

INVESTITOR:

LJEKARNA SPLITSKO-
DALMATINSKE ŽUPANIJE,
Dugopoljska ulica 3,
OIB: 71474870971

GRAĐEVINA:

Dogradnja proizvodno-skladišnog
farmaceutskog objekta

LOKACIJA:

k.č.5861/459, k.o.Dugopolje;
Dugopolje, Dugopoljska ulica 3,
Splitsko-dalmatinska županija

PROJEKTANT:

Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva
Zlatko Belošević,
Zagrebačka cesta 233, Zagreb
OIB: 54163004282

FAZA: Glavni projekt

Z.O.P: LJ SDZ-GP-25

B.T.D. 2-03/25

GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE
MAPA 2
PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

GLAVNI PROJEKTANT:

Jasna Benedik, dipl.ing.arh.,1227

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:

Zlatko Belošević, dipl.ing.građ., G1221

PROJEKTANTICA SURADNICA:

Mia Mandić, mag.ing.aedif., G6491

Travanj 2025.

Stranica za ovjeru revidenta

S A D R Ź A J:

I OPĆI DIO

1. Popis mapa
2. Registracija Ureda

II TEHNIČKI PRILOZI

- 2.1 Izjava projektanta o usklađenju projekta sa popisom pravilnika
- 2.2 Program kontrole i osiguranja kvalitete
- 2.3 Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za njeno održavanje
- 2.4 Opće napomene i posebni tehnički uvjeti prilikom građenja
- 2.5 Dokazivanje ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu
- 2.6 Tehnički opis

III TEHNIČKI DIO

Proračun

3.0/ Proračun krovnih nosača

4.0/ Proračun AB ploča galerija

5.0/ Seizmika – Prostorni štapni model

6.0/ Temeljna konstrukcija

7.0/ Proračun čelične konstrukcije

8.0/ Planovi pozicija

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: LJ SDZ-GP-25

GLAVNI PROJEKT: PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI
I STABILNOSTI

BROJ PROJEKTA: 2-03/25

GRAĐEVINA: Dogradnja proizvodno-skladišnog farmaceutskog
objekta

INVESTITOR: Ljekarna Splitsko-dalmatinske županije, Dugopolje,
Dugopoljska ulica 3, OIB 71474870971

LOKACIJA: k.č.5861/459, k.o.Dugopolje, Dugopolje

I - OPĆI DIO

Zagreb, travanj 2025.

SASTAVNI DIJELOVI GLAVNOG PROJEKTA – POPIS MAPA, PROJEKTANATA I SURADNIKA

GLAVNI PROJEKTANT	Jasna Benedik, d.i.a., A 1227 BenArh d.o.o., Kneza Višeslava 7/ Žigrovićeva 9, 10000Zagreb OIB: 47157536094 m:0 91 4629902; e-m: benedik.jasna@gmail.com
PROJEKTANT ARHITEKTURE	Jasna Benedik, d.i.a., A1227 BenArh d.o.o., Kneza Višeslava 7/ Žigrovićeva 9, Zagreb: OIB 47157536094
PROJEKTANT STATIKE	Zlatko Belošević, d.i.g., G1221 TD 6-05/22,suradnik: Mia Mandić, mag.ing.aedif., G6491 Ured ovl. Inž.građevinarstva, Belošević Zlatko, Zagrebačka 233, Zagreb OIB 54163004282
PROJEKTANT VODE I KANALIZACIJE	Snježana Paleka, dipl.ing.građ.; G 4545 SPALEKA PROJEKT j.d.o.o.,Vukomerec 24, Zagreb OIB 1176192688
PROJEKTANT ELEKTROINSTALACIJA	Petar Lukičević, struc. spec. ing E2636; suradnik Lovro Benedik mag.ing.el. PEL Technologies d.o.o. Draškovićeve 56, Zagreb OIB: 49835391572
PROJEKTANT STROJARSKIH INSTALACIJA GRIJANJA, HLAĐENJA,VENTILACIJE	Tomislav Kralj, dipl.ing.stroj, SUGP1387 Royal design j.d.o.o. Petrovaradinska 7D, Zagreb OIB 94164650960 za BenArh d.o.o.
PROJEKTANT PROMETNICA	Višnjica Kovačević, dipl.ing. građ., G2437, BAU-PROJEKT d.o.o., Cvetković 2A, Jastrebarsko OIB 05063897981
PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA	Tomislav Deriš, mag.ing.mech. S 2337 Metus d.o.o., Položnica 5, 10431 Sv Nedelja OIB 24690129373
POPIS SURADNIKA	
PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	Mladen Vukičević,dipl.ing.stroj. upisni broj 11 DEEP SECTOR d.o.o., Ulica Hrvatskih branitelja 24, 21210 Solin OIB 24351237163
GEODET	Petar Ćorić
E1- ZAŠTITA NA RADU	Mladen Vukičević,dipl.ing.stroj. upisni broj 11 DEEP SECTOR d.o.o., Ulica Hrvatskih branitelja 24, 21210 Solin TEL: OIB 24351237163
E2- ELABORAT PROTUEKSPLOZIJSKE ZAŠTITE	Berislav Prpić, dipl.ing.stroj. S 1556 Fiditas d.o.o.. Ulica Slavka Tomerlina 44 10361 Zagreb-Sesvete Tel: +385 1 557856 OIB: 57768389519
E3- SPREMNIK ZA SKLADIŠTENJE ETANOLA SA PRIKLJUČNIM SISTEMOM	Projektant: Franjo Tadić ing.stroj. Sinitech Industries d.o.o. Ulica braće Kavurić 12, Sisak OIB:74320582968

0.2 POPIS SVIH MAPA PROJEKTA

PROJEKTI

MAPA 1 ARHITEKTONSKI PROJEKT + OPĆA MAPA

TD 03/25 Jasna Benedik. D.i.a., A1227 BenArh d.o.o., Kneza Višeslava 7/Žigrovićeva 9, Zagreb: OIB 47157536094

MAPA 2 GRAĐEVINSKI PROJEKT-PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

2-03/25 projektant: Zlatko Belošević, d.i.g., G1221
Ured ovl.Inž.građevinarstva,Belošević Zlatko,Zagrebačka 233, Zagreb, OIB:54163004282

MAPA 3 GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE

07/25 projektant: Snježana Paleka, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja 4545
SPALEKA PROJEKT j.d.o.o., Vukomerec 24, Zagreb OIB: 11761926880

MAPA 4 GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNICA

TD 08/25 projektant:Višnjica Kovačević, dipl.ing. građ., G2437,
BAU-PROJEKT d.o.o., Cvetković 2A, Jastrebarsko OIB: 05063897981

MAPA 5 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT-JAKE I SLABE STRUJE

114025 - E Petar Lukičević, struc. spec. ing E2636
PEL Technologies d.o.o. Draškovićeve 56, Zagreb OIB: 49835391572

MAPA 6 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT- VATRODOJAVE

114025 - VD Petar Lukičević, struc. spec. ing E2636
PEL Technologies d.o.o. Draškovićeve 56, Zagreb OIB: 49835391572

MAPA 7 STROJARSKI PROJEKT: PROJEKT GRIJANJA, HLADENJA I VENTILACIJE

TD 03/25S Tomislav Kralj, dipl.ing.stroj, SUGP1387
BenArh d.o.o., Kneza Višeslava 7/Žigrovićeva 9, Zagreb: OIB 47157536094

MAPA 8 STROJARSKI PROJEKT - VERTIKALNOG TRANSPORTA

M826/25-GL-DIZ-R0 Tomislav Deriš, mag.ing.mech. S 2337
Metus d.o.o., Položnica 5, 10431 Sv Nedelja OIB: 24690129373

ELABORATI

E1 ZAŠTITA NA RADU

Mladen Vukičević,dipl.ing.stroj. upisni broj 11
DEEP SECTOR d.o.o., Ulica Hrvatskih branitelja 24, 21210 Solin OIB 24351237163

E2 ELABORAT PROTUEKSPLOZIJSKE ZAŠTITE

Berislav Prpić, dipl.ing.stroj. S 1556
Fiditas d.o.o.. Ulica Slavka Tomerlina 44 10361 Zagreb-Sesvete OIB: 57768389519

E3- SPREMIK ZA SKLADIŠTENJE ETANOLA SA PRIKLJUČNIM SISTEMOM Projektant:
Franjo Tadić ing.stroj. , Sinitech Industries d.o.o. Ulica braće Kavurić 12, Sisak
OIB:74320582968



REPUBLIKA HRVATSKA

**HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA**

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271
Klasa: UP/I-311-01/05-01/166
Urbroj: 500-03-13-3
Zagreb, 01. srpnja 2013. godine

Na temelju članka 20. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (Narodne novine, broj 152/08., 49/11. i 25/13.), rješavajući po zahtjevu koji je podnio, **ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ., OIB 54163004282, ZABOK, GRABROVEC 5**, za upis u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva, predsjednik Hrvatske komore inženjera građevinarstva donosi

RJEŠENJE

**o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova
projektiranja i stručnog nadzora građenja
ovlaštenog inženjera građevinarstva**

1. U Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva, upisuje se Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, **ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ., OIB 54163004282, ZABOK**, pod rednim brojem **166**, s danom upisa **03.10.2005.** godine.
2. Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, **ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ., ZABOK**, osniva se danom upisa u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva, a s radom započinje **03.10.2005.** godine.
3. Poslovno sjedište *Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ.*, je na adresi **ZAGREB, Zagrebačka cesta 233.**
4. Ured mora imati natpisnu ploču koja se postavlja pored ulaza u zgradu u kojoj je smješten ured. Naziv ureda ispisuje se na natpisnoj ploči četverokutnog oblika, širine 50 cm i visine 30 cm, u materijalu eloksirani aluminij sa folijom. Logotip (znak) Komore tiska se u foliji u dvije boje na svijetlo sivoj podlozi. Tekst natpisne ploče mora biti tiskan u srebrno sivoj boji na antracit podlozi, a tip slova je helvetica.
5. Komora izdaje natpisnu ploču, a, **ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ.** snosi trošak korištenja natpisne ploče, koji jednokratno uplaćuje u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva. Natpisna ploča vlasništvo je Komore.
6. Komora izdaje pečat ovlaštenog inženjera građevinarstva koji je vlasništvo Komore.
7. Matični broj Ureda: **80298915**
8. Šifra djelatnosti Ureda je: **71.12 – Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje**

9. Skraćeni naziv Ureda je: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
BELOŠEVIĆ ZLATKO**

10. Ovo Rješenje u potpunosti zamjenjuje postojeće Rješenje Klasa: UP/I-311-01/05-01/166 i Urbroj: 314-02-05-2 od 03. listopada 2005. godine.

Obrazloženje

ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ., podnio je Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva aktom od 23.09.2005. godine, Zahtjev za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva.

U skladu s člankom 19. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, između ostalih i ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora dužna je u obavljanju tih poslova poštivati odredbe posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s temeljnim načelima i pravilima struke i odgovorna je da projekt ili dio projekta kojeg je izradila odgovara propisanim zahtjevima.

U članku 20. prethodno navedenog Zakona, propisano je da ovlašteni inženjer građevinarstva stječe pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja, osniva se upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju Odbor za upis Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrdio je da podnositelj Zahtjeva za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, udovoljava uvjetima koji su propisani Zakonom o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji.

Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da je, ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod rednim brojem **1221**, s danom upisa **09.09.1999.** godine, te je s tog osnova stekao pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, osnovan je upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva, s danom **03.10.2005. godine, pod rednim brojem 166.**

Uredu je Državni zavod za statistiku dodijelio Matični broj ureda, u skladu s Odlukom o sadržaju i načinu vođenja registra ovlaštenih organizacija.

Uredu je u skladu s Nacionalnom klasifikacijom djelatnosti dodijeljena pripadajuća šifra djelatnosti, za samostalnu djelatnost inženjera u graditeljstvu 71.12 – Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje.

Ured će poslovati pod skraćenim nazivom: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA BELOŠEVIĆ ZLATKO**, te će se isti upisati u "pečat" koji izdaje Komora na svoj trošak i isti je vlasništvo Komore.

Dana 28. lipnja 2013. godine ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ., dostavio je Zahtjev za promjenom adrese sjedišta Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, te zatražio izmjenu Rješenja o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, Klasa: UP/I-311-01/05-01/166 i Urbroj: 314-02-05-2 od 03. listopada 2005. godine.

Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da je BELOŠEVIĆ ZLATKO, dipl.ing.građ., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod rednim brojem **1221**, s danom upisa 09.09.1999. godine, te je s tog osnova stekao pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja te je stoga 03. listopada 2013. godine izdano Rješenje o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, Zabok, Grabrovec 4, Klasa: UP/I-311-01/05-01/166 i Urbroj: 314-02-05-2.

Sukladno svemu prethodno iznesenom te obzirom na nastanak novih okolnosti, izdaje se ovo Rješenje koje u potpunosti zamjenjuje postojeće Rješenje Klasa: UP/I-311-01/05-01/166 i Urbroj: 314-02-05-2 od 03. listopada 2005. godine.

Pečat ovlaštenog inženjera građevinarstva može se koristiti samo na projektima i drugoj dokumentaciji u okviru obavljanja poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja, koje je sam izradio u samostalnom Uredu, odnosno koja je izrađena pod njegovim vodstvom i isti se ne može koristiti u druge svrhe, odnosno u svrhu redovitog poslovanja Ureda.

Ovlašteni inženjer građevinarstva koji obavlja poslove projektiranja i stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu, dužan je za redovito poslovanje imati poseban pečat Ureda kojega sam izrađuje o svom trošku.

U članku 88. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva propisano je da ovlašteni inženjer građevinarstva koji poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavlja samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu ili projektantskom društvu, dužan je imati ploču ureda odnosno društva istaknutu pored ulaza u zgradu u kojoj su smješteni. Ploču ureda odnosno društva izdaje Komora i ista je vlasništvo Komore.

Oblik i obvezatni sadržaj natpisne ploče utvrdila je Skupština Hrvatske komore inženjera građevinarstva. Trošak korištenja natpisne ploče snosi ZLATKO BELOŠEVIĆ, dipl.ing.građ., koji jednokratno uplaćuje iznos od 480,00 kn (slovima: četrstoosamdeset kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559.

Sukladno svemu prethodno iznesenom, riješeno je kao u izreci ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku:

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera građevinarstva
Zvonimir Sever, dipl.ing.građ.



Dostaviti:

1. **ZLATKO BELOŠEVIĆ**, Grabrovec 5, 49210 Zabok
2. Područna služba HZMO u Zagrebu, Tvrtkova 5, 10000 Zagreb
3. HZZO Područni ured Zagreb, Jukićeva 12, 10000 Zagreb
4. Područni ured Porezne uprave Zagreb, Avenija Dubrovnik 32, 10000 Zagreb
8. U Zbirku isprava Komore
9. Pismohrana Komore
10. Povrat potvrde o izvršenoj dostavi uz točke 1. do 4.

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: LJ SDZ-GP-25

GLAVNI PROJEKT: PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI
I STABILNOSTI

BROJ PROJEKTA: 2-03/25

GRAĐEVINA: Dogradnja proizvodno-skladišnog farmaceutskog
objekta

INVESTITOR: Ljekarna Splitsko-dalmatinske županije, Dugopolje,
Dugopoljska ulica 3, OIB 71474870971

LOKACIJA: k.č.5861/459, k.o.Dugopolje, Dugopolje

II – TEHNIČKI PRILOZI

- 2.1 Izjava projektanta o usklađenju projekta sa popisom pravilnika
- 2.2 Program kontrole i osiguranja kvalitete
- 2.3 Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za njeno održavanje
- 2.4 Opće napomene i posebni tehnički uvjeti prilikom građenja
- 2.5 Dokazivanje ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu
- 2.6 Tehnički opis

Zagreb, travanj 2025.

2.1 IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENJU PROJEKTA

U skladu s Pravilnikom o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog projekta s odredbama Zakona i drugih propisa odnosno posebnim uvjetima koje je propisalo Ministarstvo prostornog uređenja (N.N.153/13,65/17, 114/18, 39/19 i 98/19) i zakon o gradnji (N.N.153/13,20/17, 39/19,125/19, 145/24).

1. OVLAŠTENI PROJEKTANT, TVRTKA I ADRESA:

PROJEKTANT: Zlatko Belošević, dipl.inž.građ.
URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ZLATKO BELOŠEVIĆ
Zagrebačka cesta 233, Zagreb

2. BROJ RJEŠENJA O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA HRVATSKE KOMORE ARHITEKATA I INŽENJERA U GRADITELJSTVU:

U imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisan je: Zlatko Belošević pod brojem 1221

3. ZAJ.OZNAKA PROJEKTA: **LJ SDZ-GP-25** TEH. DN : **2-03/25**

za građevinu: Dogradnja proizvodne građevine-proizvodnja medicinskih implantata

na k.č.5861/459, k.o.Dugopolje, Dugopoljska ulica 3

O usklađenosti --- projekta s Prostornim planom općine Dugopolje ("Službeni vjesnik Općine Dugopolje", broj 6/04, 6/07, 3/14, 4/14 (pročišćeni tekst), 3/17, 7/17 (pročišćeni tekst), 13/19, 14/19 (pročišćeni tekst), Urbanistički plan uređenja proizvodno poslovne zone Podi zapad na području općine Dugopolje (Sl.vj.O.Dugopolje 3/06,1/08,3/12,7/16,7/17,5/19,6/19), Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) , Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i drugim važećim propisima i pravilnicima:

Tehnički propisi:

- Zakon o gradnji ("NN" RH 153/13, 20/17, 39/19,125/19,145/24)
- Zakon o prostornom uređenju ("NN" RH 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
- Zakon o normizaciji ("NN" RH 80/13)
- Zakon o građevnim proizvodima ("NN" RH 76/13, 30/14, 130/17, 39/19 i 118/20)
- Zakon o zaštiti na radu ("NN" RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara ("NN" RH 92/10)
- Pravilnik o održavanju građevina ("NN" RH 122/14 i 98/19)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina ("NN" RH 118/19 i 65/20)
- Pravilnik o kontroli projekata ("NN" RH 32/14 i 72/20)
- Pravilnik o Hrvatskim normama ("NN" RH br. 22/96)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima ("NN" RH 35/18 i 104/19)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije ("NN" RH 17/17 i 75/20)

Potvrđuje se da je ovaj projekt usklađen s odredbama:

-posebnih zakona i drugih propisa prema priloženom popisu, koji čini sastavni dio ove izjave.

Datum izdavanja izjave, potpis i pečat ovlaštenog inženjera:

Travanj 2025.

mp

Projektant:

Zlatko Belošević, dipl.ing.građ.

2.2/ PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Zidarski radovi

Prilikom izvedbe zidarskih radova prema projektu i troškovniku izrađenog na osnovu ovog projekta, izvođač radova mora se pridržavati svih uvjeta i opisa u projektu i troškovniku kao i važećih propisa, (NN 139/09, 14/10), članak 13. i 14.

1.1. Materijali

Materijali koji se upotrebljava za zidarske radove mora biti ispravan, kvalitetan, a na zahtjev izvođač mora predložiti važeće ateste ili dati ispitati prema važećim standardima. Ispitivanje pada na teret izvođača.

Materijal koji je upotrebljavan mora zadovoljiti slijedeće standarde:

-puna pečena opeka od gline	HRN EN B.D1. 010
-radijalna opeka od pečene gline	HRN EN B.D1. 011
-fasadna opeka od pečene gline	HRN EN B.D1. 013
-šuplja fasadna opeka i blokovi	HRN EN B.D1. 014
-šuplja opeka i blokovi od pečene gline	HRN EN B.D1. 015
-metode ispitivanja opeke, blokova i ploča od gline	HRN EN B.D8. 011
	HRN EN B.D8. 011
-zidni blokovi	HRN EN U.M1. 058
-šuplji zidni blokovi od pečene gline	HRN EN B.D1. 020
-šuplje ploče od gline za pregradne zidove	HRN EN B.D1. 022
-betonski puni blokovi od lakog betona	HRN EN B.N1. 011
-porolit ploče od gline	HRN EN B.D1. 024
-betonski šuplji blokovi od lakog betona	HRN EN U.N1. 020,100
-ploče od gipsa za pregradne zidove	HRN EN U.N2. 010
-opeke od granulirane zgure visokih peći	HRN EN U.N1. 020
-mort za zidanje	HRN U.M2. 010

Kontrolu zahtijevane kvalitete opeke i morta kao i kvalitete morta provesti i prema europskim normama:

-zapreminska masa i poroznost svježeg morta	HRN EN 1015-7
-konzistencija svježeg morta	HRN EN 1015-3
-tlačna i savojna vlačna čvrstoća morta	HRN EN 1015-11
-tlačna čvrstoća opeke	HRN EN 771-1, HRN EN 772-1, HRN EN 772-3, HRN EN 772-13, HRN EN 772-16

Uskladištenje materijala, koji se koriste za zidanje, mora biti takvo da nije moguće oštećenje do stupnja kada nisu pogodni za korištenje. Opeka se ne smije polagati na površine koje sadrže kemijske nečistoće, klinker ili pepeo, niti na novo betonirane ploče, dok ta konstrukcija nema dovoljnu nosivost. U zimi opeku koja nije otporna na mraz potrebno je skladištiti u zatvorenim prostorima gdje temperatura nije niža od 0°C.

Cement i vapno trebaju biti zaštićeni od djelovanja vlage za vrijeme transporta i skladištenja. Veziva skladištiti odvojeno tako da ne dođe do mješanja.

Pijesak različitih tipova treba pohraniti odvojeno na tvrdoj podlozi, gdje neće biti onečišćen.

Mort treba biti mješan u omjerima materijala kako je određeno projektom morta, a koji je dužan dostaviti izvođač. Navedenim projektom se mora postići projektirana marka morta. Sav pribor koji se

koristi pri mješanju i transportu treba održavati čistim. Nakon što se mort izmješa izvađen je iz mješalice ne smije mu se dodavati nikakav materijal.

Mort mora biti upotrijebljen prije nego počne vezivanje. Mort mora imati plastičnu konzistenciju određenu normama za mort.

Unaprijed pripremljeni mort treba rabiti u skladu sa uputama proizvođača i prije kraja roka uporabe deklariranog od proizvođača.

Zidne elemente treba postavljati u pravilan zidni vez. Opeka mora biti čista i neoštećena. Prije nego se opeka počne postavljati u mort mora imati potrebnu vlažnost da se postigne što bolja prionljivost sa mortom. Stoga se preporuča kvašenje elemenata prije polaganja u mort. Duljinu kvašenja odrediti ovisno o konzistenciji morta, tipu opeke i preporukama pojedinih radova i propisa danih u ovom projektu.

Zidanje je potrebno obustaviti ako temperatura padne ispod $+5^{\circ}\text{C}$ ili je veća od $+35^{\circ}\text{C}$.

Kod izvedbe vertikalnih serklaža opeku je potrebno ozidati tako da zid završava na "šmorč". Horizontalne serklaže na razini stropova betonirati zajedno sa stropnom konstrukcijom.

Novoizvedene zidove potrebno je zaštititi od mehaničkih oštećenja i utjecaja nevremena. Vrhovi zidova trebaju biti pokriveni vodonepropusnim presvlakama. Zidovima se ne smije dopustiti prebrzo sušenje, stoga ih je u vrućim danima potrebno vlažiti dok ne postigne odgovarajuću čvrstoću.

Kvaliteta zidanja mora biti u skladu sa zahtijevanom kvalitetom zidova u ovom projektu, prema važećim propisima za zidane konstrukcije, a u nedostatku državnih normi koristiti pripadne euronorme.

Projektant :
Z. Belošević, d.i.g.

2.2.1. Primjena općih tehničkih uvjeta za betonske radove

Program kontrole i osiguranja kvalitete osnovni je uvjet za postizanje zahtijevanih svojstava betona u fazi građenja i eksploatacije. Upravljanje kvalitetom definirano je Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

Potvrđivanje sukladnosti betona provodi se prema HRNEN13791. 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.

PROIZVODNJA BETONA

Poslove proizvodnje i kontrole betona može provoditi samo onaj izvoditelj koji za tvornicu betona i laboratorij ima certifikat kojega izdaje ovlaštena pravna osoba. Što se tiče ostalih materijala, moraju biti ispitani i za njih se mora izdati izjava o sukladnosti koju potpisuje proizvođač.

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

- Početno ispitivanje
- Stalnu unutarnju kontrolu proizvodnje
- Ispitivanje uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu

Laboratorij uz tvornicu betona treba biti opremljen za sva kontrolna ispitivanja sastojaka betona i za ispitivanja svježeg betona. Također, laboratorij mora biti opremljen kalupima i uređajima za izradu uzoraka za ispitivanje očvrslog betona.

Kontrolna ispitivanja očvrslog betona mogu se obaviti u specijaliziranoj ustanovi.

Izdavitelj treba voditi urednu evidenciju o svim isporukama/spravljenim skupinama betona, odnosno o provedenim ispitivanjima na gradilištu. Evidencija mora uvijek biti dostupna nadzornom inženjeru. Izvoditelj mora imenovati osobu odgovornu za ispitivanje gradiva i izvještavanje o rezultatima ispitivanja.

Početno ispitivanje

Sastav betona koji se proizvodi mora biti dokazan početnim ispitivanjem prema HRN EN 206:2016. Za početna ispitivanja projektiranog betona odgovoran je proizvođač. Početnim ispitivanjem utvrđuju se da li beton zadovoljava sva uvjetovana svojstva svježeg i očvrslog 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. Pri tome, Proizvođač mora ispuniti zahtjeve navedene u Članku 16. Pravilnika o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN103/08).

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.

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.

Količina 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 prema HRNEN13791.

Posebna svojstva betona moraju ispunjavati kriterije navedene u Tablici 17 HRN EN 206-16.

Konzistencija betona mora ispunjavati kriterije navedene u Tablici 18 HRN EN 206-16.

Sukladnost ispitivanja svježeg betona prihvaća se 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 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 utvrđuje se 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.

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 HRNEN13791. Kontrola sukladnosti svojstava trajnosti će se prihvaćati prema pojedinačnim izvještajima za pojedino svojstvo trajnosti, a prema kriterijima koje propisuje pojedina norma ili HRNEN13791.

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.

Sastavni materijali

Sastavni materijali koji se upotrebljavaju za proizvodnju betona moraju biti sukladni točki 5.1. HRN EN 206-1. Svi sastavni materijali moraju imati odgovarajuću ispravu o sukladnosti. Smiju se rabiti samo oni materijali koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima navedenih normi 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

Cement

Za izradu betona mogu se rabiti cementi propisani normom HRN EN 13791.

Prije uporabe cementa za pripremu betona, potrebno je provesti prethodna ispitivanja kojima će se dokazati deklarirana svojstva cementa.

Agregat

Za izradu betona može se upotrebljavati obični i teški agregat propisani normom HRN EN 13791 i lagani agregat propisan normom HRN EN 13055.

Frakcije agregata koje se koriste za pripremu betona trebaju biti od drobljenog vapnenačkog materijala. Količina sitnih čestica ne smije varirati više od 5% u odnosu na količinu dokazanu u prethodnim ispitivanjima.

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.

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.

Dodaci betonu

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

Prema HRN EN 206-1, mogu se rabiti 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).

Utjecaj dodataka treba dokazati prethodnim ispitivanjima betona izradom laboratorijskih uzoraka. Za pripremu se mogu koristiti samo ne vrste dodataka za koje se eksperimentalno utvrdi na uzorcima betona da zadovoljavaju sve propisane uvjete kakvoće.

ISPORUKA BETONA

Tvornica betona uz gradilište mora biti organizirana za uvjete proizvodnje betona razreda C 30/37 i za ostala propisana svojstva. Za prihvaćanje tvornice betona izvođač treba predložiti odgovarajuće izvještaje o proizvodnoj sposobnosti.

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 očvrsllog betona.

Utvrdjivanje 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.

Uzima se jedan uzorak za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i od istog proizvođača. Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³ za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona.

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 206-16 «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 (f_{ck}).

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.

IZVOĐENJE BETONSKIH 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 HRN EN 13791.

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.

Njega betona

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

Oplata i skele

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

Površinska obrada

Sve vidljive plohe betona trebaju biti glatke i ujednačene boje, a osobito one na najuočljivijim mjestima. 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.

ČELIK ZA ARMIRANJE BETONA

Za sve konstruktivne elemente predviđen je čelik za armiranje betona razreda B500B koji treba ispunjavati zahtjeve prema prilogu B Tehničkih propisa za betonske konstrukcije HRNEN13791 i zahtjeve normi na koje upućuju norme HRN EN 10080:2005, HRN 1130-2:2008 i HRN 1130-4:2008.

Veličinu zaštitnog sloja betona do armature osigurati dostatnim brojem kvalitetnih razmačnika (distancera). Kvalitetu zaštitnog sloja osigurati kvalitetnom oplatom i ugradnjom betona. Veličina i kvaliteta zaštitnog sloja betona presudni su za trajnost građevine. U potpunosti poštivati projektirani raspored i položaj armaturnih šipki, koje trebaju biti nepomične kod betoniranja. Sva upotrijebljena armatura treba imati odgovarajuće ateste o kakvoći.

NADZOR

Za vrijeme izvođenja radova potrebna je stalna nazočnost nadzornog inženjera, kontinuirani geodetski nadzor, te povremeni projektantski nadzor. Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s ovim Tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija.

Za predmetni objekt, zahtijeva se razred nadzora 2 prema normi HRN EN 13670-1, točka 11 i Dodatak G.

Nakon završetka radova izvoditelj je dužan za tehnički pregled pripremiti izvještaj o svim provedenim ispitivanjima sastojaka i betona.

Nadzor u ovom kontekstu odnosi se i na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova.

Projektant :
Z. Belošević, d.i.g.

2.3/ PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE **I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE**

Sve nosive konstrukcije treba održavati u stanju projektnom predviđene sigurnosti i funkcionalnosti. Ako se pojave oštećenja moraju se odmah poduzeti mjere zaštite, uključujući i mjere popravka i rekonstrukcije ako to stabilnost i sigurnost zahtijevaju.

Pregledi i evidentiranje stanja

Projektom konstrukcije treba izraditi program održavanja nosivih čeličnih, betonskih i armiranobetonskih konstrukcija uvjetujući redovite kontrolne preglede najviše nakon:

- 1 godine za betonske kolničke površine i elemente u neposrednom dodiru sa solima za odmrzavanje
- 2 godine za mostove
- 5 godina za prateće građevine
- svake prirodne nepogode, iznimno velikih voda kod građevina koje su s njima u dodiru

Detaljnim vizualnim preglednom uočavaju se, klasiraju i upisuju (u odgovarajuće knjige evidencije stanja konstrukcije) vidljive neispravnosti, posebno one koje utječu na stabilnost, sigurnost i funkcionalnost konstrukcije (deformacije, pukotine, ljuštenje i sl.).

Ako se vizualno utvrdi da takvih neispravnosti ima ili ako su već prije uočene, a pri konkretnom se pregledu utvrdi pogrešno stanje treba poduzeti mjere popravka.

Način pregledavanja konstrukcije, uočavanja i ocjenjivanja neispravnosti i na osnovi toga ocjenjivanja stanja i planiranja potrebnih daljnjih mjera ispravnog održavanja treba utvrditi projektom konstrukcije ili pravilnikom njezina vlasnika, ovisno o vrsti i osjetljivosti konstrukcije. Uočavanje, utvrđivanje i sanaciju oštećenja na prometnim građevinama treba provoditi sustavno, temeljito i visokostručno.

Najopćenitije, uzroci oštećenja betona prometnih građevina mogu biti:

- fizikalni
- kemijski
- biološki

Svi su veoma brojni, često povezani i uzajamni, bez jasnih razgraničenja vrste, načina djelovanja i utjecajnog udjela u degradaciji i razaranju betona.

Najčešći fizikalni i fizikalno-kemijski uzroci oštećenosti betona i armature prometnih građevina jesu:

- smrzavanje i odmrzavanje
- smrzavanje i odmrzavanje uz istodobno djelovanje soli za odmrzavanje
- korozija armature uzrokovana karbonatizacijom površinskog sloja betona ili prodorom klorida u taj sloj.

