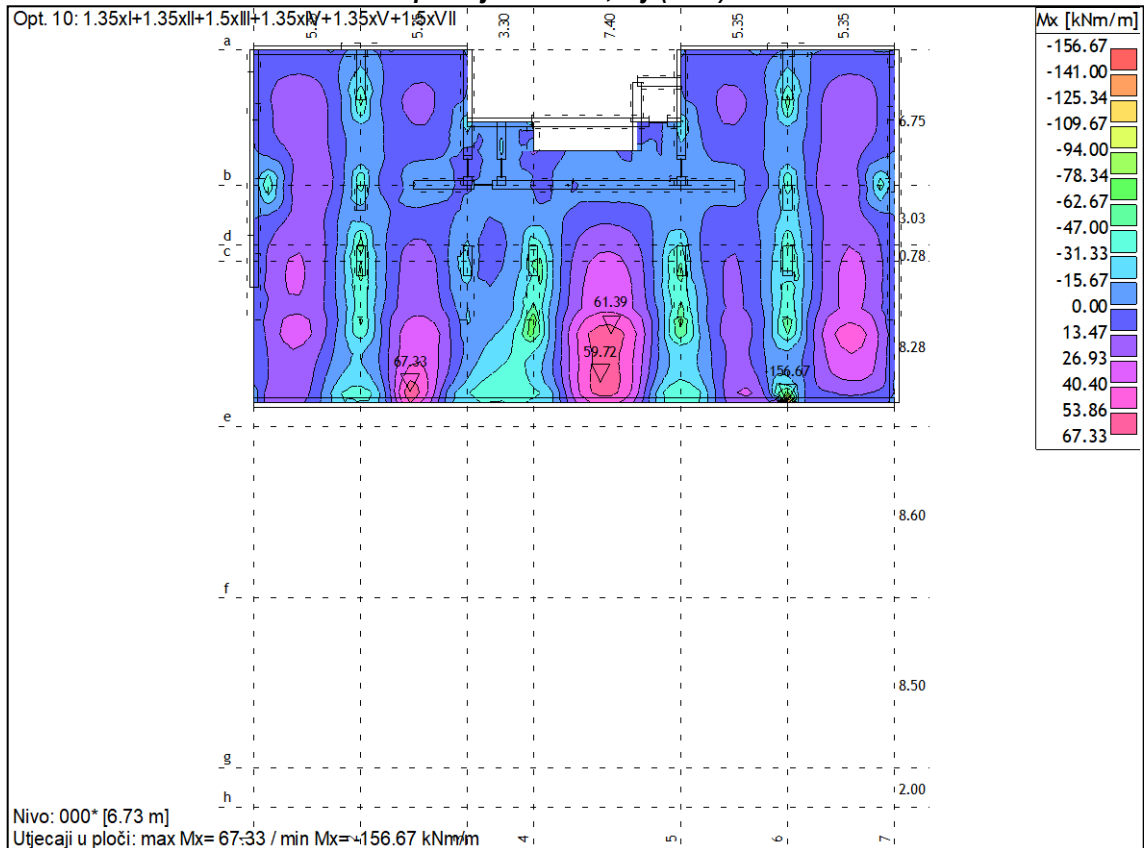
Ploča pozicija 200*: Mx, My (kNm) – GSU



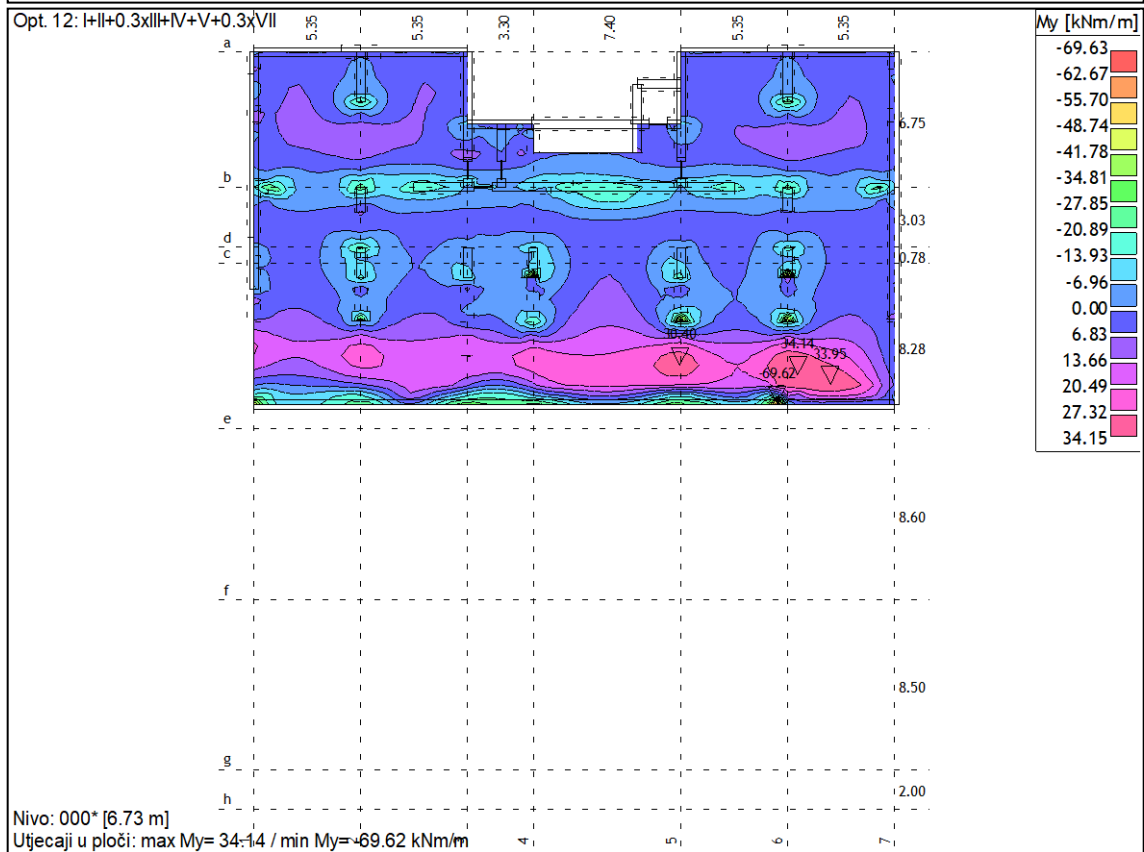
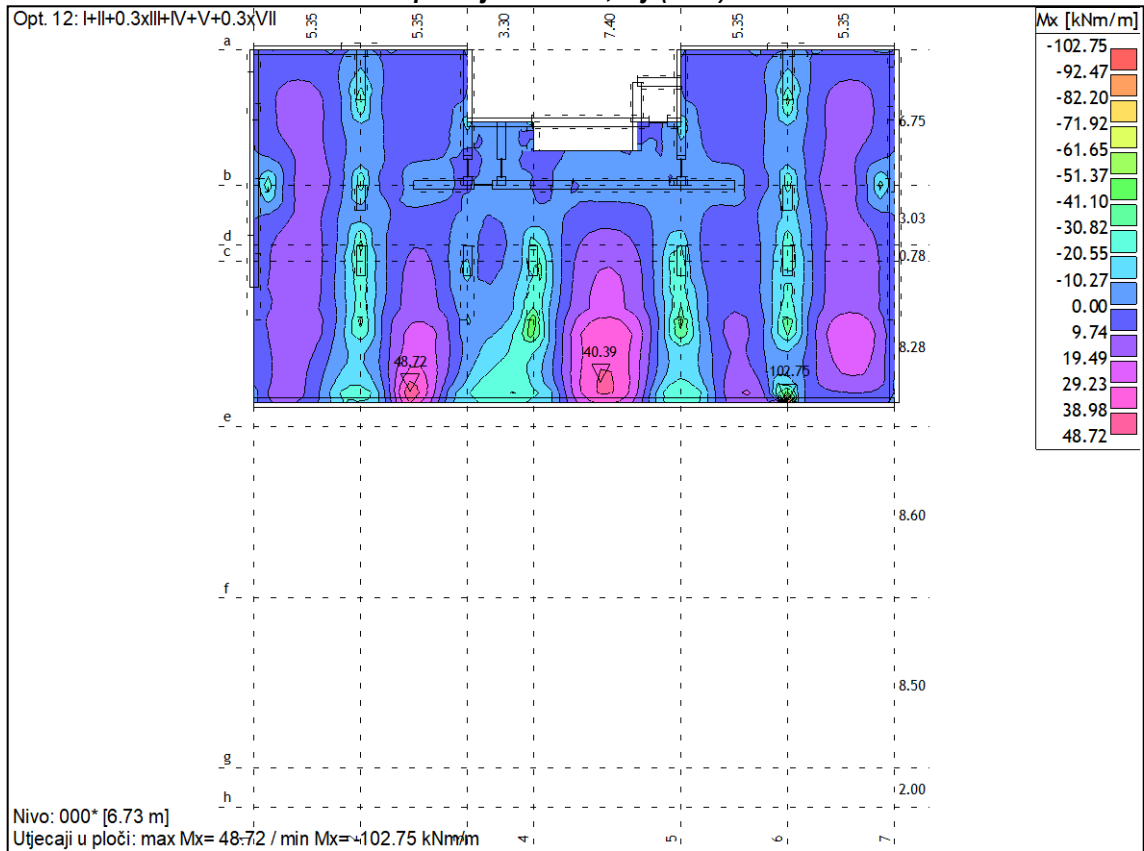
Ploča pozicija 100*: Mx, My (kNm) – GSU



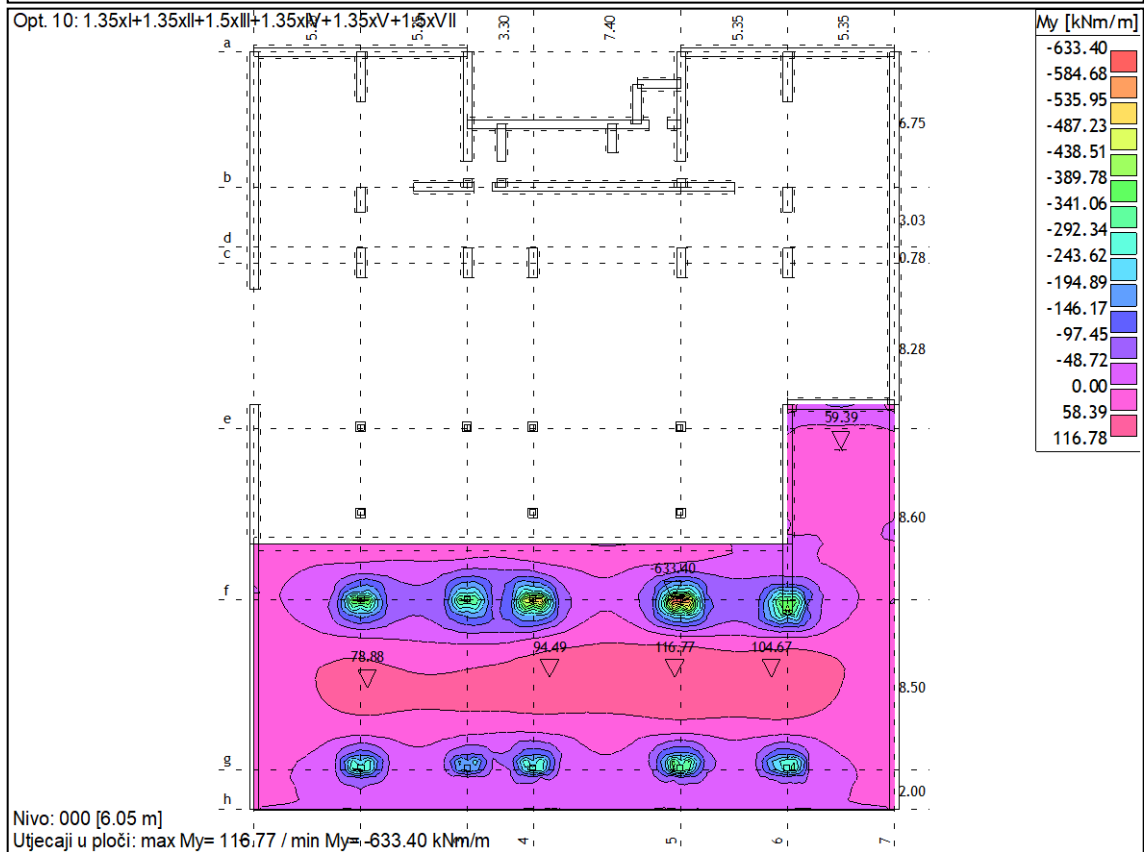
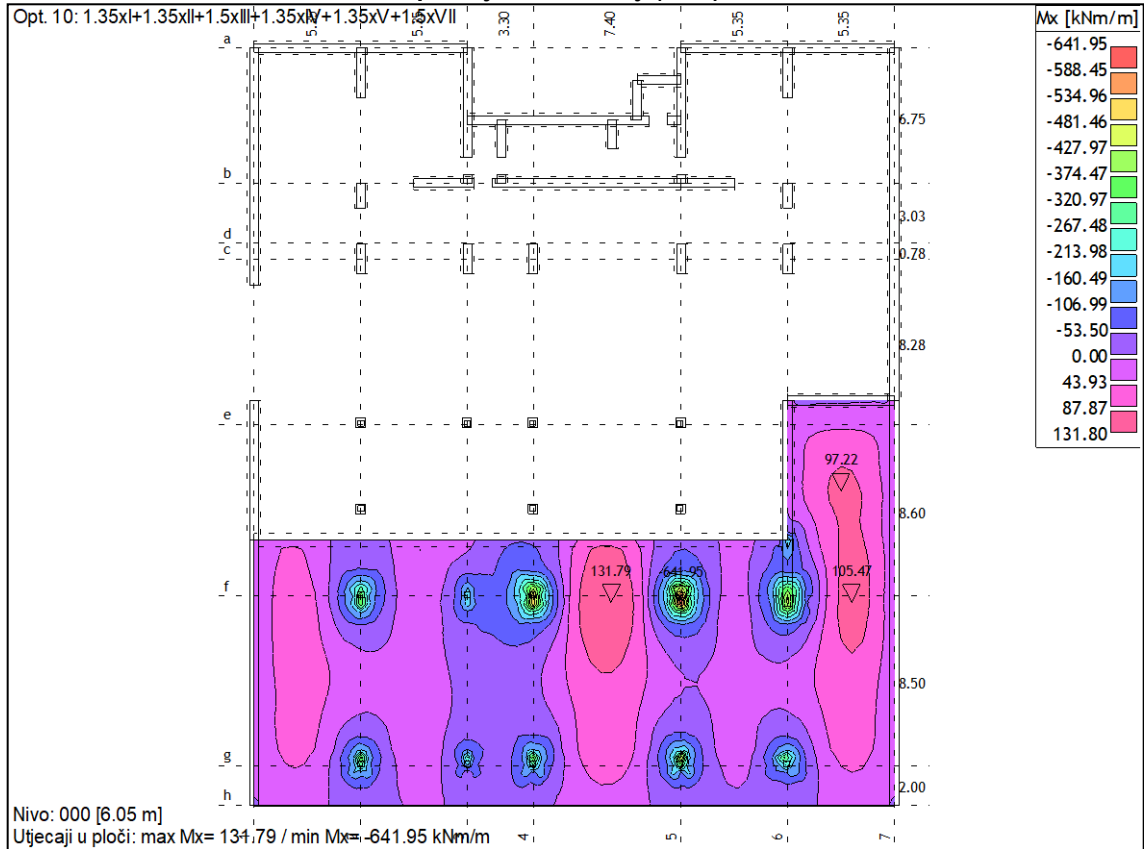
Ploča pozicija 000*: Mx, My (kNm) – GSN



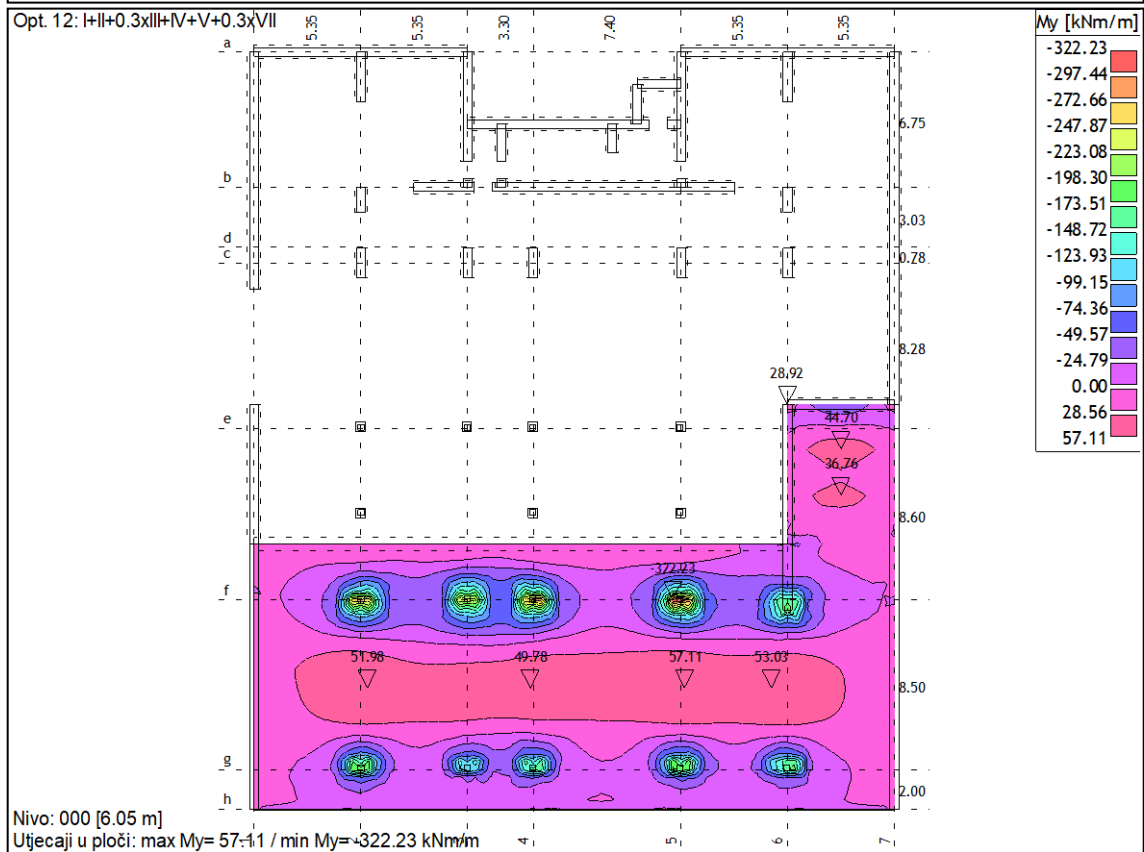
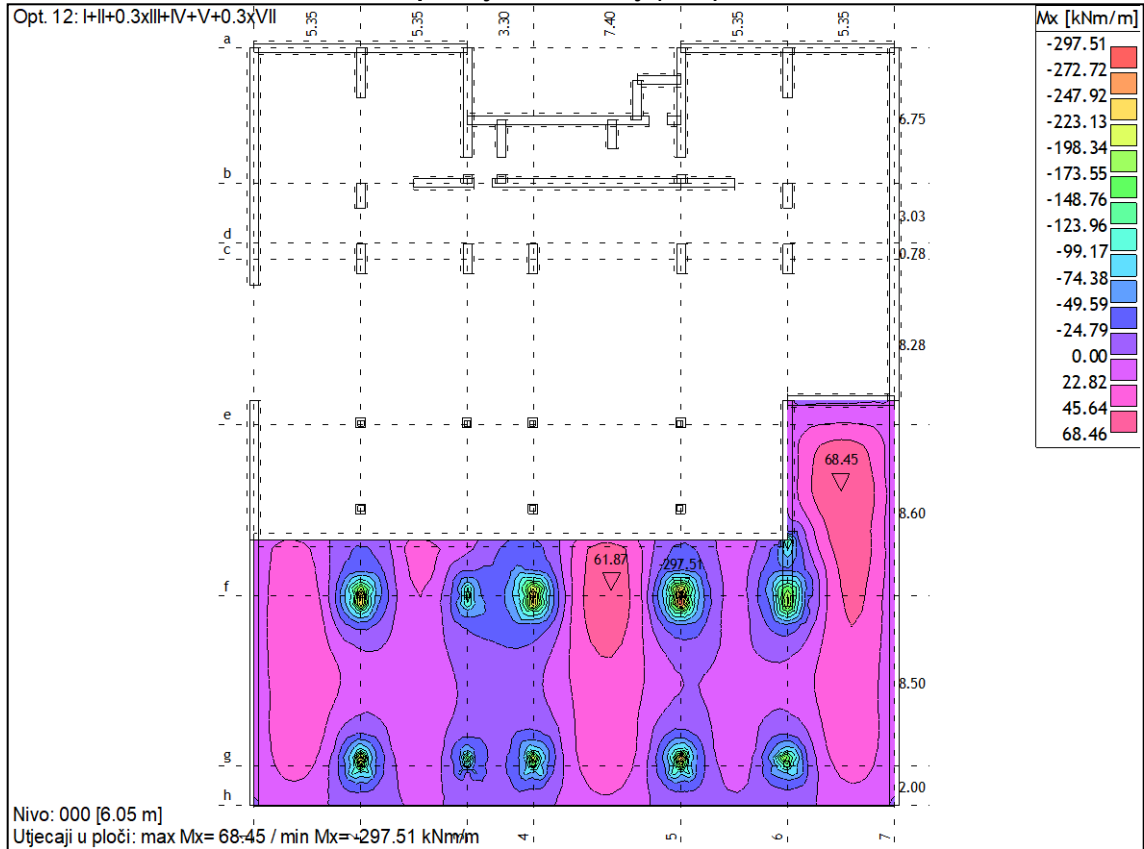
Ploča pozicija 000*: Mx, My (kNm) – GSU



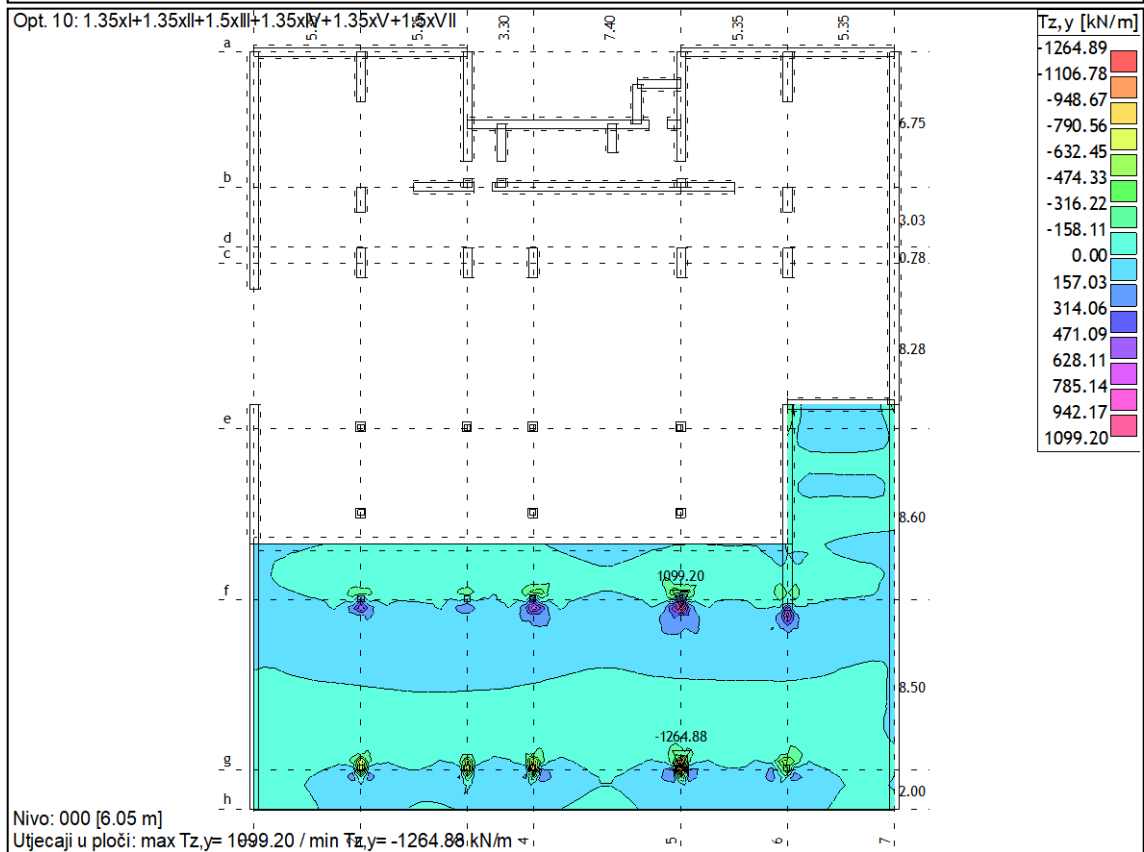
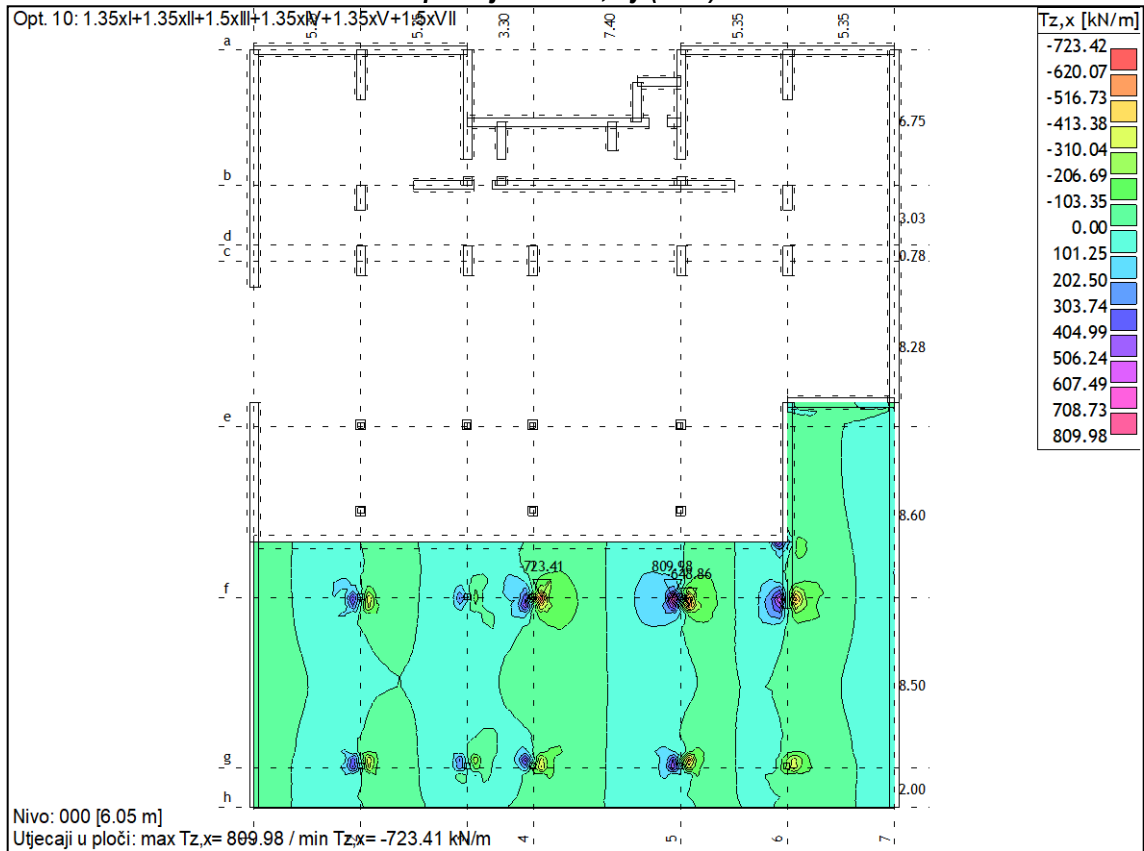
Ploča pozicija 000: Mx, My (kNm) – GSN



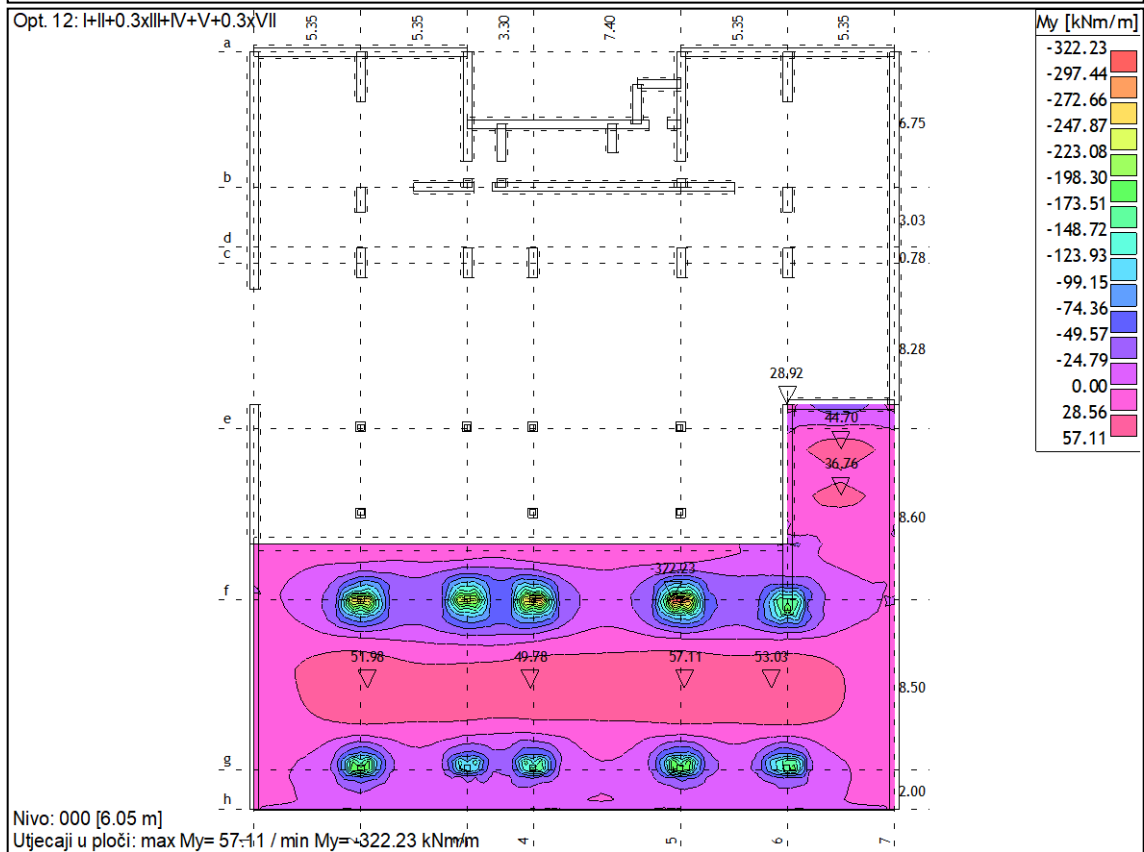
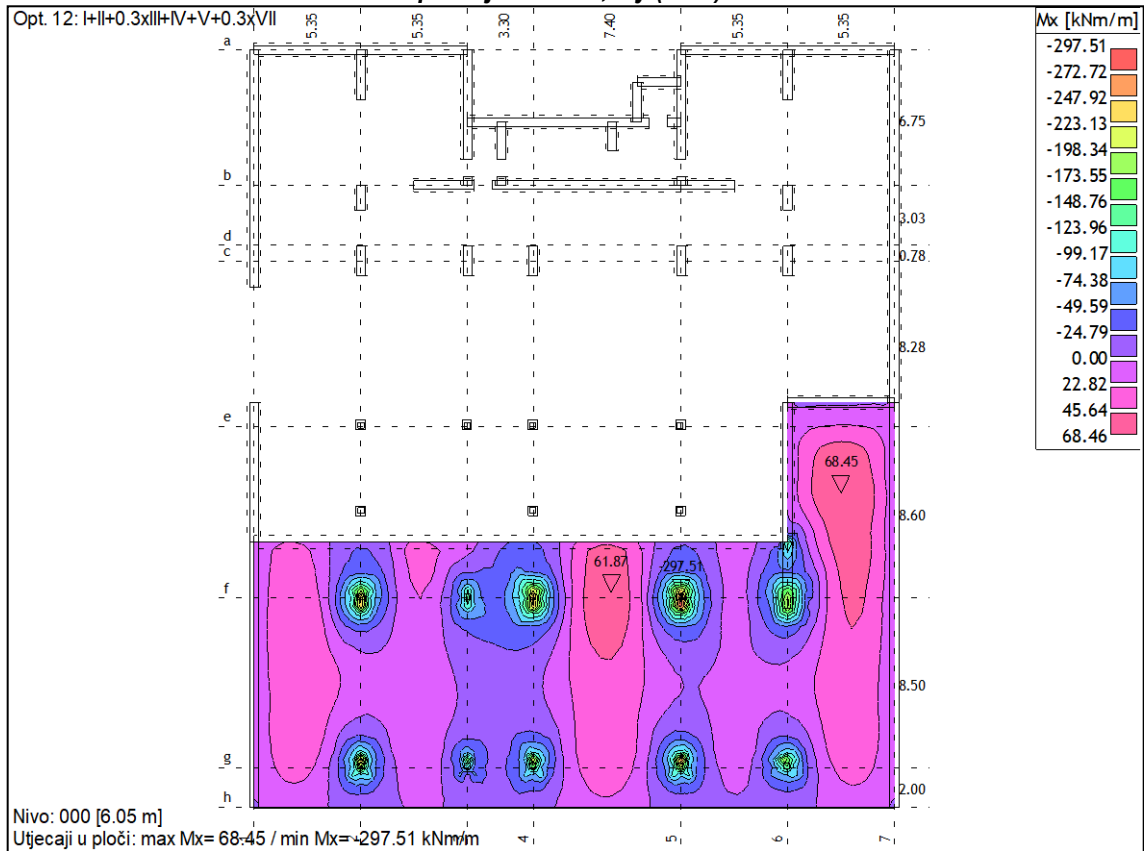
Ploča pozicija 000: Mx, My (kNm) – GSU



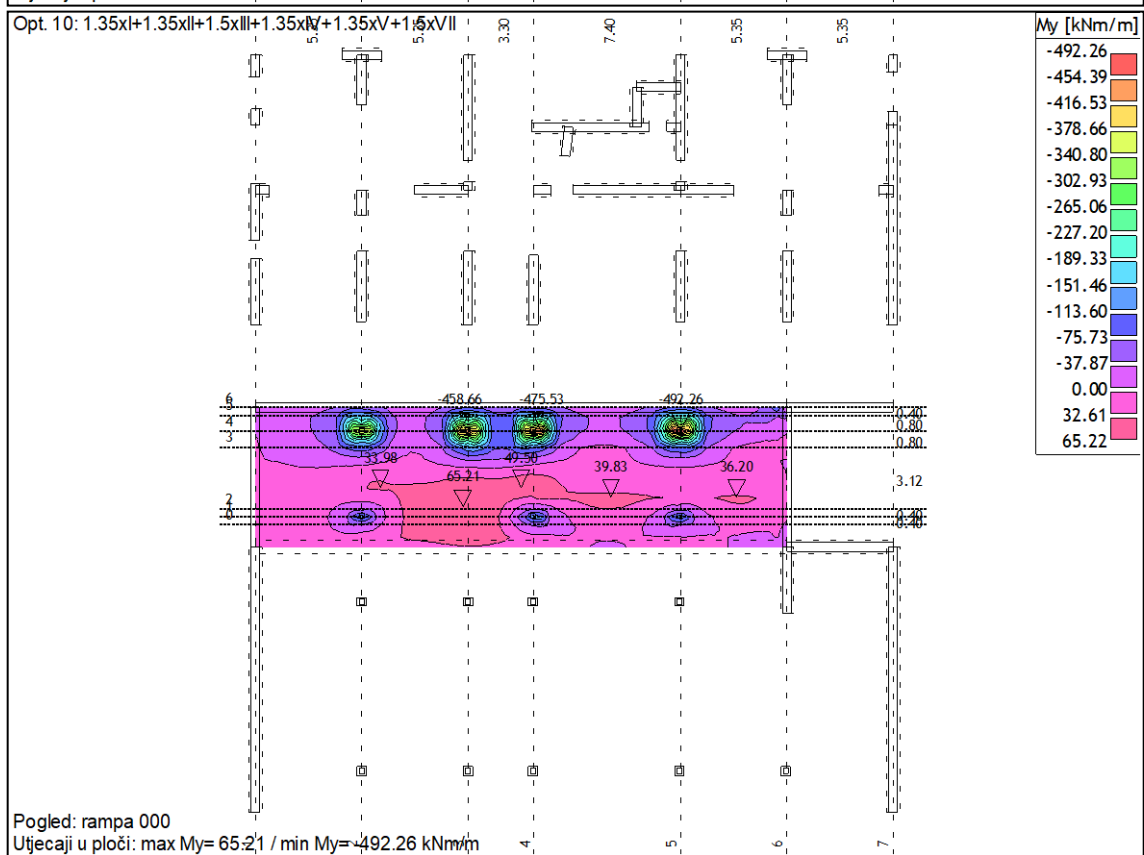
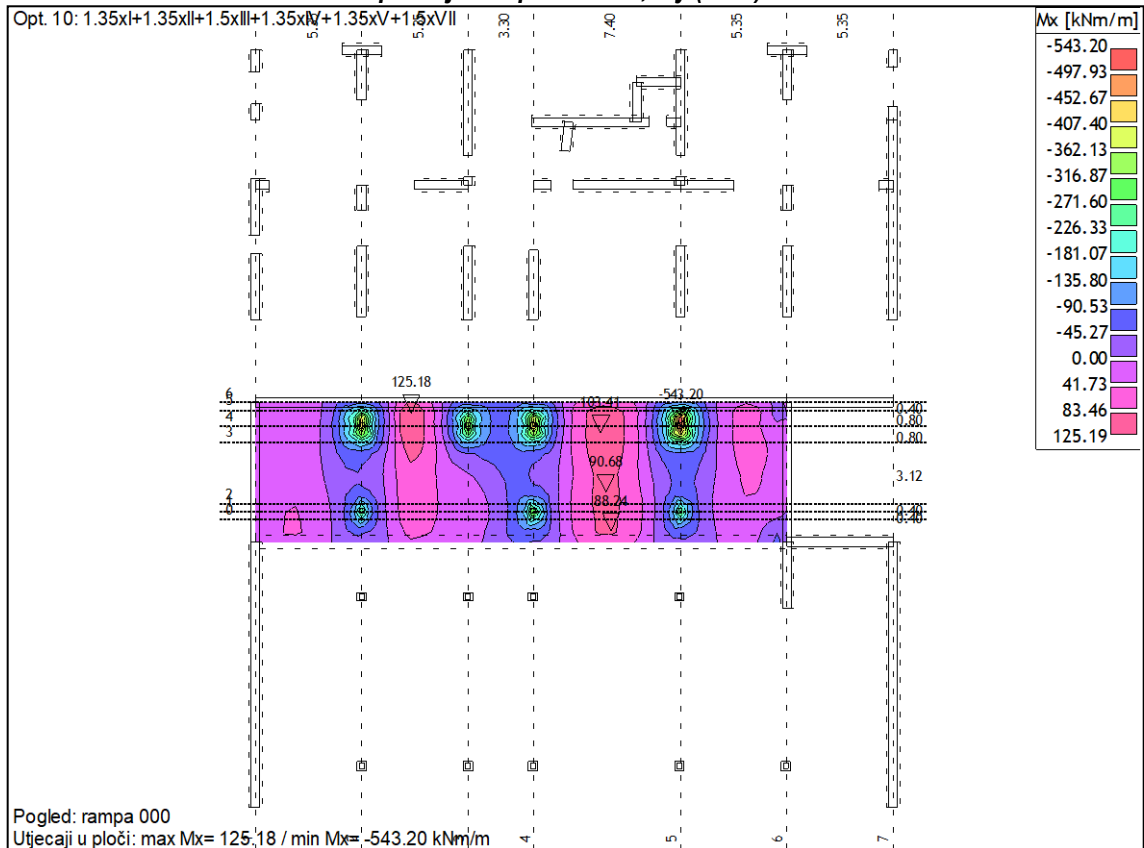
Ploča pozicija 000: Tx, Ty (kNm) – GSN



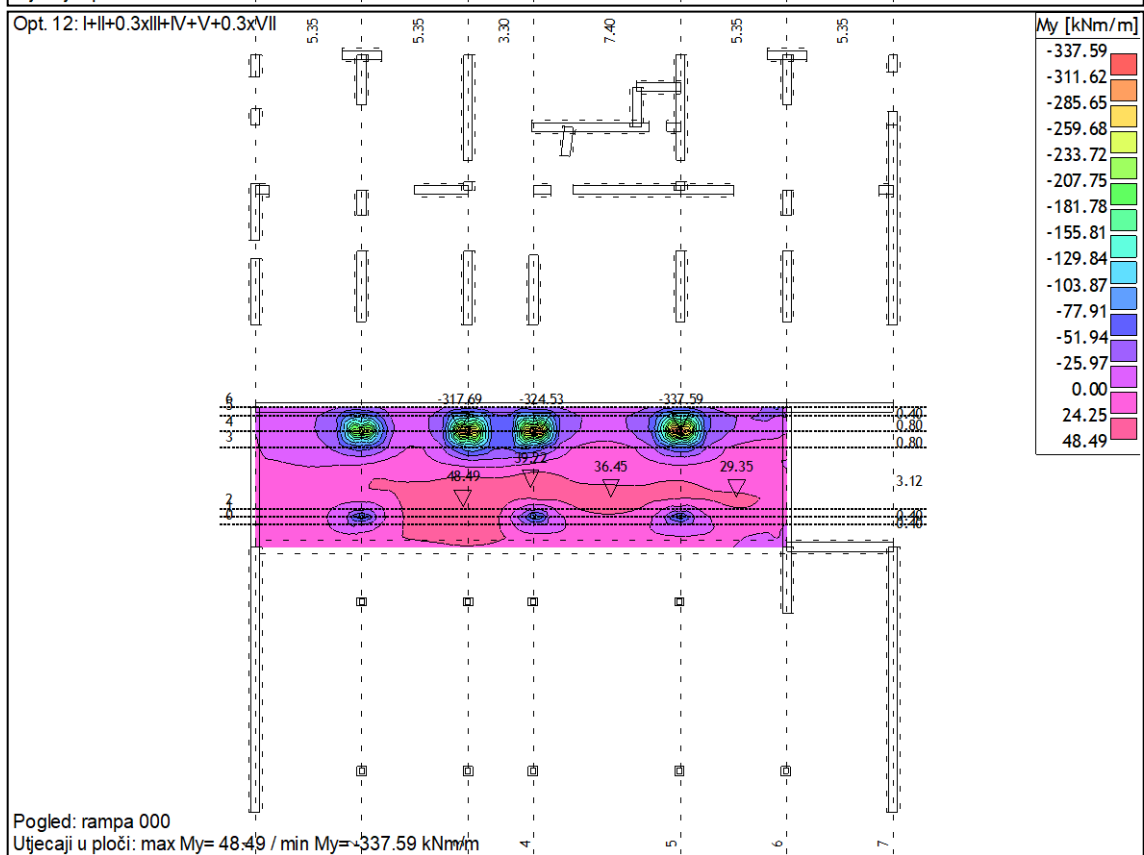
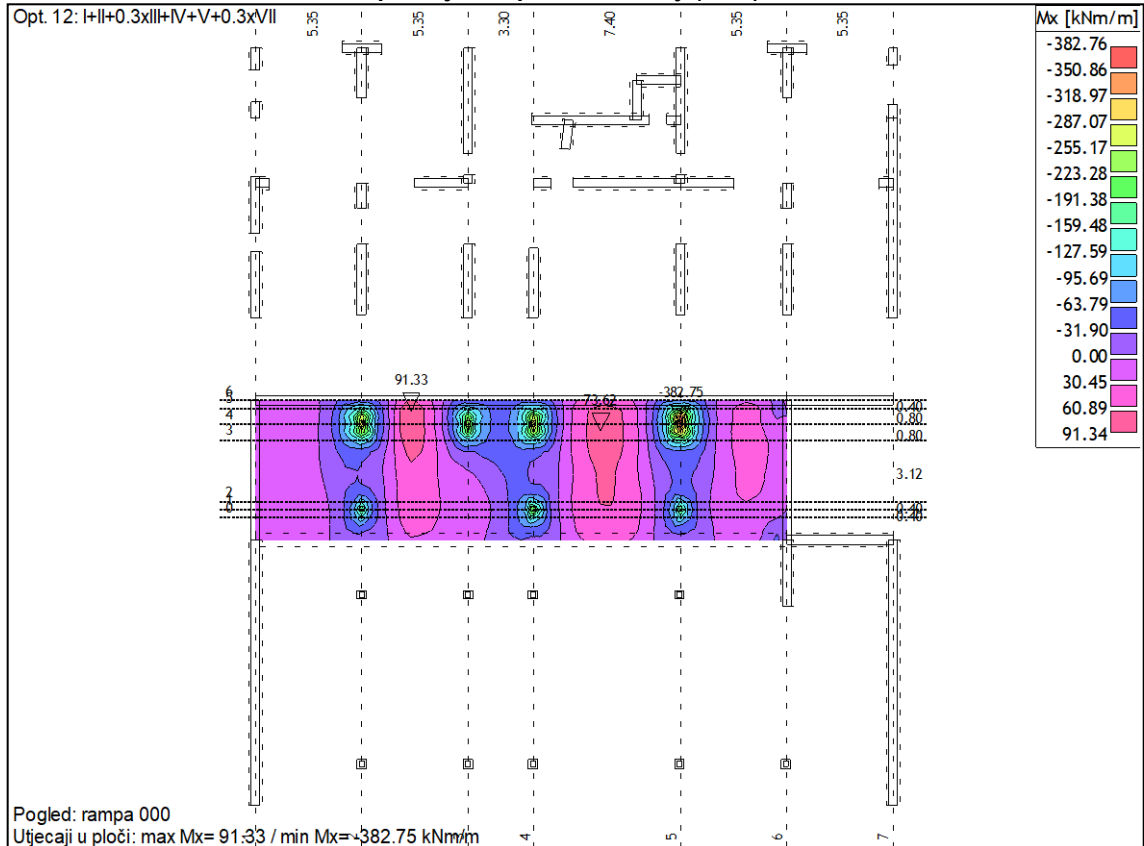
Ploča pozicija 000: Mx, My (kNm) – GSU



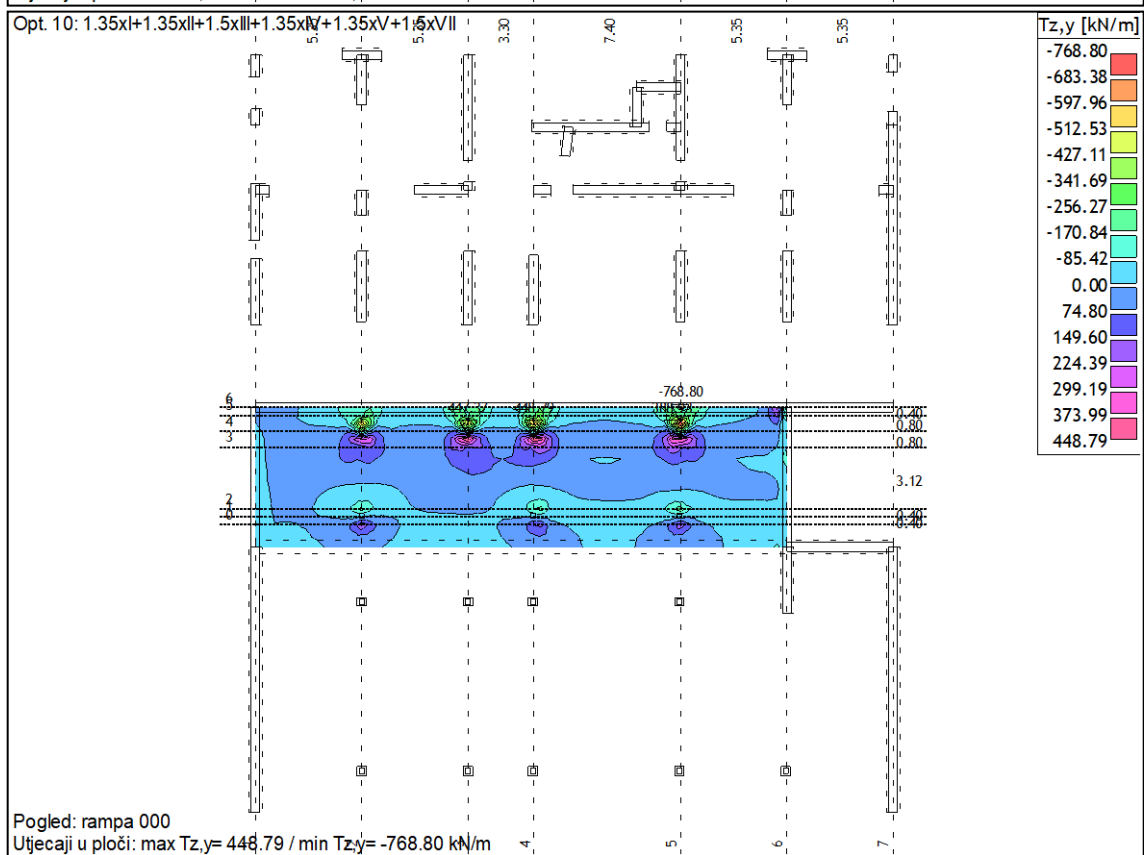
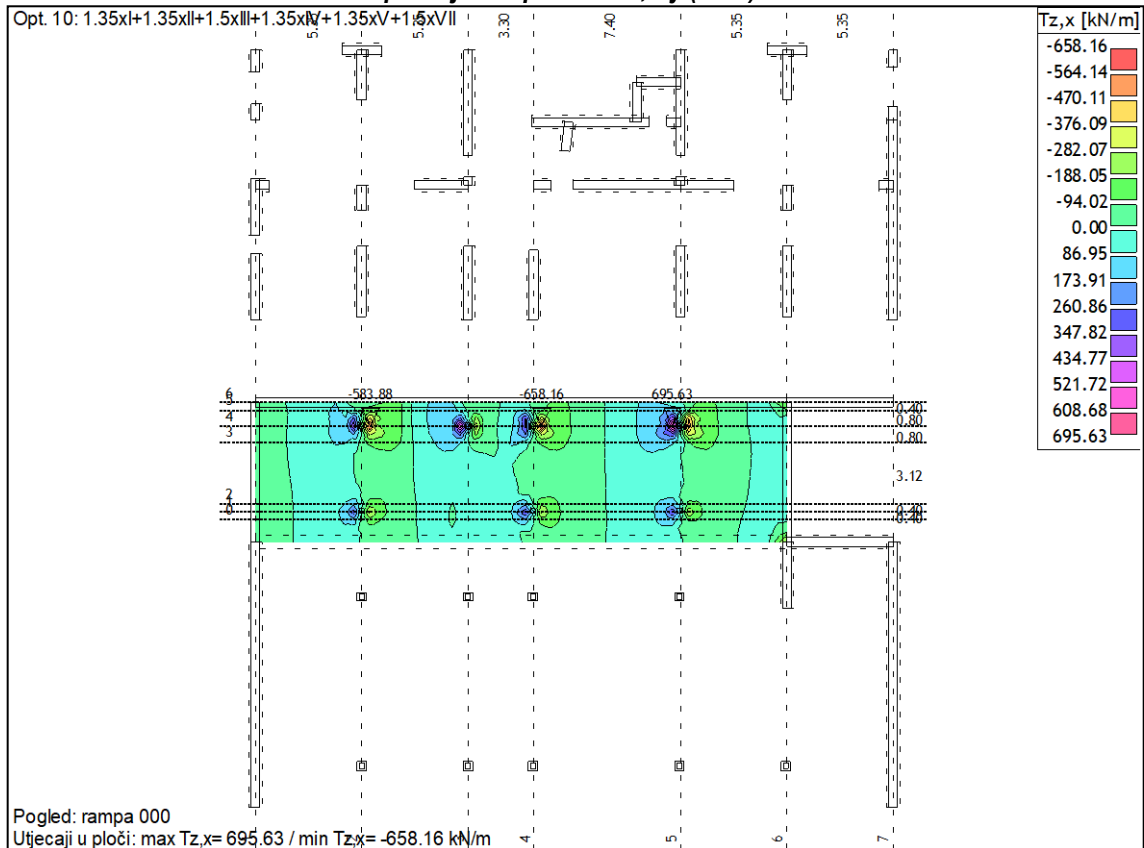
Ploča pozicija rampa 000: Mx, My (kNm) – GSN



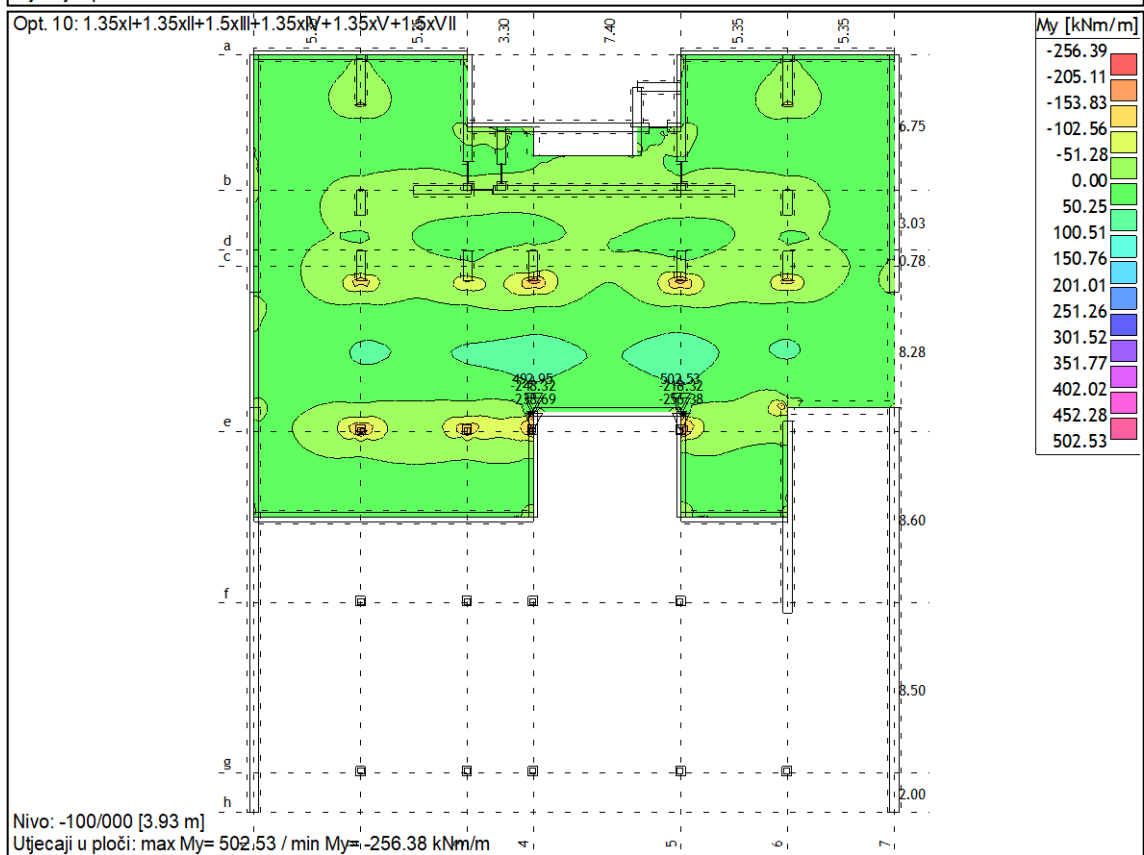
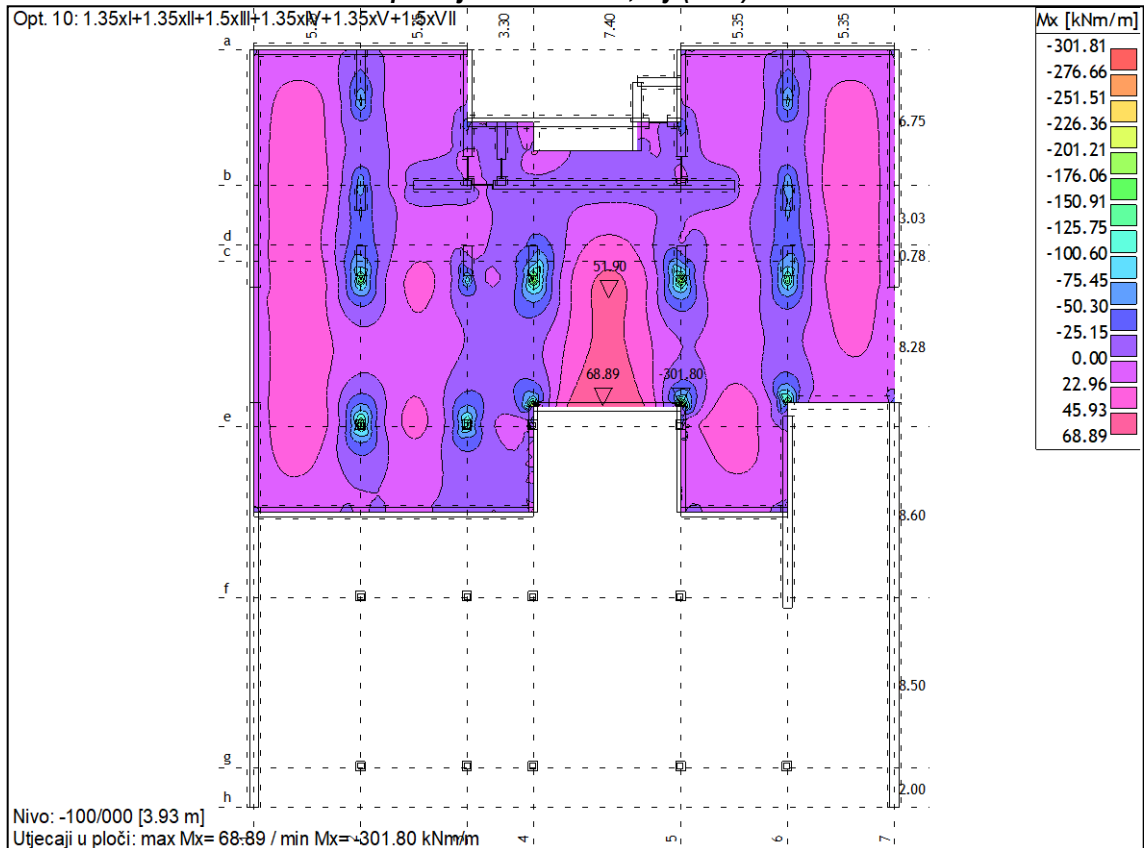
Ploča pozicija rampa 000: Mx, My (kNm) – GSU



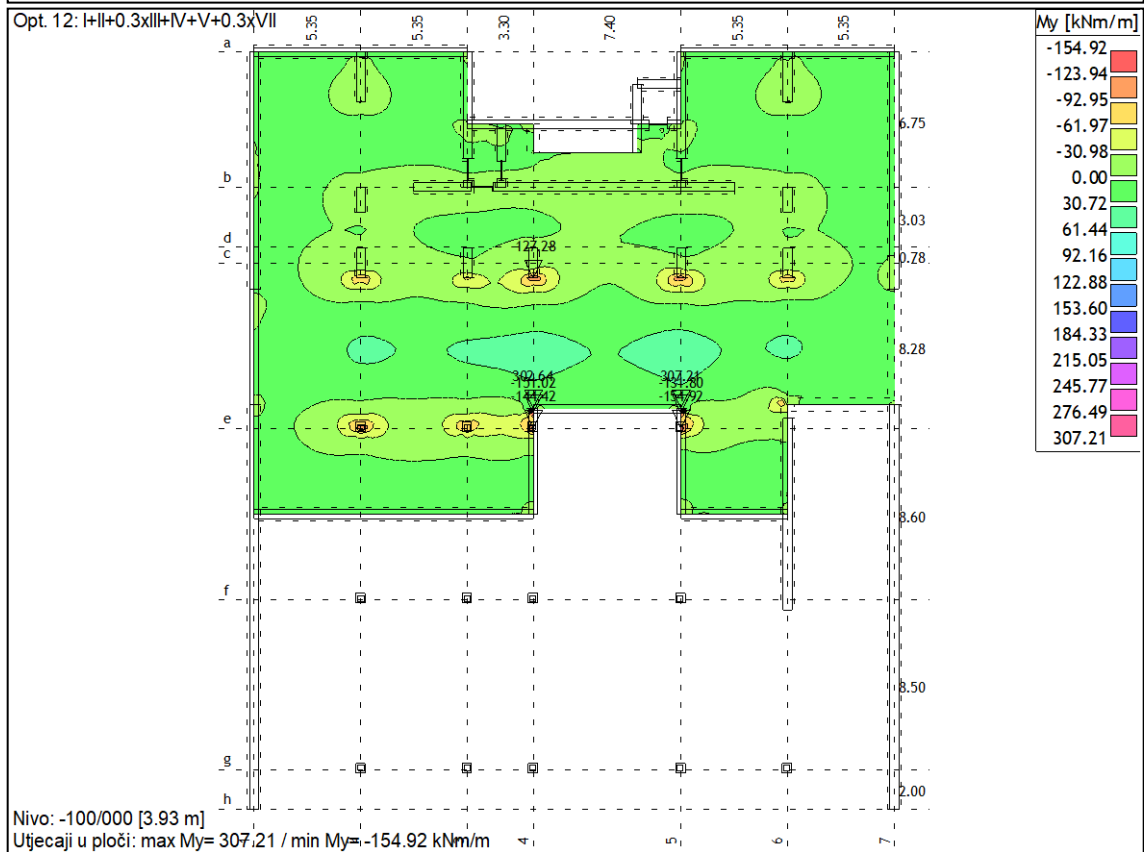
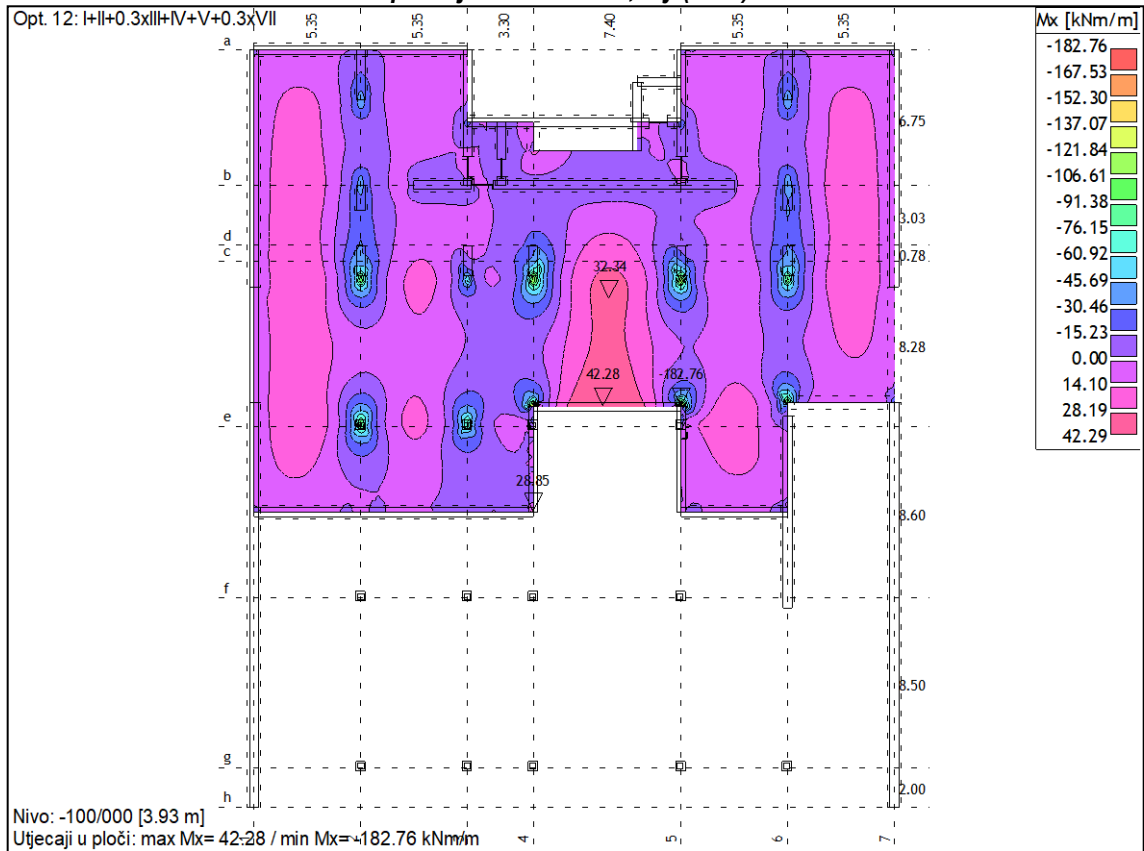
Ploča pozicija rampa 000: Tx, Ty (kNm) – GSN



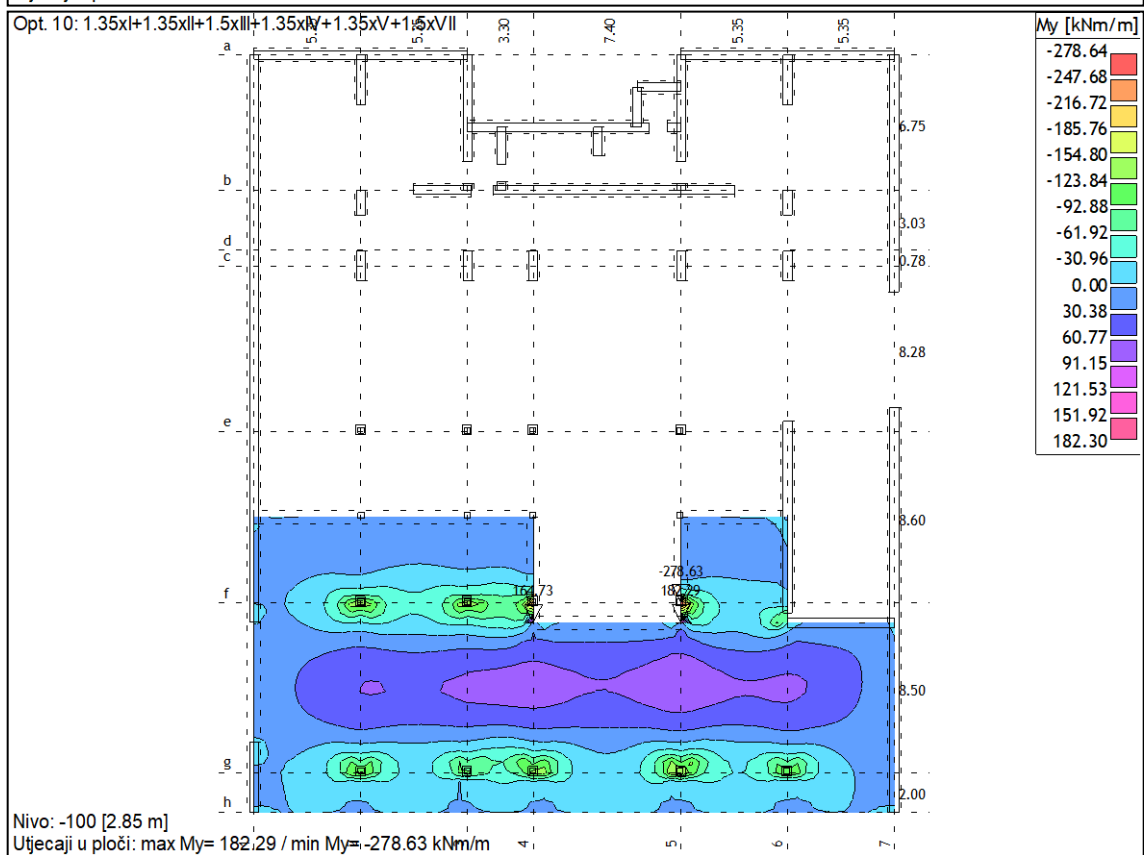
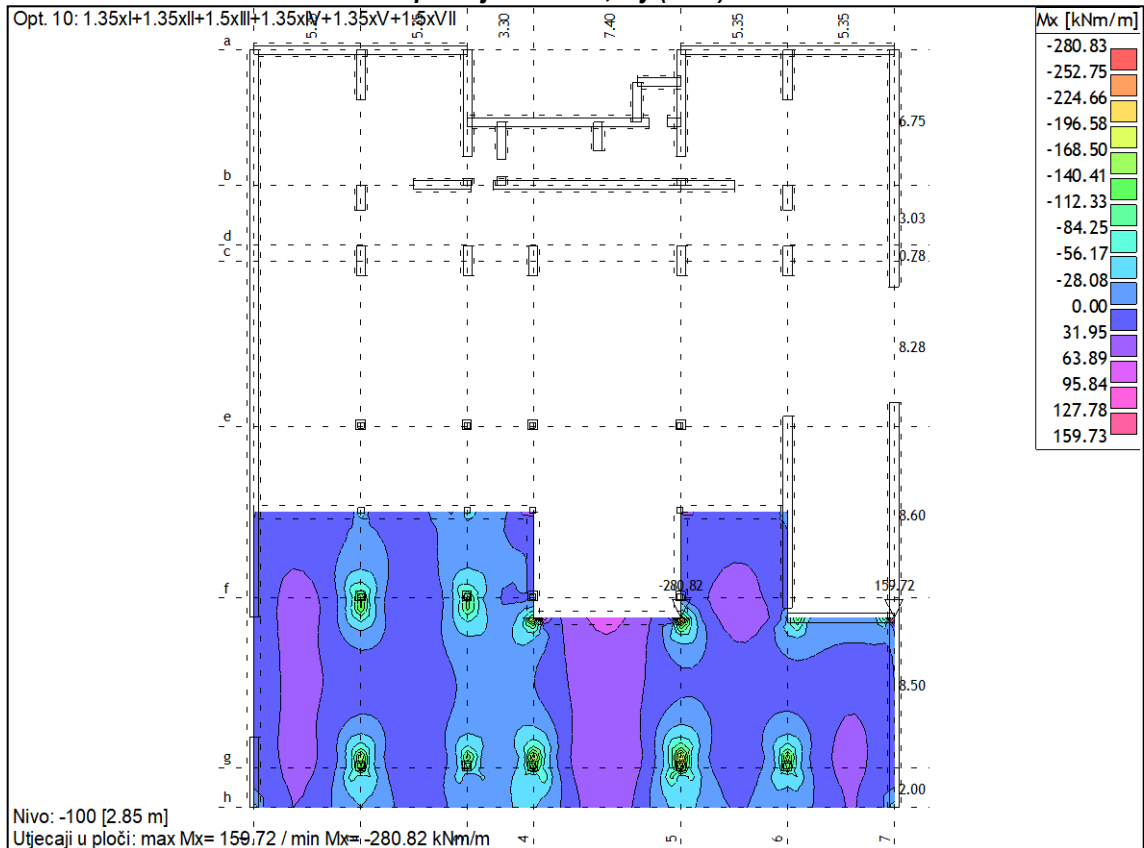
Ploča pozicija -100/000: Mx, My (kNm) – GSN



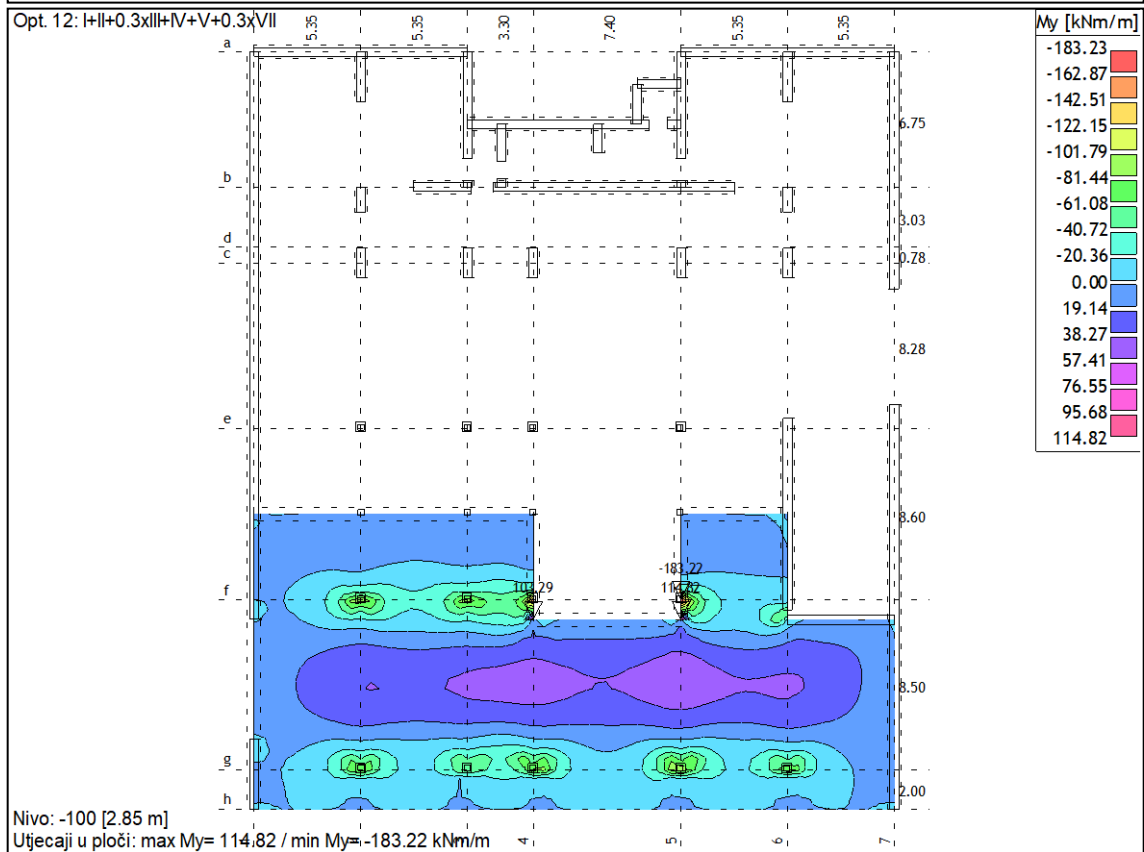
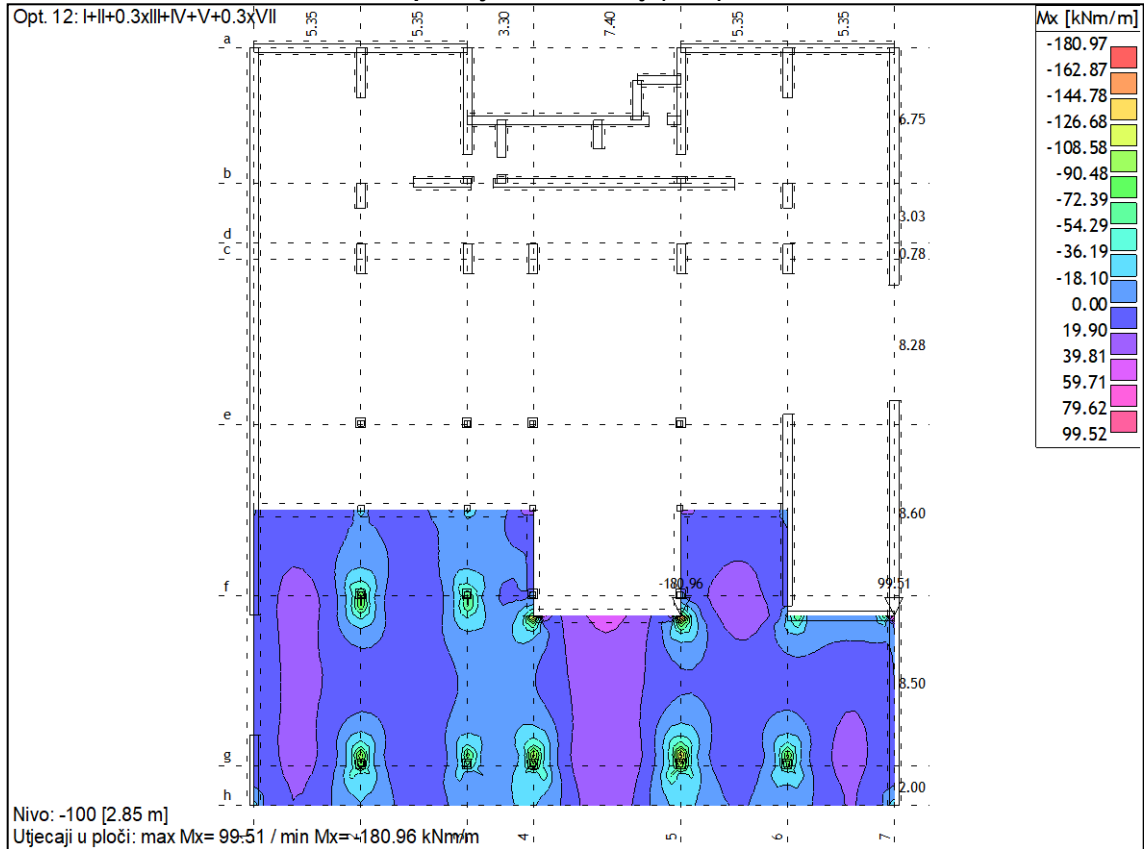
Ploča pozicija -100/000: Mx, My (kNm) – GSU



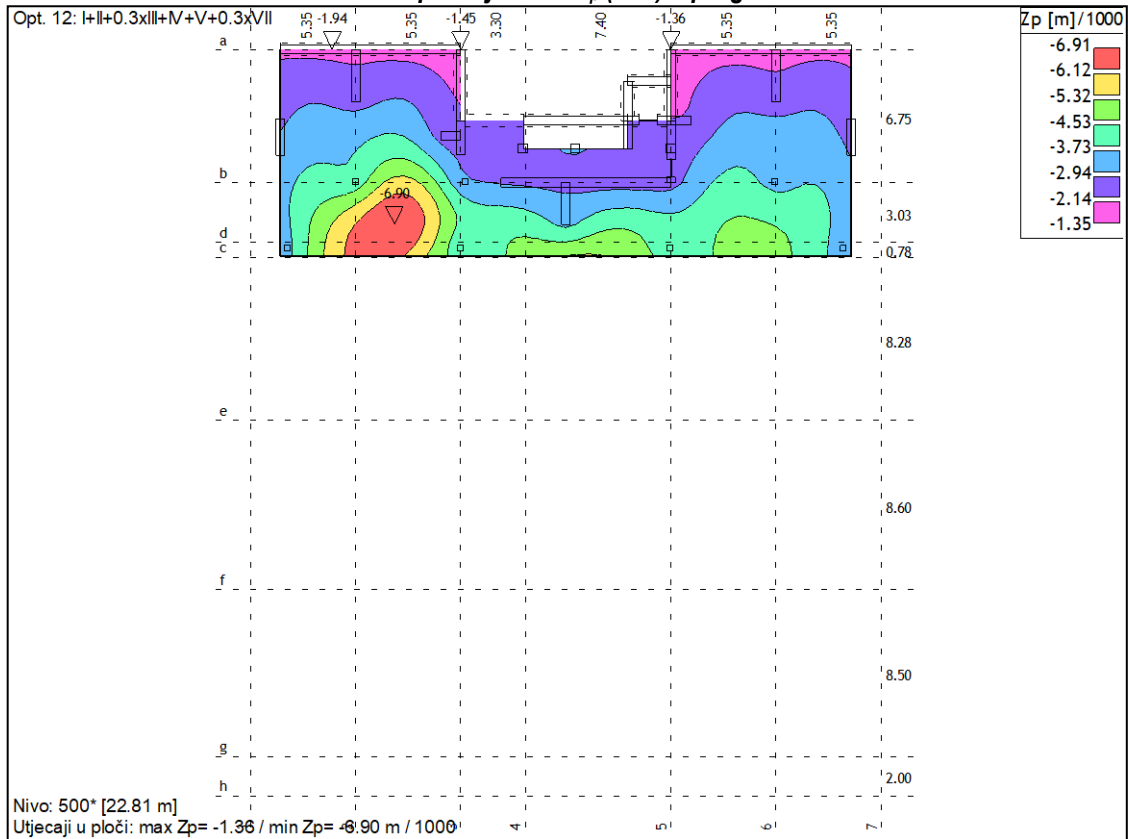
Ploča pozicija -100: Mx, My (kNm) – GSN



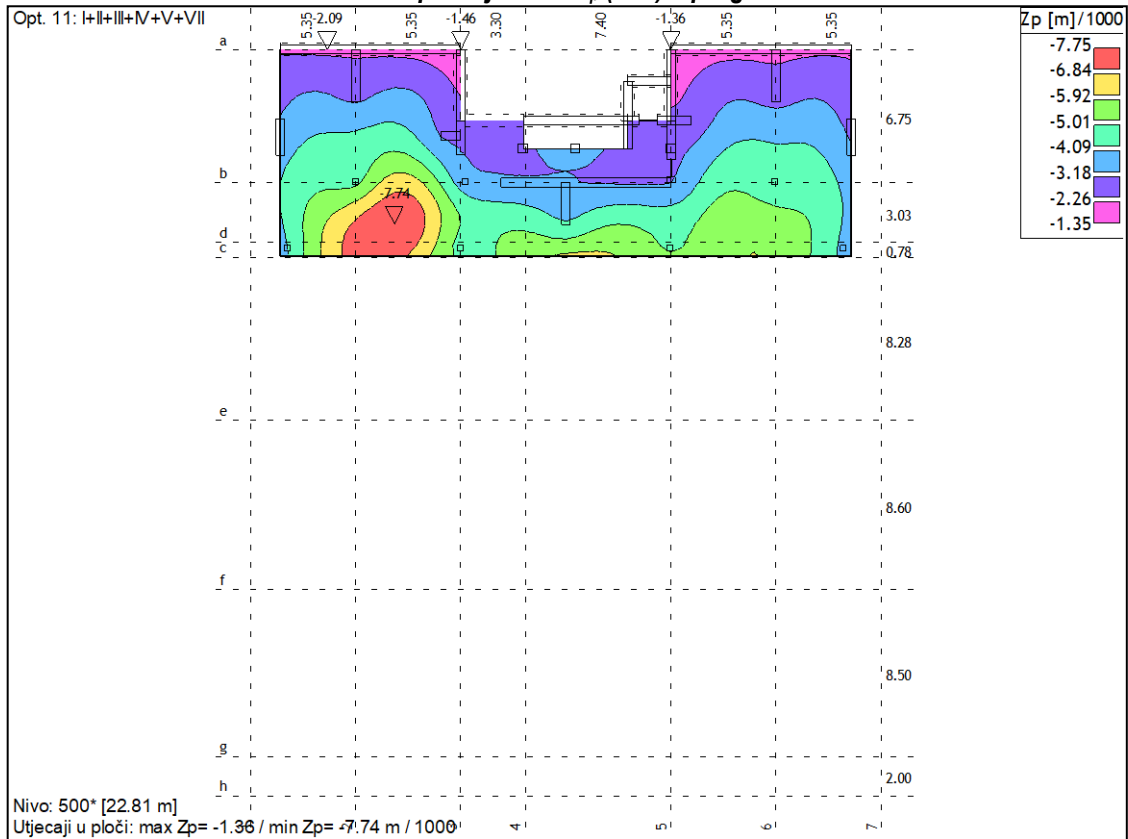
Ploča pozicija -100: Mx, My (kNm) – GSU



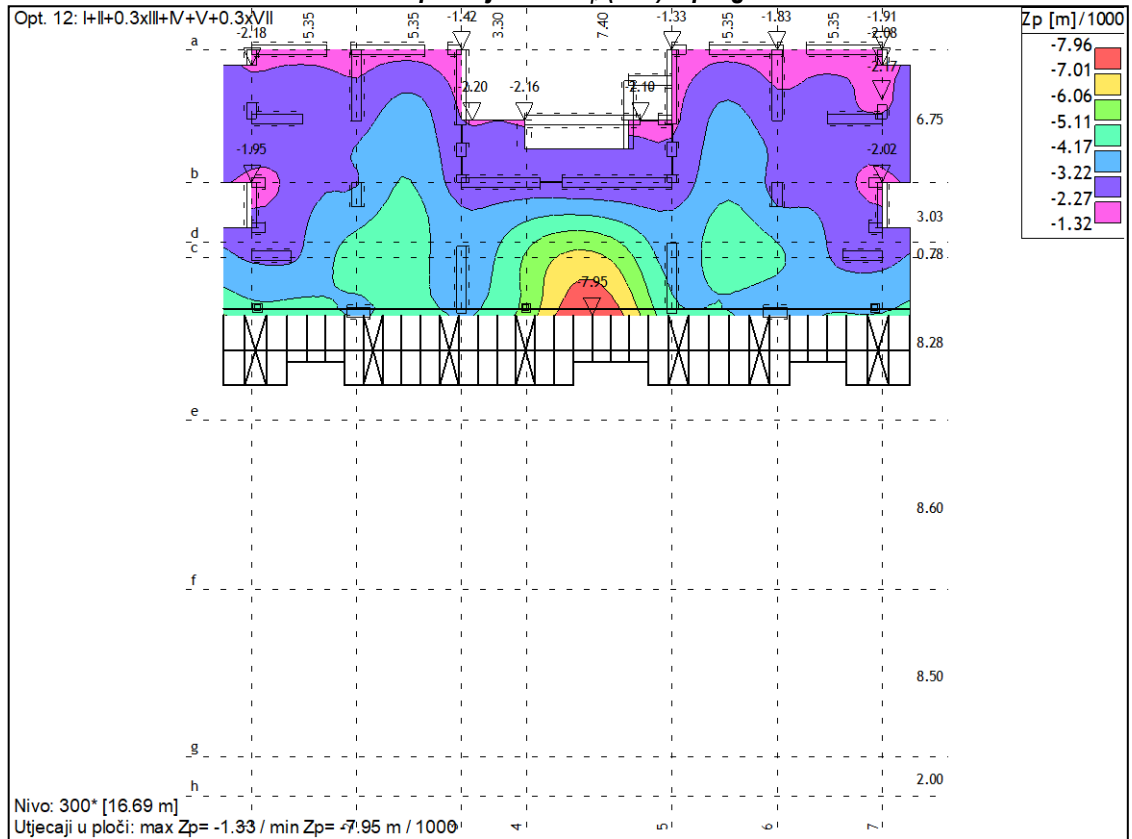
Ploča pozicija 500*: z_p (mm) – progib 1