Najopasnija i najčešća oštećenja betona prometnih građevina su ljuštenje betona djelovanjem smrzavanja i soli za odmrzavanje, te korozija armature stimulirana i ubrzana prisutnošću klorida iz mora ili soli za odmrzavanje. Uzroke oštećenja prikupljanjem podataka iz povijesti izvedbe i uporabe građevine, posebno analizom uvjeta uporabe i agresivnog djelovanja okoline i ispitivanjem stanja betona zahvaćenog korozijom trebaju utvrditi iskusni stručnjaci ovlaštene institucije, registrirane za djelatnost kontrole i certificiranja kakvoće sastojaka betona i kakvoće betona.

Opće napomene projektiranja konstrukcije da zadovolji potrebni uporabni vijek građevine

Suglasno HRN EN 1990 ovisno o vrsti konstrukcije razlikuju se peti razreda sa različitim proračunskim uporabnim vijekom prema slijedećoj tablici:

Tablica: Razredba proračunskoga uporabnog vijeka (prema HRN EN 1990)

Kategorija proračunskog uporabnog vijeka	Naznačeni proračunski uporabni vijek [godine]	Primjer
1	<10	Privremene konstrukcije, konstrukcije tijekom izvedbe ⁽¹⁾
2	10 do 25	Zamjenjivi dijelovi konstrukcije, npr. grede pokretnih kranova, ležajevi
3	15 do 30	Poljoprivredne i slične konstrukcije
4	50	Konstrukcije zgrada, mostova i drugih inženjerskih građevina uobičajenih dimenzija ili obične važnosti konstrukcije
5	100	Konstrukcije zgrada, mostova i drugih inženjerskih građevina velikih dimenzija ili velike važnosti
⁽¹⁾ Proračun na djelovanje potresnih sila privremenih građevina i konstrukcija tijekom gradnje može se izostaviti ako je proračunski vijek kraći od 2 godine		

Suglasno ovoj normi konstrukciju predmetnog objekata koja je predmet projektiranja ovim projektom treba svrstati u četvrti razred što znači da je zahtijevani proračunski uporabni vijek ove građevine

50 godina

Ova vrijednost usvojena za uporabni vijek predstavlja polazište na osnovi kojega su definirani zahtjevi na beton, zahtjevi na izvođenje radova te održavanje konstrukcije.

Prema Eurokodu 1, 1. dio i Eurokodu 2 za ostvarenje trajne betonske konstrukcije valja razmotriti sljedeće, međusobno ovisne, čimbenike:

- namjenu konstrukcije (sadašnju i buduću)
- zahtijevana svojstva/ponašanje konstrukcije
- očekivane uvjete okoliša i njegov utjecaj
- sastav, svojstva i ponašanje materijala
- oblik konstrukcijskih elemenata, konstruiranje pojedinosti i građevnu izvedbu
- kvalitetu građenja i opseg nadzora
- naročite mjere zaštite
- održavanje tijekom predviđenog uporabnog vijeka.

Opće odredbe dane u normi osiguravaju zadovoljavajući uporabni vijek, uz pretpostavku da su u ranoj fazi projektiranja odgovarajuće razmatrani zahtjevi za uporabu i trajnost.

Obzirom na djelovanja koja utječu na trajnost, Eurokod 2 se uglavnom bavi s četiri glavna mehanizma degradacije, tj.:

- korozijom armature
- alkalno-agregatnom reakcijom
- kemijskim djelovanjima
- smrzavanjem/odmrzavanjem.

Prvi mehanizam degradacije u prvom redu napada i oštećuje armaturu, što ima za posljedicu raspucavanje i odlamanje betona. Preostala tri mehanizma degradacije izravno razaraju beton. Svi navedeni mehanizmi degradacije zahtijevaju prisutnost vode. Kako je voda neophodna za proces hidratacije, uvijek je prisutna u određenoj količini. Brzina napredovanja degradacije smanjuje se što je beton više suh.

Budući da je djelovanje vode vrlo nepovoljno i razorno za betonsku konstrukciju, osnovna pravila ispravnog projektiranja građevine s obzirom na djelovanje vode mogu se sumirati kako slijedi:

- vodu što prije odvesti s konstrukcije
- spriječiti da voda prodre u konstrukciju
- odgovarajuće riješiti opću odvodnju i zaštitu

- osigurati nepropusnost betona.

Razne vrste soli, a osobito kloridi, koje dolaze u dodir s betonskom konstrukcijom pokazale su se najrazornijim agresivnim tvarima s obzirom na sastojke armiranog betona.

Očito je da se trajnost zasniva prvenstveno na odabiru odgovarajuće mješavine betona uz definirane zahtjeve na čvrstoću betona i debljinu zaštitnog sloja armature, ovisno o uvjetima okoliša u kojima se betonska konstrukcija nalazi. Ako se ispune zahtjevi dani u normi, implicitno se smatra da će biti dosegnut predviđeni uporabni vijek.

Održavanje konstrukcije

Radnje u okviru održavanja konstrukcije treba provoditi prema odredbama norme HRNEN13791i normama na koje upućuje navedeni Prilog, te odgovarajućom primjenom odredaba važećih ostalih propisa.

a.) Održavanje AB konstrukcije

Redovitih pregleda u svrhu održavanja betonske konstrukcije provode se ne rjeđe od 10 godina.

Pregled uključuje najmanje:

- vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature,
- utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata ako se vizulantom kontrolom sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti ,

U slučaju da su pukotine veće da narušavaju trajnost AB konstrukcije potrebno ih je sanirati prema provjerenim tehničkim sustavima koji su u skladu sa Prilogom K. TPGK.

b.) Čuvanje dokumentacije održavanja

Dokumentaciju pregleda te dokumentaciju o održavanju konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine. Pregled konstrukcije zgrade moraju obavljati za to ovlaštene osobe i ako se uoče da su bitna svojstva građevine narušena potrebno konstrukciju sanirati.

2.4/ OPĆE NAPOMENE I POSEBNI TEHNIČKI UVJETI PRILIKOM GRAĐENJA

Opće napomene:

U dogovoru projektanta i izvoditelja, moguća je manja korekcija nekih predloženih konstruktivnih detalja, što će se obuhvatiti u izvedbenom projektu. Investitor mora ugovoriti projektantski nadzor, kako bi se rješavali svi problemi, a sve u cilju postizanja što bolje kvalitete samog objekta.

Traži se projektantski nadzor nad izvođenjem predmetnih radova obavlja projektant osobno ili preko svojih suradnika. Taj nadzor vodi brigu da se radovi izvedu prema projektu i njegovim dopunama (ako takove budu postojale) i svrsishodno namjeni koja proizlazi iz projekta.

Projektantski nadzor projektanta je povremenog karaktera.

Projektant ima pravo donositi odluke u slučaju kada se ukaže potreba da se izvrše izmjene pojedinih dijelova projekta, bilo po opsegu, postupku ili redosljedu izvođenja radova.

Obavezan je pregled čelične konstrukcije hale koji se prvi izvede od strane projektanta.

Nijedno betoniranje ne može započeti bez odobrenja nadzornog inženjera.

Za svako odstupanje od ovoga projekta nužna je suglasnost projektanta.

Da bi se osiguralo postizanje traženih razreda betona poželjno je da se u betonsku smjesu kod spravljanja dodaju odgovarajući dodaci za poboljšanje kvalitete ugradnje (plastifikatori) i reguliranja brzine vezanja kod niskih temperatura (ubrzivači). Utjecaj takvih dodataka treba uzeti u obzir kod ispitivanja kvalitete betona putem probnih betonskih tijela.

Skele za oplata trebaju imati toliku krutost da bez štetnih deformacija mogu primati opterećenja koja nastaju pri betoniranju. Mjera nadvišenja oplata za konzolne istake upisana je u plan savijanja željeza. Kod skidanja oplata treba voditi računa da je beton s kojeg se skida oplata postigao dovoljnu čvrstoću za preuzimanje svih opterećenja u tom trenutku. Ovo se naročito odnosi na stropne ploče kod kojih može doći do preopterećenja svježim betonom ploče više etaže. Za takve slučajeve potrebna je konzultacija s projektantom.

Posebno treba napomenuti da je kvaliteta temeljnog tla određena na bazi prethodnog sondažnog bušenja. Prije početka betoniranja temelja, nadzorna služba gradilišta dužna je pribaviti mišljenje jednog od Instituta ovlaštenog za geomehaničke radove o tome da li pretpostavljena kvaliteta tla u statičkom proračunu odgovara stvarnoj kvaliteti, te da u slučaju odstupanja zatraži od projektanta ponovni proračun i dimenzioniranje temelja.

Za ugrađenu armaturu potrebno je imati ateste o kvaliteti ugrađenog željeza od proizvođača ili od ovlaštene institucije, s tim da armiračnica koja je isporučila armaturu pismeno potvrdi da je dotična armatura po profilima izrađena iz betonskog željeza određene taline. Inače za svaki ugrađeni profil armature iz iste taline ili za sve taline istog profila potrebno je imati atest za betonski čelik.

Obzirom da u programu kontrole i osiguranja kvalitete betonske konstrukcije nisu do kraja specificirana dolje navedena svojstva koja ovise o uvjetima, postupcima i drugim okolnostima građenja, kao i o raspoloživoj tehnologiji isporučitelja predgotovljenih konstruktivnih elemenata, ista moraju biti detaljnije razrađeni u izvedbenom projektu betonske konstrukcije.

Svojstva koja moraju imati građevni proizvodi (propisano tehničkim propisom za građevinske konstrukcije, uključivo odgovarajuće podatke propisane odredbama o označavanju građevnih proizvoda prema priložima ovoga Propisa. Ispitivanja i postupci dokazivanja uporabljivosti građevnih proizvoda koji se izrađuju na gradilištu za potrebe toga gradilišta. Ispitivanja i postupci dokazivanja nosivosti i uporabljivosti betonske konstrukcije. Uvjeti građenja i druge zahtjeve koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja betonske konstrukcije, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih svojstava betonske konstrukcije i ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu te druge uvjete značajne za ispunjavanje zahtjeva propisanih posebnim propisima.

Posebni tehnički uvjeti prilikom gradnje

Oplate i skele

Skele i oplata moraju imati takvu sigurnost i krutost da bez slijeganja i štetnih deformacija mogu primiti opterećenja i utjecaje koji nastaju tijekom izvedbe radova. Skela i oplata moraju biti izvedeni tako da se osigurava puna sigurnost radnika i sredstava rada kao i sigurnost prolaznika, prometa, susjednih objekata i okoline uopće. Materijali za izradu skela i oplata moraju biti propisane kvalitete. Nadzorni inženjer treba odobriti oplatu prije početka betoniranja.

Kod izrade projekta oplata mora se uzeti u obzir kompaktiranje pomoću vibratora na oplati tamo gdje je to potrebno. Oplata mora sadržavati sve otvore i detalje prikazane u nacrtima, odnosno tražene od nadzornog

inženjera. Oplata odnosno skela treba osigurati da se beton ne onečisti. Obje moraju biti dovoljno čvrste i krute da odole pritiscima kod ugradnje i vibriranja i da spriječe ispupčenja. Nadzorni inženjer će, tamo gdje mu se čini potrebno, tražiti proračunski dokaz stabilnosti i progibanja. Nadvišenja oplata dokazuju se računski i geodetski se provjeravaju prije betoniranja. Oplata mora biti toliko vodotijesna da spriječi istjecanje cementnog mlijeka. Ukoliko se za učvršćenje oplata rabe metalne šipke od kojih dio ostaje ugrađen u betonu, kraj stalno ugrađenog dijela ne smije biti bliži površini od 5 cm. Šupljina koja ostaje nakon uklanjanja šipke mora se dobro ispuniti, naročito ako se radi o ploham koje će biti izložene protjecanju vode. Ovakav način učvršćenja ne smije se upotrijebiti za vidljive plohe betona.

Žičane spojnice za pridržavanje oplata ne smiju prolaziti uzdužnom smislu, te solidno vezane sponama i kliještim. Mosnice i ograde trebaju biti također dovoljno ukrucene. Skelama treba dati nadvišenje koje se određuje iskustveno u ovisnosti o građevini ili proračunski. Ako to traži nadzorni inženjer, vanjska skela, s vanjske strane, treba biti prekrivena tršćanim ili lanenim pletivom kako bi se uz općenitu zaštitu osigurala i kvalitetnija izvedba i zaštita fasadnog lica. Skele moraju biti izrađene prema pravilima struke i propisima Pravilnika o higijenskim i tehničkim zaštitnim mjerama u građevinarstvu.

Nadzorni inženjer mora zabraniti izradu i primjenu oplata i skela koje prema njegovom mišljenju ne bi mogle osigurati traženu kvalitetu lica gotovog betona ili su neprihvatljive kvalitete ili sigurnosti. Prijem gotove skele ili oplata vrši se vizualno, geodetskom kontrolom i ostalom izmjerom. Pregled i prijem gotove skele, oplata i armature vrši nadzorni inženjer. Bez obzira na odobrenu primjenu skela, oplata i armature, izvođač snosi punu odgovornost za sigurnost i kvalitetu radova.

Transport i ugradnja betona

S betoniranjem se može početi samo na osnovi pismene potvrde o preuzimanju podloge, skele, oplata i armature te po odobrenju programa betoniranja od nadzornog inženjera.

Beton se mora ugranivati prema unaprijed izrađenom programu i izabranom sistemu. Vrijeme transporta i drugih manipulacija sa svježim betonom ne smije biti duže od onog koje je utvrđeno u toku prethodnih ispitivanja (promjena konzistencije s vremenom pri raznim temperaturama). Transportna sredstva ne smiju izazivati segregaciju smjese betona. U slučaju transporta betona auto-miješalicama, poslije pražnjenja auto-miješalice treba oprati bubanj, a prije punjenja treba provjeriti je li ispražnjena sva voda iz bubnja.

Zabranjeno je korigiranje sadržaja vode u gotovom svježem betonu bez prisustva tehnologa za beton. Dozvoljena visina slobodnog pada betona je 1,0 m. Nije dozvoljeno transportiranje betona po kosinama. Transportna sredstva se ne smiju oslanjati na oplatu ili armaturu kako ne bi dovela u pitanje njihov projektirani položaj. Svaki započeti betonski odsjek, konstruktivni dio ili element objekta mora biti neprekidno izbetoniran u opsegu, koji je predviđen programom betoniranja, bez obzira na radno vrijeme, brze vremenske promjene ili isključenja pojedinih uređaja mehanizacije pogona.

Ako done do neizbježnog, nepredvidljivog prekida rada, betoniranje mora biti završeno tako da se na mjestu prekida može izraditi konstruktivno i tehnološki odgovarajući radni spoj. Izrada takvog radnog spoja moguća je samo uz odobrenje nadzornog inženjera.

Svježi beton mora se ugrađivati vibriranjem u slojevima čija debljina ne smije biti veća od 70 cm. Sloj betona koji se ugrađuje mora vibriranjem biti dobro spojen s prethodnim donjim slojem betona. Ako done do prekida betoniranja, prije nastavka betoniranja površina donjeg sloja betona mora biti dobro očišćena ispuhivanjem i ispiranjem, a po potrebi i pjeskarenjem.

Beton treba ubaciti što bliže njegovom konačnom položaju u konstrukciji da bi se izbjegla segregacija. Smije se vibrirati samo oplatom uklješten beton. Nije dozvoljeno transportiranje betona pomoću pervibratora. Ugrađeni beton ne smije imati temperaturu veću od 45 °C u periodu od 3 dana nakon ugradnje.

Betoniranje pri visokim vanjskim temperaturama

kroz vanjske plohe gdje bi bile vidljive. Radne reške moraju biti, gdje god je moguće, horizontalne ili vertikalne i moraju biti na istoj visini zadržavajući kontinuitet.

Pristup oplati i skeli radi čišćenja, kontrole i preuzimanja, mora biti osiguran.

Oplata mora biti tako izračunana, naročito za nosače i konstrukcije izložene proticanju vode, da se skidanje može obaviti lako i bez oštećenja rubova i površine.

Površina oplata mora biti očišćena od inkrustacija i sveg materijala koji bi mogao štetno djelovati na izložene vanjske plohe.

Kad se oplata premazuje uljem, mora se spriječiti prljanje betona i armature.

Oplata, ukoliko je drvena, mora prije betoniranja biti natopljena vodom na svim površinama koje će doći u dodir s betonom i zaštićena od prijanjanja za beton premazom vapnom. Skidanje oplata se mora izvršiti čim je to provedivo, naročito tamo gdje oplata ne dozvoljava polijevanje betona, ali nakon što je beton dovoljno očvrstnuo. Svi popravci betona trebaju se izvršiti na predviđen način i to što je prije moguće.

Oplata se mora skidati prema određenom redoslijedu, pažljivo i stručno, da se izbjegn timer oštećenja. Moraju se poduzeti mjere predostrožnosti za slučaj neplaniranog kolapsa. Nadzorni inženjer će odrediti kad se mora, odnosno može, skidati oplata.

Sve skele (za oplatu, pomoćne i fasadne) moraju se izvesti od zdravoga drva ili čeličnih cijevi potrebnih dimenzija. Sve skele moraju biti stabilne, ukružene dijagonalno u poprečnom i

Niska početna temperatura svježeg betona ima višestruko povoljan utjecaj na poboljšanje uvjeta za betoniranje masivnih konstrukcija. Stoga je sniženje temperature svježeg betona i održavanje iste u propisanim granicama od posebnog značaja. Za održavanje temperature svježeg betona unutar dopuštenih 25 °C, neophodno je poduzeti sljedeće mjere: krupne frakcije agregata hladiti raspršivanjem vode po površini deponije, što se ne preporuča s frakcijama do 8 mm, zbog poteškoća s održavanjem konzistencije betona, deponije pijeska zaštititi nadstrešnicama, silose za cement, rezervoare, miješalicu, cijevi itd. zaštititi od sunca bojenjem u bijelo. Ukoliko ovi postupci hlađenja nisu dostatni, daljnje sniženje temperature može se postići hlađenjem vode u posebnim postrojenjima (coolerima). Za vrijeme visokih dnevnih temperatura (oko 30 °C), kada postoje poteškoće s održavanjem dozvoljene temperature svježeg betona, početak radova na betoniranju treba pomaknuti prema hladnijem dijelu dana (noć, jutro).

Vrijeme od spravljanja betona do ugradnje treba biti što kraće, kako bi se izbjegli problemi pri pražnjenju transportnih sredstava i ugradnji zbog smanjenja obradivosti. Ugrađivanje se mora odvijati brzo i bez zastoja. Redoslijed betoniranja mora omogućiti povezivanje novog betona s prethodnim. U uvjetima vrućeg vremena najpogodnije je njegovanje vodom. Njegovanje treba početi čim beton počne očvršćivati. Ako je intenzitet isparavanja blizu kritične granice, površina se može finim raspršivanjem vode održavati vlažnom, bez opasnosti od ispiranja. Čelične oplata treba rashlađivati vodom, a podloga prije betoniranja mora biti dobro nakvašena. Ukoliko se u svježem betonu pojave pukotine, treba ih zatvoriti revibriranjem. Voda koja se upotrebljava za njegovanje ne smije biti mnogo hladnija od betona, kako razlike između temperature betona na površini i unutar jezgre ne bi prouzročile pojavu pukotina. Stoga je efikasan način njegovanja pokrivanje betona materijalima koji vodu upijaju i zadržavaju (juta, spužvasti materijal i sl.) te dodatno prekrivanje plastičnom folijom.

Prekrivanje povoljno djeluje i na utjecaj razlika temperatura noć - dan.

Betoniranje pri niskim vanjskim temperaturama

Betoniranje pri temperaturama nižim od +5 °C moguće je uz pridržavanje mjera za zimsko betoniranje. Upotreba smrznutog agregata u mješavini nije dozvoljena, a zagrijavanje pijeska parom nije preporučljivo zbog poteškoća s održavanjem konzistencije betona.

Pri ugradnji svježi beton mora imati minimalnu temperaturu od +6 °C, koja se na nižim temperaturama zraka ($0 < t < +5$ °C) može postići samo zagrijavanjem vode, pri čemu temperatura mješavine agregata i vode prije dodavanja cementa ne smije prijeći +25 °C. Temperatura svježeg betona u zimskom periodu na mjestu ugradnje mora biti od +6 °C do +15 °C.

Da bi se omogućio normalni tok procesa stvrdnjavanja i spriječilo smrzavanje, odmah poslije ugradnje, beton se toplinski zaštićuje prekrivanjem otvorenih površina izolacijskim materijalima i izolacijom čeličnih oplata. Toplinska izolacija betona mora biti takva da osigura postizanje najmanje 50 % projektirane čvrstoće na pritisak prije nego što beton bude izložen djelovanju mraza. Pri temperaturama zraka nižim od +5 °C, temperatura svježeg betona mjeri se najmanje jedanput u toku 2h.

Obaveze izvođača

Izvođač je dužan na svoj trošak otkloniti sve nedostatke koji se ukažu u dogovorenom roku.

Investitor može priznati samo količine materijala koje su ugovorene.

Sav neispravan ili nepropisan materijal ne smije se ugrađivati i mora se ukloniti s gradilišta.

Po završetku svih radova izvođenja, treba izvršiti tehnički pregled i sastaviti zapisnik o nedostacima.

Garantni rok za ispravnost ugovorenih materijala i izvršenih radova regulira se ugovorom o izvođenju radova. Za vrijeme garantnog roka izvođač je dužan da na poziv investitora otkloni sve nedostatke koje se u toku garantnog roka pojave.

Izvođač ne smije vršiti bušenja armirano betonskih konstrukcija bez prethodnog odobrenja i uputa nadzornog organa, što treba unijeti u građevinski dnevnik.

Izvođač je dužan nabaviti sve ateste za sav ugrađeni materijal.

Izvođač radova je obavezan da korisniku preda upute za rukovanje ugrađenom opremom.

2.5/ DOKAZIVANJE ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

2.5.1/ MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST

Građevina je projektirana i mora biti izgrađena tako da tijekom gradnje i korištenja predvidiva djelovanja ne prouzroče:

1. rušenje građevine ili njezina dijela,
2. deformacije nedopuštena stupnja,
3. oštećenja građevnog dijela ili opreme zbog deformacije nosive konstrukcije,
4. nerazmjerno velika oštećenja u odnosu na uzrok zbog kojih su nastala

Pravilnim odabirom gradiva za građenje, suvislog statičkog sustava, dokazom proračunom mehaničke otpornosti za granično stanje nosivosti i za granično stanje uporabivosti te globalne stabilnosti na sva propisana djelovanja čine građevinu sposobnu za uporabu bez štetnih posljedica iz nevedenih četiri zahtjeva, čime nije omogućeno rušenje građevine, deformacije nedopuštenog stupnja, oštećenja građevnog sklopa ili opreme zbog deformacije nosive konstrukcije uslijed korištenja. Građevina također ničim neće ugrožavati susjednu građevinu i parcelu.

Posebni tehnički uvjeti gradnje i gospodarenja građevnim otpadom

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GOSPODARENJA GRAĐEVNIM OTPADOM

Zbrinjavanje eventualnog otpada biti će usklađeno posebno sa Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN RH 94/13), Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN RH 23/14, 51/14, 121/15 i 132/15), Pravilnikom o registru onečišćavanja okoliša (NN RH 87/15), Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN RH 117/12 i 90/14). U toku gradnje građevine se neće upotrebljavati nikakvi opasni materijali, te nema opasnosti od stvaranja opasnog građevnog otpada. Nakon izgradnje građevine i uklanjanja eventualnih nedostataka, potrebno je izvršiti sanaciju okoliša gradilišta kako bi se građevina uklopila u postojeći okoliš, te u što većoj mjeri udovoljilo ekološkim uvjetima. Svi kolni i pješački prilazi gradilištu će se urediti prema potrebama i zahtjevima za nesmetano korištenje prema kriterijima za normalno odvijanje prometa u ovisnosti o razredu i namjeni ceste i površine. Sve privremene građevine koje su u okviru privremenih radova, oprema gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i slično, treba ukloniti sa čitavog zemljišta na području i prilazima gradilištu. Prostor koji je služio kao skladište alata i mehanizacije, ukloniti, a prostor dovesti u stanje prije formiranja gradilišta. Sve korišteno zemljište dovesti u uredno stanje prije izdavanja uporabne dozvole. Tijekom izgradnje građevine doći će do povećane emisije buke od radnih strojeva i mehanizacije koja će biti privremenog karaktera tijekom dana. Tijekom izvođenja radova ne očekuju se nesreće definiranog obilježja, ali su manje akcidentne situacije moguće. Vjerojatnost njihovog nastanka prvenstveno ovisi o provođenju predviđenih mjera zaštite okoliša i zaštite na radu, osposobljenosti djelatnika i realnom stupnju organizacije. Izvanredni događaji mogu nastati pri manevriranju kamiona, u slučaju prometne nezgode i nepravilnog rukovanja strojevima. Same građevine ne predstavljaju posebnu opasnost od požara. Svi potencijalni uvjeti nastanka akcidenta svedeni su uglavnom na ljudski faktor. Tijekom izgradnje građevine može doći do povećane emisije čestica prašine u zrak uslijed rada građevinske mehanizacije i prijevoza materijala. Moguće onečišćenje je privremenog i kratkotrajnog karaktera, te je ograničeno na prostor same lokacije zahvata i na pristupnu cestu. Opterećenje zraka emisijom prašine je kratkotrajno i bez daljnjih trajnih posljedica na kakvoću zraka. Tijekom izgradnje građevine doći će do emisije ispušnih plinova od rada mehanizacije i transportnih vozila. Ovaj utjecaj na zrak je privremenog i kratkotrajnog karaktera bez trajnih posljedica na kakvoću zraka. Korištenjem redovito servisiranih i održavanih transportnih vozila i poljoprivredne mehanizacije ne očekuju se negativni utjecaji na zrak. Redovitim servisiranjem i održavanjem rashladnog kontejnera za uginule životinje sprječava se propuštanje rashladnih plinova koji oštećuju ozon i štetno djelovanje na okoliš. Do onečišćenja okoliša može doći i uslijed nekontroliranog odlaganja otpada. Tijekom izgradnje građevine nastajat će građevinski otpad koji će se odvojeno prikupljati na mjestu nastanka, koji će se nakon završetka radova adekvatno zbrinuti u skladu s Pravilnikom o građevnim otpadom i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16). Tijekom izgradnje će nastajati miješani komunalni otpad i miješana ambalaža. Miješani komunalni otpad će se skupljati u spremnicima za komunalni otpad kojeg će zbrinjavati lokalno komunalno poduzeće. Miješana ambalaža će se odvojeno prikupljati i predavati ovlaštenom sakupljaču. Odvojenim prikupljanjem otpada i adekvatnim zbrinjavanjem neće doći do negativnog utjecaja na okoliš.

Posebni tehnički uvjeti gradnje i gospodarenja opasnim otpadom

U projektu dogradnje ne očekuje se opasni otpad.

Projektant:
Z. Belošević, d.i.g.

KONSTRUKCIJA ZGRADE

Na zahtjev Investitora izvodi se poslovna hala u Dugopolju, tlocrtnih dimenzija cca40,55x36,20m i katnosti P+3K, ukupne visine cca 17,0m. Tlocrtni oblik je pravokutan sa uvučenjem na tri strane građevine za maksimalno 10m. Krovna konstrukcija se sastoji od montažnih glavnih i sekundarnih nosača, a osnovna nosiva konstrukcija iz montažnih stupova i greda.

Stropne ploče prizemlja (djelomično), 1. i 2. kata čine prefabricirani Π nosači, koji se monolitiziraju sa AB tlačnom pločom debljine 12cm. Drugi dio stropnih konstrukcija je od AB stropnih ploča debljine 18cm.

SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Građevina je projektirana tako da u slučaju izbijanja požara:

1. nosivost građevine može biti zajamčena tijekom određenog razdoblja
2. nastanak i širenje požara i dima unutar građevine je ograničeno
3. širenje požara na okolne građevine je ograničeno
4. korisnici mogu napustiti građevinu ili na drugi način biti spašeni
5. sigurnost spasilačkog tima je uzeta u obzir.

2.6 TEHNIČKI OPIS

Uvod

Na zahtjev Investitora izvodi se poslovna hala u Dugopolju, tlocrtnih dimenzija cca 40,55x36,20m i katnosti P+3K, ukupne visine cca 17,0m. Tlocrtni oblik je pravokutan sa uvučenjem na tri strane građevine. Krovna konstrukcija se sastoji od montažnih glavnih i sekundarnih nosača, a osnovna nosiva konstrukcija iz montažnih stupova i greda.

Stropne ploče prizemlja (djelomično), 1. i 2. kata čine prefabricirani Π nosači, koji se monolitiziraju sa AB tlačnom pločom debljine 12cm. Drugi dio stropnih konstrukcija je od AB stropnih ploča debljine 18cm.

Konstrukcija

Osnovni nosivi sustav čine AB konzolno upeti stupovi dimenzija 60/60cm, visine cca 17,0m na rasteru 10,0x10,0m i 10,0x7,2m. Sve horizontalne sile osim stupova preuzimaju AB jezgre i zidovi debljine 25cm.

Stupovi su povezani montažnim AB gredama sa zglobnim osloncima.
AB zidovi su povezani AB stropnim pločama kao krutim diskom, debljine 20,0cm.

Konzolni stupovi imaju konzolice kao oslonce za zglobni prihvat polumontažnih greda i stropnih ploča koji se međusobno monolitiziraju.

Na AB stupove i čelične profile 100x140x5.6mm (P+K1) i 100x180x5.0mm (ostale etaže) su horizontalno pričvršćeni fasadni paneli koji prenose opterećenje vjetrom.

Građevina je koncipirana kao prostorna amirano-betonska montažna i polumontažna konstrukcija, sa zglobnom međusobnom vezom krovne i osnovne nosive konstrukcije upetih AB stupova. Stupovi su konzolno upeti u AB temeljnu časku.

Prostorni štapni model načinjen je u programu *Scia-engineer 2021.1* i nosiva konstrukcija ispitana je na sva vertikalna i horizontalna opterećenja (potresom i vjetrom). Stupovi i temelji su dimenzionirani na dominantno opterećenje potresom na seizmičku zonu $ag=0,24m/s^2$ sa dimenzioniranjem prema EC-2.

Glavni krovni nosači su prednapregnuti kablovima i ispitani na maksimalno vertikalno opterećenje sa svim pripadajućim slojevima i snijegom.

Sa Investitorom je usuglašeno da maksimalno pokretno iznosi 400kg strojnoga opterećenja po svim etažama.

Krovna konstrukcija

Krovnu konstrukciju čine prednapregnuti „T“ glavni nosači GN T80 rastera 10,0m s osloncem na stupovima, raspona 10,0m i sekundarni nosači „T“ grede SN 65 rastera 3,3m, raspona 10,0m, s osloncem na glavnim nosačima. Svi spojevi montažnih nosača su izvedeni pomoću trnova zalivenih ekspanzirajućim cementnim mortom. Svaki ležaj montažnog nosača izveden je podlijevanjem smjese «Sikagrout 212» radi prijenosa opterećenja na stup preko cijele kontaktne površine.

Na rasponu od $l=3,3m$ statičkog sustava prosta greda preko minimalno 1 polja, Prema prospektu proizvođača za opterećenje $q=0,36kN/m^2$ i raspona $l=3,5m$ odabran je trapezni lim ThyssenKrupp T135.1, debljine 0,88mm, nosivosti $q=3,58kN/m^2$, statičkog sustava prosta greda preko 1 polja.

Jedan dio krovne konstrukcije čini čelična konstrukcija iz nosača HEA280 i UPN160 profila koji se šarafe bočno na nosivu konstrukciju. Čelična konstrukcija se proteže iz ravnine prednapregnute krovne konstrukcije na tri strane.

Pokrov trapeznog lima vezati vijčano za potkonstrukciju na svako rebro sa samobušecim vijcima u unutrašnjosti strehe i po rubovima strehe.