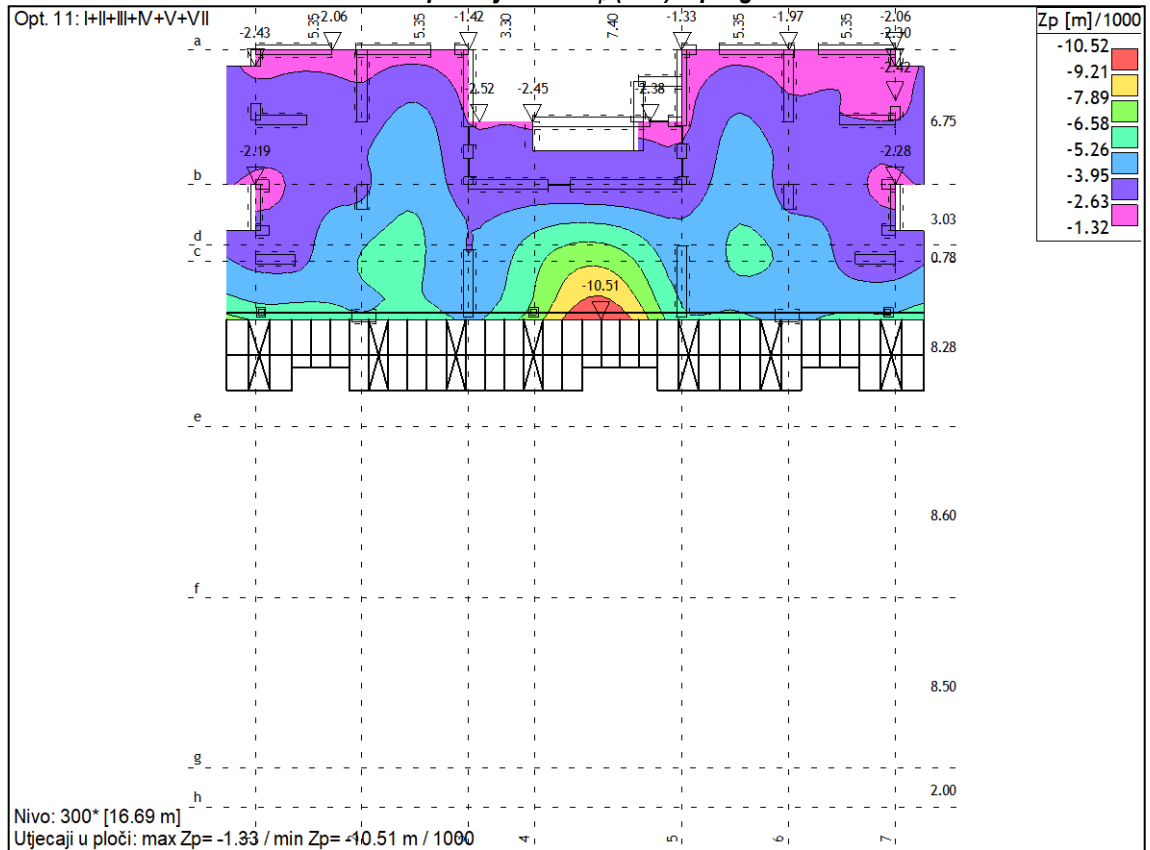
Ploča pozicija 500*: z_p (mm) – progib 2



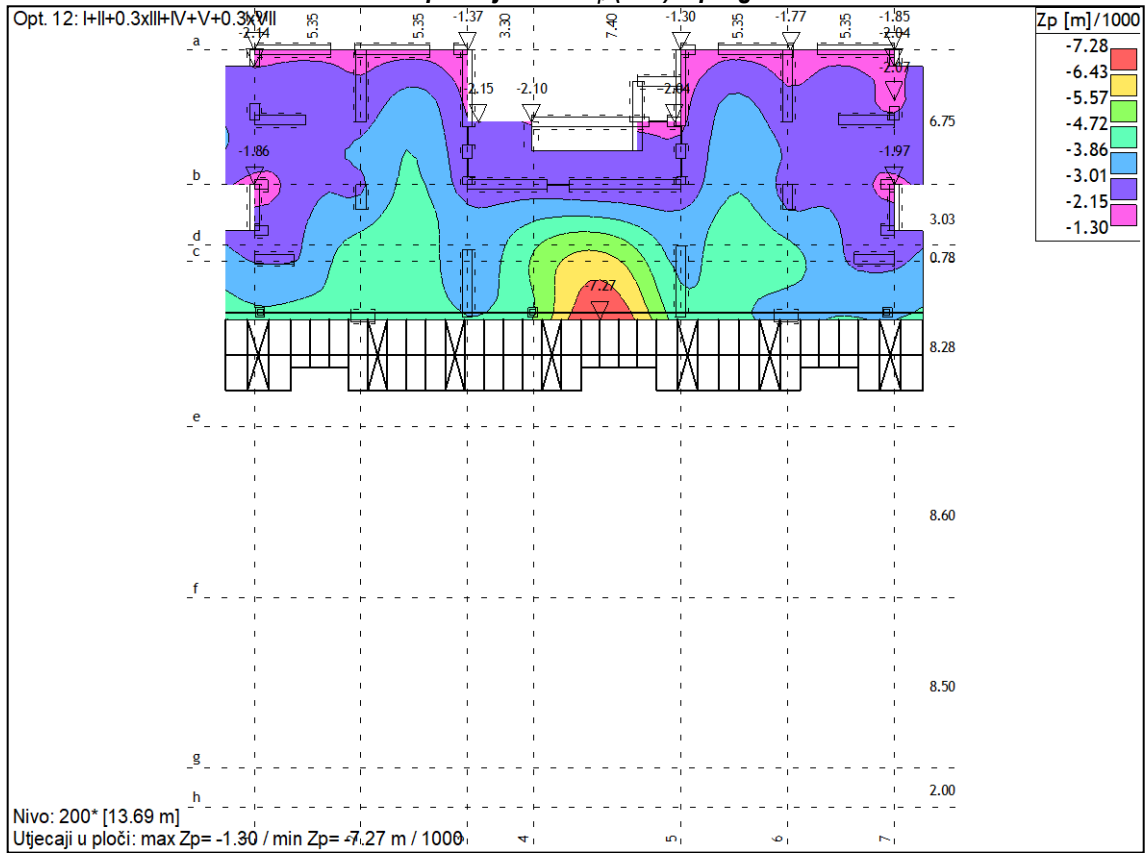
Ploča pozicija 300*: z_p (mm) – progib 1



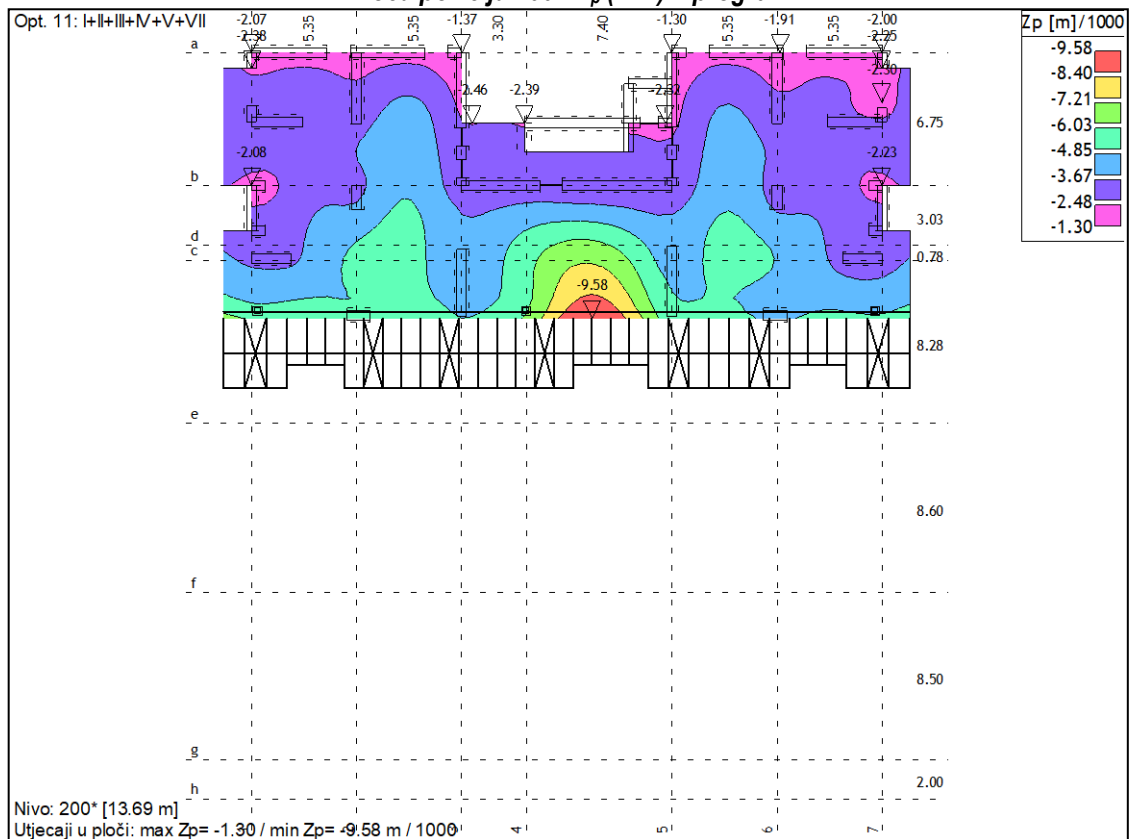
Ploča pozicija 300*: z_p (mm) – progib 2



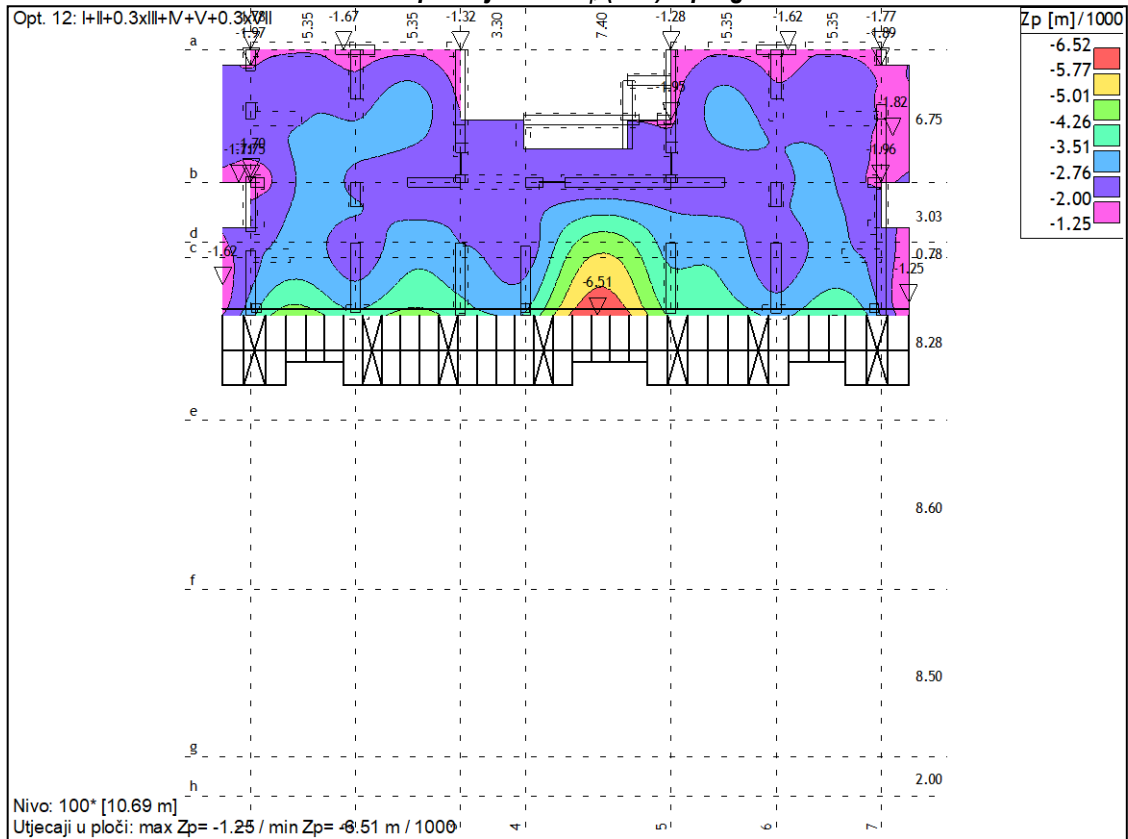
Ploča pozicija 200*: z_p (mm) – progib 1



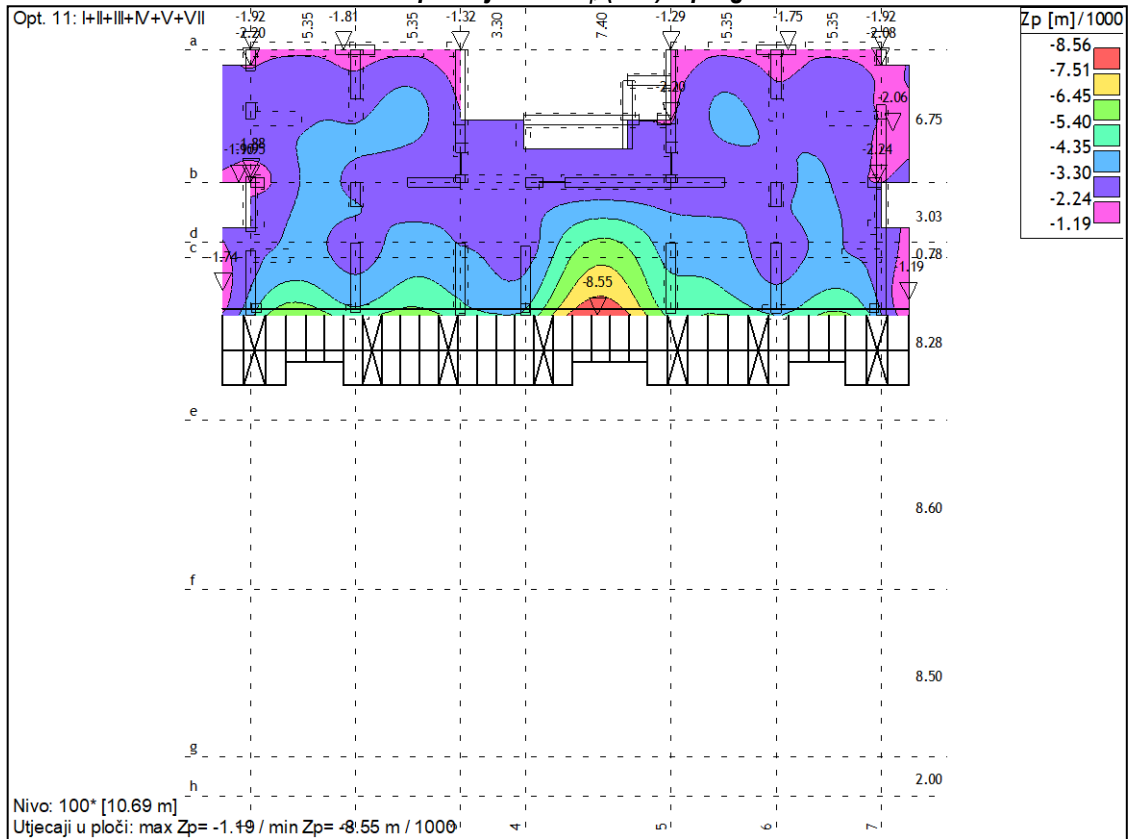
Ploča pozicija 200*: z_p (mm) – progib 2



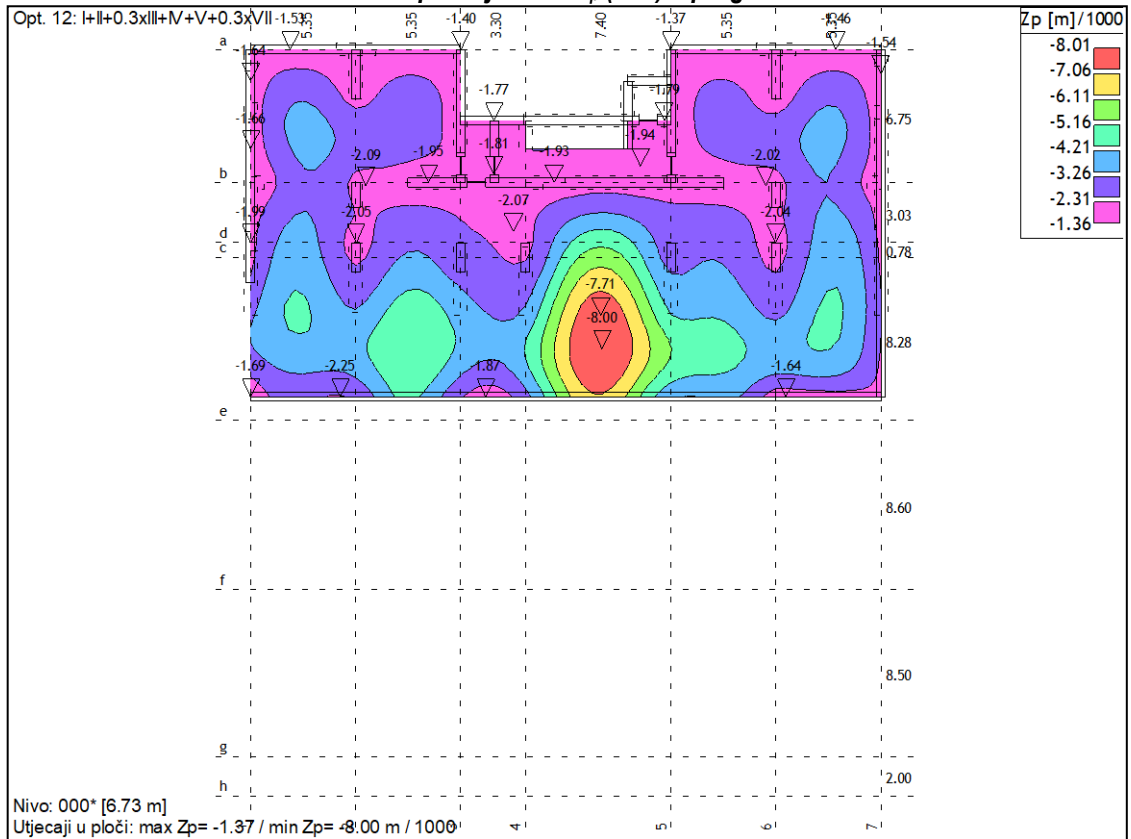
Ploča pozicija 100*: z_p (mm) – progib 1



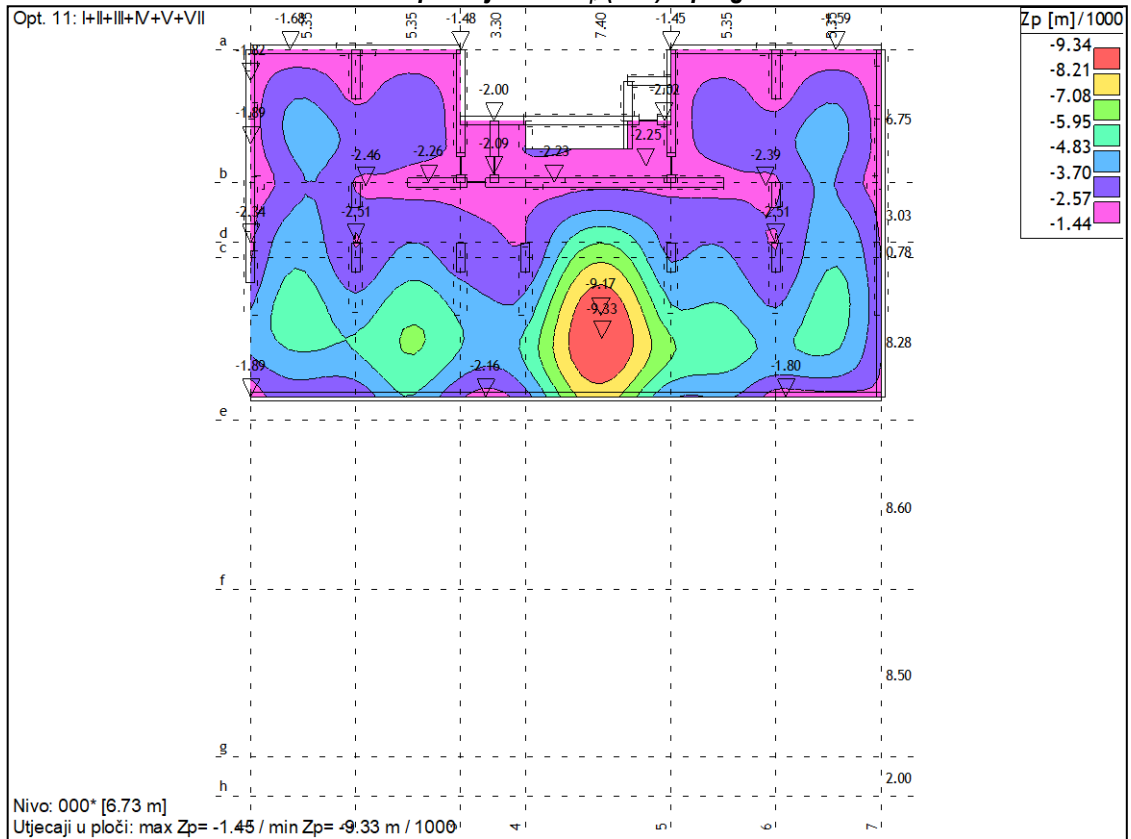
Ploča pozicija 100*: z_p (mm) – progib 2



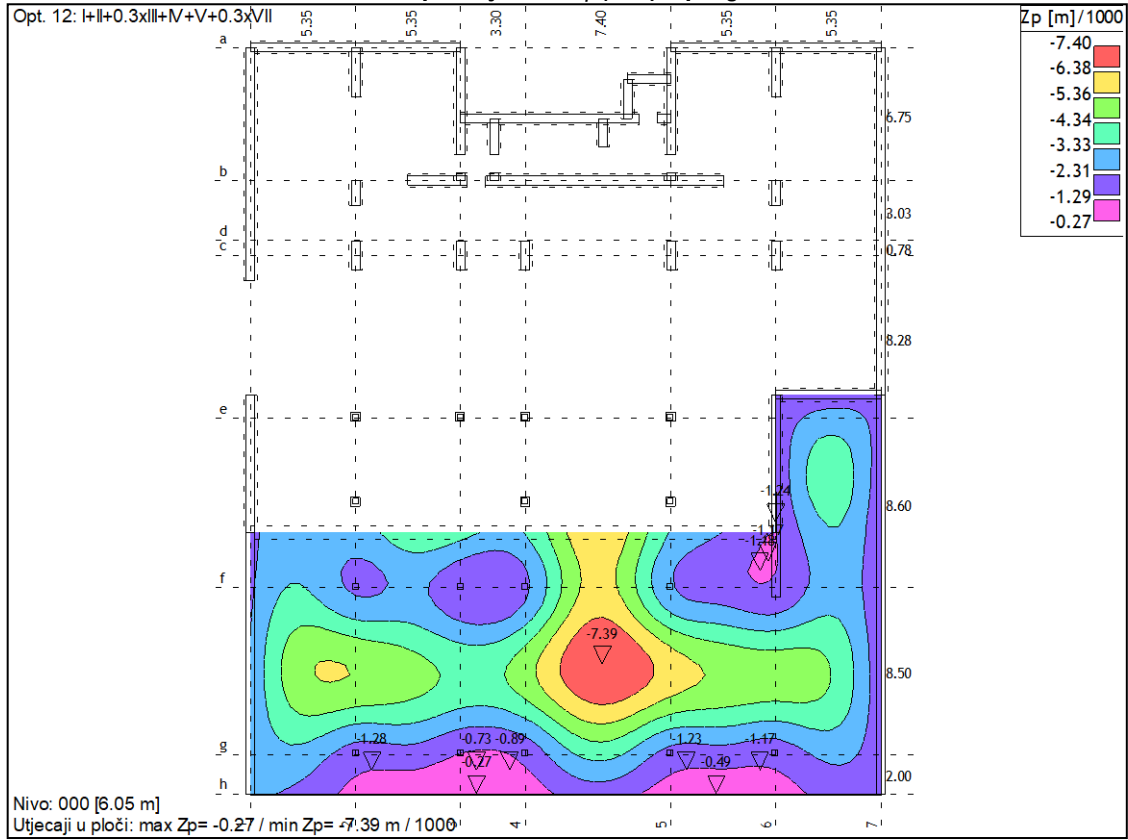
Ploča pozicija 000*: z_p (mm) – progib 1



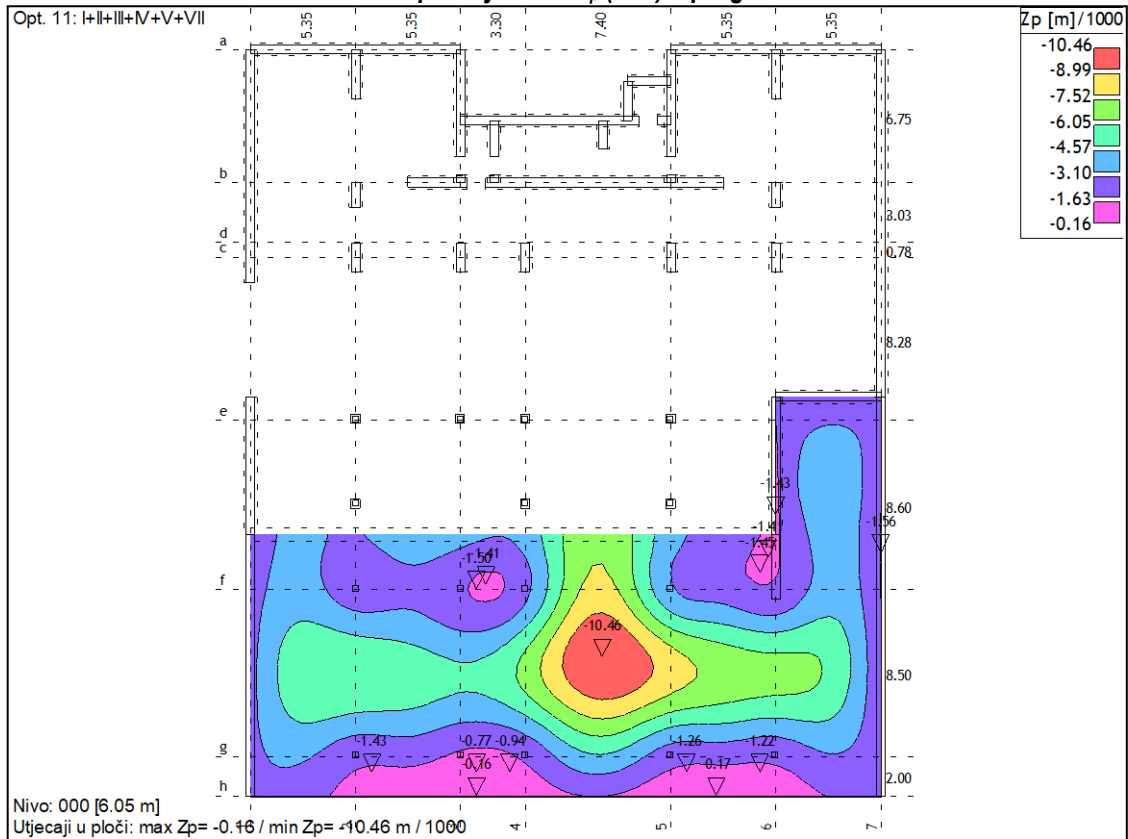
Ploča pozicija 000*: z_p (mm) – progib 2



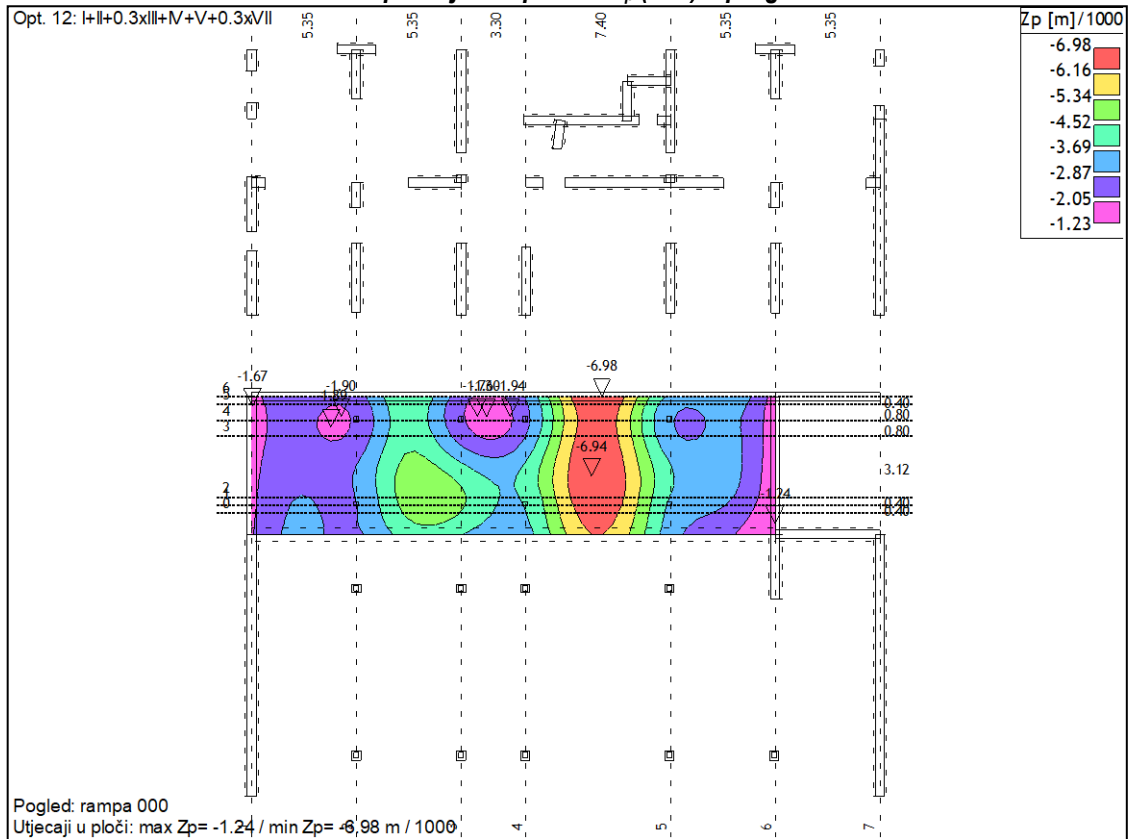
Ploča pozicija 000: z_p (mm) – progib 1



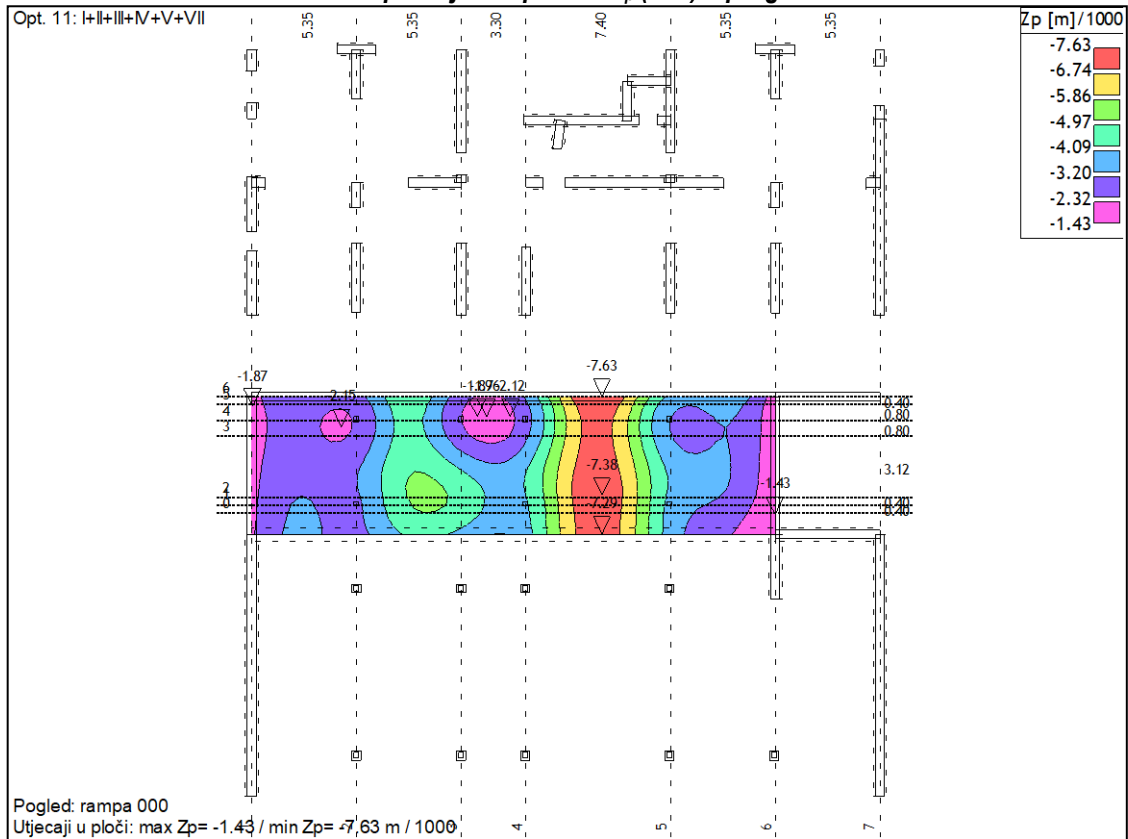
Ploča pozicija 000*: z_p (mm) – progib 2



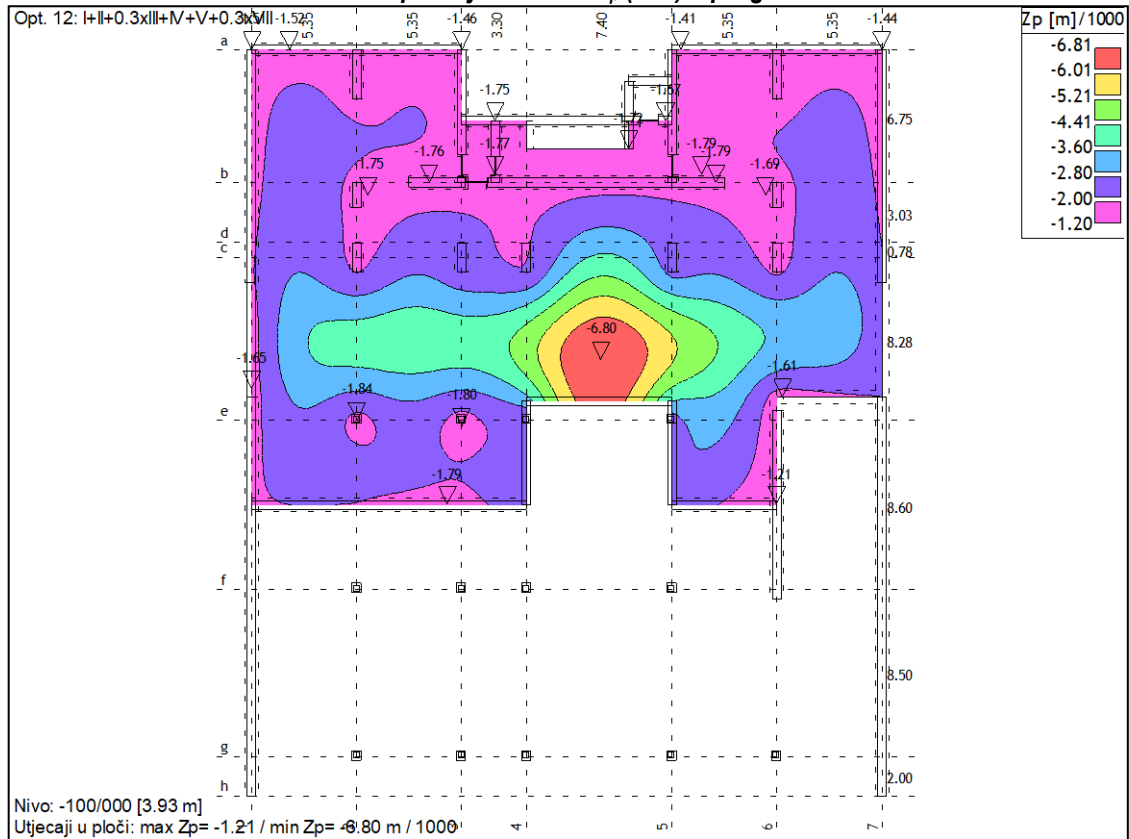
Ploča pozicija rampa 000: z_p (mm) – progib 1



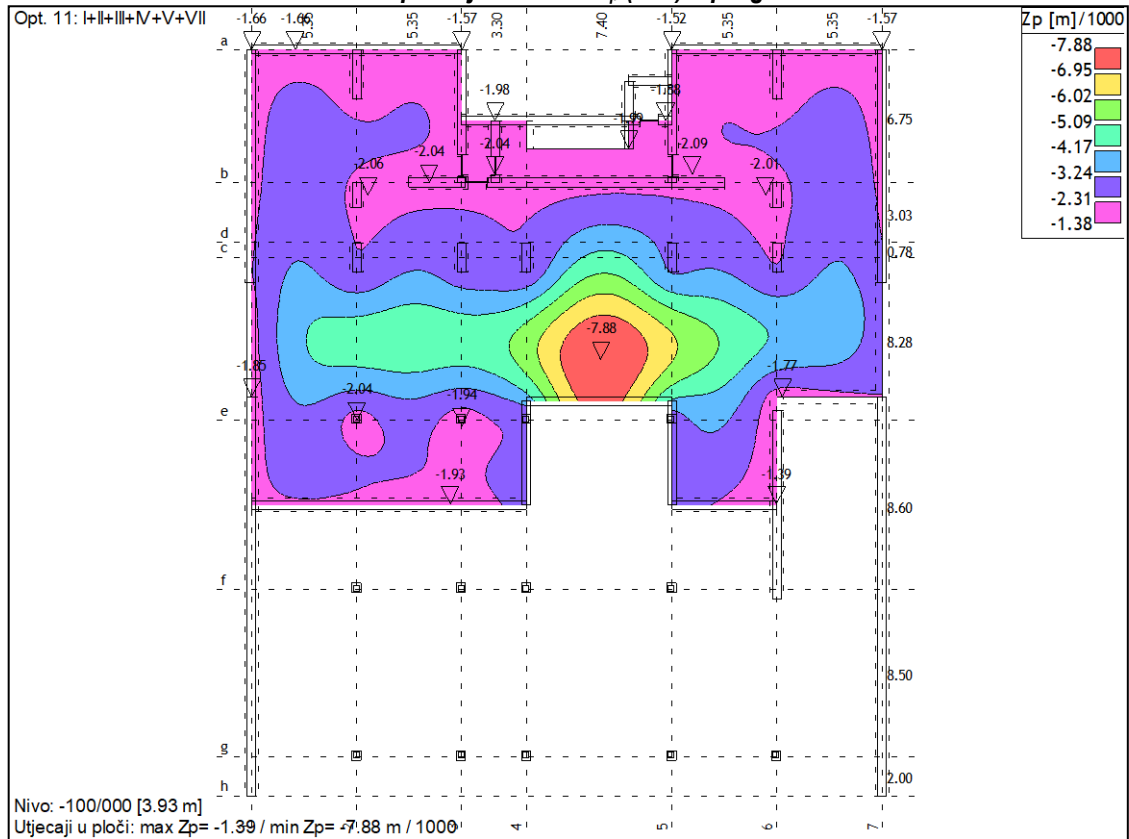
Ploča pozicija rampa 000: z_p (mm) – progib 2



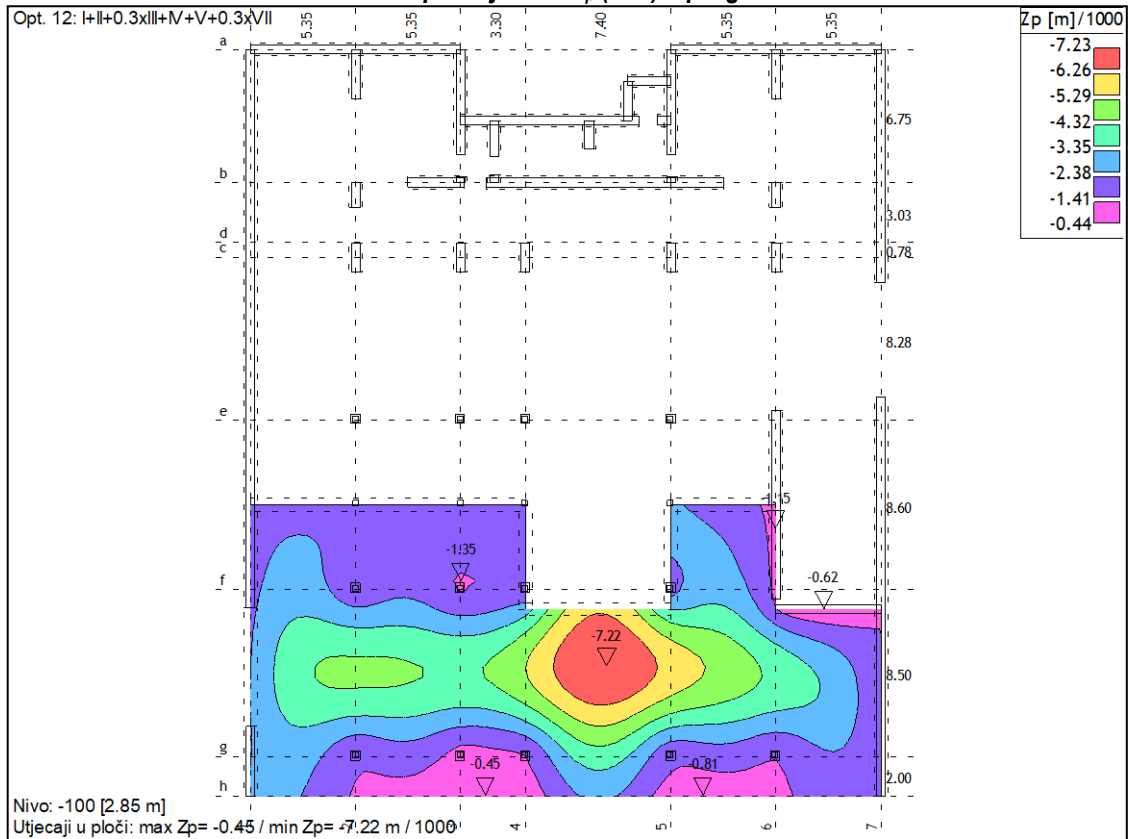
Ploča pozicija -100/000 z_p (mm) – progib 1



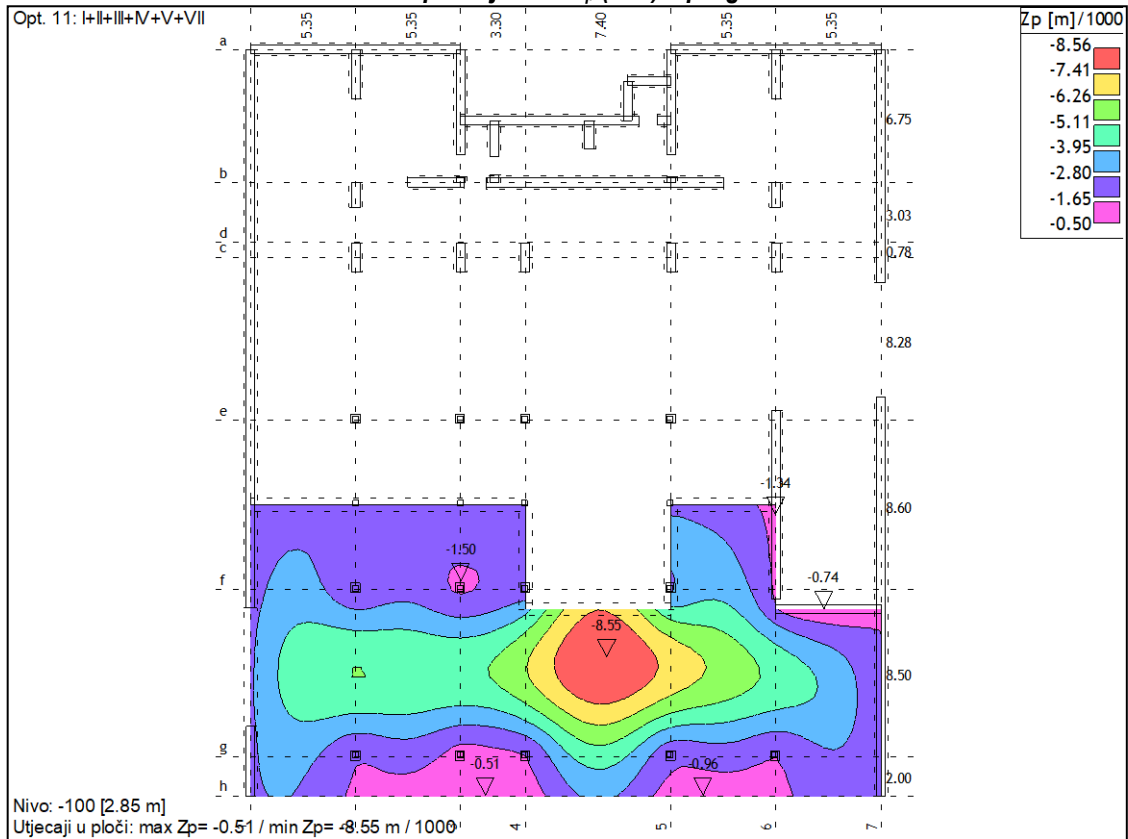
Ploča pozicija -100/000 z_p (mm) – progib 2



Ploča pozicija -100 z_p (mm) – progib 1



Ploča pozicija -100 z_p (mm) – progib 2



2.4 Dimenzioniranje ab ploča

AB PLOČA $d=13$ cm; C25/30

Poprečni presjek ploče:



$h = 13,0$ cm
 $d = 10,0$ cm
 $d_1 = 3,0$ cm

Beton:

C25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa

$f_{cd} = 25,0/1,5 = 16,7$ MPa

Armatura:

B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa

$f_{yd} = 500,0/1,15 = 434,8$ MPa

Potrebna armatura ploče $d=13$ cm:

$$A_s = M_{Ed} \cdot 100 / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd}) = M_{Ed} \cdot 100 / (0,9 \cdot 10,0 \cdot 43,5) \approx M_{Ed} \cdot 0,255 \text{ [cm}^2/\text{m}^2]$$

Minimalna armatura:

$$A_{s,min} \geq 0,26 \cdot b_w \cdot d \cdot f_{ctm} / f_{yk} > 0,0013 \cdot b_w \cdot d$$

$$A_{s,min} \geq 0,26 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 2,6 / 500 = 1,35 \text{ cm}^2 > 0,0013 \cdot 100 \cdot 10 = 1,30 \text{ cm}^2$$

$$A_s \geq 1,35 \text{ cm}^2$$

Potrebnu površinu armature u polju dobivenu računskim modelom povećati za cca 15%. Ukoliko je za pojedini presjek proveden proračun širina pukotina ili kontrola progiba, površina odabrane armature tim proračunom mjerodavna za konkretan presjek!

Dopušteni računski progib (*kratkotrajno opterećenje*):

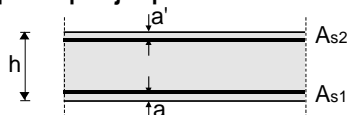
Progib 1 (bez nadvišenja): $\delta_{el} \leq L/1000$

Dopušteni računski progib (*dugotrajno opterećenje*):

Progib 2 (bez nadvišenja): $\delta_{el} \leq L/1250$

AB PLOČA $d=20$ cm; C25/30

Poprečni presjek ploče:



$h = 20,0$ cm
 $d = 16,5$ cm
 $d_1 = 3,5$ cm

Beton:

C25/30

$f_{ck} = 25,0$ MPa

$f_{cd} = 25,0/1,5 = 16,7$ MPa

Armatura:

B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa

$f_{yd} = 500,0/1,15 = 434,8$ MPa

Potrebna armatura ploče $d=20$ cm:

$$A_s = M_{Ed} \cdot 100 / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd}) = M_{Ed} \cdot 100 / (0,9 \cdot 16,5 \cdot 43,5) \approx M_{Ed} \cdot 0,155 \text{ [cm}^2/\text{m}^2]$$

Minimalna armatura:

$$A_{s,min} \geq 0,26 \cdot b_w \cdot d \cdot f_{ctm} / f_{yk} > 0,0013 \cdot b_w \cdot d$$

$$A_{s,min} \geq 0,26 \cdot 100 \cdot 16,5 \cdot 2,6 / 500 = 2,23 \text{ cm}^2 > 0,0013 \cdot b_w \cdot d = 0,0013 \cdot 100 \cdot 16,5 = 2,15 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min} \geq 2,23 \text{ cm}^2$$

Potrebnu površinu armature u polju dobivenu računskim modelom povećati za cca 15%. Ukoliko je za pojedini presjek proveden proračun širina pukotina ili kontrola progiba, površina odabrane armature tim proračunom mjerodavna za konkretan presjek!

Dopušteni računski progib (*kratkotrajno opterećenje*):

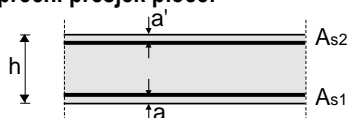
Progib 1 (bez nadvišenja): $\delta_{el} \leq L/1000$

Dopušteni računski progib (*dugotrajno opterećenje*):

Progib 2 (bez nadvišenja): $\delta_{el} \leq L/1250$

AB PLOČA d=23 cm; C25/30

Poprečni presjek ploče:



h = 23,0 cm
d = 19,5 cm
d₁ = 3,5 cm

Beton:

C25/30

f_{ck} = 25,0 MPaf_{cd} = 25,0/1,5 = 16,7 MPa**Armatura:**

B500B

f_{yk} = 500,0 MPaf_{yd} = 500,0/1,15 = 434,8 MPa**Potrebna armatura ploče d = 23 cm:**

$$A_s = M_{Ed} \cdot 100 / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd}) = M_{Ed} \cdot 100 / (0,9 \cdot 19,5 \cdot 43,5) \approx M_{Ed} \cdot 0,131 \text{ [cm}^2/\text{m}^2\text{]}$$

Minimalna armatura:

$$A_{s,min} \geq 0,26 \cdot b_w \cdot d \cdot f_{ctm} / f_{yk} > 0,0013 \cdot b_w \cdot d$$

$$A_{s,min} \geq 0,26 \cdot 100 \cdot 19,5 \cdot 2,6 / 500 = 2,64 \text{ cm}^2 > 0,0013 \cdot 100 \cdot 19,5 = 2,54 \text{ cm}^2$$

$$A_s \geq 2,64 \text{ cm}^2$$

Potrebnu površinu armature u polju dobivenu računskim modelom povećati za cca 15%. Ukoliko je za pojedini presjek proveden proračun širina pukotina ili kontrola progiba, površina odabrane armature tim proračunom mjerodavna za konkretan presjek!

Dopušteni računski progib (*kratkotrajno opterećenje*):

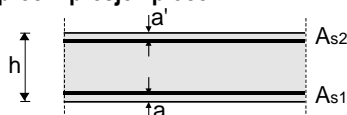
$$\text{Progib 1 (bez nadvišenja): } \delta_{el} \leq L/1000$$

Dopušteni računski progib (*dugotrajno opterećenje*):

$$\text{Progib 2 (bez nadvišenja): } \delta_{el} \leq L/1250$$

AB PLOČA d=30 cm; C30/37 (stropna ploča garaže)

Poprečni presjek ploče:



h = 30,0 cm
d = 26,0 cm
d₁ = 4,0 cm

Beton:

C30/37

f_{ck} = 30,0 MPaf_{cd} = 30,0/1,5 = 20,0 MPa**Armatura:**

B500B

f_{yk} = 500,0 MPaf_{yd} = 500,0/1,15 = 434,8 MPa**Potrebna armatura ploče d = 30 cm:**

$$A_s = M_{Ed} \cdot 100 / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd}) = M_{Ed} \cdot 100 / (0,9 \cdot 26,0 \cdot 43,5) \approx M_{Ed} \cdot 0,098 \text{ [cm}^2/\text{m}^2\text{]}$$

Minimalna armatura:

$$A_{s,min} \geq 0,26 \cdot b_w \cdot d \cdot f_{ctm} / f_{yk} > 0,0013 \cdot b_w \cdot d$$

$$A_{s,min} \geq 0,26 \cdot 100 \cdot 26,0 \cdot 2,9 / 500 = 3,92 \text{ cm}^2 > 0,0013 \cdot 100 \cdot 26 = 3,38 \text{ cm}^2$$

$$A_s \geq 3,92 \text{ cm}^2$$

Ukoliko je za pojedini presjek proveden proračun širina pukotina ili kontrola progiba, površina odabrane armature tim proračunom mjerodavna za konkretan presjek!

Dopušteni računski progib (*kratkotrajno opterećenje*):

$$\text{Progib 1 (bez nadvišenja): } \delta_{el} \leq L/1000$$

Dopušteni računski progib (*dugotrajno opterećenje*):

$$\text{Progib 2 (bez nadvišenja): } \delta_{el} \leq L/1250$$

AB PLOČA $d=30$ cm; C25/30

Poprečni presjek ploče:



$h = 30,0$ cm
 $d = 26,5$ cm
 $d_1 = 3,5$ cm

Beton:

C25/30
 $f_{ck} = 25$ MPa
 $f_{cd} = 25/1,5 = 16,7$ MPa

Armatura:

B500B
 $f_{yk} = 500,0$ MPa
 $f_{yd} = 500,0/1,15 = 434,8$ MPa

Potrebna armatura ploče $d=30$ cm:

$$A_s = M_{Ed} \cdot 100 / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd}) = M_{Ed} \cdot 100 / (0,9 \cdot 26,5 \cdot 43,5) \approx M_{Ed} \cdot 0,096 \text{ [cm}^2/\text{m}^2\text{]}$$

Minimalna armatura:

$$A_{s,\min} \geq 0,26 \cdot b_w \cdot d \cdot f_{ctm} / f_{yk} > 0,0013 \cdot b_w \cdot d$$

$$A_{s,\min} \geq 0,26 \cdot 100 \cdot 26,5 \cdot 2,6 / 500 = 3,58 \text{ cm}^2 > 0,0013 \cdot 100 \cdot 26,5 = 3,45 \text{ cm}^2$$

$$A_s \geq 3,58 \text{ cm}^2$$

Ukoliko je za pojedini presjek proveden proračun širina pukotina ili kontrola progiba, površina odabrane armature tim proračunom mjerodavna za konkretan presjek!

Dopušteni računski progib (*kratkotrajno opterećenje*):

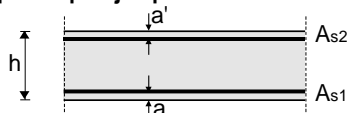
$$\text{Progib 1 (bez nadvišenja): } \delta_{el} \leq L/1000$$

Dopušteni računski progib (*dugotrajno opterećenje*):

$$\text{Progib 2 (bez nadvišenja): } \delta_{el} \leq L/1250$$

AB PLOČA $d=25$ cm; C25/30

Poprečni presjek ploče:



$h = 25,0$ cm
 $d = 21,5$ cm
 $d_1 = 3,5$ cm

Beton:

C25/30
 $f_{ck} = 25,0$ MPa
 $f_{cd} = 25,0/1,5 = 16,7$ MPa

Armatura:

B500B
 $f_{yk} = 500,0$ MPa
 $f_{yd} = 500,0/1,15 = 434,8$ MPa

Potrebna armatura ploče $d=25$ cm:

$$A_s = M_{Ed} \cdot 100 / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd}) = M_{Ed} \cdot 100 / (0,9 \cdot 21,5 \cdot 43,5) \approx M_{Ed} \cdot 0,119 \text{ [cm}^2/\text{m}^2\text{]}$$

Minimalna armatura:

$$A_{s,\min} \geq 0,26 \cdot b_w \cdot d \cdot f_{ctm} / f_{yk} > 0,0013 \cdot b_w \cdot d$$

$$A_{s,\min} \geq 0,26 \cdot 100 \cdot 21,5 \cdot 2,6 / 500 = 2,91 \text{ cm}^2 > 0,0013 \cdot 100 \cdot 21,5 = 2,80 \text{ cm}^2$$

$$A_s \geq 2,91 \text{ cm}^2$$

Potrebnu površinu armature u polju dobivenu računskim modelom povećati za cca 15%. Ukoliko je za pojedini presjek proveden proračun širina pukotina ili kontrola progiba, površina odabrane armature tim proračunom mjerodavna za konkretan presjek!

Dopušteni računski progib (*kratkotrajno opterećenje*):

$$\text{Progib 1 (bez nadvišenja): } \delta_{el} \leq L/1000$$

Dopušteni računski progib (*dugotrajno opterećenje*):

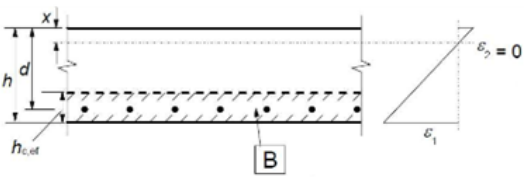
$$\text{Progib 2 (bez nadvišenja): } \delta_{el} \leq L/1250$$

Tablica 16, Pozicija 500* - ploča $d=23$ cm, Proračun progiba i pukotina, polje između osi 2 i 3

PRORAČUN GRANIČNOG STANJA PROGIBANJA - dugotrajno						
raspon elementa	L	550	cm			
širina poprečnog presjeka	b	100	cm			
visina poprečnog presjeka	h	23	cm			
statička visina	d	20	cm			
udaljenost težišta vlačne armature od ruba presjeka	d_1	3,5	cm			
udaljenost težišta tlačne armature od ruba presjeka	d_2	3	cm			
mjerodavni računski moment savijanja (GSU)	M_{Ed}	30	kNm			
moment nastanka prve pukotine	M_{cr}	23	kNm			
karakteristična tlačna čvrstoća	f_{ck}	25	MPa			
srednja tlačna čvrstoća betonskog valjka	f_{cm}	33,0	MPa			
srednja osna vlačna čvrstoća betona (centrični vlak)	f_{ctm}	2,6	MPa			
sekantni modul elastičnosti običnog betona	E_{cm}	31476	MPa			
modul elastičnosti čelika za armiranje	E_s	200000	MPa			
koef. trajanja opterećenja	β	0,5		dugotrajno opterećenje		
koef. ovisan o statičkom sustavu i opterećenju	k	0,090		\varnothing (mm)	n	$A_{s,od}$ (cm ²)
površina uzdužne vlačne armature	A_{s1}	7,50		/	/	7,50
površina uzdužne tlačne armature	A_{s2}	2,83		/	/	2,83
moment tromosti presjeka u neraspucalom stanju	I_I	105041	cm ⁴			
moment tromosti presjeka u raspucalom stanju	I_{II}	13803	cm ⁴			
visina tlačnog područja poprečnog presjeka	x	11,60	cm			
zakrivljenost od opterećenja za neraspucalo stanje	$1/r_I$	0,000009	cm ⁻¹			
zakrivljenost od opterećenja za raspucalo stanje	$1/r_{II}$	0,000069	cm ⁻¹			
naprezanje vlačne armature	σ_{s1}	222	MPa			
naprezanje vlačne armature kod pojave prve pukotine	σ_{sr}	168	MPa			
koeficijent raspodjele	ζ	0,72	MPa			
zakrivljenost elementa zbog opterećenja	$1/r_m$	0,000052	cm ⁻¹			
granični progib	δ_g	2,2	cm	L	/	250
ukupni progib - kratkotrajno opterećenje	$\delta_{tot,t=0_kratko}$	1,4	cm	<		2,2 cm
koeficijent puzanja	$\varphi_{t,t=\infty}$	2,90				
relativna vlažnost okoline	RH	50	%			
koef. koji ovisi o prividnoj veličini h_0	k_h	0,88				
eksponent ovisan o tipu cement	$\alpha_{ds,1}$	4		cement razreda N		
eksponent ovisan o tipu cement	$\alpha_{ds,2}$	0,12		cement razreda N		
ukupni progib - dugotrajno opterećenje - puzanje	$\delta_{tot,t=\infty_puz}$	1,9	cm	<		2,2 cm
ukupni progib - dugotrajno opterećenje - skupljanje	$\delta_{tot,t=\infty_skup}$	0,4	cm	<		2,2 cm
sveukupni progib - dugotrajno opterećenje	$\delta_{tot,t=\infty}$	2,4	cm	>		2,2 cm

Potrebno je izvesti nadvišenje ploče u polju ~ 1,0 cm.

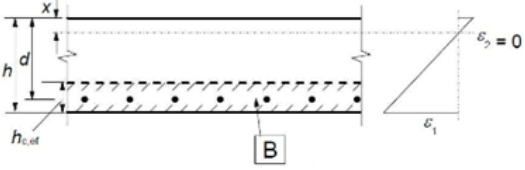
Tablica 17, Proračun širina pukotina - dugotrajno

Proračun širina pukotina - dugotrajno	
Proračun širine pukotine smije se proračunati iz izraza:	Karakteristike poprečnog presjeka ploče:
$w_k = s_{r,max}(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$	Visina ploče: $h = 23$ cm
gdje je:	Statička visina: $d = 19$ cm
$s_{r,max}$ - najveći razmak pukotina	Vlačna armatura: $A_{s1} = 7,85$ cm ² /m'
ϵ_{sm} - srednja deformacija armature	
ϵ_{cm} - srednja deformacija betona	
	Položaj neutralne osi:
	$x = \frac{\alpha_{el} \cdot A_{s1}}{b} \cdot \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot b \cdot d}{\alpha_{el} \cdot A_{s1}}} \right)$
	Proračun izvršen na širini $b = 100$ cm
	$x = 3,86$ cm
Preporučena vrijednost w_{max} :	Iz odgovarajuće kombinacije djelovanja:
za nazovistalnu kombinaciju opterećenja i razred izloženosti XC1	$M = 30$ kNm/m'
$w_{max} = 0,4$ mm	Naprezanje u čeliku:
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_c \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s}$	$\sigma_s = \frac{M_{sd}}{z \cdot A_s} \approx \frac{M_{sd}}{\left(d - \frac{x}{3}\right) \cdot A_s}$
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 0,00038$ $\geq 0,6 (\sigma_s/E_s) = 0,00065$	$\sigma_s = 215,73$ MPa
gdje je:	Kada je vlačna armatura pričvršćena na razmacima $\leq 5(c + \Phi/2)$:
$\sigma_s = 215,73$ - naprezanje vlačne armature [Mpa]	zaštitni sloj $c = 40$ mm
$k_t = 0,4$ - faktor ovisan o trajanju opterećenja	promjer šipke $\Phi = 10$ mm
$k_t = 0,6$ za kratkotrajno	Najveći konačni razmak pukotina:
$k_t = 0,4$ za dugotrajno	$s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \Phi / \rho_{p,eff}$
$f_{ct,eff} = 2,6$ - srednja vrijednost vlačne čvrstoće betona [MPa] ($=f_{ctm}$)	$s_{r,max} = 352,56$ mm
$\rho_{p,eff} = (A_s + \xi_1 A_p) / A_{c,eff}$	gdje je:
$\rho_{p,eff} = 0,01$ gdje su: $A_s = 7,85$ cm ²	koeficijent prionjivosti armature $k = 0,8$
$\xi_1 = 0$	(=0,8 za šipke velike prionjivosti)
$A_p = 0$ cm ²	(=1,6 za šipke glatke površine)
$A_{c,eff} = 1000,00$ cm ²	- koeficijent kojim se uzima u obzir raspodjela deformacija $k_2 = 0,5$
	(=0,5 za savijanje)
gdje je: B - proračunska vlačna ploština, $A_{c,eff}$	(=1,0 za čisti vlak)
$h_{c,ef} \leq 2,5(h-d)$ ili $(h-x/3)$ ili $h/2$	- $k_3 = 3,4$
$\alpha_c = 6,25$ kao omjer: $E_s = 200000$ Mpa	- $k_4 = 0,425$
$E_{c,m} = 32000$ Mpa	Kontrola pukotina: $w_k \leq w_{max}$
	$w_k = 0,23$ mm
	$w_{max} = 0,40$ mm
	Uvjet je zadovoljen.

Tablica 18, Pozicija 400* - ploča $d=23$ cm, Proračun progiba i pukotina, polje između osi 4 i 5

PRORAČUN GRANIČNOG STANJA PROGIBANJA - dugotrajno					
raspon elementa	L	740	cm		
širina poprečnog presjeka	b	100	cm		
visina poprečnog presjeka	h	23	cm		
statička visina	d	20	cm		
udaljenost težišta vlačne armature od ruba presjeka	d_1	3,5	cm		
udaljenost težišta tlačne armature od ruba presjeka	d_2	3	cm		
mjerodavni računski moment savijanja (GSU)	M_{Ed}	22	kNm		
moment nastanka prve pukotine	M_{cr}	23	kNm		
karakteristična tlačna čvrstoća	f_{ck}	25	MPa		
srednja tlačna čvrstoća betonskog valjka	f_{cm}	33,0	MPa		
srednja osna vlačna čvrstoća betona (centrični vlak)	f_{ctm}	2,6	MPa		
sekantni modul elastičnosti običnog betona	E_{cm}	31476	MPa		
modul elastičnosti čelika za armiranje	E_s	200000	MPa		
koef. trajanja opterećenja	β	0,5	dugotrajno opterećenje		
koef. ovisan o statičkom sustavu i opterećenju	k	0,090	\varnothing (mm)	n	$A_{s,od}$ (cm ²)
površina uzdužne vlačne armature	A_{s1}	7,50	/	/	7,50
površina uzdužne tlačne armature	A_{s2}	2,83	/	/	2,83
moment tromosti presjeka u neraspucalom stanju	I_I	105041	cm ⁴		
moment tromosti presjeka u raspucalom stanju	I_{II}	13803	cm ⁴		
visina tlačnog područja poprečnog presjeka	x	11,60	cm		
zakrivljenost od opterećenja za neraspucalo stanje	$1/r_I$	0,000007	cm ⁻¹		
zakrivljenost od opterećenja za raspucalo stanje	$1/r_{II}$	0,000051	cm ⁻¹		
naprezanje vlačne armature	σ_{s1}	163	MPa		
naprezanje vlačne armature kod pojave prve pukotine	σ_{sr}	168	MPa		
koeficijent raspodjele	ζ	0,00	MPa		
zakrivljenost elementa zbog opterećenja	$1/r_m$	0,000007	cm ⁻¹		
granični progib	δ_g	3,0	cm	L	/ 250
ukupni progib - kratkotrajno opterećenje	$\delta_{tot,t=0_kratko}$	0,3	cm	<	3,0 cm
koeficijent puzanja	$\varphi_{t,t=\infty}$	2,90			
relativna vlažnost okoline	RH	50	%		
koef. koji ovisi o prividnoj veličini h_0	k_h	0,88			
eksponent ovisan o tipu cement	$\alpha_{ds,1}$	4	cement razreda N		
eksponent ovisan o tipu cement	$\alpha_{ds,2}$	0,12	cement razreda N		
ukupni progib - dugotrajno opterećenje - puzanje	$\delta_{tot,t=\infty_puz}$	1,1	cm	<	3,0 cm
ukupni progib - dugotrajno opterećenje - skupljanje	$\delta_{tot,t=\infty_skup}$	0,2	cm	<	3,0 cm
sveukupni progib - dugotrajno opterećenje	$\delta_{tot,t=\infty}$	1,3	cm	<	3,0 cm

Tablica 19, Proračun širina pukotina - dugotrajno

Proračun širina pukotina - dugotrajno	
Proračun širine pukotine smije se proračunati iz izraza:	Karakteristike poprečnog presjeka ploče:
$w_k = s_{r,max}(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$	Visina ploče: $h = 23$ cm
gdje je:	Statička visina: $d = 19$ cm
$s_{r,max}$ - najveći razmak pukotina	Vlačna armatura:
ϵ_{sm} - srednja deformacija armature	$A_{s1} = 7,85$ cm ² /m'
ϵ_{cm} - srednja deformacija betona	Položaj neutralne osi:
	$x = \frac{\alpha_{el} \cdot A_{s1}}{b} \cdot \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot b \cdot d}{\alpha_{el} \cdot A_{s1}}} \right)$
$w_k \leq w_{max}$	Proračun izvršen na širini $b = 100$ cm
Preporučena vrijednost w_{max} za nazovistalnu kombinaciju opterećenja i razred izloženosti XC1	$x = 3,86$ cm
$w_{max} = 0,4$ mm	Iz odgovarajuće kombinacije djelovanja:
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_c \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s}$	$M = 22$ kNm/m'
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 0,00010 \geq 0,6 (\sigma_s / E_s) = 0,00047$	Naprezanje u čeliku:
gdje je:	$\sigma_s = \frac{M_{sd}}{z \cdot A_s} \approx \frac{M_{sd}}{\left(d - \frac{x}{3}\right) \cdot A_s}$
$\sigma_s = 158,20$ - naprezanje vlačne armature [Mpa] pretpostavivši raspucali presjek ($=f_{yk}$)	$\sigma_s = 158,20$ MPa
$k_t = 0,4$ - faktor ovisan o trajanju opterećenja $k_t = 0,6$ za kratkotrajno $k_t = 0,4$ za dugotrajno	Kada je vlačna armatura pričvršćena na razmacima $\leq 5(c + \Phi / 2)$:
$f_{ct,eff} = 2,6$ - srednja vrijednost vlačne čvrstoće betona [MPa] ($=f_{ctm}$)	zaštitni sloj $c: 30$ mm
$\rho_{p,eff} = (A_s + \xi_1 A_p) / A_{c,eff}$	promjer šipke $\Phi: 10$ mm
$\rho_{p,eff} = 0,01$ gdje su: $A_s = 7,85$ cm ²	Najveći konačni razmak pukotina:
$\xi_1 = 0$	$s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \Phi / \rho_{p,eff}$
$A_p = 0$ cm ²	$s_{r,max} = 318,56$ mm
$A_{c,eff} = 1000,00$ cm ²	gdje je:
	koeficijent prionjivosti armature $k = 0,8$ (=0,8 za šipke velike prionjivosti (=1,6 za šipke glatke površine)
gdje je: B - proračunska vlačna ploština, $A_{c,eff}$	- koeficijent kojim se uzima u obzir raspodjela deformacija $k_2: 0,5$ (=0,5 za savijanje) (=1,0 za čisti vlak)
$h_{c,ef} \leq 2,5(h-d)$ ili $(h-x/3)$ ili $h/2$	- $k_3: 3,4$
$\alpha_c = 6,25$ kao omjer: $E_s = 200000$ Mpa	- $k_4: 0,425$
$E_{c,m} = 32000$ Mpa	Kontrola pukotina: $w_k \leq w_{max}$
	$w_k = 0,15$ mm
	$w_{max} = 0,40$ mm
	Uvjet je zadovoljen.

Tablica 20, Pozicija 400* - ploča d=20 cm, Proračun progiba, polje između osi 2 i 3

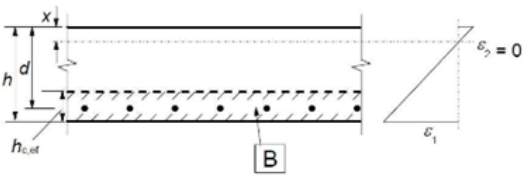
PRORAČUN GRANIČNOG STANJA PROGIBANJA - dugotrajno					
raspon elementa	L	535	cm		
širina poprečnog presjeka	b	100	cm		
visina poprečnog presjeka	h	20	cm		
statička visina	d	17	cm		
udaljenost težišta vlačne armature od ruba presjeka	d ₁	3,5	cm		
udaljenost težišta tlačne armature od ruba presjeka	d ₂	3	cm		
mjerodavni računski moment savijanja (GSU)	M _{Ed}	20	kNm		
moment nastanka prve pukotine	M _{cr}	17	kNm		
karakteristična tlačna čvrstoća	f _{ck}	25	MPa		
srednja tlačna čvrstoća betonskog valjka	f _{cm}	33,0	MPa		
srednja osna vlačna čvrstoća betona (centrični vlak)	f _{ctm}	2,6	MPa		
sekantni modul elastičnosti običnog betona	E _{cm}	31476	MPa		
modul elastičnosti čelika za armiranje	E _s	200000	MPa		
koef. trajanja opterećenja	β	0,5	dugotrajno opterećenje		
koef. ovisan o statičkom sustavu i opterećenju	k	0,090	Ø(mm)	n	A _{s,od.} (cm ²)
površina uzdužne vlačne armature	A _{s1}	7,50	/	/	7,50
površina uzdužne tlačne armature	A _{s2}	2,83	/	/	2,83
moment tromosti presjeka u neraspucalom stanju	I _I	69094	cm ⁴		
moment tromosti presjeka u raspucalom stanju	I _{II}	9725	cm ⁴		
visina tlačnog područja poprečnog presjeka	x	10,09	cm		
zakrivljenost od opterećenja za neraspucalo stanje	1/r _I	0,000009	cm ⁻¹		
zakrivljenost od opterećenja za raspucalo stanje	1/r _{II}	0,000065	cm ⁻¹		
naprezanje vlačne armature	σ _{s1}	177	MPa		
naprezanje vlačne armature kod pojave prve pukotine	σ _{sr}	151	MPa		
koeficijent raspodjele	ξ	0,63	MPa		
zakrivljenost elementa zbog opterećenja	1/r _m	0,000045	cm ⁻¹		
granični progib	δ _g	2,1	cm	L	/ 250
ukupni progib - kratkotrajno opterećenje	δ _{tot,t=0_kratko}	1,2	cm	<	2,1 cm
koeficijent puzanja	φ _{t,t=∞}	2,90			
relativna vlažnost okoline	RH	50	%		
koef. koji ovisi o prividnoj veličini h ₀	k _h	0,88			
eksponent ovisan o tipu cement	α _{ds,1}	4	cement razreda N		
eksponent ovisan o tipu cement	α _{ds,2}	0,12	cement razreda N		
ukupni progib - dugotrajno opterećenje - puzanje	δ _{tot,t=∞_puz}	1,7	cm	<	2,1 cm
ukupni progib - dugotrajno opterećenje - skupljanje	δ _{tot,t=∞_skup}	0,4	cm	<	2,1 cm
sveukupni progib - dugotrajno opterećenje	δ _{tot,t=∞}	2,1	cm	<	2,1 cm

Tablica 21, Pozicija 000* - ploča $d=25$ cm, Proračun progiba i pukotina, polje između osi 4 i 5

PRORAČUN GRANIČNOG STANJA PROGIBANJA - dugotrajno					
raspon elementa	L	740	cm		
širina poprečnog presjeka	b	100	cm		
visina poprečnog presjeka	h	25	cm		
statička visina	d	22	cm		
udaljenost težišta vlačne armature od ruba presjeka	d_1	3,5	cm		
udaljenost težišta tlačne armature od ruba presjeka	d_2	3	cm		
mjerodavni računski moment savijanja (GSU)	M_{Ed}	41	kNm		
moment nastanka prve pukotine	M_{cr}	27	kNm		
karakteristična tlačna čvrstoća	f_{ck}	25	MPa		
srednja tlačna čvrstoća betonskog valjka	f_{cm}	33,0	MPa		
srednja osna vlačna čvrstoća betona (centrični vlak)	f_{ctm}	2,6	MPa		
sekantni modul elastičnosti običnog betona	E_{cm}	31476	MPa		
modul elastičnosti čelika za armiranje	E_s	200000	MPa		
koef. trajanja opterećenja	β	0,5	dugotrajno opterećenje		
koef. ovisan o statičkom sustavu i opterećenju	k	0,090	\varnothing (mm)	n	$A_{s,od}$ (cm ²)
površina uzdužne vlačne armature	A_{s1}	12,00	/	/	12,00
površina uzdužne tlačne armature	A_{s2}	2,83	/	/	2,83
moment tromosti presjeka u neraspucalom stanju	I_I	136709	cm ⁴		
moment tromosti presjeka u raspucalom stanju	I_{II}	25375	cm ⁴		
visina tlačnog područja poprečnog presjeka	x	12,70	cm		
zakrivljenost od opterećenja za neraspucalo stanje	$1/r_I$	0,000010	cm ⁻¹		
zakrivljenost od opterećenja za raspucalo stanje	$1/r_{II}$	0,000051	cm ⁻¹		
naprezanje vlačne armature	σ_{s1}	174	MPa		
naprezanje vlačne armature kod pojave prve pukotine	σ_{sr}	114	MPa		
koeficijent raspodjele	ζ	0,79	MPa		
zakrivljenost elementa zbog opterećenja	$1/r_m$	0,000042	cm ⁻¹		
granični progib	δ_g	3,0	cm	L /	250
ukupni progib - kratkotrajno opterećenje	$\delta_{tot,t=0_kratko}$	2,1	cm	<	3,0 cm
koeficijent puzanja	$\varphi_{t,t=\infty}$	2,90			
relativna vlažnost okoline	RH	50	%		
koef. koji ovisi o prividnoj veličini h_0	k_h	0,88			
eksponent ovisan o tipu cement	$\alpha_{ds,1}$	4	cement razreda N		
eksponent ovisan o tipu cement	$\alpha_{ds,2}$	0,12	cement razreda N		
ukupni progib - dugotrajno opterećenje - puzanje	$\delta_{tot,t=\infty_puz}$	3,0	cm	>	3,0 cm
ukupni progib - dugotrajno opterećenje - skupljanje	$\delta_{tot,t=\infty_skup}$	0,8	cm	<	3,0 cm
sveukupni progib - dugotrajno opterećenje	$\delta_{tot,t=\infty}$	3,8	cm	>	3,0 cm

Potrebno je izvesti nadvišenje ploče u polju ~ 2,0 cm.

Tablica 22, Proračun širina pukotina - dugotrajno

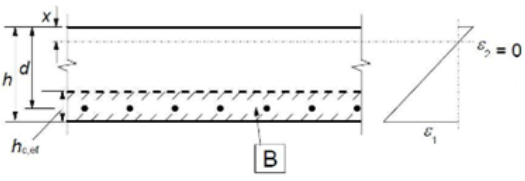
Proračun širina pukotina - dugotrajno	
Proračun širine pukotine smije se proračunati iz izraza:	Karakteristike poprečnog presjeka ploče:
$W_k = S_{r,max}(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$	Visina ploče: $h = 25$ cm
gdje je:	Statička visina: $d = 22$ cm
$S_{r,max}$ - najveći razmak pukotina	Vlačna armatura: $A_{s1} = 12$ cm ² /m'
ϵ_{sm} - srednja deformacija armature	
ϵ_{cm} - srednja deformacija betona	
	Položaj neutralne osi:
	$x = \frac{\alpha_{el} \cdot A_{s1}}{b} \cdot \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot b \cdot d}{\alpha_{el} \cdot A_{s1}}} \right)$
	Proračun izvršen na širini $b = 100$ cm
	$x = 5,04$ cm
$W_k \leq W_{max}$	Iz odgovarajuće kombinacije djelovanja:
Preporučena vrijednost w_{max} :	$M = 41$ kNm/m'
za nazovistalnu kombinaciju opterećenja i razred izloženosti XC1	
$w_{max} = 0,4$ mm	Naprezanje u čeliku:
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_c \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s}$	$\sigma_s = \frac{M_{sd}}{z \cdot A_s} \approx \frac{M_{sd}}{\left(d - \frac{x}{3}\right) \cdot A_s}$
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 0,00048 \geq 0,6 (\sigma_s/E_s) = 0,00050$	$\sigma_s = 168,15$ MPa
gdje je:	Kada je vlačna armatura pričvršćena na razmacima $\leq 5(c + \Phi/2)$:
$\sigma_s = 168,15$ - naprezanje vlačne armature [Mpa]	zaštitni sloj $c = 30$ mm
$k_t = 0,4$ - faktor ovisan o trajanju opterećenja	promjer šipke $\Phi = 12$ mm
$k_t = 0,6$ za kratkotrajno	Najveći konačni razmak pukotina:
$k_t = 0,4$ za dugotrajno	$S_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \Phi / \rho_{p,eff}$
$f_{ct,eff} = 2,6$ - srednja vrijednost vlačne čvrstoće betona [MPa] ($=f_{ctm}$)	$S_{r,max} = 229,50$ mm
$\rho_{p,eff} = (A_s + \xi_1 A_p) / A_{c,eff}$	gdje je:
$\rho_{p,eff} = 0,02$ gdje su:	koeficijent prionjivosti armature $k = 0,8$
$A_s = 12$ cm ²	(=0,8 za šipke velike prionjivosti)
$\xi_1 = 0$	(=1,6 za šipke glatke površine)
$A_p = 0$ cm ²	- koeficijent kojim se uzima u obzir raspodjela deformacija k_2 :
$A_{c,eff} = 750,00$ cm ²	(=0,5 za savijanje)
	(=1,0 za čisti vlak)
gdje je: B - proračunska vlačna ploština, $A_{c,eff}$	- k_3 : $3,4$
$h_{c,ef} \leq 2,5(h-d)$ ili $(h-x/3)$ ili $h/2$	- k_4 : $0,425$
$\alpha_c = 6,25$ kao omjer: $E_s = 200000$ Mpa	Kontrola pukotina: $w_k \leq w_{max}$
$E_{cm} = 32000$ Mpa	$w_k = 0,12$ mm
	$w_{max} = 0,40$ mm
	Uvjet je zadovoljen.

Tablica 23, Pozicija 000 - ploča $d=30$ cm, Proračun progiba i pukotina, polje između osi 4 i 5

PRORAČUN GRANIČNOG STANJA PROGIBANJA - dugotrajno					
raspon elementa	L	840	cm		
širina poprečnog presjeka	b	100	cm		
visina poprečnog presjeka	h	30	cm		
statička visina	d	27	cm		
udaljenost težišta vlačne armature od ruba presjeka	d_1	3,5	cm		
udaljenost težišta tlačne armature od ruba presjeka	d_2	3	cm		
mjerodavni računski moment savijanja (GSU)	M_{Ed}	62	kNm		
moment nastanka prve pukotine	M_{cr}	43	kNm		
karakteristična tlačna čvrstoća	f_{ck}	30	MPa		
srednja tlačna čvrstoća betonskog valjka	f_{cm}	38,0	MPa		
srednja osna vlačna čvrstoća betona (centrični vlak)	f_{ctm}	2,9	MPa		
sekantni modul elastičnosti običnog betona	E_{cm}	32837	MPa		
modul elastičnosti čelika za armiranje	E_s	200000	MPa		
koef. trajanja opterećenja	β	0,5	dugotrajno opterećenje		
koef. ovisan o statičkom sustavu i opterećenju	k	0,090	\varnothing (mm)	n	$A_{s,od}$ (cm ²)
površina uzdužne vlačne armature	A_{s1}	17,00	/	/	17,00
površina uzdužne tlačne armature	A_{s2}	2,83	/	/	2,83
moment tromosti presjeka u neraspucalom stanju	I_I	238310	cm ⁴		
moment tromosti presjeka u raspucalom stanju	I_{II}	51274	cm ⁴		
visina tlačnog područja poprečnog presjeka	x	15,32	cm		
zakrivljenost od opterećenja za neraspucalo stanje	$1/r_I$	0,000008	cm ⁻¹		
zakrivljenost od opterećenja za raspucalo stanje	$1/r_{II}$	0,000037	cm ⁻¹		
naprezanje vlačne armature	σ_{s1}	151	MPa		
naprezanje vlačne armature kod pojave prve pukotine	σ_{sr}	106	MPa		
koeficijent raspodjele	ζ	0,75	MPa		
zakrivljenost elementa zbog opterećenja	$1/r_m$	0,000030	cm ⁻¹		
granični progib	δ_g	3,4	cm	L	/ 250
ukupni progib - kratkotrajno opterećenje	$\delta_{tot,t=0_kratko}$	1,9	cm	<	3,4 cm
koeficijent puzanja	$\varphi_{t,t=\infty}$	2,90			
relativna vlažnost okoline	RH	50	%		
koef. koji ovisi o prividnoj veličini h_0	k_h	0,88			
eksponent ovisan o tipu cement	$\alpha_{ds,1}$	4	cement razreda N		
eksponent ovisan o tipu cement	$\alpha_{ds,2}$	0,12	cement razreda N		
ukupni progib - dugotrajno opterećenje - puzanje	$\delta_{tot,t=\infty_puz}$	2,8	cm	<	3,4 cm
ukupni progib - dugotrajno opterećenje - skupljanje	$\delta_{tot,t=\infty_skup}$	0,9	cm	<	3,4 cm
sveukupni progib - dugotrajno opterećenje	$\delta_{tot,t=\infty}$	3,7	cm	>	3,4 cm

Potrebno je izvesti nadvišenje ploče u polju ~ 1,0 cm.

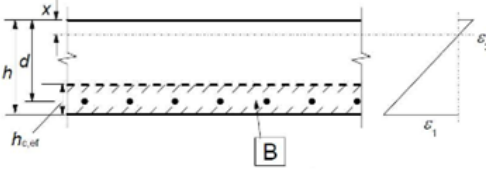
Tablica 24, Proračun širina pukotina - dugotrajno

Proračun širina pukotina - dugotrajno	
Proračun širine pukotine smije se proračunati iz izraza:	Karakteristike poprečnog presjeka ploče:
$w_k = s_{r,max}(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$	Visina ploče: $h = 30$ cm
gdje je:	Statička visina: $d = 26$ cm
$s_{r,max}$ - najveći razmak pukotina	Vlačna armatura: $A_{s1} = 17$ cm ² /m'
ϵ_{sm} - srednja deformacija armature	Položaj neutralne osi:
ϵ_{cm} - srednja deformacija betona	$x = \frac{\alpha_{el} \cdot A_{s1}}{b} \cdot \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot b \cdot d}{\alpha_{el} \cdot A_{s1}}} \right)$
$w_k \leq w_{max}$	Proračun izvršen na širini $b = 100$ cm
Preporučena vrijednost w_{max} : za nazovistalnu kombinaciju opterećenja i razred izloženosti XC1	$x = 6,45$ cm
$w_{max} = 0,4$ mm	Iz odgovarajuće kombinacije djelovanja:
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_c \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s}$	$M = 62$ kNm/m'
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 0,00039 \geq 0,6 (\sigma_s/E_s) = 0,00046$	Naprezanje u čeliku:
gdje je:	$\sigma_s = \frac{M_{sd}}{z \cdot A_s} \approx \frac{M_{sd}}{\left(d - \frac{x}{3}\right) \cdot A_s}$
$\sigma_s = 152,91$ - naprezanje vlačne armature [Mpa]	$\sigma_s = 152,91$ MPa
$k_t = 0,4$ - faktor ovisan o trajanju opterećenja	Kada je vlačna armatura pričvršćena na razmacima $\leq 5(c + \Phi/2)$:
$k_t = 0,6$ za kratkotrajno	zaštitni sloj $c = 40$ mm
$k_t = 0,4$ za dugotrajno	promjer šipke $\Phi = 16$ mm
$f_{ct,eff} = 2,9$ - srednja vrijednost vlačne čvrstoće betona [MPa] ($=f_{ctm}$)	Najveći konačni razmak pukotina:
$\rho_{p,eff} = (A_s + \xi_1 A_p) / A_{c,eff}$	$s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \Phi / \rho_{p,eff}$
$\rho_{p,eff} = 0,02$ gdje su:	$s_{r,max} = 296,00$ mm
$A_s = 17$ cm ²	gdje je:
$\xi_1 = 0$	koeficijent prionjivosti armature $k = 0,8$
$A_p = 0$ cm ²	(=0,8 za šipke velike prionjivosti)
$A_{c,eff} = 1000,00$ cm ²	(=1,6 za šipke glatke površine)
	- koeficijent kojim se uzima u obzir raspodjela deformacija $k_2 = 0,5$
gdje je: B - proračunska vlačna ploština, $A_{c,eff}$	(=0,5 za savijanje)
$h_{c,ef} \leq 2,5(h-d)$ ili $(h-x/3)$ ili $h/2$	(=1,0 za čisti vlak)
$\alpha_c = 6,25$ kao omjer: $E_s = 200000$ Mpa	- $k_3 = 3,4$
$E_{cm} = 32000$ Mpa	- $k_4 = 0,425$
	Kontrola pukotina: $w_k \leq w_{max}$
	$w_k = 0,14$ mm
	$w_{max} = 0,40$ mm
	Uvjet je zadovoljen.

Tablica 25, Pozicija „rampa 000“ - ploča $d=30$ cm, Proračun progiba i pukotina, polje između osi 4 i 5

PRORAČUN GRANIČNOG STANJA PROGIBANJA - dugotrajno					
raspon elementa	L	740	cm		
širina poprečnog presjeka	b	100	cm		
visina poprečnog presjeka	h	30	cm		
statička visina	d	26	cm		
udaljenost težišta vlačne armature od ruba presjeka	d_1	4	cm		
udaljenost težišta tlačne armature od ruba presjeka	d_2	3	cm		
mjerodavni računski moment savijanja (GSU)	M_{Ed}	75	kNm		
moment nastanka prve pukotine	M_{cr}	43	kNm		
karakteristična tlačna čvrstoća	f_{ck}	30	MPa		
srednja tlačna čvrstoća betonskog valjka	f_{cm}	38,0	MPa		
srednja osna vlačna čvrstoća betona (centrični vlak)	f_{ctm}	2,9	MPa		
sekantni modul elastičnosti običnog betona	E_{cm}	32837	MPa		
modul elastičnosti čelika za armiranje	E_s	200000	MPa		
koef. trajanja opterećenja	β	0,5	dugotrajno opterećenje		
koef. ovisan o statičkom sustavu i opterećenju	k	0,090	\varnothing (mm)	n	$A_{s,od}$ (cm ²)
površina uzdužne vlačne armature	A_{s1}	17,00	/	/	17,00
površina uzdužne tlačne armature	A_{s2}	2,83	/	/	2,83
moment tromosti presjeka u neraspucalom stanju	I_I	237358	cm ⁴		
moment tromosti presjeka u raspucalom stanju	I_{II}	49390	cm ⁴		
visina tlačnog područja poprečnog presjeka	x	15,30	cm		
zakrivljenost od opterećenja za neraspucalo stanje	$1/r_I$	0,000010	cm ⁻¹		
zakrivljenost od opterećenja za raspucalo stanje	$1/r_{II}$	0,000046	cm ⁻¹		
naprezanje vlačne armature	σ_{s1}	187	MPa		
naprezanje vlačne armature kod pojave prve pukotine	σ_{sr}	108	MPa		
koeficijent raspodjele	ζ	0,83	MPa		
zakrivljenost elementa zbog opterećenja	$1/r_m$	0,000040	cm ⁻¹		
granični progib	δ_g	3,0	cm	L	/ 250
ukupni progib - kratkotrajno opterećenje	$\delta_{tot,t=0_kratko}$	2,0	cm	<	3,0 cm
koeficijent puzanja	$\varphi_{t,t=\infty}$	2,90			
relativna vlažnost okoline	RH	50	%		
koef. koji ovisi o prividnoj veličini h_0	k_h	0,88			
eksponent ovisan o tipu cement	$\alpha_{ds,1}$	4	cement razreda N		
eksponent ovisan o tipu cement	$\alpha_{ds,2}$	0,12	cement razreda N		
ukupni progib - dugotrajno opterećenje - puzanje	$\delta_{tot,t=\infty_puz}$	2,8	cm	<	3,0 cm
ukupni progib - dugotrajno opterećenje - skupljanje	$\delta_{tot,t=\infty_skup}$	0,7	cm	<	3,0 cm
sveukupni progib - dugotrajno opterećenje	$\delta_{tot,t=\infty}$	3,5	cm	>	3,0 cm

Tablica 26, Proračun širina pukotina dugotrajno

Proračun širine pukotine smije se proračunati iz izraza:	Karakteristike poprečnog presjeka ploče:
$W_k = S_{r,max}(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$	Visina ploče: $h = 30$ cm
gdje je:	Statička visina: $d = 26$ cm
$S_{r,max}$ - najveći razmak pukotina	Vlačna armatura: $A_{s1} = 17$ cm ² /m'
ϵ_{sm} - srednja deformacija armature	Položaj neutralne osi:
ϵ_{cm} - srednja deformacija betona	$x = \frac{\alpha_{el} \cdot A_{s1}}{b} \cdot \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot b \cdot d}{\alpha_{el} \cdot A_{s1}}} \right)$
$W_k \leq W_{max}$	Proračun izvršen na širini $b = 100$ cm
Preporučena vrijednost w_{max} : za nazovistalnu kombinaciju opterećenja i razred izloženosti XC1	$x = 6,45$ cm
$w_{max} = 0,4$ mm	Iz odgovarajuće kombinacije djelovanja: $M = 75$ kNm/m'
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_c \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s}$	Naprezanje u čeliku: $\sigma_s = \frac{M_{sd}}{z \cdot A_s} \approx \frac{M_{sd}}{\left(d - \frac{x}{3}\right) \cdot A_s}$ $\sigma_s = 184,97$ MPa
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 0,00055 \geq 0,6 (\sigma_s / E_s) = 0,00055$	Kada je vlačna armatura pričvršćena na razmacima $\leq 5(c + \Phi / 2)$: zaštitni sloj $c = 40$ mm promjer šipke $\Phi = 16$ mm
gdje je:	Najveći konačni razmak pukotina: $S_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \Phi / \rho_{p,eff}$ $S_{r,max} = 296,00$ mm
$\sigma_s = 184,97$ - naprezanje vlačne armature [Mpa] pretpostavivši raspucali presjek ($=f_{yk}$)	gdje je:
$k_t = 0,4$ - faktor ovisan o trajanju opterećenja $k_t = 0,6$ za kratkotrajno $k_t = 0,4$ za dugotrajno	koeficijent prionjivosti armature $k_1 = 0,8$ (=0,8 za šipke velike prionjivosti (=1,6 za šipke glatke površine)
$f_{ct,eff} = 2,9$ - srednja vrijednost vlačne čvrstoće betona [MPa] ($=f_{ctm}$)	- koeficijent kojim se uzima u obzir raspodjela deformacija $k_2 = 0,5$ (=0,5 za savijanje) (=1,0 za čisti vlak)
$\rho_{p,eff} = (A_s + \xi_1 A_p) / A_{c,eff}$	- $k_3 = 3,4$
$\rho_{p,eff} = 0,02$ gdje su:	- $k_4 = 0,425$
$A_s = 17$ cm ²	
$\xi_1 = 0$	
$A_p = 0$ cm ²	
$A_{c,eff} = 1000,00$ cm ²	
	
gdje je: B - proračunska vlačna ploština, $A_{c,eff}$	Kontrola pukotina: $w_k \leq w_{max}$
$\alpha_c = 6,25$ kao omjer: $E_s = 200000$ Mpa	$w_k = 0,16$ mm
$E_{c,m} = 32000$ Mpa	$w_{max} = 0,40$ mm
	Uvjet je zadovoljen.

Proračun kapitela (vute):

Tablica 27, Dimenzioniranje na savijanje poprečnog presjeka kapitela (vute) $d=50$ cm

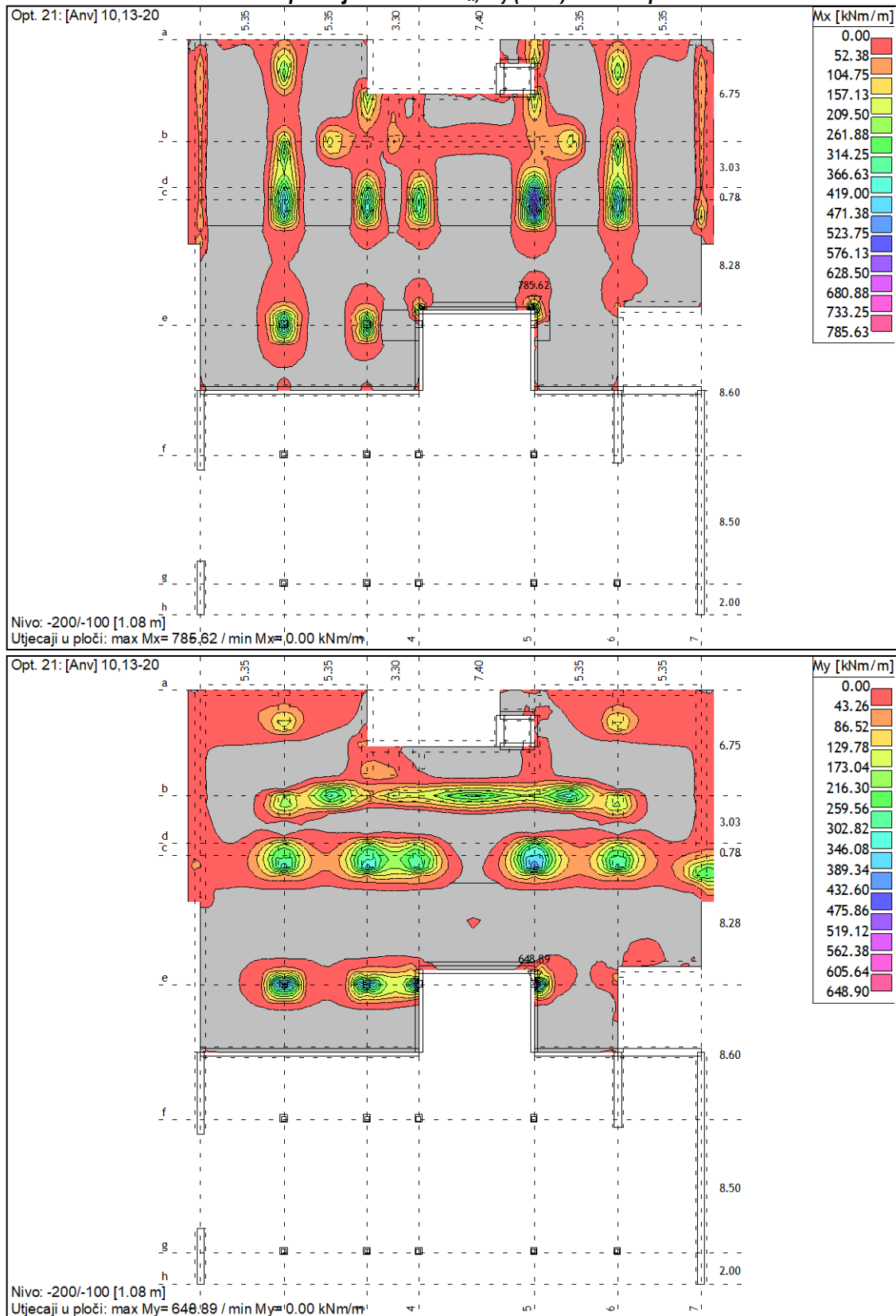
DIMENZIONIRANJE PRVOKUTNOG POPREČNOG PRESJEKA					
širina poprečnog presjeka	b	100	cm		
visina poprečnog presjeka	h	50	cm		
statička visina	d	46	cm		
udaljenost težišta vlačne armature od ruba presjeka	d_1	4	cm		
udaljenost težišta tlačne armature od ruba presjeka	d_2	3	cm		
računski moment savijanja	M_{Ed}	640	kNm		
računska uzdužna sila	N_{Ed}	0	kN	+ vlak	
računski moment savijanja s obzirom na vlač. arm.	M_{Eds}	640	kNm	- tlak	
max. moment savijanja koji 1-struko armirani	$M_{Rd,lim}$	674	kNm	> 427 kNm	
karakteristična tlačna čvrstoća	f_{ck}	30	MPa		
koeficijent sigurnosti za beton	γ_C	1,50			
proračunska tlačna čvrstoća	f_{cd}	20	Mpa		
karakteristična čvrstoća čelika	f_{yk}	500	MPa		
koeficijent sigurnosti za čelik	γ_C	1,15			
proračunska čvrstoća čelika	f_{yd}	435	MPa		
deformacija u armaturi	ε_{s1}	10	‰		
deformacija u betonu	ε_{c2}	3,28	‰		
bezd. vrijednost momenta savijanja	μ_{sd}	0,150		Jednostruko armiranje	
udaljenost neutralne osi od tlačnog ruba presjeka	x	11,36	cm		
koeficijent položaja neutralne osi	ξ	0,247			
koeficijent kraka unutrašnjih sila	ζ	0,898			
stvarni koeficijent armiranja	ρ	0,77%			
mehanički koeficijent armiranja	ω	16,73%			
			\varnothing (mm)	n	$A_{s,od.}$ (cm ²)
površina uzdužne vlačne armature	$A_{s1,pot}$	35,6	$\varnothing 22/10 + Q785$		38,3
površina uzdužne tlačne armature	$A_{s2,pot}$	0,0	$\varnothing 12/20 + Q503$		13,5

Tablica 28, Dimenzioniranje na savijanje poprečnog presjeka kapitela (vute) $d=30$ cm:

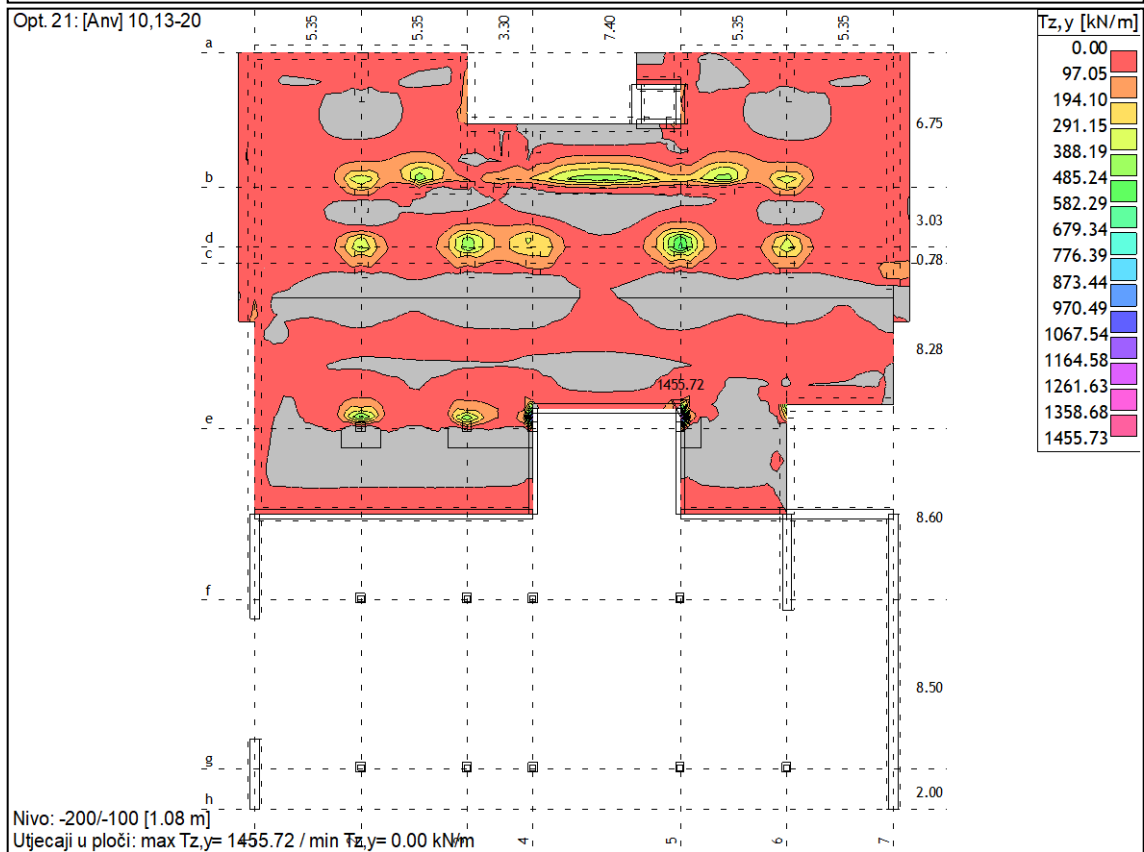
DIMENZIONIRANJE PRVOKUTNOG POPREČNOG PRESJEKA				
širina poprečnog presjeka	b	100	cm	
visina poprečnog presjeka	h	30	cm	
statička visina	d	26	cm	
udaljenost težišta vlačne armature od ruba presjeka	d_1	4	cm	
udaljenost težišta tlačne armature od ruba presjeka	d_2	3	cm	
računski moment savijanja	M_{Ed}	210	kNm	
računska uzdužna sila	N_{Ed}	0	kN	+ vlak
računski moment savijanja s obzirom na vlač. arm.	M_{Eds}	210	kNm	- tlak
max. moment savijanja koji 1-struko armirani	$M_{Rd,lim}$	215	kNm	> 140 kNm
karakteristična tlačna čvrstoća	f_{ck}	30	MPa	
koeficijent sigurnosti za beton	γ_C	1,50		
prorčunska tlačna čvrstoća	f_{cd}	20	Mpa	
karakteristična čvrstoća čelika	f_{yk}	500	MPa	
koeficijent sigurnosti za čelik	γ_C	1,15		
prorčunska čvrstoća čelika	f_{yd}	435	MPa	
deformacija u armaturi	ε_{s1}	10	‰	
deformacija u betonu	ε_{c2}	3,39	‰	
bezd. vrijednost momenta savijanja	μ_{sd}	0,155	Jednostruko armiranje	
udaljenost neutralne osi od tlačnog ruba presjeka	x	6,58	cm	
koeficijent položaja neutralne osi	ξ	0,253		
koeficijent kraka unutrašnjih sila	ζ	0,895		
stvarni koeficijent armiranja	ρ	0,80%		
mehanički koeficijent armiranja	ω	17,29%	\varnothing (mm)	n
površina uzdužne vlačne armature	$A_{s1,pot}$	20,8	$\varnothing 16/10 + Q785$	$A_{s,od.}$ (cm ²)
površina uzdužne tlačne armature	$A_{s2,pot}$	0,0	$\varnothing 12/20 + Q503$	38,3
				13,5

2.5 Armirano-betonske konstrukcije ploča (temeljna)

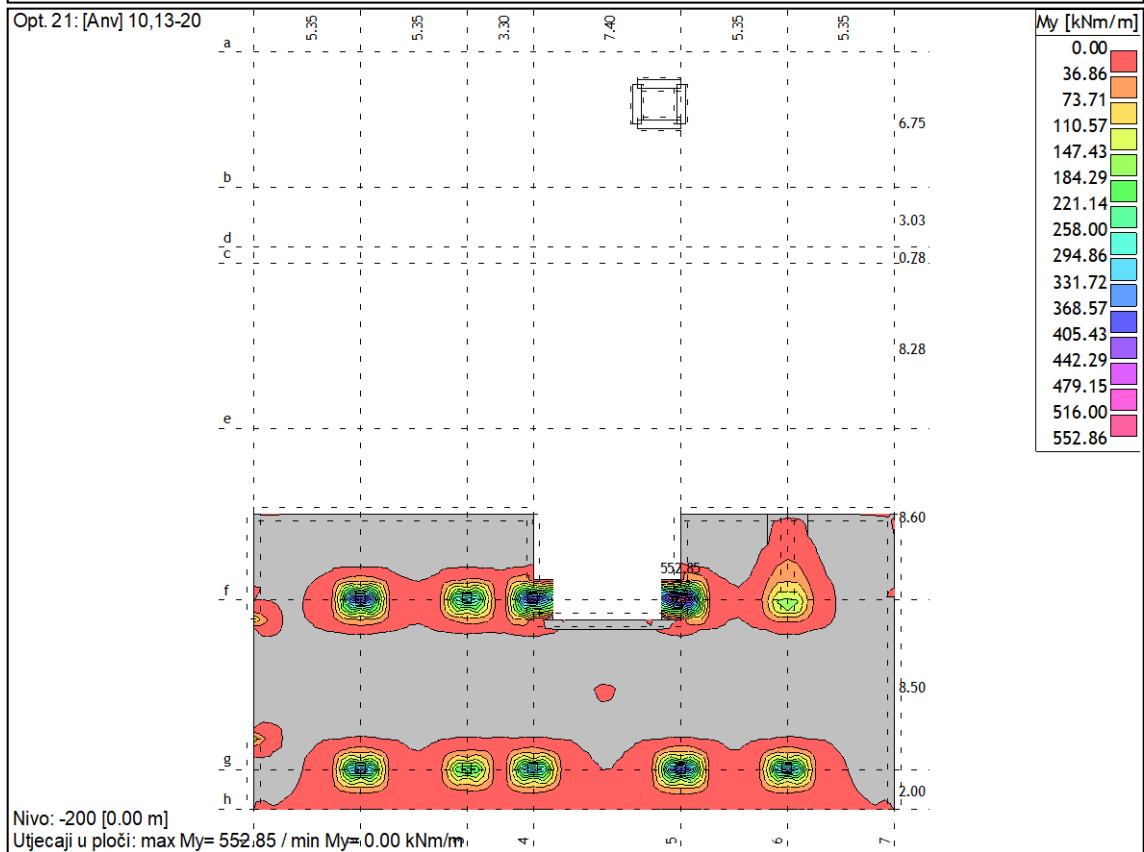
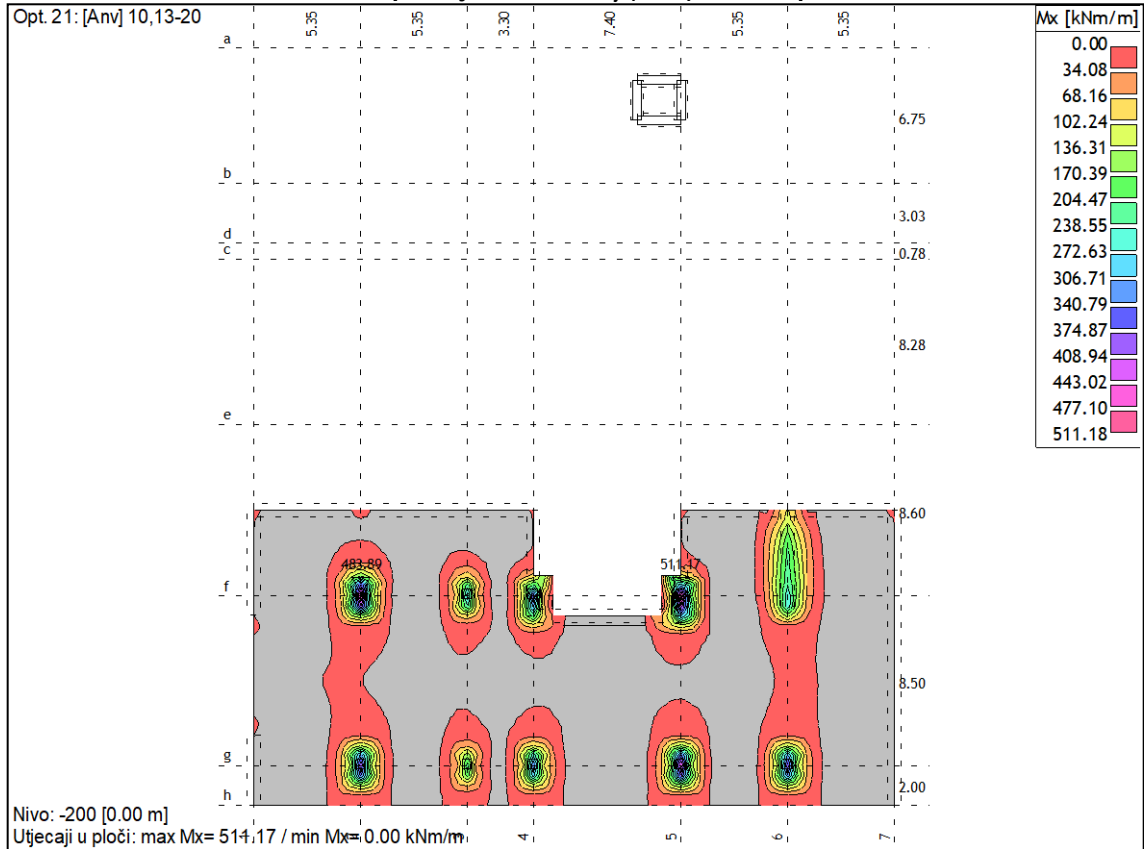
Ploča pozicija -200/100: M_x , M_y (kNm) - Anvelopa



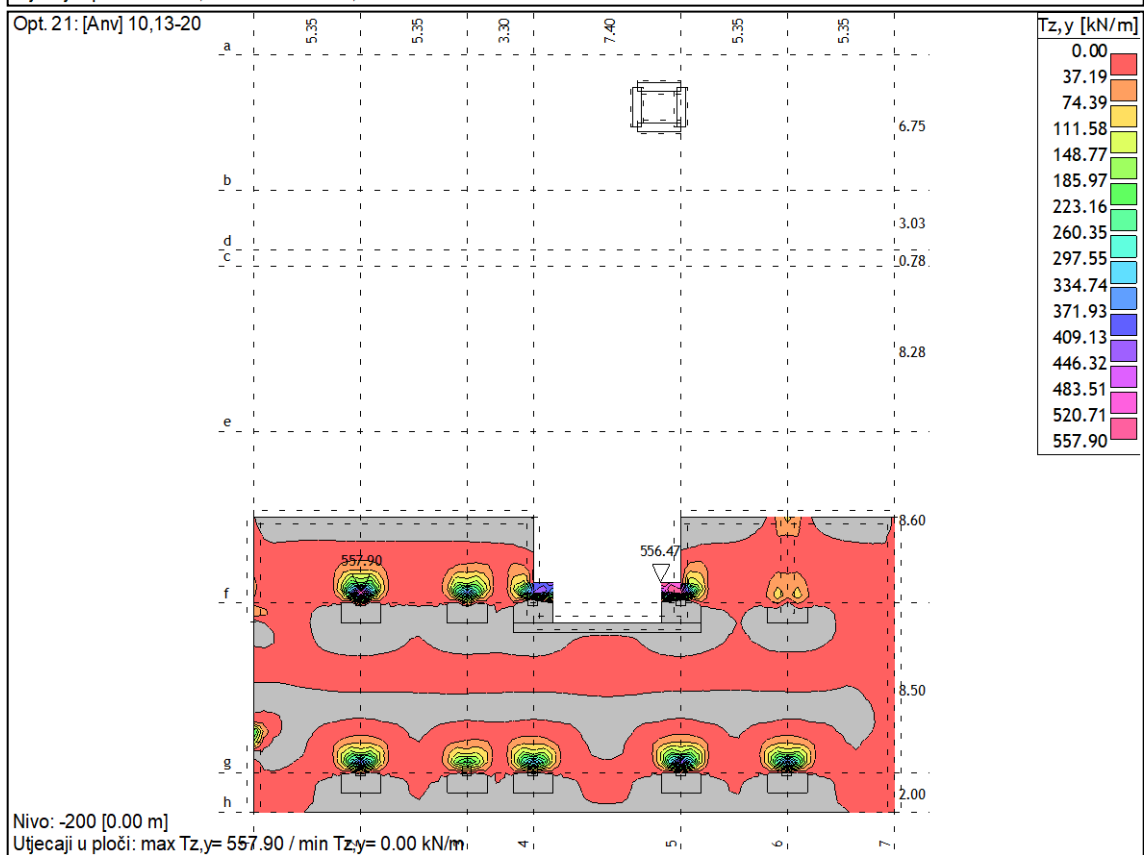
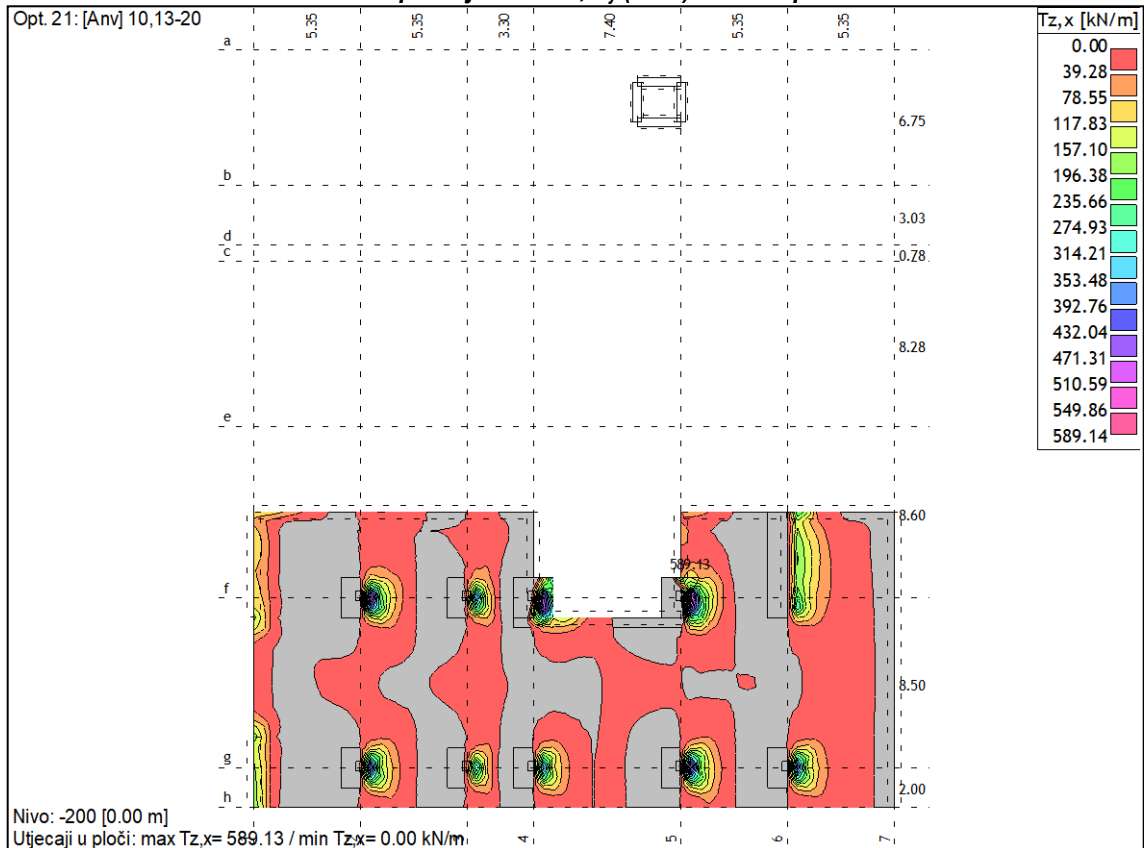
Ploča pozicija -200/100: T_x , T_y (kN) - Anvelopa



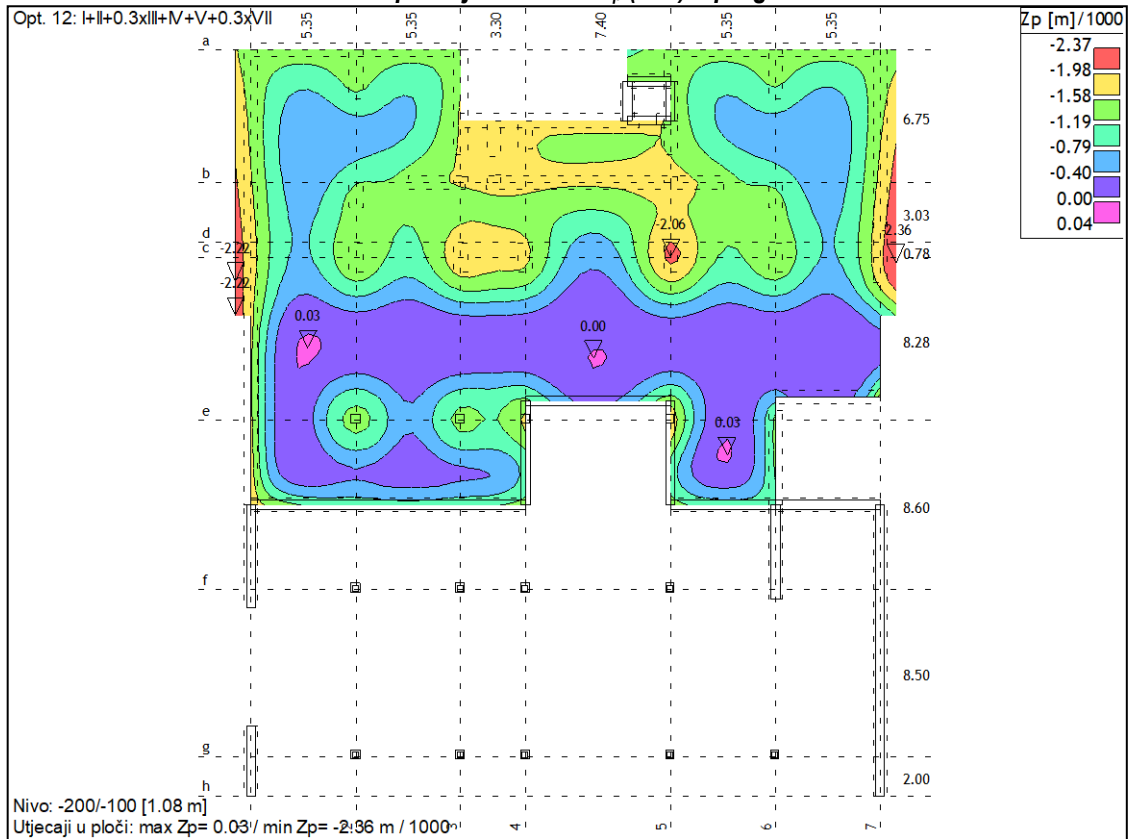
Ploča pozicija -200: M_x , M_y (kNm) - Anvelopa



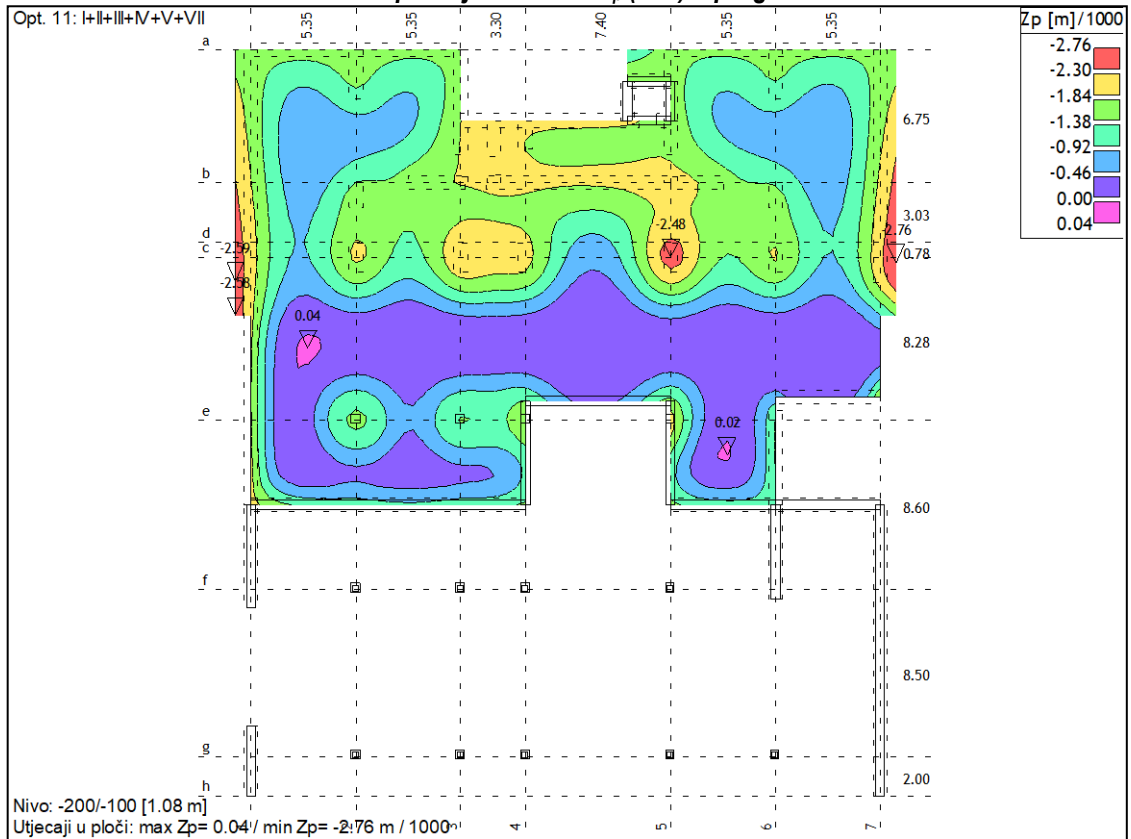
Ploča pozicija -200: T_x , T_y (kNm) - Anelopa



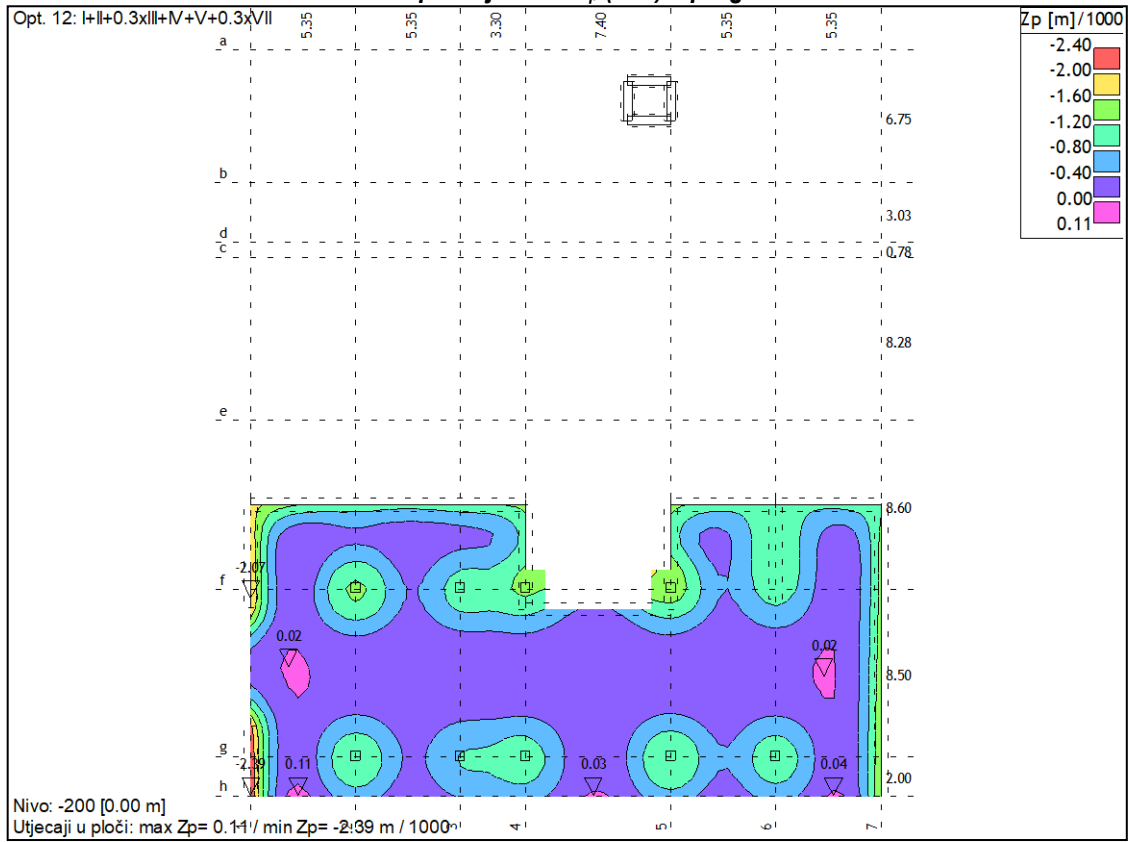
Ploča pozicija -200/100: z_p (mm) – progib 1



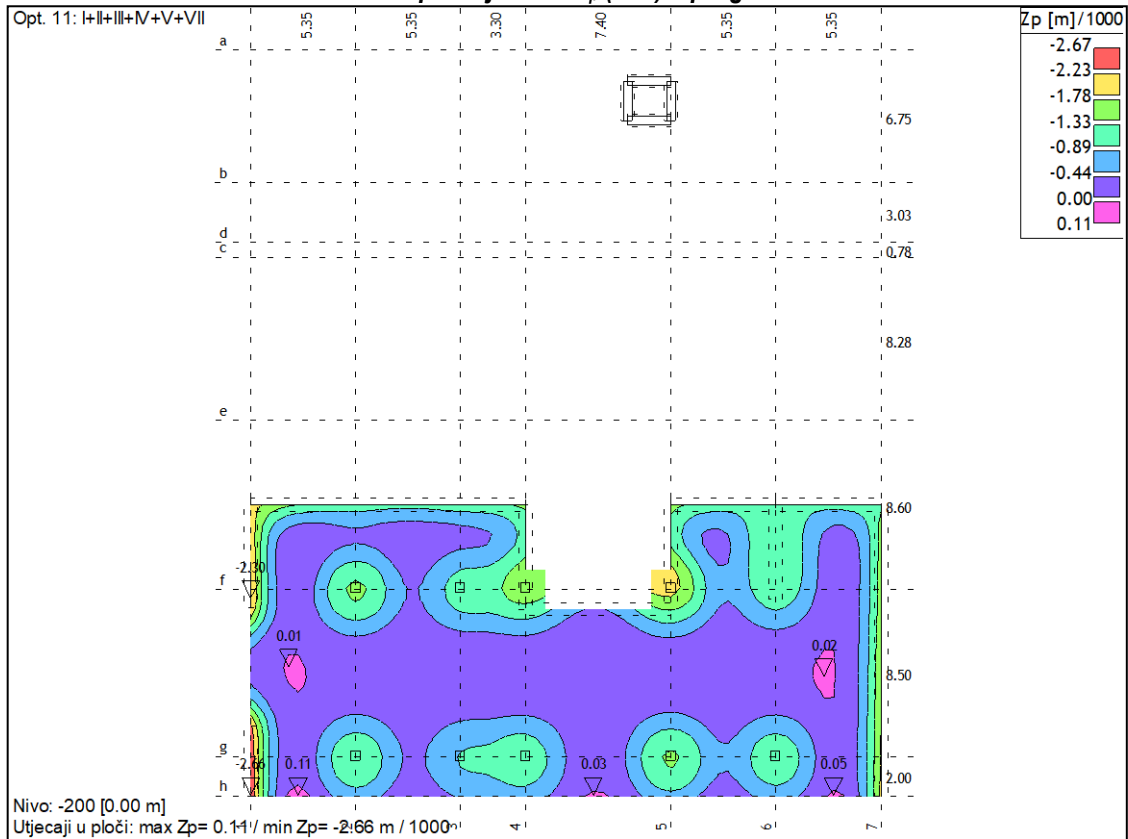
Ploča pozicija -200/100: z_p (mm) – progib 2



Ploča pozicija -200: z_p (mm) – progib 1

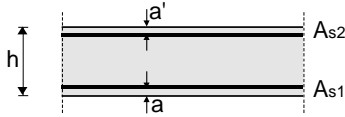


Ploča pozicija -200: z_p (mm) – progib 2



AB PLOČA $d=25$ cm; C30/37 (temeljna)

Poprečni presjek ploče:



$h = 25,0$ cm
 $d = 21,0$ cm
 $d_1 = 4,0$ cm

Beton:

C 30/37
 $f_{ck} = 30$ MPa
 $f_{cd} = 30/1,5 = 20,0$ MPa

Armatura:

B500B
 $f_{yk} = 500,0$ MPa
 $f_{yd} = 500,0/1,15 = 434,8$ MPa

Potrebna armatura ploče $d=25$ cm:

$$A_s = M_{Ed} \cdot 100 / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd}) = M_{Ed} \cdot 100 / (0,9 \cdot 21,0 \cdot 43,5) \approx M_{Ed} \cdot 0,121 \text{ [cm}^2/\text{m}'\text{]}$$

Minimalna armatura:

$$A_{s,\min} \geq 0,26 \cdot b_w \cdot d \cdot f_{ctm} / f_{yk} > 0,0013 \cdot b_w \cdot d$$

$$A_{s,\min} \geq 0,26 \cdot 100 \cdot 21,0 \cdot 2,9 / 500 = 3,17 \text{ cm}^2 > 0,0013 \cdot 100 \cdot 21,0$$

$$= 2,73 \text{ cm}^2$$

$$A_s \geq 3,17 \text{ cm}^2$$

Dopušteni računski progib (*kratkotrajno opterećenje*):

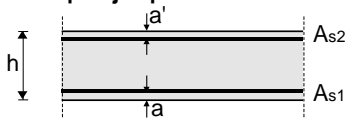
$$\text{Progib 1 (bez nadvišenja): } \delta_{el} \leq L/1000$$

Dopušteni računski progib (*dugotrajno opterećenje*):

$$\text{Progib 2 (bez nadvišenja): } \delta_{el} \leq L/1250$$

AB PLOČA $d=50$ cm; C30/37 (temeljna)

Poprečni presjek ploče:



$h = 50,0$ cm
 $d = 46,0$ cm
 $d_1 = 4,0$ cm

Beton:

C 30/37
 $f_{ck} = 30$ MPa
 $f_{cd} = 30/1,5 = 20,0$ MPa

Armatura:

B500B
 $f_{yk} = 500,0$ MPa
 $f_{yd} = 500,0/1,15 = 434,8$ MPa

Potrebna armatura ploče $d=50$ cm:

$$A_s = M_{Ed} \cdot 100 / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd}) = M_{Ed} \cdot 100 / (0,9 \cdot 46,0 \cdot 43,5) \approx M_{Ed} \cdot 0,056 \text{ [cm}^2/\text{m}'\text{]}$$

Minimalna armatura:

$$A_{s,\min} \geq 0,26 \cdot b_w \cdot d \cdot f_{ctm} / f_{yk} > 0,0013 \cdot b_w \cdot d$$

$$A_{s,\min} \geq 0,26 \cdot 100 \cdot 46,0 \cdot 2,9 / 500 = 6,94 \text{ cm}^2 > 0,0013 \cdot 100 \cdot 46,0$$

$$= 2,73 \text{ cm}^2$$

$$A_s \geq 5,98 \text{ cm}^2$$

Dopušteni računski progib (*kratkotrajno opterećenje*):

$$\text{Progib 1 (bez nadvišenja): } \delta_{el} \leq L/1000$$

Dopušteni računski progib (*dugotrajno opterećenje*):

$$\text{Progib 2 (bez nadvišenja): } \delta_{el} \leq L/1250$$

2.6 Poprečne sile

Poprečna sila koju poprečni presjek može preuzeti bez poprečne armature:

- ab ploča d=25 cm: $V_{Rd,c} = 128$ kN

- ab ploča d=50 cm: $V_{Rd,c} = 185$ kN

Sva područja s vrijednostima poprečnih sila iznad gore navedenih potrebno je armirati poprečnom armaturom.

Tablica 29, Pozicija -200/-100 - ploča d=50 cm, Proračun proboj stupa 80x30cm

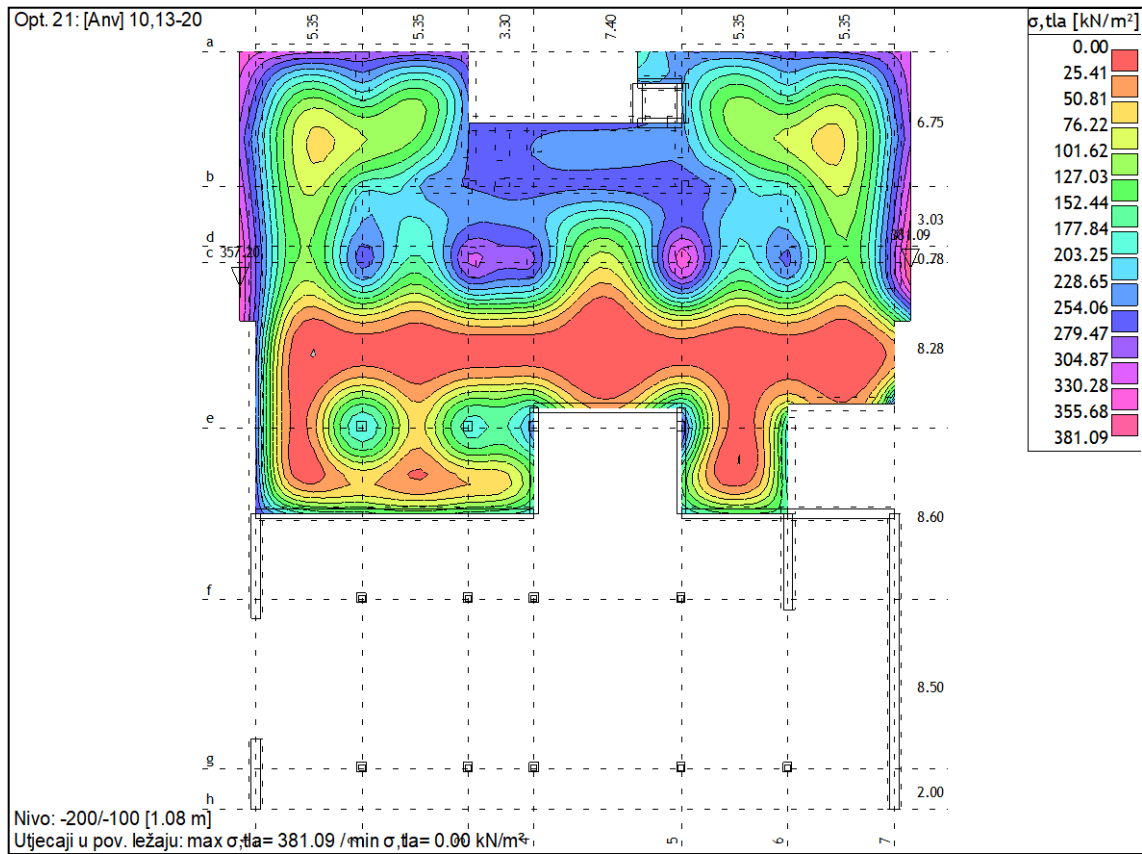
PRORAČUN PLOČE NA PROBOJ - d=50 cm				
Otpornost na posmični proboj bez poprečne armature				
računsko koncentrirano opterećenje	V_{Ed}	1450	kN	
duljina kontrolnog opsega	u_i	783	cm	
korekcijski faktor	β	1,15		
statička visina	d	46	cm	
posmično naprezanje	v_{Ed}	0,46	MPa	$v_{Ed} = \beta \cdot V_{Ed} / (u_i \cdot d)$
karakteristična tlačna čvrstoća	f_{ck}	30	MPa	
koeficijent $C_{Rd,c}$	$C_{Rd,c}$	0,12		$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c$
koeficijent sigurnosti za beton	γ_c	1,50		
korekcijski faktor visine elementa	k	1,66		$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} < 2,0$
koef. armiranja uzdužnom armaturom	φ_l	0,01		
korekcijski faktor	k_1	0,1		
središnje naprezanje	σ_{cp}	0	MPa	vlak
min. koef. nosivosti betona na pop. sile	v_{min}	0,41		$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \varphi_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) ; v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot k^{3/2}$
računska nosivost na posmični proboj	$V_{Rd,c}$	0,62	MPa	> 0,46 MPa Nije potrebna armatura protiv proboja.
Kontrola posmičnog proboja na licu stupa				
opseg	u_0	220	cm	
redukcijski faktor za raspucani beton	v	0,528		$v_{Ed} = \beta \cdot \frac{V_{Ed}}{u_0 \cdot d} \leq v_{Rd,max} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} ; v = 0,6 \cdot (1,0 - f_{ck}/250)$
posmično naprezanje	v_{Ed}	1,65	MPa	< 5,28 MPa Uvjet je zadovoljen.

Tablica 30, Pozicija -200 - ploča d=50 cm, Proračun proboj stupa 80x30cm

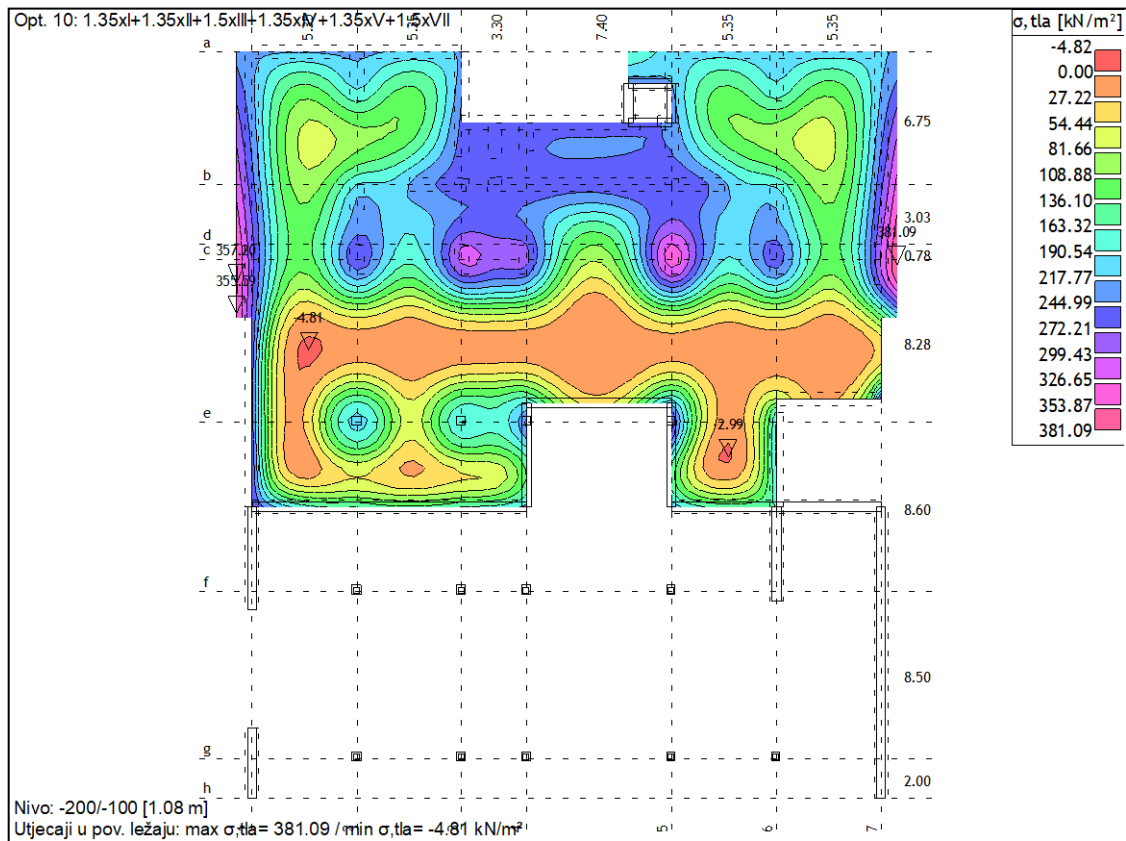
PRORAČUN PLOČE NA PROBOJ - d=50 cm				
Otpornost na posmični proboj bez poprečne armature				
računsko koncentrirano opterećenje	V_{Ed}	1450	kN	
duljina kontrolnog opsega	u_i	783	cm	
korekcijski faktor	β	1,15		
statička visina	d	46	cm	
posmično naprezanje	v_{Ed}	0,46	MPa	$v_{Ed} = \beta \cdot V_{Ed} / (u_i \cdot d)$
karakteristična tlačna čvrstoća	f_{ck}	30	MPa	
koeficijent $C_{Rd,c}$	$C_{Rd,c}$	0,12		$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c$
koeficijent sigurnosti za beton	γ_c	1,50		
korekcijski faktor visine elementa	k	1,66		$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} < 2,0$
koef. armiranja uzdužnom armaturom	φ_l	0,01		
korekcijski faktor	k_1	0,1		
središnje naprezanje	σ_{cp}	0	MPa	vlak
min. koef. nosivosti betona na pop. sile	v_{min}	0,41		$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \varphi_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) ; v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot k^{3/2}$
računska nosivost na posmični proboj	$V_{Rd,c}$	0,62	MPa	> 0,46 MPa Nije potrebna armatura protiv proboja.
Kontrola posmičnog proboja na licu stupa				
opseg	u_0	220	cm	
redukcijski faktor za raspucani beton	v	0,528		$v_{Ed} = \beta \cdot \frac{V_{Ed}}{u_0 \cdot d} \leq v_{Rd,max} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} ; v = 0,6 \cdot (1,0 - f_{ck}/250)$
posmično naprezanje	v_{Ed}	1,65	MPa	< 5,28 MPa Uvjet je zadovoljen.

2.7 Kontrola naprezanja u tlu

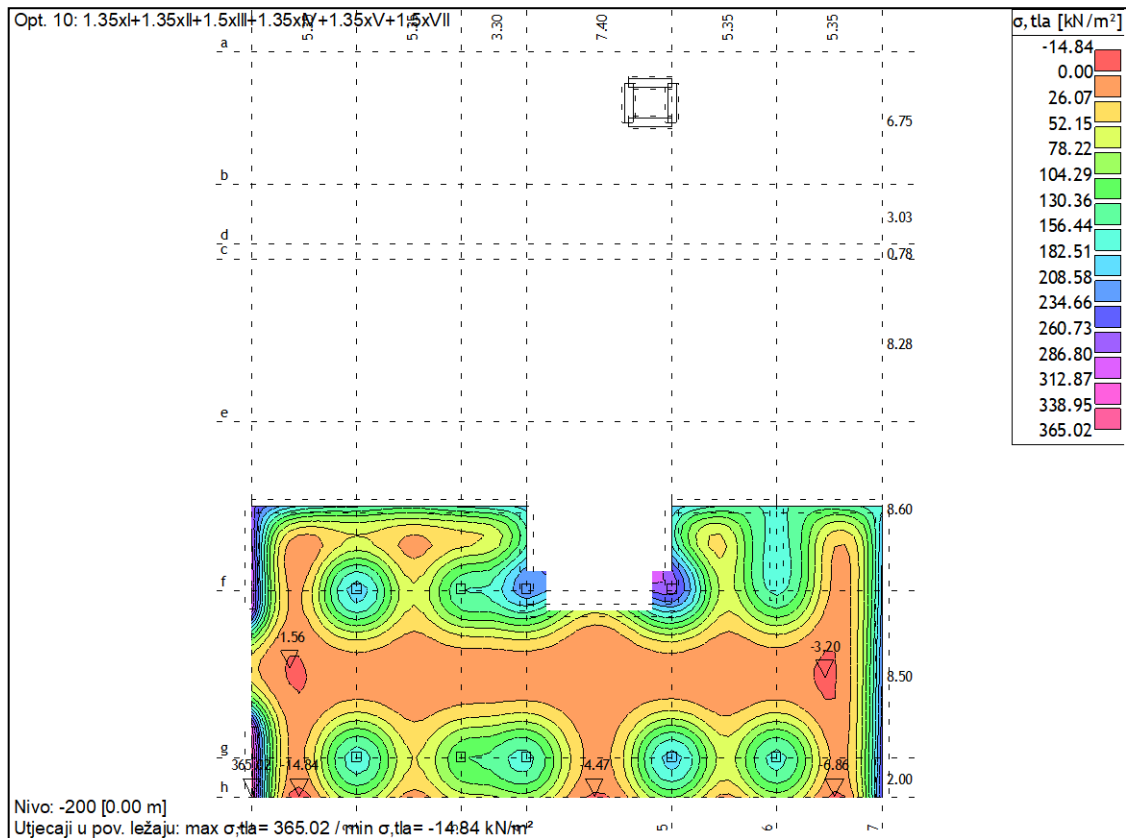
Proračunska naprezanja su ograničena na vrijednost $\sigma_{Rd} = 450 \text{ kN/m}^2$ – vidi tehnički opis. U nastavku su prikazana naprezanja u tlu na kontaktu s temeljnim konstrukcijama za osnovnu kombinaciju opterećenja GSN i za anvelopu kombinacija opterećenja.



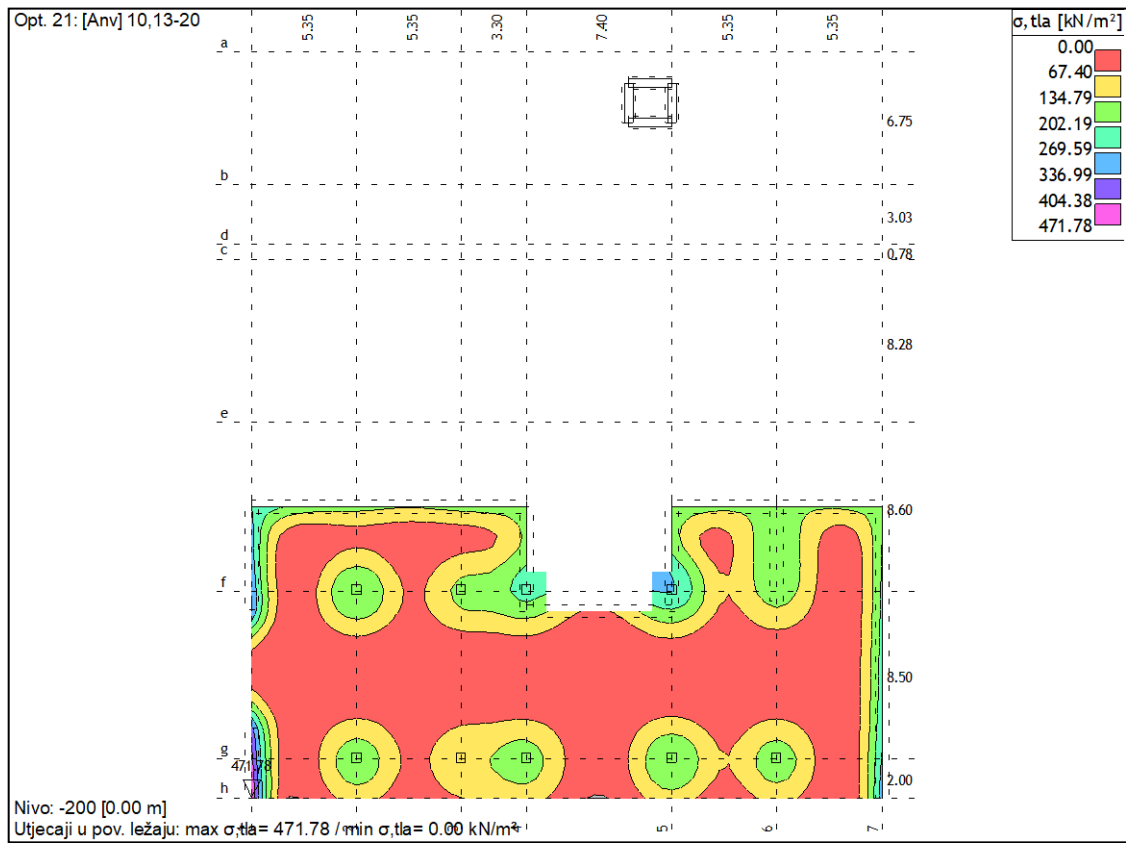
Slika 96, Naprezanje tla nivo -200/100



Slika 97, Naprežanje tla nivo -200/-100

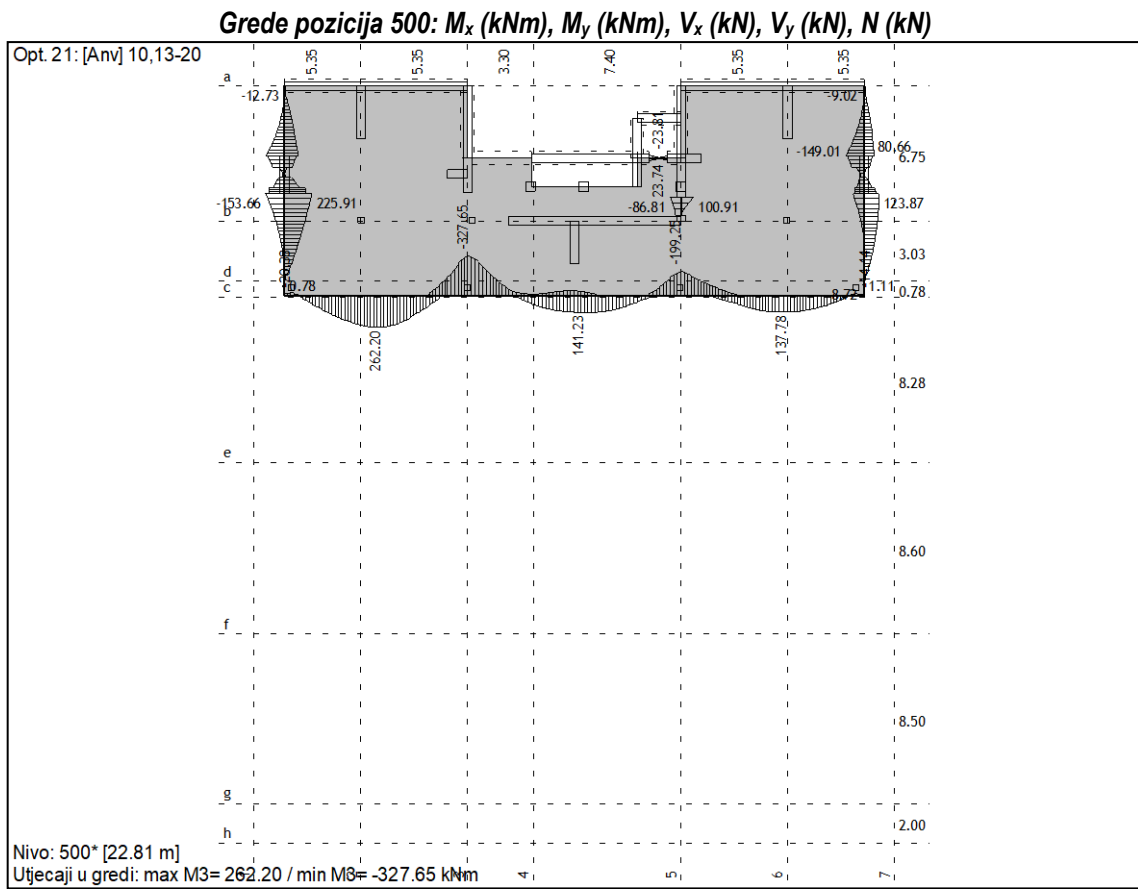


Slika 98, Naprežanje tla nivo -200

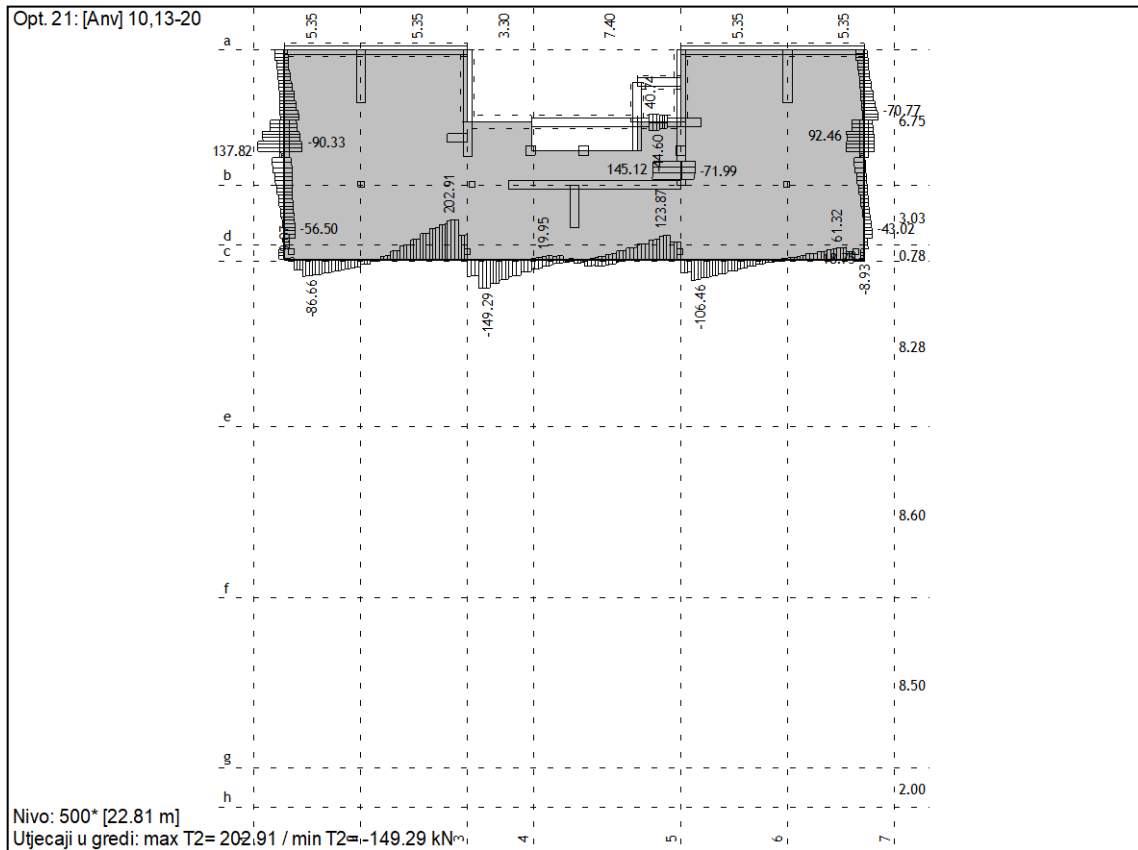


Slika 99, Naprezanje tla nivo -200

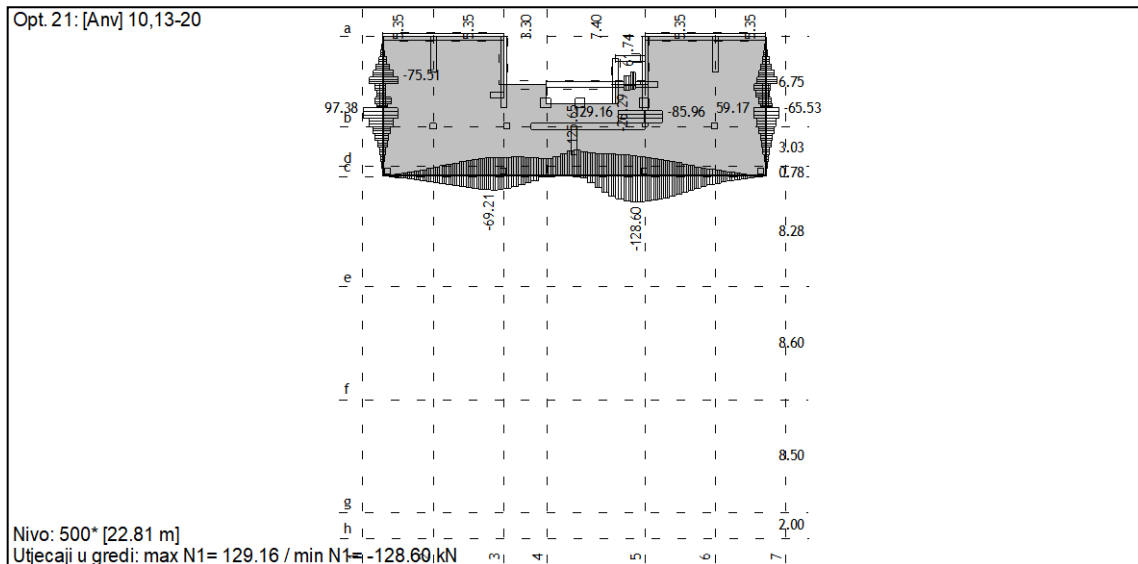
3 Armiranobetonske grede



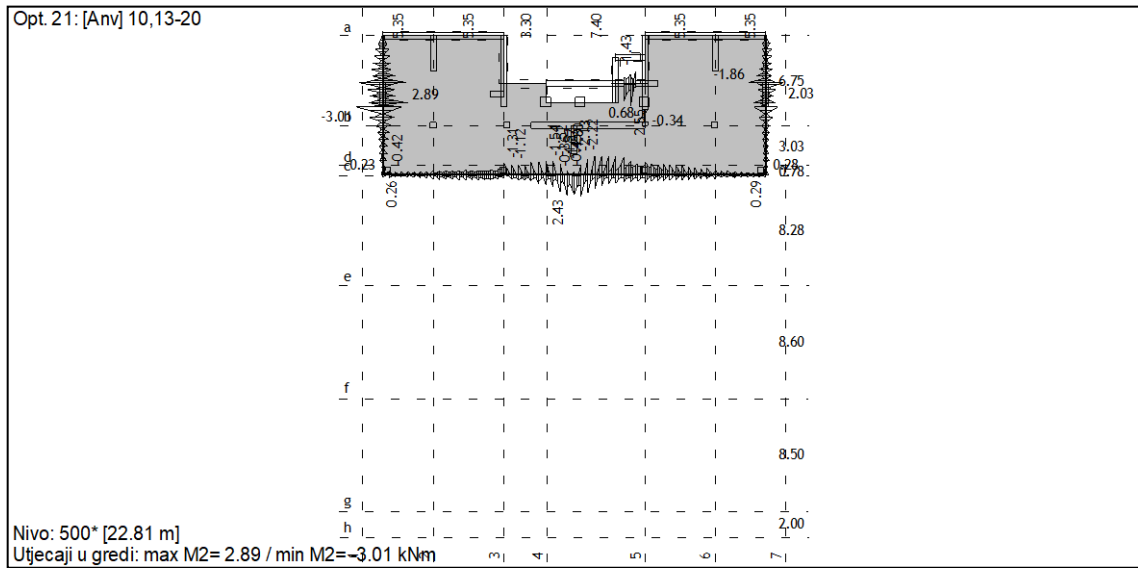
Slika 100, Rezne sile u gredama nivo 500*



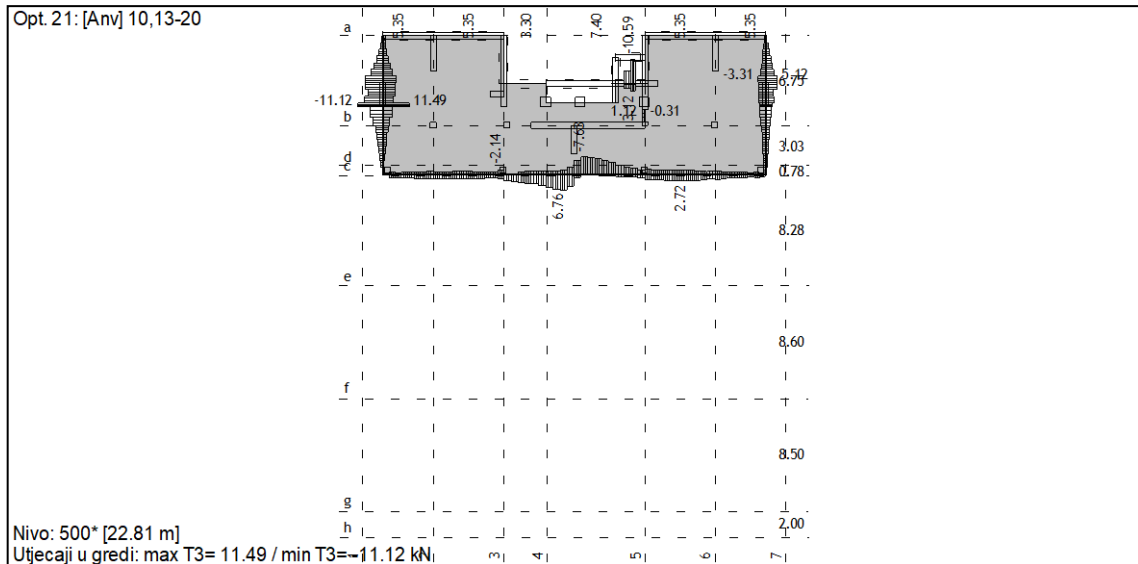
Slika 101, Rezne sile u gredama nivo 500*