Fasadni paneli

Fasadni paneli su vijcima pričvršćeni horizontalno za AB stupove i za čeličnu potkonstrukciju čeličnih profila 100x140x5.6mm(P+K1) i 100x180x5.0mm(ostale etaže) koji su dimenzionirani na opterećenje vjetrom.

Fasadne panele je potrebno vezati za stupove vijčano po širini jednog panela. Montaža panela postavlja se horizontalno.

Spojni hodnik

Spojni most između novoga i postojećega objekta je dužine cca $L = 9,31\text{m}$, širine hodnika cca $L = 1,8\text{m}$ i visine cca $h = 2,8\text{m}$. Konstrukcija je na strani novoga objekta fiksno vezana, dok na strani postojećega objekta ostvarena uzdužno klizna veza.

Glavnu nosivu konstrukciju čine čelični profili HEA160 sa vertikalnom i dijagonalnom ispunom kvadratnog profila 100/100/5mm. Spregovi u stropnoj i podnoj horizontalnoj ravnini su iz punog profila, vlačnih zatega $\varnothing 24$. Stropna konstrukcija ima pokrov trapeznim limom T85.1/0.88mm, a nosiva konstrukcija poda hodnika ima trapezni lim T85.1/0.88mm ispunjen betonom. Konstrukcija je opterećena osim vlastite težine, svim silama dodatnog stalnog opterećenja, pokretnog opterećenja, promjenjivim opterećenjem vjetrom i mjerodavnoga opterećenja vjetrom poprečno na most. Paneli se vješaju horizontalno.

Temelji

Temelje čine AB temeljne stope sa čaškama u koje su upeti konzolni stupovi i AB temeljne trake s nadtemeljnim gredama.

Geomehanički elaborat nije izrađen, podaci su preuzeti iz Izvještaja o Geotehničkim istražnim radovima susjedne građevine, izvršitelja Sveučilište u Splitu, katedra za geotehniku, broja elaborata GEO 46/2014, ovlaštenoga inženjera prof.dr.sc., Predraga Mišćevića, dipl.ing. građ., iz rujna 2014.

Temelji su dimenzionirani tako da napon ispod temelja nije prešao 400kN/m^3 . Potrebno je pridržavati se naputaka iz Izvještaja o Geotehničkim istražnim radovima i napraviti geomehaničke radove i ispitivanje tla na mjestu buduće građevine. Prema Izvještaju je procijenjena proračunska vertikalna nosivost temeljnoga tla/stijene uz uvjet graničnoga stanja nosivosti $\sigma_{Rd} = 600,0\text{kPa} > 400,0\text{kPa}$. Obzirom na katnost, opterećenje, nosivost tla i načina temeljenja, za granično stanje uporabivosti predviđena su diferencijalna slijeganja koja su zanemarivoga reda veličina.

Potrebno angažirati nadzor geomehaničara i izraditi Geomehanički elaborat i usporediti proračune dobivene rezultate istraživanja s proračunom iz projekta konstrukcije.

Izvedba betonske konstrukcije:

- montažna konstrukcija - beton C40/50
- monolitna stropna konstrukcija - beton C40/50
- prednapregnuta konstrukcija - beton C40/50
- temeljna konstrukcija - beton C30/37
- armaturni čelik B500B

Izvedba čelične konstrukcije:

- klasa posljedica CC2
- klasa izvedbe EXC2
- klasa zavora C
- kvaliteta čelika za izradu čelične konstrukcije S235JR
- anker vijci klase 5.6
- HV vijak klase 10.9

Projektant:
Z. Belošević, d.i.g.

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: LJ SDZ-GP-25

GLAVNI PROJEKT: PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI
I STABILNOSTI

BROJ PROJEKTA: 2-03/25

GRAĐEVINA: Dogradnja proizvodno-skladišnog farmaceutskog
objekta

INVESTITOR: Ljekarna Splitsko-dalmatinske županije, Dugopolje,
Dugopoljska ulica 3, OIB 71474870971

LOKACIJA: k.č.5861/459, k.o.Dugopolje, Dugopolje

III TEHNIČKI DIO

Proračun

3.0/ Proračun krovnih nosača

4.0/ Proračun AB ploča galerija

5.0/ Seizmika – Prostorni štapni model

6.0/ Temeljna konstrukcija

7.0/ Proračun čelične konstrukcije

8.0/ Planovi pozicija

Zagreb, travanj 2025.

ANALIZA OPTEREĆENJA

OPTEREĆENJE

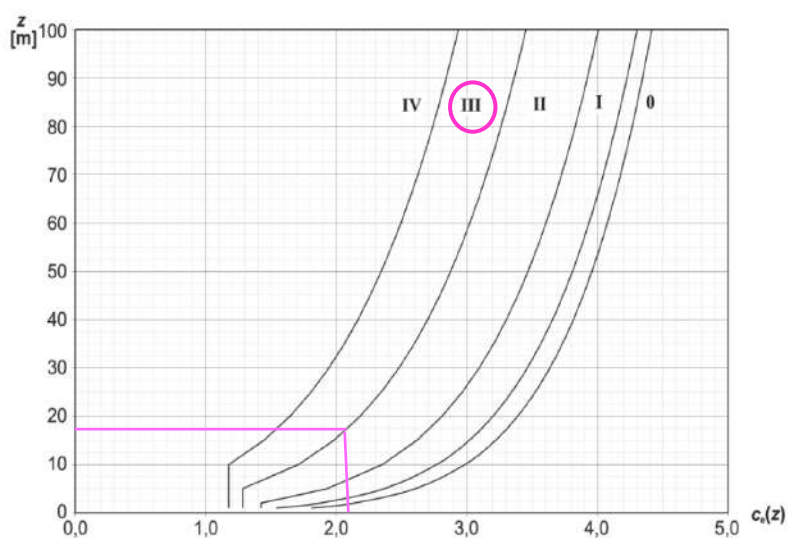
-OPTEREĆENJE SNIJEGOM

..... A-zona, $h < 100\text{m}$ $q_s = 0,5\text{kN/m}^2$



Tablica 1. Kategorije terena

Kategorija terena	Karakteristike terena	$z_0(\text{m})$	$z_{\min}(\text{m})$
0	- more i površine obale	0,003	1,0
I	- jezera - nema zapreka	0,01	1,0
II	- slaba vegetacija - pojedine zapreke s razmakom najmanje 20x visine zapreke	0,05	2,0
III	- normalna vegetacija, šume i predgrađa	0,3	5,0
IV	- najmanje 15% površine pokriveno je zgradama prosječne visine 15 m	1,0	10,0



Slika 2. Koeficijent izloženosti $c_e(z)$ kao funkcija visine iznad tla z i kategorija terena I do IV za "ravan" teren

⇒ $C_{e(z)} = 2,1 \dots$ očitano

$$q_p(z_e) = 2,1 \times 0,76 = 1,76 \text{ kN/m}^2 \times 1,1 = 1,76 \text{ kN/m}^2 \dots (0,8 + 0,3) \dots \text{sisanje} + \text{pritisak}$$

-HORIZONTALNO SEIZMIČKO OPTEREĆENJE

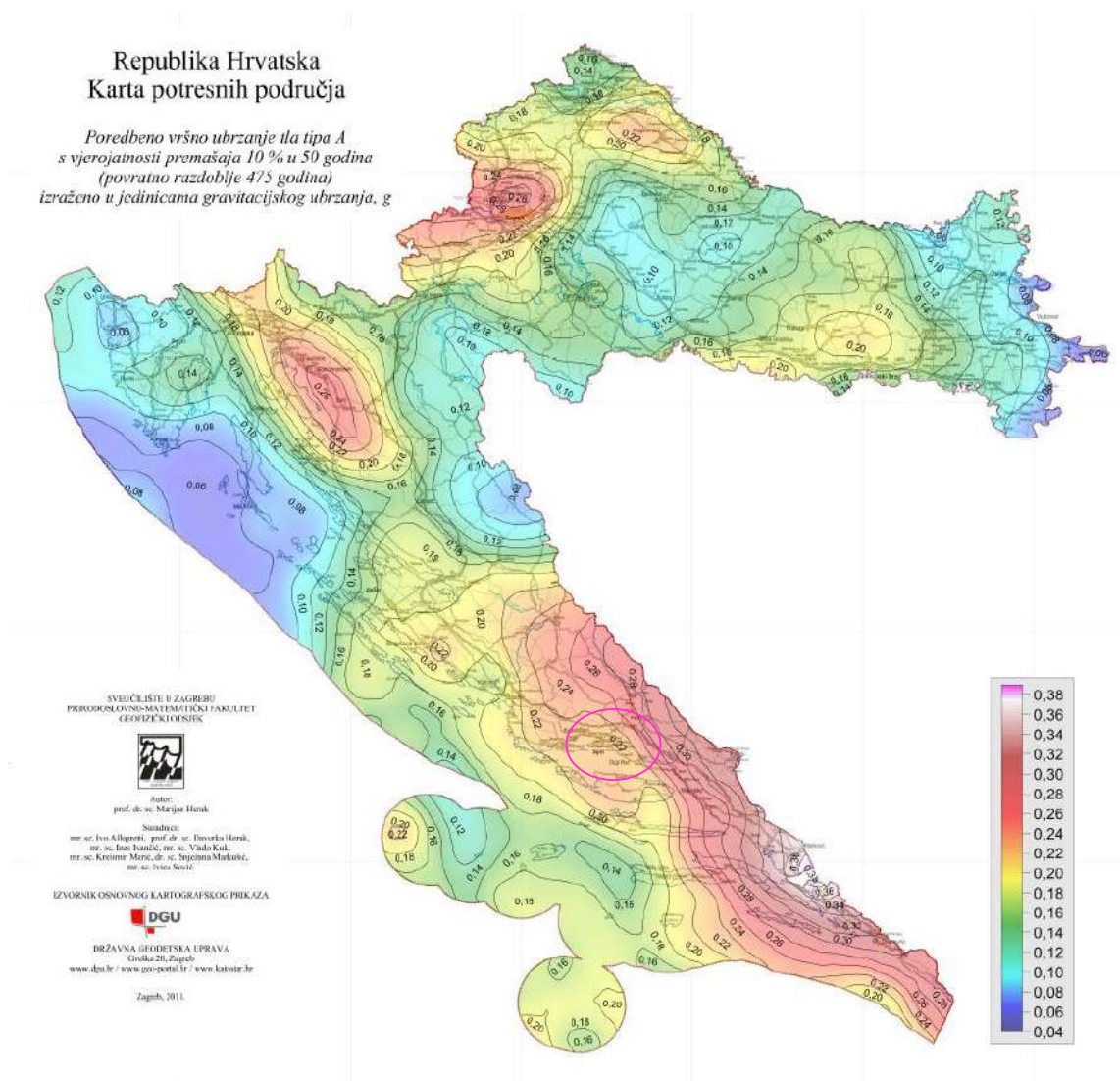
-Prema Karti potresnih područja –RH, (povratno razdoblje 475 g.)
Sveučilište u Zagrebu PMF geofizički odjel, Zagreb 2011.g.

→ očitano: $a_g=0,24\text{m/s}^2$Dugopolje

- (III) - kategorija građevine, kategorija tla: B

- faktor ponašanja za srednju duktilnost : DC «M» :

$$q = q_0 \times k_d \times k_r \times k_w = 2,0 \times 0,75 \times 1,0 \times 1,0 = 1,5$$



ANALIZA OPTEREĆENJA KROVNE AB KONSTRUKCIJE POZ 200

-Pokrov (toplinska izolacija,sika folija).....=0,35kN/m²
 -Instalacije (15,0kg ovjesa).....=0,10kN/m²
 -trapezni lim=0,10kN/m²
 -fotočelije=0,65 kN/m²

 g=1,20kN/m²

-Snijegs=0,5kN/m²
 (pokretno 0,75kN/m²)

Vlastita težina nosačauračunata u programu

Na rasponu od l=3,3m statičkog sustava prosta greda preko minimalno 1 polja,
 Prema prospektu proizvođača za opterećenje q=0,36kN/m² i raspona l=3,5m odabran je
 trapezni lim ThyssenKrupp T135.1,debljine 0,88mm, nosivosti q=3,58kN/m²,
 statičkog sustava kontinuirac preko minimalno 1 polja.

ANALIZA OPTEREĆENJA STROPA AB GALERIJE POZ 100

-glazura 6,0cm =1,5kN/m²
 -AB ploča d=12cm.....=uračunata automatski u programu
 -montažni 'Π' nosač.....=uračunati automatski u programu

Ukupno odabrano: g=1,5kN/m²

-u računalnom programu je modelirana zamjenska AB ploča debljine 22cm,
 umjesto 'Π' nosača i AB ploče debljine 12cm.

-Pokretno.....q=4,00kN/m²

-Opterećenje vlastitom težinom
 -uračunato u računalnom programu Scia engineer 2021.

ANALIZA OPTEREĆENJA SPOJNOG HODNIKA

Pod spojnog hodnika

-keramika 2,0cm	=0,5kN/m ²
-AB ploča d=10cm-prosječno.....	=2,5kN/m ²
-trapezni lim T85.1/0,88.....	=0,15kN/m ²
-obloga.....	=0,35kN/m ²

Ukupno odabrano: $g=3,5\text{kN/m}^2$

-Pokretno..... $q=3,00\text{kN/m}^2$

Krov spojnog hodnika

-slojevi krova	=0,35kN/m ²
-trapezni lim T85.1/0,88.....	=0,15kN/m ²
-spušteni strop.....	=0,35kN/m ²

$g=0,85\text{kN/m}^2$

Ukupno odabrano: $g=1,0\text{kN/m}^2$

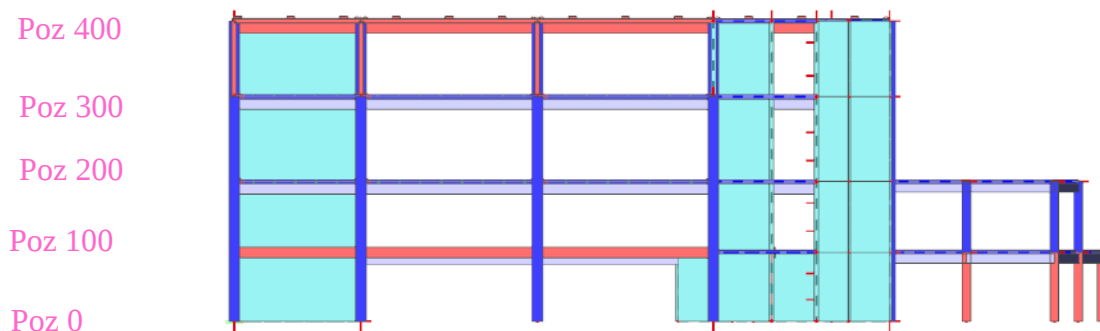
-Promijenljivo-snijeg..... $q=0,5\text{kN/m}^2$

odabran je trapezni lim ThyssenKrupp T85.1, debljine 0,88mm

-Opterećenje vlastitom težinom

-uračunato u računalnom programu Scia engineer 2021.

Planovi pozicija



Kombinacije opterećenja:

GSN

- 1) $1,35VT + 1,35\Delta G + 1,5Q$
- 2) $1,35VT + 1,35\Delta G + 1,5q_{\text{snijeg}} + 1,5Q$

POTRES

- 3) Potresna kombinacija $S_x \dots VT + \Delta G + \text{snijeg} + S_x + 0,3S_y + 1/3Q$
- 4) Potresna kombinacija $S_y \dots VT + \Delta G + \text{snijeg} + S_y + 0,3S_x + 1/3Q$

PROGIB

- 5) $1,0VT + 1,0\Delta G + 0,3Q$

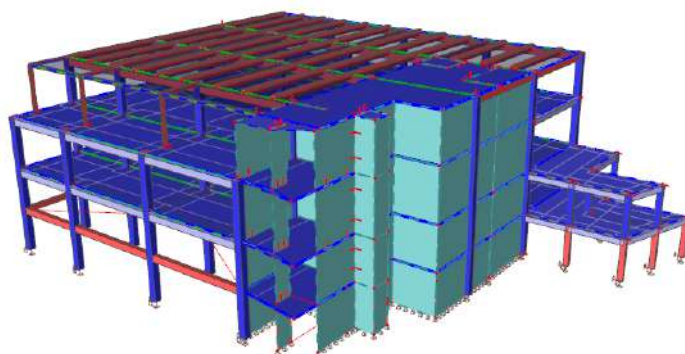
DUGOTRAJNI PROGIB

- 6) $1,0VT + 1,0\Delta G$

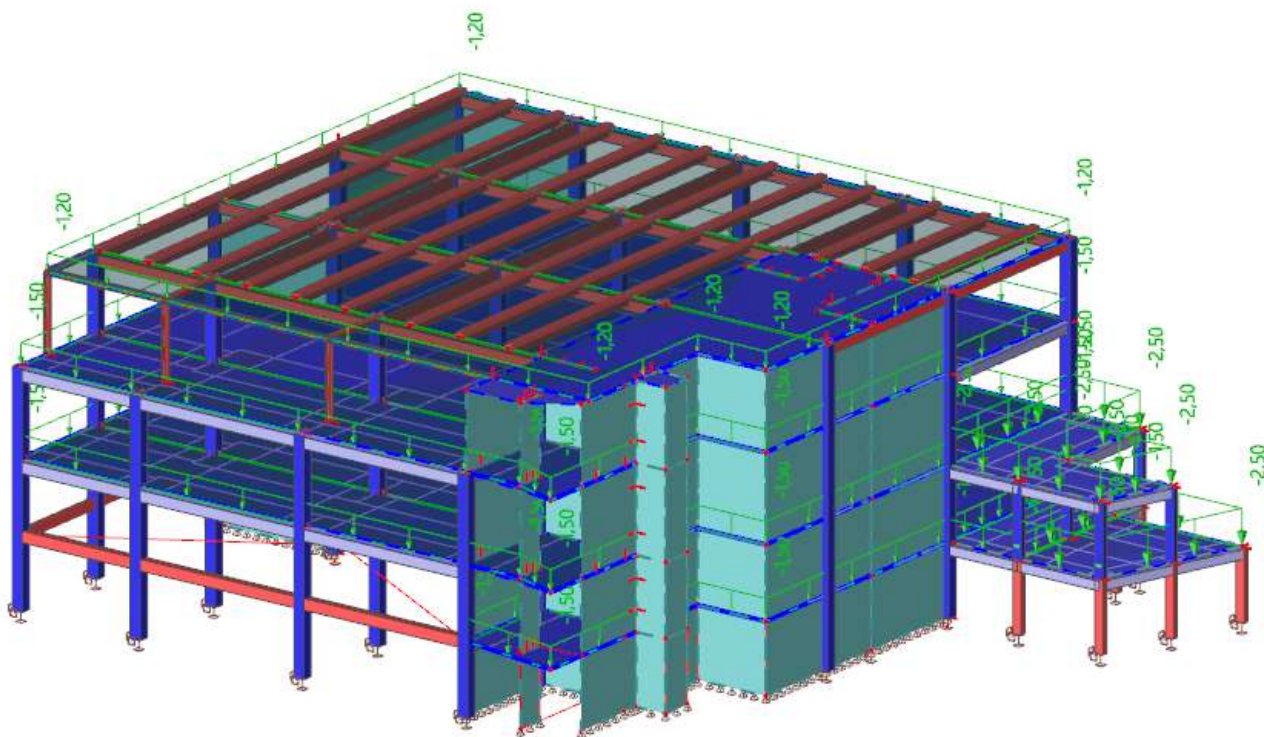
TEMELJI

- 7) $1,0VT + 1,0\Delta G + 0,3Q + 1,0 q_{\text{snijeg}}$
- 8) $1,35VT + 1,35\Delta G + 1,5q_{\text{vjetarx}} + 1,5Q$
- 9) $1,35VT + 1,35\Delta G + 1,5q_{\text{vjetary}} + 1,5Q$
- 10) Potresna kombinacija $S_x \dots VT + \Delta G + \text{snijeg} + S_x + 0,3S_y + 1/3Q \dots$ dominantna kombinacija
- 11) Potresna kombinacija $S_y \dots VT + \Delta G + \text{snijeg} + S_y + 0,3S_x + 1/3Q \dots$ dominantna kombinacija

-Opterećenje vlastitom težinom
-uračunato u računalnom programu Scia engineer 2021.

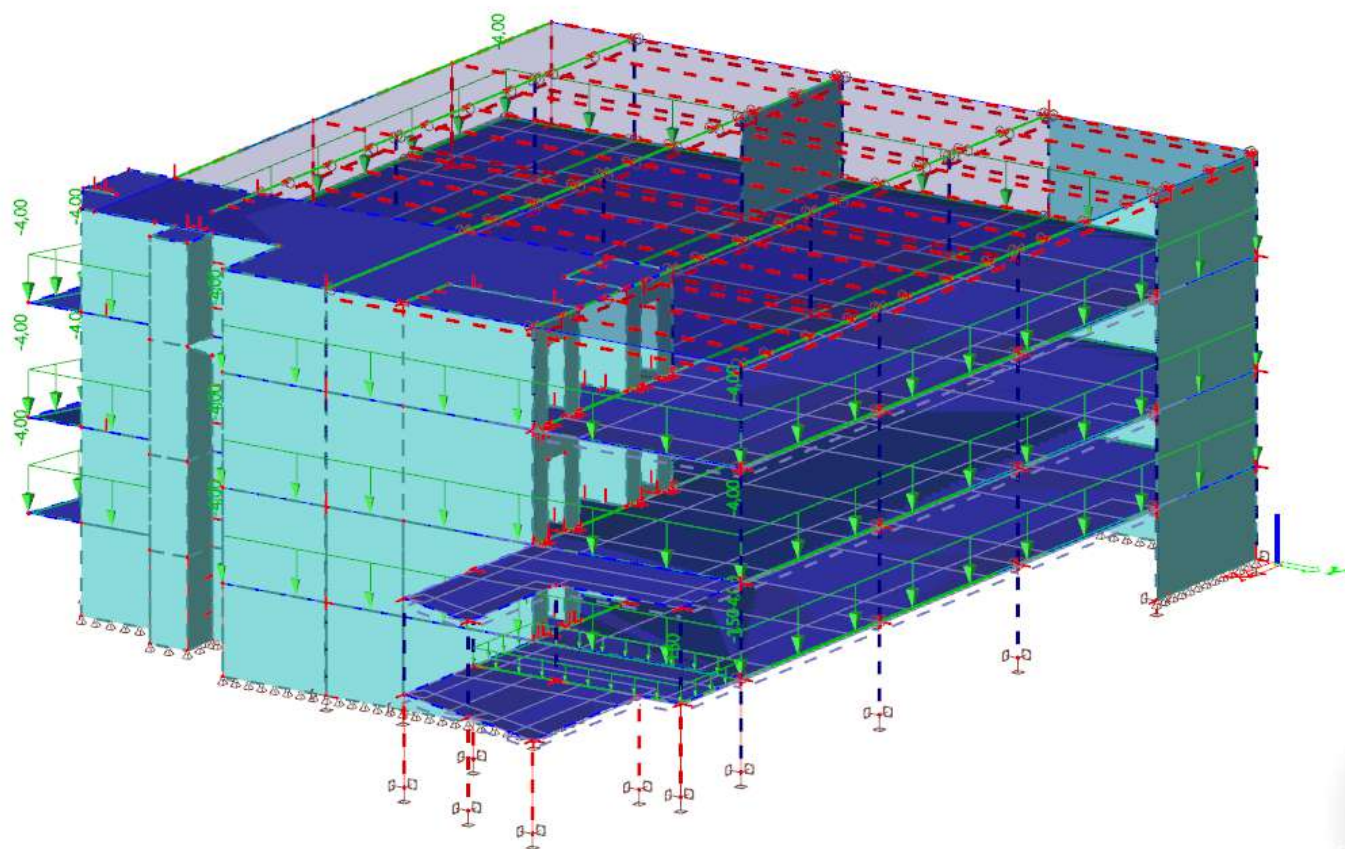


Vertikalno dodatno-stalno opterećenje
 $\Delta g_1 = 2,5 \text{ kN/m}^2$, $\Delta g_2 = 1,5 \text{ kN/m}^2$, $\Delta g_3 = 1,2 \text{ kN/m}^2$