Slika 102, Rezne sile u gredama nivo 500*

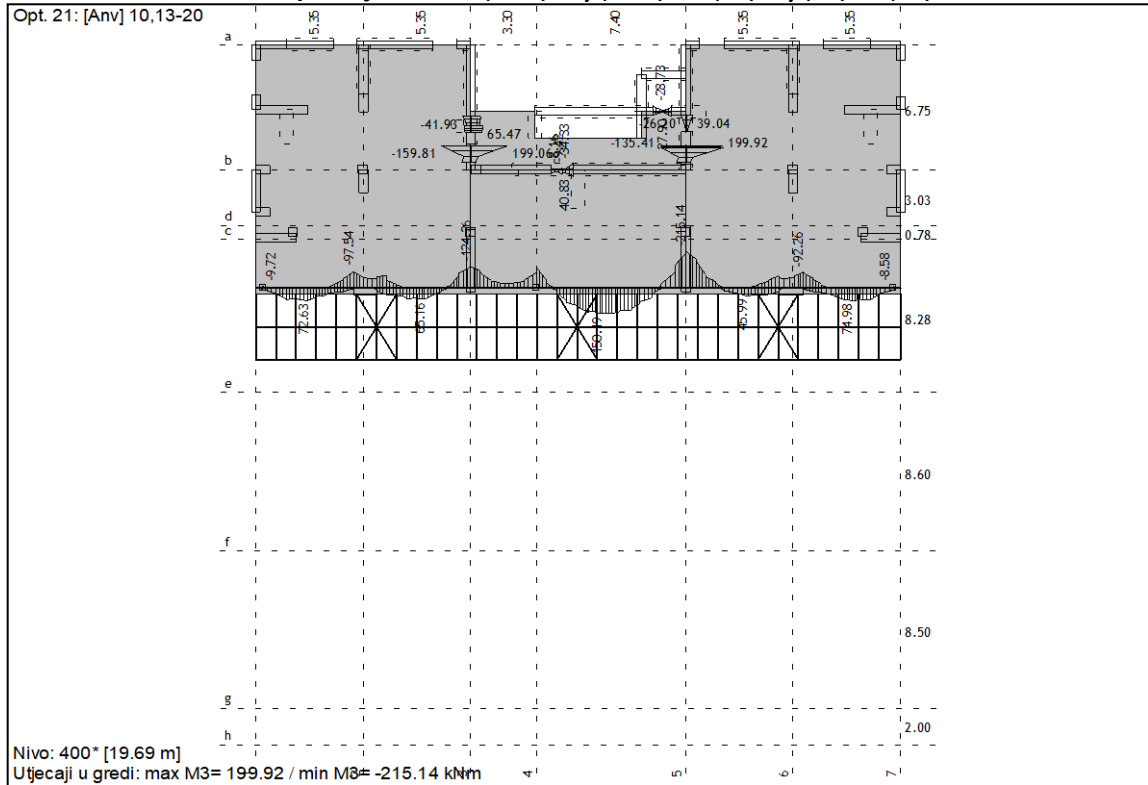


Slika 103, Rezne sile u gredama nivo 500*

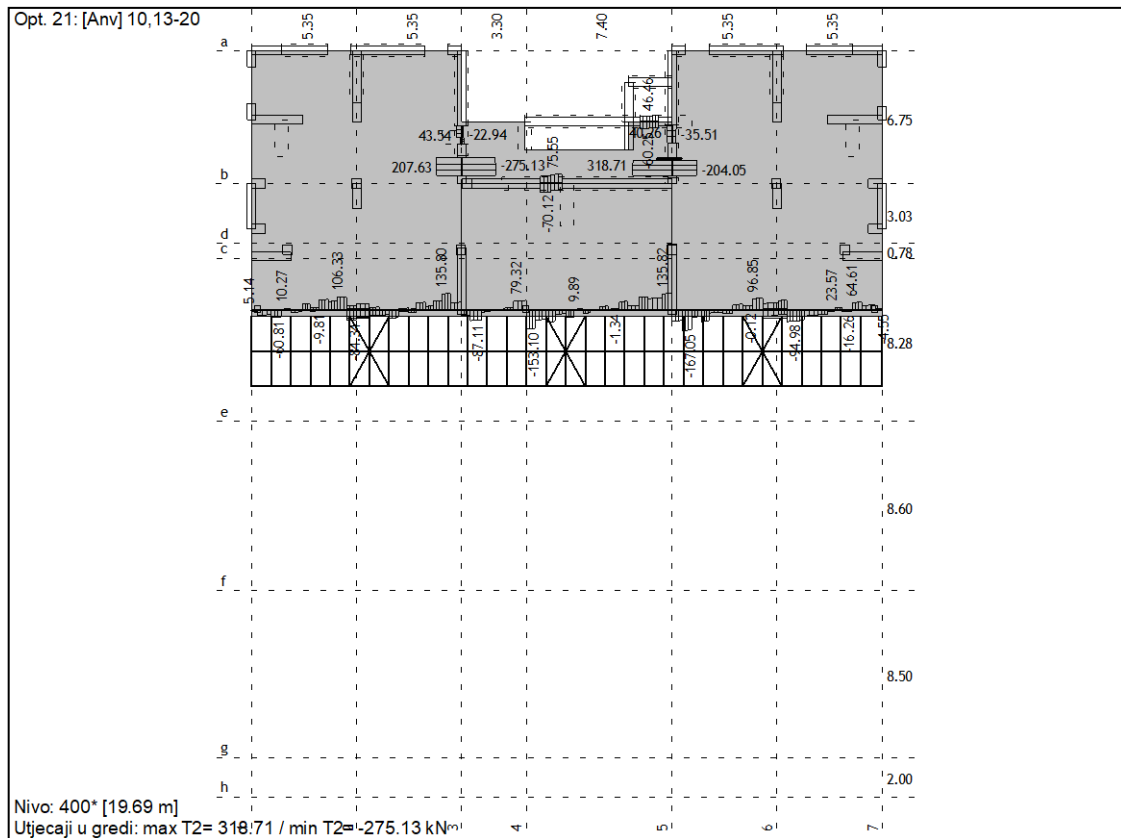


Slika 104, Rezne sile u gredama nivo 500*

Grede pozicija 400: M_x (kNm), M_y (kNm), V_x (kN), V_y (kN), N (kN)

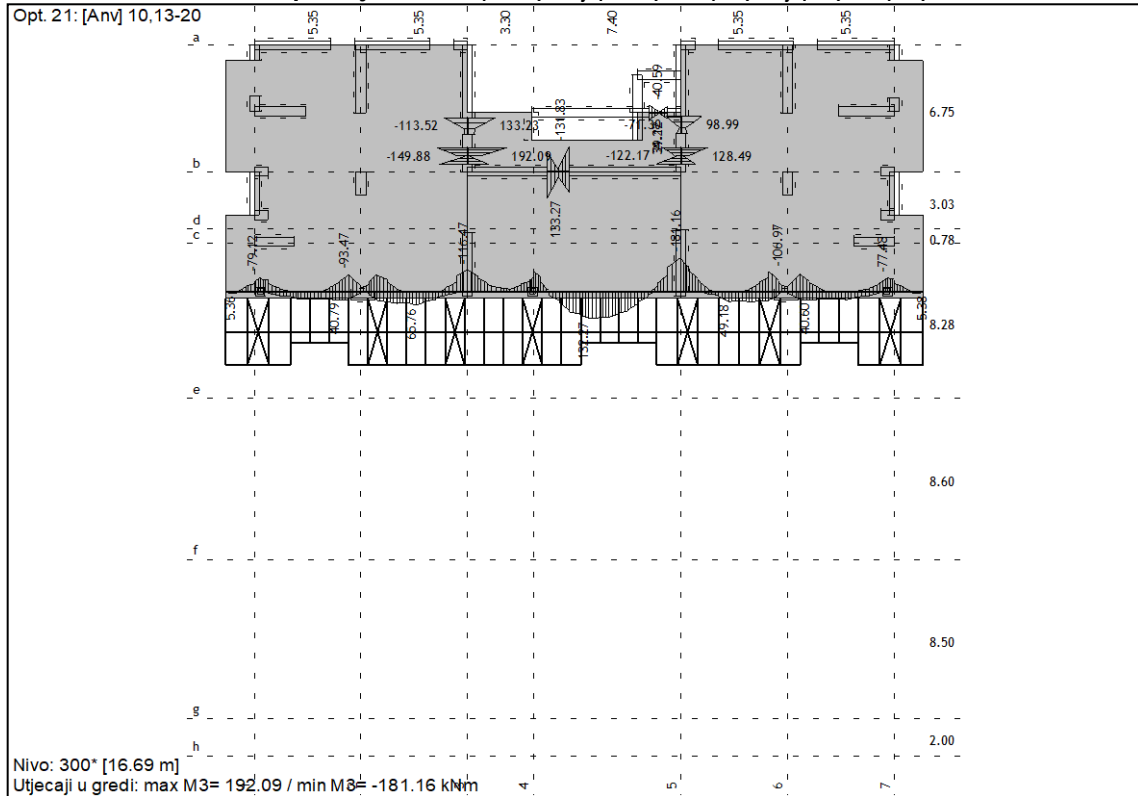


Slika 105, Rezne sile u gredama nivo 400*

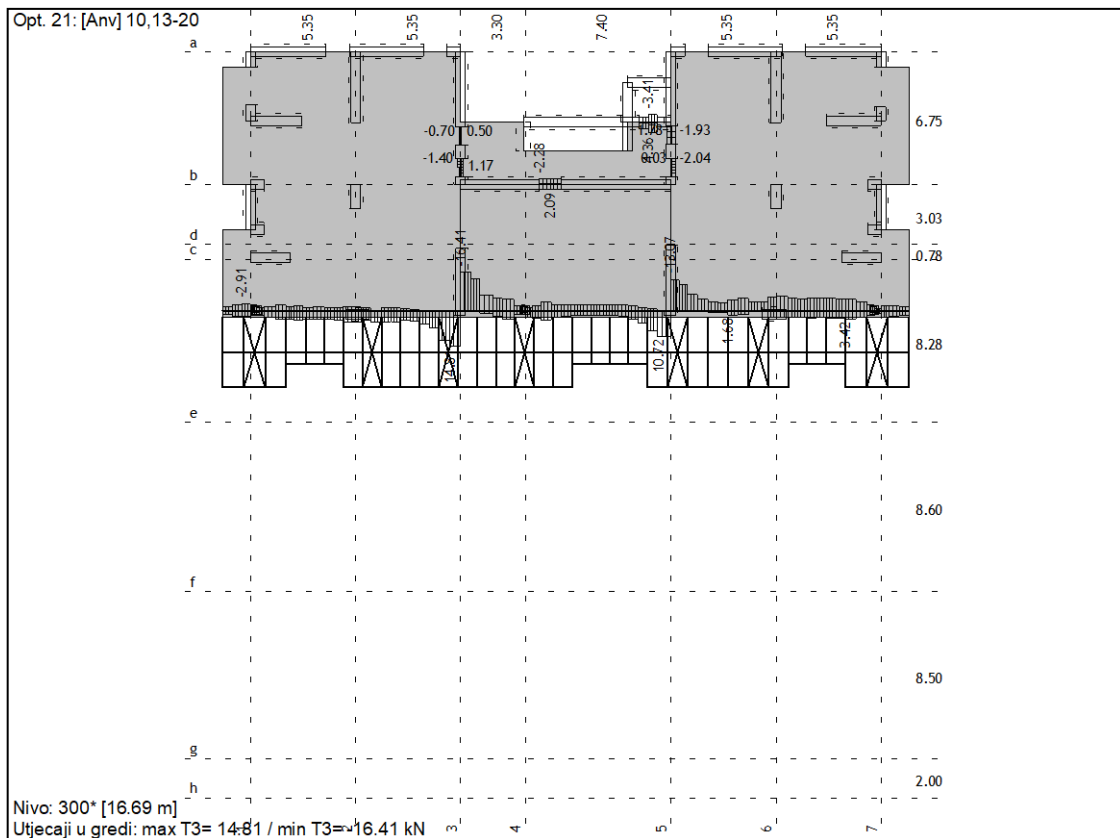


Slika 106, Rezne sile u gredama nivo 400*

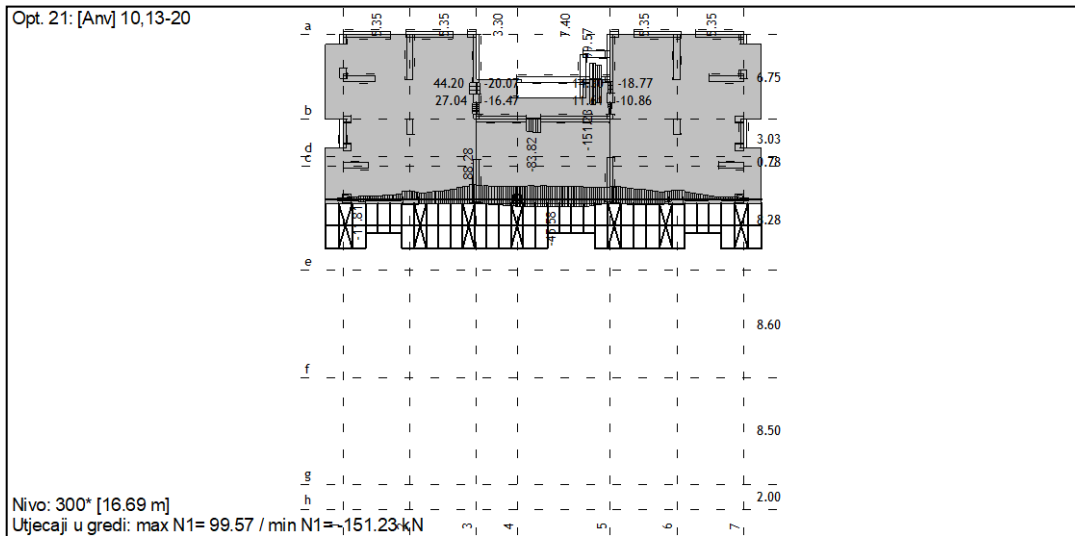
Grede pozicija 300: M_x (kNm), M_y (kNm), V_x (kN), V_y (kN), N (kN)



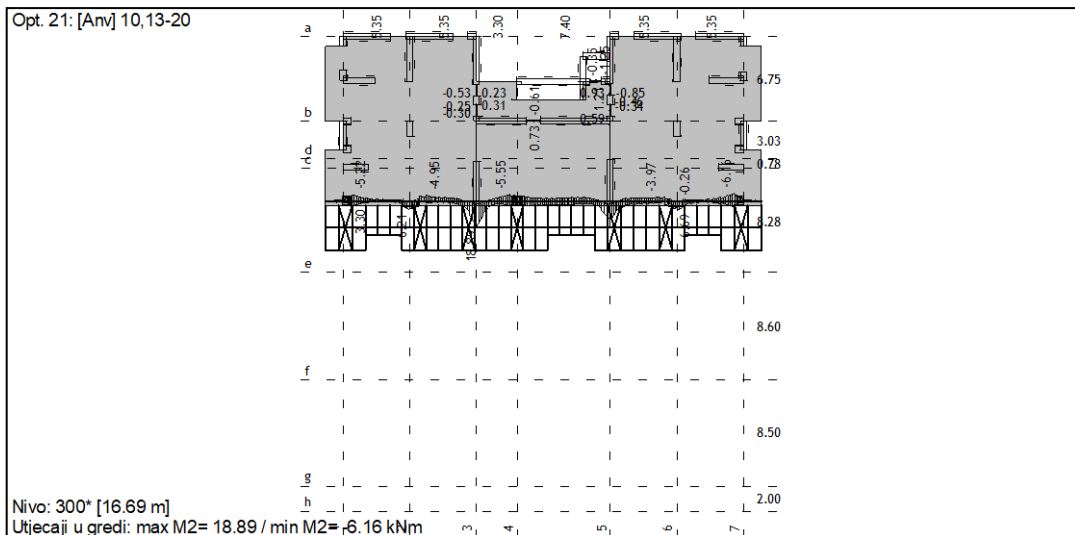
Slika 109, Rezne sile u gredama nivo 300*



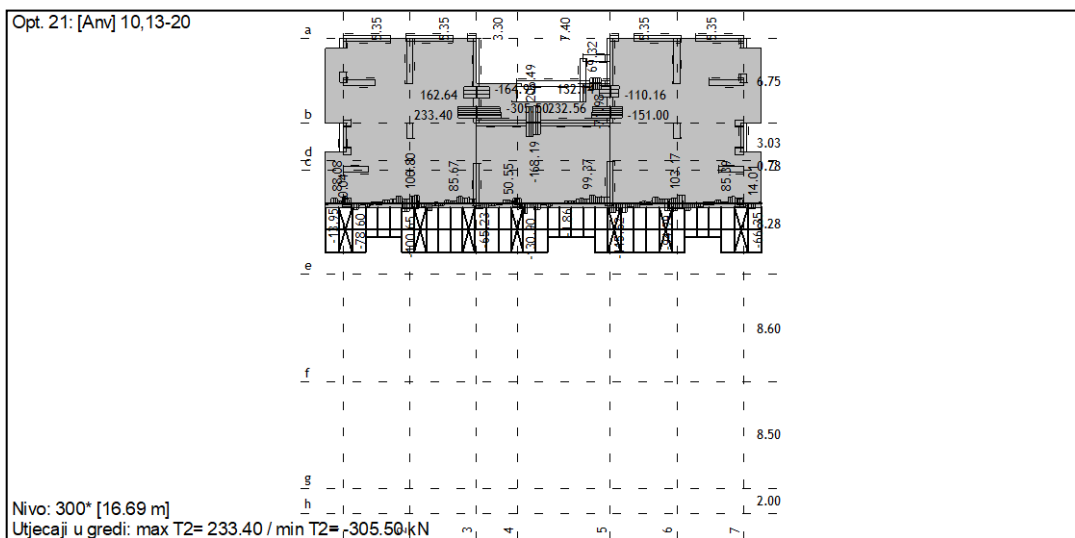
Slika 110, Rezne sile u gredama nivo 300*



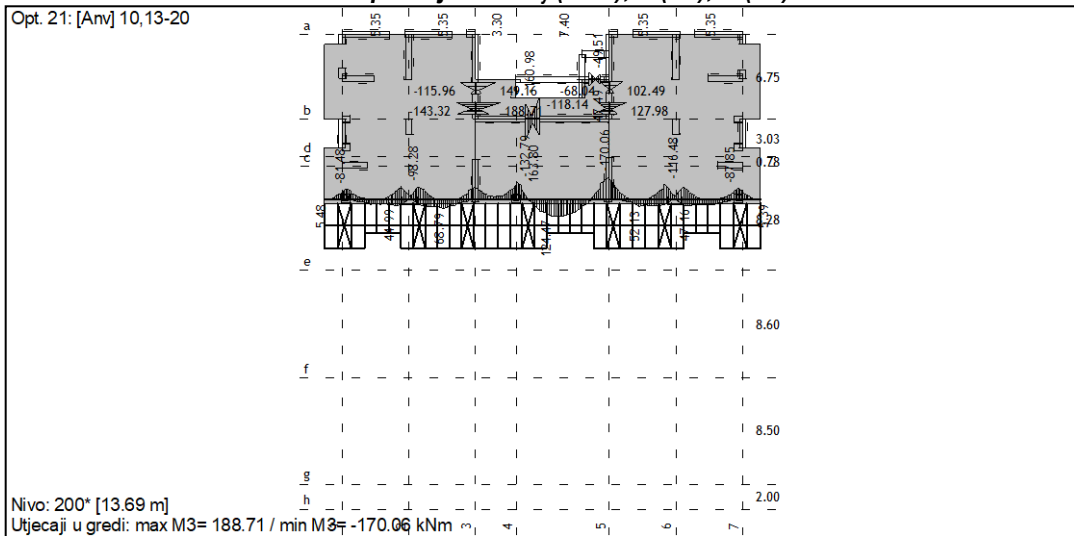
Slika 111, Rezne sile u gredama nivo 300*



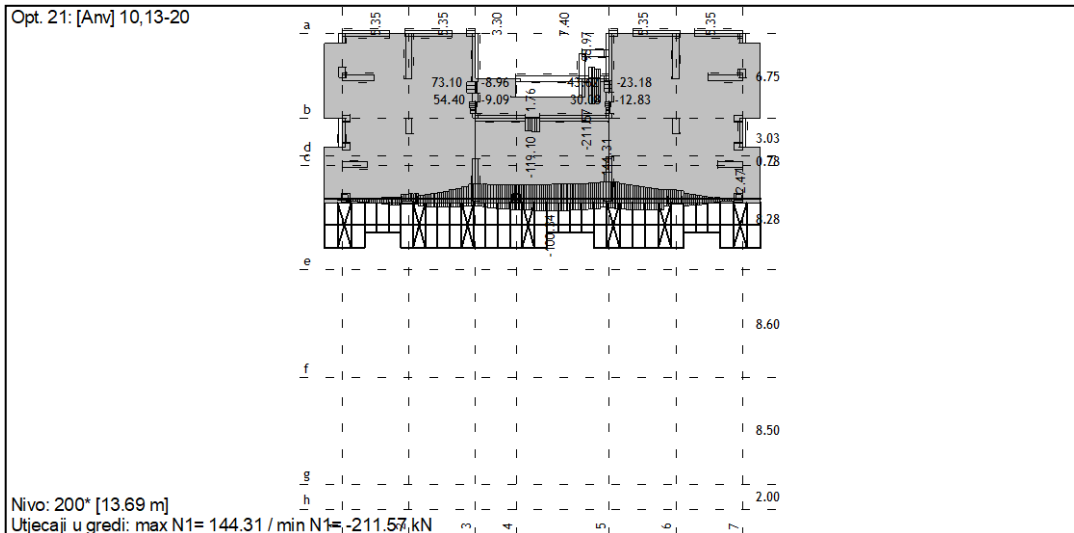
Slika 112, Rezne sile u gredama nivo 300*



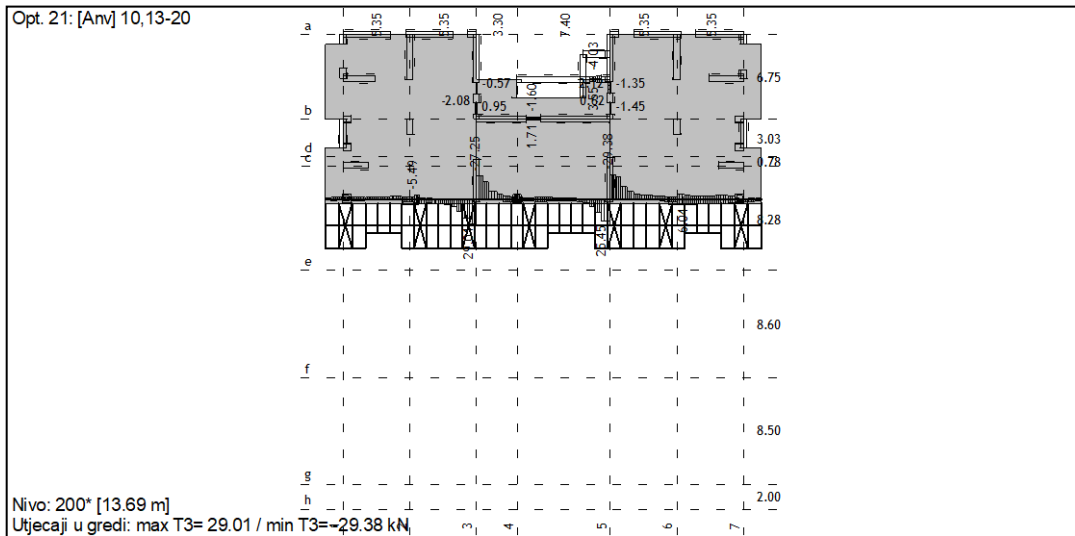
Grede pozicija 200: M_y (kNm), V (kN), N (kN)



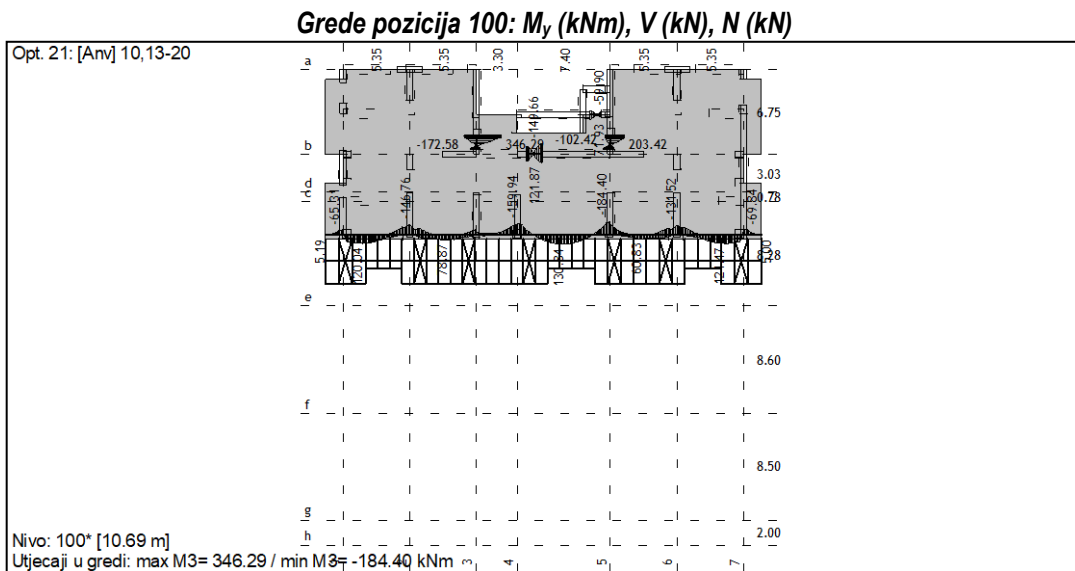
Slika 113, Rezne sile u gredama nivo 200*



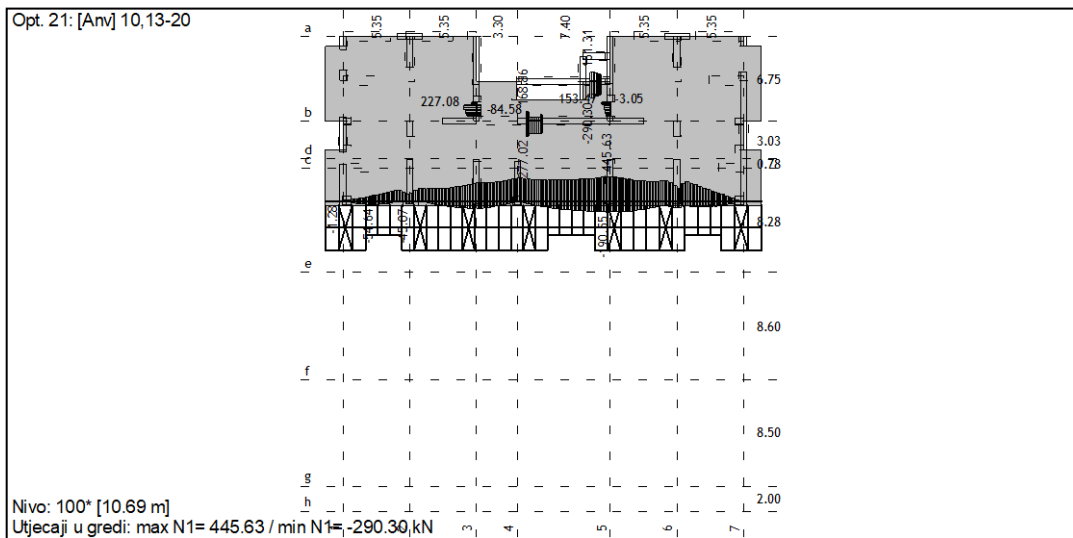
Slika 114, Rezne sile u gredama nivo 200*



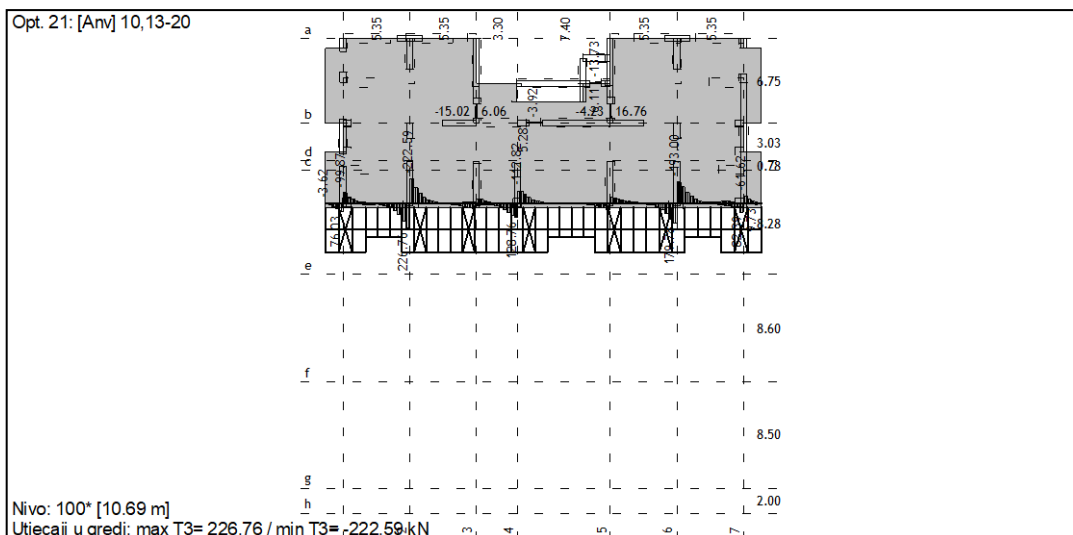
Slika 115, Rezne sile u gredama nivo 200*



Slika 116, Rezne sile u gredama nivo 100*

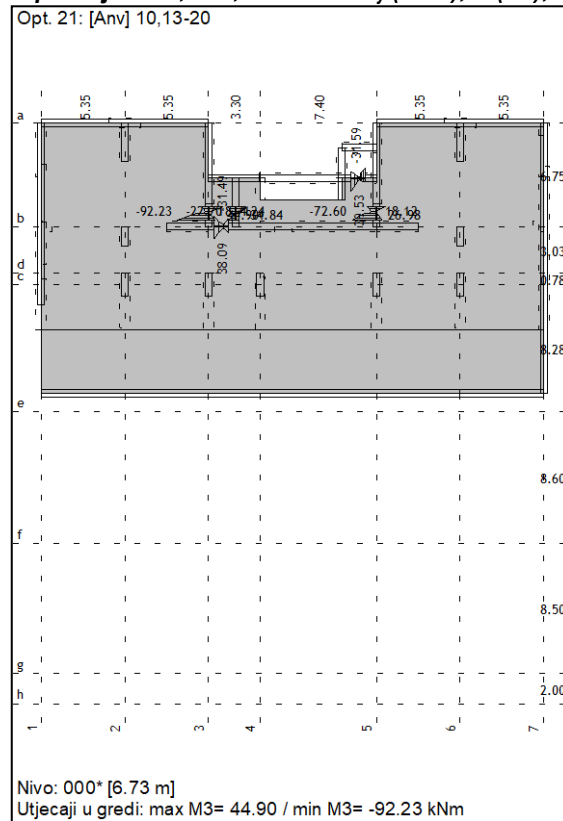


Slika 117, Rezne sile u gredama nivo 100*

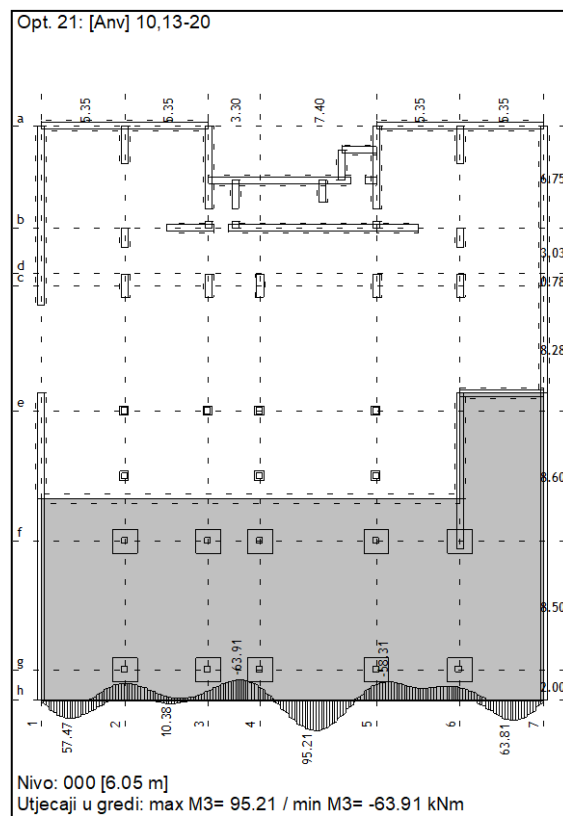


Slika 118, Rezne sile u gredama nivo 100*

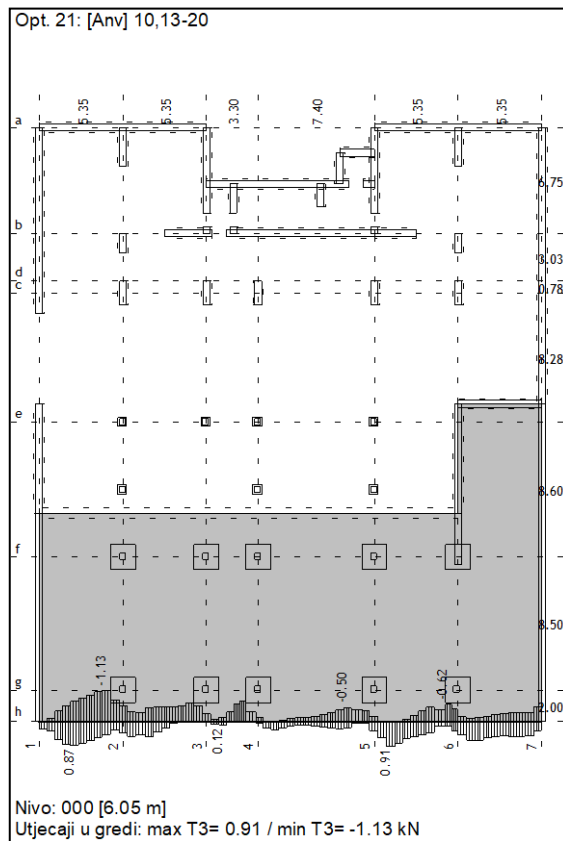
Grede pozicija 000*, 000, -100/000: M_y (kNm), V (kN), N (kN)



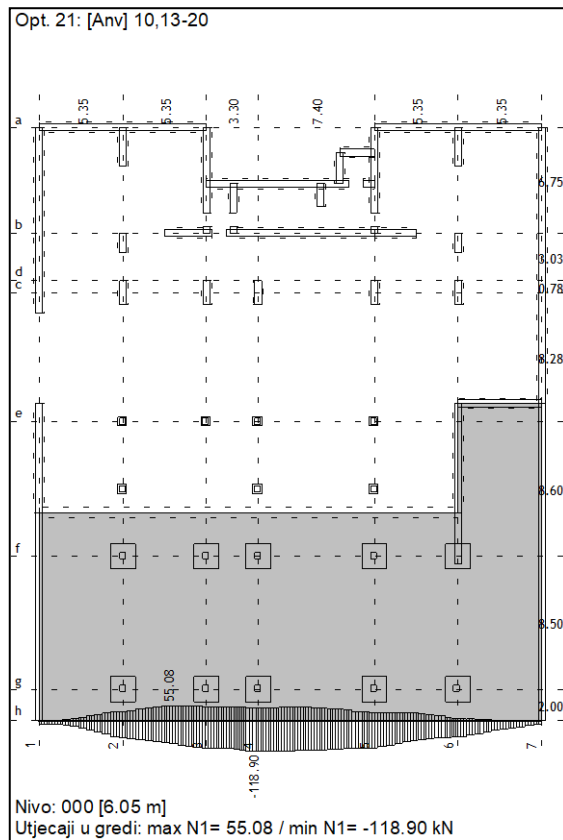
Slika 119, Rezne sile u gredama



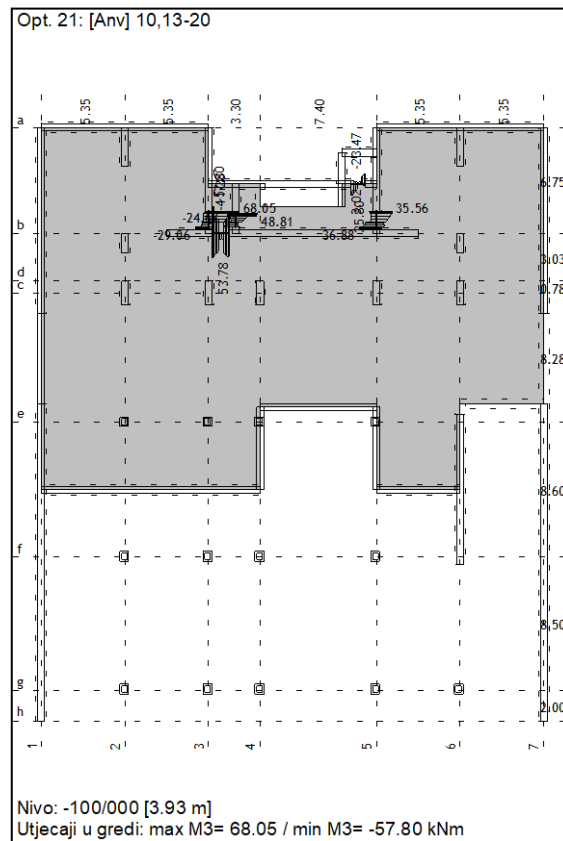
Slika 120, Rezne sile u gredama



Slika 121, Rezne sile u gredama



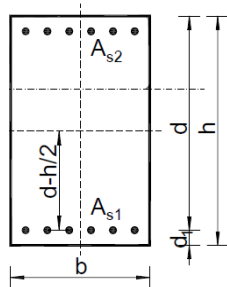
Slika 122, Rezne sile u gredama



Slika 123, Rezne sile u gredama

3.1 Dimenzioniranje grednih elemenata

Poprečni presjek:



Dimenzioniranje grednih nosača provedeno je automatski računalnim programom.

Dimenzioniranje na moment savijanja:

Mjerodavan je slijedeći izraz:

$$M_{Eds} = M_{Ed} \pm N_{Ed} \cdot (d-h/2)$$

Uzdužna armatura se određuje iz donjih izraza, mjerodavan je izraz koji daje manju površinu armature:

$$\text{- za fiksiranu deformaciju u betonu } \varepsilon_{c2}=3,5\%: A_{S1} = M_{Eds} / (\zeta \cdot d \cdot \sigma_{s1}) \pm N_{Ed} / \sigma_{s1}$$

$$\text{- za fiksiranu deformaciju u armaturi } \varepsilon_{s1}=10,0\%: A_{S1} = M_{Eds} / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd}) \pm N_{Ed} / f_{yd}$$

Beton:

C25/30

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 25,0/1,50 = 16,7$$

MPa

$$f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$$

$$v = 0,6(1 - f_{ck}/250) =$$

$$0,54$$

$$\rho_{min} = 0,0013$$

$$\rho_{w,min} = 0,0008$$

Beton:

C30/37

$$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 30,0/1,50 = 20,0$$

MPa

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$$

$$v = 0,6(1 - f_{ck}/250) =$$

$$0,528$$

$$\rho_{min} = 0,0013$$

$$\rho_{w,min} = 0,0009$$

Armatura:

B500B

$$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 500,0/1,15 =$$

$$434,8 \text{ MPa}$$

Dimenzioniranje na poprečnu silu:

Proračunska vrijednost otpornosti betonskog presjeka na djelovanje poprečne sile:

$$V_{Rdc} \equiv (C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d; \sigma_{cp} = 0; C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c, k = 1 + \sqrt{200/d} < 2,0 \text{ (d u mm)}$$

$$V_{Rdc} > (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d; v_{min} = 0,035 \cdot k_1^{1,5} \cdot f_{ck}^{0,5}, k_1 = 0,15$$

Ukoliko je $V_{Ed} > V_{Rdc}$ potrebno je proračunati poprečnu armaturu:

$$A_{sw} = V_{Ed} \cdot s_w / (f_{ywd} \cdot z)$$

Maksimalna otpornost elementa na djelovanje poprečne sile:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot \Phi + \tan \Phi); \alpha_{cw} = 1, v_1 = 0,6$$

$$A_{sw,max} < 0,5 \cdot \alpha_{cw} \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot s_w / (f_{ywd})$$

Ukoliko je $V_{Ed} < V_{Rdc}$ potrebno je osigurati minimalnu poprečnu armaturu:

$$A_{sw,min} = \rho_{w,min} \cdot s_w \cdot b_w; \rho_{w,min} = (0,08 \cdot \sqrt{f_{ck}}) / f_{yk}$$

Kontrola tlačnih štapova:

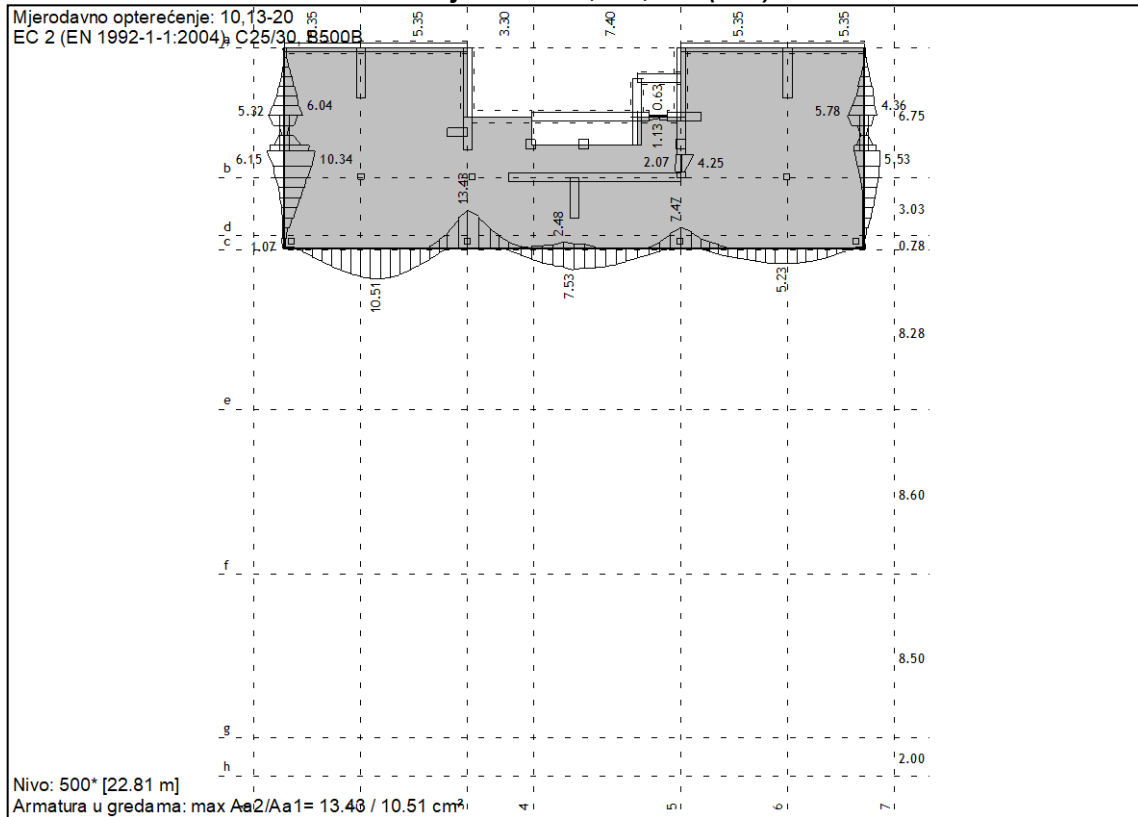
$$V_{Ed} < 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot d;$$

U rezultatima dimenzioniranja dat je dijagram poprečne sile V_{ed} i dijagram poprečne armature za $V_{Ed} \cdot s_w / (f_{ywd} \cdot z)$. Ukoliko je $V_{Ed} < V_{Rdc}$ greda će se armirati minimalnom poprečnom armaturom, sve prema:

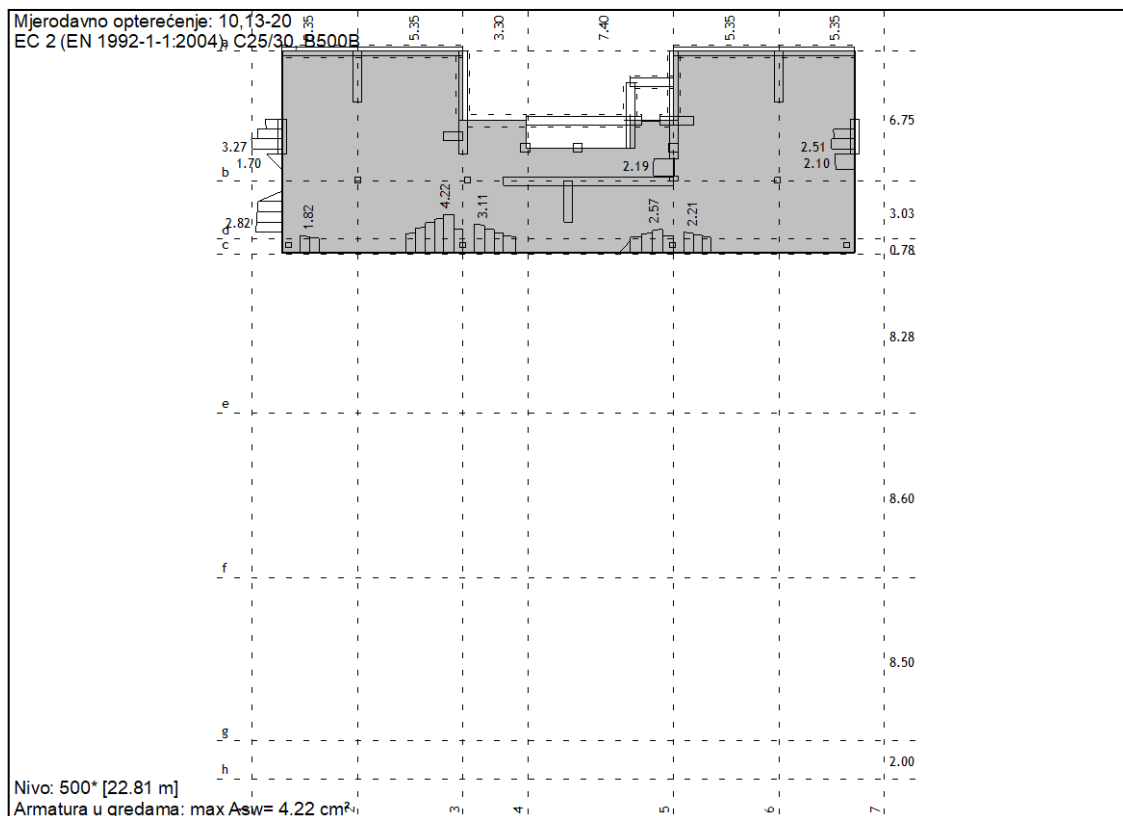
$$\text{Uzdužna minimalna armatura: } A_{s,min} = \rho_{min} \cdot b_w \cdot d$$

$$\text{Poprečna minimalna armatura: } A_{sw,min} = \rho_{w,min} \cdot b_w \cdot 100$$

Pozicija 500*: A_{s1} , A_{s2} , A_{sw} (cm²)

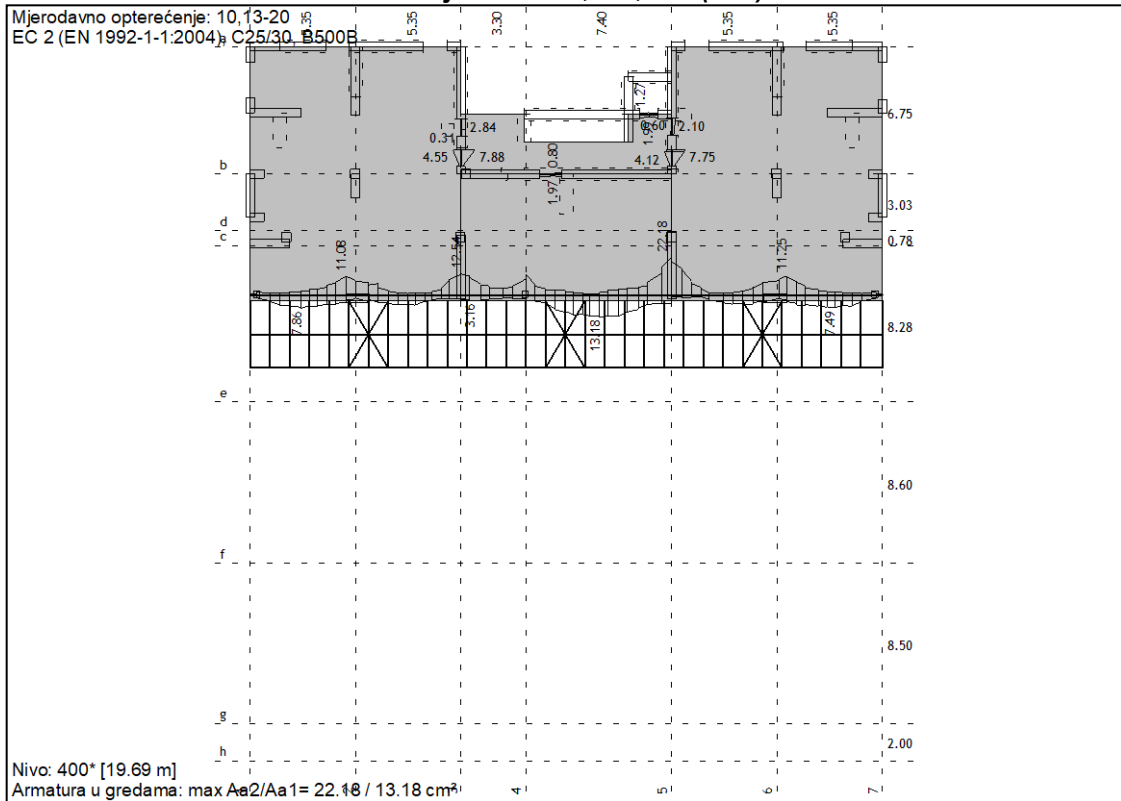


Slika 124, Armatura u gredama nivo 500*

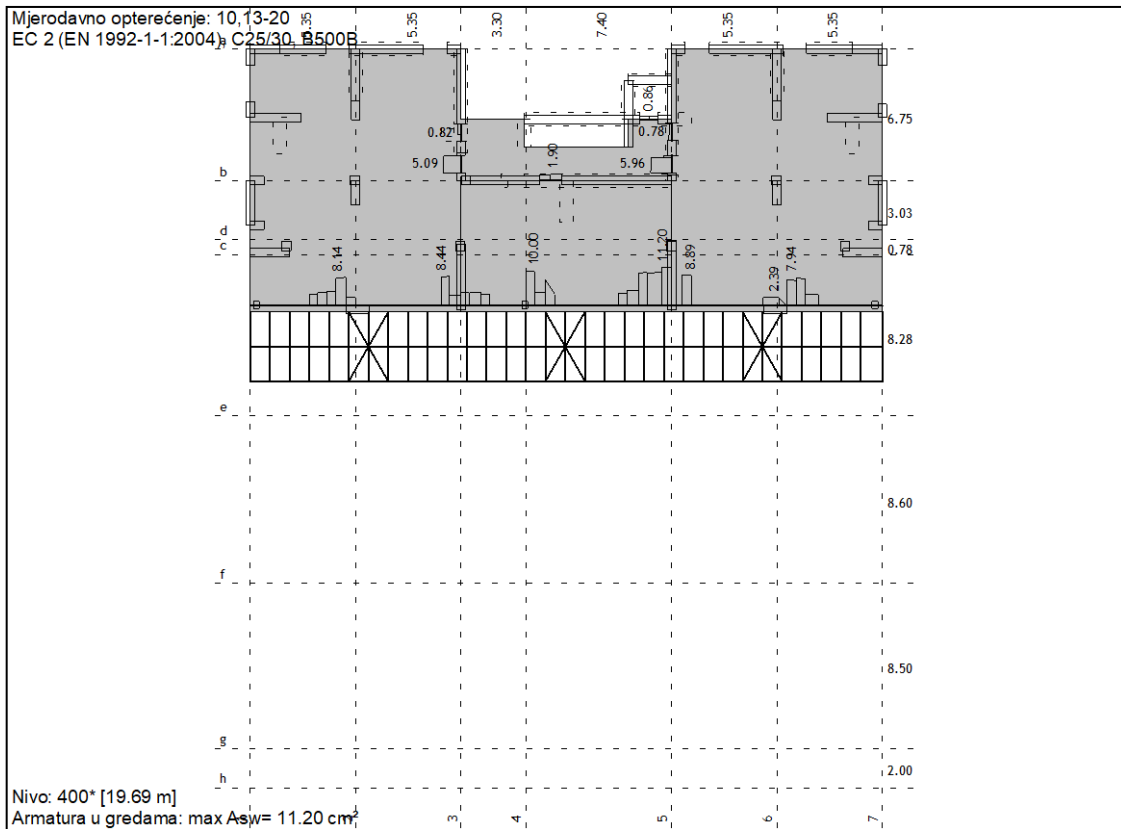


Slika 125, Armatura u gredama nivo 500*

Pozicija 400*: A_{s1} , A_{s2} , A_{sw} (cm²)

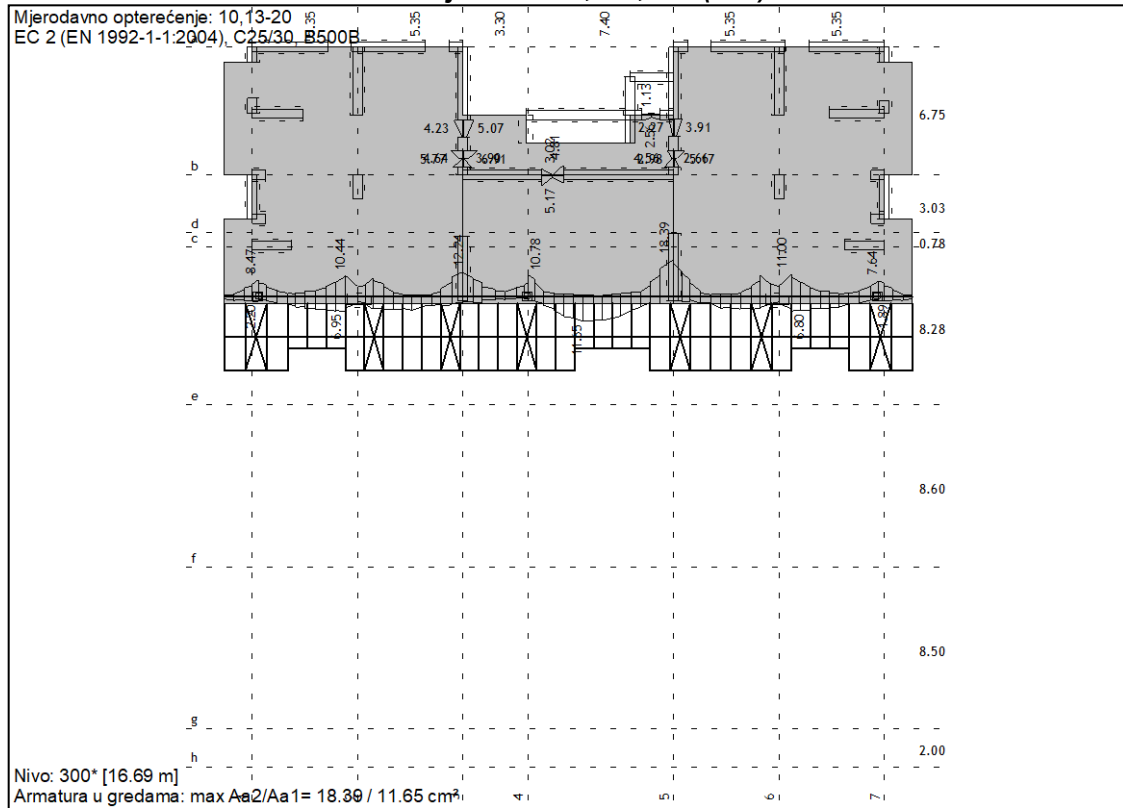


Slika 126, Armatura u gredama nivo 400*

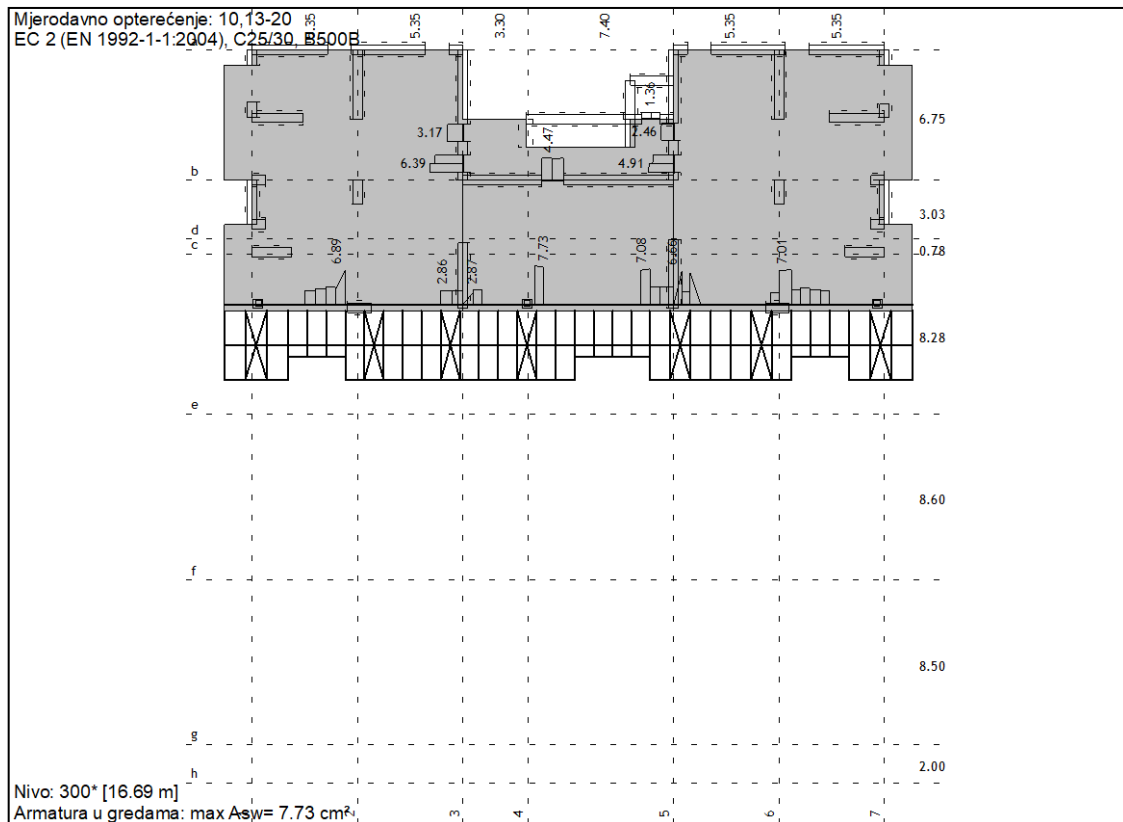


Slika 127, Armatura u gredama nivo 400*

Pozicija 300*: A_{s1} , A_{s2} , A_{sw} (cm²)

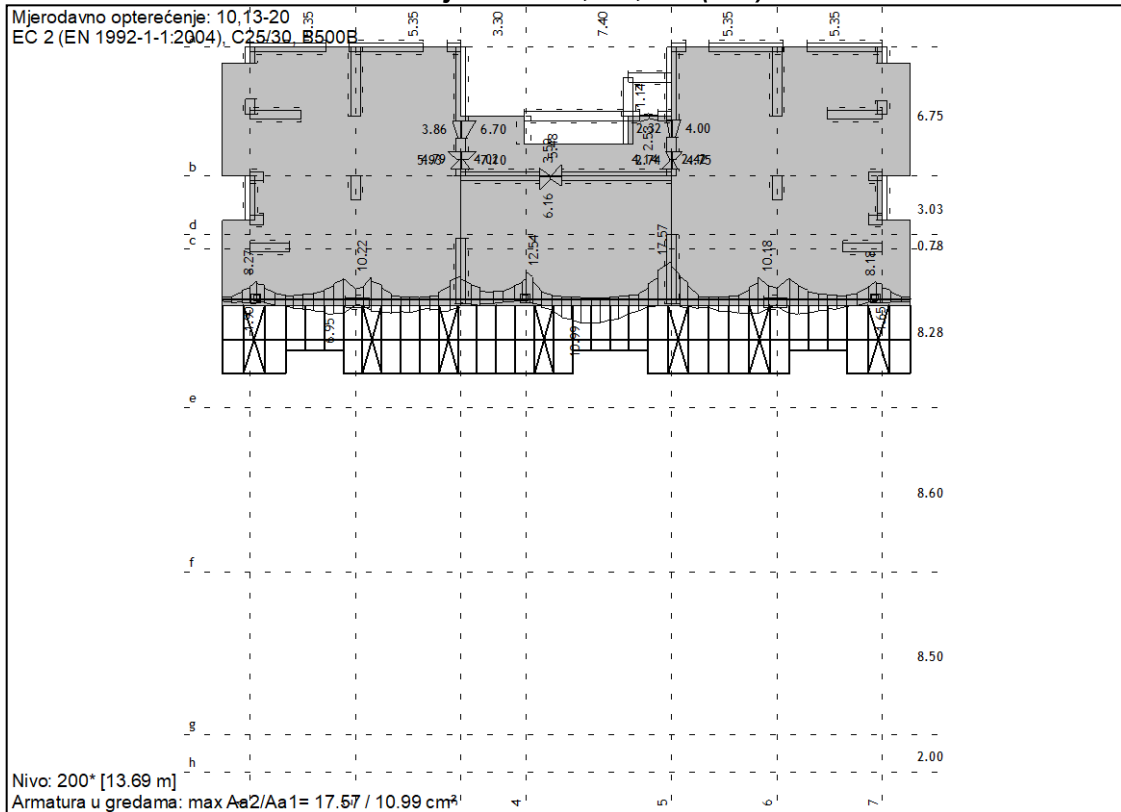


Slika 128, Armatura u gredama nivo 300*

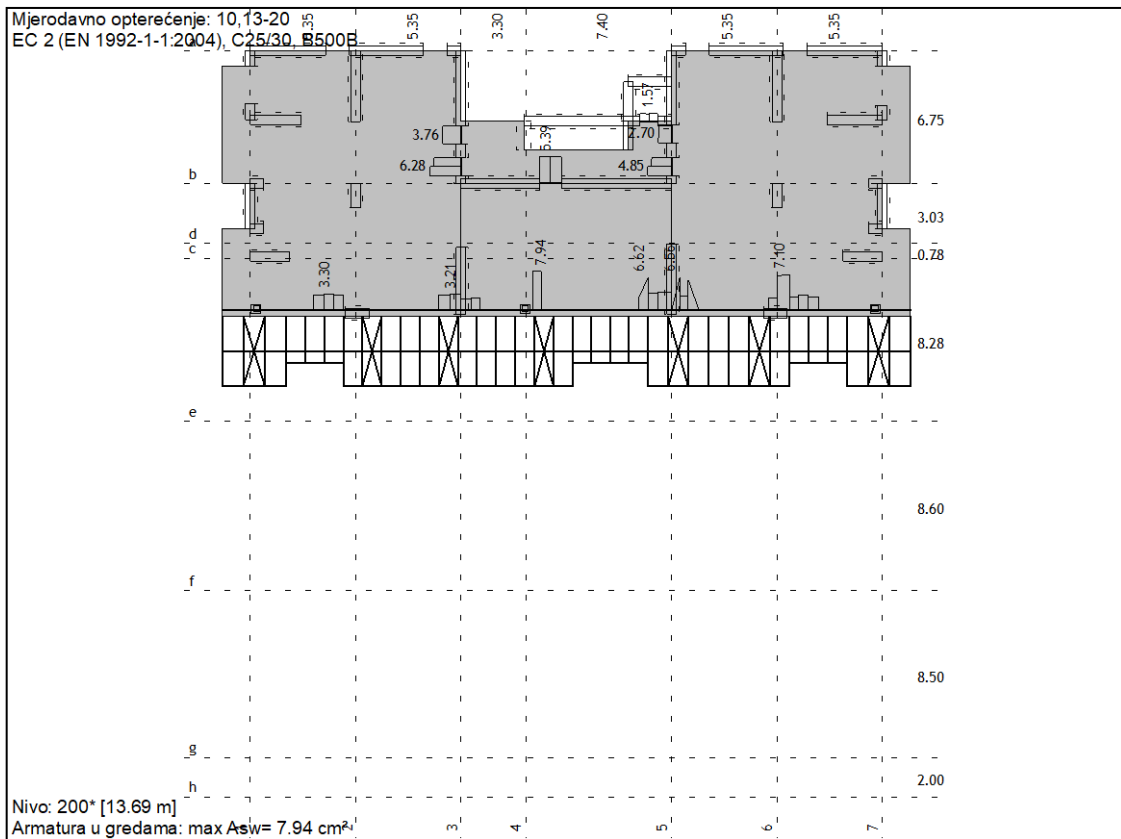


Slika 129, Armatura u gredama nivo 300*

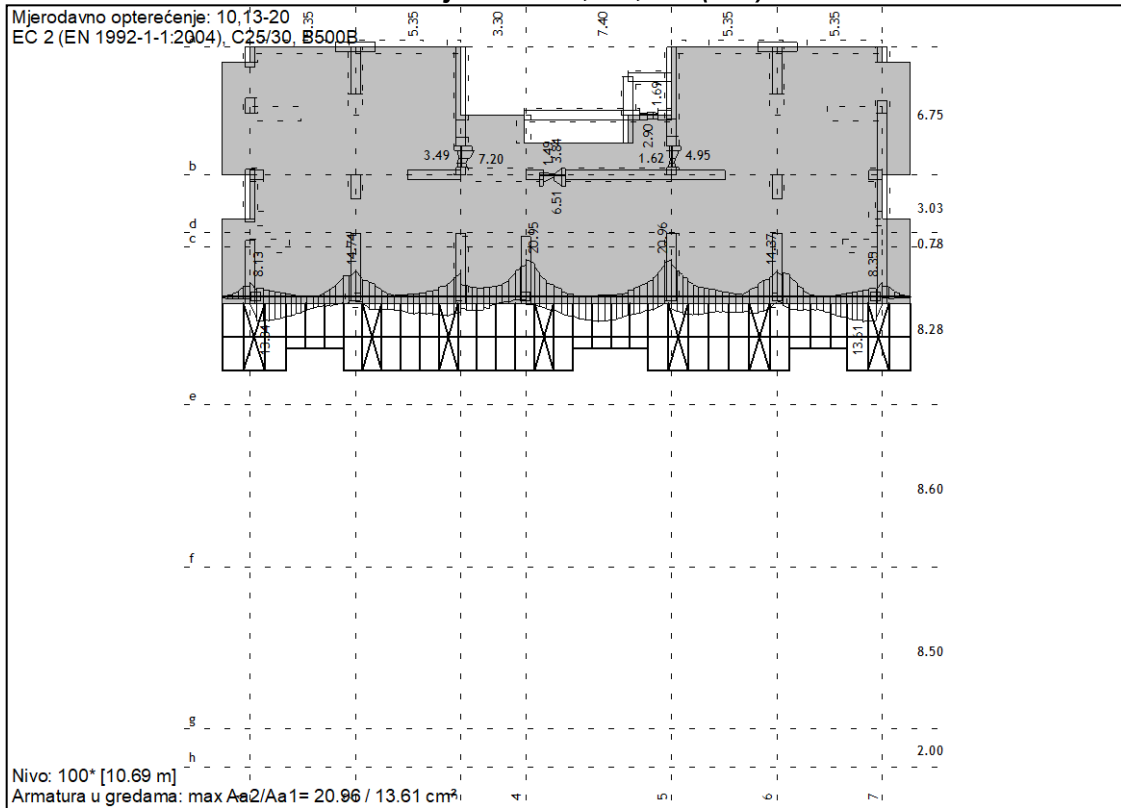
Pozicija 200*: A_{s1} , A_{s2} , A_{sw} (cm²)



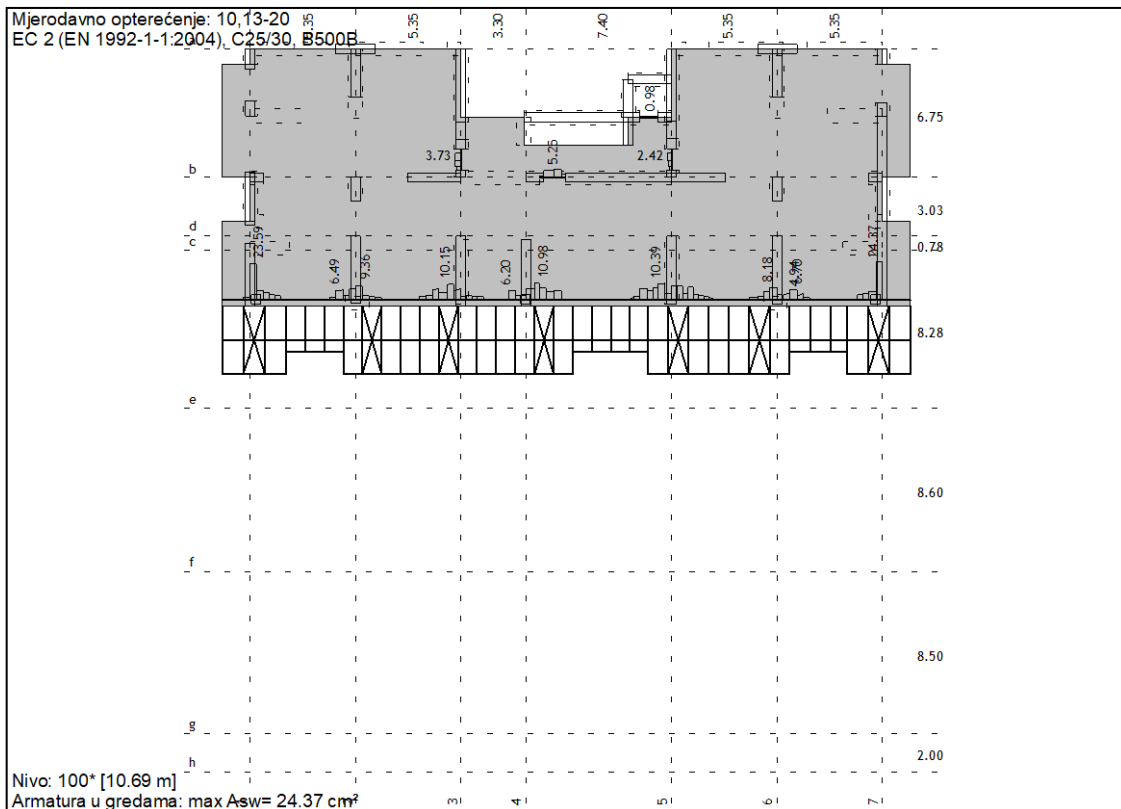
Slika 130, Armatura u gredama nivo 200*



Pozicija 100*: A_{s1} , A_{s2} , A_{sw} (cm²)

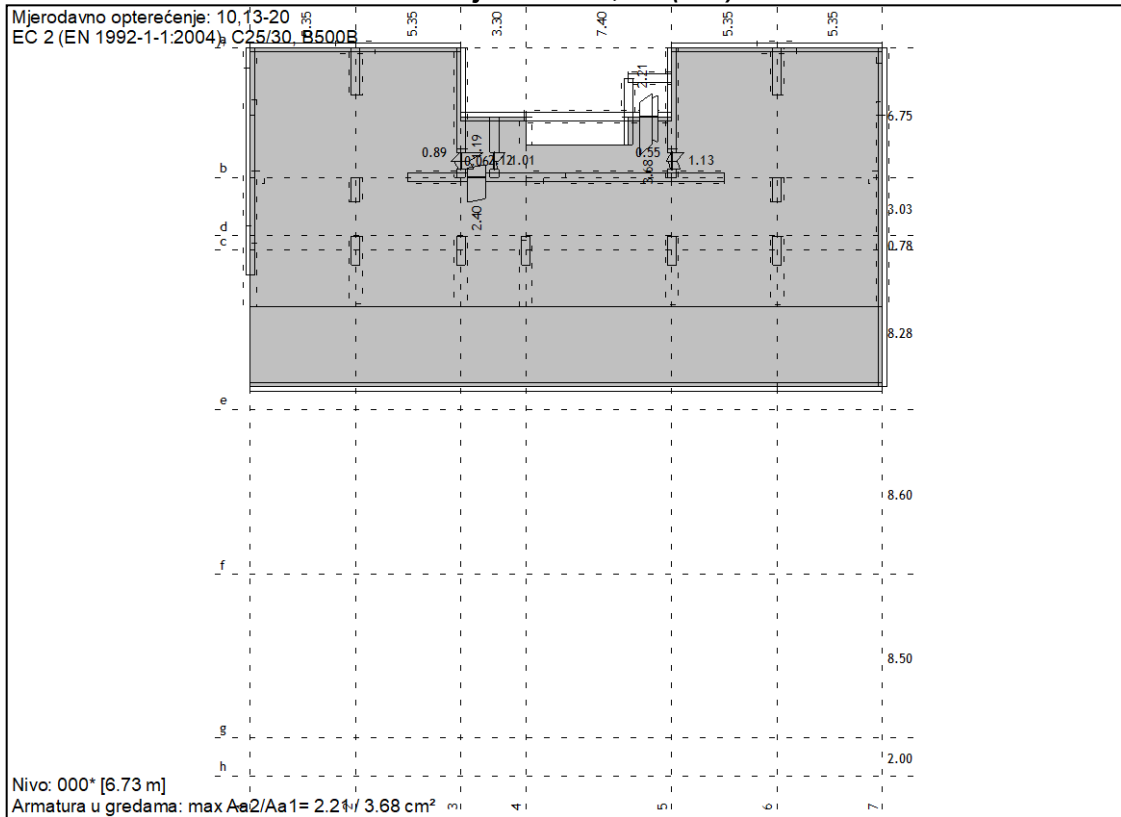


Slika 131, Armatura u gredama nivo 100*

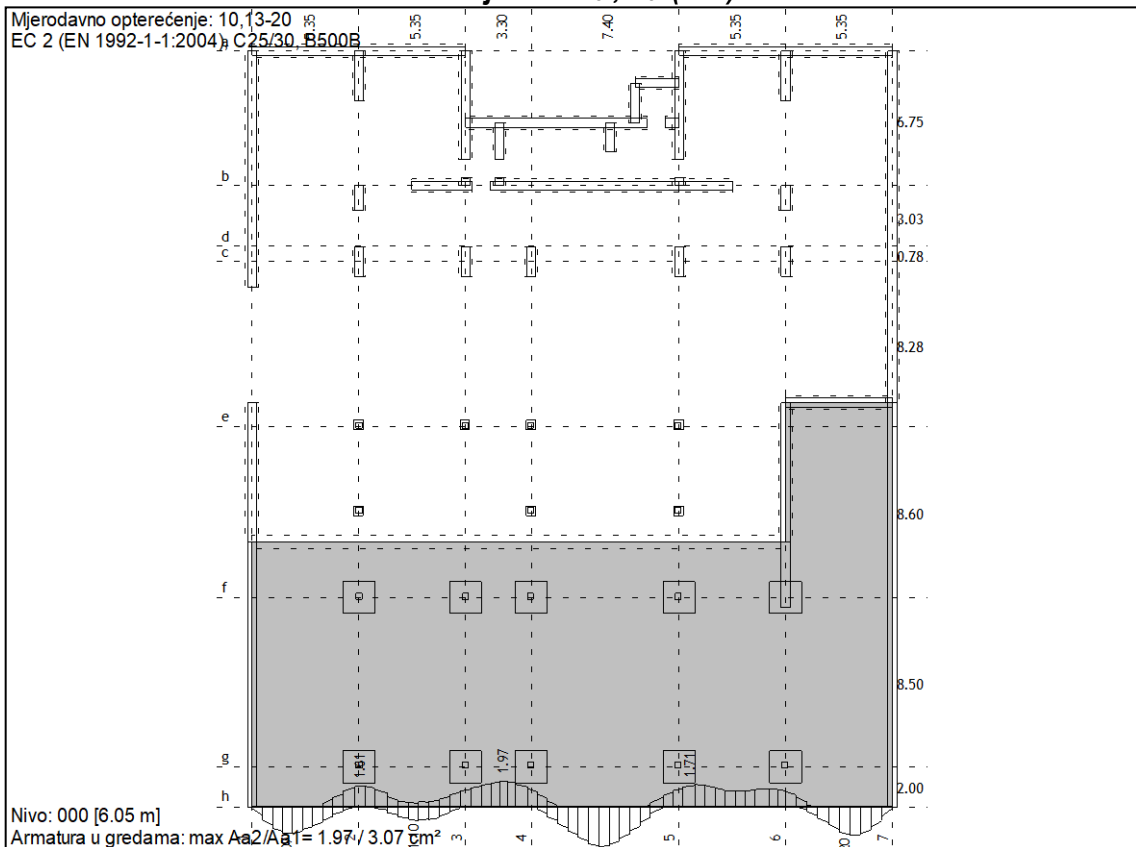


Slika 132, Armatura u gredama nivo 100*

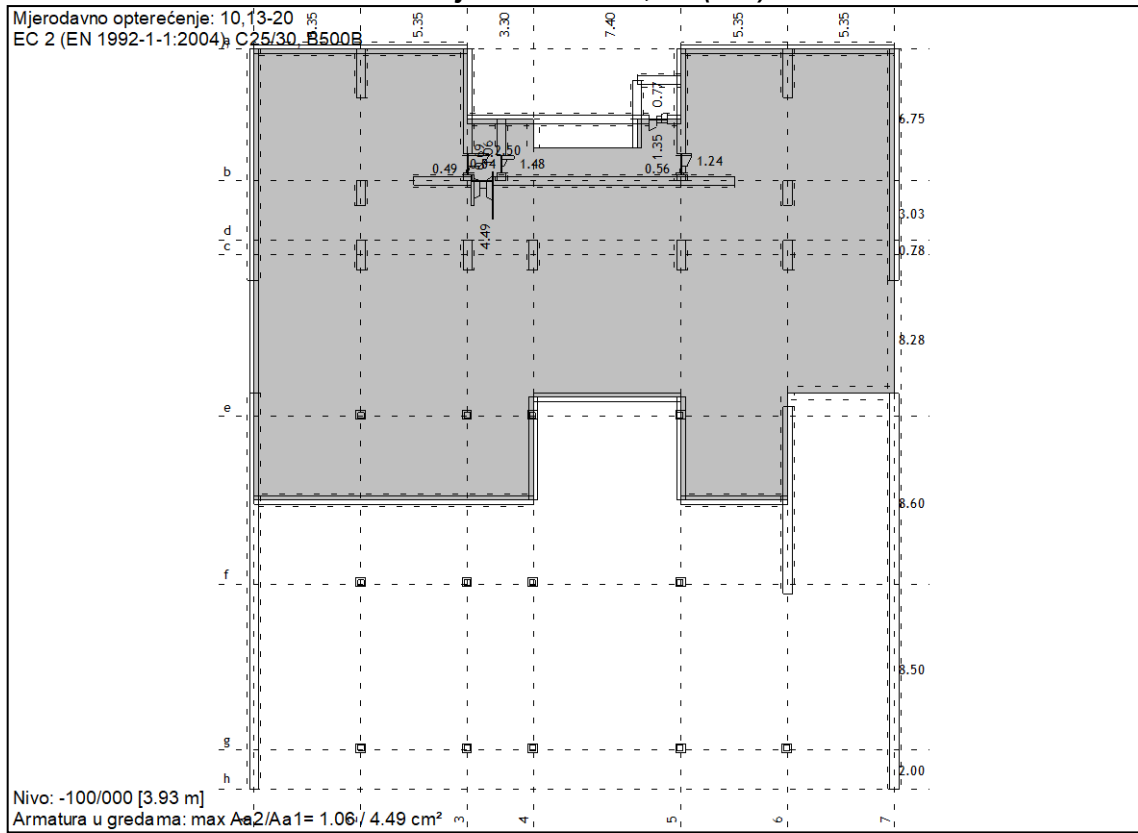
Pozicija 000*: A_{s1} , A_{s2} (cm²)



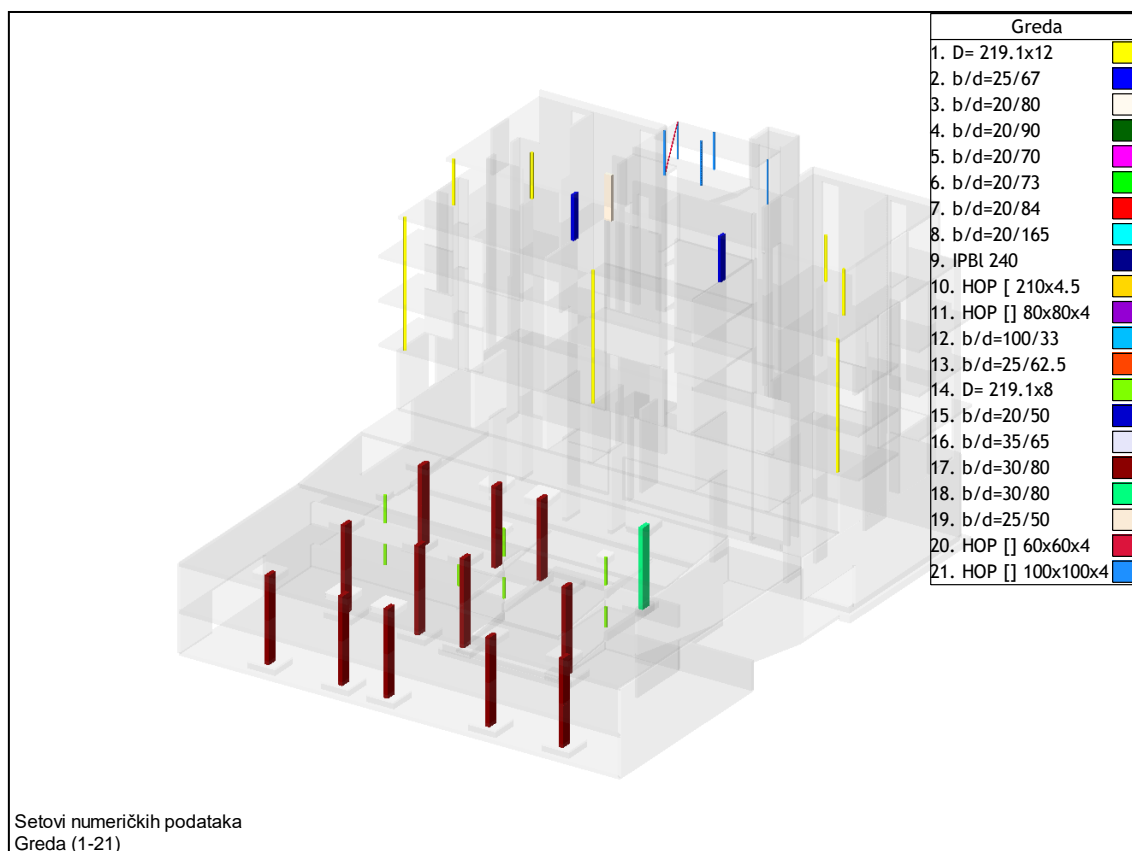
Pozicija 000: A_{s1} , A_{s2} (cm²)



Pozicija -100/000: A_{s1} , A_{s2} (cm²)



3.2 Armiranobetonski i čelični stupovi



Slika 133, Setovi numeričkih podataka

S 30/80, C30/37

Tablica 31, Rezne sile u stupovima, Anv.

Rezne sile u gredama - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 21. [Anv] 10,13-20						
Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]	T2 [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
(9904 - 8190)	A(N1-)	2.748	 -2937.0 	5.802	-108.03	3.718
(5815 - 4512)	A(N1-)	2.748	 -2322.7 	-7.959	-96.462	1.001
(11442 - 9545)	A(N1-)	2.850	 -2227.2 	-4.261	-3.167	3.708
(6331 - 4974)	A(N1-)	2.850	 -2142.6 	-1.303	-29.732	-1.464
(12155 - 9904)	A(N1-)	3.098	 -2130.3 	-44.100	174.79	36.364
(2506 - 1817)	A(N1-)	2.850	 -2080.7 	-0.051	4.884	-2.999
(9262 - 7615)	A(N1-)	2.850	 -2049.9 	10.075	-43.591	-16.238
(5298 - 4060)	A(N1-)	2.850	 -1914.9 	-8.223	-17.264	4.387
(767 - 415)	A(N1-)	2.850	 -1703.5 	-2.468	-25.461	-0.340
(7429 - 5815)	A(N1-)	3.098	 -1691.9 	45.688	133.76	-27.244
(11442 - 9545)	A(T2-)	0.101	-1087.2	 -113.33 	39.282	-15.840
(11004 - 9262)	A(T2-)	2.684	-1051.9	 -59.305 	-66.695	-5.628
(13651 - 11442)	A(T2+)	2.684	-1116.3	 57.120 	-17.161	-9.018
(7429 - 5815)	A(T2+)	3.200	-638.95	 50.349 	111.41	-2.402
(3579 - 2553)	A(T2+)	3.200	-540.87	 49.693 	-122.96	1.028
(6870 - 5298)	A(T2-)	3.200	-709.32	 -47.881 	-186.21	-3.662
(7716 - 6331)	A(T2+)	2.684	-934.95	 46.008 	-19.646	21.380
(12155 - 9904)	A(T2-)	3.098	-2130.3	 -44.100 	174.79	36.364
(1319 - 767)	A(T2-)	3.200	-724.00	 -40.330 	-121.25	-22.989
(5769 - 4331)	A(T2-)	3.200	-603.79	 -37.843 	19.540	-14.225
(6870 - 5298)	A(M2+)	0.000	-1126.6	-35.690	 611.52 	-59.967
(9950 - 8018)	A(M2+)	0.000	-1003.8	4.215	 490.18 	10.031
(3579 - 2553)	A(M2+)	0.000	-870.95	41.783	 458.79 	71.560
(2529 - 1734)	A(M2+)	0.000	-592.30	-19.729	 388.20 	-32.830
(1319 - 767)	A(M2+)	0.000	-1018.8	-19.201	 381.46 	-33.538
(12155 - 9904)	A(M2-)	0.000	-2105.2	-44.100	 -318.22 	-100.26
(6870 - 5298)	A(M2-)	3.200	-1152.5	-35.690	 -304.57 	54.242
(3579 - 2553)	A(M2-)	3.200	-896.87	41.783	 -240.46 	-62.146

(9950 - 8018)	A(M2-)	3.200	-1029.7	4.215	 -223.62 	-3.456
(9904 - 8190)	A(M2-)	2.850	-1951.5	-5.552	 -213.20 	4.093
(7429 - 5815)	A(M3+)	0.000	-1666.8	45.688	-172.68	 114.30
(13651 - 11442)	A(M3+)	0.000	-1100.2	57.120	73.406	 108.12
(12155 - 9904)	A(M3-)	0.000	-2105.2	-44.100	-318.22	 -100.26
(11004 - 9262)	A(M3-)	0.000	-1035.8	-59.305	-76.355	 -98.221
(3579 - 2553)	A(M3+)	0.000	-521.67	49.693	261.49	 84.633
(6870 - 5298)	A(M3-)	0.000	-690.12	-47.881	283.24	 -80.446
(7716 - 6331)	A(M3+)	0.000	-918.85	46.008	103.59	 78.342
(3579 - 2553)	A(M3-)	3.200	-557.60	-0.850	-144.76	 -74.386
(6870 - 5298)	A(M3+)	3.200	-702.02	3.522	-147.24	 72.774
(1319 - 767)	A(M3-)	0.000	-704.80	-40.330	240.42	 -69.745
(21568 - 15423)	A(N1-)	5.534	 -2461.1 	11.019	6.927	11.922
(21568 - 15423)	A(T2+)	2.785	-1721.2	 269.39 	-18.079	46.055
(21568 - 15423)	A(T2-)	2.785	-1700.5	 -13.231 	-10.810	19.787
(21568 - 15423)	A(M2+)	0.000	-1180.8	76.079	 78.795 	114.10
(21568 - 15423)	A(M2-)	2.684	-1265.1	6.916	 -41.443 	-100.63
(21568 - 15423)	A(M3+)	0.000	-1729.2	107.50	78.229	 163.19
(21568 - 15423)	A(M3-)	2.684	-1750.9	107.50	-40.690	 -125.37

Kontrola naprezanja:

- 1) $\sigma_{c,Ed} = N_{Ed}/A_c = 2937 / 2400 = 1,22 \text{ kN/cm}^2 < 0,85 \cdot f_{cd} = 1,70 \text{ kN/cm}^2$
- 2) $\sigma_{c,Ed} = N_{Ed}/A_c = 2090 / 2400 = 0,87 \text{ kN/cm}^2 < 0,45 \cdot f_{ck} = 1,35 \text{ kN/cm}^2$ (nazovistalna kombinacija)
- 3) $\sigma_{c,Ed} = N_{Ed}/A_c = 1672 / 2400 = 0,69 \text{ kN/cm}^2 < 0,60 \cdot f_{ck} = 1,80 \text{ kN/cm}^2$ (karakteristična kombinacija)
- 4) $\sigma_{c,Ed} = N_{Ed}/A_c = 1716 / 2400 = 0,71 \text{ kN/cm}^2 < 0,65 \cdot f_{cd} = 1,30 \text{ kN/cm}^2$ (potresna kombinacija)

S 20/50, C30/37

Tablica 32, Rezne sile u stupovima, Anv.

Rezne sile u gredama - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 21. [Anv] 10,13-20

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]	T2 [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
(37493 - 34281)	A(N1-)	3.120	 -696.35 	-3.600	-40.565	4.077
(47179 - 44672)	A(N1-)	3.120	 -461.70 	-2.620	-5.686	5.291
(37493 - 34281)	A(T2-)	3.120	-547.07	 -8.191 	-52.545	-6.752
(47179 - 44672)	A(T2-)	3.120	-379.93	 -8.172 	-26.781	-7.096
(47179 - 44672)	A(T2+)	3.120	-234.39	 4.518 	16.484	13.166
(37493 - 34281)	A(T2+)	3.120	-431.74	 3.717 	-3.890	11.626
(37493 - 34281)	A(M2+)	0.000	-411.16	1.711	 65.443 	1.714
(37493 - 34281)	A(M2-)	3.120	-559.85	-6.186	 -54.780 	-3.635
(47179 - 44672)	A(M2-)	0.000	-372.13	-8.172	 -42.688 	-12.332
(47179 - 44672)	A(M2+)	0.000	-226.59	4.518	 39.450 	7.002
(37493 - 34281)	A(M3-)	0.000	-539.27	-8.191	-15.879	 -13.933
(47179 - 44672)	A(M3+)	3.120	-234.39	4.518	16.484	 13.166
(47179 - 44672)	A(M3-)	0.000	-372.13	-8.172	-42.688	 -12.332
(37493 - 34281)	A(M3+)	3.120	-431.74	3.717	-3.890	 11.626

Kontrola naprezanja:

- 1) $\sigma_{c,Ed} = N_{Ed}/A_c = 697 / 1000 = 0,69 \text{ kN/cm}^2 < 0,85 \cdot f_{cd} = 1,70 \text{ kN/cm}^2$
- 2) $\sigma_{c,Ed} = N_{Ed}/A_c = 306 / 1000 = 0,31 \text{ kN/cm}^2 < 0,45 \cdot f_{ck} = 1,35 \text{ kN/cm}^2$ (nazovistalna kombinacija)
- 3) $\sigma_{c,Ed} = N_{Ed}/A_c = 337 / 1000 = 0,34 \text{ kN/cm}^2 < 0,60 \cdot f_{ck} = 1,80 \text{ kN/cm}^2$ (karakteristična kombinacija)
- 4) $\sigma_{c,Ed} = N_{Ed}/A_c = 380 / 1000 = 0,38 \text{ kN/cm}^2 < 0,65 \cdot f_{cd} = 1,30 \text{ kN/cm}^2$ (potresna kombinacija)

S 25/50, C30/37

Tablica 33, Rezne sile u stupovima, Anv

Rezne sile u gredama - Ekstremne vrijednosti - Opterećenje: 21. [Anv] 10,13-20

Oznaka	LC	x [m]	N1 [kN]	T2 [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
(41123 - 38049)	A(N1-)	3.120	 -428.17 	-28.083	3.925	31.014
(41123 - 38049)	A(T2-)	3.120	-419.69	 -28.142 	-14.442	10.627
(41123 - 38049)	A(M2-)	0.000	-400.73	-25.392	 -45.100 	-53.154
(41123 - 38049)	A(M2+)	3.120	-152.04	-11.091	 36.348 	26.579
(41123 - 38049)	A(M3-)	0.000	-409.94	-28.142	-29.435	 -58.530
(41123 - 38049)	A(M3+)	3.120	-428.17	-28.083	3.925	 31.014

Kontrola naprezanja:

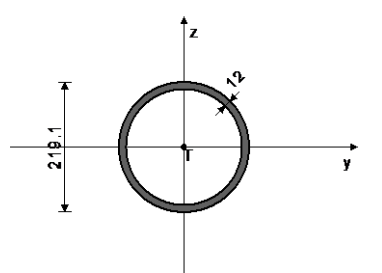
- 1) $\sigma_{c,Ed} = N_{Ed}/A_c = 429 / 1250 = 0,34 \text{ kN/cm}^2 < 0,85 \cdot f_{cd} = 1,70 \text{ kN/cm}^2$
- 2) $\sigma_{c,Ed} = N_{Ed}/A_c = 284 / 1250 = 0,23 \text{ kN/cm}^2 < 0,45 \cdot f_{ck} = 1,35 \text{ kN/cm}^2$ (nazovistalna kombinacija)
- 3) $\sigma_{c,Ed} = N_{Ed}/A_c = 313 / 1250 = 0,25 \text{ kN/cm}^2 < 0,60 \cdot f_{ck} = 1,80 \text{ kN/cm}^2$ (karakteristična kombinacija)
- 4) $\sigma_{c,Ed} = N_{Ed}/A_c = 420 / 1250 = 0,34 \text{ kN/cm}^2 < 0,65 \cdot f_{cd} = 1,30 \text{ kN/cm}^2$ (potresna kombinacija)

Proračun nosivosti čeličnih stupova**Ø219.1x12mm, S235**

ŠTAP 24377-27812

POPREČNI PRESJEK: Cjevasti [S 275] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	78.070 cm ²
Ay =	39.018 cm ²
Az =	39.018 cm ²
Ix =	8395.5 cm ⁴
Iy =	4199.9 cm ⁴
Iz =	4199.9 cm ⁴
Wy =	383.38 cm ³
Wz =	383.38 cm ³
Wy,pl =	515.26 cm ³
Wz,pl =	515.26 cm ³
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

(fy = 27.5 kN/cm², fu = 43.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

10. γ=0.79	11. γ=0.56	20. γ=0.50
16. γ=0.48	19. γ=0.46	15. γ=0.44
14. γ=0.43	13. γ=0.42	12. γ=0.40
17. γ=0.39	18. γ=0.38	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 10, početak štapa)

Računska uzdužna sila	NEd =	-1250.1 kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	14.716 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	22.868 kNm
Moment torzije	Mt =	0.064 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	300.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak

Nc,Rd = 1951.7 kN

Uvjet 6.9: NEd ≤ Nc,Rd (1250.07 ≤ 1951.75)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora

Wy,pl = 515.26 cm³

Računska otpornost na savijanje

Mc,Rd = 128.82 kNm

Uvjet 6.12: MEd,y ≤ Mc,Rd,y (22.87 ≤ 128.82)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Vpl,Rd,z = 563.17 kN

Računska nosivost na posmik

Vc,Rd,z = 563.17 kN

Uvjet 6.17: VEd,z ≤ Vc,Rd,z (14.72 ≤ 563.17)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: VEd,z ≤ 50%Vpl,Rd,z

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer NEd / Npl,Rd

0.640

Reduc.moment plast.otp.na

MN,y,Rd = 75.972 kNm

savijanje

Omjer MEd,y / MN,y,Rd

0.301

Uvjet 6.41: (0.30 ≤ 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y

ly = 300.00 cm

Relativna vitkost y-y

λ_y = 0.471

Krivulja izvijanja za os y-y: A

α = 0.210

Elastična kritična sila

Ncr,y = 9671.9 kN

Redukcijski koeficijent $\chi_y = 0.933$
 Računska otpornost na izvijanje $Nb, Rd, y = 1821.0 \text{ kN}$
Uvjet 6.46: $NEd \leq Nb, Rd, y$ (1250.07 \leq 1820.98)

Dužina izvijanja z-z $l_z = 300.00 \text{ cm}$
 Relativna vitkost z-z $\lambda_z = 0.471$
 Krivulja izvijanja za os z-z: A $\alpha = 0.210$
 Redukcijski koeficijent $\chi_z = 0.933$
 Računska otpornost na izvijanje $Nb, Rd, z = 1821.0 \text{ kN}$
Uvjet 6.46: $NEd \leq Nb, Rd, z$ (1250.07 \leq 1820.98)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje
 Koeficijent $C1 = 1.365$
 Koeficijent $C2 = 0.553$
 Koeficijent $C3 = 1.730$
 Koef. efekt. dužine bočnog izvijanja $k = 1.000$
 Koef. efekt. dužine torzijskog uvijanja $kw = 1.000$
 Koordinata $z_g = 0.000 \text{ cm}$
 Koordinata $z_j = 0.000 \text{ cm}$
 Razmak bočno pridržanih točaka $L = 300.00 \text{ cm}$
 Sektorski moment inercije $I_w = 0.000 \text{ cm}^6$
 Krit. mom. za bočno tor. izvijanje $M_{cr} = 11054 \text{ kNm}$
 Odgovarajući moment otpora $W_y = 515.26 \text{ cm}^3$
 Koeficijent imperf. $\alpha_{LT} = 0.760$
 Bezdimenzionalna vitkost $\lambda_{LT} = 0.113$
 Koeficijent redukcije (6.3.2.2.) $\chi_{LT} = 1.000$
 Računska otpornost na izvijanje $M_b, Rd = 128.82 \text{ kNm}$
Uvjet 6.54: $MEd, y \leq M_b, Rd$ (22.87 \leq 128.82)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
 Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)
 Koeficijent uniformnog momenta $C_{my} = 0.485$
 Koeficijent uniformnog momenta $C_{mz} = 1.000$
 Koeficijent uniformnog momenta $C_{mLT} = 0.485$
 Koeficijent interakcije $k_{yy} = 0.576$
 Koeficijent interakcije $k_{yz} = 0.712$
 Koeficijent interakcije $k_{zy} = 0.345$
 Koeficijent interakcije $k_{zz} = 1.186$

Redukcijski koeficijent $\chi_y = 0.933$
 $NEd / (\chi_y NR_k / \gamma_{M1}) = 0.686$
 $k_{yy} * (MyEd + \Delta MyEd) / \dots = 0.102$
Uvjet 6.61: (0.79 \leq 1)

Redukcijski koeficijent $\chi_z = 0.933$
 $NEd / (\chi_z NR_k / \gamma_{M1}) = 0.686$
 $k_{zy} * (MyEd + \Delta MyEd) / \dots = 0.061$
Uvjet 6.62: (0.75 \leq 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK (slučaj opterećenja 13, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	$NEd = -601.55 \text{ kN}$
Poprečna sila u z pravcu	$VEd, z = 15.207 \text{ kN}$
Momenat savijanja oko y osi	$MEd, y = 22.937 \text{ kNm}$
Moment torzije	$Mt = 0.349 \text{ kNm}$
Sistemska dužina štapa	$L = 300.00 \text{ cm}$

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik
 Računska nosivost na posmik $V_{pl, Rd, z} = 563.17 \text{ kN}$
 Računska nosivost na posmik $V_{c, Rd, z} = 563.17 \text{ kN}$
Uvjet 6.17: $VEd, z \leq V_{c, Rd, z}$ (15.21 \leq 563.17)

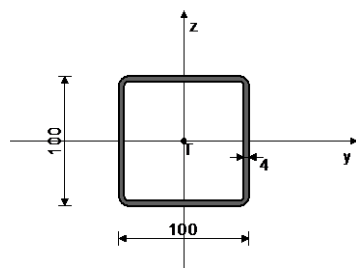
100x100x4 mm, S235

ŠTAP 47360-49346

POPREČNI PRESJEK: HOP [] 100x100x4 [S 235] [Set: 21]

EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



A_x	=	14.950	cm ²
A_y	=	7.475	cm ²
A_z	=	7.475	cm ²
I_x	=	361.21	cm ⁴
I_y	=	221.33	cm ⁴
I_z	=	221.33	cm ⁴
W_y	=	44.266	cm ³
W_z	=	44.266	cm ³
$W_{y,pl}$	=	55.328	cm ³
$W_{z,pl}$	=	55.328	cm ³
γ_{M0}	=	1.100	
γ_{M1}	=	1.100	
γ_{M2}	=	1.250	
A_{net}/A	=	0.900	

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm², fu = 36.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

10. $\gamma=0.38$	11. $\gamma=0.27$	20. $\gamma=0.27$
19. $\gamma=0.27$	16. $\gamma=0.26$	15. $\gamma=0.24$
12. $\gamma=0.24$	14. $\gamma=0.23$	13. $\gamma=0.22$
18. $\gamma=0.21$	17. $\gamma=0.20$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 10, početak štapa)

Računska uzdužna sila	NEd	=	-67.100	kN
Poprečna sila u y pravcu	VEd,y	=	0.230	kN
Poprečna sila u z pravcu	VEd,z	=	0.094	kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y	=	0.229	kNm
Momenat savijanja oko z osi	MEd,z	=	0.700	kNm
Sistemska dužina štapa	L	=	303.00	cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak $N_{c,Rd} = 319.39$ kN
Uvjet 6.9: $NEd \leq N_{c,Rd}$ (67.10 \leq 319.39)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora $W_{y,pl} = 55.328$ cm³
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd} = 11.820$ kNm
Uvjet 6.12: $MEd,y \leq M_{c,Rd,y}$ (0.23 \leq 11.82)

6.2.5 Savijanje z-z

Plastični moment otpora $W_{z,pl} = 55.328$ cm³
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd} = 11.820$ kNm
Uvjet 6.12: $MEd,z \leq M_{c,Rd,z}$ (0.70 \leq 11.82)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,z} = 92.199$ kN
Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,z} = 92.199$ kN
Uvjet 6.17: $VEd,z \leq V_{c,Rd,z}$ (0.09 \leq 92.20)Računska nosivost na posmik $V_{pl,Rd,y} = 92.199$ kN
Računska nosivost na posmik $V_{c,Rd,y} = 92.199$ kN
Uvjet 6.17: $VEd,y \leq V_{c,Rd,y}$ (0.23 \leq 92.20)6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uvjet: $VEd,z \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$; $VEd,y \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$ 6.2.9 Savijanje i centrična sila
Omjer NEd / Npl,Rd = 0.210
Uvjet 6.41: (0.01 \leq 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y $I_y = 303.00$ cm
Relativna vitkost y-y $\lambda_y = 0.839$
Krivulja izvijanja za os y-y: C $\alpha = 0.490$
Elastična kritična sila $N_{cr,y} = 499.66$ kN
Redukcijski koeficijent $\chi_y = 0.638$
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,y} = 203.77$ kN
Uvjet 6.46: $NEd \leq N_{b,Rd,y}$ (67.10 \leq 203.77)Dužina izvijanja z-z $I_z = 303.00$ cm
Relativna vitkost z-z $\lambda_z = 0.839$
Krivulja izvijanja za os z-z: C $\alpha = 0.490$
Redukcijski koeficijent $\chi_z = 0.638$
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,z} = 203.77$ kN

Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq N_b, R_{d,z}$ (67.10 \leq 203.77)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni savijanjem i normalnim tlakom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	$C_{my} =$	0.509
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mz} =$	0.603
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mLT} =$	0.509
Koeficijent interakcije	$k_{yy} =$	0.616
Koeficijent interakcije	$k_{yz} =$	0.438
Koeficijent interakcije	$k_{zy} =$	0.370
Koeficijent interakcije	$k_{zz} =$	0.729

Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	0.638
$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$		0.329
$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.012
$k_{yz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$		0.026

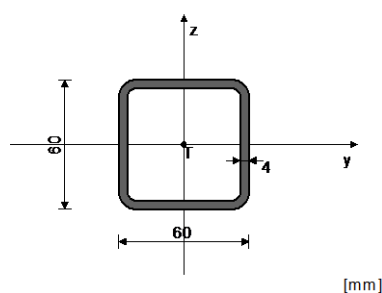
Uvjet 6.61: (0.37 \leq 1)

Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	0.638
$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$		0.329
$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.007
$k_{zz} * (M_{zEd} + \Delta M_{zEd}) / \dots$		0.043

Uvjet 6.62: (0.38 \leq 1)**60x60x4 mm, S235****ŠTAP 48601-45301**

POPREČNI PRESJEK: HOP [] 60x60x4 [S 235] [Set: 20]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



$A_x =$	8.550 cm ²
$A_y =$	4.275 cm ²
$A_z =$	4.275 cm ²
$I_x =$	72.188 cm ⁴
$I_y =$	40.920 cm ⁴
$I_z =$	40.920 cm ⁴
$W_y =$	13.640 cm ³
$W_z =$	13.640 cm ³
$W_{y,pl} =$	18.848 cm ³
$W_{z,pl} =$	18.848 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.100
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

($f_y = 23.5$ kN/cm², $f_u = 36.0$ kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

20. $\gamma = 0.51$	16. $\gamma = 0.37$	19. $\gamma = 0.34$
17. $\gamma = 0.17$	13. $\gamma = 0.13$	18. $\gamma = 0.12$
15. $\gamma = 0.08$	14. $\gamma = 0.05$	10. $\gamma = 0.03$
11. $\gamma = 0.02$	12. $\gamma = 0.02$	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 20, početak štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} =$	-25.029 kN
Poprečna sila u y pravcu	$V_{Ed,y} =$	-0.021 kN
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	-0.068 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y} =$	-0.072 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	335.91 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	$N_c, R_d =$	182.66 kN
----------------------------	--------------	-----------

Uvjet 6.9: $N_{Ed} \leq N_c, R_d$ (25.03 \leq 182.66)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	$W_{y,pl} =$	18.848 cm ³
Računska otpornost na savijanje	$M_c, R_d =$	4.027 kNm

Uvjet 6.12: $M_{Ed,y} \leq M_c, R_d$ (0.07 \leq 4.03)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,R_d,z} =$	52.729 kN
Računska nosivost na posmik	$V_c, R_d,z =$	52.729 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_c, R_d,z$ (0.07 \leq 52.73)

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,R_d,y} =$	52.729 kN
Računska nosivost na posmik	$V_c, R_d,y =$	52.729 kN

Uvjet 6.17: $V_{Ed,y} \leq V_c, R_d,y$ (0.02 \leq 52.73)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y} \leq 50\%V_{pl,Rd,y}$

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$

0.137

Reduc.moment plast.otp.na

 $MN_{y,Rd} = 4.027$ kNm

savijanje

Koeficijent

 $\alpha =$

1.000

Omjer $(M_y, E_d / MN_{y,Rd})^\alpha$

0.018

Uvjet 6.41: (0.02 \leq 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y

 $l_y = 335.91$ cm

Relativna vitkost y-y

 $\lambda_y = 1.635$

Krivulja izvijanja za os y-y: C

 $\alpha = 0.490$

Elastična kritična sila

 $N_{cr,y} = 75.165$ kN

Redukcijski koeficijent

 $\chi_y = 0.275$

Računska otpornost na izvijanje

 $Nb_{Rd,y} = 50.149$ kN**Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq Nb_{Rd,y}$ (25.03 \leq 50.15)**

Dužina izvijanja z-z

 $l_z = 335.91$ cm

Relativna vitkost z-z

 $\lambda_z = 1.635$

Krivulja izvijanja za os z-z: C

 $\alpha = 0.490$

Redukcijski koeficijent

 $\chi_z = 0.275$

Računska otpornost na izvijanje

 $Nb_{Rd,z} = 50.149$ kN**Uvjet 6.46: $N_{Ed} \leq Nb_{Rd,z}$ (25.03 \leq 50.15)**

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni

savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom

metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta

 $C_{my} = 0.400$

Koeficijent uniformnog momenta

 $C_{mz} = 0.501$

Koeficijent uniformnog momenta

 $C_{mLT} = 0.400$

Koeficijent interakcije

 $k_{yy} = 0.560$

Koeficijent interakcije

 $k_{yz} = 0.421$

Koeficijent interakcije

 $k_{zy} = 0.336$

Koeficijent interakcije

 $k_{zz} = 0.702$

Redukcijski koeficijent

 $\chi_y = 0.275$ $N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$

0.499

 $k_{yy} * (M_y E_d + \Delta M_y E_d) / \dots$

0.010

Uvjet 6.61: (0.51 \leq 1)

Redukcijski koeficijent

 $\chi_z = 0.275$ $N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$

0.499

 $k_{zy} * (M_y E_d + \Delta M_y E_d) / \dots$

0.006

Uvjet 6.62: (0.51 \leq 1)

4 Armiranobetonski zidovi

U nastavku su date rezne sile po presjecima za sve zidove te napreznja za nazovistalnu i potresnu kombinaciju. Kod dimenzioniranja prema normi HRN EN 1998-1:2004+AC:2009 razlikuju se veliki slabo armirani i duktilni što je i uvaženo proračunom. Proračun se provodi za razred duktilnosti DCM.

Sve presjeke je potrebno armirati prema rezultatima prikazanima u proračunima, a najmanje minimalnom armaturom.

Izrazi za minimalnu armaturu:

minimalna horizontalna armatura u tijelu zida:	$\rho_{h,min} = 0,2 \% A_c$
minimalna vertikalna armatura u tijelu zida:	$\rho_{v,min} = 0,2 \% A_c$
minimalna vertikalna armatura rubnim elementima:	$\rho_{z,min} = 0,5 \% A_{c,rubni\ element}$

Ovijeni rubni elementi:

Prema točki 5.4.3.4.2 (12) norme HRN EN 1998-1:2004+AC:2009, poprečnu armaturu rubnih elemenata moguće je odrediti samo prema normi EN 1992-1-1:2004 ukoliko je zadovoljen uvjet:

$$v_d < 0,15$$

Slobodni rubovi svih zidova ($v_d < 0,15$) biti će armirani minimalno vilicama Ø10/10.

Kontrola tlačnih napreznja u zidu:

Za uobičajenu kombinaciju ($\gamma_G \cdot G + \gamma_Q \cdot Q_i$) $\rightarrow \sigma_c \leq f_{cd}$

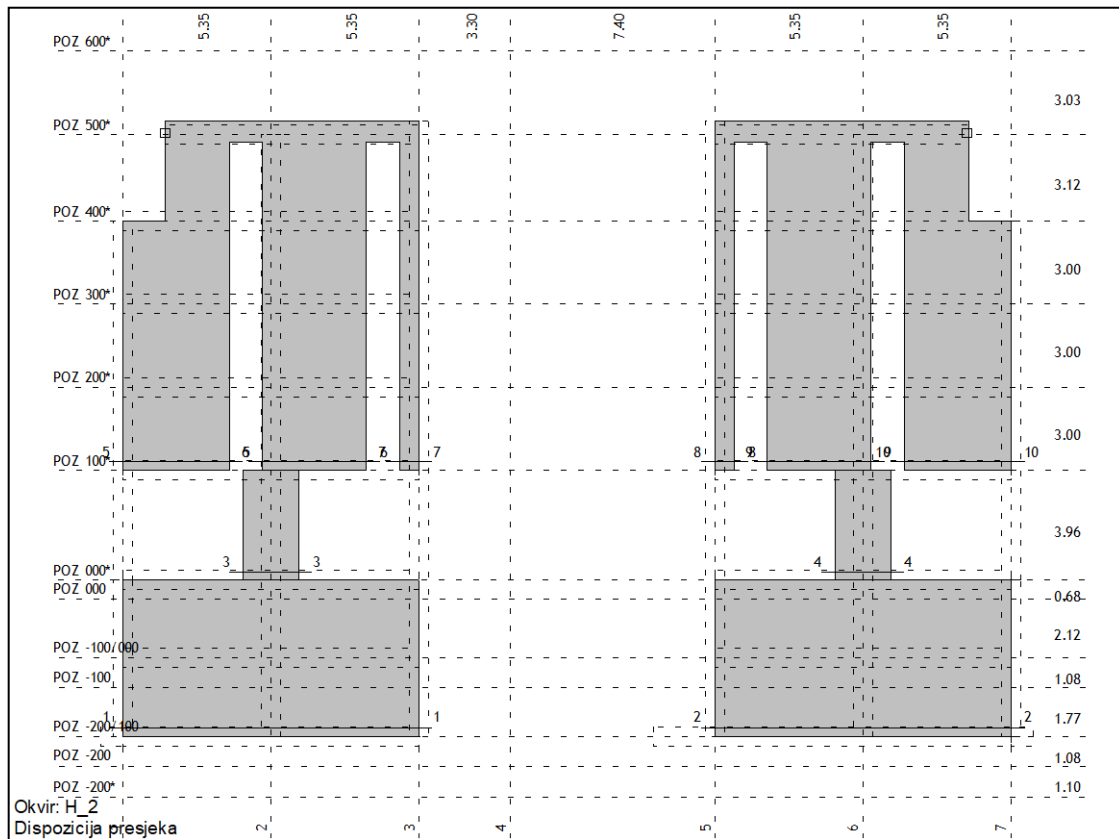
Za nazovistalnu kombinaciju ($G + \psi_{2i} \cdot Q_i$) $\rightarrow \sigma_c \leq 0,45 \cdot f_{ck}$

Za karakterističnu kombinaciju ($G + \psi_{0i} \cdot Q_i$) $\rightarrow \sigma_c \leq 0,60 \cdot f_{ck}$

Za anvelopu potresnih kombinacija $\rightarrow \nu_d = N_{Ed} / (A_c \cdot f_{cd}) \leq 0,40$

Napomena: odabrana armatura izvedbenim projektom može se razlikovati od ovdje navedene uz zadovoljavanje minimalne i računski potrebne površine armature.

4.1 Proračun armiranobetonskih zidova



Slika 134, Dispozicija presjeka H2

Presjek 1 - 1 (Z=1.41m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 481.08 kNm

Ned = 550.84 kN

Ved = 1735.30 kN (Vrd,max = 10292.06 kN)

eb/ea = -0.280/20.000 ‰

As1 = 0.00 cm² (min:40.12)As2 = 0.00 cm² (min:40.12)Aav = ±0.77 cm²/m (min:±1.88)Aah = ±2.18 cm²/m (min:±2.50)

Presjek 2 - 2 (Z=1.41m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 897.06 kNm

Ned = 249.43 kN

Ved = 1980.80 kN (Vrd,max = 10292.06 kN)

eb/ea = -0.407/20.000 ‰

As1 = 0.00 cm² (min:40.12)As2 = 0.00 cm² (min:40.12)Aav = ±0.50 cm²/m (min:±1.88)Aah = ±2.49 cm²/m (min:±2.50)

Presjek 1 - 1 (Z=1.41m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 481.08 kNm

Ned = 550.84 kN

Ved = 1735.30 kN (Vrd,max = 10292.06 kN)

eb/ea = -0.280/20.000 ‰

As1 = 0.00 cm² (min:40.12)As2 = 0.00 cm² (min:40.12)Aav = ±0.77 cm²/m (min:±1.88)Aah = ±2.18 cm²/m (min:±2.50)Presjek 2 - 2 (Z=1.41m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 25/1070 \text{ cm} \quad Ab = 26750 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 897.06 kNm

Ned = 249.43 kN

Ved = 1980.80 kN (Vrd,max = 10292.06 kN)

eb/ea = -0.407/20.000 ‰

As1 = 0.00 cm² (min:40.12)As2 = 0.00 cm² (min:40.12)Aav = ±0.50 cm²/m (min:±1.88)Aah = ±2.49 cm²/m (min:±2.50)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Presjek 3 - 3 (Z=7.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/200 \text{ cm} \quad Ab = 4000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 538.23 kNm

Ned = 1308.92 kN

Ved = 353.16 kN (Vrd,max = 1539.00 kN)

eb/ea = -0.374/20.000 ‰

As1 = 19.20 cm² (min:6.00)As2 = 19.20 cm² (min:6.00)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±2.38 cm²/m (min:±2.00)Presjek 4 - 4 (Z=7.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/200 \text{ cm} \quad Ab = 4000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 978.64 kNm

Ned = 338.00 kN

Ved = 339.53 kN (Vrd,max = 1539.00 kN)

eb/ea = -1.722/20.000 ‰

As1 = 13.53 cm² (min:6.00)As2 = 13.53 cm² (min:6.00)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±2.28 cm²/m (min:±2.00)Presjek 5 - 5 (Z=10.99m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/385 \text{ cm} \quad Ab = 7700 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 792.50 kNm

Ned = 91.42 kN

Ved = 424.55 kN (Vrd,max = 2962.58 kN)

eb/ea = -1.275/20.000 ‰

As1 = 0.86 cm² (min:11.55)As2 = 0.86 cm² (min:11.55)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±1.48 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 6 - 6 (Z=10.99m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/375 \text{ cm} \quad Ab = 7500 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 1725.78 kNm

Ned = 655.08 kN

Ved = 366.73 kN (Vrd,max = 2885.62 kN)

 $eb/\epsilon_a = -1.227/20.000 \text{ ‰}$
As1 = 13.99 cm² (min:11.25)As2 = 13.99 cm² (min:11.25)Aav = ± 1.50 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 1.32 cm²/m (min: ± 2.00)Presjek 7 - 7 (Z=10.99m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/70 \text{ cm} \quad Ab = 1400 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = -68.89 kNm

Ned = 295.79 kN

Ved = -111.22 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

 $eb/\epsilon_a = -0.784/20.000 \text{ ‰}$
As1 = 4.97 cm² (min:2.10)As2 = 4.97 cm² (min:2.10)Aav = ± 1.50 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 2.14 cm²/m (min: ± 2.00)Presjek 8 - 8 (Z=10.99m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/70 \text{ cm} \quad Ab = 1400 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 88.22 kNm

Ned = 342.06 kN

Ved = 109.53 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

 $eb/\epsilon_a = -0.862/20.000 \text{ ‰}$
As1 = 6.18 cm² (min:2.10)As2 = 6.18 cm² (min:2.10)Aav = ± 1.50 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 2.10 cm²/m (min: ± 2.00)Presjek 9 - 9 (Z=10.99m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/375 \text{ cm} \quad Ab = 7500 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = -1556.61 kNm

Ned = 749.90 kN

Ved = -360.81 kN (Vrd,max = 2885.63 kN)

 $eb/\epsilon_a = -1.096/20.000 \text{ ‰}$
As1 = 14.04 cm² (min:11.25)As2 = 14.04 cm² (min:11.25)Aav = ± 1.50 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 1.29 cm²/m (min: ± 2.00)Presjek 10 - 10 (Z=10.98m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/385 \text{ cm} \quad Ab = 7700 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

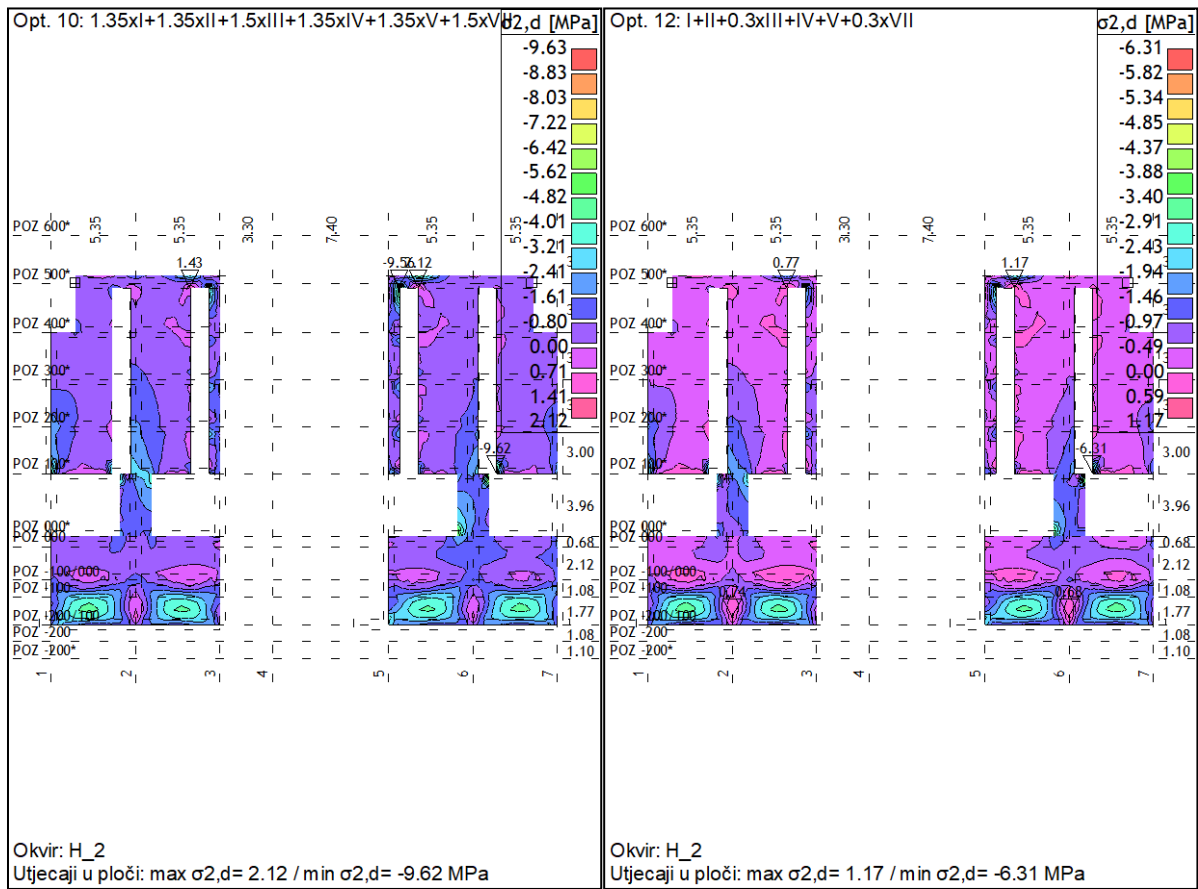
I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = 658.27 kNm

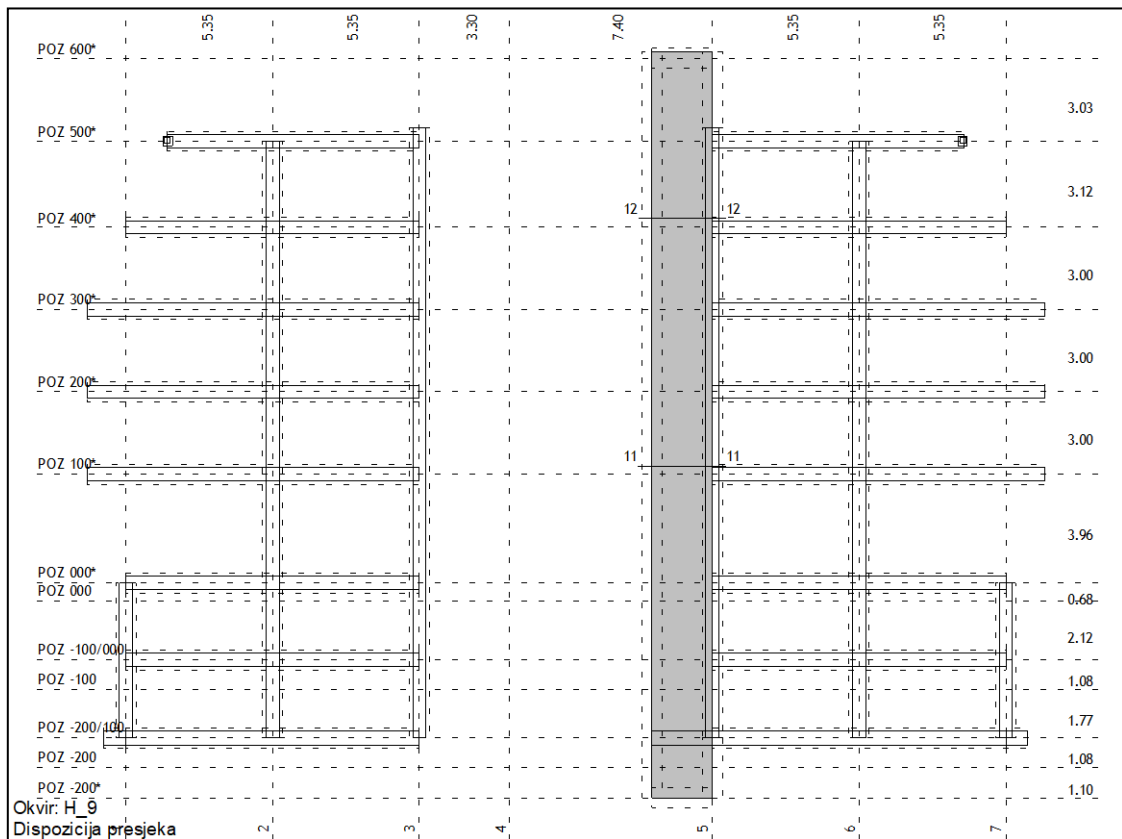
Ned = 107.82 kN

Ved = -314.78 kN (Vrd,max = 2962.57 kN)

 $eb/\epsilon_a = -1.186/20.000 \text{ ‰}$
As1 = 0.17 cm² (min:11.55)As2 = 0.17 cm² (min:11.55)Aav = ± 1.50 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 1.10 cm²/m (min: ± 2.00)



Slika 135, Naprezanja u okviru H2



Slika 136, Dispozicija presjeka za okvir H9

Okvir: H 9**Presjek 11 - 11 (Z=10.98m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/220 \text{ cm} \quad A_b = 4400 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX
Med = -97.32 kNm
Ned = 683.38 kN
Ved = 410.55 kN (Vrd,max = 1692.90 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = 0.332/20.000 \text{ ‰}$
As1 = 6.06 cm² (min:6.60)
As2 = 6.06 cm² (min:6.60)
Aav = ± 1.50 cm²/m (min: ± 1.50)
Aah = ± 2.51 cm²/m (min: ± 2.00)

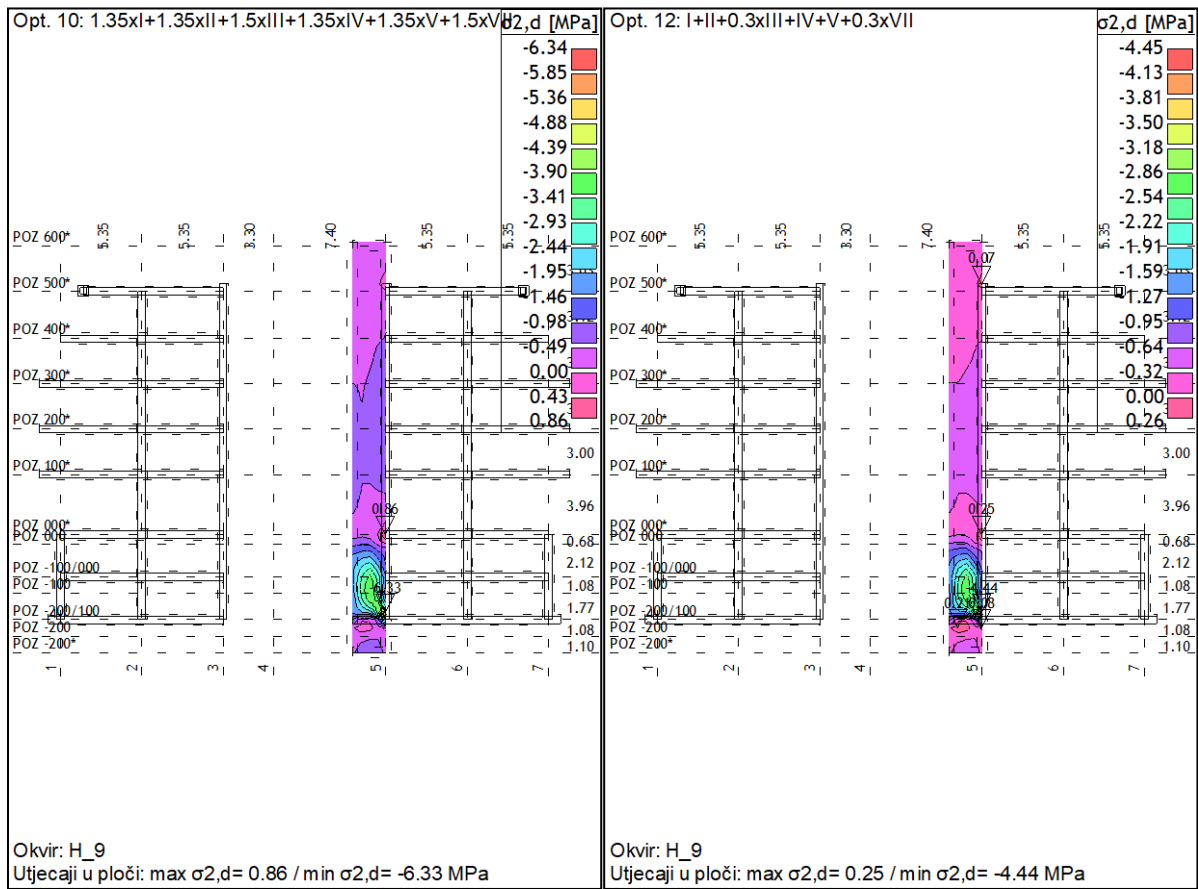
Presjek 12 - 12 (Z=20.01m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

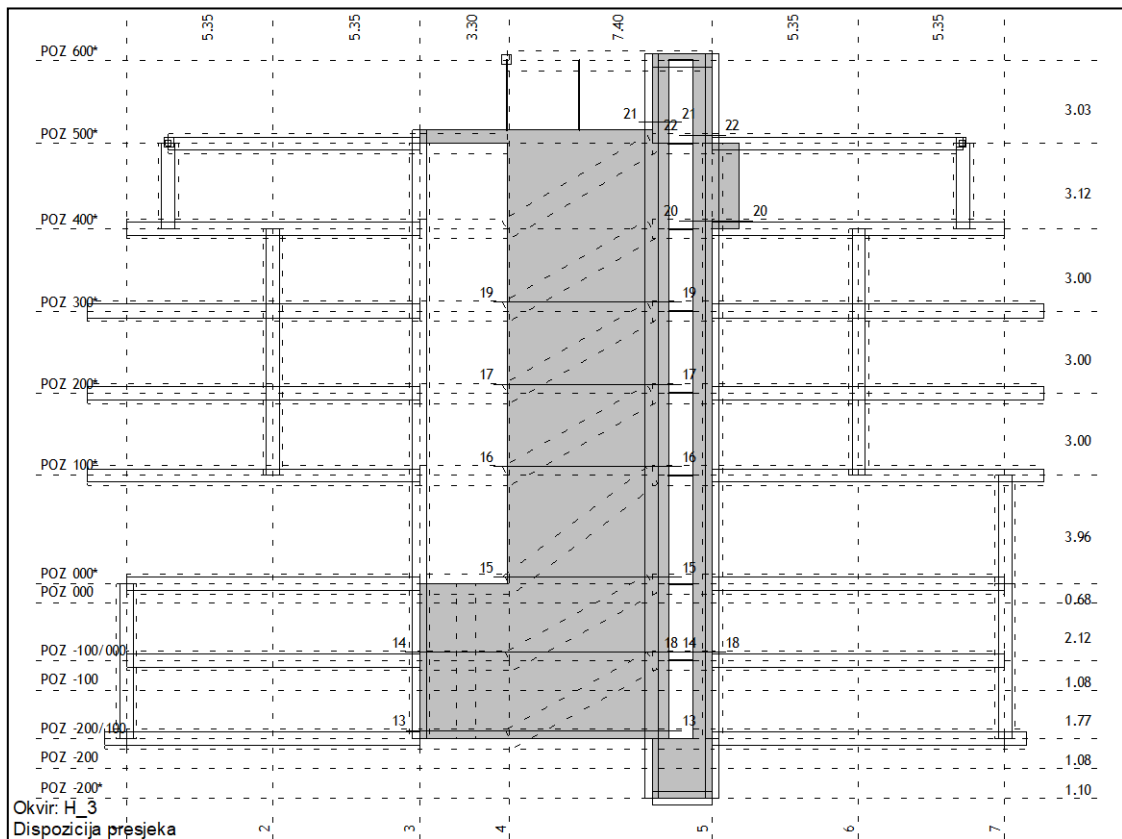
$$b/d = 20/220 \text{ cm} \quad A_b = 4400 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX
Med = -50.42 kNm
Ned = 25.81 kN
Ved = 171.15 kN (Vrd,max = 1692.90 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -0.538/20.000 \text{ ‰}$
As1 = 0.00 cm² (min:6.60)
As2 = 0.00 cm² (min:6.60)
Aav = ± 0.42 cm²/m (min: ± 1.50)
Aah = ± 1.05 cm²/m (min: ± 2.00)



Slika 137, Naprezanja u okviru H9



Slika 138, Dispozicija presjeka za okvir H3

Presjek 13 - 13 (Z=1.38m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/910 \text{ cm} \quad A_b = 18200 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI + 1.35xII + 1.50xIII + 1.35xIV + 1.35xV + 1.50xVII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + II + 0.30xIII + IV + V + VI + 0.30xVII + VIII + 0.30xIX$$

$$\text{Med} = -1651.01 \text{ kNm}$$

$$\text{Ned} = -2091.38 \text{ kN}$$

$$\text{Ved} = 1319.29 \text{ kN} \quad (\text{Vrd,max} = 7002.45 \text{ kN})$$

$$As1 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:27.30)$$

$$As2 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:27.30)$$

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

$$A_{ah} = \pm 1.95 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 2.00)$$

Presjek 14 - 14 (Z=4.25m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/910 \text{ cm} \quad A_b = 18200 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI + 1.35xII + 1.50xIII + 1.35xIV + 1.35xV + 1.50xVII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + II + 0.30xIII + IV + V + VI + 0.30xVII + VIII + 0.30xIX$$

$$\text{Med} = -1566.94 \text{ kNm}$$

$$\text{Ned} = -2653.71 \text{ kN}$$

$$\text{Ved} = 1614.93 \text{ kN} \quad (\text{Vrd,max} = 7002.45 \text{ kN})$$

$$As1 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:27.30)$$

$$As2 = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:27.30)$$

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

$$A_{ah} = \pm 2.39 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 2.00)$$

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/590 \text{ cm} \quad A_b = 11800 \text{ cm}^2$$

Presjek 15 - 15 (Z=6.97m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I + II + 0.30xIII + IV + V + VI + 0.30xVII + VIII + 0.30xIX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + II + 0.30xIII + IV + V + VI + 0.30xVII + VIII + 0.30xIX$$

Med = 3671.49 kNm
 Ned = 171.48 kN
 Ved = 975.03 kN (Vrd,max = 4540.05 kN)

As1 = 9.45 cm² (min:17.70)
 As2 = 9.45 cm² (min:17.70)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±2.22 cm²/m (min:±2.00)

eb/ea = -1.578/20.000 ‰

Presjek 16 - 16 (Z=11.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 1222.90 kNm

Ned = -10.60 kN

Ved = 894.91 kN (Vrd,max = 4540.05 kN)

eb/ea = -1.059/20.000 ‰

As1 = 0.00 cm² (min:17.70)

As2 = 0.00 cm² (min:17.70)

Aav = ±0.91 cm²/m (min:±1.50)

Aah = ±2.04 cm²/m (min:±2.00)

b/d = 20/590 cm Ab = 11800 cm²

Presjek 17 - 17 (Z=14.03m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 123.53 kNm

Ned = -1215.50 kN

Ved = 536.45 kN (Vrd,max = 4540.05 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:17.70)

As2 = 0.00 cm² (min:17.70)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)

Aah = ±1.22 cm²/m (min:±2.00)

b/d = 20/590 cm Ab = 11800 cm²

Presjek 18 - 18 (Z=4.25m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX

Med = -3.72 kNm

Ned = -290.46 kN

Ved = -29.56 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:2.10)

As2 = 0.00 cm² (min:2.10)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)

Aah = ±0.57 cm²/m (min:±2.00)

b/d = 20/70 cm Ab = 1400 cm²

Presjek 19 - 19 (Z=17.03m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 84.83 kNm

Ned = -779.70 kN

Ved = 321.55 kN (Vrd,max = 4540.05 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:17.70)

As2 = 0.00 cm² (min:17.70)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)

Aah = ±0.73 cm²/m (min:±2.00)

b/d = 20/590 cm Ab = 11800 cm²

Presjek 20 - 20 (Z=20.00m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Med = 182.14 kNm

Ned = 405.79 kN

Ved = 134.20 kN (Vrd,max = 1308.15 kN)

eb/ea = -0.655/20.000 ‰

As1 = 5.06 cm² (min:5.10)

As2 = 5.06 cm² (min:5.10)

Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)

Aah = ±1.06 cm²/m (min:±2.00)

b/d = 20/170 cm Ab = 3400 cm²

Presjek 21 - 21 (Z=23.58m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$b/d = 20/60 \text{ cm}$ $Ab = 1200 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX$

Med = -13.40 kNm

Ned = 43.74 kN

Ved = -32.56 kN (Vrd,max = 461.70 kN)

$eb/\epsilon_a = -0.947/20.000 \text{ ‰}$

As1 = 0.24 cm² (min:1.80)

As2 = 0.24 cm² (min:1.80)

Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)

Aah = ±0.73 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 22 - 22 (Z=23.13m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$b/d = 20/70 \text{ cm}$ $Ab = 1400 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX$

Med = -24.26 kNm

Ned = 38.18 kN

Ved = -29.03 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

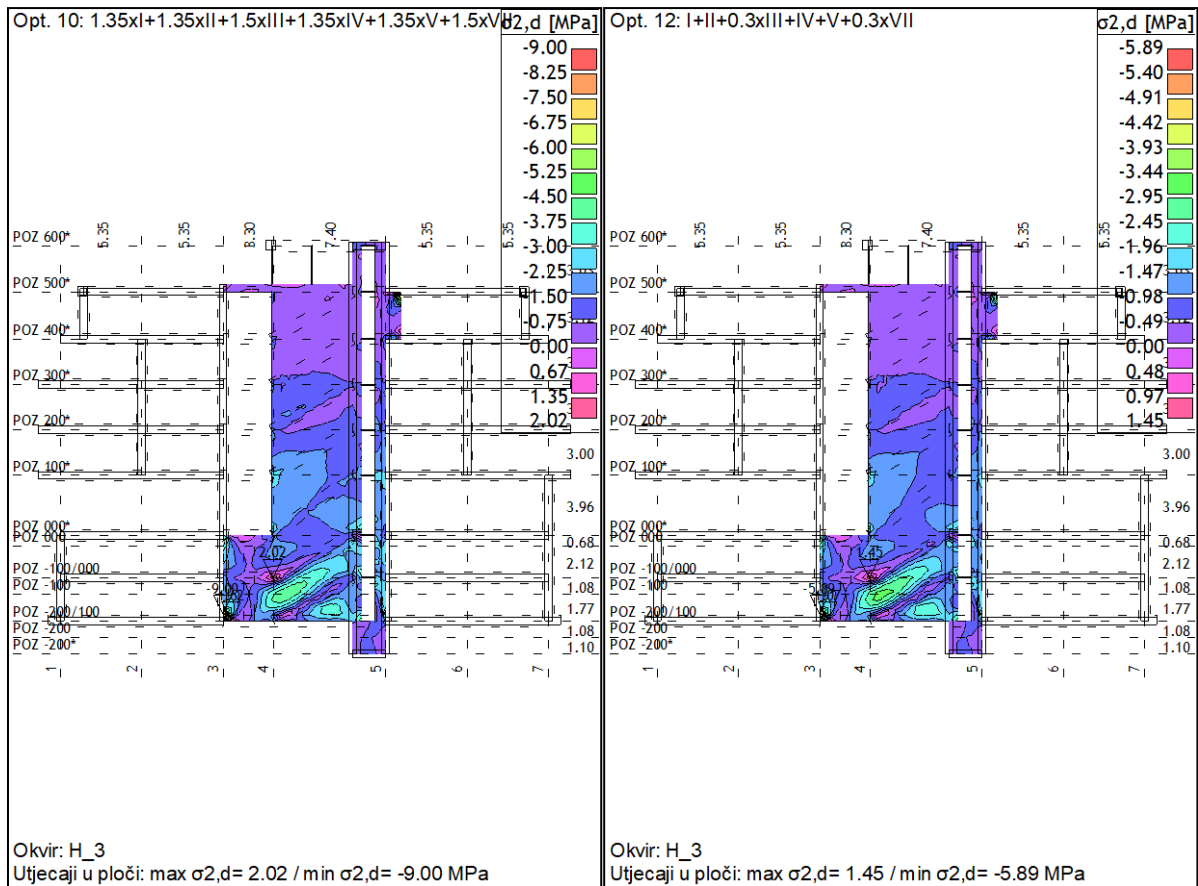
$eb/\epsilon_a = -1.126/20.000 \text{ ‰}$

As1 = 0.34 cm² (min:2.10)

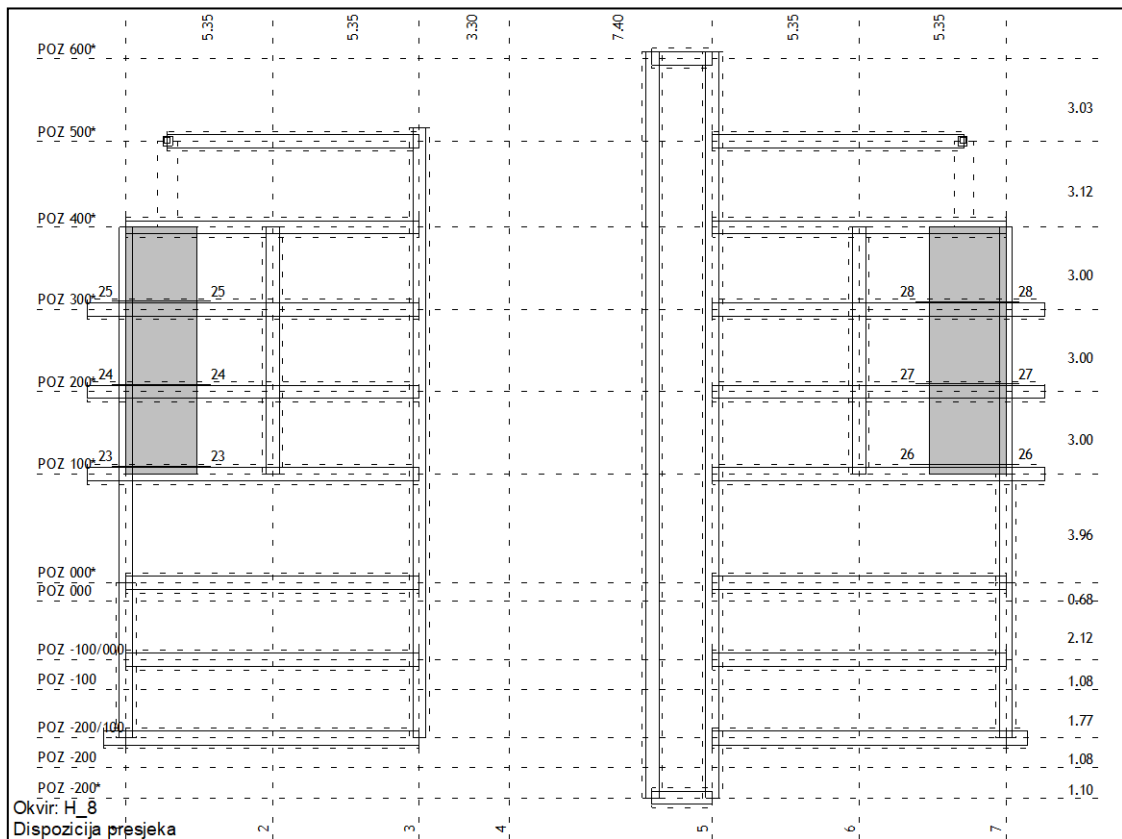
As2 = 0.34 cm² (min:2.10)

Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)

Aah = ±0.56 cm²/m (min:±2.00)



Slika 139, Naprezanja u okviru H3



Slika 140, Dispozicija presjeka za okvir H8

Presjek 23 - 23 (Z=11,00m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/260 \text{ cm} \quad A_b = 5200 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Med = 600.24 kNm

Ned = 35.60 kN

Ved = 280.29 kN (Vrd,max = 2000.70 kN)

eb/ea = -1.543/20.000 ‰

As1 = 2.60 cm² (min:7.80)As2 = 2.60 cm² (min:7.80)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±1.45 cm²/m (min:±2.00)Presjek 24 - 24 (Z=13,97m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/260 \text{ cm} \quad A_b = 5200 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 309.00 kNm

Ned = -242.85 kN

Ved = 189.71 kN (Vrd,max = 2000.70 kN)

eb/ea = -1.274/20.000 ‰

As1 = 0.00 cm² (min:7.80)As2 = 0.00 cm² (min:7.80)Aav = ±0.02 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±0.98 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 25 - 25 (Z=16.98m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/260 \text{ cm} \quad A_b = 5200 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Med = 12.88 kNm

Ned = -335.49 kN

Ved = 109.30 kN (Vrd,max = 2000.70 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:7.80)As2 = 0.00 cm² (min:7.80)Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 0.57 cm²/m (min: ± 2.00)Presjek 26 - 26 (Z=11.04m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/280 \text{ cm} \quad A_b = 5600 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Med = -1136.82 kNm

Ned = -53.88 kN

Ved = -416.73 kN (Vrd,max = 2154.60 kN)

eb/ea = -1.929/20.000 ‰

As1 = 5.81 cm² (min:8.40)As2 = 5.81 cm² (min:8.40)Aav = ± 1.50 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 2.00 cm²/m (min: ± 2.00)Presjek 27 - 27 (Z=13.99m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/280 \text{ cm} \quad A_b = 5600 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Med = -279.80 kNm

Ned = -604.92 kN

Ved = -211.19 kN (Vrd,max = 2154.60 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:8.40)As2 = 0.00 cm² (min:8.40)Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 1.01 cm²/m (min: ± 2.00)Presjek 28 - 28 (Z=16.98m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/280 \text{ cm} \quad A_b = 5600 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

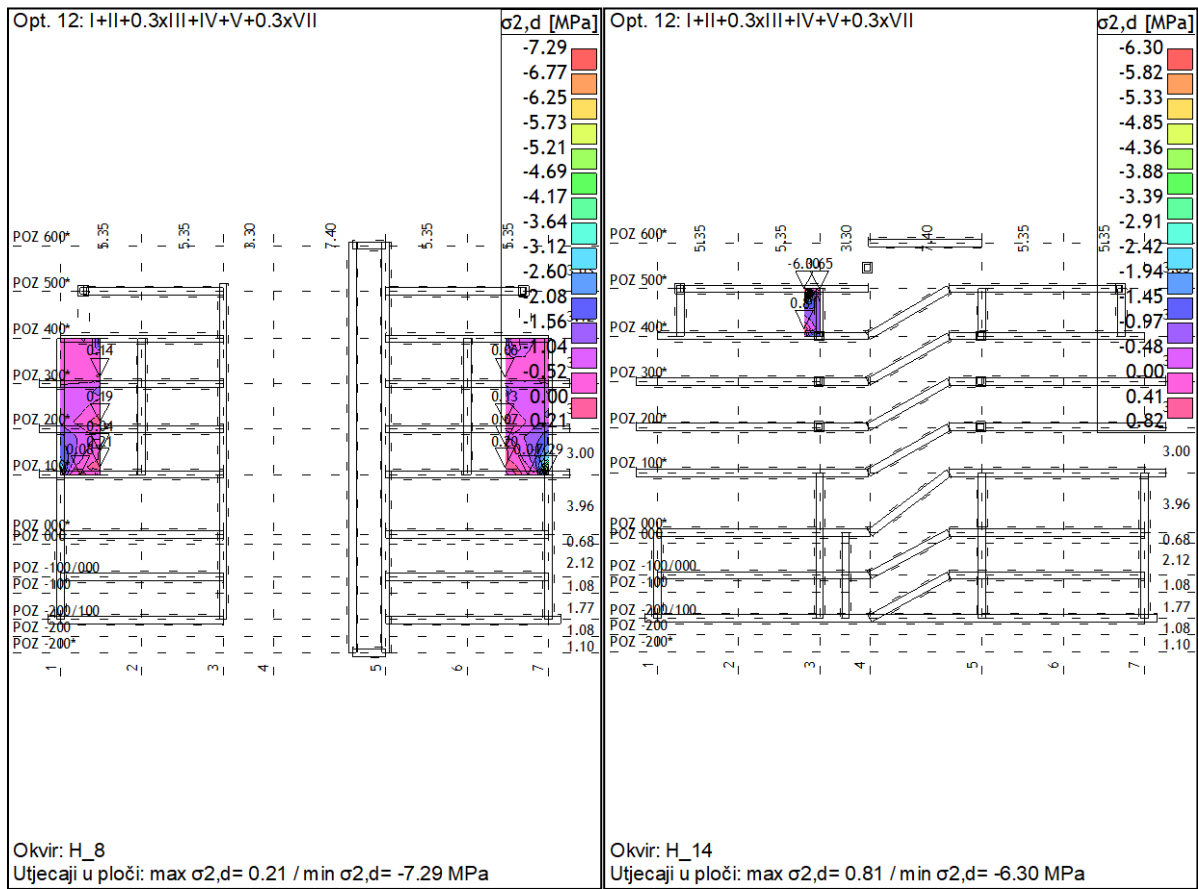
1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

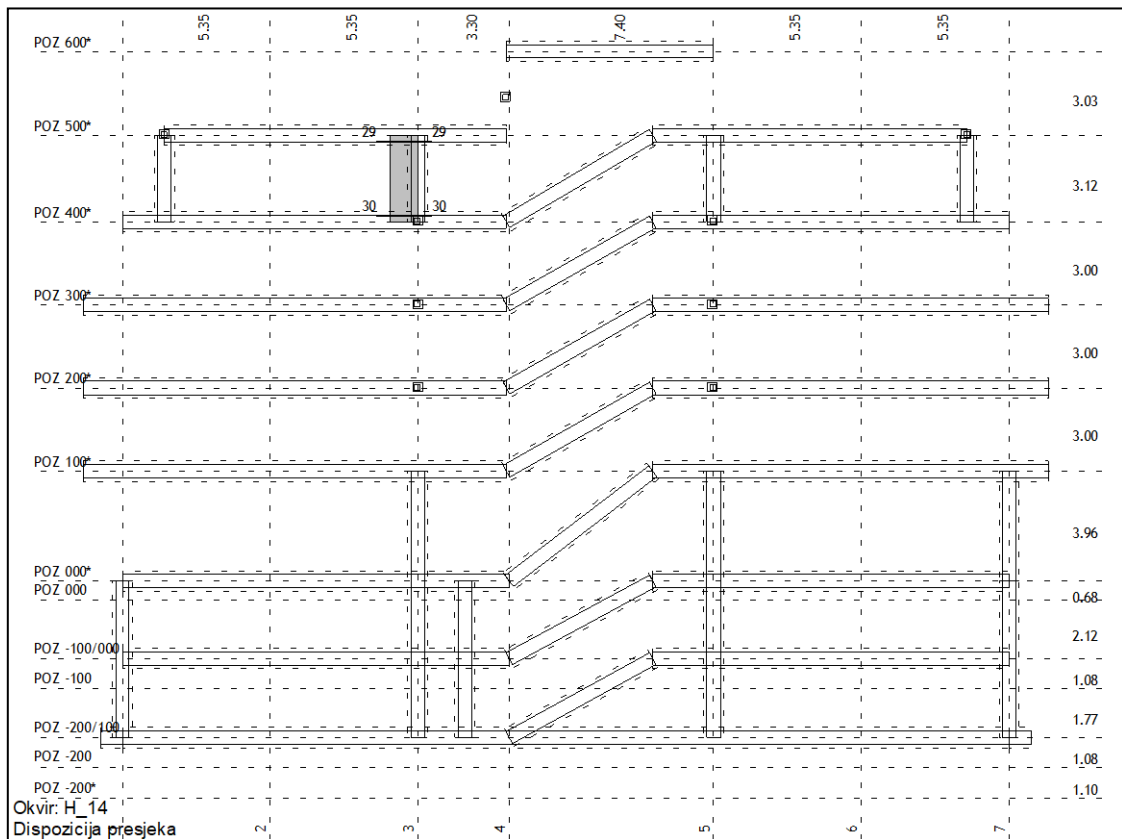
Med = -8.86 kNm

Ned = -462.99 kN

Ved = -102.07 kN (Vrd,max = 2154.60 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:8.40)As2 = 0.00 cm² (min:8.40)Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 0.49 cm²/m (min: ± 2.00)





Slika 142, Dispozicija presjeka za okvir H14

Presjek 29 - 29 (Z=22.60m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 15/100 \text{ cm} \quad A_b = 1500 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII$$

$$M_{ed} = 118.86 \text{ kNm}$$

$$N_{ed} = -88.01 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = -130.25 \text{ kN} \quad (V_{rd,max} = 577.13 \text{ kN})$$

$$e_b/e_a = -2.399/20.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.98 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:2.25)$$

$$A_{s2} = 0.98 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:2.25)$$

$$A_{av} = \pm 1.12 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 1.13)$$

$$A_{ah} = \pm 1.75 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 1.50)$$

Presjek 30 - 30 (Z=19.91m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 15/100 \text{ cm} \quad A_b = 1500 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII$$

$$M_{ed} = -104.24 \text{ kNm}$$

$$N_{ed} = 190.77 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = -126.60 \text{ kN} \quad (V_{rd,max} = 577.13 \text{ kN})$$

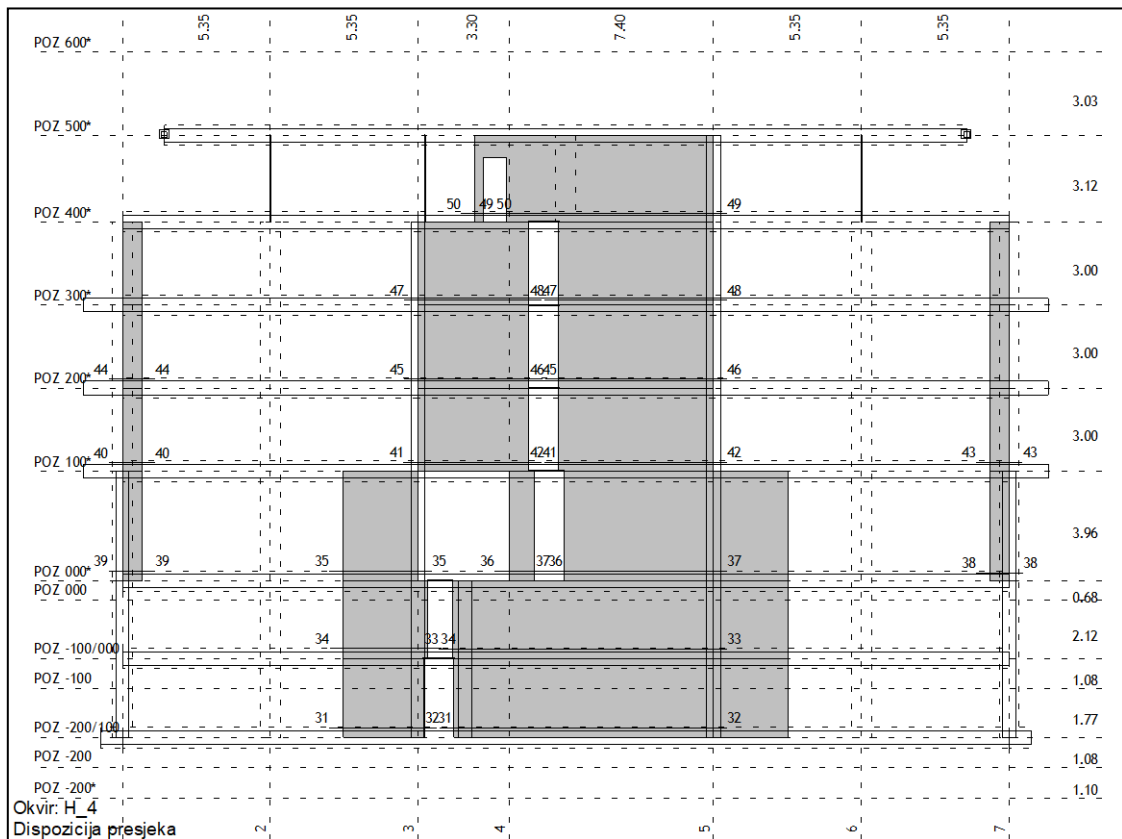
$$e_b/e_a = -1.116/20.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 3.82 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:2.25)$$

$$A_{s2} = 3.82 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:2.25)$$

$$A_{av} = \pm 1.13 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 1.13)$$

$$A_{ah} = \pm 1.70 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 1.50)$$



Slika 143, Dispozicija presjeka za okvir H4

Presjek 31 - 31 (Z=1.43m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/290 \text{ cm} \quad A_b = 5800 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = -1983.10 kNm

Ned = -427.72 kN

Ved = 827.37 kN (Vrd,max = 2231.55 kN)

eb/ea = -2.714/20.000 ‰

As1 = 8.66 cm² (min:8.70)As2 = 8.66 cm² (min:8.70)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±3.84 cm²/m (min:±2.00)**Presjek 32 - 32 (Z=1.43m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 25/940 \text{ cm} \quad A_b = 23500 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 116.29 kNm

Ned = -7276.52 kN

Ved = 2012.89 kN (Vrd,max = 9041.63 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:35.25)As2 = 0.00 cm² (min:35.25)Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)Aah = ±2.88 cm²/m (min:±2.50)

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 25/945 \text{ cm} \quad A_b = 23625 \text{ cm}^2$$

Presjek 33 - 33 (Z=4.28m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 3106.93 kNm
 Ned = -6344.80 kN
 Ved = 1980.25 kN (Vrd,max = 9089.72 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:35.44)
 As2 = 0.00 cm² (min:35.44)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)
 Aah = ±2.82 cm²/m (min:±2.50)

Presjek 34 - 34 (Z=4.29m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

b/d = 20/305 cm Ab = 6100 cm²

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 831.96 kNm

Ned = -96.03 kN

Ved = 252.07 kN (Vrd,max = 2346.97 kN)

eb/ε_a = -1.726/20.000 ‰As1 = 1.51 cm² (min:9.15)As2 = 1.51 cm² (min:9.15)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±1.11 cm²/m (min:±2.00)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Presjek 35 - 35 (Z=7.08m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

b/d = 20/270 cm Ab = 5400 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 1169.28 kNm

Ned = 252.51 kN

Ved = 756.81 kN (Vrd,max = 2077.65 kN)

eb/ε_a = -1.624/20.000 ‰As1 = 10.11 cm² (min:8.10)As2 = 10.11 cm² (min:8.10)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±3.77 cm²/m (min:±2.00)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = 25.72 kNm

Ned = -1514.46 kN

Ved = -133.73 kN (Vrd,max = 865.69 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:3.37)As2 = 0.00 cm² (min:3.37)Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)Aah = ±2.00 cm²/m (min:±2.50)**Presjek 36 - 36 (Z=7.08m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

b/d = 25/90 cm Ab = 2250 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = -628.12 kNm

Ned = -4523.10 kN

Ved = -1756.49 kN (Vrd,max = 5194.13 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:20.25)As2 = 0.00 cm² (min:20.25)Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)Aah = ±4.38 cm²/m (min:±2.50)**Presjek 37 - 37 (Z=7.08m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

b/d = 25/540 cm Ab = 13500 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = 107.83 kNm

Ned = 451.06 kN

Ved = -92.85 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

eb/ε_a = -0.799/20.000 ‰As1 = 8.15 cm² (min:2.10)As2 = 8.15 cm² (min:2.10)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±1.78 cm²/m (min:±2.00)**Presjek 38 - 38 (Z=7.02m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

b/d = 20/70 cm Ab = 1400 cm²

Presjek 39 - 39 (Z=7.10m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/70 \text{ cm} \quad A_b = 1400 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -132.68 kNm

Ned = 1087.34 kN

Ved = 110.90 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

eb/ea = -0.164/20.000 ‰

As1 = 16.48 cm² (min:2.10)As2 = 16.48 cm² (min:2.10)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±2.13 cm²/m (min:±2.00)Presjek 40 - 40 (Z=10.98m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/70 \text{ cm} \quad A_b = 1400 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -39.38 kNm

Ned = 564.74 kN

Ved = 111.71 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

eb/ea = 0.240/20.000 ‰

As1 = 7.02 cm² (min:2.10)As2 = 7.02 cm² (min:2.10)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±2.15 cm²/m (min:±2.00)Presjek 41 - 41 (Z=11.01m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 25/400 \text{ cm} \quad A_b = 10000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = 2450.14 kNm

Ned = -661.75 kN

Ved = -1292.07 kN (Vrd,max = 3847.50 kN)

eb/ea = -2.357/20.000 ‰

As1 = 1.03 cm² (min:15.00)As2 = 1.03 cm² (min:15.00)Aav = ±1.87 cm²/m (min:±1.88)Aah = ±4.34 cm²/m (min:±2.50)Presjek 42 - 42 (Z=11.01m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 25/560 \text{ cm} \quad A_b = 14000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = 385.53 kNm

Ned = -4562.90 kN

Ved = -1566.68 kN (Vrd,max = 5386.50 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:21.00)As2 = 0.00 cm² (min:21.00)Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.88)Aah = ±3.76 cm²/m (min:±2.50)Presjek 43 - 43 (Z=11.01m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/70 \text{ cm} \quad A_b = 1400 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = -37.89 kNm

Ned = 1052.47 kN

Ved = -72.88 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

eb/ea = 0.670/20.000 ‰

As1 = 12.60 cm² (min:2.10)As2 = 12.60 cm² (min:2.10)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±1.40 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 44 - 44 (Z=14.01m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/70 \text{ cm} \quad A_b = 1400 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -35.78 kNm

Ned = 144.90 kN

Ved = 91.50 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

 $eb/\epsilon_a = -0.827/20.000 \text{ ‰}$ As1 = 2.01 cm² (min:2.10)As2 = 2.01 cm² (min:2.10)Aav = ± 1.50 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 1.76 cm²/m (min: ± 2.00)**Presjek 45 - 45 (Z=14.01m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 25/400 \text{ cm} \quad A_b = 10000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = 10.16 kNm

Ned = -1916.78 kN

Ved = -1112.44 kN (Vrd,max = 3847.50 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:15.00)As2 = 0.00 cm² (min:15.00)Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 1.88)Aah = ± 3.74 cm²/m (min: ± 2.50)**Presjek 46 - 46 (Z=14.01m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 25/560 \text{ cm} \quad A_b = 14000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = 147.27 kNm

Ned = -3600.31 kN

Ved = -1296.14 kN (Vrd,max = 5386.50 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:21.00)As2 = 0.00 cm² (min:21.00)Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 1.88)Aah = ± 3.11 cm²/m (min: ± 2.50)**Presjek 47 - 47 (Z=16.87m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 25/400 \text{ cm} \quad A_b = 10000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = -545.15 kNm

Ned = -155.41 kN

Ved = -936.33 kN (Vrd,max = 3847.50 kN)

 $eb/\epsilon_a = -0.929/20.000 \text{ ‰}$ As1 = 0.00 cm² (min:15.00)As2 = 0.00 cm² (min:15.00)Aav = ± 0.40 cm²/m (min: ± 1.88)Aah = ± 3.15 cm²/m (min: ± 2.50)**Presjek 48 - 48 (Z=16.87m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 25/560 \text{ cm} \quad A_b = 14000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = -265.22 kNm

Ned = -2823.29 kN

Ved = -1046.59 kN (Vrd,max = 5386.50 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:21.00)As2 = 0.00 cm² (min:21.00)Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 1.88)Aah = ± 2.51 cm²/m (min: ± 2.50)

Presjek 49 - 49 (Z=19.99m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 25/748 \text{ cm} \quad A_b = 18700 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX$$

$$\text{Med} = 150.52 \text{ kNm}$$

$$\text{Ned} = -2034.00 \text{ kN}$$

$$\text{Ved} = -1224.55 \text{ kN} \quad (\text{Vrd,max} = 7194.83 \text{ kN})$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min:}28.05)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min:}28.05)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min:}\pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 2.20 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min:}\pm 2.50)$$