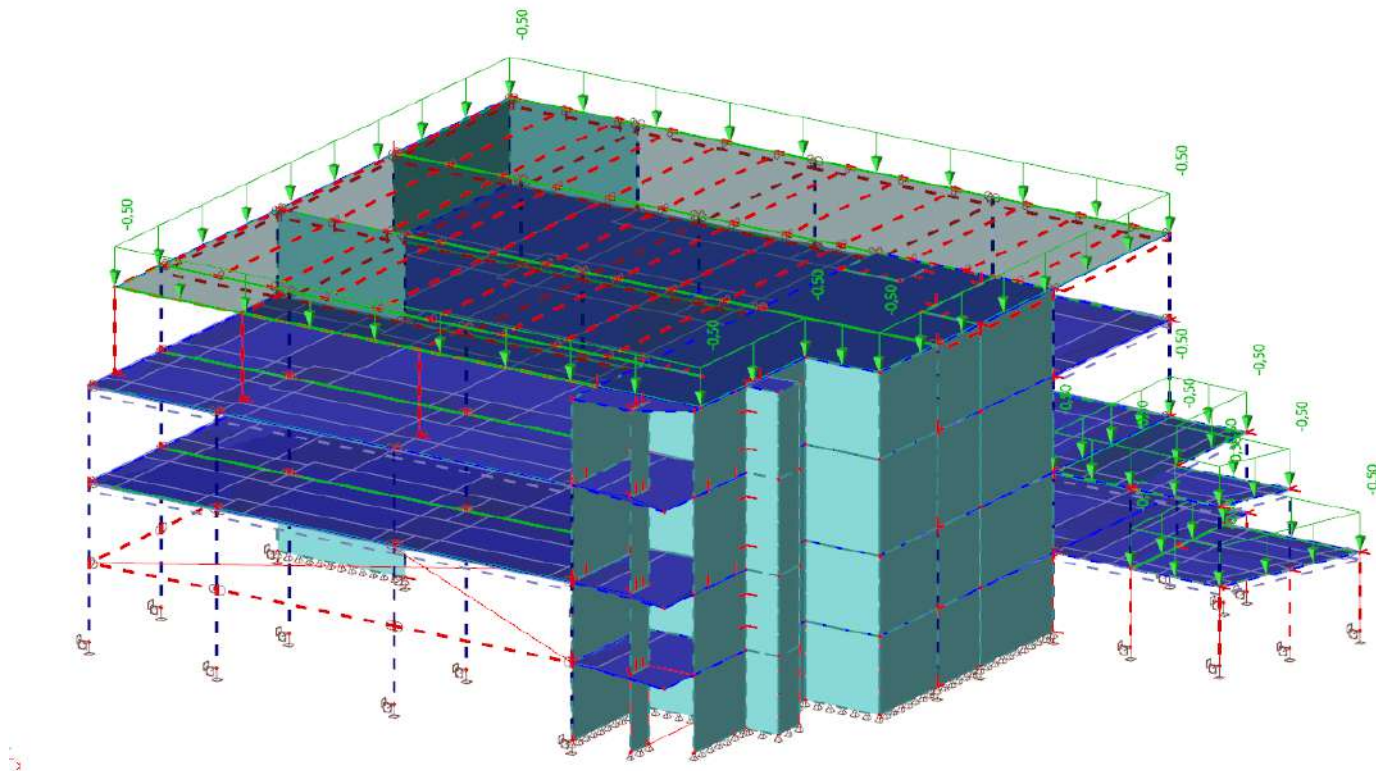
Vertikalno pokretno opterećenje

$$q=3,0\text{kN/m}^2$$



Vertikalno promjenjivo opterećenje snijegom

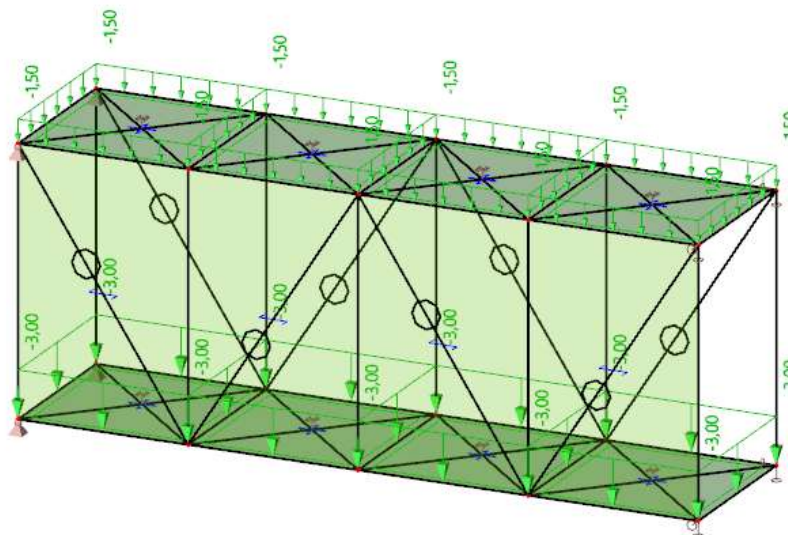
$q=0,5\text{kN/m}^2$



Spojni most

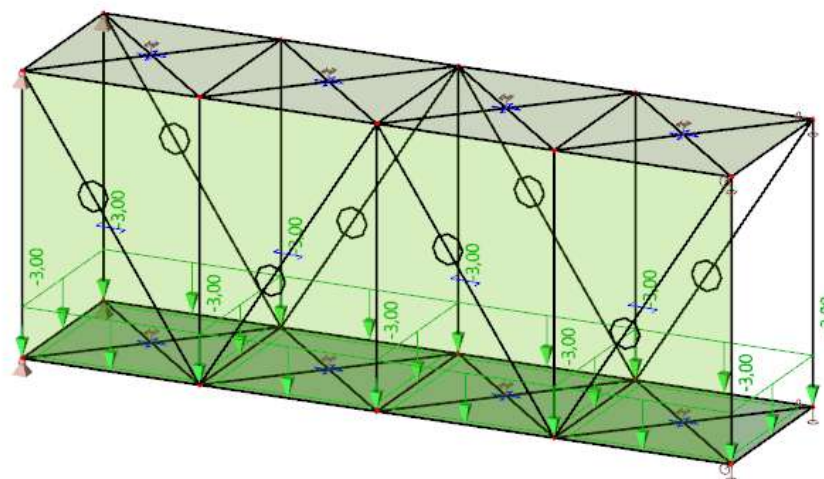
Vertikalno dodatno-stalno opterećenje

$$\Delta g_1 = 1,5 \text{ kN/m}^2, \Delta g_2 = 3,0 \text{ kN/m}^2$$



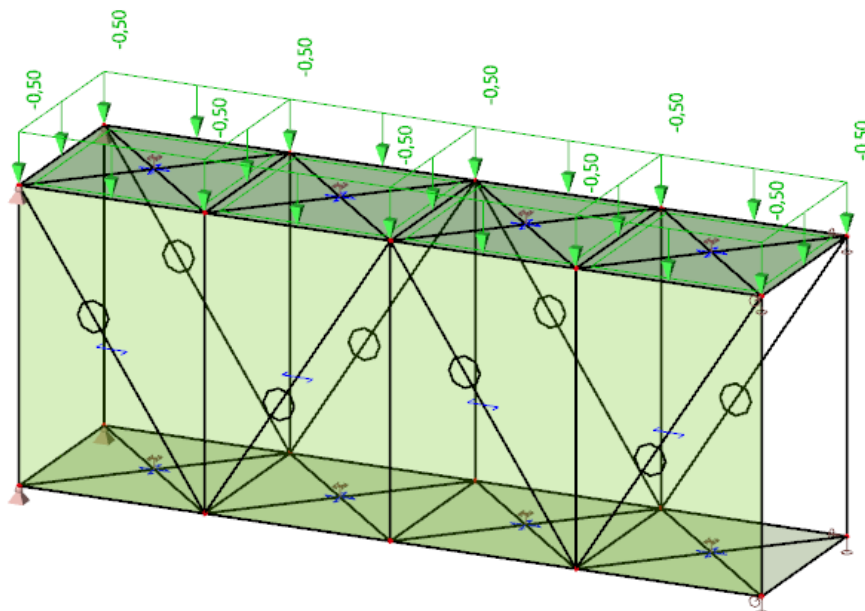
Vertikalno pokretno opterećenje

$$q = 3,0 \text{ kN/m}^2$$



Vertikalno promjenjivo opterećenje snijegom

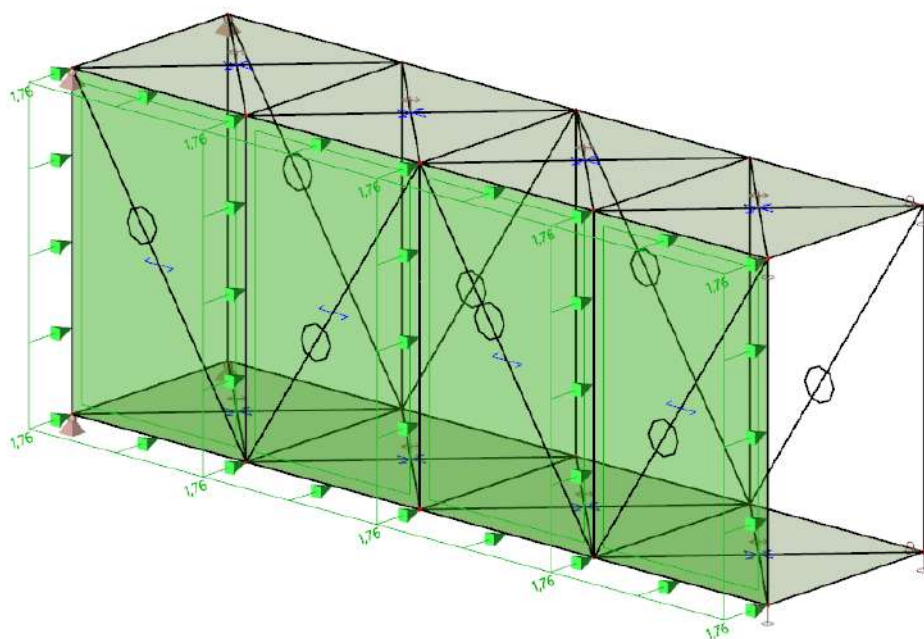
$$q=0,5\text{kN/m}^2$$



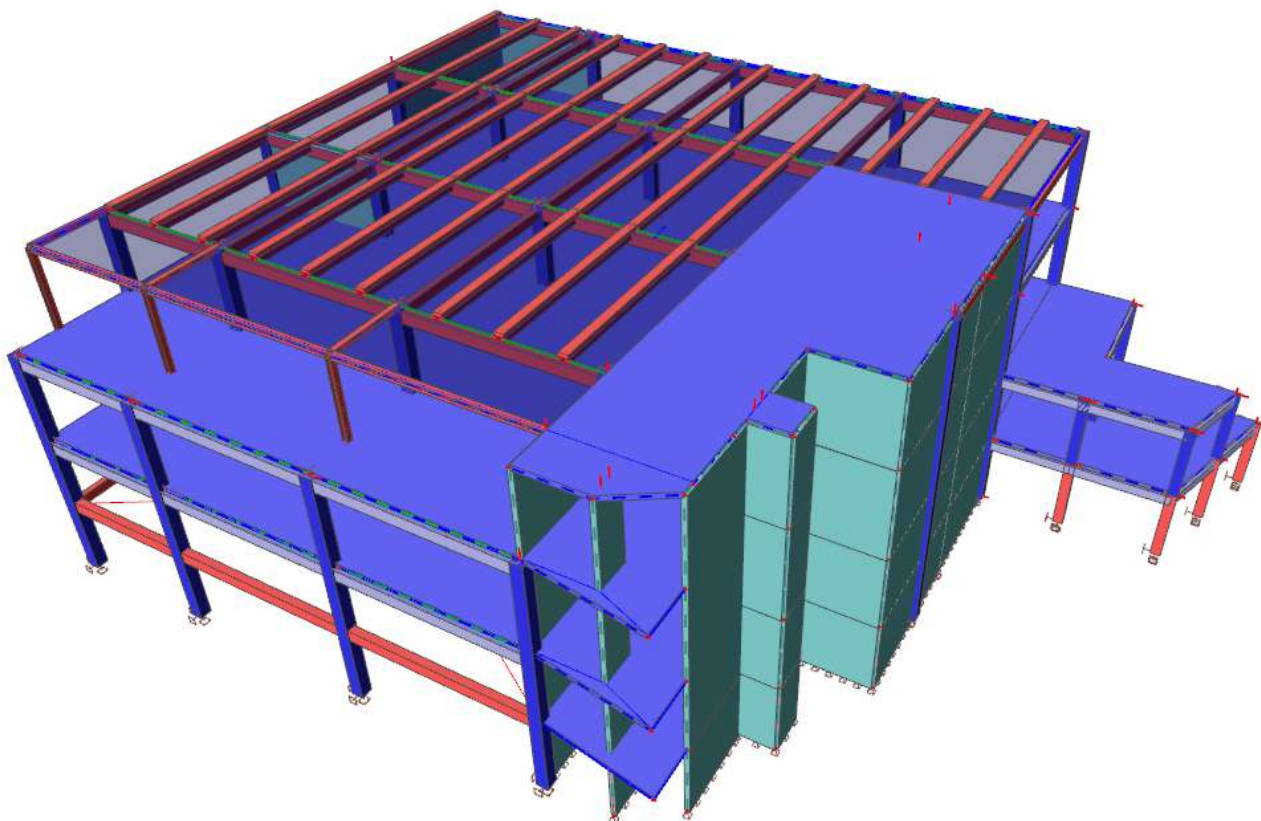
Promjenjivo opterećenje vjetrom

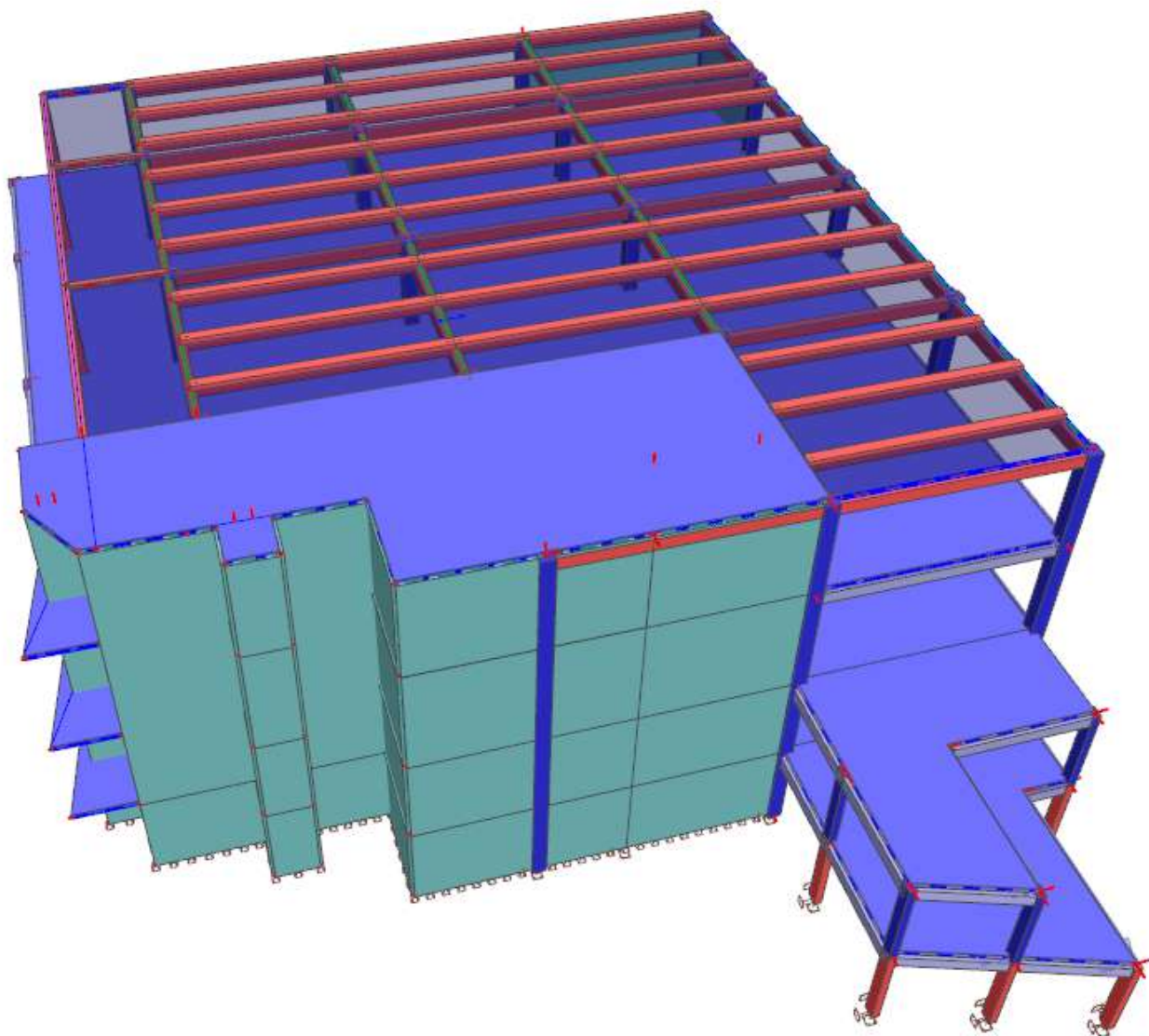
-paneli su pričvršćeni horizontalno

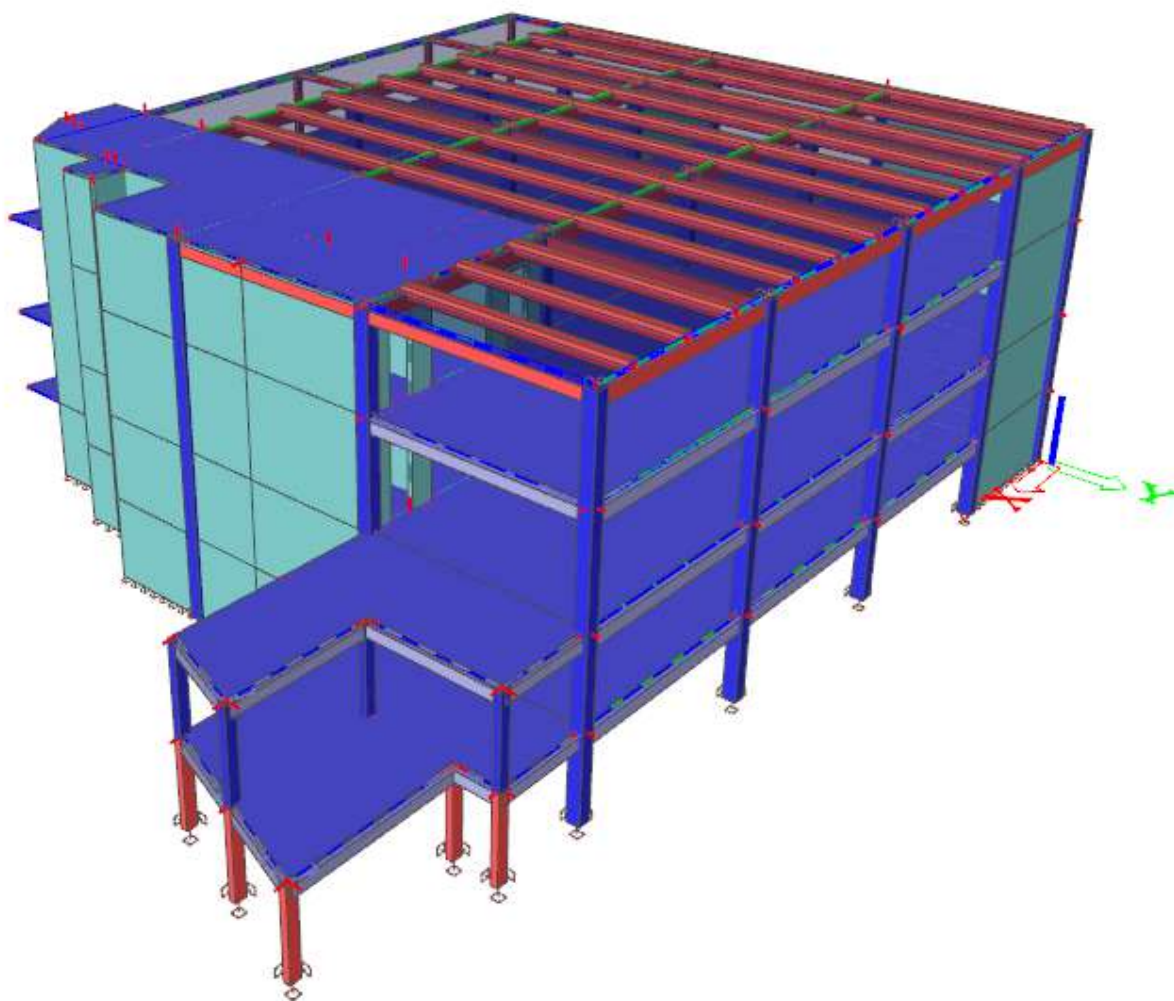
$q_p(z_e)=2,1 \times 0,76=1,76\text{kN/m}^2 \dots$ vjetar u poprečnom smjeru

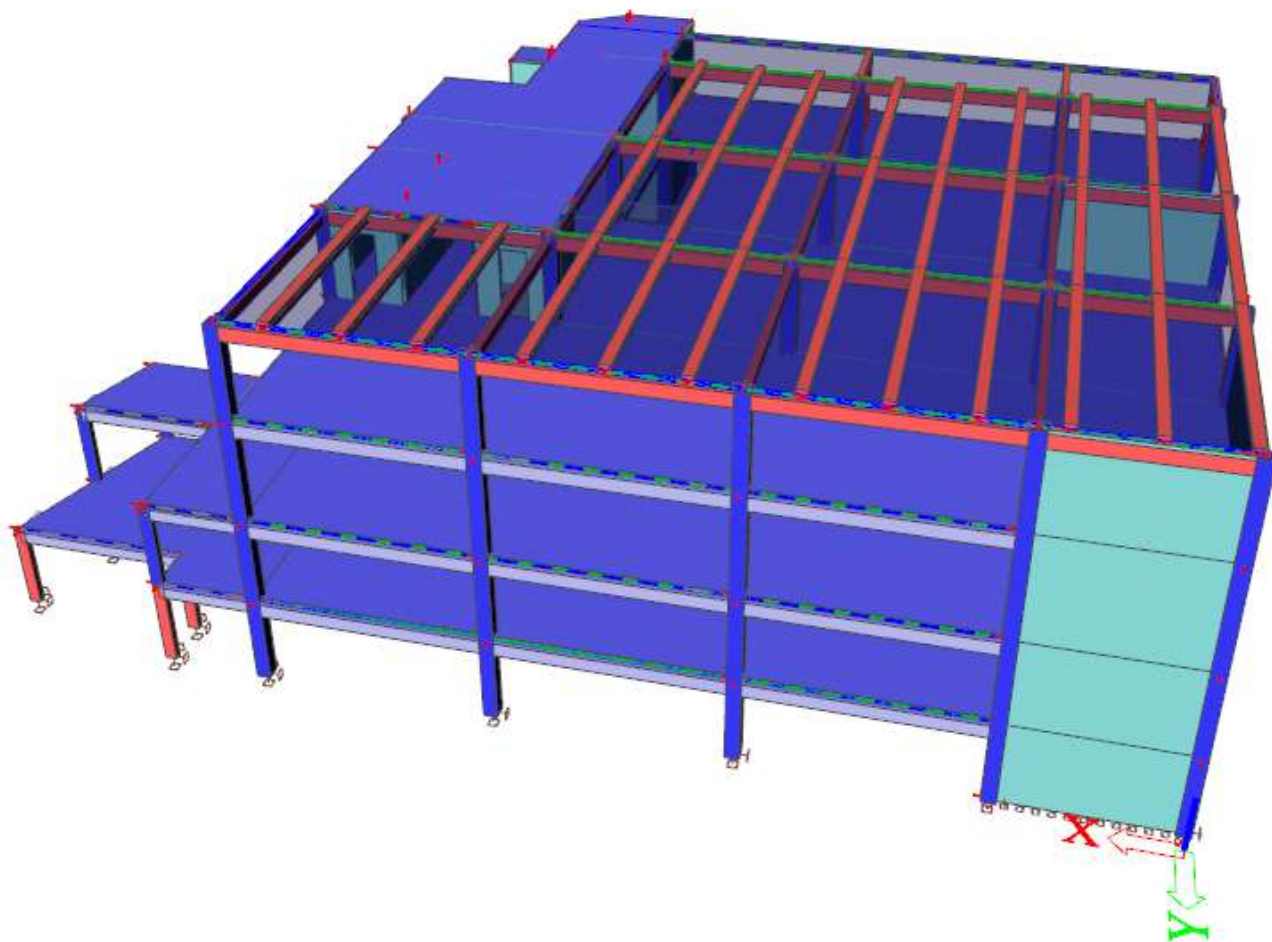


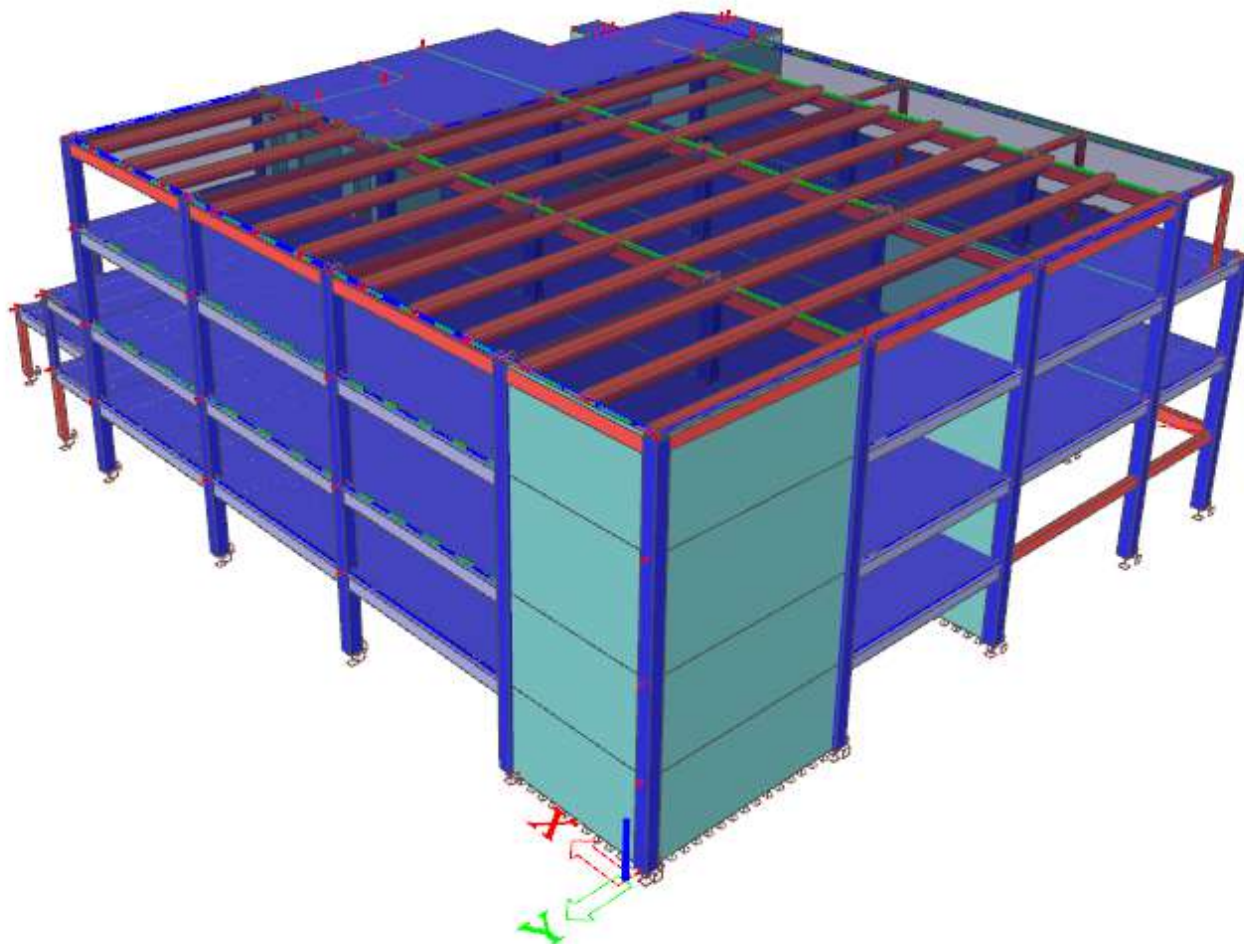
3D MODEL

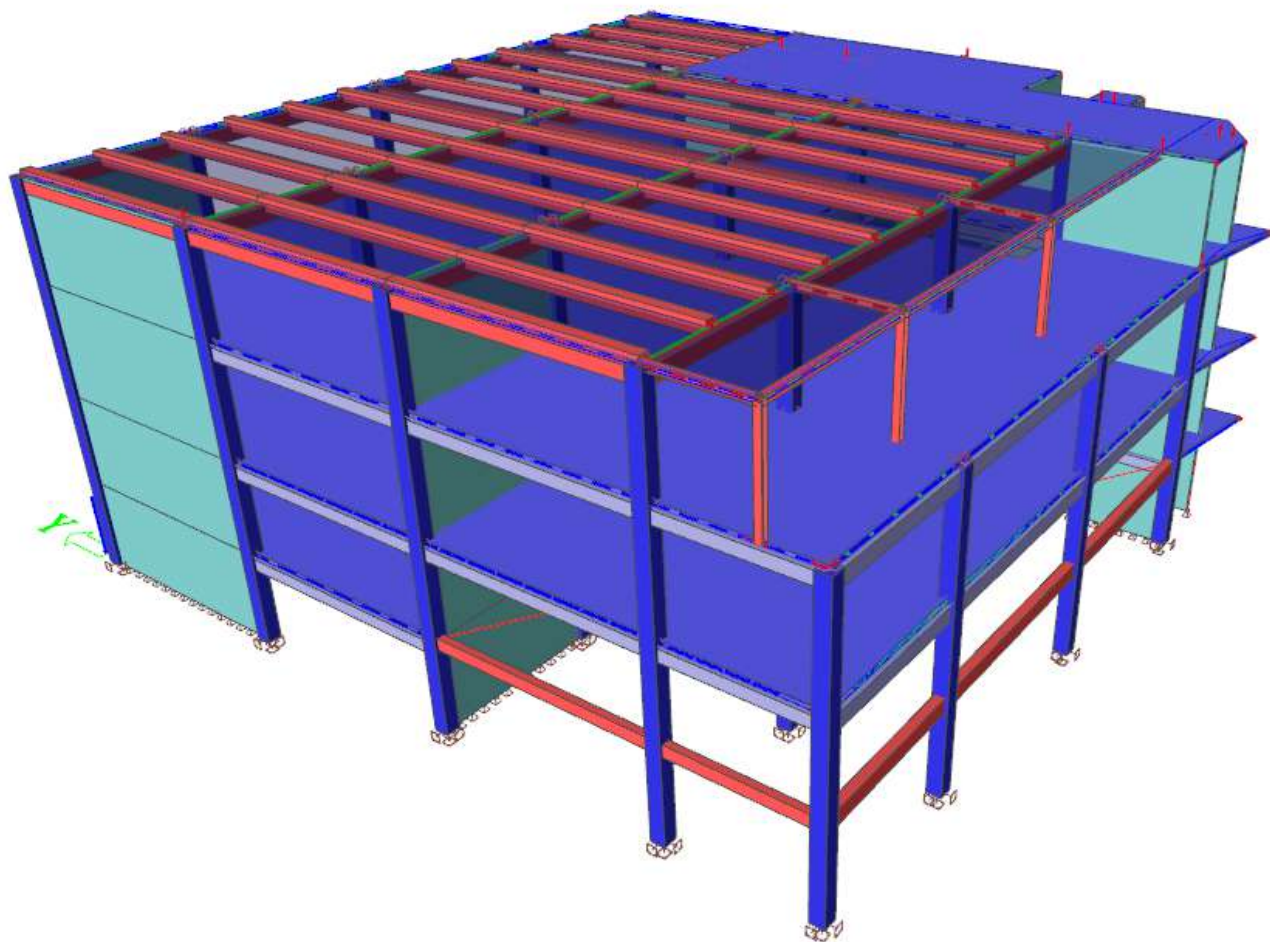


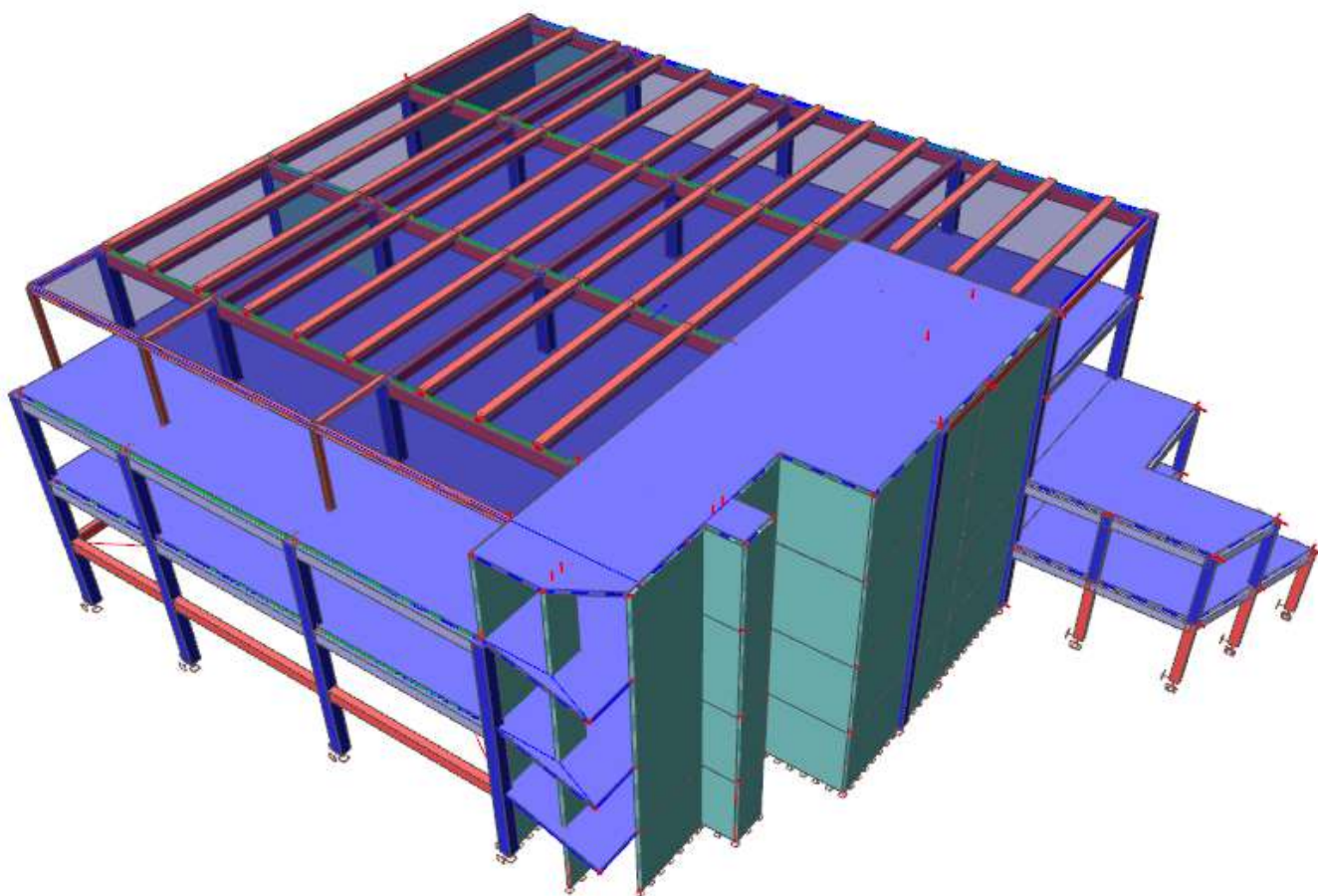


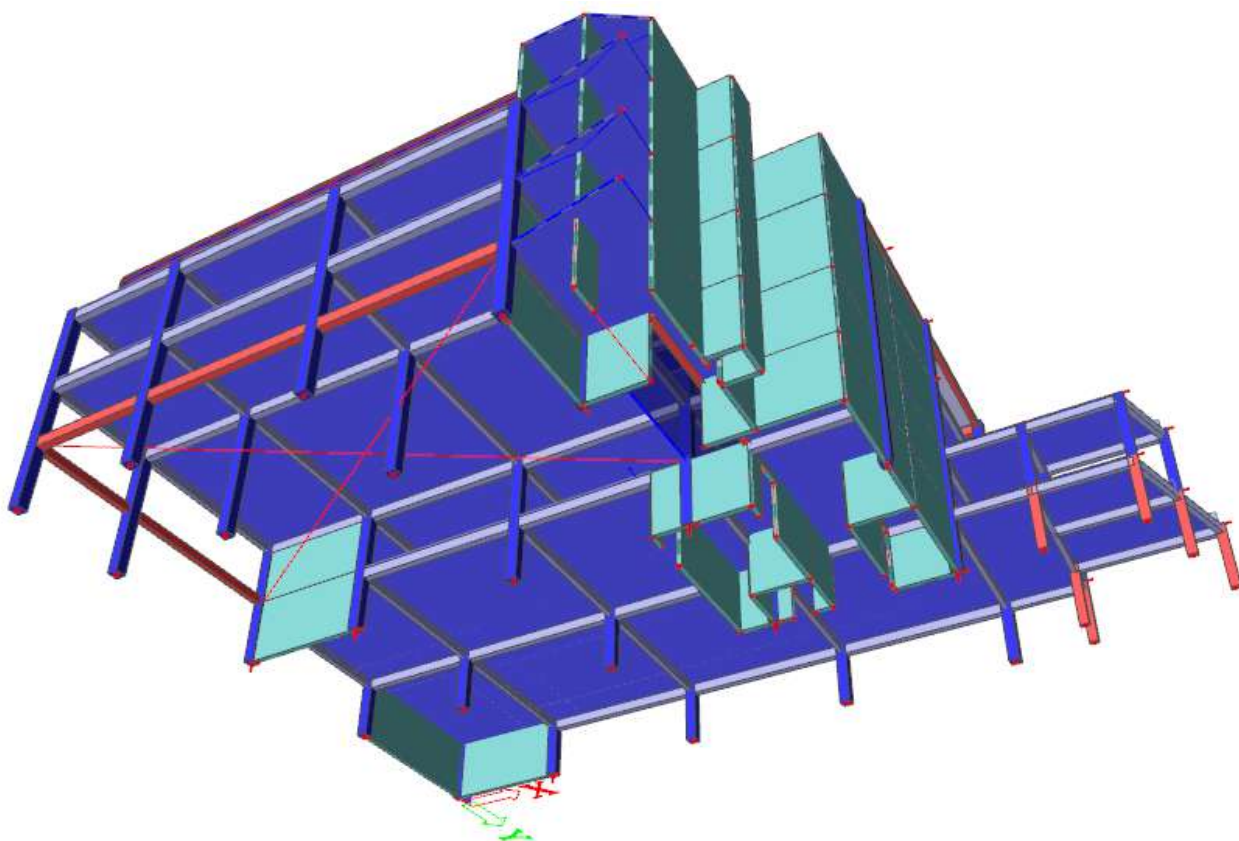




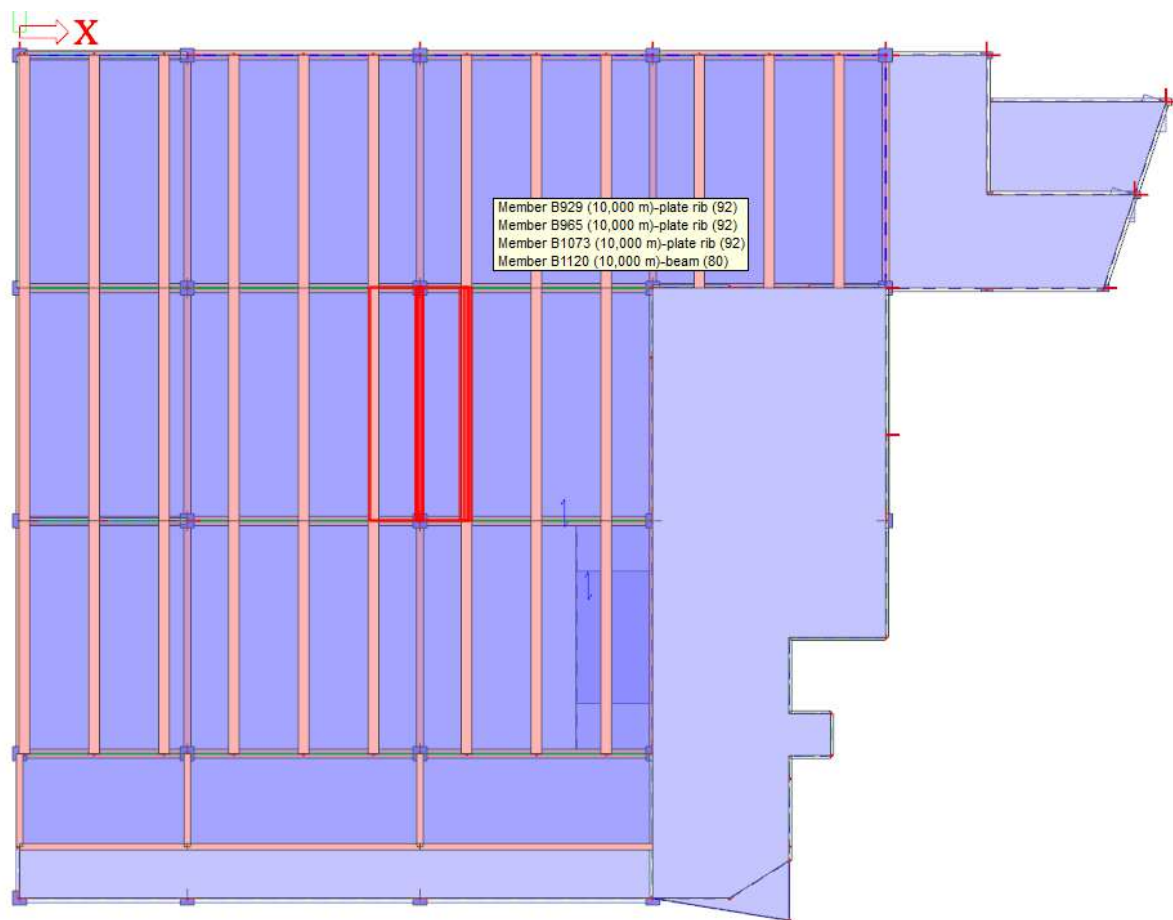








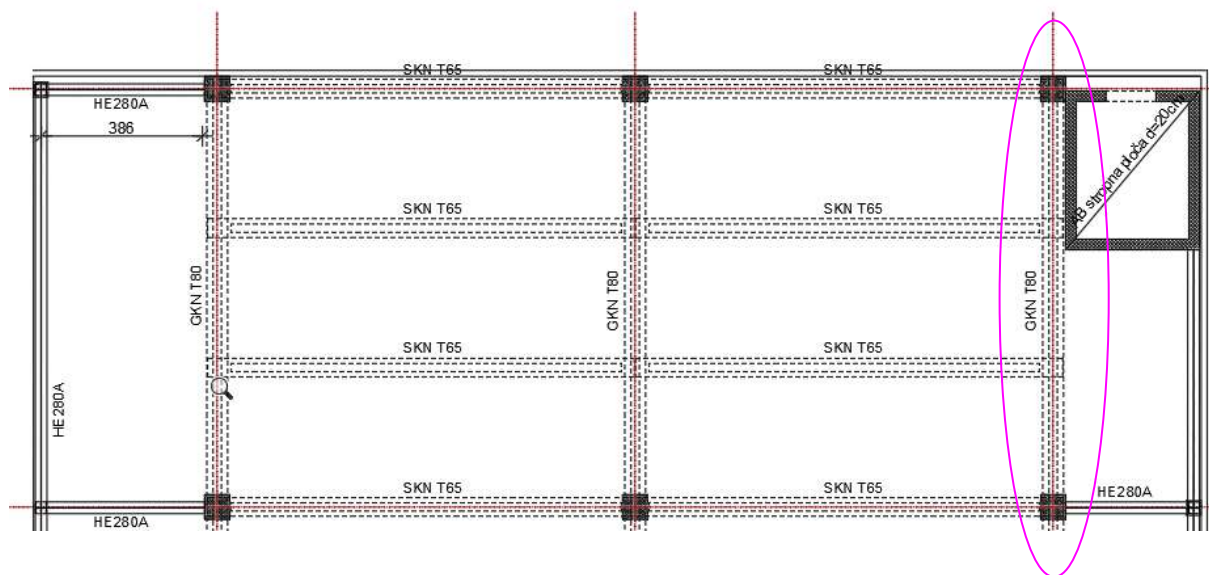
Pogled odozgo



Tlocrt

3.0. PRORAČUN KROVNIH NOSAČA

3.1. Glavni nosači T80



-kombinacija opterećenja: GSN

$L=10,0\text{m}$

$a=10,0\text{m} \dots \text{raster}$

$\Delta g=1,3\text{kN/m}^2$

$q=0,75\text{kN/m}^2 \dots \text{pokretno}$

SKN T65.... $\Delta g=1,35\text{kN/m}^2$

$A_c=0,22\text{m}^2$
 $g=5,5\text{kN/m}^2$
 C40/50

$$\Delta g=(1,3+1,35) \times 10,0+5,5=32,0\text{kN/m}^2$$

$$q=10,0 \times 0,75=7,5\text{kN/m}^2$$

$$q_{ed}= ((32,0 \times 1,35)+ (7,5 \times 1,5))=55,0\text{kN/m}^2$$

$$M_{ed}= 55,0 \times 10,0^2/8=687,0\text{kNm}$$

$$A_s= (68700,0)/(43,48 \times 0,95 \times 81,0)=21,0\text{cm}^2 \dots 5\phi 25 + 2\phi 22$$

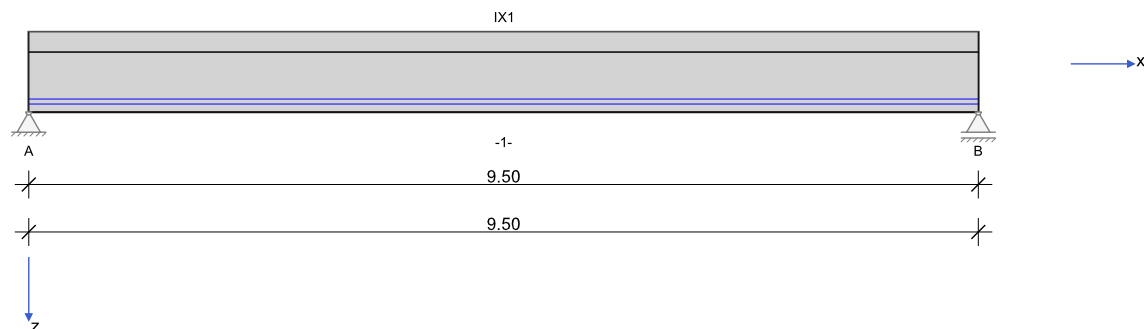
$$\mu_{ed}= (68700,0)/(50,0 \times 61,0^2 \times 2,3)=0,16 < 0,25$$

Materijal

- AB konstrukcijaC40/50

-Čelik za armiranje.....B500B

System information



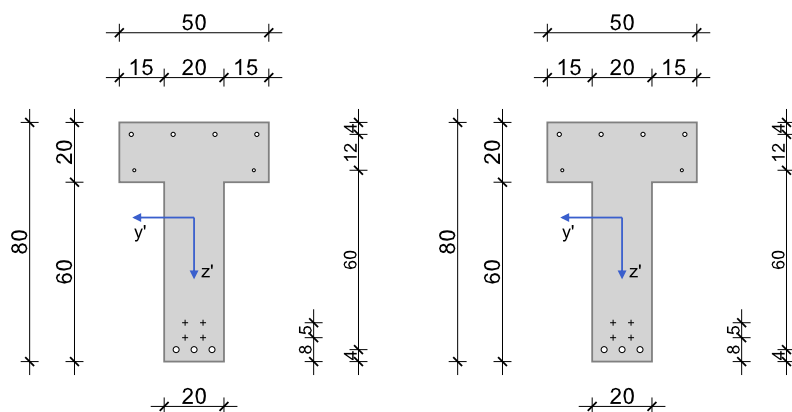
Cross-section geometry

IX1

x=0.00 m, M=1:30

IX1

x=9.50 m, M=1:30



Precast member (C40/50)

Geometry - pre-cast member

Cross-section	b_w [cm]	h_w [cm]	b_o [cm]	d_o [cm]	b_u [cm]	d_u [cm]	A_c [cm ²]	I_y [cm ⁴]	z_s [cm]
IX1	20.0	80.0	50.0	20.0	20.0		2200.0	1266100	31.8

Length [m]	Cross-section
9.50	IX1

Material

Concrete

E_{cm}	mean elastic modulus	γ	Unit weight
ν	Lateral deformation coefficient	α_T	Temperature coefficient
f_{ck}	characteristic cylinder compressive strength	ϵ_{c2}	Concrete compressive strain under the maximum stress
f_{cm}	Mean value of the concrete compressive strength	ϵ_{cu2}	calculational failure strain
f_{cd}	Design value of the concrete compressive strength	α_{cc}	Long-term effect on the concrete compressive strength
f_{ctm}	Mean value of the centric concrete tensile strength	α_{ct}	Long-term effect on the concrete tensile strength
γ_c	Partial safety factor - Concrete		

Concrete	E_{cm} [N/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	f_{cd} [N/mm ²]	ϵ_{c2} [‰]	Surcharge	γ_c	α_{cc}	γ [kN/m ³]
		f_{cm} [N/mm ²]	f_{ctm} [N/mm ²]	ϵ_{cu2} [‰]	Cement		α_{ct}	α_T [1/K]
c40/50	35200	40.0	22.7	-2.0	Quarzit	1.50	0.85	25.0
	0.20	48.0	3.5	-3.5	32,5 R		0.85	1.0E-05

Reinforcing steel

E_s	Elasticity modulus	γ	Unit weight
f_{yk}	characteristic value of the yield strength	ϵ_{ud}	Yield strength for the design value
f_{tk}	characteristic value of the tensile strength	Ductility	Assignment to the ductility class
f_{yd}	Design value of the yield strength	Hardening	Consideration of the hardening
γ_s	Partial safety factor - Reinforcing steel	$\Delta\sigma_{RSK\ d\leq 28}$	Fatigue stress range (N*) for $d \leq 28$ mm
		$\Delta\sigma_{RSK\ d>28}$	Fatigue stress range (N*) for $d > 28$ mm

Reinforcing steel	E_s [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²] f_{tk} [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	ϵ_{ud} [‰]	Ductility Hardening	γ_s	$\Delta\sigma_{RSK\ d\leq 28}$ $\Delta\sigma_{RSK\ d>28}$	γ [kN/m ³]
B500S	200000	500 540	435	25.0	B (high) yes	1.15	175.0 145.0	78.5

Prestressing steel

The inclining branch of the stress-strain-curve is considered according to 3.3.6 (7).

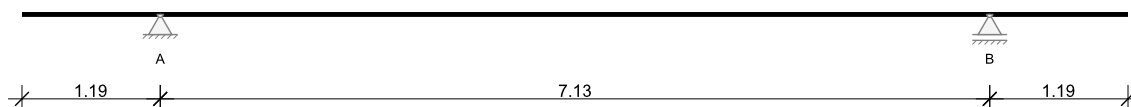
Prestressing steel	Sort/type Composite	$f_{p01,k}$ $f_{p01,d}$	f_{pk} f_{pd}	E_p $\Delta\sigma_{RSK(N^*)}$	r_{inf} r_{sup}	γ_p l_{pt} [m]	$\emptyset_{int}$ $\emptyset_{out}$	k [°/m] μ	s [mm] R_{min} [m]	σ_{po}/f_{pk} 60% 70% 80%
ST1660/1860	strand pretensioned	1600 1391	1860 1617	195000 185	0.95 1.05	1.15 1.22	0 0	0.00 0.00	0.0 0.0	0.0 0.0 0.0

Timeline

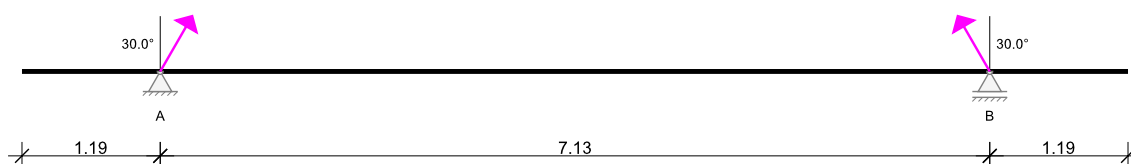
Timeline in days	Nw	Precast member	$f_{cm}(t)$ [N/mm ²]	$E_{cm}(t)$ [N/mm ²]	Concrete age	Support condition
Dead load / Prestressing 1	yes	-	33.6 *	31771	5	Factory support
Transport	no	20	45.9	34720	-	Transportation support
Assembly	yes	21	46.2	34794	21	Mounting support
Finishing loads / Live loads	yes	30	48.0	35200	30	Final support
too	yes	36500	48.0	35200	36500	Final support

Support conditions

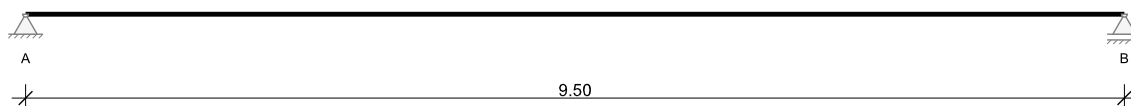
Factory support:



Mounting support:



Final support:

**Reinforcement specification****Minimum requirements - concrete cover**

Exposure class			Reinforcement [mm]			Requirement	Prestressing steel [mm]			Concrete strength
Position	Expo.	c _{min}	Δc _{dev}	c _{nom}	c _{VL}	class	c _{min}	Δc _{dev}	c _{nom}	
Top	XC1	20	5	25	25	S3	31	5	36	C25/30
Bottom	XC1	20	5	25	25	S3	31	5	36	C25/30

Longitudinal reinforcement

Posi.	Amount	$\emptyset_s$ [mm]	A_s [cm ²]	variable	e [cm]	z [cm]	z from refer.	x_a [m]	x_e [m]
1	4	14	6.16	var	14.0	4.0	TE precast member	0.000	9.500
2	2	10	1.57	fix	40.0	4.0	BE top flange	0.000	9.500
3	3	20	9.42	var	6.0	4.0	BE precast member	0.000	9.500

Prestressing reinforcement*pre-tensioning*

Posi.	Type	n_p	A_p [cm ²]	ΣA_p [cm ²]	$\varnothing_p$ [mm]	ζ	e [cm]	Z_p Referen ce	Z_p [cm]	P_{max} [kN]	σ_{pmax} [N/mm ²]	Stripping		
												n_p	left	right
a	ST1660/1860	2	1.40	2.80	20.0	0.60	6.0	BE	8.0	140.0	1000	0	0.000	0.000
b	ST1660/1860	2	1.40	2.80	20.0	0.60	6.0	BE	13.0	140.0	1000	0	0.000	0.000

Loading

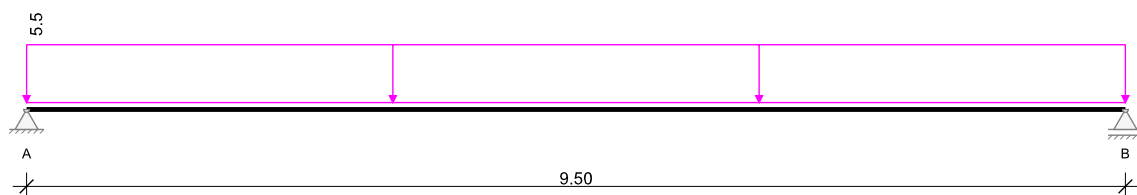
FLS Fatigue load case is multiplied by a dynamic increase factor in the FLS.
 Superposition Mathematical operator for the superposition of load cases.
 and Load case is always considered
 and min/max Load case is added to a minimum or maximum of the internal forces depending on the sign
 or min/max Load cases with the same action type exclude each other

Load cases

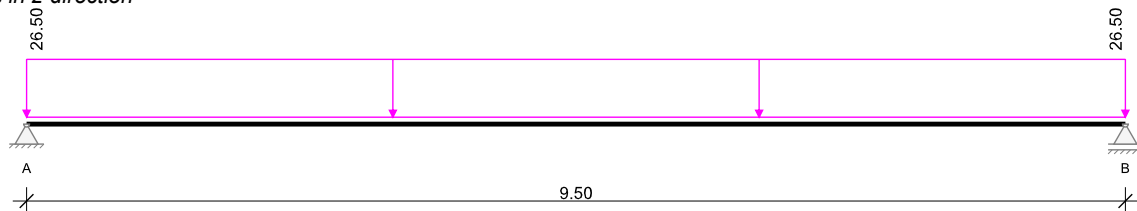
LC	Type of action	Name	FLS	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Superposition
0	Dead load (precast segment)			1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	and
2	Prestressing (precast segment)			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	and
3	Permanent load	Ausbau last		1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	and
4	Additional load	Installation		1.50	0.00	0.80	0.70	0.50	and min./max.
5	Snow load	S		1.50	0.00	0.50	0.20	0.00	and min./max.
6	wind load	w1,z,y		1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	or min./max.
7	wind load (Construction state)	w2,y		1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	or min./max.

Load case 0 (Dead load - precast member):

x_a [m]	x_e [m]	q_{za} [kN/m]	q_{ze} [kN/m]
0.000	9.500	5.50	5.50

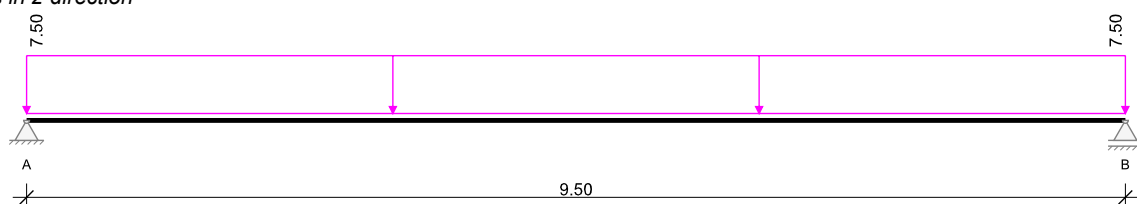
Dead load

Dead load

Load case 3 (Ausbau last):*Loads in z-direction*

Loading in XZ plane

Type	Reference	LR	a to the origin [m]	q_L / m_L [kN/m, kNm/m]	q_R / m_R [kN/m, kNm/m]	e_y [cm]	e_z [cm]	e_z Referen ce	Length [m]	b_L [m]	b_R [m]
Line load	Girder	z	0.000	26.50	26.50		0.0	OK	9.500		

Load case 4 (Installation):*Loads in z-direction*

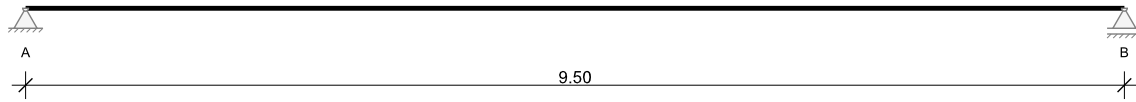
Loading in XZ plane

Auftrag:

Position:

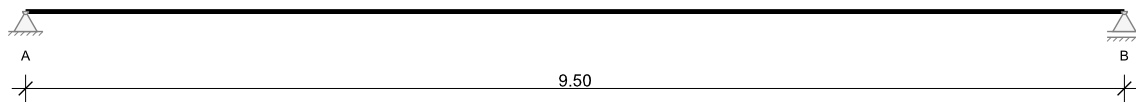
Bauteil:

Type	Reference	LR	a to the origin [m]	q _L / m _L [kN/m, kNm/m]	q _R / m _R [kN/m, kNm/m]	e _y [cm]	e _z [cm]	e _z Referen ce	Length [m]	b _L [m]	b _R [m]
Line load	Girder	z	0.000	7.50	7.50		0.0	BE	9.500		

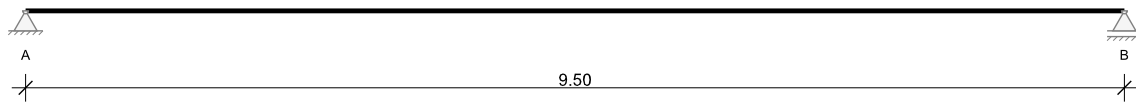
Load case 5 (S):*Loads in z-direction*

Loading in XZ plane

Type	Reference	LR	a to the origin [m]	q _L / m _L [kN/m, kNm/m]	q _R / m _R [kN/m, kNm/m]	e _y [cm]	e _z [cm]	e _z Referen ce	Length [m]	b _L [m]	b _R [m]
Line load	Girder	z	0.000				0.0	OK	9.500		

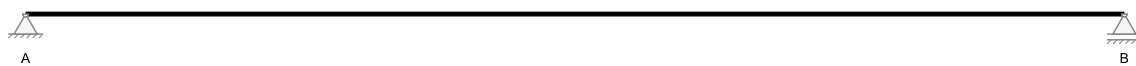
Load case 6 (W1,z,y):*Loads in z-direction*

Loading in XZ plane

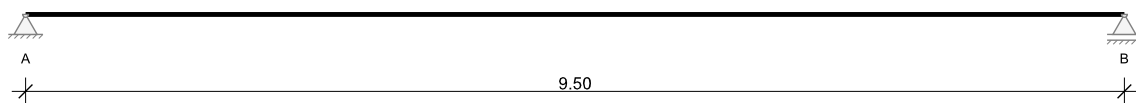
Loads in y-direction

Loading in XY plane

Type	Reference	LR	a to the origin [m]	q _L / m _L [kN/m, kNm/m]	q _R / m _R [kN/m, kNm/m]	e _y [cm]	e _z [cm]	e _z Referen ce	Length [m]	b _L [m]	b _R [m]
Line load	Girder	z	0.000				0.0	OK	9.500		
Line load	Girder	y	0.000				0.0	OK	9.500		

Load case 7 (W2,y):*Loads in z-direction*

Loading in XZ plane

Loads in y-direction

Loading in XY plane

Auftrag:

Position:

Bauteil:

Type	Reference	LR	a to the origin [m]	qL / mL [kN/m, kNm/m]	qR / mR [kN/m, kNm/m]	e _y [cm]	e _z [cm]	e _z Referen ce	Length [m]	b _L [m]	b _R [m]
Line load	Beam ₁ left	y	0.000				0.0	Neutra l axis	9.500		

Results

Prestressing

Legend - Timeline

t	Point in time of prestressing (Activation of the dead load / prestressing 1)
t ₁ = 30	Initiation (First loading with finishing loads / live loads)
t _∞	End of life-time

Timeline

Timeline t(d)	t ₀	t ₁	t _∞
	5	30	∞
zul σ _p [N/mm ²]	1360.0	1209.0	1209.0

Legend - Creep and shrinkage coefficients

relative humidity	(t ₁ - t ₀)	RH = 80%	f _{cr}	Creep factor
	(t _∞ - t ₁)	RH = 50%	f _{sh}	Shrinkage factor
Cement	32,5 R	s = 0.25		

Creep and shrinkage coefficients

Cross-section	h ₀ [mm]	A [cm ²]	u [cm]	ε _{t1-t0} [10E-5]	φ _{t1-t0} [-]	ε _{t∞-t0} [10E-5]	φ _{t∞-t0} [-]	f _{cr}	f _{sh}
IX1	169	2200	260.4	-10.4	0.76	-45.7	2.64	1.00	1.00

Creep and shrinkage coefficients for points in time

Cross-section	Point in time t [d]	5	29	30	30	36500
IX1	ε(t)	-3.9	-10.3	-10.4	-10.4	-45.7
	φ(t) (t ₀ =5)		0.75	0.76	0.76	2.64
	φ(t) (t ₀ =29)			0.21	0.21	1.90
	φ(t) (t ₀ =30)					1.89
	φ(t) (t ₀ =30)					1.89

Legend - Prestressing forces

Reference height	TE cross-section at x = 0.000	P _{m0}	Mean value of the prestressing force without CSR
z _p	Tendon layer height to the reference height	ΔP _{ΔI,t0}	Losses from concrete strain at the time t0
z _s	Neutral axis position to the reference height	ΔP _{CSR,t1}	CSR losses at time t1
Lever arm	Tendon layer height - neutral axis position	ΔP _{CSR,t∞}	CSR losses at time t∞
Angle	Tendon inclination	4.0 %	Short-term relaxation for heat treatment
Radius	of the tendon curvature		

Prestressing forces Tendon layer a Pre-tensioning

x [m]	z _p [cm]	Angle [tg]	Radius [m]	z _s [cm]	Lever arm [cm]	P _{m0} [kN]	ΔP _{ΔI,t0} [kN]	ΔP _{CSR,t1} [kN]	ΔP _{CSR,t∞} [kN]
0.000	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	-280.0	-280.0
0.075	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	-71.0	-280.0
0.835	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	-6.6	-44.8
0.950	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	-6.0	-40.4
1.188	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	-5.1	-34.3
1.900	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	-2.2	-23.8
2.850	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	0.0	-14.0
3.167	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	0.0	-11.6
3.800	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	0.0	-8.1
4.750	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	0.0	-6.1
5.700	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	0.0	-8.1
6.333	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	0.0	-11.6
6.650	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	0.0	-14.0
7.600	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	-2.2	-23.8
8.312	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	-5.1	-34.3
8.550	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	-6.0	-40.4
8.665	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	-6.6	-44.8
9.425	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	-71.0	-280.0
9.500	72.0	0.0000		32.2	39.8	280.0	-13.8	-280.0	-280.0

Prestr. force [kN]



Prestressing forces Tendon layer b Pre-tensioning

x [m]	z _p [cm]	Angle [tg]	Radius [m]	z _s [cm]	Lever arm [cm]	P _{m0} [kN]	ΔP _{Δl,t0} [kN]	ΔP _{CSR,t1} [kN]	ΔP _{CSR,t∞} [kN]
0.000	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	-280.0	-280.0
0.075	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	-70.3	-280.0
0.835	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	-6.8	-44.7
0.950	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	-6.2	-40.3
1.188	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	-5.3	-34.2
1.900	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	-2.7	-25.0
2.850	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	0.0	-16.5
3.167	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	0.0	-14.4
3.800	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	0.0	-11.4
4.750	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	0.0	-9.7
5.700	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	0.0	-11.4
6.333	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	0.0	-14.4
6.650	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	0.0	-16.5
7.600	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	-2.7	-25.0
8.312	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	-5.3	-34.2
8.550	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	-6.2	-40.3
8.665	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	-6.8	-44.7
9.425	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	-70.3	-280.0
9.500	67.0	0.0000		32.2	34.8	280.0	-12.6	-280.0	-280.0

Prestr. force [kN]



Prestressing stress resultants (time-dependent)

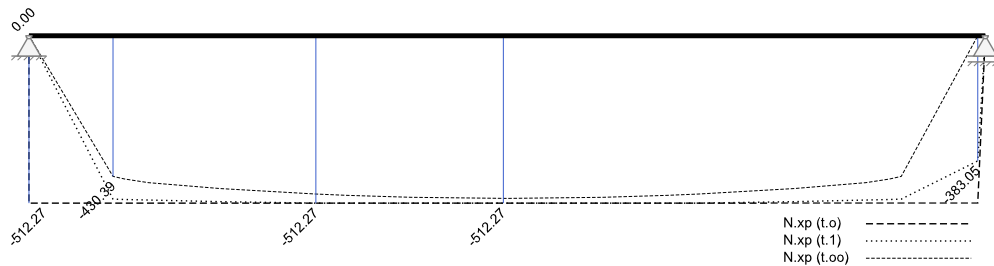
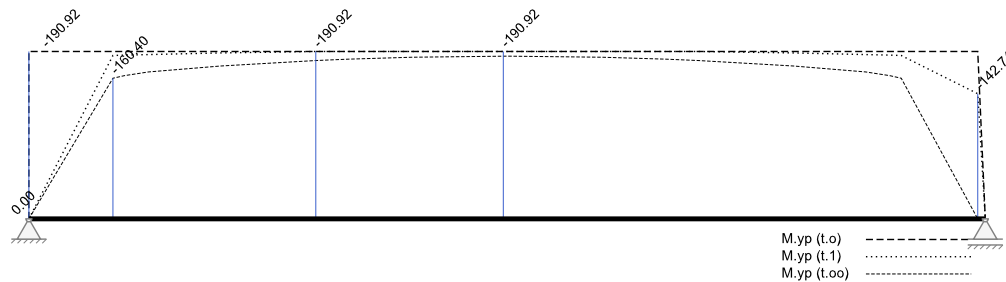
(x,y,z),dir	statically determined stress resultants			(x,y,z),p	Total stress resultants		
x [m]	Time [days]	N _{x,dir} [kN]	V _{z,dir} [kN]	M _{y,dir} [kNm]	N _{x,p} [kN]	V _{z,p} [kN]	M _{y,p} [kNm]
0.000	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	36500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.835	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	-500.0	0.0	-186.3	-500.0	0.0	-186.3
	36500	-430.4	0.0	-160.4	-430.4	0.0	-160.4
0.950	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	-501.2	0.0	-186.8	-501.2	0.0	-186.8
	36500	-438.4	0.0	-163.4	-438.4	0.0	-163.4
1.188	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	-502.8	0.0	-187.4	-502.8	0.0	-187.4
	36500	-449.6	0.0	-167.6	-449.6	0.0	-167.6
1.900	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	-507.8	0.0	-189.3	-507.8	0.0	-189.3
	36500	-467.7	0.0	-174.3	-467.7	0.0	-174.3
2.850	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	36500	-484.4	0.0	-180.6	-484.4	0.0	-180.6

Auftrag:

Position:

Bauteil:

x [m]	Time [days]	N _{x,dir} [kN]	V _{z,dir} [kN]	M _{y,dir} [kNm]	N _{x,p} [kN]	V _{z,p} [kN]	M _{y,p} [kNm]
3.167	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	36500	-488.5	0.0	-182.1	-488.5	0.0	-182.1
3.800	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	36500	-494.4	0.0	-184.4	-494.4	0.0	-184.4
4.750	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	36500	-497.8	0.0	-185.6	-497.8	0.0	-185.6
5.700	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	36500	-494.4	0.0	-184.4	-494.4	0.0	-184.4
6.333	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	36500	-488.5	0.0	-182.1	-488.5	0.0	-182.1
6.650	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	36500	-484.4	0.0	-180.6	-484.4	0.0	-180.6
7.600	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	-507.8	0.0	-189.3	-507.8	0.0	-189.3
	36500	-467.7	0.0	-174.3	-467.7	0.0	-174.3
8.312	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	-502.8	0.0	-187.4	-502.8	0.0	-187.4
	36500	-449.6	0.0	-167.6	-449.6	0.0	-167.6
8.550	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	-501.2	0.0	-186.8	-501.2	0.0	-186.8
	36500	-438.4	0.0	-163.4	-438.4	0.0	-163.4
8.665	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	-500.0	0.0	-186.3	-500.0	0.0	-186.3
	36500	-430.4	0.0	-160.4	-430.4	0.0	-160.4
9.425	5	-512.3	0.0	-190.9	-512.3	0.0	-190.9
	30	-383.0	0.0	-142.7	-383.0	0.0	-142.7
	36500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Normal forces N_x [kN]Bending moments M_y [kNm]