Presjek 50 - 50 (Z=19.99m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 25/32 \text{ cm} \quad A_b = 800 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

$$\text{Med} = -4.28 \text{ kNm}$$

$$\text{Ned} = 58.20 \text{ kN}$$

$$\text{Ved} = 15.84 \text{ kN} \quad (\text{Vrd,max} = 307.80 \text{ kN})$$

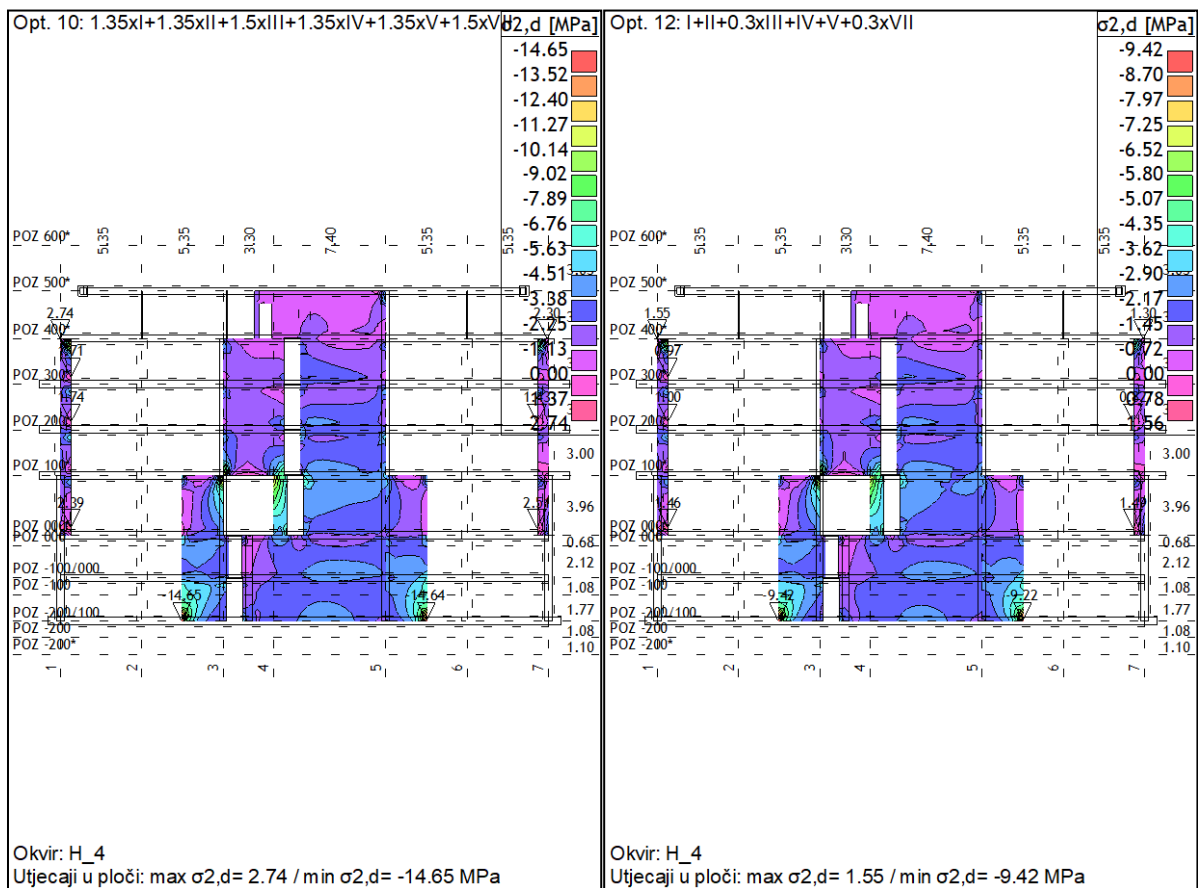
$$e_b/e_a = -0.640/20.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.46 \text{ cm}^2 \quad (\text{min:}1.20)$$

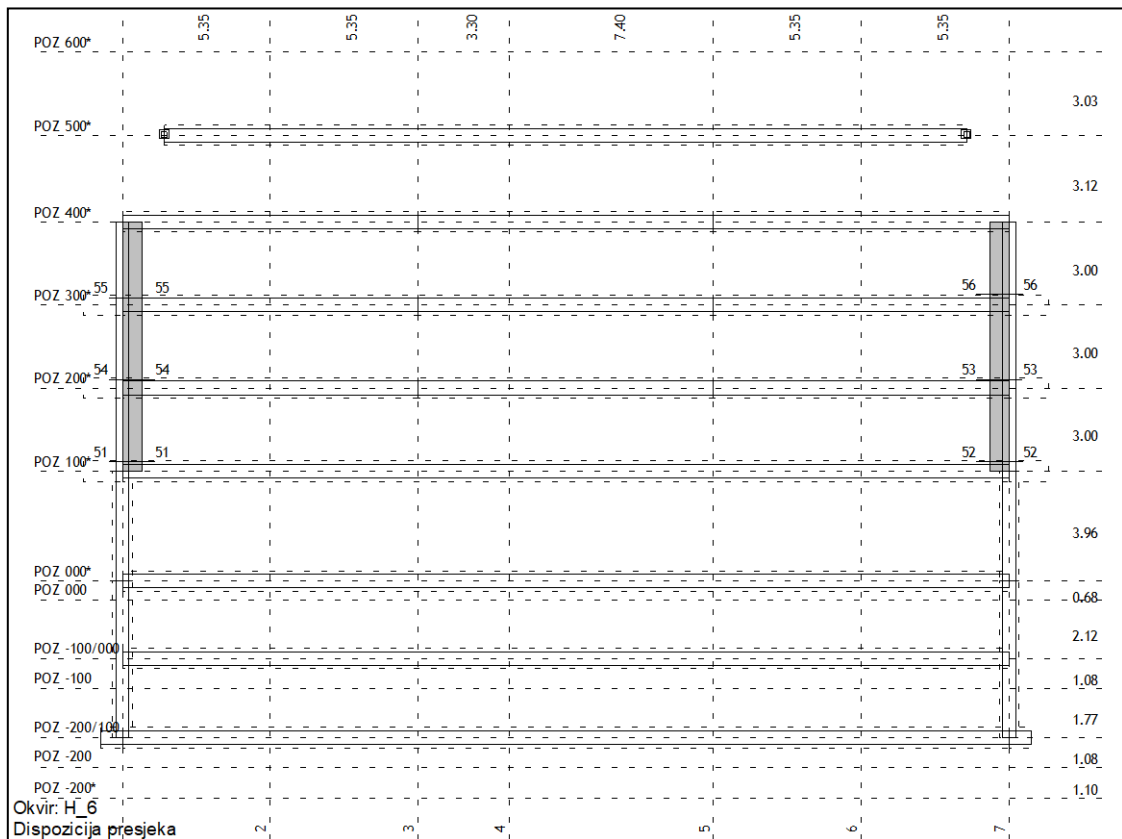
$$A_{s2} = 0.46 \text{ cm}^2 \quad (\text{min:}1.20)$$

$$A_{av} = \pm 1.87 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min:}\pm 1.88)$$

$$A_{ah} = \pm 0.67 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min:}\pm 2.50)$$



Slika 144, Naprezanja u okviru H4



Slika 145, Dispozicija presjeka za okvir H6

Presjek 51 - 51 (Z=11.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/70 \text{ cm} \quad A_b = 1400 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX$$

$$\text{Med} = 52.24 \text{ kNm}$$

$$\text{Ned} = 478.70 \text{ kN}$$

$$\text{Ved} = 69.64 \text{ kN} \quad (\text{Vrd,max} = 538.65 \text{ kN})$$

$$e_b/e_a = -0.140/20.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 6.46 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:2.10)$$

$$A_{s2} = 6.46 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:2.10)$$

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

$$A_{ah} = \pm 1.34 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 2.00)$$

Presjek 52 - 52 (Z=11.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/70 \text{ cm} \quad A_b = 1400 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX$$

$$\text{Med} = -179.25 \text{ kNm}$$

$$\text{Ned} = 638.60 \text{ kN}$$

$$\text{Ved} = -119.37 \text{ kN} \quad (\text{Vrd,max} = 538.65 \text{ kN})$$

$$e_b/e_a = -0.948/20.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 12.97 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:2.10)$$

$$A_{s2} = 12.97 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:2.10)$$

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

$$A_{ah} = \pm 2.29 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 2.00)$$

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/70 \text{ cm} \quad A_b = 1400 \text{ cm}^2$$

Presjek 53 - 53 (Z=13.99m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX$$

Med = -39.82 kNm
 Ned = 262.60 kN
 Ved = -84.33 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

As1 = 3.54 cm² (min:2.10)
 As2 = 3.54 cm² (min:2.10)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.62 cm²/m (min:±2.00)

eb/ea = -0.486/20.000 ‰

Presjek 54 - 54 (Z=13.99m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/70 cm Ab = 1400 cm²

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
 Med = 37.27 kNm
 Ned = 230.60 kN
 Ved = 89.87 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

eb/ea = -0.540/20.000 ‰

As1 = 3.05 cm² (min:2.10)
 As2 = 3.05 cm² (min:2.10)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.73 cm²/m (min:±2.00)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Presjek 55 - 55 (Z=16.95m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/70 cm Ab = 1400 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
 Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
 Med = 20.40 kNm
 Ned = 67.38 kN
 Ved = 77.84 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

eb/ea = -0.903/20.000 ‰

As1 = 0.54 cm² (min:2.10)
 As2 = 0.54 cm² (min:2.10)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.50 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 56 - 56 (Z=17.07m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

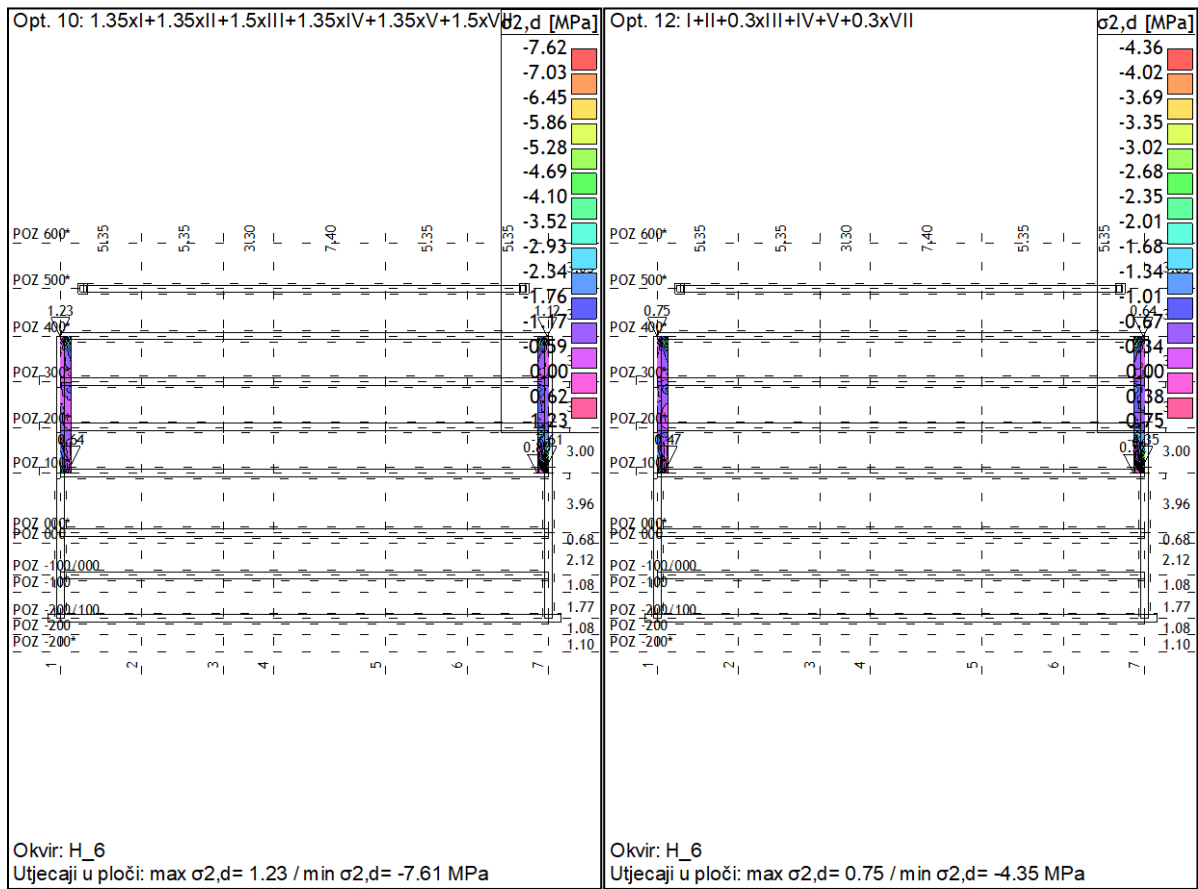
b/d = 20/70 cm Ab = 1400 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

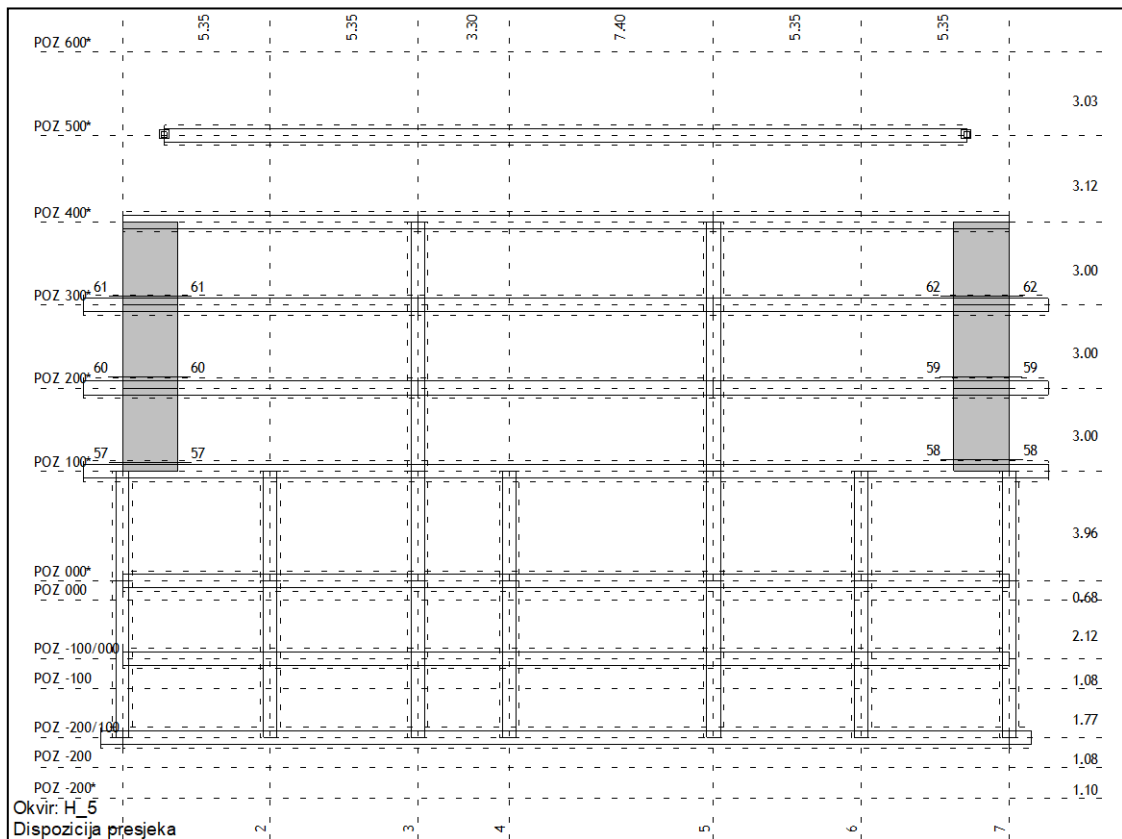
I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX
 Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX
 Med = -22.31 kNm
 Ned = 75.43 kN
 Ved = -62.61 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

eb/ea = -0.900/20.000 ‰

As1 = 0.71 cm² (min:2.10)
 As2 = 0.71 cm² (min:2.10)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.20 cm²/m (min:±2.00)



Slika 146, Naprezanja u okviru H6



Slika 147, Dispozicija presjeka za okvir H5

Presjek 57 - 57 (Z=10.98m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 20/200 \text{ cm} \quad A_b = 4000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII$$

$$\text{Med} = 1034.34 \text{ kNm}$$

$$\text{Ned} = -165.98 \text{ kN}$$

$$\text{Ved} = 419.38 \text{ kN} \quad (\text{Vrd,max} = 1539.00 \text{ kN})$$

$$e_b/e_a = -2.501/20.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 8.53 \text{ cm}^2 \quad (\text{min:}6.00)$$

$$A_{s2} = 8.53 \text{ cm}^2 \quad (\text{min:}6.00)$$

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

$$A_{ah} = \pm 2.82 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min:}\pm 2.00)$$

Presjek 58 - 58 (Z=11.10m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 20/200 \text{ cm} \quad A_b = 4000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII$$

$$\text{Med} = -952.63 \text{ kNm}$$

$$\text{Ned} = -382.74 \text{ kN}$$

$$\text{Ved} = -366.91 \text{ kN} \quad (\text{Vrd,max} = 1539.00 \text{ kN})$$

$$e_b/e_a = -2.925/20.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 5.14 \text{ cm}^2 \quad (\text{min:}6.00)$$

$$A_{s2} = 5.14 \text{ cm}^2 \quad (\text{min:}6.00)$$

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

$$A_{ah} = \pm 2.47 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min:}\pm 2.00)$$

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/200 \text{ cm} \quad A_b = 4000 \text{ cm}^2$$

Presjek 59 - 59 (Z=14.09m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX$$

Med = -64.93 kNm
 Ned = -555.74 kN
 Ved = -125.26 kN (Vrd,max = 1539.00 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:6.00)
 As2 = 0.00 cm² (min:6.00)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±0.84 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 60 - 60 (Z=14.09m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

b/d = 20/200 cm Ab = 4000 cm²

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 146.72 kNm

Ned = -97.30 kN

Ved = 135.75 kN (Vrd,max = 1539.00 kN)

εb/εa = -1.105/20.000 ‰

As1 = 0.00 cm² (min:6.00)As2 = 0.00 cm² (min:6.00)Aav = ±0.35 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±0.91 cm²/m (min:±2.00)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = -35.62 kNm

Ned = -386.50 kN

Ved = 112.37 kN (Vrd,max = 1539.00 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:6.00)As2 = 0.00 cm² (min:6.00)Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±0.76 cm²/m (min:±2.00)b/d = 20/200 cm Ab = 4000 cm²Presjek 62 - 62 (Z=17.00m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

b/d = 20/200 cm Ab = 4000 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

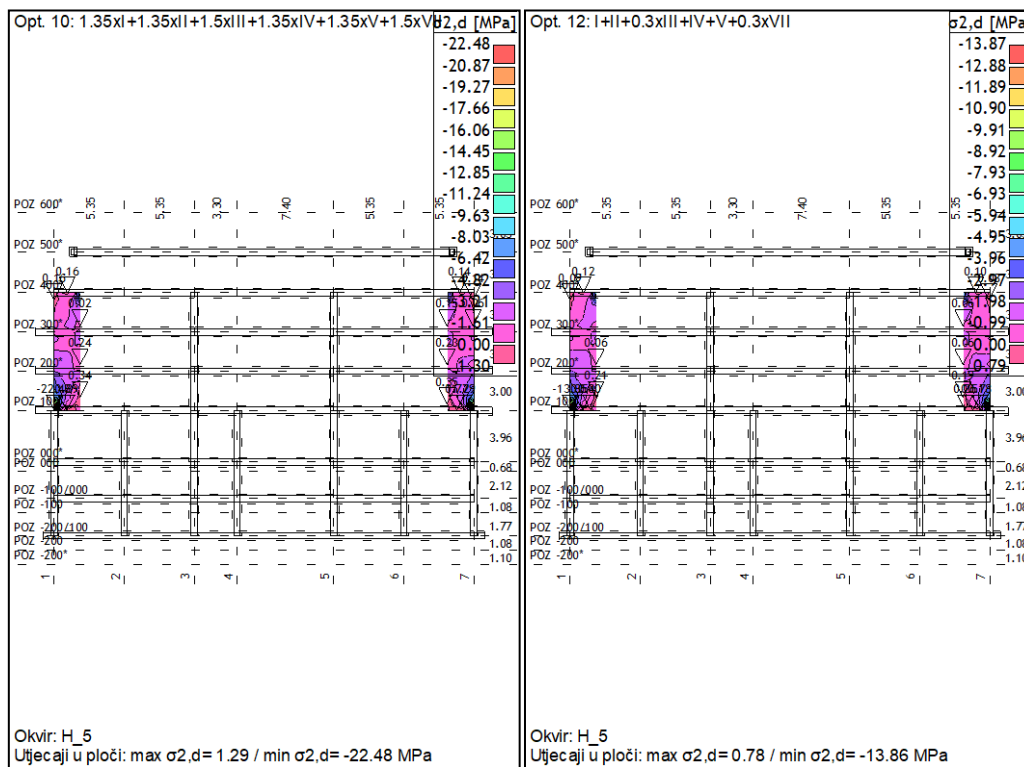
I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = 46.43 kNm

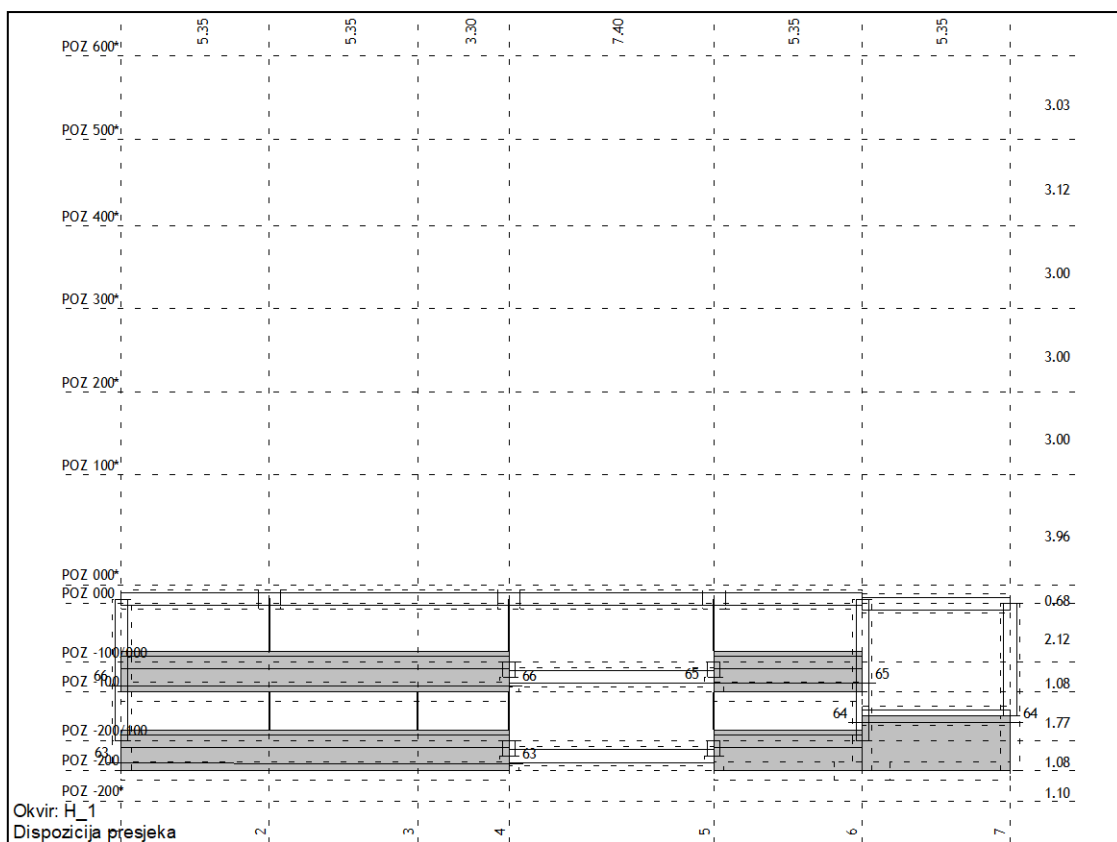
Ned = -335.44 kN

Ved = -97.94 kN (Vrd,max = 1539.00 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:6.00)As2 = 0.00 cm² (min:6.00)Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±0.66 cm²/m (min:±2.00)



Slika 148, Naprezanja u okviru H5



Slika 149, Dispozicija presjeka za okvir H1

Presjek 63 - 63 (Y=-23.14m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 30/1400.01 \text{ cm} \quad A_b = 42000.2 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX

Med = 430.22 kNm

Ned = -1493.27 kN

Ved = -1142.13 kN (Vrd,max = 16159.57 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:63.00)As2 = 0.00 cm² (min:63.00)Aav = ±0.00 cm²/m (min:±2.25)Aah = ±1.10 cm²/m (min:±3.00)Presjek 64 - 64 (Z=1.74m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 30/535 \text{ cm} \quad A_b = 16050 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = -754.25 kNm

Ned = 708.89 kN

Ved = 990.10 kN (Vrd,max = 6175.24 kN)

sb/sa = -0.656/20.000 ‰

As1 = 0.76 cm² (min:24.07)As2 = 0.76 cm² (min:24.07)Aav = ±2.25 cm²/m (min:±2.25)Aah = ±2.49 cm²/m (min:±3.00)Presjek 65 - 65 (Z=3.17m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 30/535 \text{ cm} \quad A_b = 16050 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = 1378.79 kNm

Ned = -887.59 kN

Ved = -972.68 kN (Vrd,max = 6175.24 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:24.08)As2 = 0.00 cm² (min:24.08)Aav = ±0.00 cm²/m (min:±2.25)Aah = ±2.45 cm²/m (min:±3.00)Presjek 66 - 66 (Z=3.05m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 30/1400 \text{ cm} \quad A_b = 42000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = -6385.52 kNm

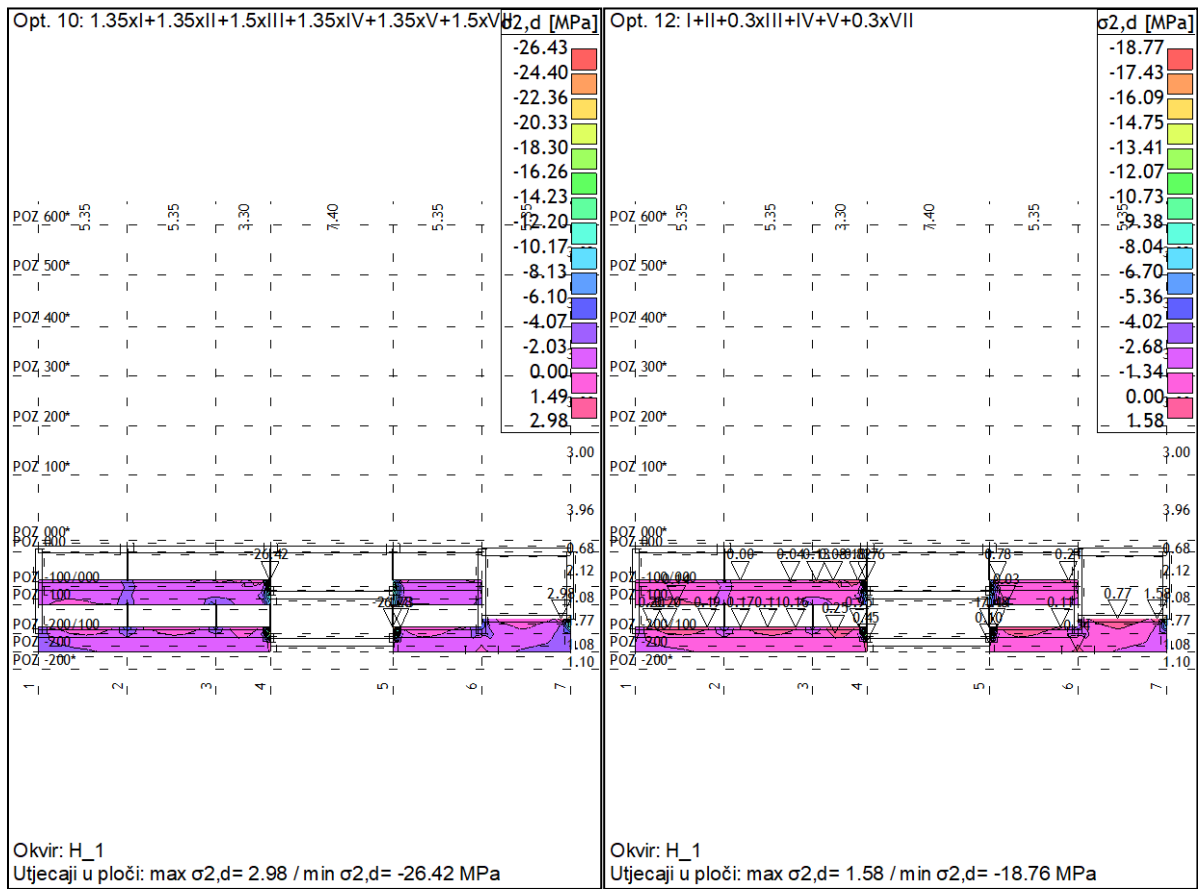
Ned = -2260.26 kN

Ved = -706.40 kN (Vrd,max = 16159.50 kN)

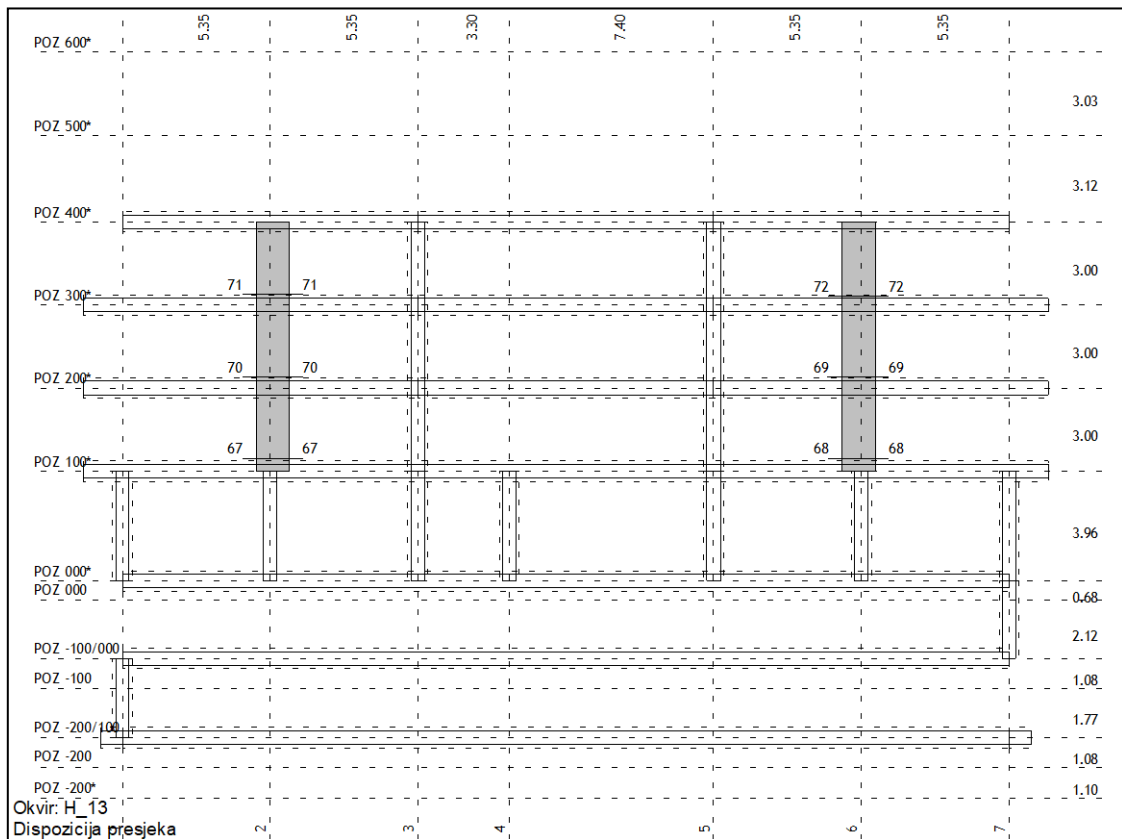
As1 = 0.00 cm² (min:63.00)As2 = 0.00 cm² (min:63.00)Aav = ±0.00 cm²/m (min:±2.25)Aah = ±0.68 cm²/m (min:±3.00)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII



Slika 150, Naprezanja u okviru H1



Slika 151, Dispozicija presjeka za okvir H13

Presjek 67 - 67 (Z=11.14m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/120 \text{ cm} \quad A_b = 2400 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = 90.47 kNm

Ned = -1177.29 kN

Ved = -132.71 kN (Vrd,max = 923.40 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:3.60)As2 = 0.00 cm² (min:3.60)Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±1.49 cm²/m (min:±2.00)**Presjek 68 - 68 (Z=11.14m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/120 \text{ cm} \quad A_b = 2400 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = 13.78 kNm

Ned = -1190.64 kN

Ved = -176.38 kN (Vrd,max = 923.40 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:3.60)As2 = 0.00 cm² (min:3.60)Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±1.98 cm²/m (min:±2.00)

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/120 \text{ cm} \quad A_b = 2400 \text{ cm}^2$$

Presjek 69 - 69 (Z=14.10m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = -11.05 kNm
 Ned = -876.29 kN
 Ved = -121.89 kN (Vrd,max = 923.40 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:3.60)
 As2 = 0.00 cm² (min:3.60)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.37 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 70 - 70 (Z=14.10m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

b/d = 20/120 cm Ab = 2400 cm²

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 35.54 kNm

Ned = -890.89 kN

Ved = 117.95 kN (Vrd,max = 923.40 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:3.60)
 As2 = 0.00 cm² (min:3.60)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.32 cm²/m (min:±2.00)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Presjek 71 - 71 (Z=17.08m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

b/d = 20/120 cm Ab = 2400 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = -12.36 kNm

Ned = -453.17 kN

Ved = -105.83 kN (Vrd,max = 923.40 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:3.60)
 As2 = 0.00 cm² (min:3.60)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.19 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 72 - 72 (Z=17.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

b/d = 20/120 cm Ab = 2400 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

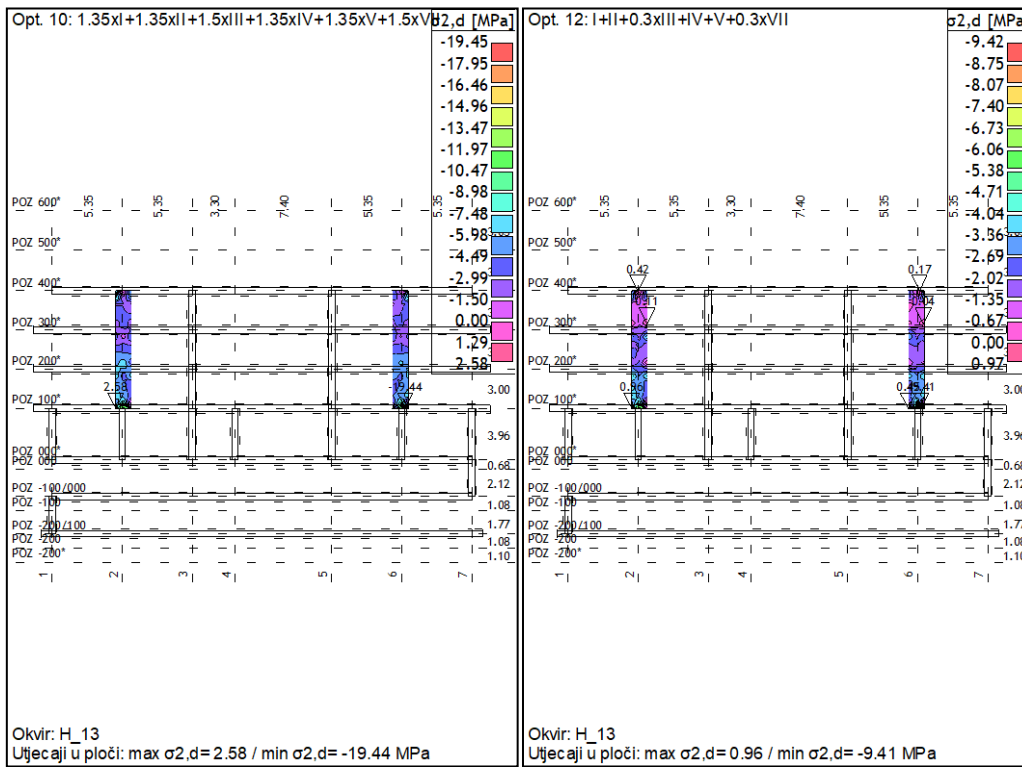
I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = 26.99 kNm

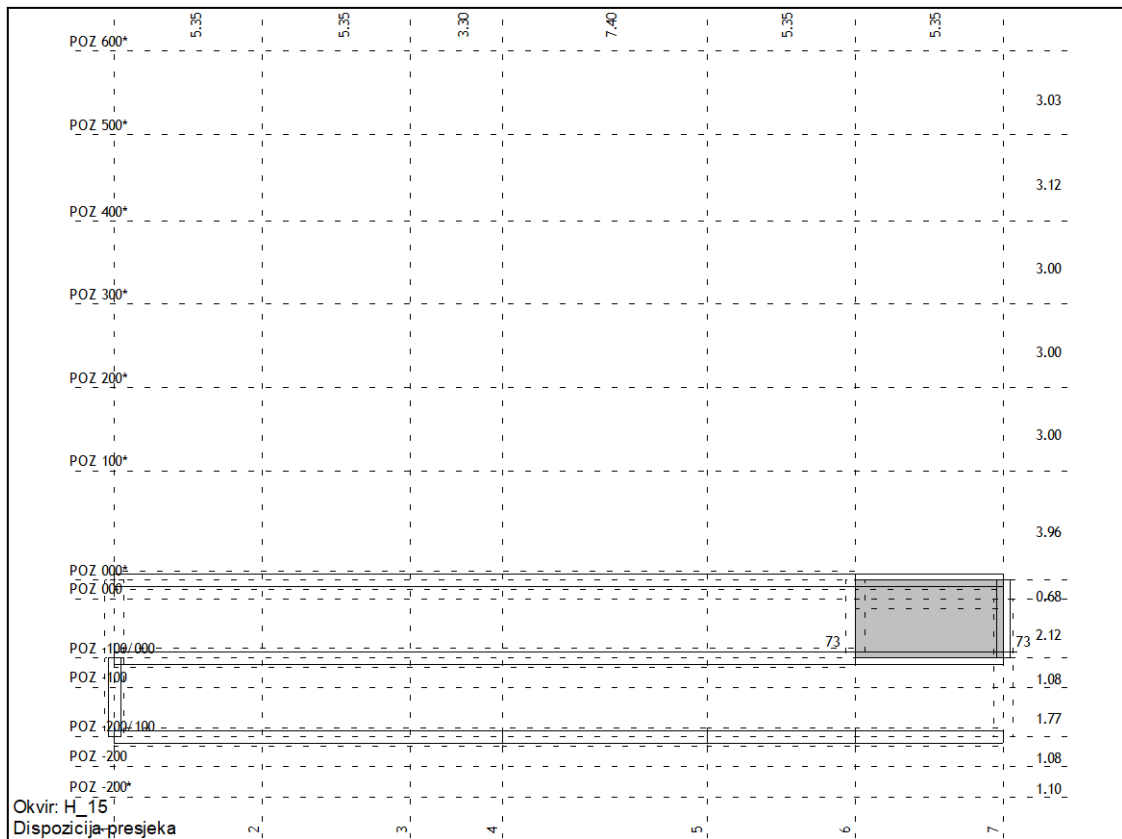
Ned = -476.58 kN

Ved = 111.41 kN (Vrd,max = 923.40 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:3.60)
 As2 = 0.00 cm² (min:3.60)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.25 cm²/m (min:±2.00)



Slika 152, Naprezanja u okviru H13



Slika 153, Dispozicija presjeka za okvir H15

Okvir: H 15

Presjek 73 - 73 (Z=4.16m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = -847.83 kNm

Ned = -2.70 kN

Ved = 1266.38 kN (Vrd,max = 4116.82 kN)

eb/εa = -0.961/20.000 ‰

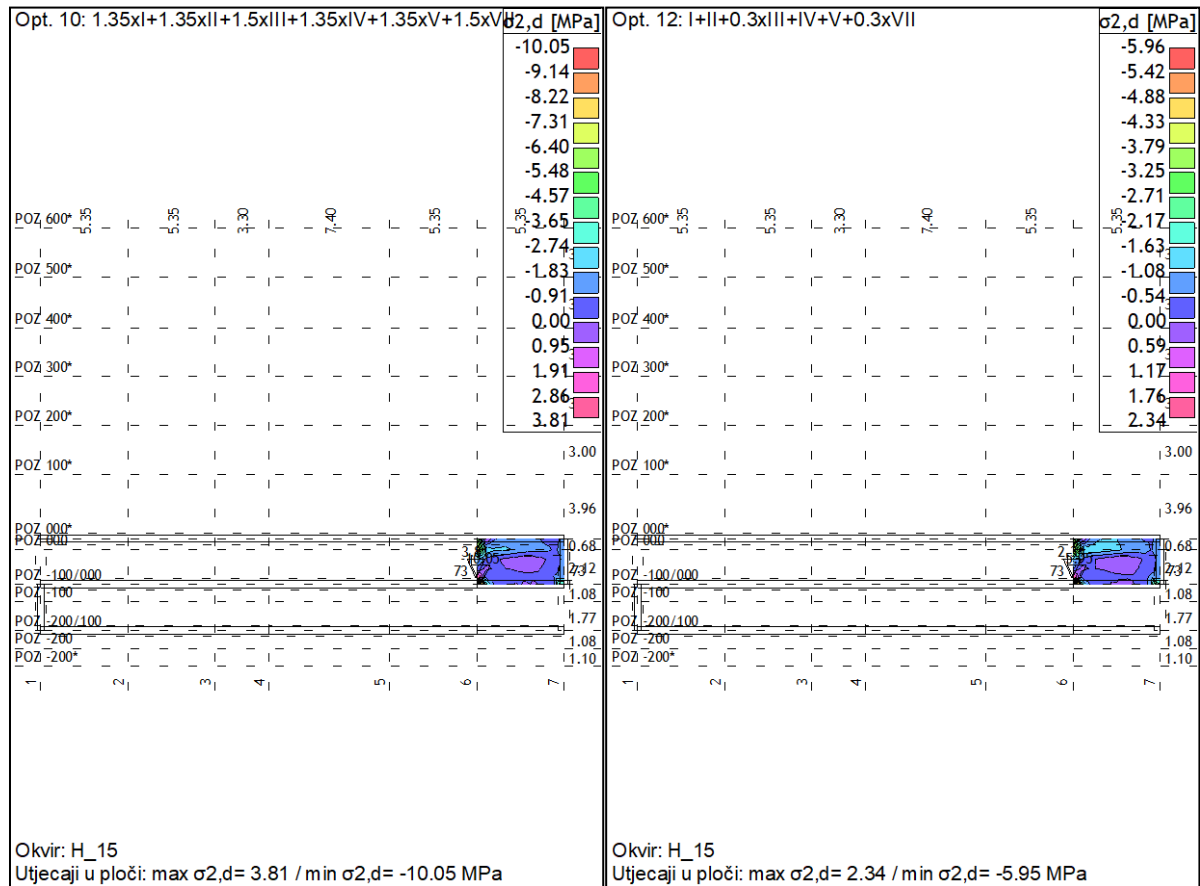
As1 = 0.00 cm² (min:16.05)

As2 = 0.00 cm² (min:16.05)

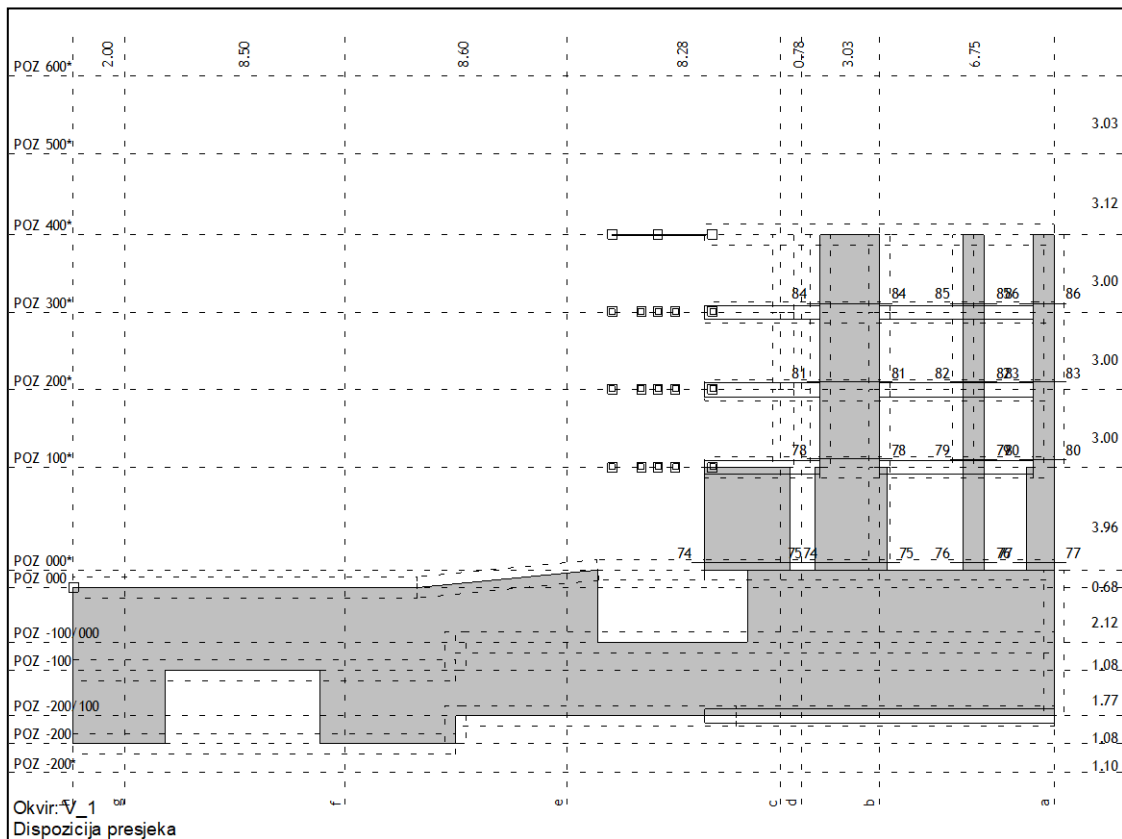
Aav = ±0.78 cm²/m (min:±1.50)

Aah = ±3.18 cm²/m (min:±2.00)

b/d = 20/535 cm Ab = 10700 cm²



Slika 154, Naprezanja u okviru H15



Slika 155, Dispozicija presjeka za okvir VI

Presjek 74 - 74 (Z=7.01m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/330 \text{ cm} \quad A_b = 6600 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX

Med = 1862.56 kNm

Ned = -568.19 kN

Ved = -483.23 kN (Vrd,max = 2539.35 kN)

eb/ea = -2.718/20.000 ‰

As1 = 3.39 cm² (min:9.90)As2 = 3.39 cm² (min:9.90)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±1.97 cm²/m (min:±2.00)Presjek 75 - 75 (Z=7.00m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/280 \text{ cm} \quad A_b = 5600 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -4574.48 kNm

Ned = -962.28 kN

Ved = 923.79 kN (Vrd,max = 2154.60 kN)

eb/ea = -3.500/17.426 ‰

As1 = 27.68 cm² (min:8.40)As2 = 27.68 cm² (min:8.40)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±4.44 cm²/m (min:±2.00)

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/82 \text{ cm} \quad A_b = 1640 \text{ cm}^2$$

Presjek 76 - 76 (Z=7.00m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -278.75 kNm
 Ned = -755.76 kN
 Ved = 113.47 kN (Vrd,max = 630.99 kN)

As1 = 1.16 cm² (min:2.46)
 As2 = 1.16 cm² (min:2.46)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.86 cm²/m (min:±2.00)

eb/ea = -3.500/5.859 ‰

Presjek 77 - 77 (Z=7.00m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/108 cm Ab = 2160 cm²

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
 Med = -386.61 kNm
 Ned = -136.39 kN
 Ved = 181.39 kN (Vrd,max = 831.06 kN)

eb/ea = -2.769/20.000 ‰

As1 = 6.15 cm² (min:3.24)
 As2 = 6.15 cm² (min:3.24)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±2.26 cm²/m (min:±2.00)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Presjek 78 - 78 (Z=11.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/230 cm Ab = 4600 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
 Med = -794.00 kNm
 Ned = -400.59 kN
 Ved = 676.90 kN (Vrd,max = 1769.85 kN)

eb/ea = -2.677/20.000 ‰

As1 = 1.09 cm² (min:6.90)
 As2 = 1.09 cm² (min:6.90)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±3.96 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 79 - 79 (Z=11.00m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/82 cm Ab = 1640 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX
 Med = 16.83 kNm
 Ned = -902.01 kN
 Ved = -162.47 kN (Vrd,max = 630.99 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:2.46)
 As2 = 0.00 cm² (min:2.46)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±2.66 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 80 - 80 (Z=10.99m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/82 cm Ab = 1640 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX
 Med = 56.24 kNm
 Ned = -25.27 kN
 Ved = 115.45 kN (Vrd,max = 630.99 kN)

eb/ea = -1.691/20.000 ‰

As1 = 0.29 cm² (min:2.46)
 As2 = 0.29 cm² (min:2.46)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.89 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 81 - 81 (Z=13.99m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (yC = 1.50, yS = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/230 cm Ab = 4600 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
 Med = 124.35 kNm
 Ned = -615.54 kN
 Ved = 383.39 kN (Vrd,max = 1769.85 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:6.90)
 As2 = 0.00 cm² (min:6.90)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±2.24 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 82 - 82 (Z=13.99m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/82 \text{ cm} \quad A_b = 1640 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX

Med = -52.42 kNm

Ned = -87.99 kN

Ved = -71.95 kN (Vrd,max = 630.99 kN)

 $eb/ea = -1.772/20.000 \text{ ‰}$ As1 = 0.00 cm² (min:2.46)As2 = 0.00 cm² (min:2.46)Aav = ± 0.75 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 1.18 cm²/m (min: ± 2.00)Presjek 83 - 83 (Z=13.99m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/82 \text{ cm} \quad A_b = 1640 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = 19.00 kNm

Ned = -14.44 kN

Ved = 52.29 kN (Vrd,max = 630.99 kN)

 $eb/ea = -0.942/20.000 \text{ ‰}$ As1 = 0.00 cm² (min:2.46)As2 = 0.00 cm² (min:2.46)Aav = ± 0.52 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 0.86 cm²/m (min: ± 2.00)Presjek 84 - 84 (Z=17.04m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/230 \text{ cm} \quad A_b = 4600 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = 227.44 kNm

Ned = -128.73 kN

Ved = 205.27 kN (Vrd,max = 1769.85 kN)

 $eb/ea = -1.214/20.000 \text{ ‰}$ As1 = 0.00 cm² (min:6.90)As2 = 0.00 cm² (min:6.90)Aav = ± 0.43 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 1.20 cm²/m (min: ± 2.00)Presjek 85 - 85 (Z=17.04m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/82 \text{ cm} \quad A_b = 1640 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -51.49 kNm

Ned = 50.22 kN

Ved = 60.01 kN (Vrd,max = 630.99 kN)

 $eb/ea = -1.298/20.000 \text{ ‰}$ As1 = 1.03 cm² (min:2.46)As2 = 1.03 cm² (min:2.46)Aav = ± 1.50 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 0.98 cm²/m (min: ± 2.00)Presjek 86 - 86 (Z=17.04m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/82 \text{ cm} \quad A_b = 1640 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

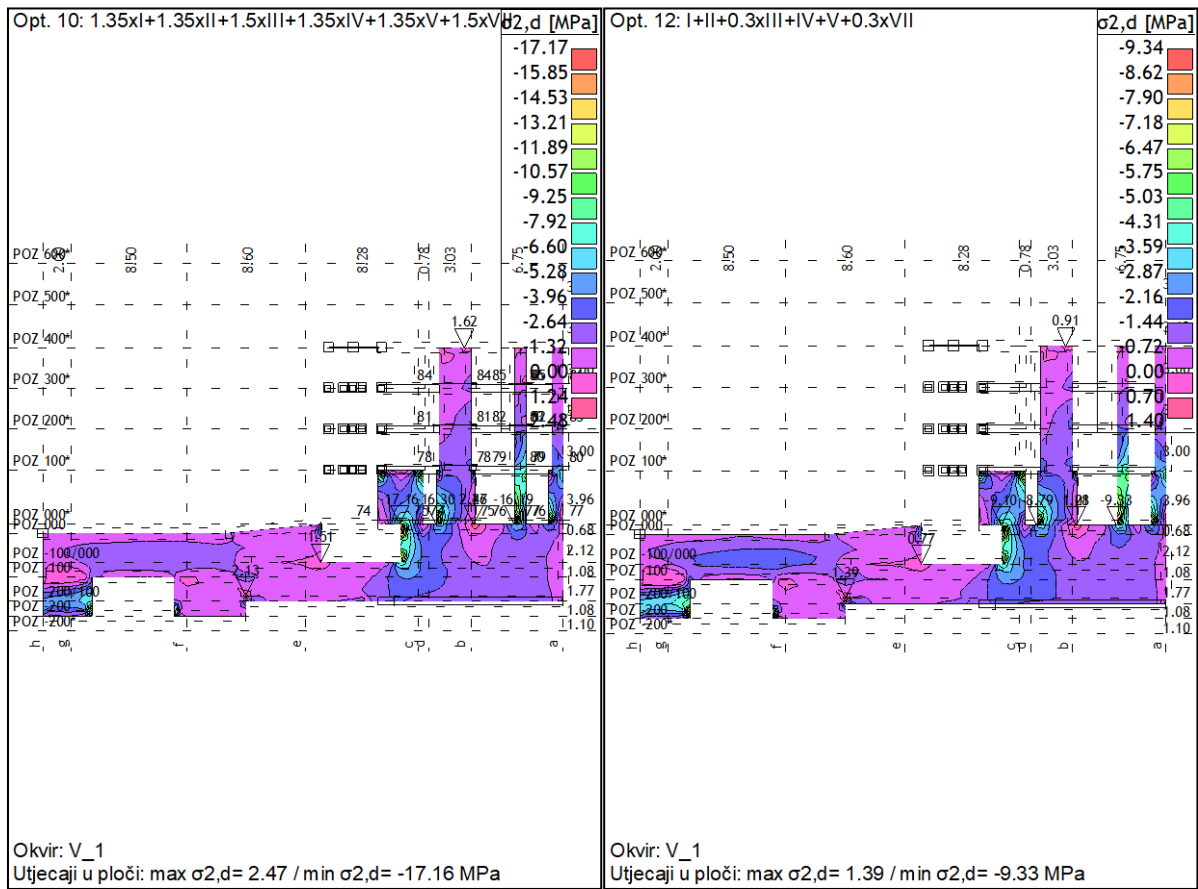
I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX

Med = 10.34 kNm

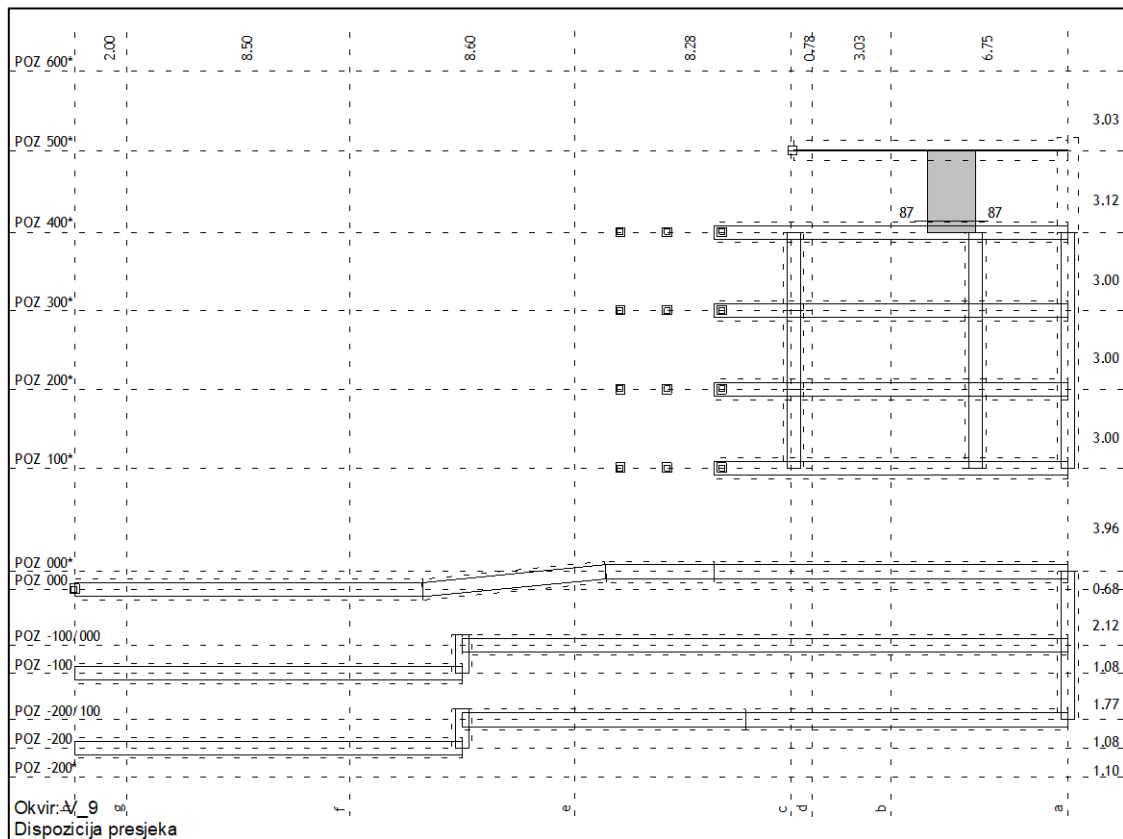
Ned = -21.94 kN

Ved = -46.38 kN (Vrd,max = 630.99 kN)

 $eb/ea = -0.679/20.000 \text{ ‰}$ As1 = 0.00 cm² (min:2.46)As2 = 0.00 cm² (min:2.46)Aav = ± 0.06 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 0.76 cm²/m (min: ± 2.00)



Slika 156, Naprezanja u okviru VI



Slika 157, Dispozicija presjeka za okvir V9

Okvir: V 9

Presjek 87 - 87 (Z=20,11m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/184 \text{ cm} \quad A_b = 3680 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

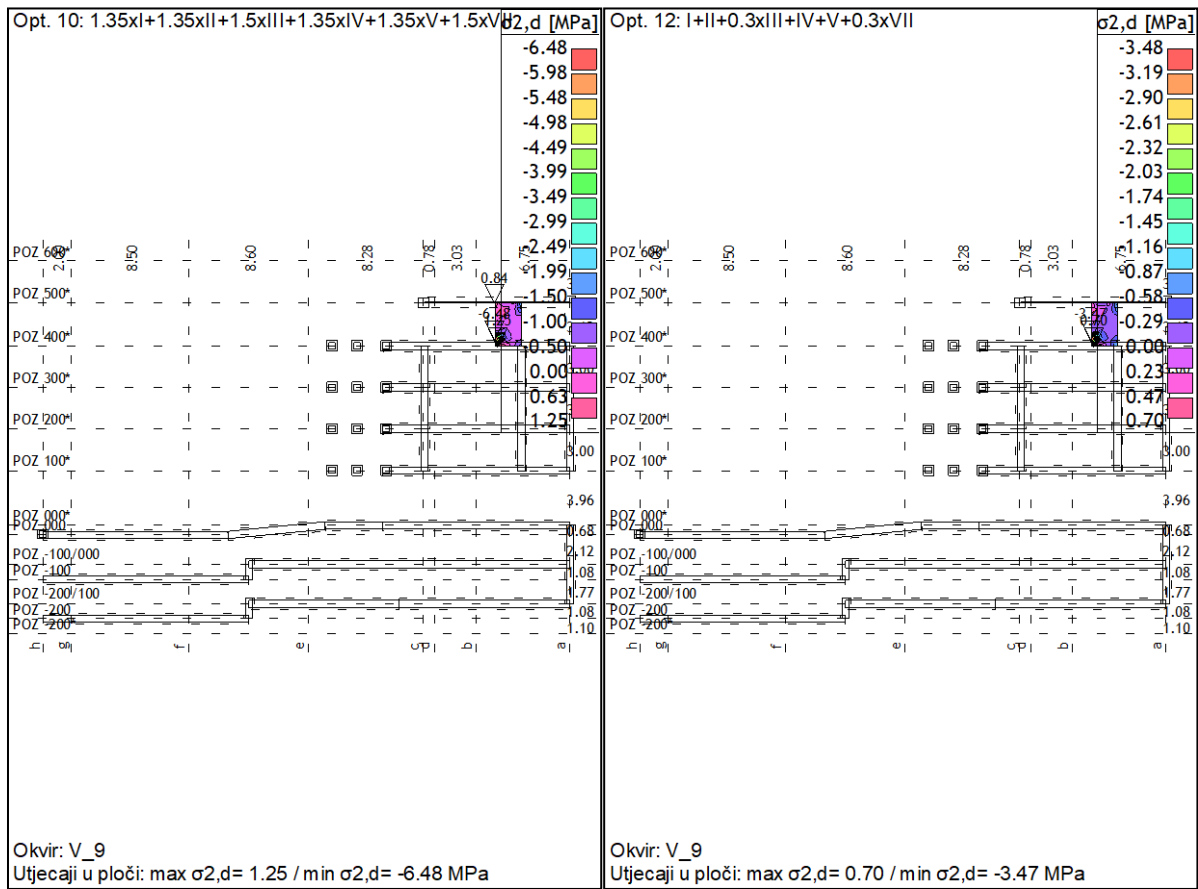
Med = -860.60 kNm

Ned = -91.95 kN

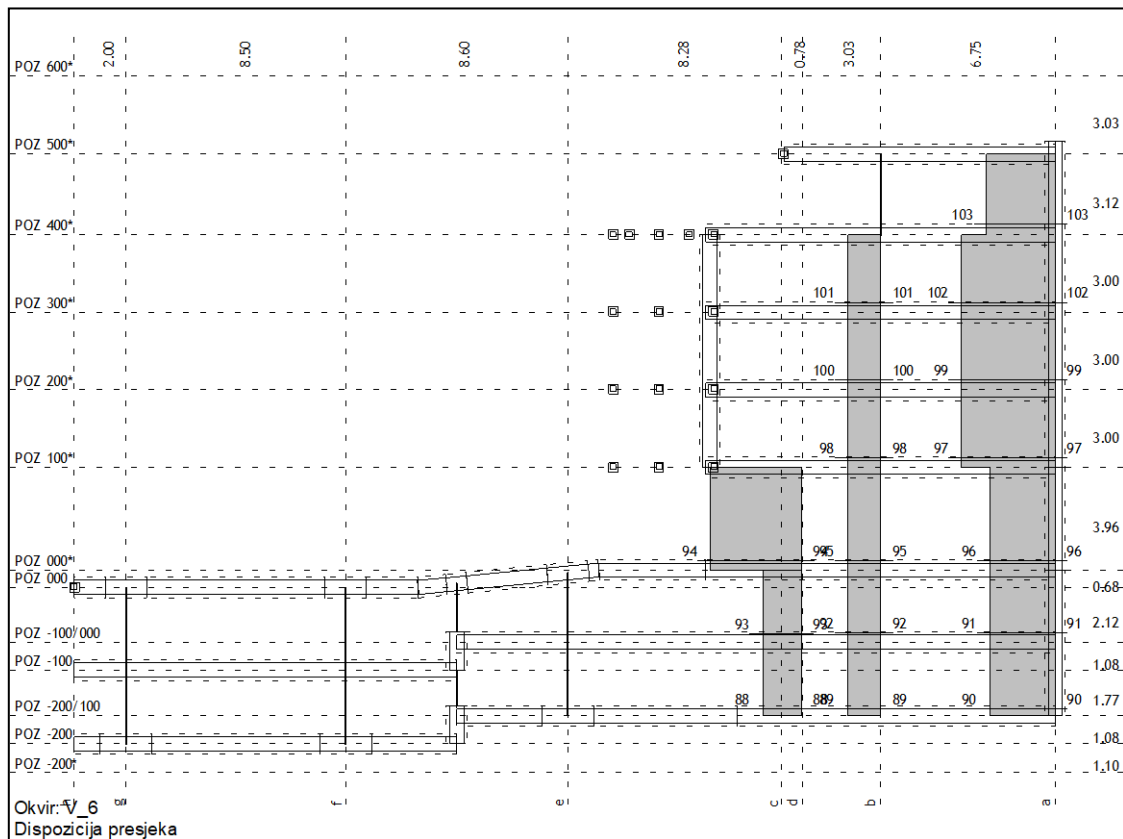
Ved = 410.24 kN (Vrd,max = 1415.88 kN)

eb/ea = -2.366/20.000 ‰

As1 = 8.37 cm² (min:5.52)As2 = 8.37 cm² (min:5.52)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±3.00 cm²/m (min:±2.00)



Slika 158, Naprezanja u okviru V9



Slika 159, Dispozicija presjeka za okvir V6

Presjek 88 - 88 (Z=1.37m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 30/150 \text{ cm} \quad A_b = 4500 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX$$

$$\text{Med} = -671.38 \text{ kNm}$$

$$\text{Ned} = -4636.54 \text{ kN}$$

$$\text{Ved} = 185.62 \text{ kN} \quad (\text{Vrd,max} = 1731.37 \text{ kN})$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:6.75)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:6.75)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 1.66 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 3.00)$$

Presjek 89 - 89 (Z=1.37m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 20/126 \text{ cm} \quad A_b = 2520 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX$$

$$\text{Med} = 279.46 \text{ kNm}$$

$$\text{Ned} = -2743.18 \text{ kN}$$

$$\text{Ved} = -112.99 \text{ kN} \quad (\text{Vrd,max} = 969.57 \text{ kN})$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:3.78)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:3.78)$$

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

$$A_{ah} = \pm 1.21 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 2.00)$$

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

Presjek 90 - 90 (Z=1.37m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

$$b/d = 20/250 \text{ cm} \quad A_b = 5000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX$$

Med = -1541.74 kNm
 Ned = -669.10 kN
 Ved = 1175.51 kN (Vrd,max = 1923.75 kN)

As1 = 4.95 cm² (min:7.50)
 As2 = 4.95 cm² (min:7.50)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±6.32 cm²/m (min:±2.00)

eb/ea = -3.347/20.000 ‰

Presjek 91 - 91 (Z=4.30m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/250 cm Ab = 5000 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX

Med = -433.43 kNm

Ned = -1905.20 kN

Ved = -587.54 kN (Vrd,max = 1923.75 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:7.50)

As2 = 0.00 cm² (min:7.50)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)

Aah = ±3.16 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 92 - 92 (Z=4.30m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/126 cm Ab = 2520 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = -119.34 kNm

Ned = -1963.63 kN

Ved = 51.68 kN (Vrd,max = 969.57 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:3.78)

As2 = 0.00 cm² (min:3.78)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)

Aah = ±0.55 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 93 - 93 (Z=4.25m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 30/150 cm Ab = 4500 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Med = 214.09 kNm

Ned = -2961.53 kN

Ved = -460.83 kN (Vrd,max = 1731.38 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:6.75)

As2 = 0.00 cm² (min:6.75)

Aav = ±0.00 cm²/m (min:±2.25)

Aah = ±4.13 cm²/m (min:±3.00)

Presjek 94 - 94 (Z=7.10m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 30/354 cm Ab = 10620 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Med = 2430.76 kNm

Ned = -837.95 kN

Ved = -1216.04 kN (Vrd,max = 4086.04 kN)

eb/ea = -2.525/20.000 ‰

As1 = 0.55 cm² (min:15.93)

As2 = 0.55 cm² (min:15.93)

Aav = ±2.25 cm²/m (min:±2.25)

Aah = ±4.62 cm²/m (min:±3.00)

Presjek 95 - 95 (Z=7.10m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/126 cm Ab = 2520 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -521.36 kNm

Ned = -788.62 kN

Ved = 146.02 kN (Vrd,max = 969.57 kN)

eb/ea = -3.500/9.522 ‰

As1 = 1.28 cm² (min:3.78)

As2 = 1.28 cm² (min:3.78)

Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)

Aah = ±1.56 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 96 - 96 (Z=7.10m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/250 \text{ cm} \quad Ab = 5000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -1462.59 kNm

Ned = -528.14 kN

Ved = 235.40 kN (Vrd,max = 1923.75 kN)

 $eb/\epsilon_a = -3.023/20.000 \text{ ‰}$
As1 = 5.62 cm² (min:7.50)As2 = 5.62 cm² (min:7.50)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±1.27 cm²/m (min:±2.00)Presjek 97 - 97 (Z=11.07m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/362 \text{ cm} \quad Ab = 7240 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX

Med = 1650.90 kNm

Ned = -461.51 kN

Ved = -707.49 kN (Vrd,max = 2785.59 kN)

 $eb/\epsilon_a = -2.344/20.000 \text{ ‰}$
As1 = 1.27 cm² (min:10.86)As2 = 1.27 cm² (min:10.86)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±2.63 cm²/m (min:±2.00)Presjek 98 - 98 (Z=11.07m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/126 \text{ cm} \quad Ab = 2520 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -46.27 kNm

Ned = -1603.70 kN

Ved = 207.86 kN (Vrd,max = 969.57 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:3.78)As2 = 0.00 cm² (min:3.78)Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±2.22 cm²/m (min:±2.00)Presjek 99 - 99 (Z=14.07m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/362 \text{ cm} \quad Ab = 7240 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX

Med = 869.44 kNm

Ned = -257.87 kN

Ved = -639.98 kN (Vrd,max = 2785.59 kN)

 $eb/\epsilon_a = -1.581/20.000 \text{ ‰}$
As1 = 0.00 cm² (min:10.86)As2 = 0.00 cm² (min:10.86)Aav = ±0.89 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±2.38 cm²/m (min:±2.00)Presjek 100 - 100 (Z=14.07m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/126 \text{ cm} \quad Ab = 2520 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I-II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX

Med = -14.56 kNm

Ned = -1152.24 kN

Ved = -105.81 kN (Vrd,max = 969.57 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:3.78)As2 = 0.00 cm² (min:3.78)Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±1.13 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 101 - 101 (Z=17.07m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

b/d = 20/126 cm Ab = 2520 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
Med = -21.09 kNm
Ned = -797.91 kN
Ved = 196.33 kN (Vrd,max = 969.57 kN)
As1 = 0.00 cm² (min:3.78)
As2 = 0.00 cm² (min:3.78)
Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±2.10 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 102 - 102 (Z=17.07m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

b/d = 20/362 cm Ab = 7240 cm²

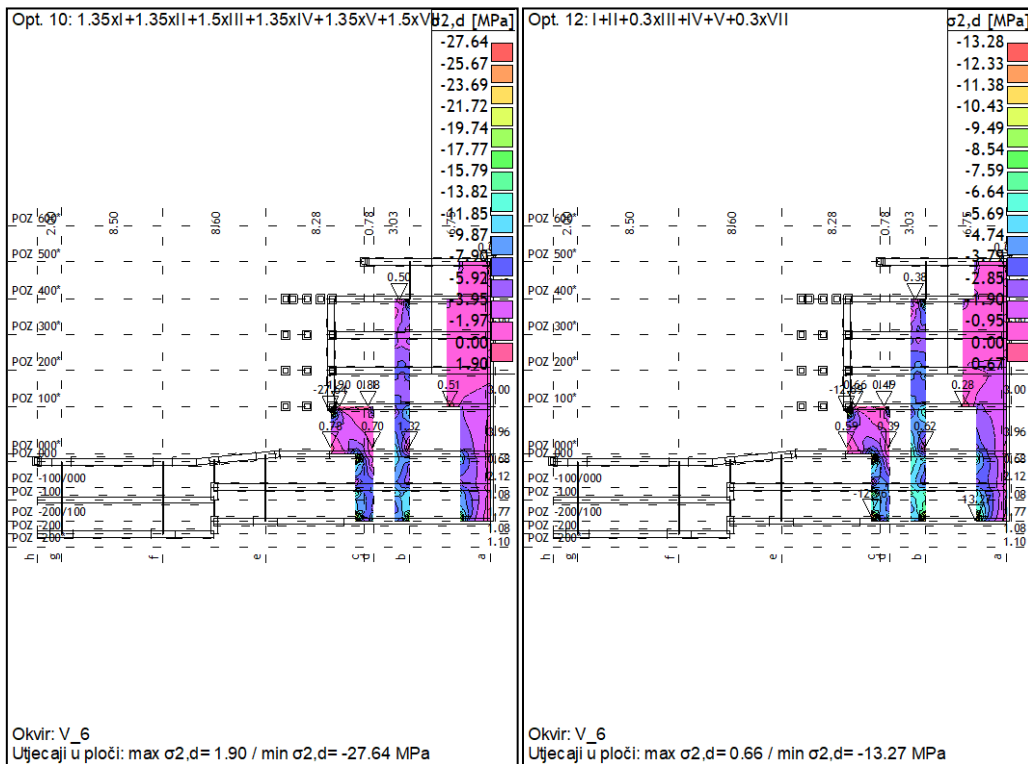
Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX
Med = 390.43 kNm
Ned = 16.36 kN
Ved = -454.69 kN (Vrd,max = 2785.59 kN)
eb/ea = -0.962/20.000 ‰
As1 = 0.00 cm² (min:10.86)
As2 = 0.00 cm² (min:10.86)
Aav = ±0.85 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±1.69 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 103 - 103 (Z=20.10m)

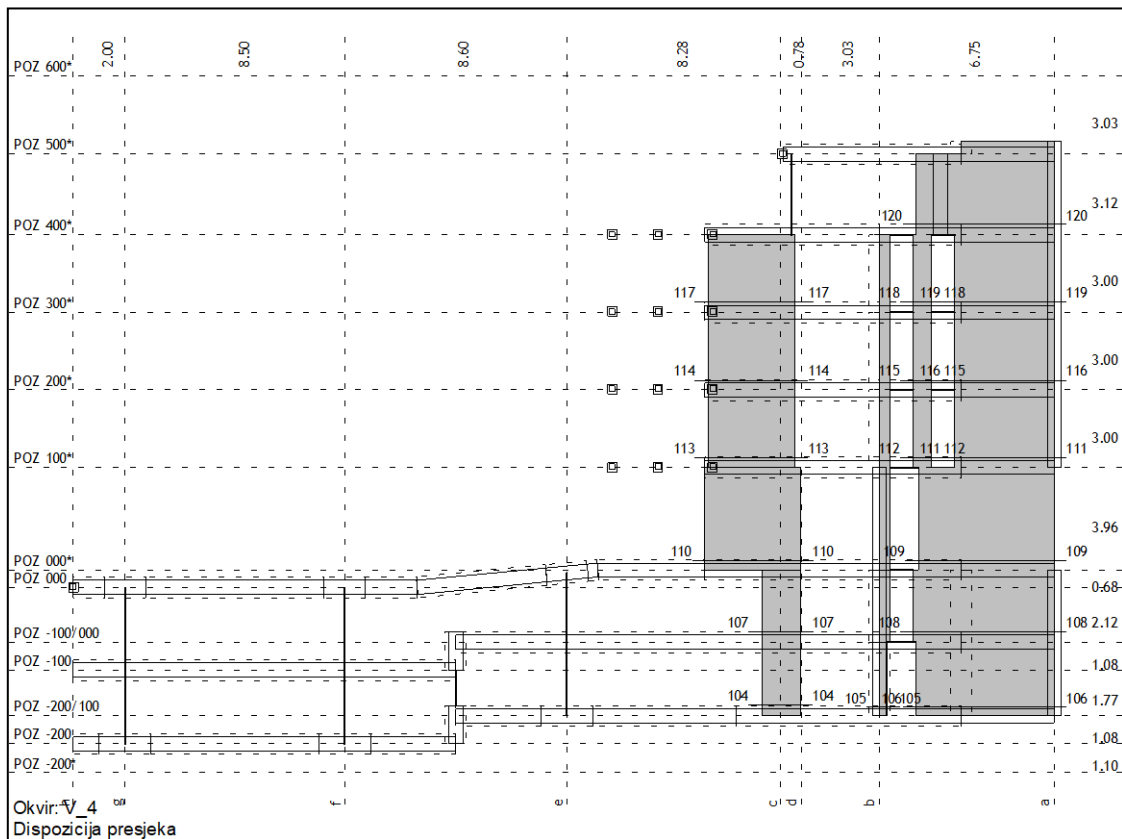
EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
Kutna armatura B500B
Uzdužna armatura B500B
Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

b/d = 20/265 cm Ab = 5300 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
Mjerodavna kombinacija za posmik:
I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX
Med = -463.99 kNm
Ned = 191.09 kN
Ved = -215.50 kN (Vrd,max = 2039.18 kN)
eb/ea = -1.189/20.000 ‰
As1 = 2.96 cm² (min:7.95)
As2 = 2.96 cm² (min:7.95)
Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
Aah = ±1.09 cm²/m (min:±2.00)



Slika 160, Naprezanja u okviru V6



Slika 161, Dispozicija presjeka za okvir V4

Presjek 104 - 104 (Z=1.49m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 30/150 \text{ cm} \quad A_b = 4500 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI + 1.35xII + 1.50xIII + 1.35xIV + 1.35xV + 1.50xVII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + II + 0.30xIII + IV + V + VI + 0.30xVII + 0.30xVIII + IX$$

$$M_{ed} = -666.16 \text{ kNm}$$

$$N_{ed} = -5172.67 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = 221.68 \text{ kN} \quad (V_{rd,max} = 1731.38 \text{ kN})$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}: 6.75)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}: 6.75)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}: \pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 1.99 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}: \pm 3.00)$$

Presjek 105 - 105 (Z=1.43m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 20/30 \text{ cm} \quad A_b = 600 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I + II + 0.30xIII + IV + V + VI + 0.30xVII + VIII + 0.30xIX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + II + 0.30xIII + IV + V + VI + 0.30xVII + 0.30xVIII + IX$$

$$M_{ed} = -7.14 \text{ kNm}$$

$$N_{ed} = 7.06 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = 39.08 \text{ kN} \quad (V_{rd,max} = 230.85 \text{ kN})$$

$$e_b/e_a = -1.450/20.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.27 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}: 0.90)$$

$$A_{s2} = 0.27 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}: 0.90)$$

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

$$A_{ah} = \pm 1.75 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}: \pm 2.00)$$

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 20/535 \text{ cm} \quad A_b = 10700 \text{ cm}^2$$

Presjek 106 - 106 (Z=1.43m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I + II + 0.30xIII + IV + V + VI + 0.30xVII + VIII + 0.30xIX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + II + 0.30xIII + IV + V + VI + 0.30xVII + 0.30xVIII + IX$$

Med = -2300.17 kNm
 Ned = -739.98 kN
 Ved = 1030.58 kN (Vrd,max = 4116.82 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:16.05)
 As2 = 0.00 cm² (min:16.05)
 Aav = ±0.42 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±2.59 cm²/m (min:±2.00)

eb/ea = -1.825/20.000 %

Presjek 107 - 107 (Z=4.31m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 30/150 cm Ab = 4500 cm²

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX

Med = 202.65 kNm
 Ned = -3462.88 kN
 Ved = -503.79 kN (Vrd,max = 1731.38 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:6.75)
 As2 = 0.00 cm² (min:6.75)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±2.25)
 Aah = ±4.52 cm²/m (min:±3.00)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Presjek 108 - 108 (Z=4.31m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/545 cm Ab = 10900 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = -4744.86 kNm
 Ned = -583.96 kN
 Ved = -670.01 kN (Vrd,max = 4193.77 kN)

eb/ea = -2.350/20.000 %
 As1 = 7.96 cm² (min:16.35)
 As2 = 7.96 cm² (min:16.35)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.65 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 109 - 109 (Z=7.11m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/525 cm Ab = 10500 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -10096.69 kNm
 Ned = 169.04 kN
 Ved = 1701.00 kN (Vrd,max = 4039.87 kN)

eb/ea = -2.339/20.000 %
 As1 = 43.95 cm² (min:15.75)
 As2 = 43.95 cm² (min:15.75)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±4.36 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 110 - 110 (Z=7.11m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 30/369 cm Ab = 11070 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Med = 2831.09 kNm
 Ned = -1407.86 kN
 Ved = -528.87 kN (Vrd,max = 4259.18 kN)

eb/ea = -2.821/20.000 %
 As1 = 0.00 cm² (min:16.60)
 As2 = 0.00 cm² (min:16.60)
 Aav = ±1.01 cm²/m (min:±2.25)
 Aah = ±1.93 cm²/m (min:±3.00)

Presjek 111 - 111 (Z=11.07m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/385 cm Ab = 7700 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -2774.01 kNm
 Ned = 10.62 kN
 Ved = 983.42 kN (Vrd,max = 2962.57 kN)

eb/ea = -2.002/20.000 %
 As1 = 13.14 cm² (min:11.55)
 As2 = 13.14 cm² (min:11.55)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±3.44 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 112 - 112 (Z=11.07m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/70 \text{ cm} \quad A_b = 1400 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -321.21 kNm

Ned = -57.20 kN

Ved = 229.82 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

$$e_b/e_a = -2.914/20.000 \text{ ‰}$$
As1 = 10.18 cm² (min:2.10)As2 = 10.18 cm² (min:2.10)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±4.42 cm²/m (min:±2.00)Presjek 113 - 113 (Z=11.07m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/339 \text{ cm} \quad A_b = 6780 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX

Med = 1967.61 kNm

Ned = -1289.31 kN

Ved = -535.50 kN (Vrd,max = 2608.61 kN)

$$e_b/e_a = -3.500/19.669 \text{ ‰}$$
As1 = 0.00 cm² (min:10.17)As2 = 0.00 cm² (min:10.17)Aav = ±0.11 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±2.12 cm²/m (min:±2.00)Presjek 114 - 114 (Z=14.05m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/339 \text{ cm} \quad A_b = 6780 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = 144.57 kNm

Ned = -1962.83 kN

Ved = 297.83 kN (Vrd,max = 2608.61 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:10.17)As2 = 0.00 cm² (min:10.17)Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±1.18 cm²/m (min:±2.00)Presjek 115 - 115 (Z=14.05m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/70 \text{ cm} \quad A_b = 1400 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -224.16 kNm

Ned = 52.69 kN

Ved = 216.50 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

$$e_b/e_a = -2.377/20.000 \text{ ‰}$$
As1 = 7.85 cm² (min:2.10)As2 = 7.85 cm² (min:2.10)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±4.16 cm²/m (min:±2.00)Presjek 116 - 116 (Z=14.05m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/385 \text{ cm} \quad A_b = 7700 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -877.25 kNm