Prestressing - strains

Posi.	Length [m]	Concrete strain [mm]						Prestressing steel strain [mm]					
		Tendon start			Tendon end			Tendon start			Tendon end		
		Prest.	Discharg e	Post-ten.	Prest.	Discharg e	Post-ten.	Prest.	Discharg e	Post-ten.	Prest.	Discharg e	Post-ten.
a	9.500	0.3						48.7					
b	9.500	0.3						48.7					

Support forces

Support - final state		A				B			
LC	EXTR	A _x	A _z	M _x	M _y	B _x	B _z	M _x	M _y
No. / Name		[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
0		0.00	26.13	0.00	0.00	0.00	26.13	0.00	0.00
3		0.00	125.88	0.00	0.00	0.00	125.88	0.00	0.00
4		0.00	35.62	0.00	0.00	0.00	35.62	0.00	0.00
Sum G		0.00	152.00	0.00	0.00	0.00	152.00	0.00	0.00
Zusatzlast	max Az	0.00	35.62	0.00	0.00	0.00	35.62	0.00	0.00
EQU (design)	min Az	0.00	136.80	0.00	0.00	0.00	136.80	0.00	0.00
GK (design)	max Az	0.00	258.64	0.00	0.00	0.00	258.64	0.00	0.00
GK (design)	min Az	0.00	152.00	0.00	0.00	0.00	152.00	0.00	0.00

Deformations

Load case 0: Dead load (precast segment) (Factory support)

x L/R	d _x	d _z	r _y	r _x
[m]	[mm]	[mm]	[1000]	[1000]
0.000	0.00	-0.20	-0.168	0.000
0.075	0.00	-0.19	-0.168	0.000
0.835	0.00	-0.06	-0.169	0.000
0.950	0.00	-0.04	-0.170	0.000
1.188 L	0.00	0.00	-0.172	0.000
1.188 R	0.00	0.00	-0.172	0.000
1.900	0.00	0.13	-0.167	0.000
2.850	0.00	0.27	-0.131	0.000
3.167	0.00	0.31	-0.113	0.000
3.800	0.00	0.37	-0.071	0.000
4.750	0.00	0.41	0.000	0.000
5.700	0.00	0.37	0.071	0.000
6.333	0.00	0.31	0.113	0.000
6.650	0.00	0.27	0.131	0.000
7.600	0.00	0.13	0.167	0.000
8.312 L	0.00	0.00	0.172	0.000
8.312 R	0.00	0.00	0.172	0.000
8.550	0.00	-0.04	0.170	0.000
8.665	0.00	-0.06	0.169	0.000
9.425	0.00	-0.19	0.168	0.000
9.500	0.00	-0.20	0.168	0.000

Load case 2: Prestressing (precast segment) (Factory support)

x L/R	d _x	d _z	r _y	r _x
[m]	[mm]	[mm]	[1000]	[1000]
0.000	0.09	2.34	2.254	0.000
0.075	0.08	2.17	2.219	0.000
0.835	0.03	0.63	1.858	0.000
0.950	0.02	0.41	1.804	0.000
1.188	0.00	0.00	1.691	0.000
1.900	-0.05	-1.08	1.353	0.000
2.850	-0.12	-2.16	0.902	0.000
3.167	-0.15	-2.42	0.751	0.000
3.800	-0.19	-2.80	0.451	0.000
4.750	-0.26	-3.01	0.000	0.000
5.700	-0.33	-2.80	-0.451	0.000
6.333	-0.38	-2.42	-0.751	0.000
6.650	-0.40	-2.16	-0.902	0.000
7.600	-0.47	-1.08	-1.353	0.000
8.312	-0.52	0.00	-1.691	0.000
8.550	-0.54	0.41	-1.804	0.000
8.665	-0.55	0.63	-1.858	0.000
9.425	-0.60	2.17	-2.219	0.000
9.500 L	-0.61	2.34	-2.254	0.000

Load case 0: Dead load (precast segment) (Assembly)

x L/R	d _x	d _z	r _y	r _x
[m]	[mm]	[mm]	[1000]	[1000]
0.000	-0.07	-0.24	-0.203	0.000
0.075	-0.07	-0.23	-0.203	0.000
0.835	-0.07	-0.07	-0.205	0.000
0.950	-0.07	-0.05	-0.205	0.000
1.188 L	0.00	0.00	-0.208	0.000
1.188 R	0.00	0.00	-0.208	0.000

Auftrag:

Position:

Bauteil:

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
1.900	-0.07	0.15	-0.195	0.000
2.850	-0.07	0.32	-0.152	0.000
3.167	-0.07	0.37	-0.132	0.000
3.800	-0.07	0.44	-0.087	0.000
4.750	-0.07	0.48	-0.011	0.000
5.700	-0.08	0.46	0.064	0.000
6.333	-0.08	0.40	0.109	0.000
6.650	-0.08	0.36	0.129	0.000
7.600	-0.08	0.21	0.172	0.000
8.312 L	-0.16	0.00	0.186	0.000
8.312 R	-0.16	0.00	0.186	0.000
8.550	-0.08	0.04	0.182	0.000
8.665	-0.08	0.02	0.182	0.000
9.425	-0.08	-0.12	0.181	0.000
9.500	-0.08	-0.13	0.181	0.000

Load case 2: Prestressing (precast segment) (Assembly)

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000	0.58	2.19	2.099	0.000
0.075	0.58	2.03	2.067	0.000
0.835	0.53	0.59	1.737	0.000
0.950	0.52	0.39	1.688	0.000
1.188	0.00	0.00	1.585	0.000
1.900	0.46	-1.02	1.276	0.000
2.850	0.39	-2.04	0.864	0.000
3.167	0.37	-2.29	0.727	0.000
3.800	0.33	-2.66	0.452	0.000
4.750	0.26	-2.90	0.041	0.000
5.700	0.20	-2.74	-0.371	0.000
6.333	0.16	-2.42	-0.645	0.000
6.650	0.14	-2.19	-0.783	0.000
7.600	0.07	-1.25	-1.194	0.000
8.312	0.58	0.00	-1.503	0.000
8.550	0.01	0.08	-1.606	0.000
8.665	0.00	0.27	-1.656	0.000
9.425	-0.05	1.65	-1.985	0.000
9.500 L	-0.05	1.80	-2.018	0.000

Load case 7: W2,y (Assembly)

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
0.075	0.00	0.00	0.000	0.000
0.835	0.00	0.00	0.000	0.000
0.950	0.00	0.00	0.000	0.000
1.188	0.00	0.00	0.000	0.000
1.900	0.00	0.00	0.000	0.000
2.850	0.00	0.00	0.000	0.000
3.167	0.00	0.00	0.000	0.000
3.800	0.00	0.00	0.000	0.000
4.750	0.00	0.00	0.000	0.000
5.700	0.00	0.00	0.000	0.000
6.333	0.00	0.00	0.000	0.000
6.650	0.00	0.00	0.000	0.000
7.600	0.00	0.00	0.000	0.000
8.312	0.00	0.00	0.000	0.000
8.550	0.00	0.00	0.000	0.000
8.665	0.00	0.00	0.000	0.000
9.425	0.00	0.00	0.000	0.000
9.500	0.00	0.00	0.000	0.000

Load case 0: Dead load (precast segment)

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	-0.441	0.000
0.075	0.00	0.03	-0.441	0.000
0.835	0.00	0.37	-0.422	0.000
0.950	0.00	0.42	-0.416	0.000
1.188	0.00	0.52	-0.403	0.000
1.900	0.00	0.79	-0.349	0.000

Auftrag:

Position:

Bauteil:

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
2.850	0.00	1.08	-0.250	0.000
3.167	0.00	1.15	-0.212	0.000
3.800	0.00	1.27	-0.130	0.000
4.750	0.00	1.33	0.000	0.000
5.700	0.00	1.27	0.130	0.000
6.333	0.00	1.15	0.212	0.000
6.650	0.00	1.08	0.250	0.000
7.600	0.00	0.79	0.349	0.000
8.312	0.00	0.52	0.403	0.000
8.550	0.00	0.42	0.416	0.000
8.665	0.00	0.37	0.422	0.000
9.425	0.00	0.03	0.441	0.000
9.500 L	0.00	0.00	0.441	0.000

Load case 2: Prestressing (precast segment)

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	2.035	0.000
0.075	0.00	-0.15	2.003	0.000
0.835	-0.06	-1.55	1.677	0.000
0.950	-0.06	-1.74	1.628	0.000
1.188	-0.08	-2.11	1.526	0.000
1.900	-0.13	-3.09	1.221	0.000
2.850	-0.19	-4.06	0.814	0.000
3.167	-0.21	-4.30	0.678	0.000
3.800	-0.25	-4.64	0.407	0.000
4.750	-0.31	-4.83	0.000	0.000
5.700	-0.38	-4.64	-0.407	0.000
6.333	-0.42	-4.30	-0.678	0.000
6.650	-0.44	-4.06	-0.814	0.000
7.600	-0.50	-3.09	-1.221	0.000
8.312	-0.55	-2.11	-1.526	0.000
8.550	-0.57	-1.74	-1.628	0.000
8.665	-0.57	-1.55	-1.677	0.000
9.425	-0.62	-0.15	-2.003	0.000
9.500 L	-0.63	0.00	-2.035	0.000

Load case 3: Ausbaulast

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	-2.124	0.000
0.075	0.00	0.16	-2.123	0.000
0.835	0.00	1.78	-2.031	0.000
0.950	0.00	2.01	-2.005	0.000
1.188	0.00	2.49	-1.942	0.000
1.900	0.00	3.81	-1.682	0.000
2.850	0.00	5.21	-1.207	0.000
3.167	0.00	5.56	-1.023	0.000
3.800	0.00	6.09	-0.629	0.000
4.750	0.00	6.40	0.000	0.000
5.700	0.00	6.09	0.629	0.000
6.333	0.00	5.56	1.023	0.000
6.650	0.00	5.21	1.207	0.000
7.600	0.00	3.81	1.682	0.000
8.312	0.00	2.49	1.942	0.000
8.550	0.00	2.01	2.005	0.000
8.665	0.00	1.78	2.031	0.000
9.425	0.00	0.16	2.123	0.000
9.500 L	0.00	0.00	2.124	0.000

Load case 4: Installation

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	-0.601	0.000
0.075	0.00	0.05	-0.601	0.000
0.835	0.00	0.50	-0.575	0.000
0.950	0.00	0.57	-0.568	0.000
1.188	0.00	0.70	-0.550	0.000
1.900	0.00	1.08	-0.476	0.000
2.850	0.00	1.47	-0.341	0.000
3.167	0.00	1.57	-0.289	0.000

Auftrag:

Position:

Bauteil:

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
3.800	0.00	1.72	-0.178	0.000
4.750	0.00	1.81	0.000	0.000
5.700	0.00	1.72	0.178	0.000
6.333	0.00	1.57	0.289	0.000
6.650	0.00	1.47	0.341	0.000
7.600	0.00	1.08	0.476	0.000
8.312	0.00	0.70	0.550	0.000
8.550	0.00	0.57	0.568	0.000
8.665	0.00	0.50	0.575	0.000
9.425	0.00	0.05	0.601	0.000
9.500 L	0.00	0.00	0.601	0.000

Load case 5: S

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	0.000	0.000
0.075	0.00	0.00	0.000	0.000
0.835	0.00	0.00	0.000	0.000
0.950	0.00	0.00	0.000	0.000
1.188	0.00	0.00	0.000	0.000
1.900	0.00	0.00	0.000	0.000
2.850	0.00	0.00	0.000	0.000
3.167	0.00	0.00	0.000	0.000
3.800	0.00	0.00	0.000	0.000
4.750	0.00	0.00	0.000	0.000
5.700	0.00	0.00	0.000	0.000
6.333	0.00	0.00	0.000	0.000
6.650	0.00	0.00	0.000	0.000
7.600	0.00	0.00	0.000	0.000
8.312	0.00	0.00	0.000	0.000
8.550	0.00	0.00	0.000	0.000
8.665	0.00	0.00	0.000	0.000
9.425	0.00	0.00	0.000	0.000
9.500 L	0.00	0.00	0.000	0.000

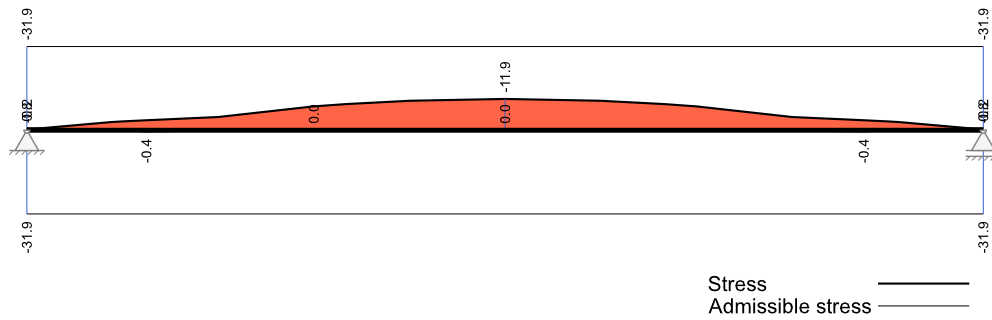
Load case 6: W1,z,y

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	0.000	0.000
0.075	0.00	0.00	0.000	0.000
0.835	0.00	0.00	0.000	0.000
0.950	0.00	0.00	0.000	0.000
1.188	0.00	0.00	0.000	0.000
1.900	0.00	0.00	0.000	0.000
2.850	0.00	0.00	0.000	0.000
3.167	0.00	0.00	0.000	0.000
3.800	0.00	0.00	0.000	0.000
4.750	0.00	0.00	0.000	0.000
5.700	0.00	0.00	0.000	0.000
6.333	0.00	0.00	0.000	0.000
6.650	0.00	0.00	0.000	0.000
7.600	0.00	0.00	0.000	0.000
8.312	0.00	0.00	0.000	0.000
8.550	0.00	0.00	0.000	0.000
8.665	0.00	0.00	0.000	0.000
9.425	0.00	0.00	0.000	0.000
9.500 L	0.00	0.00	0.000	0.000

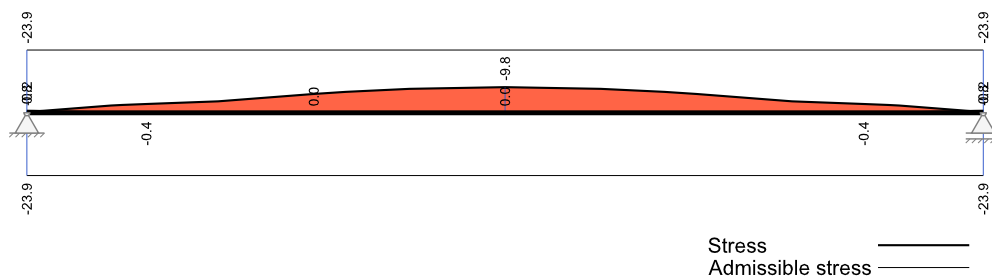
Design

Limitation of the stresses

Concrete compressive strength - rare combination, t_{∞} [N/mm²]

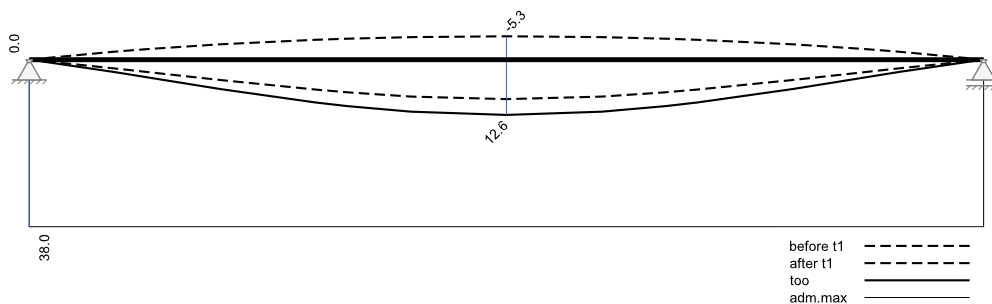


Concrete compressive strength - quasi-permanent combination, t_{∞} [N/mm²]

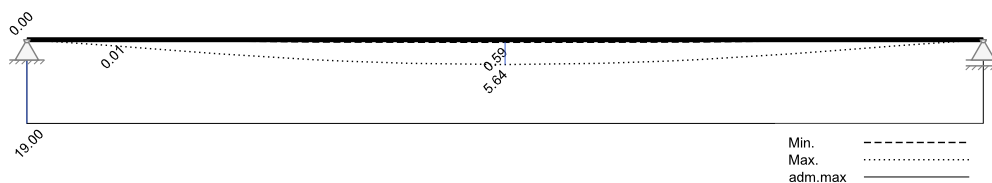


Limitation of the deflection

Deflection condition II [mm]



Deflection Δt in condition II [mm]



Summary

Analysis summary

Structural analysis of continuous beam with linear elastic stress resultant calculation

The specified reinforcement is sufficient for the performed analyses.

Design according to DIN EN 1992-1-1

General building construction

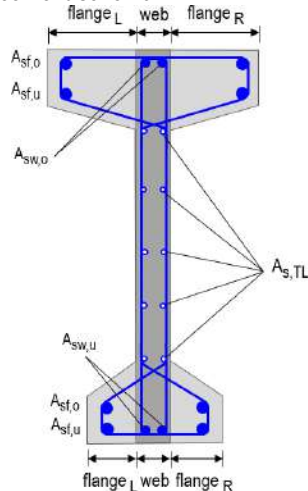
Design is carried out normative

ULS	Analysis	Utilization	SLS and FLS	Analysis	Utilization
Announcement behavior	yes		Decompression	w/o ana.	N/mm ²
Bending bearing capacity	fulfilled	0.72	Limitation of the crack width	w/o ana.	
Shear bearing capacity	fulfilled	1.00	Limitation of the stresses	fulfilled	0.83
Shear joint bearing capacity	w/o ana.		Limitation of the deformations	fulfilled	0.33
Flange face	fulfilled	0.05	Fatigue - Bending	w/o ana.	
Structural fire protection	fulfilled	0.40	Fatigue - Shear force	w/o ana.	
Overtuning stability	w/o ana.		Fatigue - Concrete compression	w/o ana.	
Notches	w/o ana.	0.00			

Reinforcement

Longitudinal reinforcement

Reinforcement schema



Annotation

Reinforcement	Description
A _{sw,o}	Reinforcement in the web of the precast member, top
A _{sw,u}	Reinforcement in the web of the precast member, bottom
A _{sf,o}	Reinforcement in the top chord of the precast member L+R, top or in the bottom chord of the precast member L+R, top
A _{sf,u}	Reinforcement in the top chord of the precast member L+R, bottom or in the bottom chord of the precast member L+R, bottom

Summary - Longitudinal reinforcement

ΣA _{s,o}	Sum of longitudinal reinforcement in the PM, top
ΣA _{s,u}	Sum of longitudinal reinforcement in the PM, bottom
ΣA _p	Sum of prestressing steel
A _{s,TL}	Additional longitudinal torsion reinforcement distributed onto the circumference

+ Specified reinforcement was increased
 Ana. decisive analysis
 A Recess reinforcement
 g Reinforcement specification
 D Ductility reinforcement
 v Anchorage reinforcement
 s Limitation of the reinforcing steel stresses

M Minimum span reinforcement
 m Surface reinforcement
 b Bending bearing capacity
 c Initial cracking
 r Terminated cracking
 f Fatigue reinforcement

x [m]	Longitudinal reinforcement A _s top [cm ²]					Longitudinal reinforcement A _s bottom [cm ²]					ΣA _{p,exis} ΣA _{p,req} [cm ²]	A _{s,TL} [cm ²]
	Web A _{sw,o,exis} A _{sw,o,req}	Chord L+R A _{sf,o,exis} A _{sf,o,req}	Chord L+R A _{sf,u,exis} A _{sf,u,req}	Sum, top ΣA _{s,o,exis} ΣA _{s,o,req}	+ Ana.	Web A _{sw,u,exis} A _{sw,u,req}	Chord L+R A _{sf,u,exis} A _{sf,u,req}	Chord L+R A _{sf,o,exis} A _{sf,o,req}	Sum, bottom ΣA _{s,u,exis} ΣA _{s,u,req}	+ Ana.		
0.000	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57 1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	0.0 0.0	
0.075	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57 1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	0.0 0.0	
0.835	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57 1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	5.6 2.0	
0.950	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57 1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	5.6 2.2	
1.188	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57 1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	5.6 2.7	
1.900	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57 1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	5.6 3.9	
2.850	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57 1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	5.6 5.2	
3.167	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57 1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	5.6 5.5	
3.800	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57 1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	5.6 5.6	
4.750	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57 1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	5.6 5.6	
5.700	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57 1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	5.6 5.6	

Auftrag:

Position:

Bauteil:

x [m]	Longitudinal reinforcement A_s top [cm ²]					Longitudinal reinforcement A_s bottom [cm ²]					$\Sigma A_{p,exis}$ $\Sigma A_{p,req}$ [cm ²]	$A_{s,TL}$ [cm ²]
	Web $A_{sw,o,exis}$ $A_{sw,o,req}$	Chord L+R $A_{sf,o,exis}$ $A_{sf,o,req}$	$A_{sf,u,exis}$	Sum, top $\Sigma A_{s,o,exis}$ + $\Sigma A_{s,o,req}$	Ana.	Web $A_{sw,u,exis}$ $A_{sw,u,req}$	Chord L+R $A_{sf,u,exis}$ $A_{sf,u,req}$	$A_{sf,o,exis}$	Sum, bottom $\Sigma A_{s,u,exis}$ + $\Sigma A_{s,u,req}$	Ana.		
6.333	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	5.6 5.5	
6.650	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	5.6 5.2	
7.600	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	5.6 3.9	
8.312	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	5.6 2.7	
8.550	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	5.6 2.2	
8.665	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	5.6 2.0	
9.425	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	0.0 0.0	
9.500	3.08 3.08	3.08 3.08	1.57	7.73 7.73	g	9.42 9.42			9.42 9.42	g	0.0 0.0	

Shear reinforcement

The tensile splitting reinforcement is not considered.

required reinforcement

Ana.

decisive analysis

 a_{sv} [cm²/m] Stirrups - double-shear

s

linear shear design

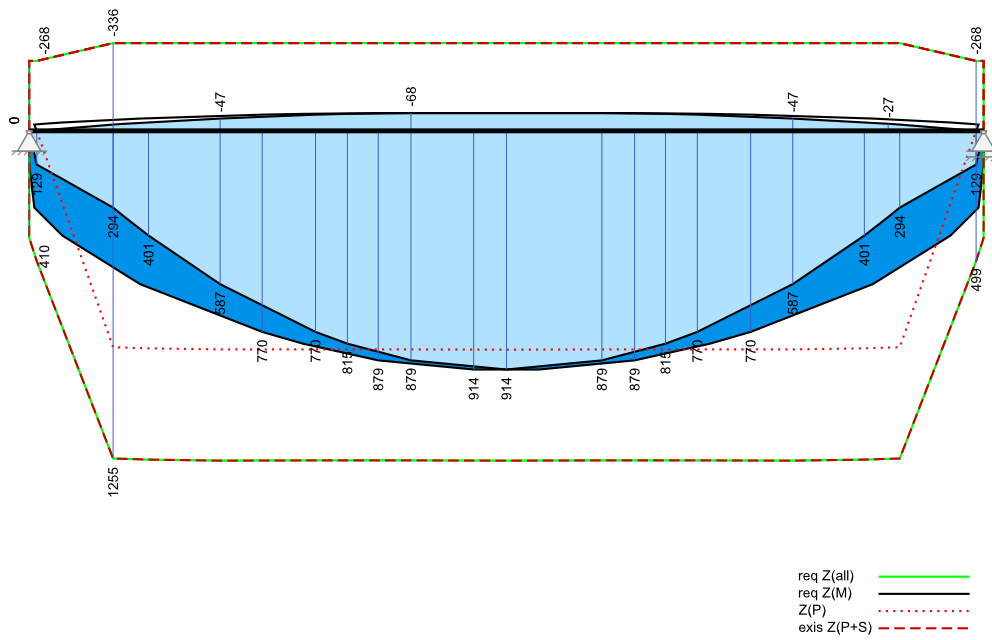
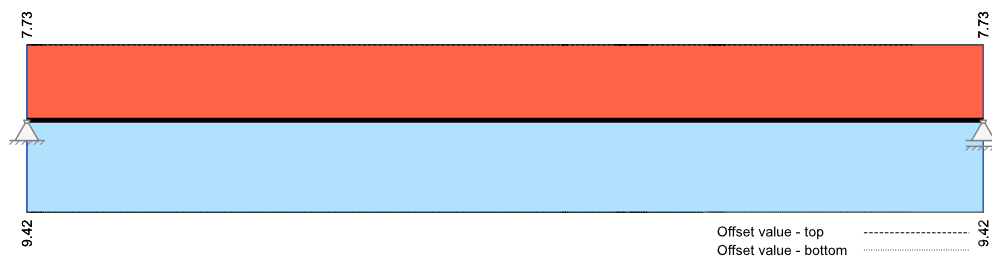
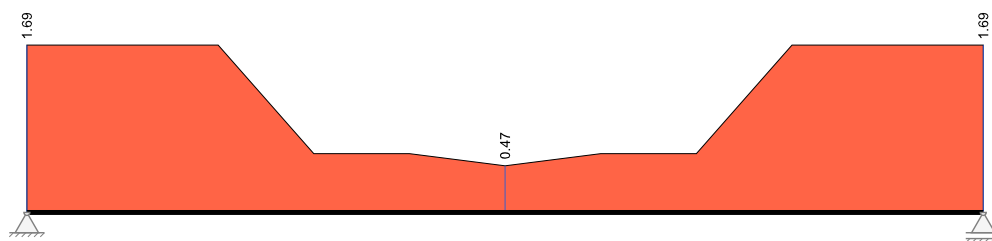
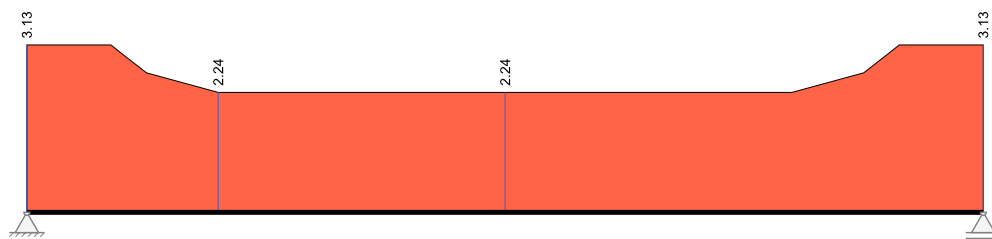
 a_{st} [cm²/m] Torsion stirrups - single-shear

k

Shear design - Buckling stability

 Σa_{sw} [cm²/m] Total number of stirrups - double-shear $a_{sf,o(u)}$ [cm²/m] Flange connection reinforcement, top and bottom $a_{sw,o(u)}$ [cm²/m] Torsion stirrups in the chord at top and bottom, double-shear

x [m]	Web				Top chord				Bottom chord	
	a_{sv}	a_{st}	Σa_{sw}	Ana.	$a_{sf,o}$	$a_{sw,o}$	$a_{sf,u}$	$a_{sw,u}$		
0.000	3.13		3.13	s	1.69					
0.075	3.13		3.13	s	1.69					
0.835	3.13		3.13	s	1.69					
0.950	2.95		2.95	s	1.69					
1.188	2.61		2.61	s	1.69					
1.900	2.24		2.24	s	1.69					
2.850			2.24	s	0.59					
3.167			2.24	s	0.59					
3.800			2.24	s	0.59					
4.750			2.24	s	0.47					
5.700			2.24	s	0.59					
6.333			2.24	s	0.59					
6.650			2.24	s	0.59					
7.600	2.24		2.24	s	1.69					
8.312	2.61		2.61	s	1.69					
8.550	2.95		2.95	s	1.69					
8.665	3.13		3.13	s	1.69					
9.425	3.13		3.13	s	1.69					
9.500	3.13		3.13	s	1.69					

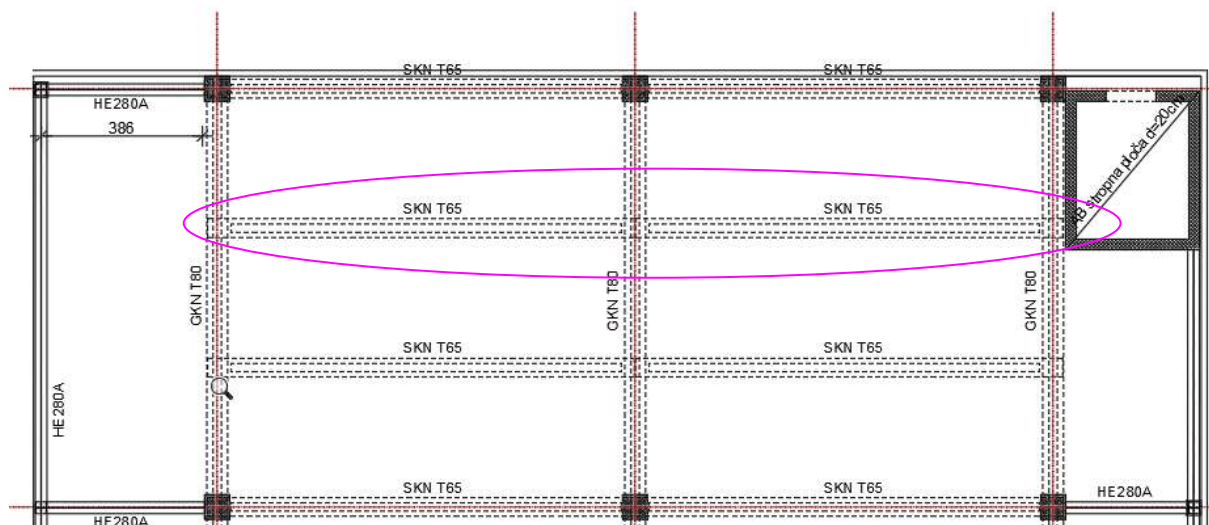
Required longitudinal reinforcement [cm²]Required flange connection reinforcement [cm²/m]Required stirrups - web [cm²/m] (The tensile splitting reinforcement is not considered.)

Material consumption

Material		Volume [m³]	Weight [kg]
Concrete - precast member	C40/50	2.090	5225
Concrete - in-situ concrete slab			
Reinforcing steel - Total	B500S	0.022	173
Reinf. steel - Longitudinal reinforcement	B500S	0.019	151
Reinforcing steel - Stirrups	B500S	0.002	18
Reinf. steel - Flange conn. reinforcement	B500S	0.001	4
Reinf. steel - Additions in the shear joint	B500S	-	-
Prestressing steel - stressing bed	ST1660/1860	0.005	42
Prestressing steel - post-tensioning			

Theoretical material consumption of the design results without structural reinforcement, additions and lap lengths. Not intended for a determination of the mass.

3.2. Sekundarni nosači T65



$$L=10,0\text{m}$$

$$a=3,5\text{m} \dots \text{raster}$$

$$\Delta g=1,3\text{kN/m}^2$$

$$q=0,75\text{kN/m}^2 \dots \text{pokretno}$$

$$A_c=0,18\text{m}^2$$

$$g=4,5\text{kN/m}^2$$

$$C40/50$$

$$q_{ed} = ((1,3 \times 3,5) + 4,5) \times 1,35 + (0,75 \times 3,5) \times 1,5 =$$

$$q_{ed} = 12,25 + 4,0 = 16,25\text{kN/m}^2 \dots \text{odabrano} \dots \mathbf{16,5\text{kN/m}^2}$$

$$M_{ed} = 16,5 \times 10,0^2 / 8 = \mathbf{206,25\text{kNm}}$$

$$A_s = (20625,0) / (43,48 \times 0,95 \times 61,0) = \mathbf{8,2\text{cm}^2}$$

$$\mu_{ed} = (20625,0) / (45,0 \times 61,0^2 \times 2,3) = \mathbf{0,05 < 0,25}$$

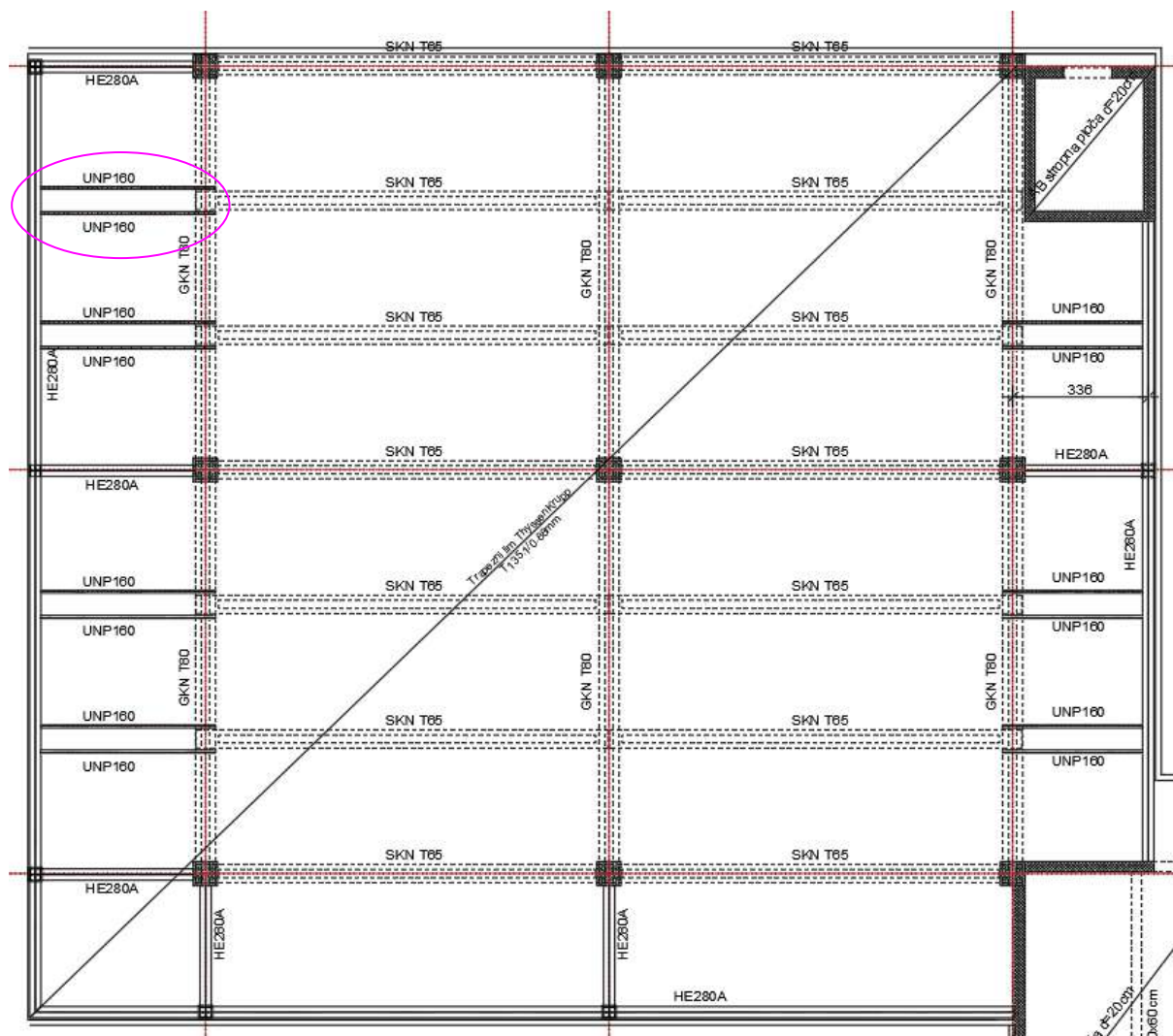
Materijal

- AB konstrukcija C40/50

- Čelik za armiranje B500B

Proračun krovne čelične konstrukcije

3.3. Rubni nosač krova



$$\Delta g = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$q = 0,75 \text{ kN/m}^2 \dots \text{pokretno}$$

$$q_{ed} = ((1,3 + 0,5_{\text{(snijeg)}})) \times 3,15 + 0,16_{\text{(težina profila)}} =$$

$$q_{ed} = 6,05 \text{ kN/m}$$

Čelični profil: UNP160 (jedan par profila)

- raster: $a = 5,0 \text{ m}$

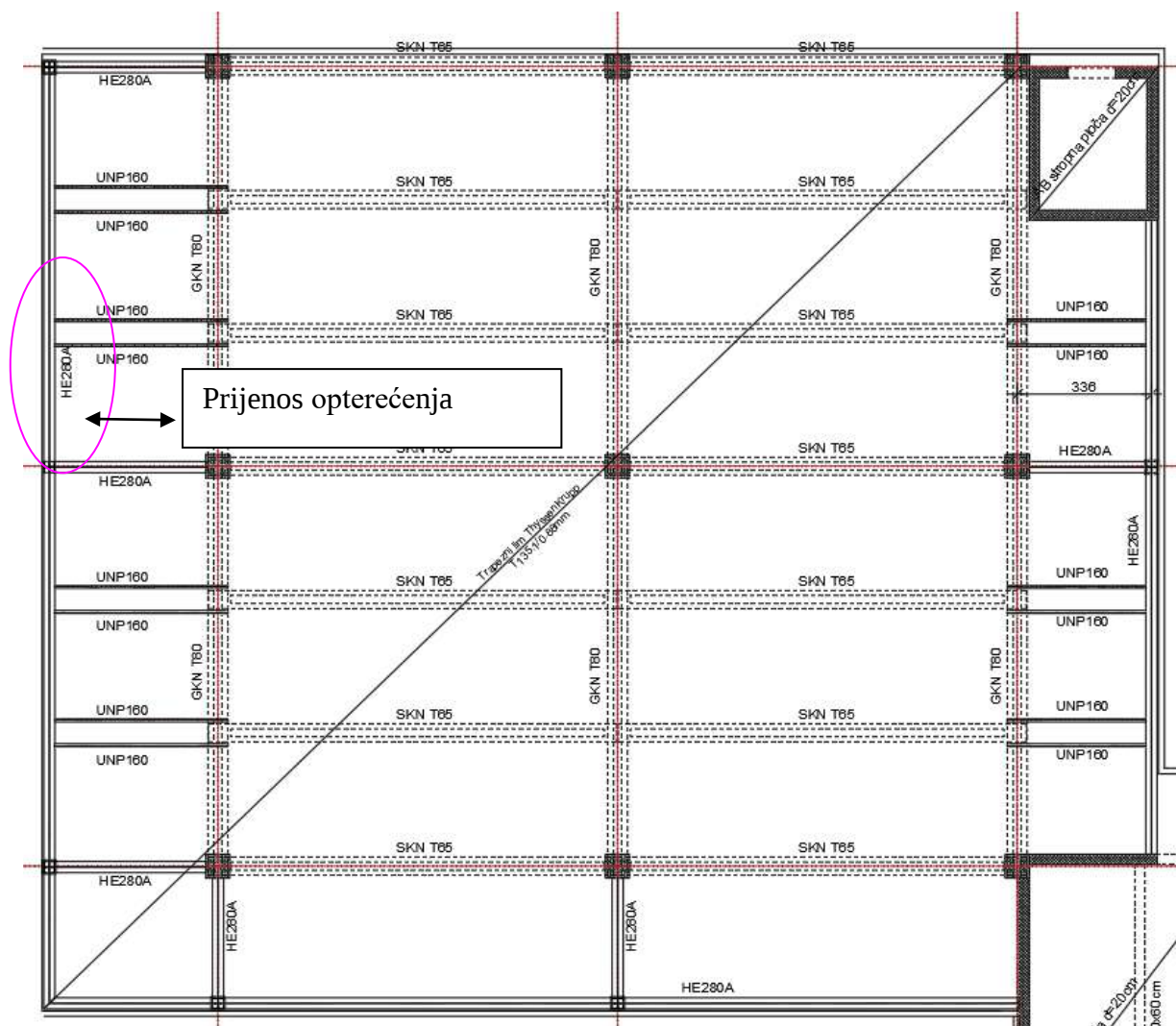
$$I/300 = 425/300 = 1,4 \text{ cm}$$

$$I = 925,0 \text{ cm}^3$$

$$I_{pot} = (5 \times 6,05 \times 425^4) / (384 \times E_s \times 1,4) = 874,0 \text{ cm}^3 \dots 874,0 \text{ cm}^3 / (2) = 437 \text{ cm}^3$$

$$I_{pot} = 437 \text{ cm}^3 < I = 925,0 \text{ cm}^3$$

3.4. Rubni nosač krova



$$\Delta g = 1,3 \text{ kN/m}^2$$

$$q = 0,75 \text{ kN/m}^2 \dots \text{pokretno}$$

$$q_{ed} = ((1,3 \times 0,5)) \times 2,5 + 0,85 =$$

$$q_{ed} = 5,35 \text{ kN/m}^2$$

Čelični profil: HEA260

-raster: $a = 2,5 \text{ m}$

$$I/300 = 425/300 = 3,0 \text{ cm}$$

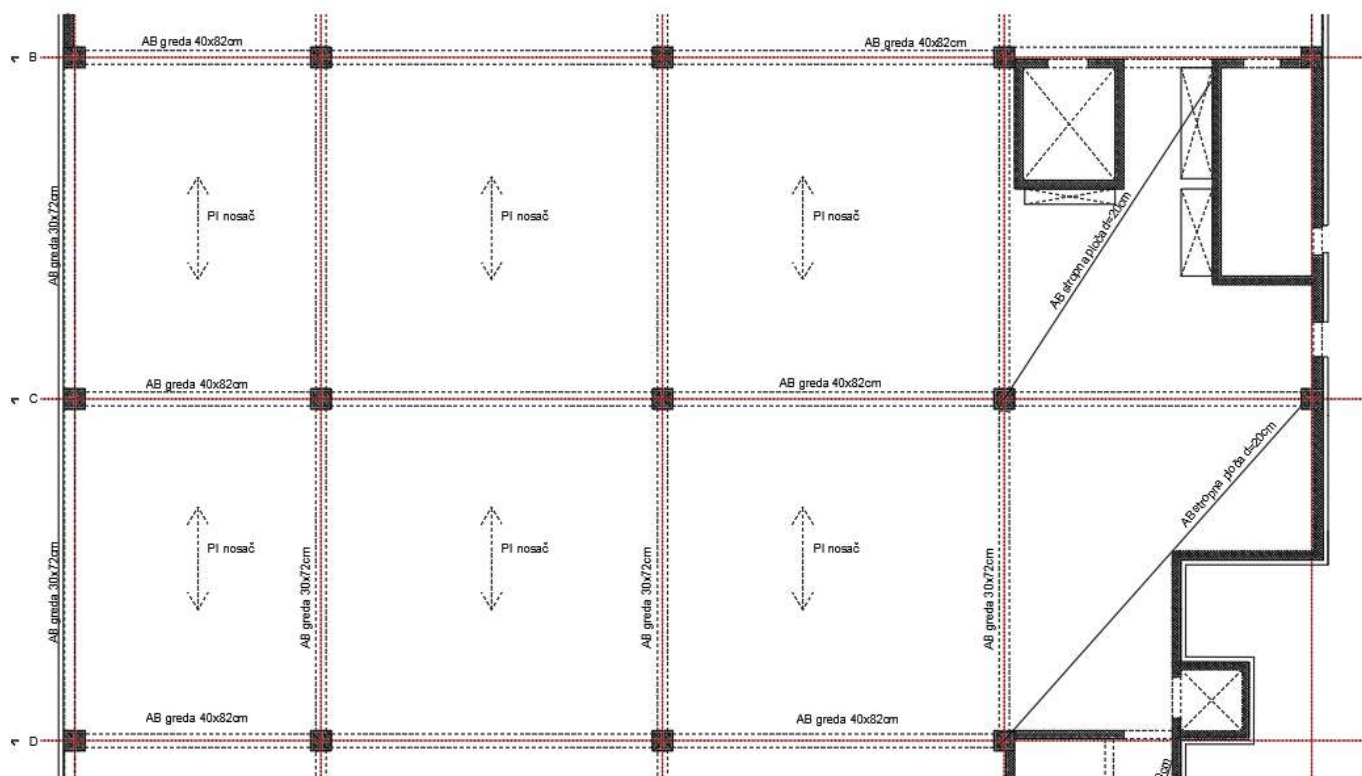
$$I = 31310,0 \text{ cm}^3$$

$$I_{pot} = (5 \times 5,35 \times 985^4) / (384 \times E_s \times 3,0) = 10408,0 \text{ cm}^3$$

$$I_{pot} = 10\,408,0 \text{ cm}^3 < I = 31\,310,0 \text{ cm}^3$$

Odabrano..... HEA260

3.5. Dimenzioniranje stropne ploče- Π nosači (P+K1+K2)



Dimenzioniranje Π nosača

- ploča 5cm... $0,05 \times 25 = 1,25 \text{ kN/m}^2$
- rebro ($0,14 \times 0,5 \times 25$)/1,3 = $1,35 \text{ kN/m}^2$

$$\Delta g = 2,6 \text{ kN/m}^2$$

- tlačna ploča 12cm... $0,12 \times 25 = 3,0 \text{ kN/m}^2$
- glazura 5cm..... $0,305 \times 24 = 1,2 \text{ kN/m}^2$

$$\Delta g = 4,2 \text{ kN/m}^2$$

$$\Sigma \Delta g = 6,8 \text{ kN/m}^2$$

-opterećenje jednog rebra:

$$\Delta g = 6,8 \times 1,3 = 8,85 \text{ kN/m'}$$

$$\Delta q = 6,8 \times 1,3 = 5,2 \text{ kN/m'}$$

Π nosača-rebro konzola

$$\underline{L=9,95\text{kN/m'}}$$

$$\Delta g=9,0\text{kN/m'}$$

$$\Delta g=5,5\text{kN/m'}$$

-proračun konzolice

$$Q_{ed}=(9,0 \times 1,35) \times (9,95/2) + 5,5 \times 1,5 \times 9,95/2 = 101,5\text{kN}$$

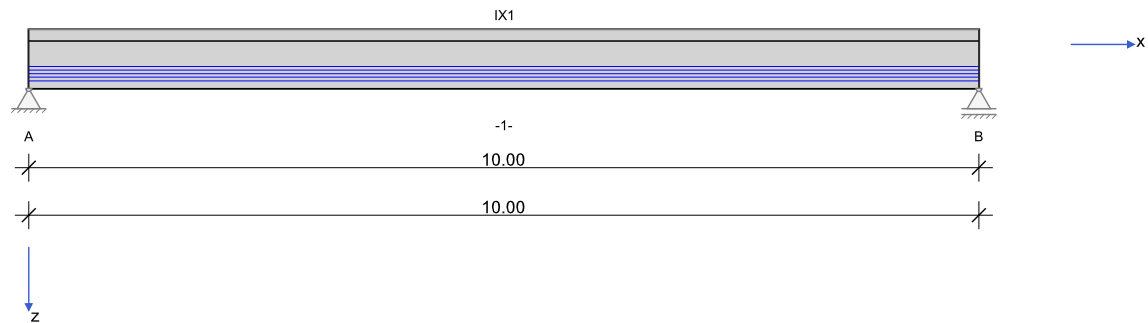
$$\underline{d=14,0\text{cm}}$$

C40/50

$$V_{ed} \leq 0,5 \times 14,0 \times 14,0 \times 0,504 \times 2,6 = 128,4\text{kN}$$

$$V_{ed} = 101,5\text{kN} < 128,4\text{kN}$$

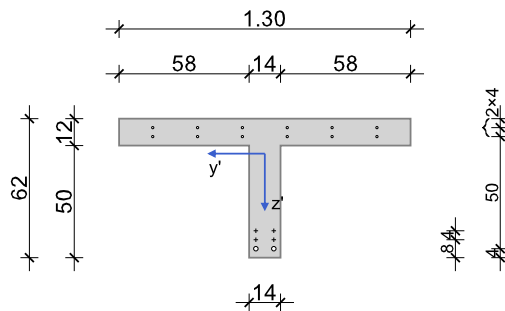
System information



Cross-section geometry

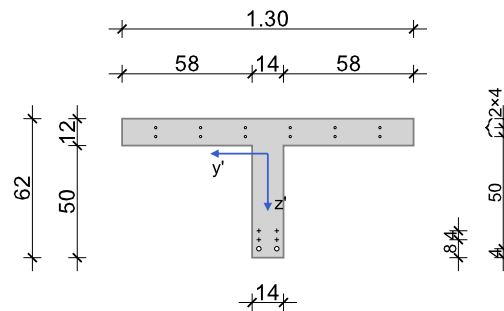
IX1

x=0.00 m, M=1:40



IX1

x=10.00 m, M=1:40



Precast member (C40/50)

Geometry - pre-cast member

Cross-section	b_w [cm]	h_w [cm]	b_o [cm]	d_o [cm]	b_u [cm]	d_u [cm]	A_c [cm ²]	I_y [cm ⁴]	z_s [cm]
IX1	14.0	62.0	130.0	12.0	14.0		2260.0	628890	15.6
Length [m]	Cross-section								
10.00	IX1								

Material

Concrete

E_{cm}	mean elastic modulus	γ	Unit weight
ν	Lateral deformation coefficient	α_T	Temperature coefficient
f_{ck}	characteristic cylinder compressive strength	ϵ_{c2}	Concrete compressive strain under the maximum stress
f_{cm}	Mean value of the concrete compressive strength	ϵ_{cu2}	calculational failure strain
f_{cd}	Design value of the concrete compressive strength	α_{cc}	Long-term effect on the concrete compressive strength
f_{ctm}	Mean value of the centric concrete tensile strength	α_{ct}	Long-term effect on the concrete tensile strength
γ_c	Partial safety factor - Concrete		

Concrete	E_{cm} [N/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	f_{cd} [N/mm ²]	ϵ_{c2} [‰]	Surcharge	γ_c	α_{cc}	γ [kN/m ³]
	ν	f_{cm} [N/mm ²]	f_{ctm} [N/mm ²]	ϵ_{cu2} [‰]	Cement		α_{ct}	α_T [1/K]
C40/50	35200	40.0	22.7	-2.0	Quarzit	1.50	0.85	25.0
	0.20	48.0	3.5	-3.5	32,5 R		0.85	1.0E-05

Reinforcing steel

E_s	Elasticity modulus	γ	Unit weight
f_{yk}	characteristic value of the yield strength	ϵ_{ud}	Yield strength for the design value
f_{tk}	characteristic value of the tensile strength	Ductility	Assignment to the ductility class
f_{yd}	Design value of the yield strength	Hardening	Consideration of the hardening
γ_s	Partial safety factor - Reinforcing steel	$\Delta\sigma_{RSK d\leq 28}$	Fatigue stress range (N*) for $d \leq 28$ mm
		$\Delta\sigma_{RSK d>28}$	Fatigue stress range (N*) for $d > 28$ mm

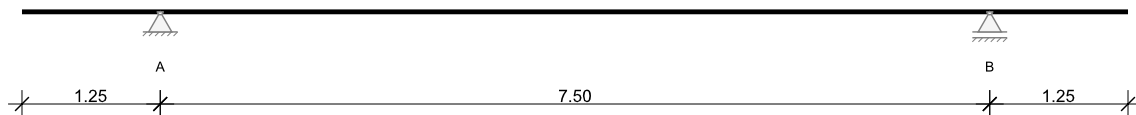
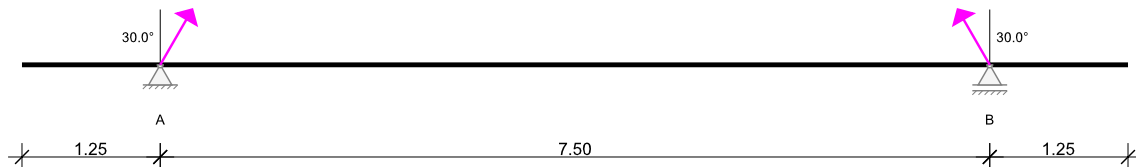
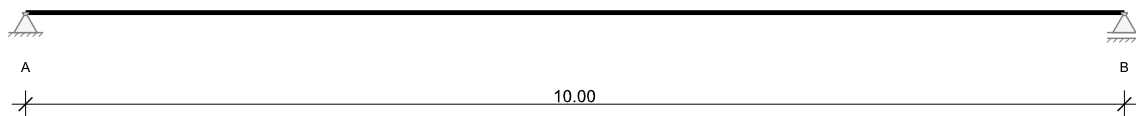
Reinforcing steel	E_s [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²] f_{tk} [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	ϵ_{ud} [‰]	Ductility Hardening	γ_s	$\Delta\sigma_{RSK d\leq 28}$ $\Delta\sigma_{RSK d>28}$	γ [kN/m ³]
B500S	200000	500 540	435	25.0	B (high) yes	1.15	175.0 145.0	78.5

Prestressing steel

The inclining branch of the stress-strain-curve is considered according to 3.3.6 (7).

Timeline

Timeline in days	Nw	Precast member	$f_{cm}(t)$ [N/mm ²]	$E_{cm}(t)$ [N/mm ²]	Concrete age	Support condition
Dead load / Prestressing 1	yes	-	33.6 *	31771	5	Factory support
Transport	no	20	45.9	34720	-	Transportation support
Assembly	yes	21	46.2	34794	21	Mounting support
Finishing loads / Live loads	yes	30	48.0	35200	30	Final support
too	yes	36500	48.0	35200	36500	Final support

Support conditions**Factory support:****Mounting support:****Final support:****Reinforcement specification****Minimum requirements - concrete cover**

Exposure class			Reinforcement [mm]			Requirement	Prestressing steel [mm]			Concrete strength
Position	Expo.	c_{min}	Δc_{dev}	c_{nom}	c_{VL}	class	c_{min}	Δc_{dev}	c_{nom}	
Top	XC1	20	5	25	25	S3	31	5	36	C25/30
Bottom	XC1	20	5	25	25	S3	31	5	36	C25/30

Longitudinal reinforcement

Posi.	Amount	ϕ_s [mm]	A_s [cm ²]	variable	e [cm]	z [cm]	z from refer.	x_a [m]	x_e [m]
1	2	10	1.57	var	100.0	4.0	TE precast member	0.000	10.000
2	4	10	3.14	var	20.0	4.0	TE precast member	0.000	10.000
3	4	10	3.14	fix	20.0	4.0	BE top flange	0.000	10.000
4	2	10	1.57	fix	100.0	4.0	BE top flange	0.000	10.000
5	2	20	6.28	var	8.0	4.0	BE precast member	0.000	10.000

Prestressing reinforcement*pre-tensioning*

Posi.	Type	n_p	A_p [cm ²]	ΣA_p [cm ²]	ϕ_p [mm]	ζ	e [cm]	z_p Referen	z_p [cm]	P_{max} [kN]	σ_{pmax} [N/mm ²]	Stripping		
												n_p	left	right
a	ST1660/1860	2	1.40	2.80	12.5	0.60	8.0	BE	8.0	140.0	1000	0	0.000	0.000
b	ST1660/1860	2	1.40	2.80	12.5	0.60	8.0	BE	12.0	140.0	1000	0	0.000	0.000
c	ST1660/1860	0	1.40	0.00	12.5	0.60	7.6	BE	15.6	0.0	0	0	0.000	0.000
d	ST1660/1860	0	1.40	0.00	12.5	0.60	3.8	BE	19.4	0.0	0	0	0.000	0.000

Auftrag:

Position:

Bauteil:

Posi.	Type	n_p	A_p [cm ²]	ΣA_p [cm ²]	$\varnothing_p$ [mm]	ζ	e [cm]	z_p Referen ce	z_p [cm]	P_{max} [kN]	σ_{pmax} [N/mm ²]	Stripping		
												n_p	left	right
e	ST1660/1860	0	1.40	0.00	12.5	0.60	7.6	BE	23.2	0.0	0	0	0.000	0.000

Loading

FLS Fatigue load case is multiplied by a dynamic increase factor in the FLS.

Superposition Mathematical operator for the superposition of load cases.

and Load case is always considered

and min/max Load case is added to a minimum or maximum of the internal forces depending on the sign

or min/max Load cases with the same action type exclude each other

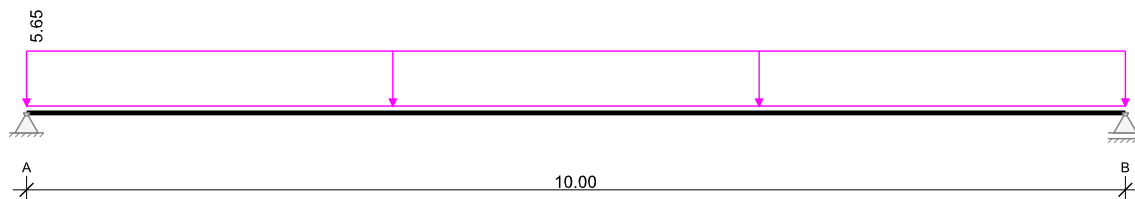
Load cases

LC	Type of action	Name	FLS	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Superposition
0	Dead load (precast segment)			1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	and
2	Prestressing (precast segment)			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	and
3	Permanent load	Ausbauast		1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	and
4	Additional load	Installation		1.50	0.00	0.80	0.70	0.50	and min./max.
5	Snow load	S		1.50	0.00	0.50	0.20	0.00	and min./max.
6	wind load	w1,z,y		1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	or min./max.
7	wind load (Construction state)	w2,y		1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	or min./max.

Load case 0 (Dead load - precast member):

x_a [m]	x_e [m]	q_{za} [kN/m]	q_{ze} [kN/m]
0.000	10.000	5.65	5.65

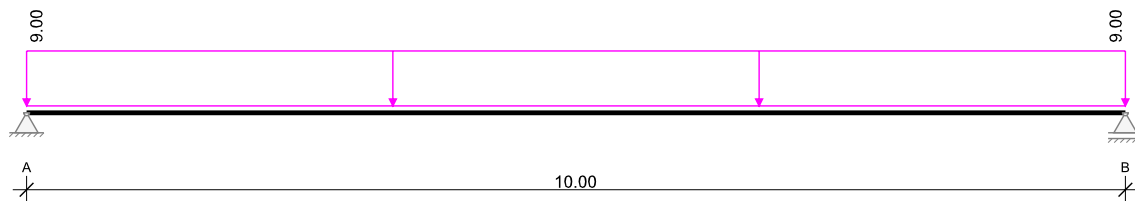
Dead load



Dead load

Load case 3 (Ausbauast):

Loads in z-direction

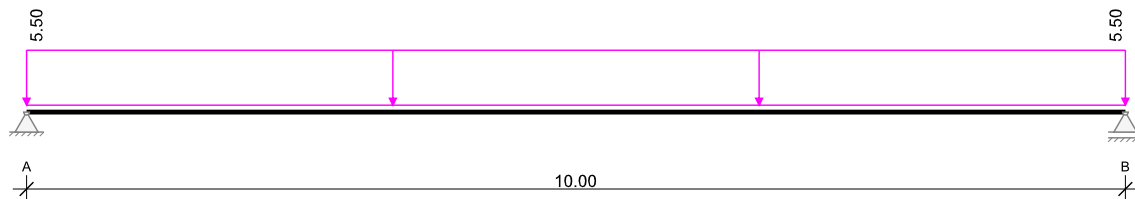


Loading in XZ plane

Type	Reference	LR	a to the origin [m]	q_L / m_L [kN/m, kNm/m]	q_R / m_R [kN/m, kNm/m]	e_y [cm]	e_z [cm]	e_z Referen ce	Length [m]	b_L [m]	b_R [m]
Line load	Girder	z	0.000	9.00	9.00		0.0	OK	10.000		

Load case 4 (Installation):

Loads in z-direction



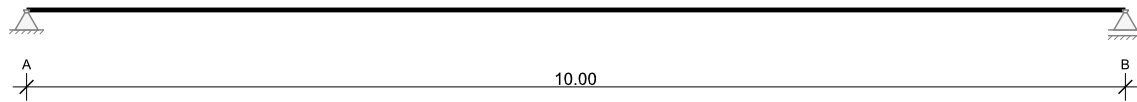
Loading in XZ plane

Type	Reference	LR	a to the origin [m]	q_L / m_L [kN/m, kNm/m]	q_R / m_R [kN/m, kNm/m]	e_y [cm]	e_z [cm]	e_z Referen ce	Length [m]	b_L [m]	b_R [m]
Line load	Girder	z	0.000	5.50	5.50		0.0	OK	10.000		

Auftrag:

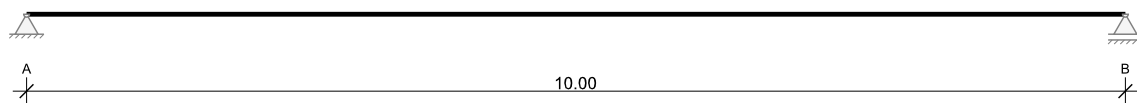
Position:

Bauteil:

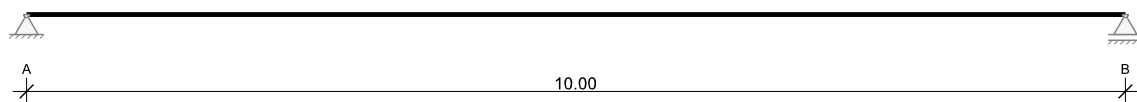
Load case 5 (S):*Loads in z-direction*

Loading in XZ plane

Type	Reference	LR	a to the origin [m]	qL / mL [kN/m, kNm/m]	qR / mR [kN/m, kNm/m]	e _y [cm]	e _z [cm]	e _z Referen ce	Length [m]	b _L [m]	b _R [m]
Line load	Girder	z	0.000				0.0	OK	10.000		

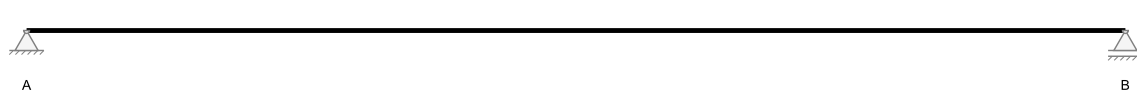
Load case 6 (W1,z,y):*Loads in z-direction*

Loading in XZ plane

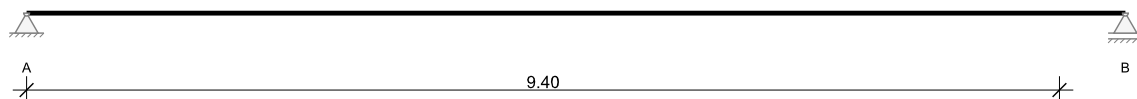
Loads in y-direction

Loading in XY plane

Type	Reference	LR	a to the origin [m]	qL / mL [kN/m, kNm/m]	qR / mR [kN/m, kNm/m]	e _y [cm]	e _z [cm]	e _z Referen ce	Length [m]	b _L [m]	b _R [m]
Line load	Girder	z	0.000				0.0	OK	10.000		
Line load	Girder	y	0.000				0.0	OK	10.000		

Load case 7 (W2,y):*Loads in z-direction*

Loading in XZ plane

Loads in y-direction

Loading in XY plane

Type	Reference	LR	a to the origin [m]	qL / mL [kN/m, kNm/m]	qR / mR [kN/m, kNm/m]	e _y [cm]	e _z [cm]	e _z Referen ce	Length [m]	b _L [m]	b _R [m]
Line load	Beam, left 1	y	0.000				0.0	Neutra l axis	9.400		