Ned = -65.06 kN

Ved = 707.54 kN (Vrd,max = 2962.57 kN)

$$e_b/e_a = -1.449/20.000 \text{ ‰}$$
As1 = 0.00 cm² (min:11.55)As2 = 0.00 cm² (min:11.55)Aav = ±1.39 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±2.47 cm²/m (min:±2.00)Presjek 117 - 117 (Z=17.10m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/339 \text{ cm} \quad A_b = 6780 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
 Med = 389.77 kNm
 Ned = -1239.19 kN
 Ved = 345.13 kN (Vrd,max = 2608.61 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:10.17)
 As2 = 0.00 cm² (min:10.17)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.37 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 118 - 118 (Z=17.10m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/70 cm Ab = 1400 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
 Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
 Med = -235.51 kNm
 Ned = 413.64 kN
 Ved = 194.48 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

eb/ea = -1.560/20.000 ‰
 As1 = 12.42 cm² (min:2.10)
 As2 = 12.42 cm² (min:2.10)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±3.74 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 119 - 119 (Z=17.10m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/385 cm Ab = 7700 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
 Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX
 Med = 396.92 kNm
 Ned = 154.27 kN
 Ved = -653.32 kN (Vrd,max = 2962.57 kN)

eb/ea = -0.893/20.000 ‰
 As1 = 0.00 cm² (min:11.55)
 As2 = 0.00 cm² (min:11.55)
 Aav = ±1.23 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±2.28 cm²/m (min:±2.00)

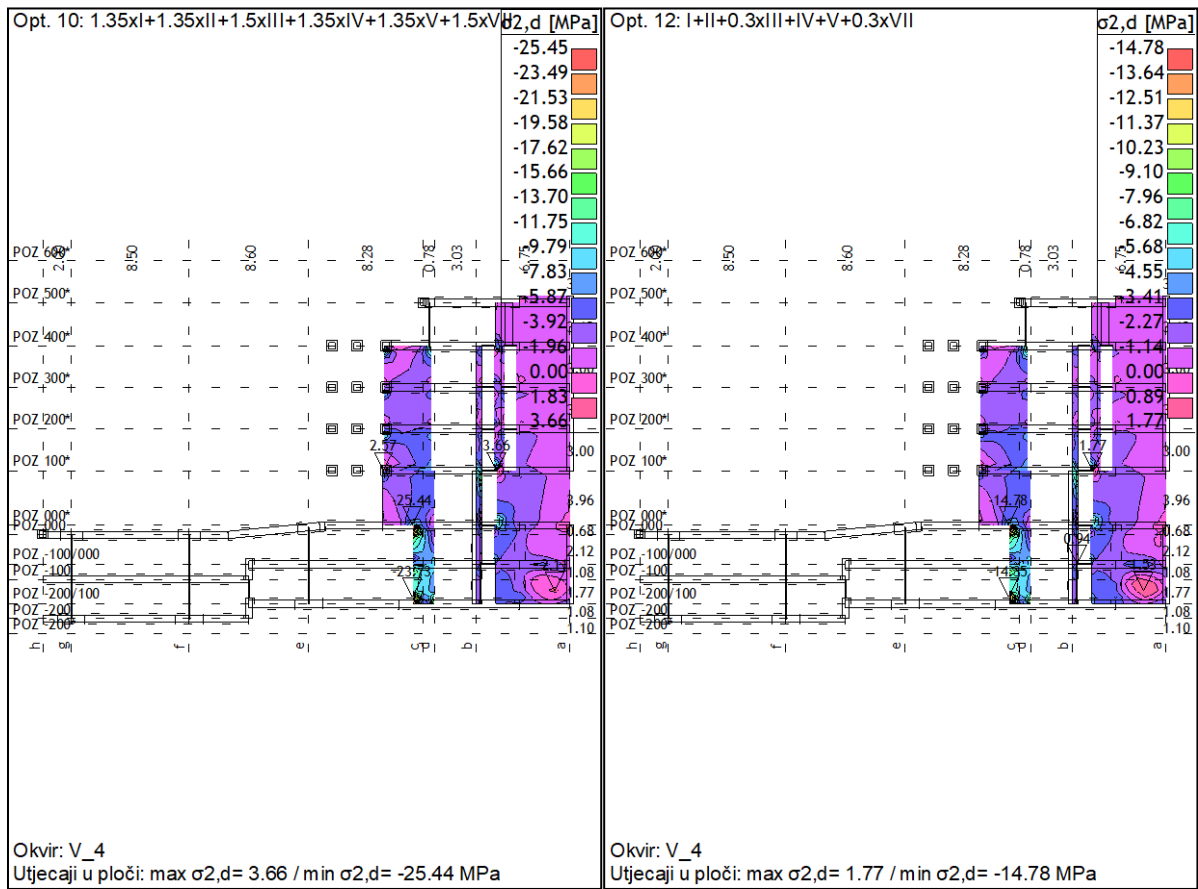
Presjek 120 - 120 (Z=20.09m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

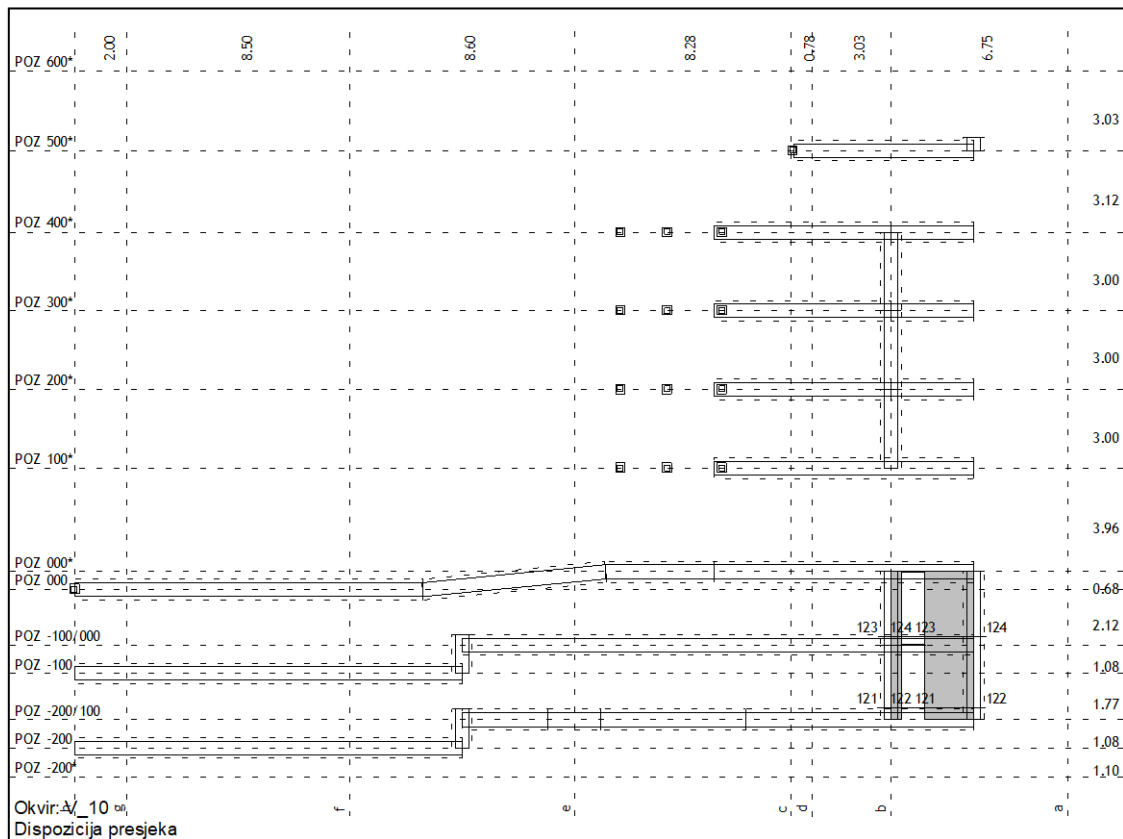
b/d = 20/535 cm Ab = 10700 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
 Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
 Med = -2125.78 kNm
 Ned = -186.25 kN
 Ved = 693.34 kN (Vrd,max = 4116.83 kN)

eb/ea = -1.654/20.000 ‰
 As1 = 0.40 cm² (min:16.05)
 As2 = 0.40 cm² (min:16.05)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.74 cm²/m (min:±2.00)



Slika 162, Naprezanja u okviru V4



Slika 163, Dispozicija presjeka za okvir V10

Presjek 121 - 121 (Z=1.53m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 20/40 \text{ cm} \quad A_b = 800 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX$$

$$\begin{aligned} \text{Med} &= -14.51 \text{ kNm} \\ \text{Ned} &= 54.91 \text{ kN} \\ \text{Ved} &= 58.21 \text{ kN} \quad (\text{Vrd,max} = 307.80 \text{ kN}) \end{aligned}$$

$$e_b/e_a = -1.147/20.000 \text{ ‰}$$

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 1.00 \text{ cm}^2 & (\text{min:}1.20) \\ A_{s2} &= 1.00 \text{ cm}^2 & (\text{min:}1.20) \\ A_{av} &= \pm 1.50 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min:}\pm 1.50) \\ A_{ah} &= \pm 1.96 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min:}\pm 2.00) \end{aligned}$$

Presjek 122 - 122 (Z=1.53m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 20/185 \text{ cm} \quad A_b = 3700 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX$$

$$\begin{aligned} \text{Med} &= -177.02 \text{ kNm} \\ \text{Ned} &= -651.00 \text{ kN} \\ \text{Ved} &= 371.83 \text{ kN} \quad (\text{Vrd,max} = 1423.58 \text{ kN}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min:}5.55) \\ A_{s2} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min:}5.55) \\ A_{av} &= \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min:}\pm 1.50) \\ A_{ah} &= \pm 2.70 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min:}\pm 2.00) \end{aligned}$$

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 20/40 \text{ cm} \quad A_b = 800 \text{ cm}^2$$

Presjek 123 - 123 (Z=4.28m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

Med = -13.82 kNm
 Ned = 18.05 kN
 Ved = 18.75 kN (Vrd,max = 307.80 kN)

As1 = 0.53 cm² (min:1.20)
 As2 = 0.53 cm² (min:1.20)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±0.63 cm²/m (min:±2.00)

eb/εa = -1.415/20.000 ‰

Presjek 124 - 124 (Z=4.25m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/185 cm Ab = 3700 cm²

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -225.92 kNm

Ned = -45.31 kN

Ved = 245.91 kN (Vrd,max = 1423.58 kN)

eb/εa = -1.553/20.000 ‰

As1 = 0.00 cm² (min:5.55)

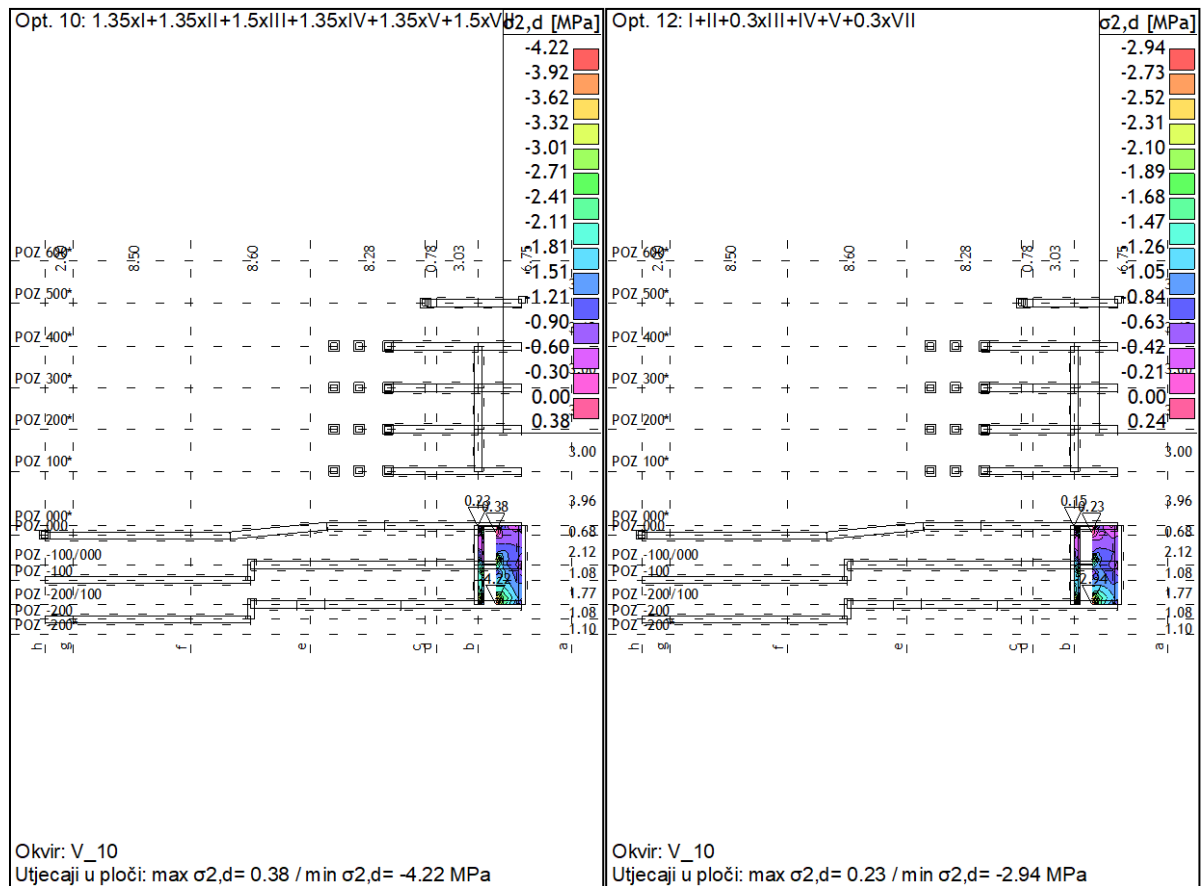
As2 = 0.00 cm² (min:5.55)

Aav = ±1.48 cm²/m (min:±1.50)

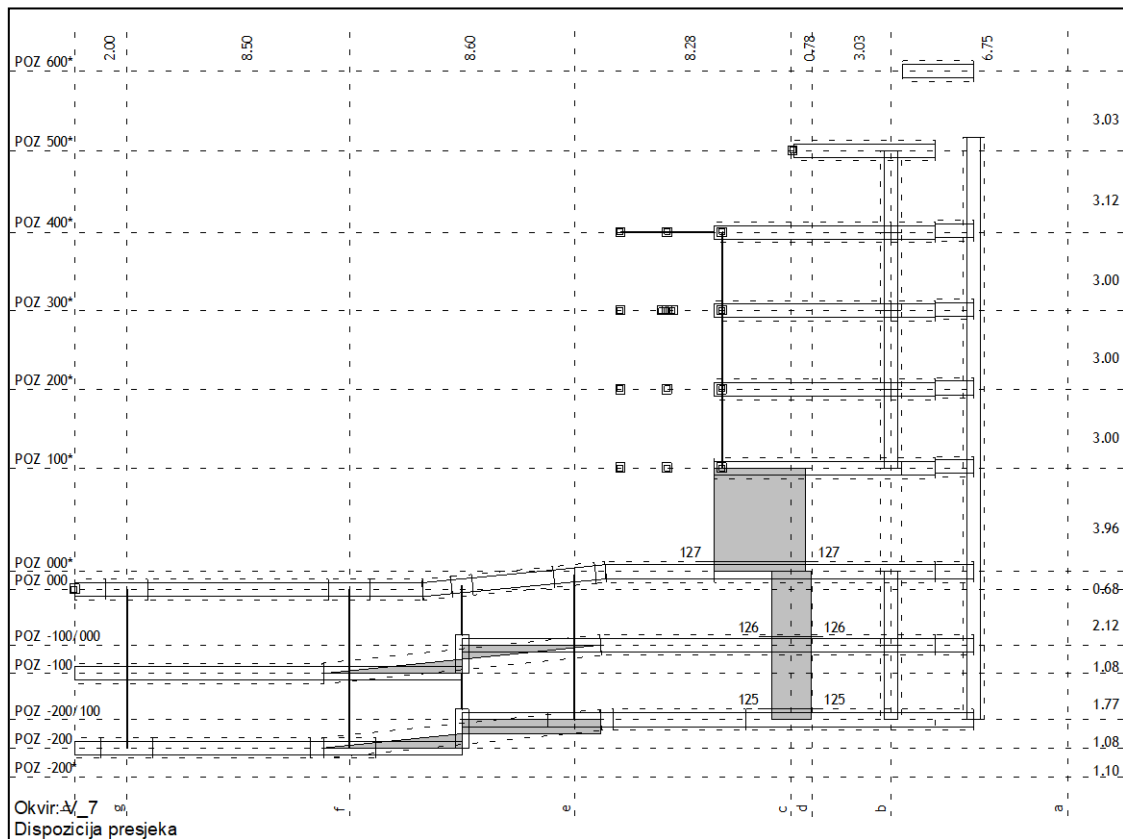
Aah = ±1.79 cm²/m (min:±2.00)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX



Slika 164, Naprezanja u okviru V10



Slika 165, Dispozicija presjeka za okvir V7

Presjek 125 - 125 (Z=1.49m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 30/150 \text{ cm} \quad A_b = 4500 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX$$

$$M_{ed} = 485.60 \text{ kNm}$$

$$N_{ed} = -4311.21 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = 227.91 \text{ kN} \quad (V_{rd,max} = 1731.38 \text{ kN})$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:6.75)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:6.75)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 2.04 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 3.00)$$

Presjek 126 - 126 (Z=4.25m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 30/150 \text{ cm} \quad A_b = 4500 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII$$

$$M_{ed} = -220.26 \text{ kNm}$$

$$N_{ed} = -2753.77 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = -485.58 \text{ kN} \quad (V_{rd,max} = 1731.38 \text{ kN})$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:6.75)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:6.75)$$

$$A_{av} = \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 2.25)$$

$$A_{ah} = \pm 4.35 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 3.00)$$

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 30/349 \text{ cm} \quad A_b = 10470 \text{ cm}^2$$

Presjek 127 - 127 (Z=7.13m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX$$

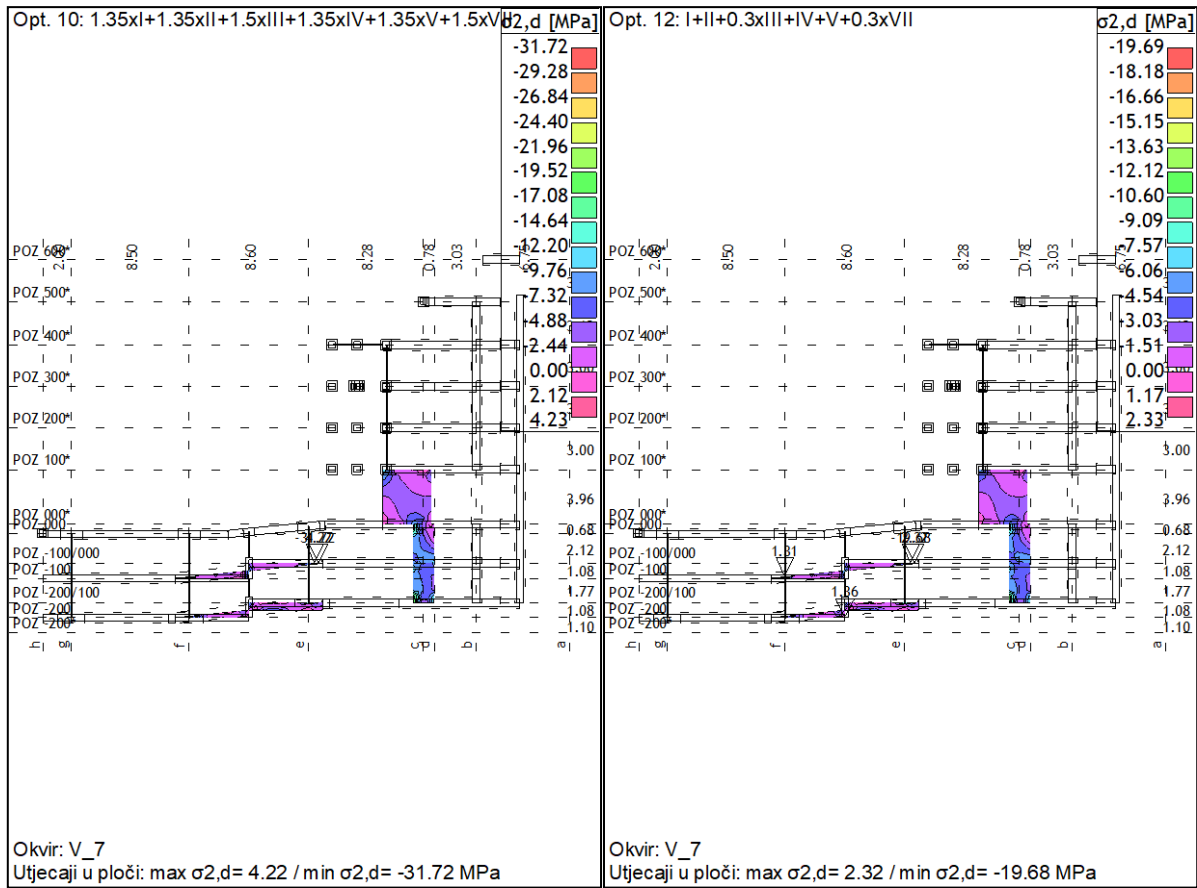
Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII$$

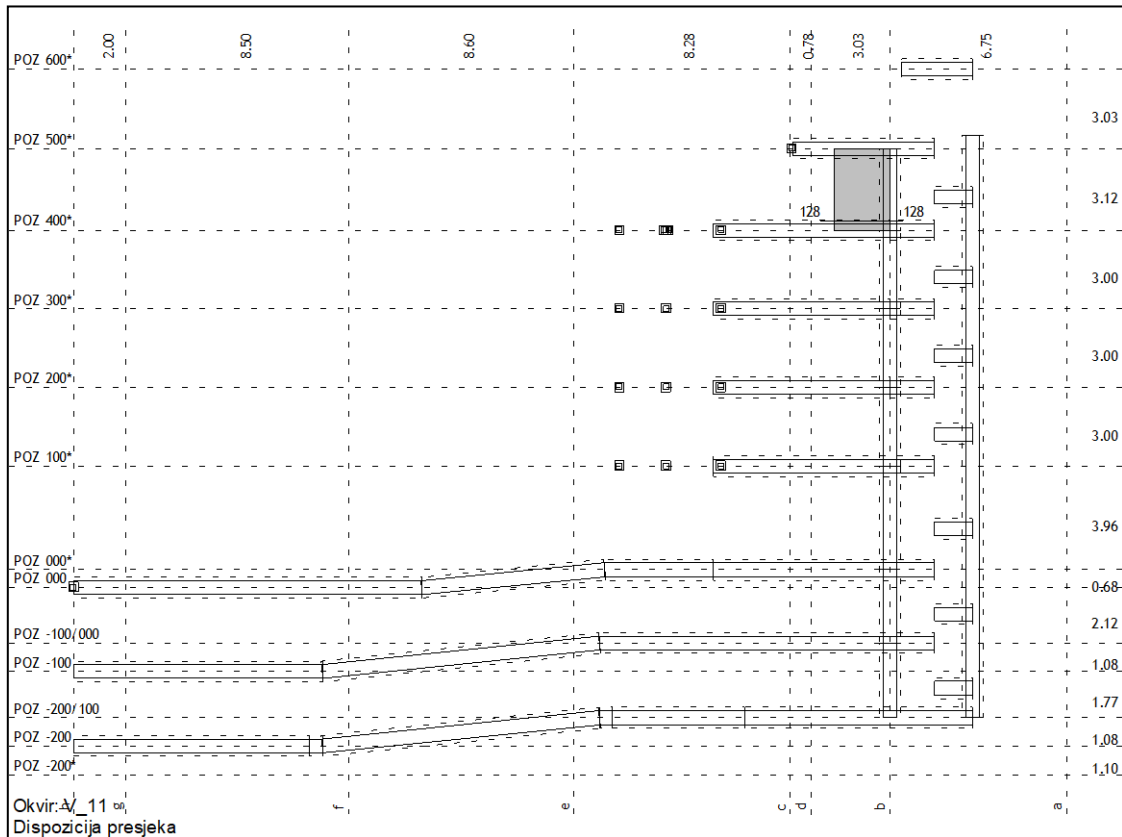
Med = -2394.99 kNm
 Ned = -753.32 kN
 Ved = -1080.71 kN (Vrd,max = 4028.33 kN)

As1 = 1.62 cm² (min:15.71)
 As2 = 1.62 cm² (min:15.71)
 Aav = ±2.25 cm²/m (min:±2.25)
 Aah = ±4.17 cm²/m (min:±3.00)

εb/εa = -2.448/20.000 %



Slika 166, Naprezanja u okviru V7



Slika 167, Dispozicija presjeka za okvir VII

Okvir: V 11

Presjek 128 - 128 (Z=20.04m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

 $b/d = 20/213 \text{ cm}$ $Ab = 4260 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

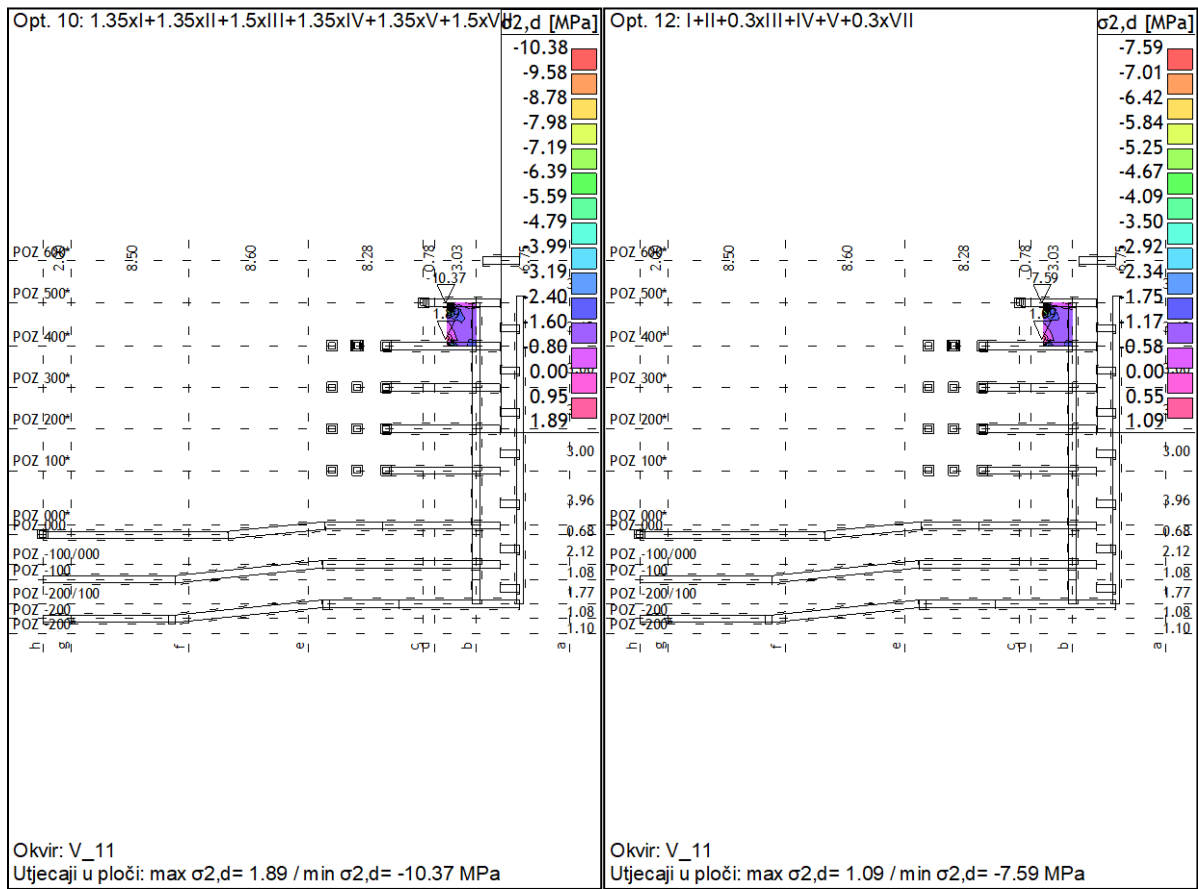
I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX

Med = 438.66 kNm

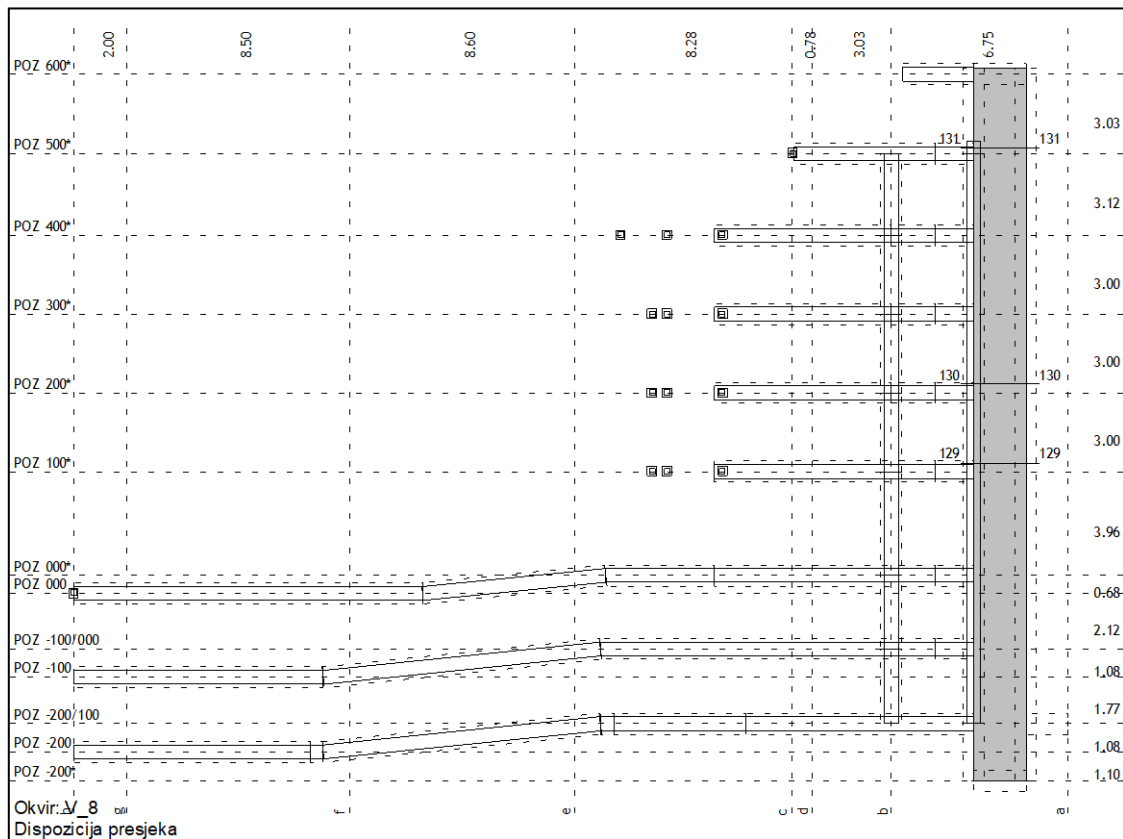
Ned = 238.72 kN

Ved = -485.90 kN (Vrd,max = 1639.03 kN)

 $eb/ea = -1.259/20.000 \text{ ‰}$ As1 = 4.99 cm² (min:6.39)As2 = 4.99 cm² (min:6.39)Aav = $\pm 1.50 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 1.50)Aah = $\pm 3.07 \text{ cm}^2/\text{m}$ (min: ± 2.00)



Slika 168, Naprezanja u okviru VII



Slika 169, Dispozicija presjeka za okvir V8

Presjek 129 - 129 (Z=11.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 20/200 \text{ cm} \quad A_b = 4000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

$$M_{ed} = 228.93 \text{ kNm}$$

$$N_{ed} = 138.15 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = 455.81 \text{ kN} \quad (V_{rd,max} = 1539.00 \text{ kN})$$

$$e_b/e_a = -1.134/20.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 1.70 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:6.00)$$

$$A_{s2} = 1.70 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:6.00)$$

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

$$A_{ah} = \pm 3.07 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 2.00)$$

Presjek 130 - 130 (Z=14.03m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 20/200 \text{ cm} \quad A_b = 4000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

$$M_{ed} = 129.45 \text{ kNm}$$

$$N_{ed} = 69.87 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = 361.88 \text{ kN} \quad (V_{rd,max} = 1539.00 \text{ kN})$$

$$e_b/e_a = -0.997/20.000 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:6.00)$$

$$A_{s2} = 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min}:6.00)$$

$$A_{av} = \pm 1.31 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 1.50)$$

$$A_{ah} = \pm 2.43 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min}:\pm 2.00)$$

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

Presjek 131 - 131 (Z=23.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

$$b/d = 20/200 \text{ cm} \quad A_b = 4000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

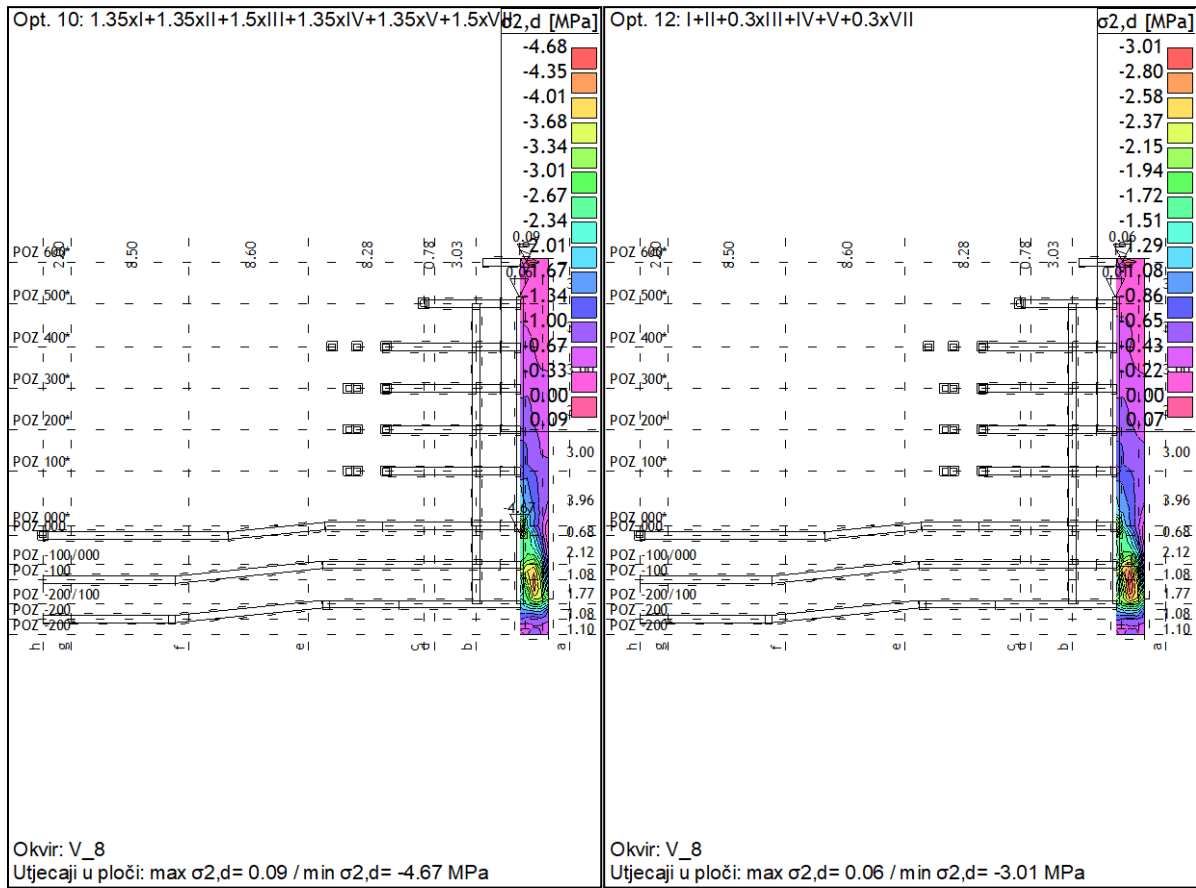
Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX$$

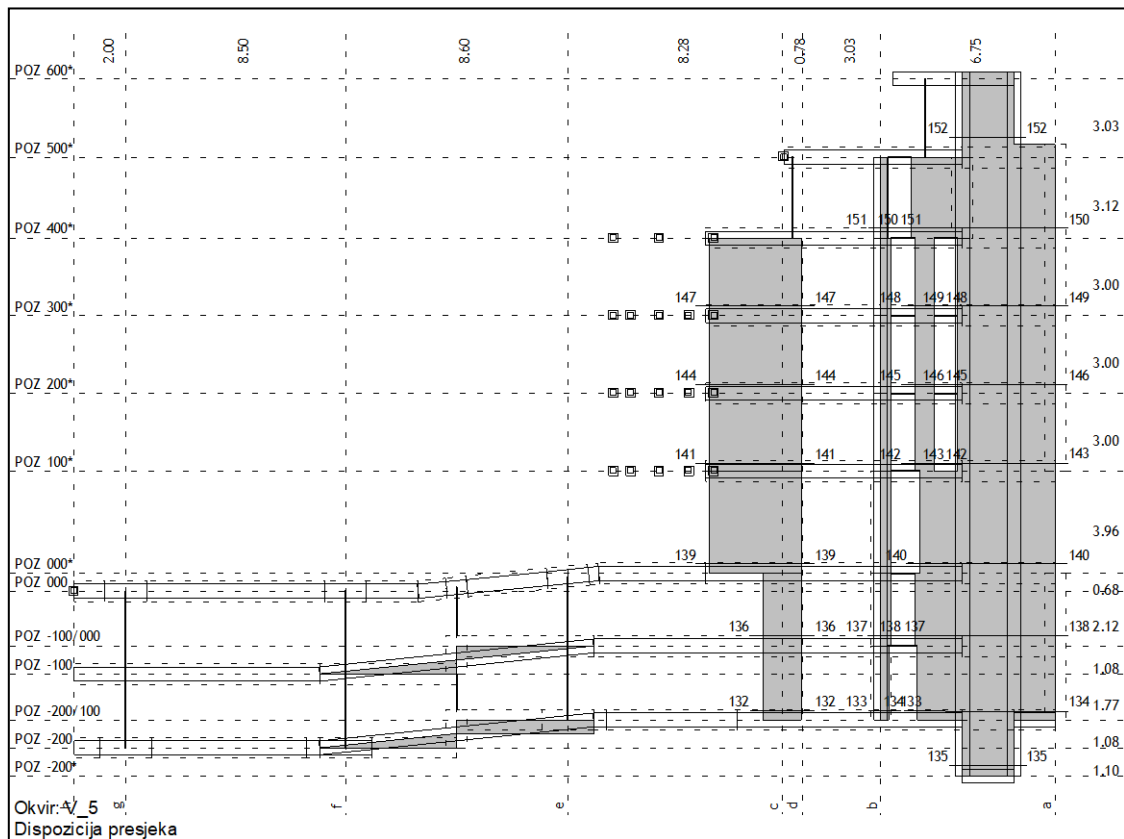
Med = -63.51 kNm
 Ned = 17.42 kN
 Ved = 74.72 kN (Vrd,max = 1539.00 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:6.00)
 As2 = 0.00 cm² (min:6.00)
 Aav = ±0.53 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±0.50 cm²/m (min:±2.00)

εb/εa = -0.677/20.000 %



Slika 170, Naprezanja u okviru V8



Slika 171, Dispozicija presjeka za okvir V5

Presjek 132 - 132 (Z=1.42m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 30/150 \text{ cm} \quad A_b = 4500 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI + 1.35xII + 1.50xIII + 1.35xIV + 1.35xV + 1.50xVII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + II + 0.30xIII + IV + V + VI + 0.30xVII + 0.30xVIII + IX$$

$$\begin{aligned} \text{Med} &= -718.85 \text{ kNm} \\ \text{Ned} &= -6358.93 \text{ kN} \\ \text{Ved} &= 232.84 \text{ kN} \quad (\text{Vrd, max} = 1731.38 \text{ kN}) \end{aligned}$$

$$e_b/e_a = -3.430/-0.261 \text{ ‰}$$

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min}: 6.75) \\ A_{s2} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min}: 6.75) \\ A_{av} &= \pm 1.86 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min}: \pm 2.25) \\ A_{ah} &= \pm 2.09 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min}: \pm 3.00) \end{aligned}$$

Presjek 133 - 133 (Z=1.42m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 20/30 \text{ cm} \quad A_b = 600 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I + II + 0.30xIII + IV + V + VI + 0.30xVII + 0.30xVIII + IX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + II + 0.30xIII + IV + V + VI + 0.30xVII + 0.30xVIII + IX$$

$$\begin{aligned} \text{Med} &= -5.04 \text{ kNm} \\ \text{Ned} &= -16.75 \text{ kN} \\ \text{Ved} &= 33.07 \text{ kN} \quad (\text{Vrd, max} = 230.85 \text{ kN}) \end{aligned}$$

$$e_b/e_a = -1.419/20.000 \text{ ‰}$$

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min}: 0.90) \\ A_{s2} &= 0.00 \text{ cm}^2 & (\text{min}: 0.90) \\ A_{av} &= \pm 0.80 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min}: \pm 1.50) \\ A_{ah} &= \pm 1.48 \text{ cm}^2/\text{m} & (\text{min}: \pm 2.00) \end{aligned}$$

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

Presjek 134 - 134 (X=21.40m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

$$b/d = 20/535.001 \text{ cm} \quad A_b = 10700 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI + 1.35xII + 1.50xIII + 1.35xIV + 1.35xV + 1.50xVII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + II + 0.30xIII + IV + V + VI + 0.30xVII + 0.30xVIII + IX$$

Med = -1153.16 kNm
 Ned = -2537.37 kN
 Ved = 773.55 kN (Vrd,max = 4116.83 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:16.05)
 As2 = 0.00 cm² (min:16.05)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.94 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 135 - 135 (Z=-0.70m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/200 cm Ab = 4000 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
 Med = 7.92 kNm
 Ned = -182.19 kN
 Ved = 120.55 kN (Vrd,max = 1539.00 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:6.00)
 As2 = 0.00 cm² (min:6.00)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±0.81 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 136 - 136 (Z=4.33m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 30/150 cm Ab = 4500 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII
 Med = 449.99 kNm
 Ned = -4158.64 kN
 Ved = -539.44 kN (Vrd,max = 1731.38 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:6.75)
 As2 = 0.00 cm² (min:6.75)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±2.25)
 Aah = ±4.84 cm²/m (min:±3.00)

Presjek 137 - 137 (Z=4.33m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/40 cm Ab = 800 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX
 Med = -7.76 kNm
 Ned = 23.80 kN
 Ved = 17.19 kN (Vrd,max = 307.80 kN)

eb/ε_a = -1.099/20.000 ‰
 As1 = 0.21 cm² (min:1.20)
 As2 = 0.21 cm² (min:1.20)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±0.58 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 138 - 138 (Z=4.33m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/545 cm Ab = 10900 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII-1.00xIX
 Med = -3124.66 kNm
 Ned = -128.56 kN
 Ved = -598.44 kN (Vrd,max = 4193.78 kN)

eb/ε_a = -1.773/20.000 ‰
 As1 = 5.44 cm² (min:16.35)
 As2 = 5.44 cm² (min:16.35)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.48 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 139 - 139 (Z=7.12m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 30/359 cm Ab = 10770 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII
 Med = 3254.69 kNm
 Ned = -1464.15 kN
 Ved = -861.48 kN (Vrd,max = 4143.76 kN)

eb/ε_a = -3.323/20.000 ‰
 As1 = 0.00 cm² (min:16.16)
 As2 = 0.00 cm² (min:16.16)
 Aav = ±2.10 cm²/m (min:±2.25)
 Aah = ±3.23 cm²/m (min:±3.00)

Presjek 140 - 140 (Z=7.12m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

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

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -7047.05 kNm

Ned = 885.30 kN

Ved = 1099.22 kN (Vrd,max = 4039.88 kN)

 $eb/\epsilon_a = -1.751/20.000 \text{ ‰}$ As1 = 37.18 cm² (min:15.75)As2 = 37.18 cm² (min:15.75)Aav = ± 1.50 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 2.82 cm²/m (min: ± 2.00)Presjek 141 - 141 (Z=10.99m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/359 \text{ cm} \quad A_b = 7180 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Med = 908.63 kNm

Ned = -3019.13 kN

Ved = -544.41 kN (Vrd,max = 2762.50 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:10.77)As2 = 0.00 cm² (min:10.77)Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 2.04 cm²/m (min: ± 2.00)Presjek 142 - 142 (Z=10.99m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/76 \text{ cm} \quad A_b = 1520 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = -206.78 kNm

Ned = 7.61 kN

Ved = 184.65 kN (Vrd,max = 584.82 kN)

 $eb/\epsilon_a = -2.384/20.000 \text{ ‰}$ As1 = 6.01 cm² (min:2.28)As2 = 6.01 cm² (min:2.28)Aav = ± 1.50 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 3.27 cm²/m (min: ± 2.00)Presjek 143 - 143 (X=21.40m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/379 \text{ cm} \quad A_b = 7580 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -1913.39 kNm

Ned = 261.61 kN

Ved = 649.10 kN (Vrd,max = 2916.41 kN)

 $eb/\epsilon_a = -1.578/20.000 \text{ ‰}$ As1 = 10.58 cm² (min:11.37)As2 = 10.58 cm² (min:11.37)Aav = ± 1.50 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 2.30 cm²/m (min: ± 2.00)Presjek 144 - 144 (Z=14.03m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$$b/d = 20/359 \text{ cm} \quad A_b = 7180 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX

Med = 105.51 kNm

Ned = -2112.96 kN

Ved = -356.54 kN (Vrd,max = 2762.50 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:10.77)As2 = 0.00 cm² (min:10.77)Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 1.34 cm²/m (min: ± 2.00)Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20Presjek 145 - 145 (Z=14.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

$$b/d = 20/76 \text{ cm} \quad A_b = 1520 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX
 Med = -138.67 kNm
 Ned = 1.00 kN
 Ved = 126.82 kN (Vrd,max = 584.82 kN)

eb/ea = -2.161/20.000 ‰
 As1 = 3.62 cm² (min:2.28)
 As2 = 3.62 cm² (min:2.28)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±2.24 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 146 - 146 (Z=14.02m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/379 cm Ab = 7580 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
 Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = -810.85 kNm
 Ned = -37.15 kN
 Ved = 632.62 kN (Vrd,max = 2916.41 kN)

eb/ea = -1.404/20.000 ‰
 As1 = 0.00 cm² (min:11.37)
 As2 = 0.00 cm² (min:11.37)
 Aav = ±1.40 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±2.25 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 147 - 147 (Z=17.05m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/359 cm Ab = 7180 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX
 Med = 212.77 kNm
 Ned = -1279.77 kN
 Ved = 234.12 kN (Vrd,max = 2762.50 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:10.77)
 As2 = 0.00 cm² (min:10.77)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±0.88 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 148 - 148 (Z=17.05m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/76 cm Ab = 1520 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX
 Med = -150.17 kNm
 Ned = 155.55 kN
 Ved = 121.62 kN (Vrd,max = 584.82 kN)

eb/ea = -1.683/20.000 ‰
 As1 = 5.78 cm² (min:2.28)
 As2 = 5.78 cm² (min:2.28)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±2.15 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 149 - 149 (Z=17.05m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/379 cm Ab = 7580 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX
 Med = 260.12 kNm
 Ned = 49.93 kN
 Ved = 568.12 kN (Vrd,max = 2916.41 kN)

eb/ea = -0.726/20.000 ‰
 As1 = 0.00 cm² (min:11.37)
 As2 = 0.00 cm² (min:11.37)
 Aav = ±0.65 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±2.02 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 150 - 150 (Z=20.06m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/557 cm Ab = 11140 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX
 Med = -1811.10 kNm
 Ned = -44.62 kN
 Ved = 935.63 kN (Vrd,max = 4286.11 kN)

eb/ea = -1.432/20.000 ‰
 As1 = 0.00 cm² (min:16.71)
 As2 = 0.00 cm² (min:16.71)
 Aav = ±1.48 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±2.26 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 151 - 151 (Z=20.06m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$b/d = 20/28 \text{ cm}$ $Ab = 560 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = -12.27 kNm

Ned = 142.11 kN

Ved = 42.68 kN (Vrd,max = 215.46 kN)

$eb/\epsilon_a = -0.722/20.000 \text{ ‰}$

As1 = 2.38 cm² (min:0.84)

As2 = 2.38 cm² (min:0.84)

Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)

Aah = ±2.05 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 152 - 152 (Z=23.57m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
10,13-20

$b/d = 20/200 \text{ cm}$ $Ab = 4000 \text{ cm}^2$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Med = -109.37 kNm

Ned = 22.82 kN

Ved = 59.75 kN (Vrd,max = 1539.00 kN)

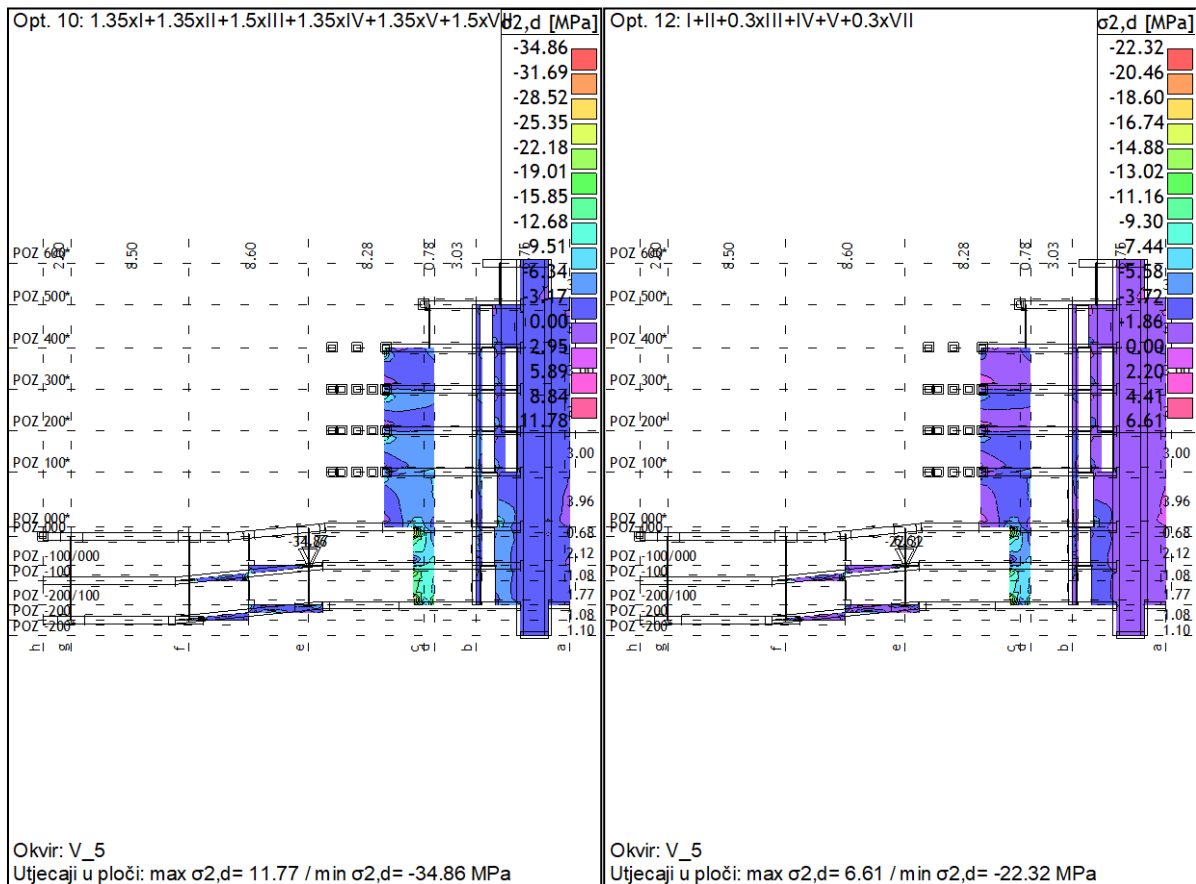
$eb/\epsilon_a = -0.914/20.000 \text{ ‰}$

As1 = 0.00 cm² (min:6.00)

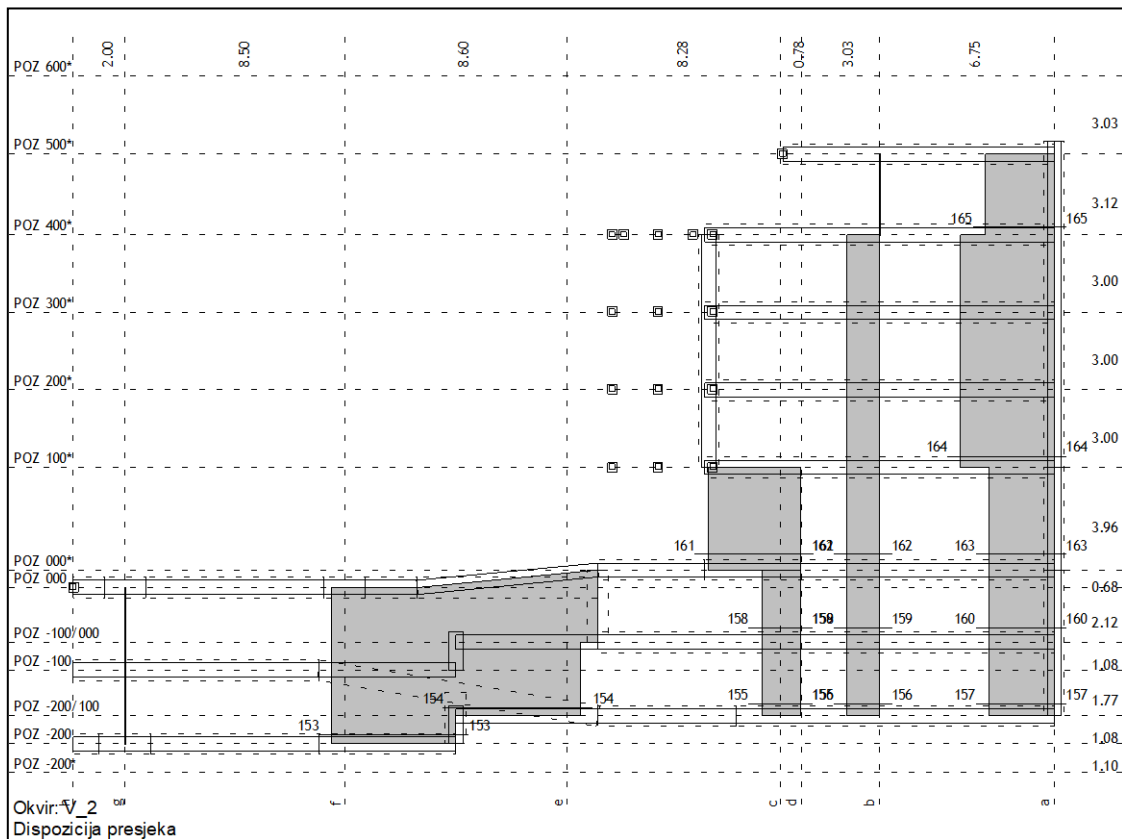
As2 = 0.00 cm² (min:6.00)

Aav = ±0.87 cm²/m (min:±1.50)

Aah = ±0.40 cm²/m (min:±2.00)



Slika 172, Naprezanja u okviru V5



Slika 173, Dispozicija presjeka za okvir V2

Presjek 153 - 153 (Z=0.35m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 20/480 \text{ cm} \quad A_b = 9600 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI + 1.35xII + 1.50xIII + 1.35xIV + 1.35xV + 1.50xVII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + II + 0.30xIII + IV + V + VI + 0.30xVII + 0.30xVIII + IX$$

$$\begin{aligned} \text{Med} &= -1776.41 \text{ kNm} \\ \text{Ned} &= -3058.36 \text{ kN} \\ \text{Ved} &= 589.22 \text{ kN} \quad (\text{Vrd,max} = 3693.60 \text{ kN}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 14.40) \\ A_{s2} &= 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 14.40) \\ A_{av} &= \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50) \\ A_{ah} &= \pm 1.65 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00) \end{aligned}$$

Presjek 154 - 154 (Z=1.39m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 20/480 \text{ cm} \quad A_b = 9600 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI + 1.35xII + 1.50xIII + 1.35xIV + 1.35xV + 1.50xVII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + II + 0.30xIII + IV + V + VI + 0.30xVII + VIII + 0.30xIX$$

$$\begin{aligned} \text{Med} &= 810.59 \text{ kNm} \\ \text{Ned} &= -1507.01 \text{ kN} \\ \text{Ved} &= 989.92 \text{ kN} \quad (\text{Vrd,max} = 3693.60 \text{ kN}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 14.40) \\ A_{s2} &= 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min: } 14.40) \\ A_{av} &= \pm 0.00 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 1.50) \\ A_{ah} &= \pm 2.77 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min: } \pm 2.00) \end{aligned}$$

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

Presjek 155 - 155 (Z=1.55m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

$$b/d = 30/150 \text{ cm} \quad A_b = 4500 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$1.35xI + 1.35xII + 1.50xIII + 1.35xIV + 1.35xV + 1.50xVII$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I + II + 0.30xIII + IV + V + VI + 0.30xVII + 0.30xVIII + IX$$

Med = -596.77 kNm
 Ned = -4451.38 kN
 Ved = 325.95 kN (Vrd,max = 1731.38 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:6.75)
 As2 = 0.00 cm² (min:6.75)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±2.25)
 Aah = ±2.92 cm²/m (min:±3.00)

Presjek 156 - 156 (Z=1.55m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/126 cm Ab = 2520 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX
 Med = 239.67 kNm
 Ned = -2753.13 kN
 Ved = -134.34 kN (Vrd,max = 969.57 kN)
 As1 = 0.00 cm² (min:3.78)
 As2 = 0.00 cm² (min:3.78)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.43 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 157 - 157 (Z=1.55m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/250 cm Ab = 5000 cm²

Presjek 158 - 158 (Z=4.48m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 30/150 cm Ab = 4500 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX
 Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX
 Med = -1434.34 kNm
 Ned = -601.12 kN
 Ved = 1044.83 kN (Vrd,max = 1923.75 kN)
 eb/ε_a = -3.181/20.000 ‰
 As1 = 4.56 cm² (min:7.50)
 As2 = 4.56 cm² (min:7.50)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±5.62 cm²/m (min:±2.00)

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII
 Mjerodavna kombinacija za posmik:
 1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII
 Med = 317.00 kNm
 Ned = -2777.64 kN
 Ved = -471.17 kN (Vrd,max = 1731.38 kN)
 As1 = 0.00 cm² (min:6.75)
 As2 = 0.00 cm² (min:6.75)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±2.25)
 Aah = ±4.22 cm²/m (min:±3.00)

Presjek 159 - 159 (Z=4.48m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/126 cm Ab = 2520 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII
 Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX
 Med = -75.52 kNm
 Ned = -1814.98 kN
 Ved = 59.85 kN (Vrd,max = 969.57 kN)
 As1 = 0.00 cm² (min:3.78)
 As2 = 0.00 cm² (min:3.78)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±0.64 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 160 - 160 (Z=4.48m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 (γ_C = 1.50, γ_S = 1.15) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/250 cm Ab = 5000 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII
 Mjerodavna kombinacija za posmik:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX
 Med = -212.81 kNm
 Ned = -1551.12 kN
 Ved = -402.50 kN (Vrd,max = 1923.75 kN)
 As1 = 0.00 cm² (min:7.50)
 As2 = 0.00 cm² (min:7.50)
 Aav = ±0.00 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±2.17 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 161 - 161 (Z=7.33m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 30/359 \text{ cm} \quad A_b = 10770 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Med = 1791.39 kNm

Ned = -878.20 kN

Ved = -1327.14 kN (Vrd,max = 4143.76 kN)

 $eb/\epsilon_a = -2.024/20.000 \text{ ‰}$
As1 = 0.00 cm² (min:16.15)As2 = 0.00 cm² (min:16.15)Aav = ± 0.69 cm²/m (min: ± 2.25)Aah = ± 4.97 cm²/m (min: ± 3.00)**Presjek 162 - 162 (Z=7.33m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/126 \text{ cm} \quad A_b = 2520 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+0.30xVIII+IX

Med = -214.44 kNm

Ned = -1480.45 kN

Ved = 87.20 kN (Vrd,max = 969.57 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:3.78)As2 = 0.00 cm² (min:3.78)Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 0.93 cm²/m (min: ± 2.00)**Presjek 163 - 163 (Z=7.33m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/250 \text{ cm} \quad A_b = 5000 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

1.35xI+1.35xII+1.50xIII+1.35xIV+1.35xV+1.50xVII

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = -218.21 kNm

Ned = -1470.82 kN

Ved = -328.20 kN (Vrd,max = 1923.75 kN)

As1 = 0.00 cm² (min:7.50)As2 = 0.00 cm² (min:7.50)Aav = ± 0.00 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 1.77 cm²/m (min: ± 2.00)**Presjek 164 - 164 (Z=11.13m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/362 \text{ cm} \quad A_b = 7240 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-1.00xVIII-0.30xIX

Med = 1453.30 kNm

Ned = -293.57 kN

Ved = -586.01 kN (Vrd,max = 2785.59 kN)

 $eb/\epsilon_a = -2.050/20.000 \text{ ‰}$
As1 = 1.74 cm² (min:10.86)As2 = 1.74 cm² (min:10.86)Aav = ± 1.50 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 2.18 cm²/m (min: ± 2.00)**Presjek 165 - 165 (Z=19.99m)**

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

$$b/d = 20/265 \text{ cm} \quad A_b = 5300 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

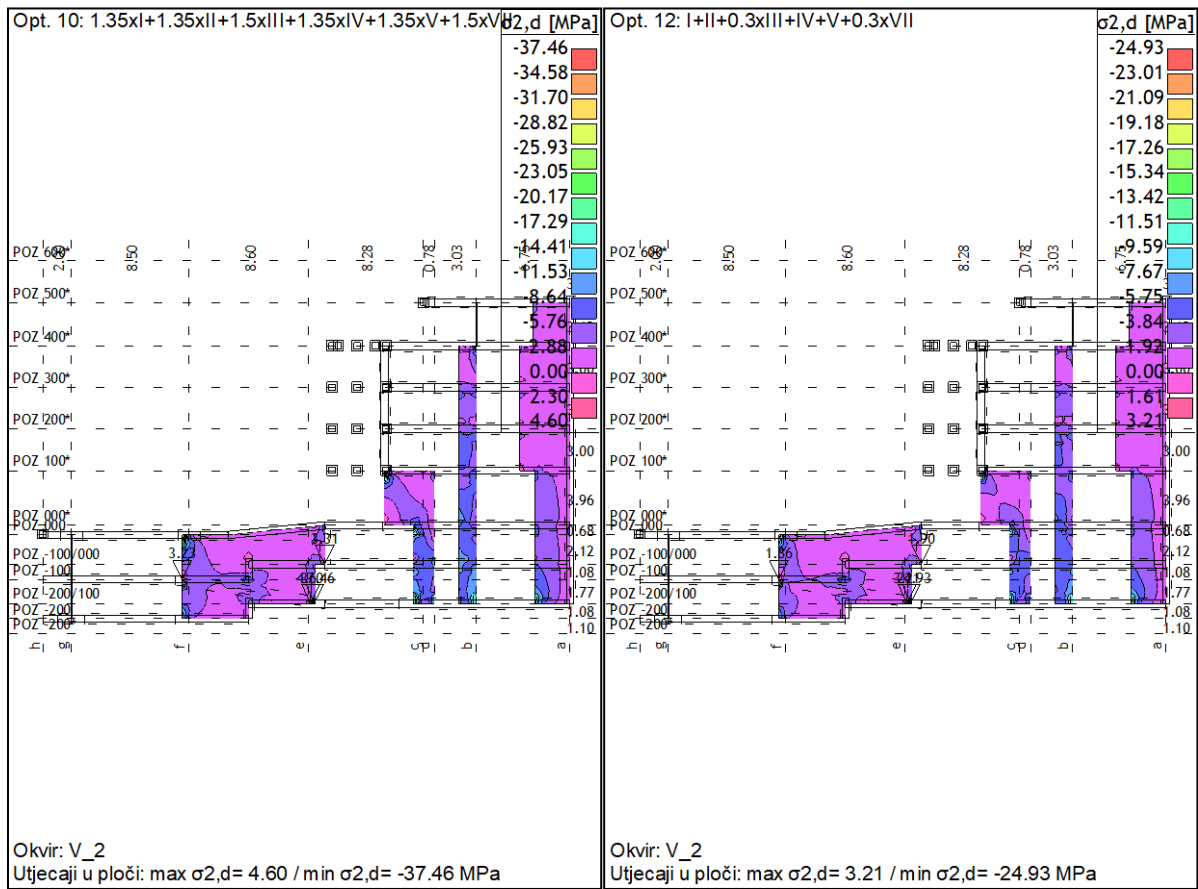
I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII-0.30xVIII-1.00xIX

Med = -422.75 kNm

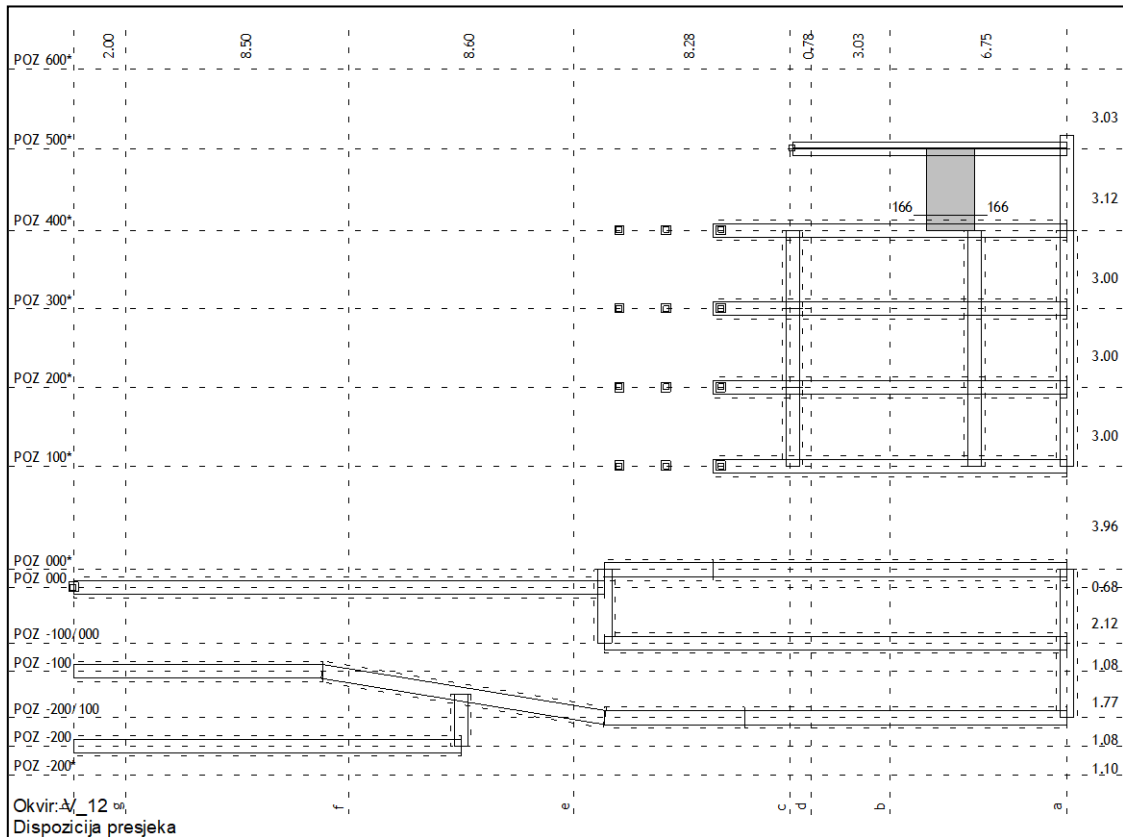
Ned = 46.92 kN

Ved = -97.62 kN (Vrd,max = 2039.17 kN)

 $eb/\epsilon_a = -1.348/20.000 \text{ ‰}$
As1 = 0.87 cm² (min:7.95)As2 = 0.87 cm² (min:7.95)Aav = ± 1.50 cm²/m (min: ± 1.50)Aah = ± 0.50 cm²/m (min: ± 2.00)



Slika 174, Naprezanja u okviru V2



Slika 175, Dispozicija presjeka za okvir V12

Okvir: V 12

Presjek 166 - 166 (Z=20.24m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]

Kutna armatura B500B

Uzdužna armatura B500B

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:

10,13-20

b/d = 20/184 cm Ab = 3680 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

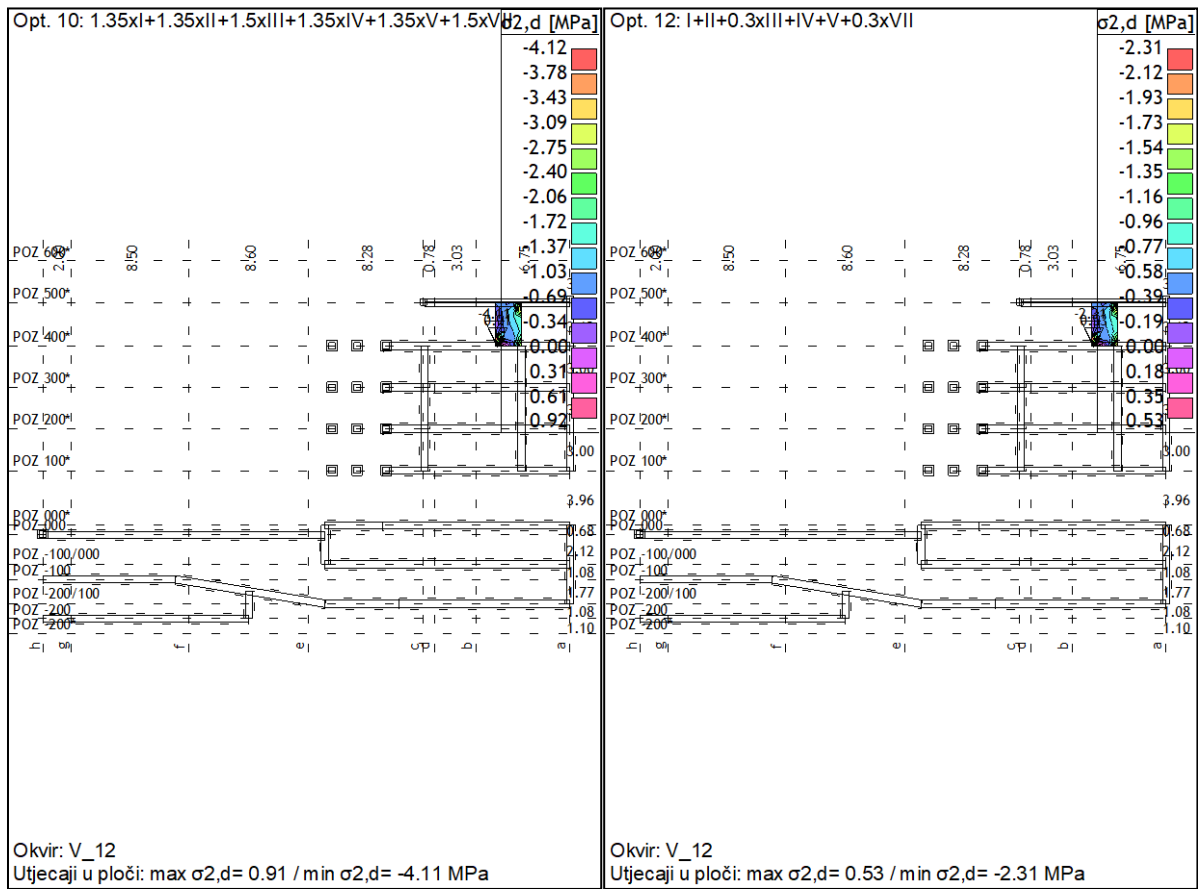
Med = -536.95 kNm

Ned = -38.71 kN

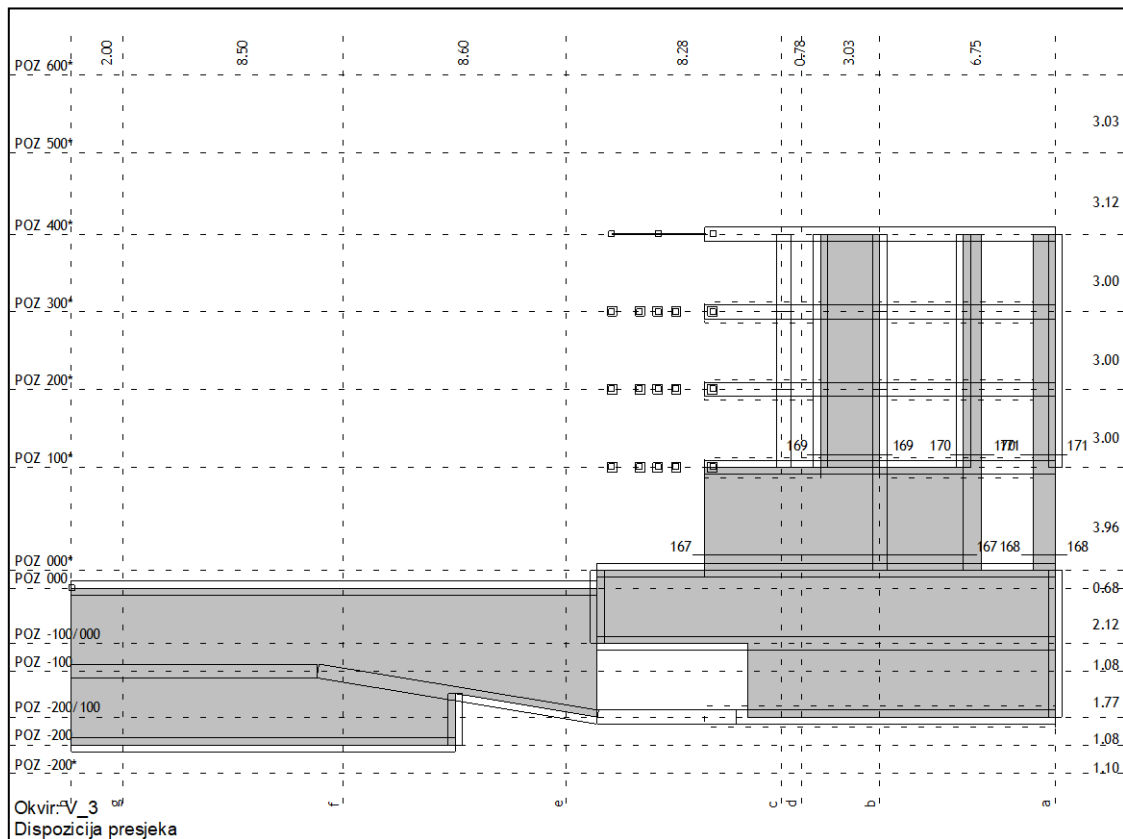
Ved = 212.97 kN (Vrd,max = 1415.88 kN)

eb/ea = -1.987/20.000 ‰

As1 = 4.42 cm² (min:5.52)As2 = 4.42 cm² (min:5.52)Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)Aah = ±1.56 cm²/m (min:±2.00)



Slika 176, Naprezanja u okviru V12



Slika 177, Dispozicija presjeka za okvir V3

Presjek 167 - 167 (Z=7.30m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 20/998 \text{ cm} \quad A_b = 19960 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

$$\begin{aligned} \text{Med} &= 11692.22 \text{ kNm} \\ \text{Ned} &= -2052.02 \text{ kN} \\ \text{Ved} &= 3257.41 \text{ kN} \quad (\text{Vrd,max} = 7679.61 \text{ kN}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_b/e_a &= -2.435/20.000 \text{ ‰} \\ A_{s1} &= 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min:}29.94) \\ A_{s2} &= 0.00 \text{ cm}^2 \quad (\text{min:}29.94) \\ A_{av} &= \pm 0.65 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min:}\pm 1.50) \\ A_{ah} &= \pm 4.39 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min:}\pm 2.00) \end{aligned}$$

Presjek 168 - 168 (Z=7.30m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 20/82 \text{ cm} \quad A_b = 1640 \text{ cm}^2$$

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

$$\begin{aligned} \text{Med} &= 49.25 \text{ kNm} \\ \text{Ned} &= 7.22 \text{ kN} \\ \text{Ved} &= 31.90 \text{ kN} \quad (\text{Vrd,max} = 630.99 \text{ kN}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_b/e_a &= -1.470/20.000 \text{ ‰} \\ A_{s1} &= 0.45 \text{ cm}^2 \quad (\text{min:}2.46) \\ A_{s2} &= 0.45 \text{ cm}^2 \quad (\text{min:}2.46) \\ A_{av} &= \pm 1.50 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min:}\pm 1.50) \\ A_{ah} &= \pm 0.52 \text{ cm}^2/\text{m} \quad (\text{min:}\pm 2.00) \end{aligned}$$

Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

$$b/d = 20/230 \text{ cm} \quad A_b = 4600 \text{ cm}^2$$

Presjek 169 - 169 (Z=11.19m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

Mjerodavna kombinacija za posmik:

$$I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX$$

Med = 2228.92 kNm
 Ned = -282.03 kN
 Ved = 1242.23 kN (Vrd,max = 1769.85 kN)

As1 = 18.43 cm² (min:6.90)
 As2 = 18.43 cm² (min:6.90)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±7.26 cm²/m (min:±2.00)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.864/20.000 \%$

Presjek 170 - 170 (Z=11.19m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/70 cm Ab = 1400 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:
 I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX
 Med = 173.05 kNm
 Ned = -64.43 kN
 Ved = 234.50 kN (Vrd,max = 538.65 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -2.689/20.000 \%$

As1 = 4.62 cm² (min:2.10)
 As2 = 4.62 cm² (min:2.10)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±4.51 cm²/m (min:±2.00)

Presjek 171 - 171 (Z=11.19m)

EC 2 (EN 1992-1-1:2004)
 C25/30 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Kutna armatura B500B
 Uzdužna armatura B500B
 Dimenzioniranje grupe slučajeva opterećenja:
 10,13-20

b/d = 20/82 cm Ab = 1640 cm²

Mjerodavna kombinacija za savijanje:

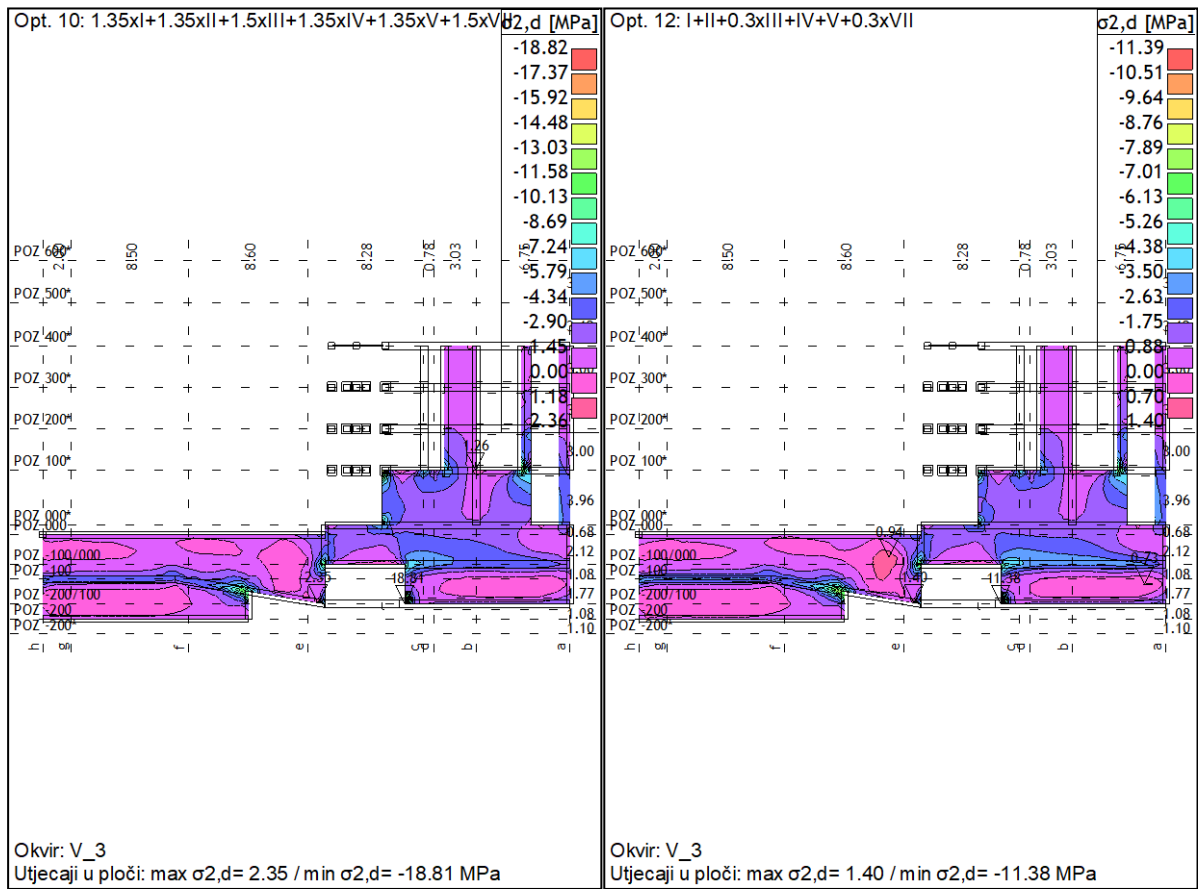
I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX

Mjerodavna kombinacija za posmik:

I+II+0.30xIII+IV+V+VI+0.30xVII+VIII+0.30xIX
 Med = 82.72 kNm
 Ned = 38.41 kN
 Ved = 118.56 kN (Vrd,max = 630.99 kN)

$\epsilon_b/\epsilon_a = -1.604/20.000 \%$

As1 = 1.85 cm² (min:2.46)
 As2 = 1.85 cm² (min:2.46)
 Aav = ±1.50 cm²/m (min:±1.50)
 Aah = ±1.94 cm²/m (min:±2.00)

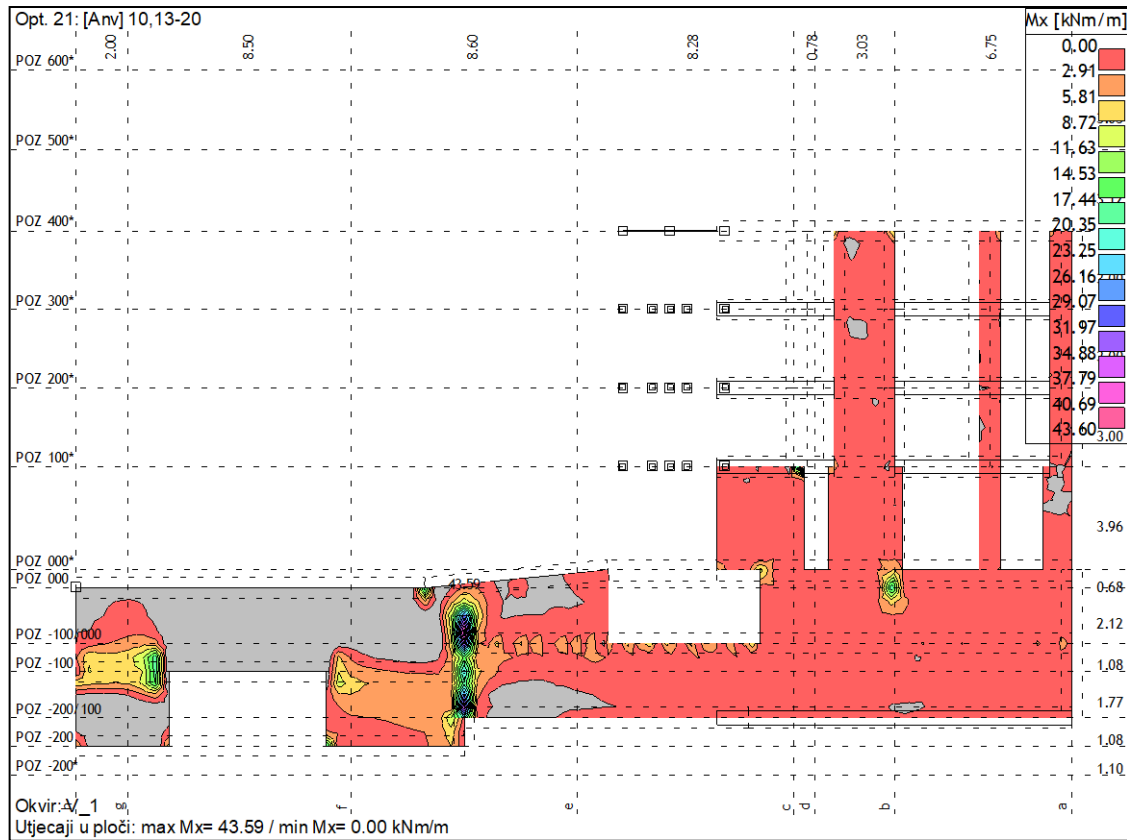


Slika 178, Naprezanja u okviru V3

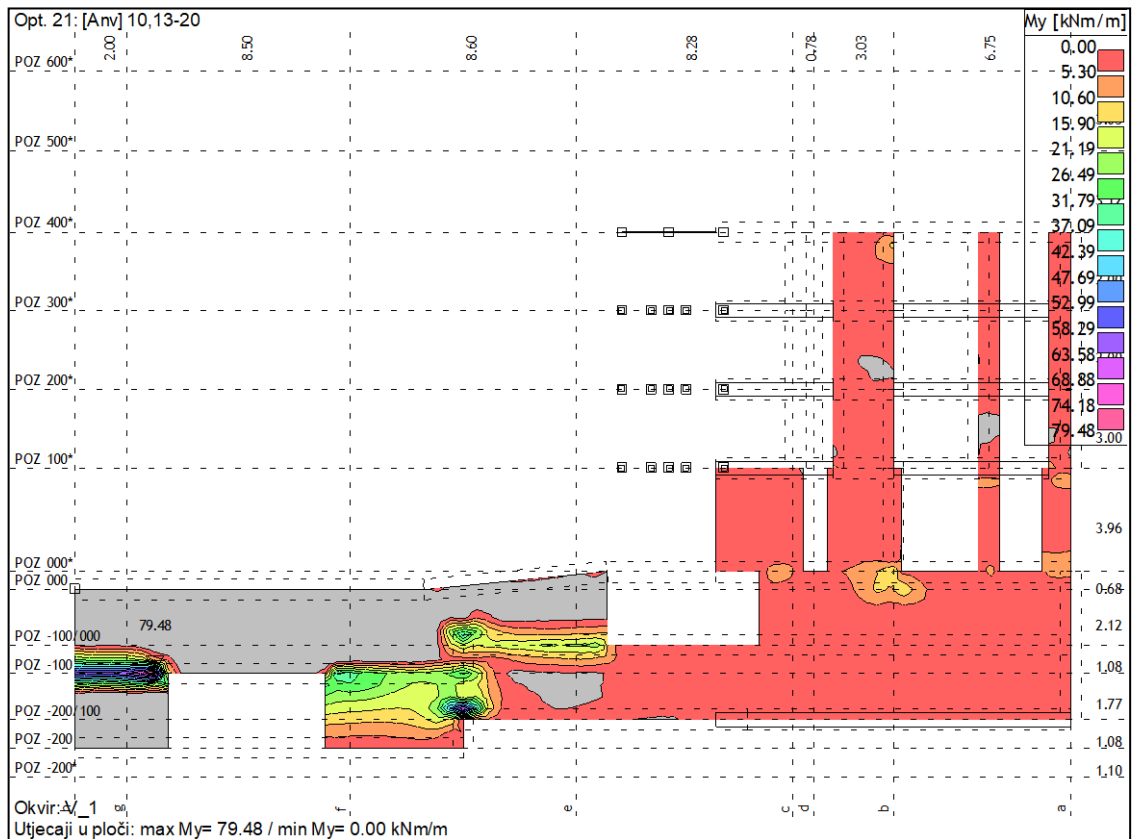
5 Konstrukcija zasutih podrumskih zidova

U nastavku je proveden proračun ukopanih dijelova obodnih zidova etaže podruma opterećenih okomito na svoju ravninu težinom tla, prometnim opterećenjem koje se odvija po površini.

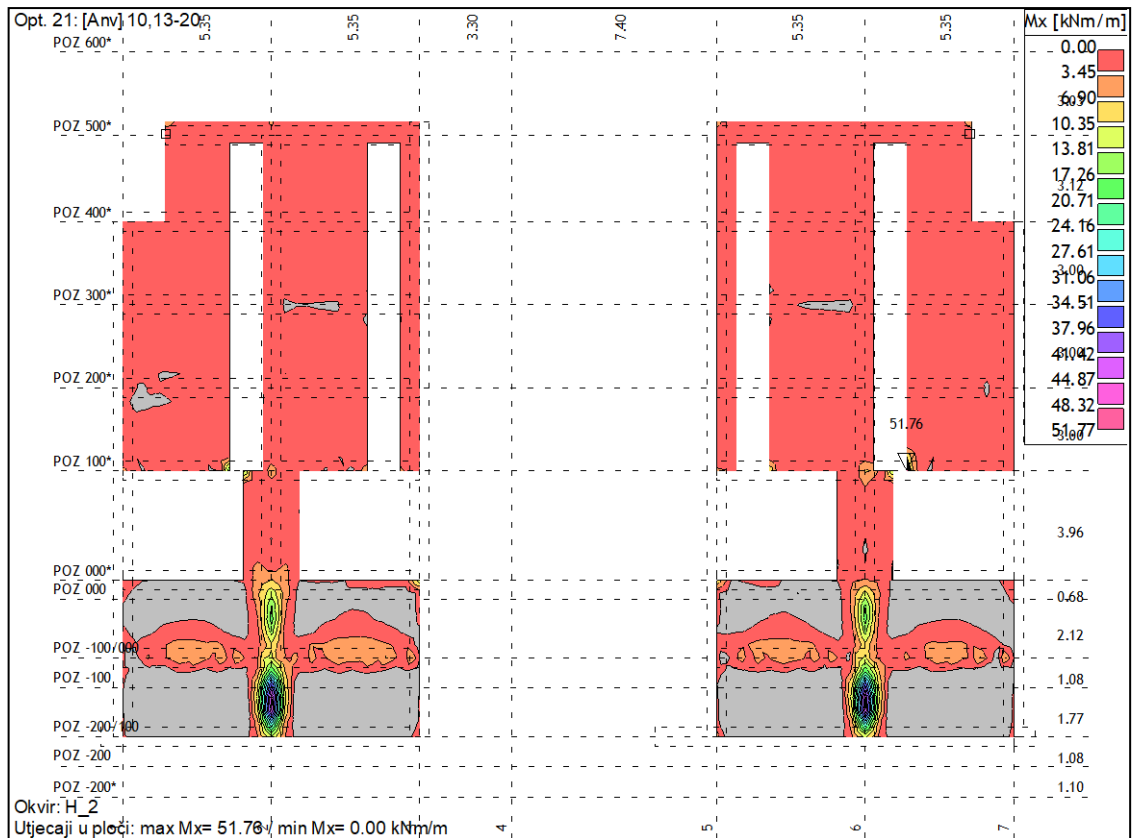
Relevantne rezne sile



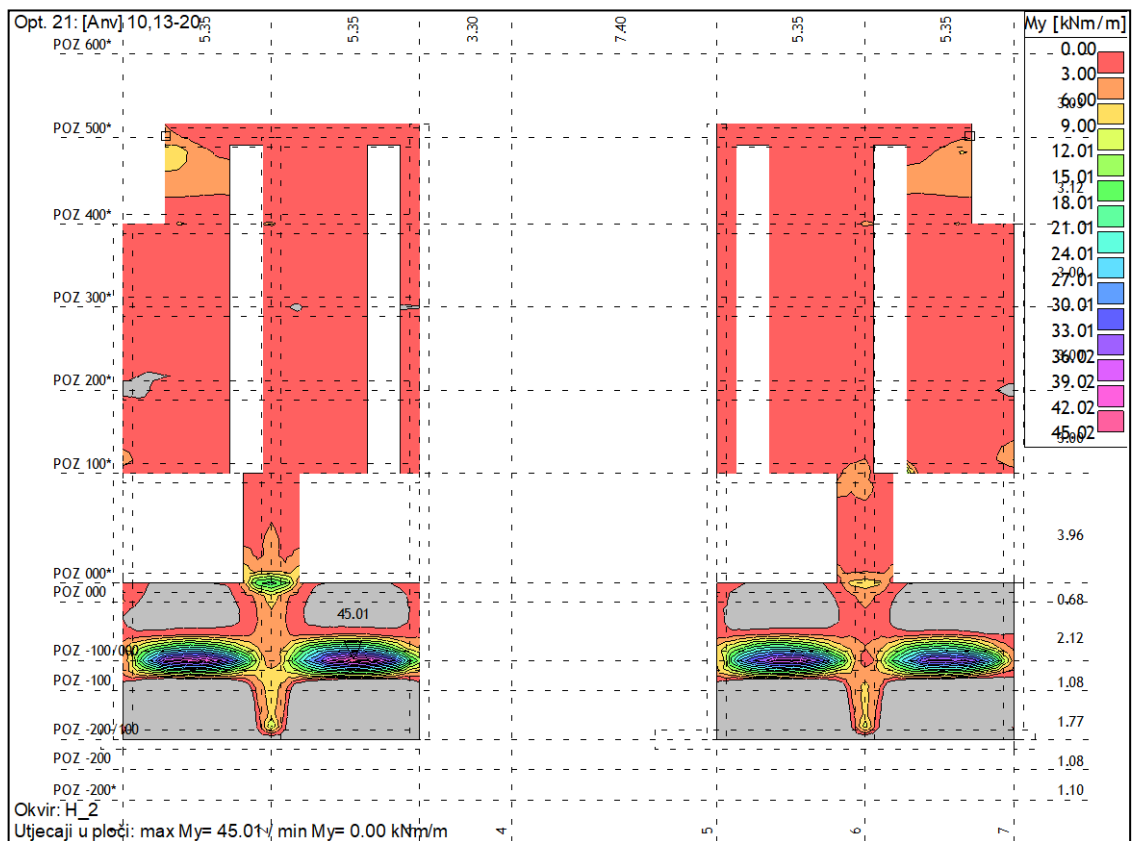
Slika 179, Rezne sile okvir VI



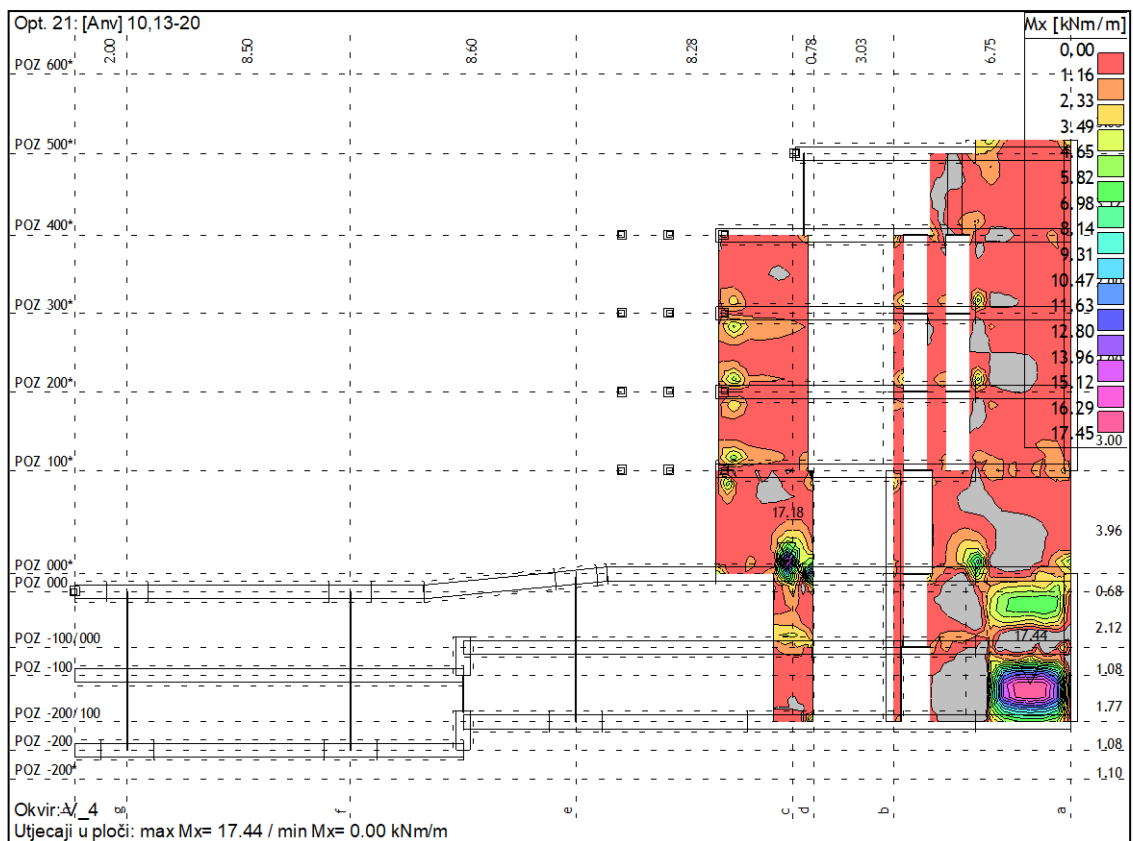
Slika 180, Rezne sile okvir VI



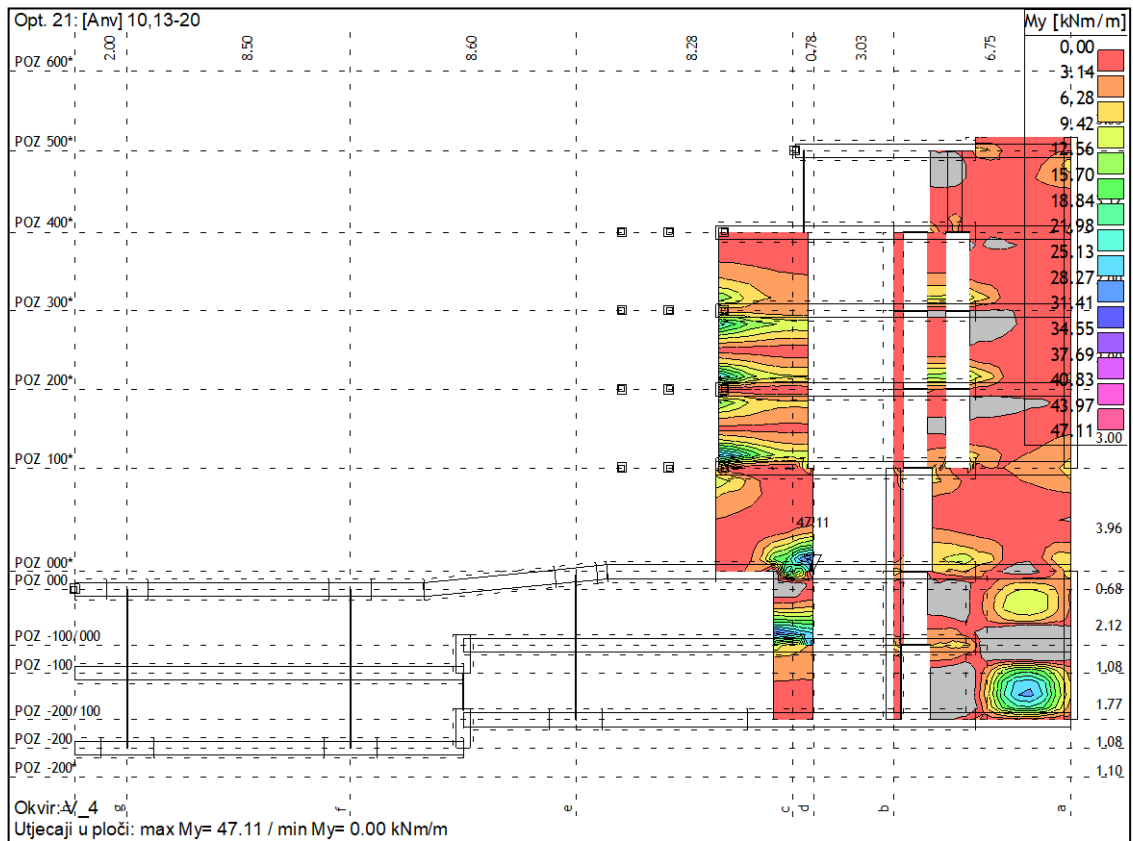
Slika 181, Rezne sile okvir H2



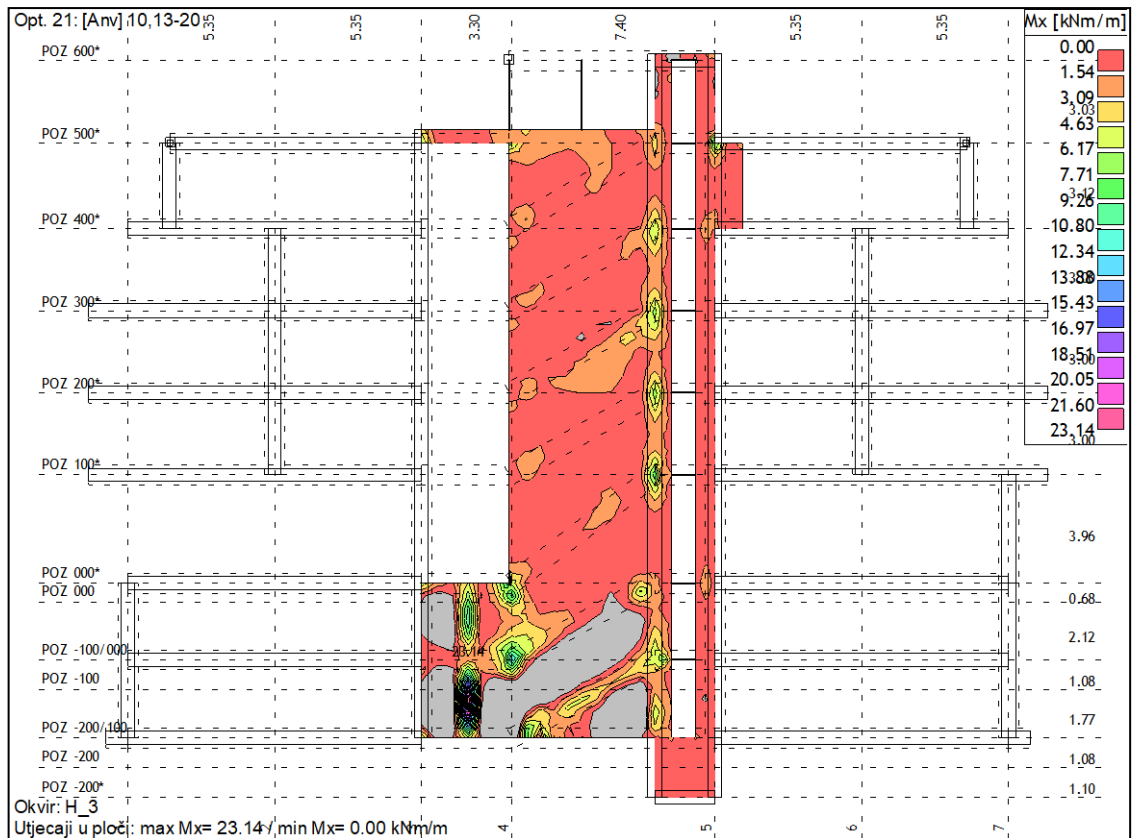
Slika 182, Rezne sile okvir H2



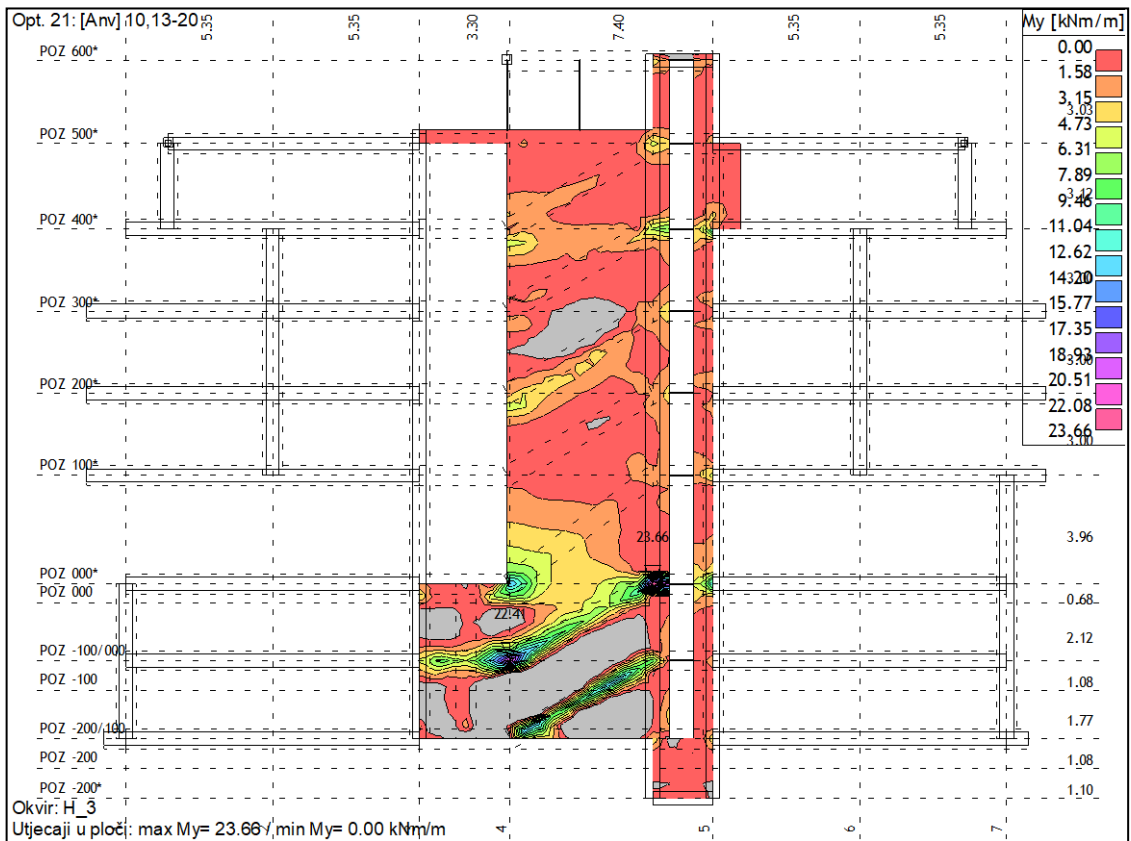
Slika 183, Rezne sile okvir V4



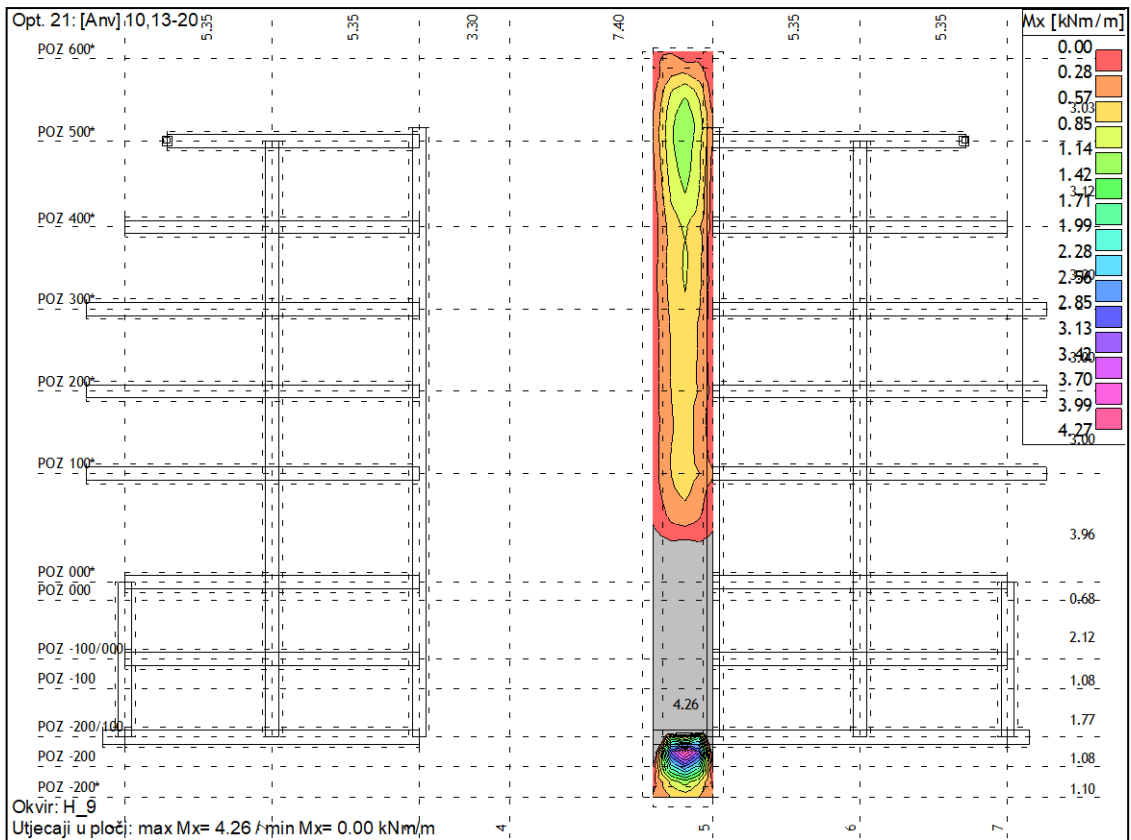
Slika 184, Rezne sile okvir V4



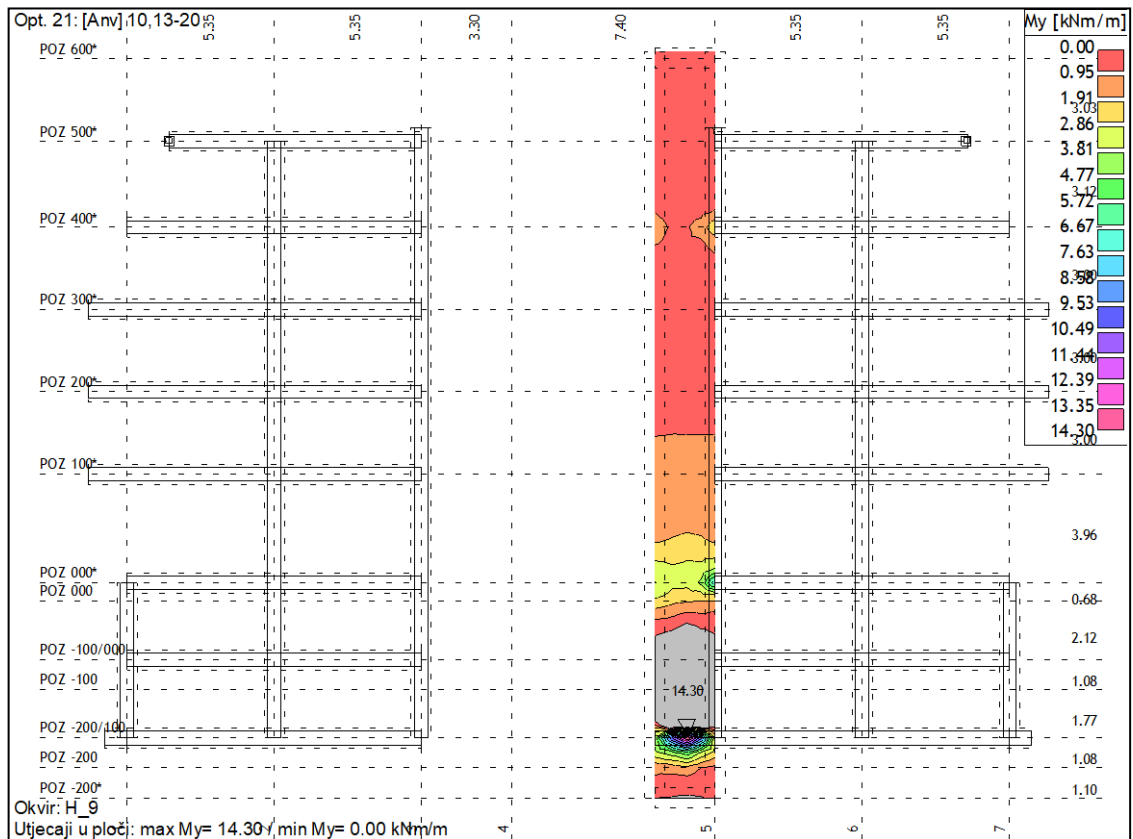
Slika 185, Rezne sile okvir H3



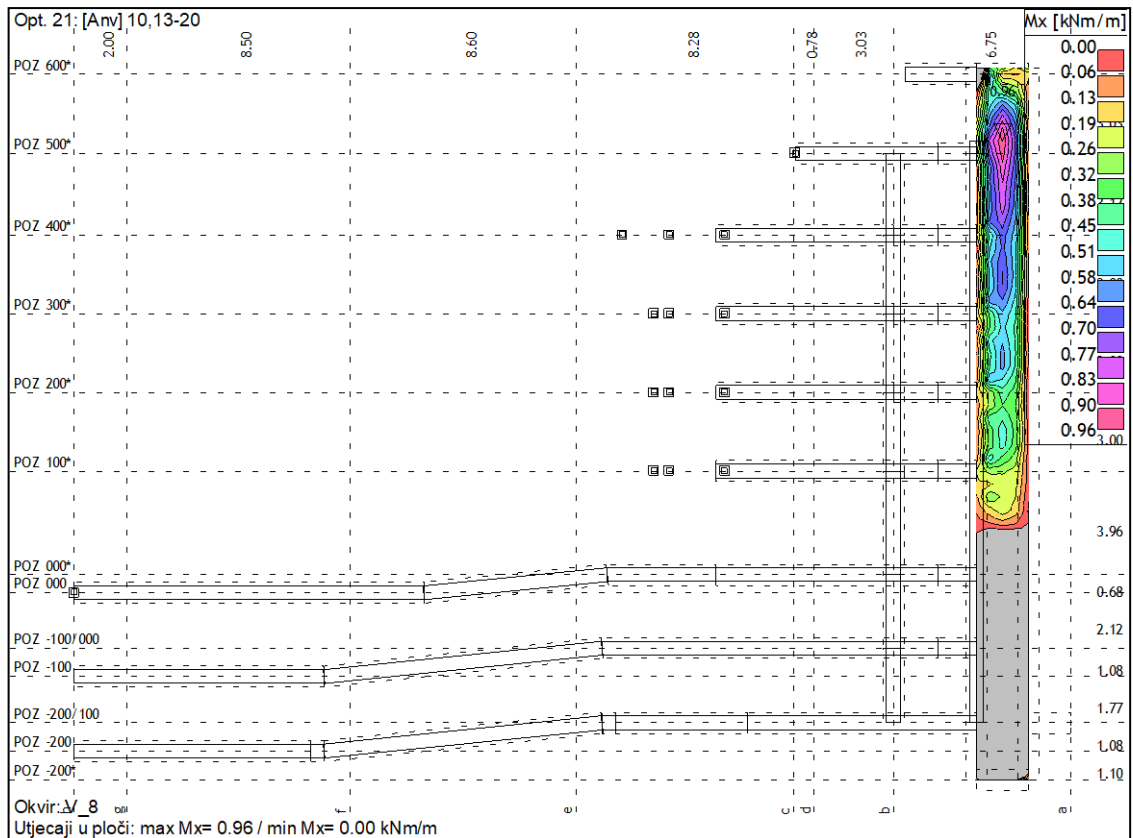
Slika 186, Rezne sile okvir H3



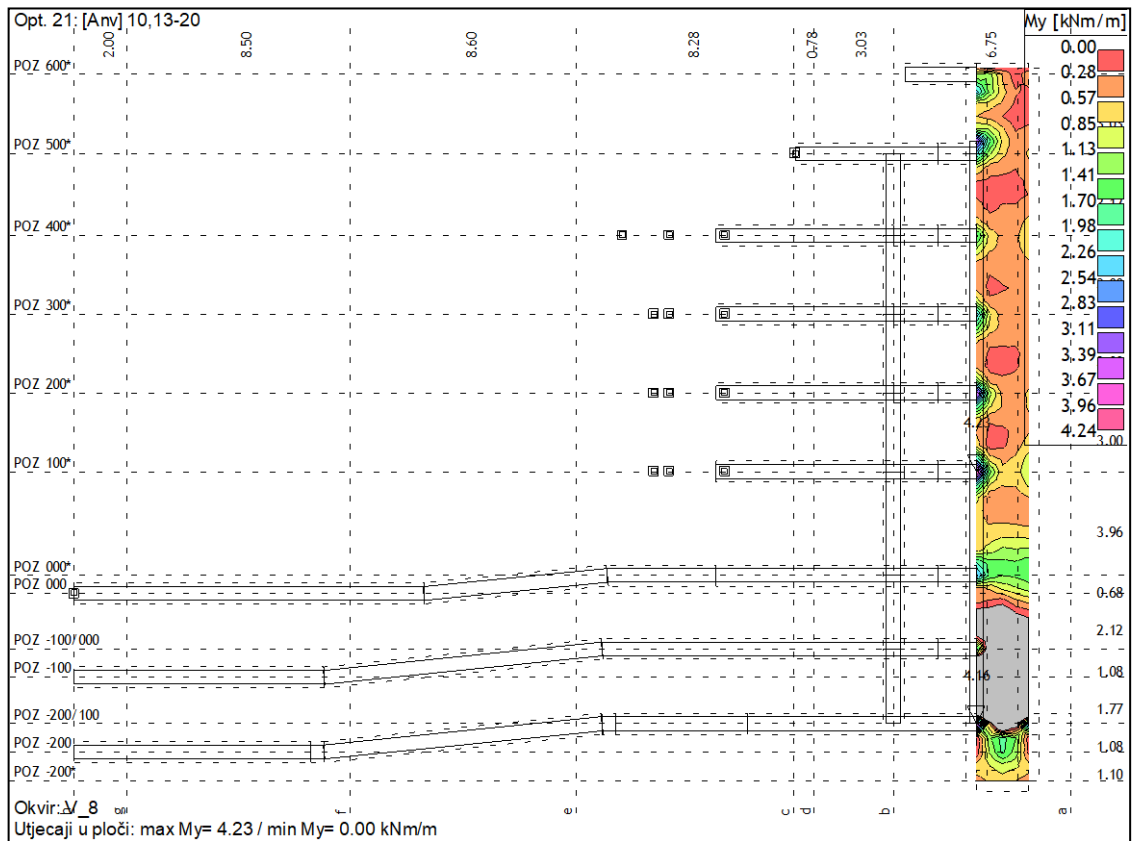
Slika 187, Rezne sile okvir H9



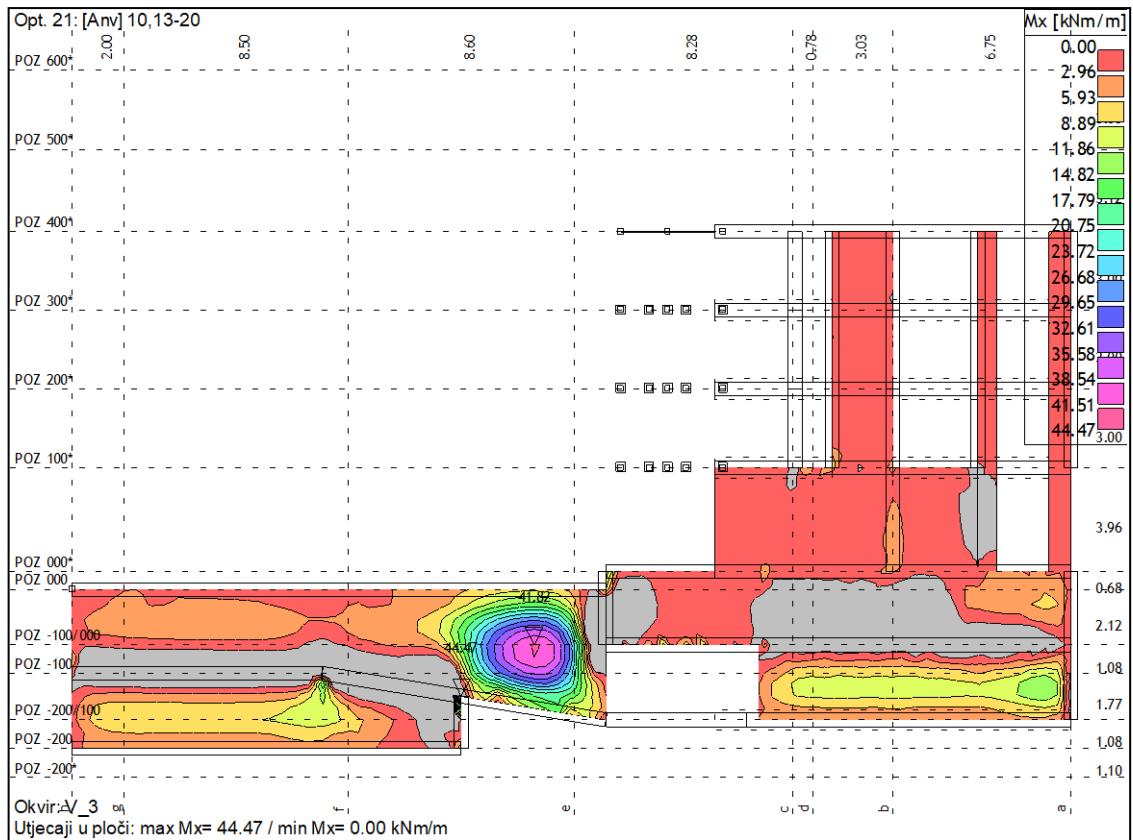
Slika 188, Rezne sile okvir H9



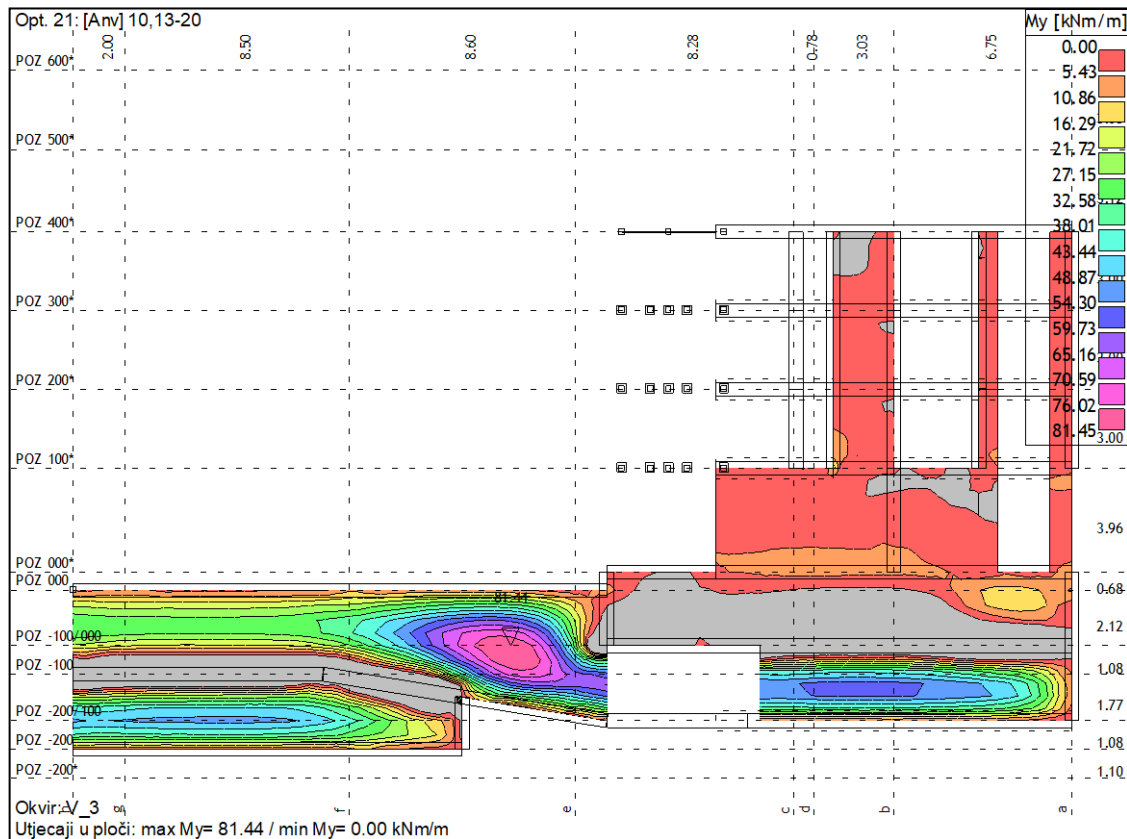
Slika 189, Rezne sile okvir V8



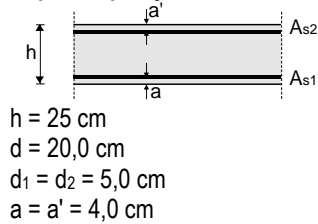
Slika 190, Rezne sile okvir V8



Slika 191, Rezne sile okvir V3



Slika 192, Rezne sile okvir V3

AB ZID d=25 cm; C30/37**Poprečni presjek zida d=25cm:****Potrebna armatura zida d=25 cm:**

$$A_s = M_{Ed} \cdot 100 / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd}) = M_{Ed} \cdot 100 / (0,9 \cdot 20,0 \cdot 43,5) \approx M_{Ed} \cdot 0,128 \text{ [cm}^2/\text{m}'\text{]}$$

Minimalna armatura:

$$A_{s,min} \geq 0,26 \cdot b_w \cdot d \cdot f_{ctm} / f_{yk} \geq 0,0013 \cdot b_w \cdot d$$

$$A_{s,min} \geq 0,26 \cdot 100 \cdot 20,0 \cdot 2,9 / 500,0 = 3,0 \text{ cm}^2 / \text{m}' \geq 0,0013 \cdot 100 \cdot 20,0 = 2,6 \text{ cm}^2 / \text{m}'$$

Beton:

C30/37

$$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 30,0 / 1,5 = 20,0 \text{ MPa}$$

Armatura:

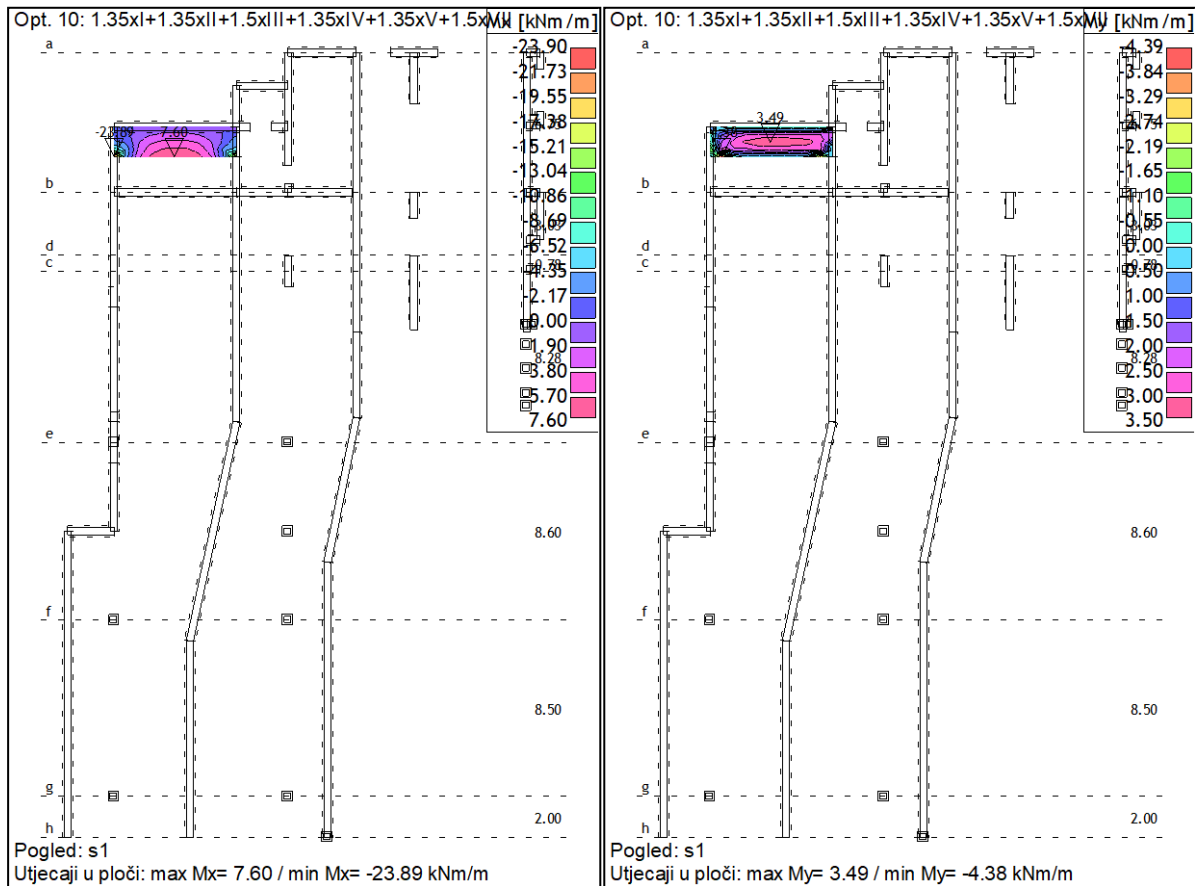
B500B

$$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$$

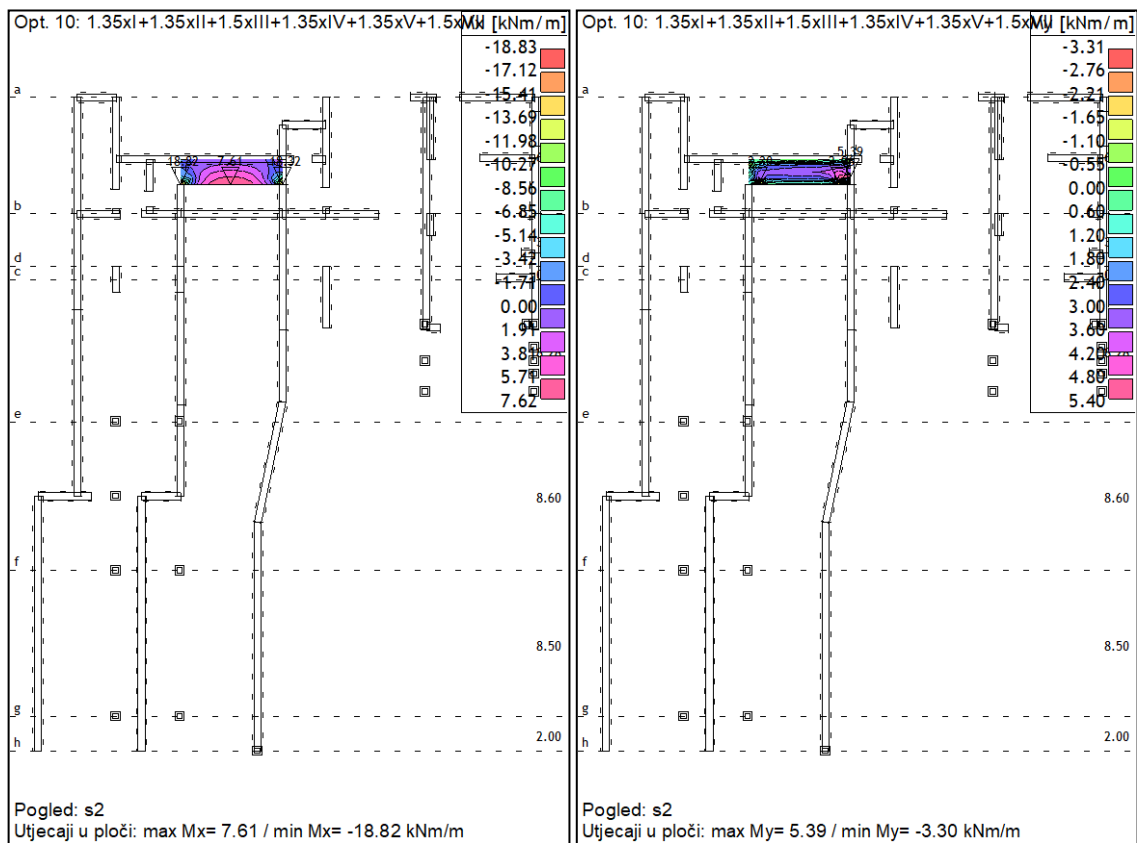
$$f_{yd} = 500,0 / 1,15 = 434,7 \text{ MPa}$$

6 Armiranobetonska konstrukcija stubišta

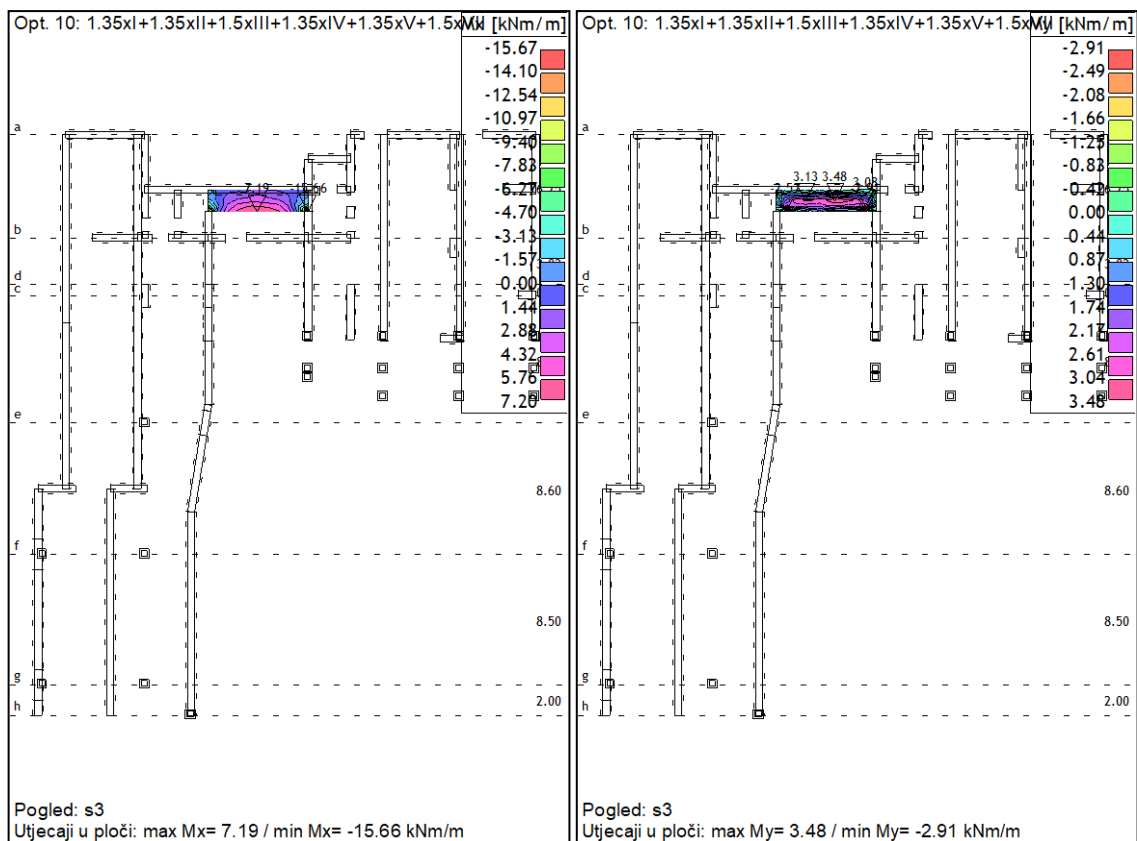
Za proračun ab konstrukcije stubišta relevantni rezultati su dani u nastavku:



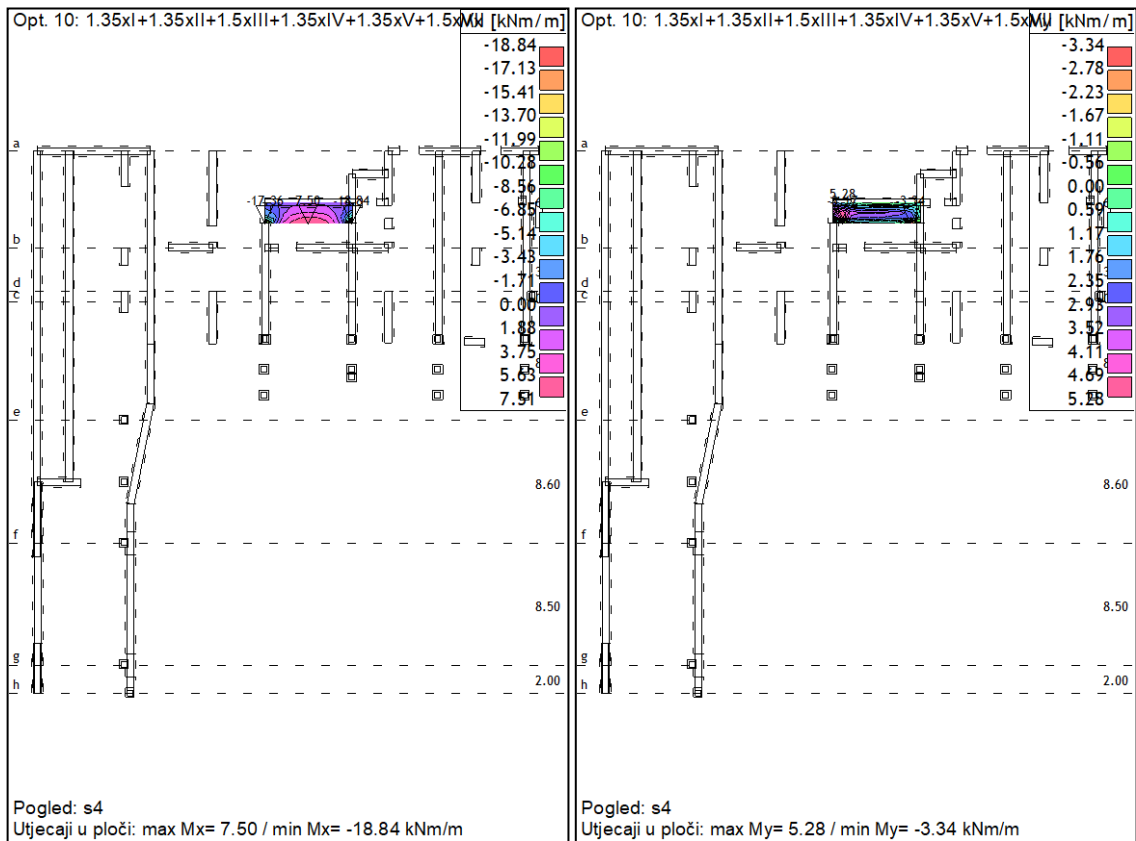
Slika 193, Relevantne rezne sile stubišta s1



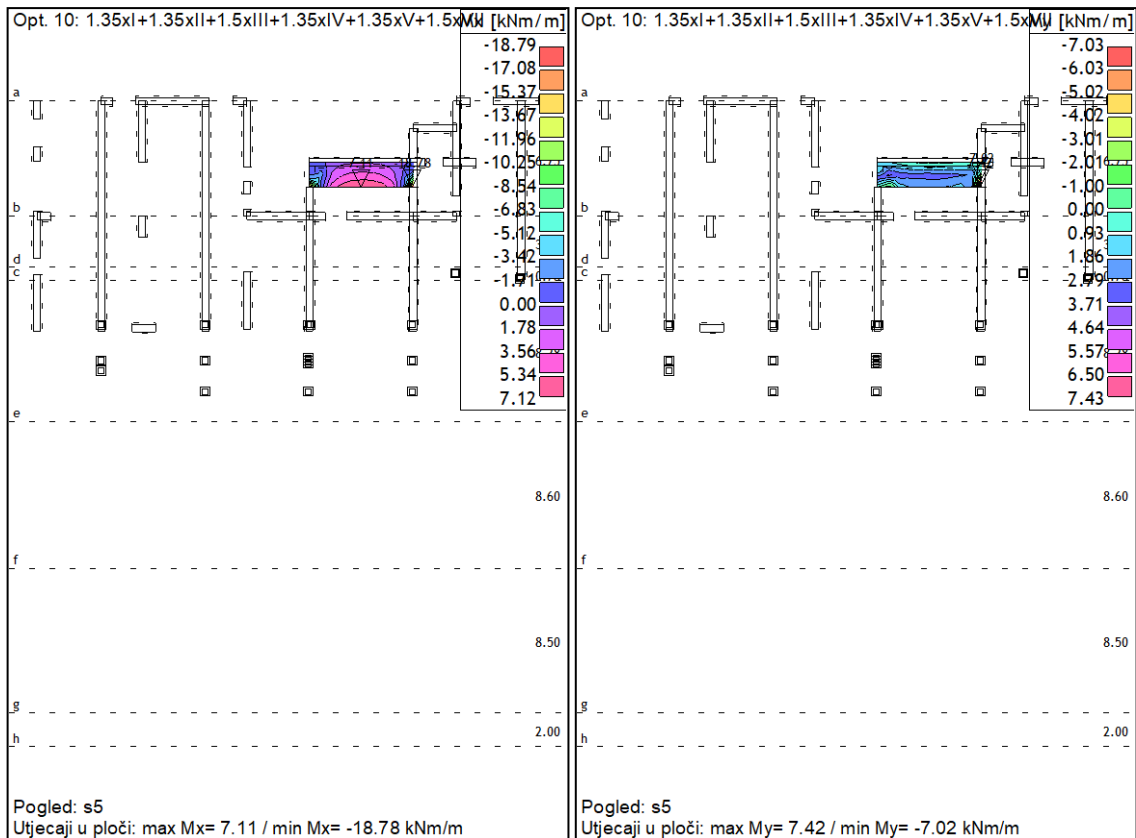
Slika 194, Relevantne rezne sile stubišta s2



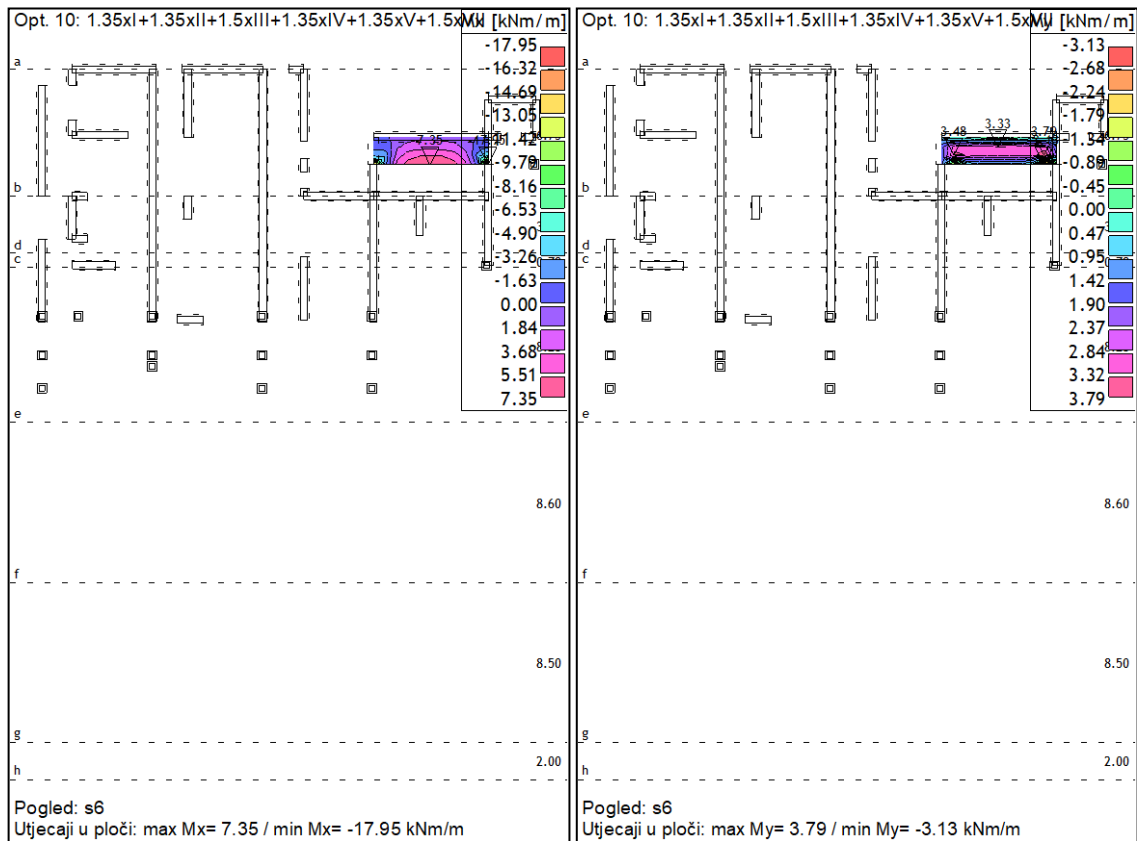
Slika 195, Relevantne rezne sile stubišta s3



Slika 196, Relevantne rezne sile stubišta s4



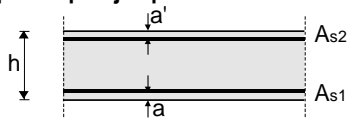
Slika 197, Relevantne rezne sile stubišta s5



Slika 198, Relevantne rezne sile stubišta s6

AB PLOČA d=16 cm; C25/30

Poprečni presjek ploče:



h = 17,0 cm
d = 14,0 cm
d1 = 3,0 cm

Potrebna armatura ploče d=16 cm:

$$A_s = M_{Ed} \cdot 100 / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd}) = M_{Ed} \cdot 100 / (0,9 \cdot 14,0 \cdot 43,5) \approx M_{Ed} \cdot 0,182 \text{ [cm}^2\text{/m]}$$

Minimalna armatura:

$$A_{s,min} \geq 0,26 \cdot b_w \cdot d \cdot f_{ctm} / f_{yk} > 0,0013 \cdot b_w \cdot d$$

$$A_{s,min} \geq 0,26 \cdot 100 \cdot 14,0 \cdot 2,6 / 500 = 1,89 \text{ cm}^2 > 0,0013 \cdot b_w \cdot d = 0,0013 \cdot 100 \cdot 14,0 = 1,82 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min} \geq 1,89 \text{ cm}^2$$

Beton:

C25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$

$f_{cd} = 25,0 / 1,5 = 16,7 \text{ MPa}$

Armatura:

B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

$f_{yd} = 500,0 / 1,15 = 434,8 \text{ MPa}$

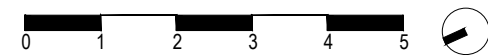
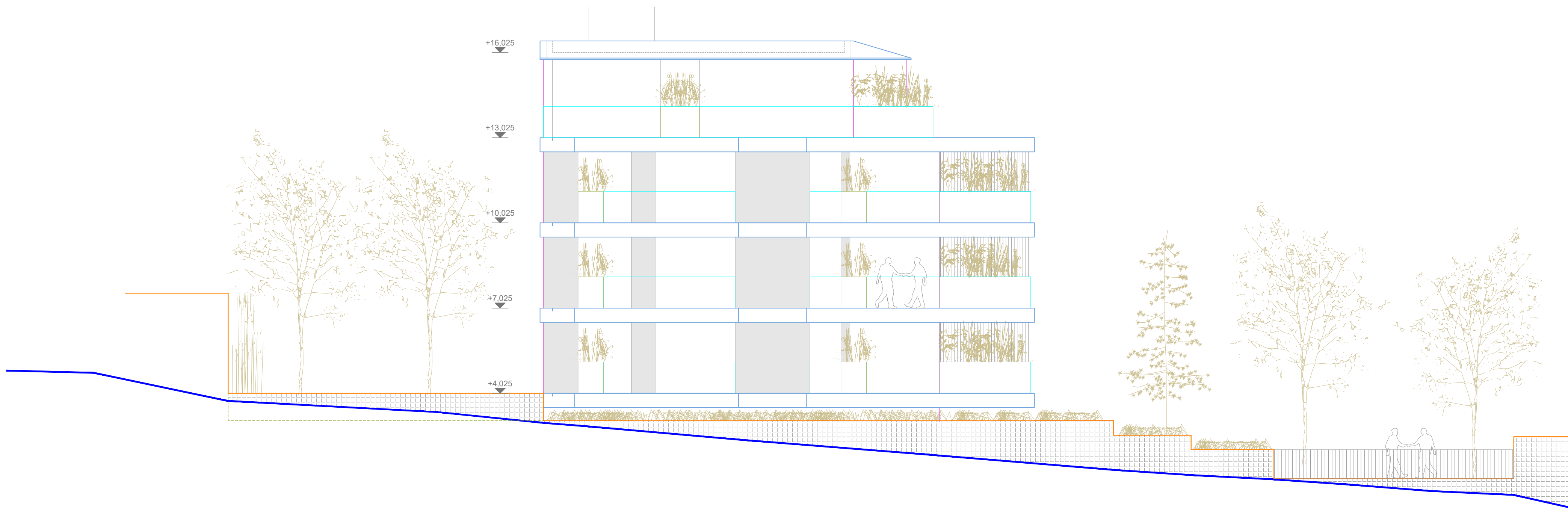
7 GRAFIČKI PRILOZI


- | | |
|--|---------|
| 1. Pogled | M 1:100 |
| 2. Armaturni plan ploče poz. 200* – donja zona - mrežasta armatura | M 1:100 |
| 3. Armaturni plan ploče poz. 200* – gornja zona zona - mrežasta armatura | M 1:100 |
| 4. Armaturni plan stubišta S1 | M 1:20 |

8 LITERATURA

- [1] Radnić J., Harapin A. OSNOVE BETONSKIH KONSTRUKCIJA - Interna skripta, Split, 2015.
- [2] Tomičić I. BETONSKE KONSTRUKCIJE – treće izmijenjeno i dopunjeno izdanje, Zagreb, 1996.
- [3] Nacrt hrvatske norma nHRN EN 1992-1-1:2013/NA

Pogled

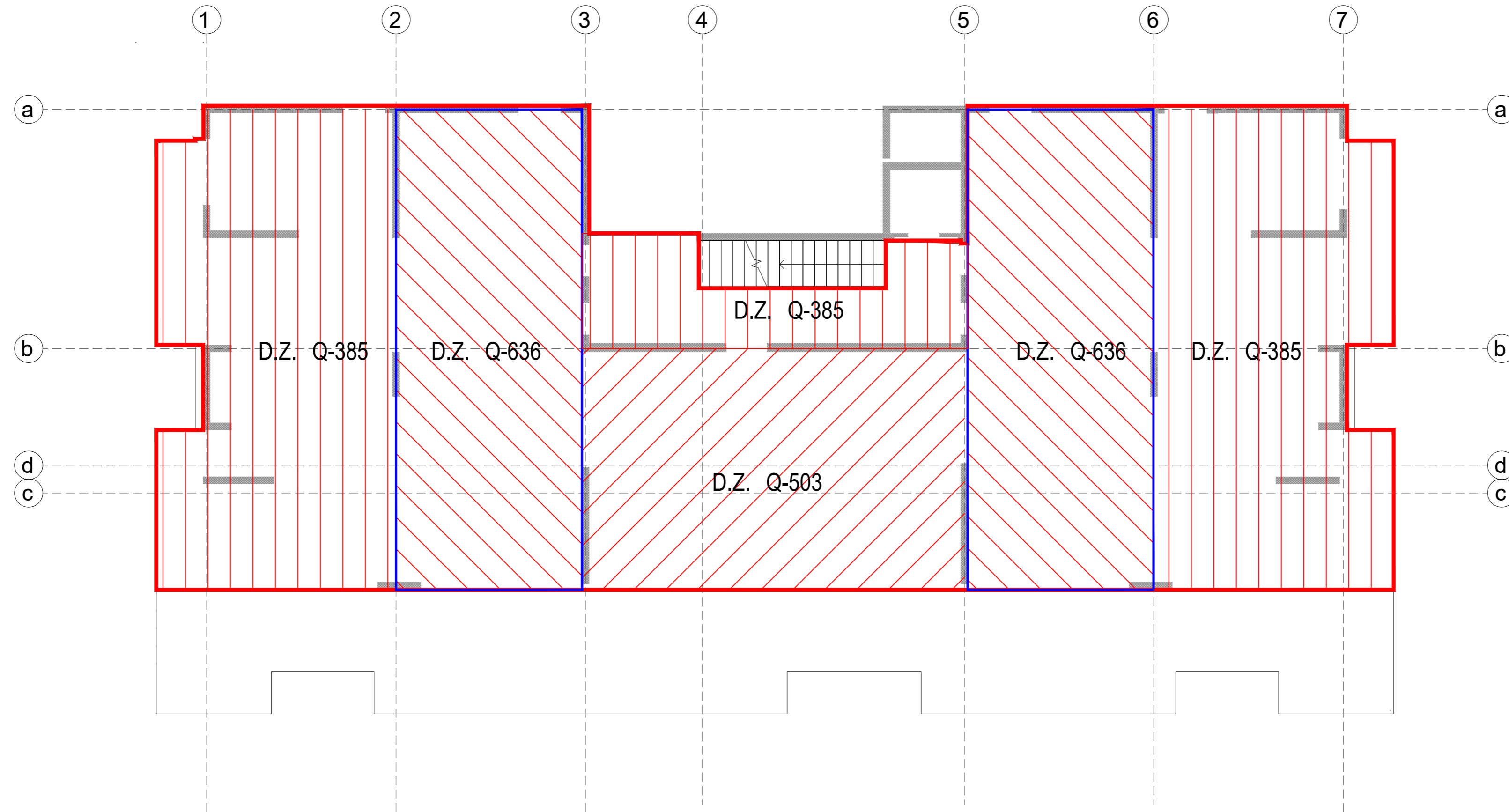


<p>STAMBENO POSLOVNA GRADEVINA BR. 20</p>	<p>SADRŽAJ LISTA:</p>	<p>POGLED</p>
 <p>SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15 MB 3148483, tel. + 385 (0)21 303333, fax: + 385 (0)21 465117</p>	<p>INVESTITOR:</p> <p>GRADEVINA: Stambeno poslovna građevina br. 20; k.o. Split</p>	<p>FAZA: Glavni projekt</p> <p>PROJEKTANT: Mario Filipović</p> <p>Datum: srpanj, 2023. god.</p>

MJ 1:100

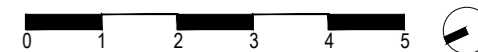
list: 01.

Armatura ploče poz. 200*
donja zona - mrežasta armatura
M 1:100



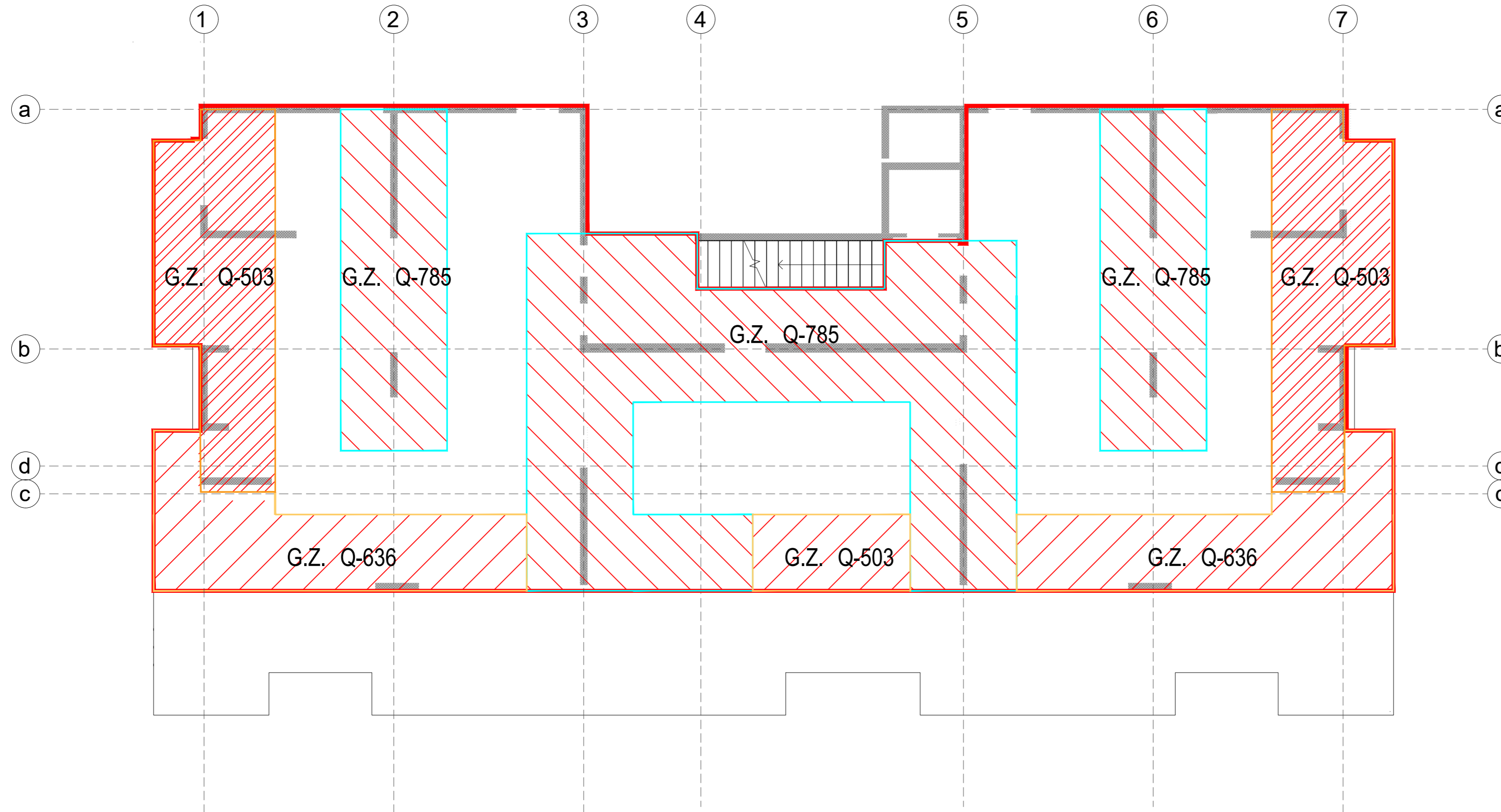
NAPOMENE:

- Mreže i određene vilice savijati na licu mjesta sukladno geometriji oplata.
- Na mjestima otvora mrežu isjeći na licu mjesta.
- R mreže preklapati s preklopima min. 20 cm i veće, R i Q mreže preklapati min. 30 cm, a Q mreže preklapati min. 40 cm.
- Prije postavljanja armature obavezno pogledati list sa šipkastom armaturom.
- Uz rub ploče i otvore postaviti U vilice profila 12mm na razmaku od 20 cm.
- Rub ploče uz čelične balkone će se obraditi posebnim nacrtom i detaljima!
- XC1, debljina zaštitnog sloja 25mm, C25/30
- Armatura B500B
- Maksimalno zrno agregata: $D_{max}=31,5$ (16) mm



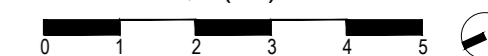
STAMBENO POSLOVNA GRADEVINA BR. 20	SADRŽAJ LISTA:	Armaturni plan poz. 200* M.J. 1:100
	INVESTITOR:	FAZA: Glavni projekt
SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15 MB 314963, tel: +385 (0)21 303333, fax: +385 (0)21 481117	GRADEVINA: Stambeno poslovna građevina br. 20; k.o. Split	PROJEKTANT: Mario Filipović
		Datum: srpanj, 2023. god. list: 02.

Armatura ploče poz. 200* gornja zona - mrežasta armatura M 1:100



NAPOMENE:

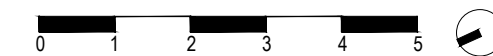
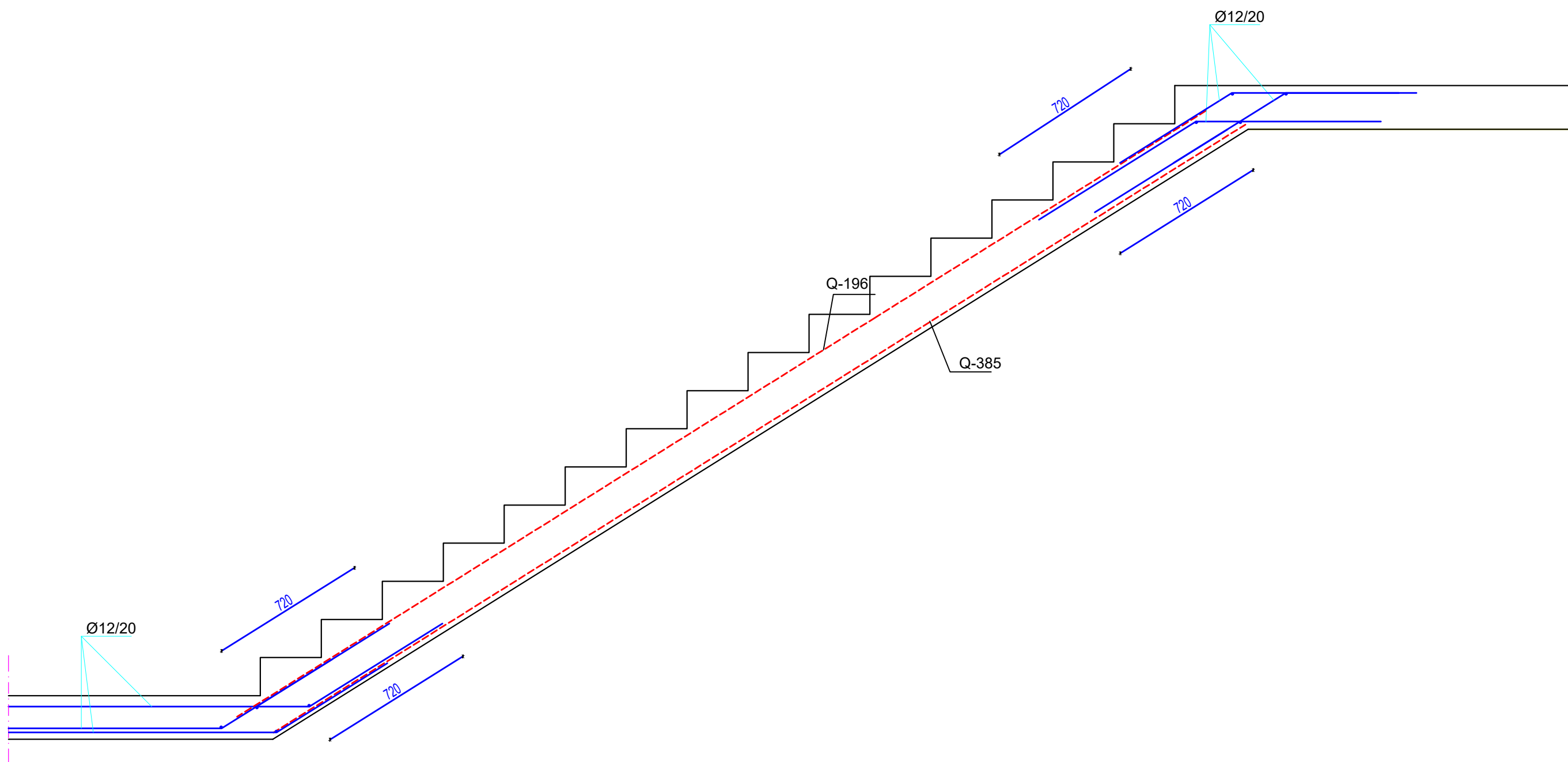
- Sve dijelove armirati prema prikazanom armaturnom planu. Na mjestima gdje se proračunom ne traži armatura postaviti Q-196.
- Mreže i određene vilice savijati na licu mjesta sukladno geometriji oplata.
- Na mjestima otvora mrežu isjeći na licu mjesta.
- R mreže preklapati s preklopima min. 20 cm i veće, R i Q mreže preklapati min. 30 cm, a Q mreže preklapati min. 40 cm.
- Prije postavljanja armature obavezno pogledati list sa šipkastom armaturom.
- Uz rub ploče i otvore postaviti U vilice profila 12mm na razmaku od 20 cm.
- Rub ploče uz čelične balkone će se obraditi posebnim nacrtom i detaljima!
- XC1, debljina zaštitnog sloja 25mm, C25/30
- Armatura B500B
- Maksimalno zrno agregata: $D_{max}=31,5$ (16) mm




STAMBENO POSLOVNA GRADEVINA BR. 20	SADRŽAJ LISTA:	Armaturni plan poz. 200* MJ 1:100
	INVESTITOR:	FAZA: Glavni projekt
SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15 MB 314942 tel + 385 (0)21 303333 fax + 385 (0)21 462117	GRADEVINA: Stambeno poslovna građevina br. 20; k.o. Split	PROJEKTANT: Mario Filipović
	Datum: srpanj, 2023. god.	list: 03.

Armatura stubišta S2

M 1:20



<p>STAMBENO POSLOVNA GRADEVINA BR. 20</p>	<p>SADRŽAJ LISTA:</p>	<p>ARMATURNI PLAN STUBIŠTA S2</p> <p style="text-align: right;">MJ 1:20</p>
 <p>SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15 MB 3149463; tel: + 385 (0)21 303333; fax: + 385 (0)21 465117</p>	<p>INVESTITOR:</p> <p>GRADEVINA: Stambeno poslovna građevina br. 20; k.o. Split</p>	<p>FAZA: Glavni projekt</p> <p>PROJEKTANT: Mario Filipović</p> <p>Datum: srpanj, 2023. god.</p> <p style="text-align: right;">list: 04.</p>