Results

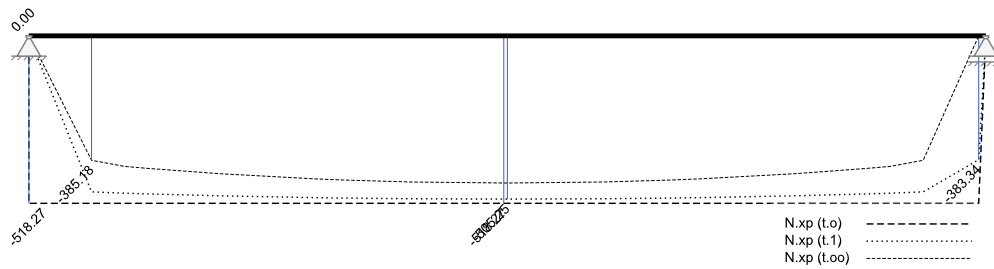
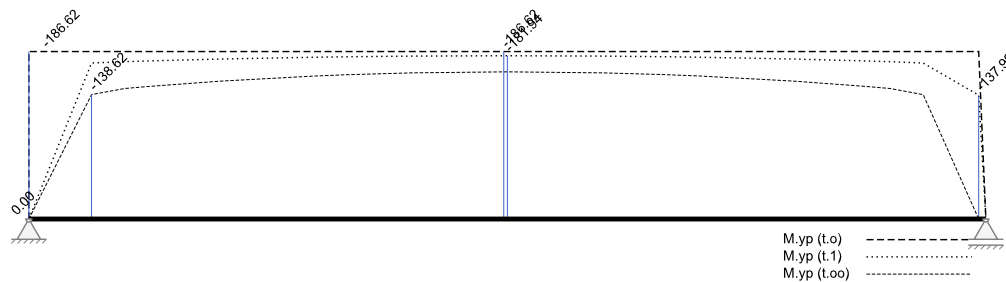
Prestressing

Legend - Prestressing forces

Reference height	TE cross-section at $x = 0.000$	P_{m0}	Mean value of the prestressing force without CSR
z_p	Tendon layer height to the reference height	$\Delta P_{\Delta i, t0}$	Losses from concrete strain at the time t_0
z_s	Neutral axis position to the reference height	$\Delta P_{CSR, t1}$	CSR losses at time t_1
Lever arm	Tendon layer height - neutral axis position	$\Delta P_{CSR, t\infty}$	CSR losses at time $t\infty$
Angle	Tendon inclination	0.0 %	Short-term relaxation for heat treatment
Radius	of the tendon curvature		

Prestressing stress resultants (time-dependent)

(x,y,z),dir	statically determined stress resultants				(x,y,z),p	Total stress resultants		
x [m]	Time [days]	N _{x,dir} [kN]	V _{z,dir} [kN]	M _{y,dir} [kNm]	N _{x,p} [kN]	V _{z,p} [kN]	M _{y,p} [kNm]	
0.000	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	36500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
0.655	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	-482.8	0.0	-173.8	-482.8	0.0	-173.8	
	36500	-385.2	0.0	-138.6	-385.2	0.0	-138.6	
1.000	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	-487.0	0.0	-175.3	-487.0	0.0	-175.3	
	36500	-404.0	0.0	-145.4	-404.0	0.0	-145.4	
1.250	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	-489.2	0.0	-176.2	-489.2	0.0	-176.2	
	36500	-410.3	0.0	-147.7	-410.3	0.0	-147.7	
2.000	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	-495.0	0.0	-178.3	-495.0	0.0	-178.3	
	36500	-426.7	0.0	-153.6	-426.7	0.0	-153.6	
3.000	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	-500.7	0.0	-180.3	-500.7	0.0	-180.3	
	36500	-442.7	0.0	-159.4	-442.7	0.0	-159.4	
3.333	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	-502.1	0.0	-180.8	-502.1	0.0	-180.8	
	36500	-446.6	0.0	-160.8	-446.6	0.0	-160.8	
4.000	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	-504.1	0.0	-181.5	-504.1	0.0	-181.5	
	36500	-452.3	0.0	-162.9	-452.3	0.0	-162.9	
5.000	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	-505.3	0.0	-181.9	-505.3	0.0	-181.9	
	36500	-455.4	0.0	-164.0	-455.4	0.0	-164.0	
6.000	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	-504.1	0.0	-181.5	-504.1	0.0	-181.5	
	36500	-452.3	0.0	-162.9	-452.3	0.0	-162.9	
6.667	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	-502.1	0.0	-180.8	-502.1	0.0	-180.8	
	36500	-446.6	0.0	-160.8	-446.6	0.0	-160.8	
7.000	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	-500.7	0.0	-180.3	-500.7	0.0	-180.3	
	36500	-442.7	0.0	-159.4	-442.7	0.0	-159.4	
8.000	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	-495.0	0.0	-178.3	-495.0	0.0	-178.3	
	36500	-426.7	0.0	-153.6	-426.7	0.0	-153.6	
8.750	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	-489.2	0.0	-176.2	-489.2	0.0	-176.2	
	36500	-410.3	0.0	-147.7	-410.3	0.0	-147.7	
9.000	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	-487.0	0.0	-175.3	-487.0	0.0	-175.3	
	36500	-404.0	0.0	-145.4	-404.0	0.0	-145.4	
9.345	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	-482.8	0.0	-173.8	-482.8	0.0	-173.8	
	36500	-385.2	0.0	-138.6	-385.2	0.0	-138.6	
9.925	5	-518.3	0.0	-186.6	-518.3	0.0	-186.6	
	30	-383.3	0.0	-138.0	-383.3	0.0	-138.0	
	36500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Normal forces N_x [kN]Bending moments M_y [kNm]

Prestressing - strains

Posi.	Length [m]	Concrete strain [mm]						Prestressing steel strain [mm]					
		Tendon start			Tendon end			Tendon start			Tendon end		
		Prest.	Discharg e	Post-ten.	Prest.	Discharg e	Post-ten.	Prest.	Discharg e	Post-ten.	Prest.	Discharg e	Post-ten.
a	10.000	0.3						51.3					
b	10.000	0.3						51.3					

Support forces

Support - final state		A									
LC	EXTR	A_x	A_z	M_x	M_y	B_x	B_z	M_x	M_y		
No. / Name		[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]		
0		0.00	28.25	0.00	0.00	0.00	28.25	0.00	0.00		
3		0.00	45.00	0.00	0.00	0.00	45.00	0.00	0.00		
4		0.00	27.50	0.00	0.00	0.00	27.50	0.00	0.00		
Sum G		0.00	73.25	0.00	0.00	0.00	73.25	0.00	0.00		
Zusatzlast	max Az	0.00	27.50	0.00	0.00	0.00	27.50	0.00	0.00		
EQU (design)	min Az	0.00	65.93	0.00	0.00	0.00	65.93	0.00	0.00		
GK (design)	max Az	0.00	140.14	0.00	0.00	0.00	140.14	0.00	0.00		
GK (design)	min Az	0.00	73.25	0.00	0.00	0.00	73.25	0.00	0.00		

Deformations

Load case 0: Dead load (precast segment) (Factory support)

x L/R	d_x	d_z	r_y	r_x
[m]	[mm]	[mm]	[1000]	[1000]
0.000	0.00	-0.51	-0.405	0.000
0.075	0.00	-0.48	-0.405	0.000
0.655	0.00	-0.24	-0.406	0.000
1.000	0.00	-0.10	-0.410	0.000
1.250 L	0.00	0.00	-0.414	0.000
1.250 R	0.00	0.00	-0.414	0.000
2.000	0.00	0.31	-0.403	0.000
3.000	0.00	0.68	-0.316	0.000
3.333	0.00	0.78	-0.273	0.000
4.000	0.00	0.93	-0.172	0.000
5.000	0.00	1.02	0.000	0.000
6.000	0.00	0.93	0.172	0.000
6.667	0.00	0.78	0.273	0.000
7.000	0.00	0.68	0.316	0.000
8.000	0.00	0.31	0.403	0.000
8.750 L	0.00	0.00	0.414	0.000
8.750 R	0.00	0.00	0.414	0.000
9.000	0.00	-0.10	0.410	0.000

Auftrag:

Position:

Bauteil:

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
9.345	0.00	-0.24	0.406	0.000
9.400	0.00	-0.26	0.406	0.000
9.925	0.00	-0.48	0.405	0.000
10.000	0.00	-0.51	0.405	0.000

Load case 2: Prestressing (precast segment) (Factory support)

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000	0.09	5.11	4.670	0.000
0.075	0.08	4.76	4.600	0.000
0.655	0.04	2.25	4.058	0.000
1.000	0.02	0.90	3.736	0.000
1.250	0.00	0.00	3.502	0.000
2.000	-0.05	-2.36	2.802	0.000
3.000	-0.13	-4.70	1.868	0.000
3.333	-0.15	-5.27	1.557	0.000
4.000	-0.20	-6.10	0.934	0.000
5.000	-0.27	-6.57	0.000	0.000
6.000	-0.34	-6.10	-0.934	0.000
6.667	-0.39	-5.27	-1.557	0.000
7.000	-0.42	-4.70	-1.868	0.000
8.000	-0.49	-2.36	-2.802	0.000
8.750	-0.54	0.00	-3.502	0.000
9.000	-0.56	0.90	-3.736	0.000
9.345	-0.58	2.25	-4.058	0.000
9.400	-0.59	2.47	-4.109	0.000
9.925	-0.63	4.76	-4.600	0.000
10.000 L	-0.63	5.11	-4.670	0.000

Load case 0: Dead load (precast segment) (Assembly)

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000	-0.07	-0.53	-0.424	0.000
0.075	-0.07	-0.50	-0.424	0.000
0.655	-0.07	-0.25	-0.426	0.000
1.000	-0.07	-0.11	-0.429	0.000
1.250 L	0.00	0.00	-0.433	0.000
1.250 R	0.00	0.00	-0.433	0.000
2.000	-0.07	0.33	-0.414	0.000
3.000	-0.07	0.70	-0.323	0.000
3.333	-0.07	0.80	-0.280	0.000
4.000	-0.07	0.96	-0.180	0.000
5.000	-0.08	1.06	-0.011	0.000
6.000	-0.08	0.98	0.157	0.000
6.667	-0.08	0.84	0.257	0.000
7.000	-0.08	0.75	0.300	0.000
8.000	-0.08	0.39	0.391	0.000
8.750 L	-0.17	0.00	0.411	0.000
8.750 R	-0.17	0.00	0.411	0.000
9.000	-0.08	-0.02	0.406	0.000
9.345	-0.08	-0.16	0.403	0.000
9.400	-0.08	-0.18	0.403	0.000
9.925	-0.08	-0.39	0.402	0.000
10.000	-0.08	-0.42	0.402	0.000

Load case 2: Prestressing (precast segment) (Assembly)

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000	0.58	4.71	4.302	0.000
0.075	0.58	4.39	4.238	0.000
0.655	0.54	2.08	3.744	0.000
1.000	0.52	0.84	3.450	0.000
1.250	0.00	0.00	3.236	0.000
2.000	0.45	-2.19	2.597	0.000
3.000	0.39	-4.36	1.744	0.000
3.333	0.36	-4.89	1.460	0.000
4.000	0.32	-5.68	0.891	0.000
5.000	0.25	-6.14	0.038	0.000
6.000	0.19	-5.75	-0.814	0.000
6.667	0.15	-5.02	-1.383	0.000
7.000	0.12	-4.51	-1.667	0.000

Auftrag:

Position:

Bauteil:

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
8.000	0.06	-2.42	-2.520	0.000
8.750	0.57	0.00	-3.160	0.000
9.000	-0.01	0.53	-3.373	0.000
9.345	-0.03	1.74	-3.667	0.000
9.400	-0.04	1.95	-3.714	0.000
9.925	-0.07	4.01	-4.162	0.000
10.000 L	-0.07	4.33	-4.226	0.000

Load case 7: W2,y (Assembly)

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
0.075	0.00	0.00	0.000	0.000
0.655	0.00	0.00	0.000	0.000
1.000	0.00	0.00	0.000	0.000
1.250	0.00	0.00	0.000	0.000
2.000	0.00	0.00	0.000	0.000
3.000	0.00	0.00	0.000	0.000
3.333	0.00	0.00	0.000	0.000
4.000	0.00	0.00	0.000	0.000
5.000	0.00	0.00	0.000	0.000
6.000	0.00	0.00	0.000	0.000
6.667	0.00	0.00	0.000	0.000
7.000	0.00	0.00	0.000	0.000
8.000	0.00	0.00	0.000	0.000
8.750	0.00	0.00	0.000	0.000
9.000	0.00	0.00	0.000	0.000
9.345	0.00	0.00	0.000	0.000
9.400	0.00	0.00	0.000	0.000
9.925	0.00	0.00	0.000	0.000
10.000	0.00	0.00	0.000	0.000

Load case 0: Dead load (precast segment)

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	-1.063	0.000
0.075	0.00	0.08	-1.063	0.000
0.655	0.00	0.70	-1.037	0.000
1.000	0.00	1.05	-1.004	0.000
1.250	0.00	1.30	-0.972	0.000
2.000	0.00	1.99	-0.842	0.000
3.000	0.00	2.72	-0.604	0.000
3.333	0.00	2.91	-0.512	0.000
4.000	0.00	3.19	-0.315	0.000
5.000	0.00	3.34	0.000	0.000
6.000	0.00	3.19	0.315	0.000
6.667	0.00	2.91	0.512	0.000
7.000	0.00	2.72	0.604	0.000
8.000	0.00	1.99	0.842	0.000
8.750	0.00	1.30	0.972	0.000
9.000	0.00	1.05	1.004	0.000
9.345	0.00	0.70	1.037	0.000
9.925	0.00	0.08	1.063	0.000
10.000 L	0.00	0.00	1.063	0.000

Load case 2: Prestressing (precast segment)

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	4.215	0.000
0.075	0.00	-0.31	4.152	0.000
0.655	-0.04	-2.58	3.663	0.000
1.000	-0.07	-3.79	3.372	0.000
1.250	-0.08	-4.61	3.161	0.000
2.000	-0.13	-6.74	2.529	0.000
3.000	-0.20	-8.85	1.686	0.000
3.333	-0.22	-9.37	1.405	0.000
4.000	-0.26	-10.12	0.843	0.000
5.000	-0.33	-10.54	0.000	0.000
6.000	-0.39	-10.12	-0.843	0.000
6.667	-0.43	-9.37	-1.405	0.000
7.000	-0.46	-8.85	-1.686	0.000

Auftrag:

Position:

Bauteil:

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
8.000	-0.52	-6.74	-2.529	0.000
8.750	-0.57	-4.61	-3.161	0.000
9.000	-0.59	-3.79	-3.372	0.000
9.345	-0.61	-2.58	-3.663	0.000
9.400	-0.61	-2.38	-3.709	0.000
9.925	-0.65	-0.31	-4.152	0.000
10.000 L	-0.65	0.00	-4.215	0.000

Load case 3: Ausbaulast

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	-1.694	0.000
0.075	0.00	0.13	-1.693	0.000
0.655	0.00	1.11	-1.652	0.000
1.000	0.00	1.67	-1.599	0.000
1.250	0.00	2.07	-1.548	0.000
2.000	0.00	3.17	-1.342	0.000
3.000	0.00	4.33	-0.962	0.000
3.333	0.00	4.63	-0.816	0.000
4.000	0.00	5.07	-0.501	0.000
5.000	0.00	5.33	0.000	0.000
6.000	0.00	5.07	0.501	0.000
6.667	0.00	4.63	0.816	0.000
7.000	0.00	4.33	0.962	0.000
8.000	0.00	3.17	1.342	0.000
8.750	0.00	2.07	1.548	0.000
9.000	0.00	1.67	1.599	0.000
9.345	0.00	1.11	1.652	0.000
9.400	0.00	1.02	1.659	0.000
9.925	0.00	0.13	1.693	0.000
10.000 L	0.00	0.00	1.694	0.000

Load case 4: Installation

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	-1.035	0.000
0.075	0.00	0.08	-1.035	0.000
0.655	0.00	0.68	-1.010	0.000
1.000	0.00	1.02	-0.977	0.000
1.250	0.00	1.27	-0.946	0.000
2.000	0.00	1.93	-0.820	0.000
3.000	0.00	2.65	-0.588	0.000
3.333	0.00	2.83	-0.498	0.000
4.000	0.00	3.10	-0.306	0.000
5.000	0.00	3.26	0.000	0.000
6.000	0.00	3.10	0.306	0.000
6.667	0.00	2.83	0.498	0.000
7.000	0.00	2.65	0.588	0.000
8.000	0.00	1.93	0.820	0.000
8.750	0.00	1.27	0.946	0.000
9.000	0.00	1.02	0.977	0.000
9.345	0.00	0.68	1.010	0.000
10.000 L	0.00	0.00	1.035	0.000

Load case 5: S

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	0.000	0.000
0.075	0.00	0.00	0.000	0.000
0.655	0.00	0.00	0.000	0.000
1.000	0.00	0.00	0.000	0.000
1.250	0.00	0.00	0.000	0.000
2.000	0.00	0.00	0.000	0.000
3.000	0.00	0.00	0.000	0.000
3.333	0.00	0.00	0.000	0.000
4.000	0.00	0.00	0.000	0.000
5.000	0.00	0.00	0.000	0.000
6.000	0.00	0.00	0.000	0.000
6.667	0.00	0.00	0.000	0.000
7.000	0.00	0.00	0.000	0.000
8.000	0.00	0.00	0.000	0.000

Auftrag:

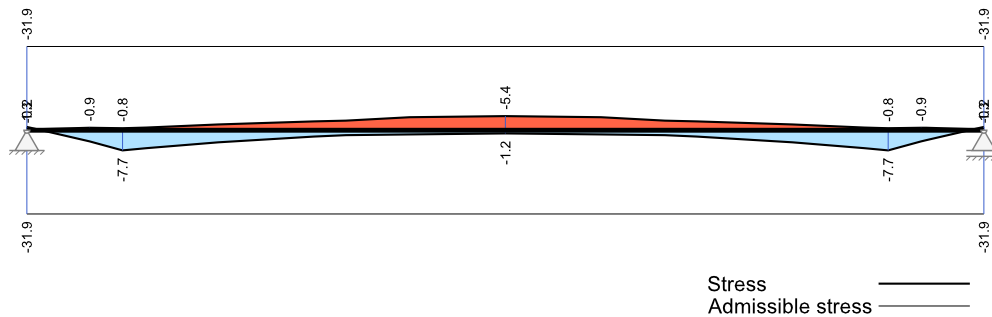
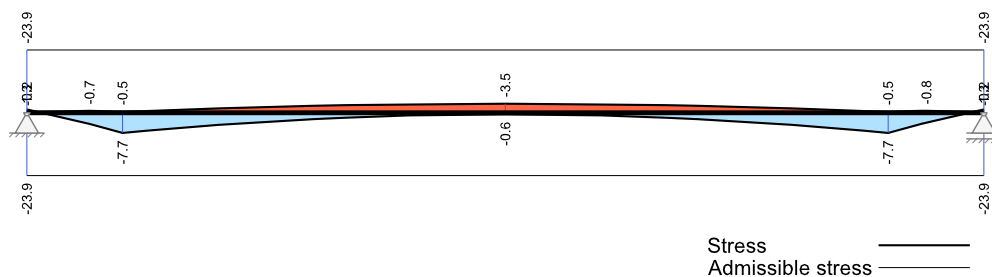
Position:

Bauteil:

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
8.750	0.00	0.00	0.000	0.000
9.000	0.00	0.00	0.000	0.000
9.345	0.00	0.00	0.000	0.000
9.400	0.00	0.00	0.000	0.000
9.925	0.00	0.00	0.000	0.000
10.000 L	0.00	0.00	0.000	0.000

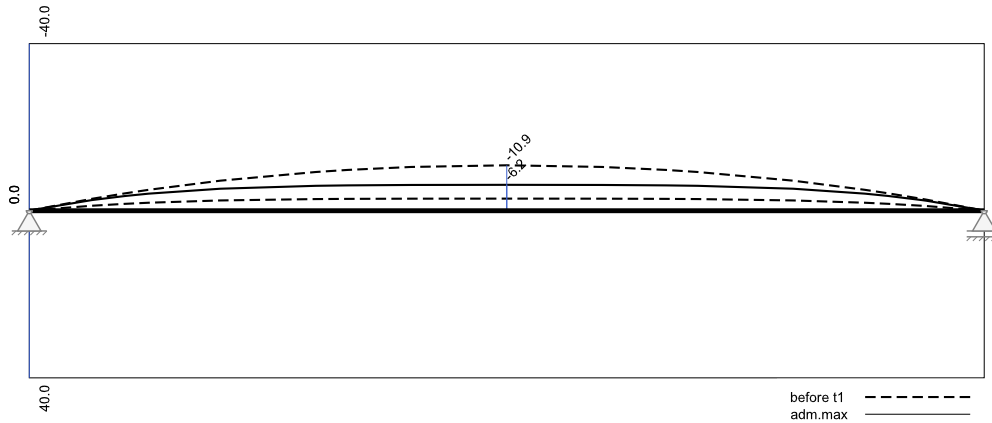
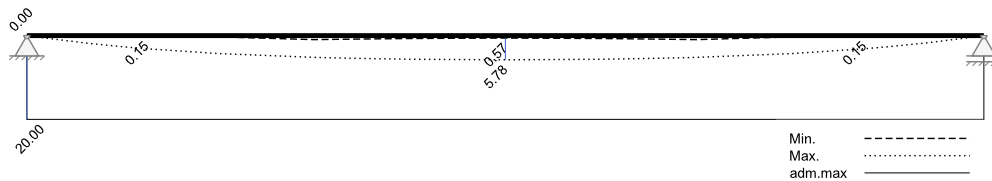
Load case 6: W1,z,y

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	0.000	0.000
0.075	0.00	0.00	0.000	0.000
0.655	0.00	0.00	0.000	0.000
1.000	0.00	0.00	0.000	0.000
1.250	0.00	0.00	0.000	0.000
2.000	0.00	0.00	0.000	0.000
3.000	0.00	0.00	0.000	0.000
3.333	0.00	0.00	0.000	0.000
4.000	0.00	0.00	0.000	0.000
5.000	0.00	0.00	0.000	0.000
6.000	0.00	0.00	0.000	0.000
6.667	0.00	0.00	0.000	0.000
7.000	0.00	0.00	0.000	0.000
8.000	0.00	0.00	0.000	0.000
8.750	0.00	0.00	0.000	0.000
9.000	0.00	0.00	0.000	0.000
9.345	0.00	0.00	0.000	0.000
9.400	0.00	0.00	0.000	0.000
9.925	0.00	0.00	0.000	0.000
10.000 L	0.00	0.00	0.000	0.000

Design**Limitation of the stresses**Concrete compressive strength - rare combination, t_{∞} [N/mm²]Concrete compressive strength - quasi-permanent combination, t_{∞} [N/mm²]

Limitation of the deflection

Deflection condition II [mm]

Deflection Δt in condition II [mm]**Summary****Analysis summary**

Structural analysis of continuous beam with linear elastic stress resultant calculation

The specified reinforcement is sufficient for the performed analyses.

Design according to DIN EN 1992-1-1

General building construction

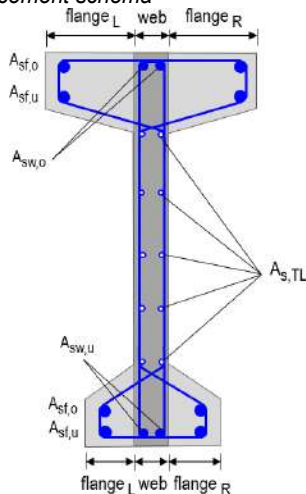
Design is carried out normative

ULS	Analysis	Utilization	SLS and FLS	Analysis	Utilization
Announcement behavior	yes		Decompression	w/o ana.	N/mm ²
Bending bearing capacity	fulfilled	0.59	Limitation of the crack width	w/o ana.	
Shear bearing capacity	fulfilled	1.00	Limitation of the stresses	fulfilled	0.75
Shear joint bearing capacity	w/o ana.		Limitation of the deformations	fulfilled	0.27
Flange face	fulfilled	0.14	Fatigue - Bending	w/o ana.	
Structural fire protection	not fulfilled	1.41	Fatigue - Shear force	w/o ana.	
Overturning stability	w/o ana.		Fatigue - Concrete compression	w/o ana.	
Notches	w/o ana.	0.00			

Reinforcement

Longitudinal reinforcement

Reinforcement schema



Annotation

Reinforcement Description

$A_{sw,o}$	Reinforcement in the web of the precast member, top
$A_{sw,u}$	Reinforcement in the web of the precast member, bottom
$A_{sf,o}$	Reinforcement in the top chord of the precast member L+R, top or in the bottom chord of the precast member L+R, top
$A_{sf,u}$	Reinforcement in the top chord of the precast member L+R, bottom or in the bottom chord of the precast member L+R, bottom

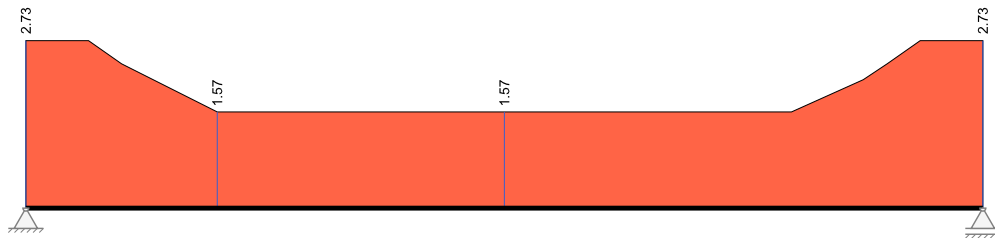
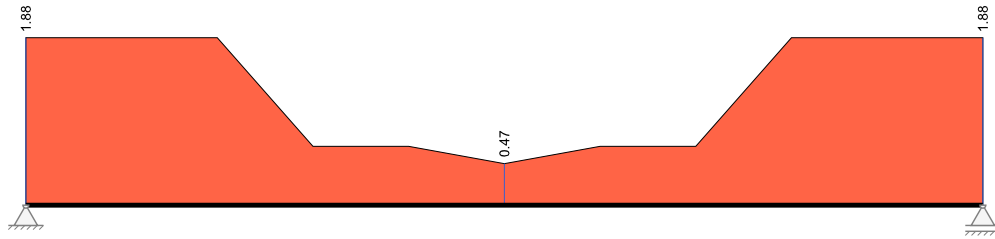
Summary - Longitudinal reinforcement

$\Sigma A_{s,o}$	Sum of longitudinal reinforcement in the PM, top
$\Sigma A_{s,u}$	Sum of longitudinal reinforcement in the PM, bottom
ΣA_p	Sum of prestressing steel
$A_{s,TL}$	Additional longitudinal torsion reinforcement distributed onto the circumference

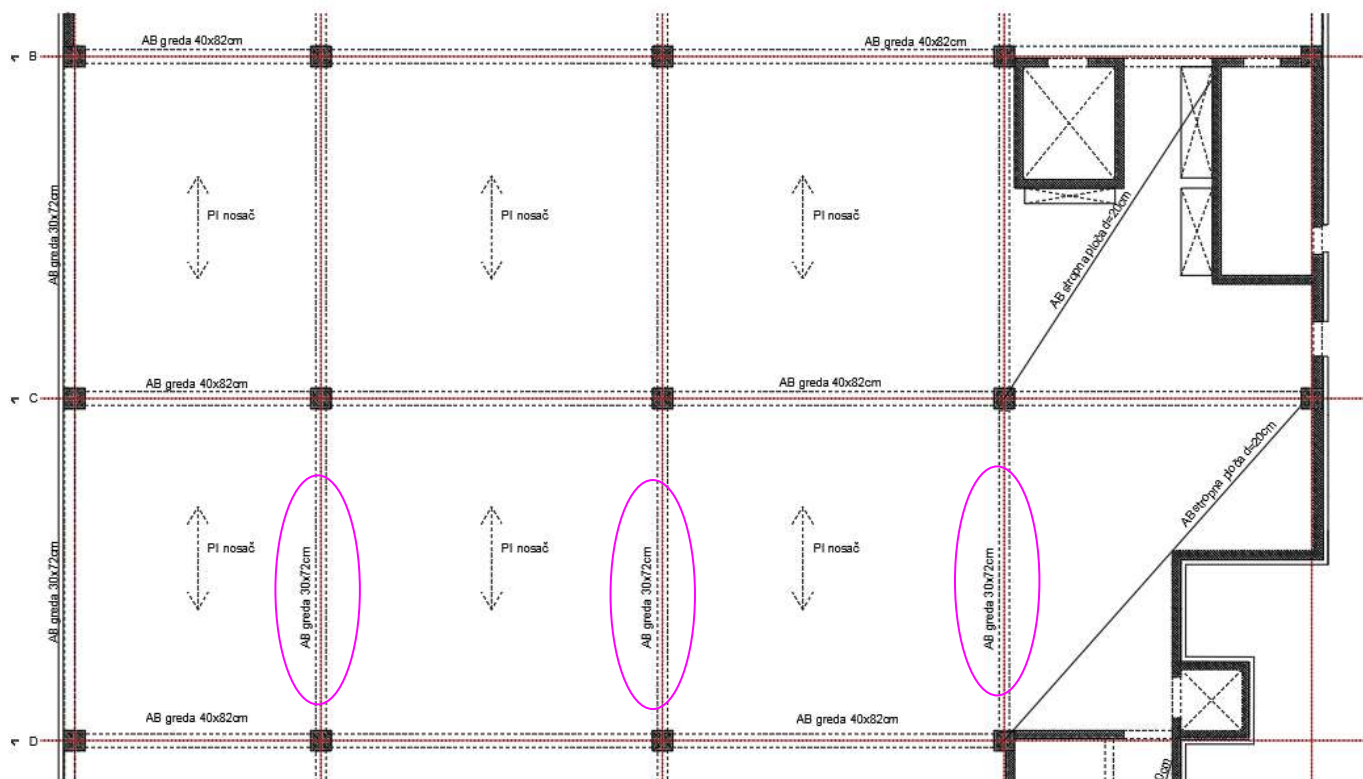
+	Specified reinforcement was increased
Ana.	decisive analysis
A	Recess reinforcement
g	Reinforcement specification
D	Ductility reinforcement
v	Anchorage reinforcement
s	Limitation of the reinforcing steel stresses

M	Minimum span reinforcement
m	Surface reinforcement
b	Bending bearing capacity
c	Initial cracking
r	Terminated cracking
f	Fatigue reinforcement

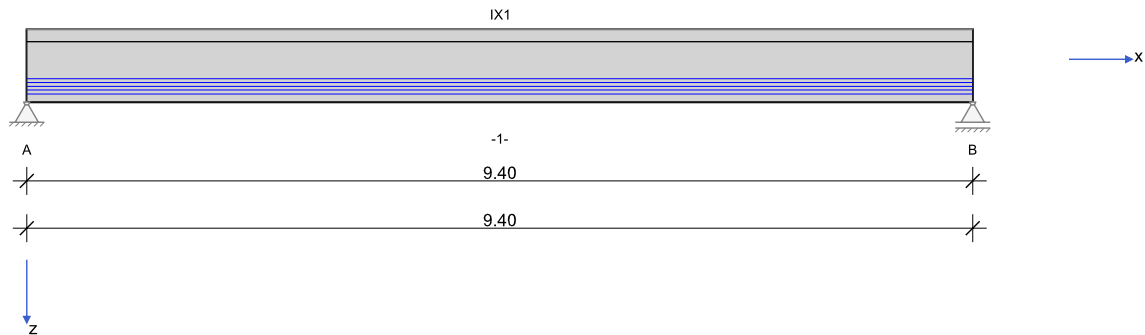
x [m]	Longitudinal reinforcement A_s top [cm ²]					Longitudinal reinforcement A_s bottom [cm ²]					$\Sigma A_{p,exis}$ $\Sigma A_{p,req}$ [cm ²]	$A_{s,TL}$ [cm ²]
	Web $A_{sw,o,exis}$ $A_{sw,o,req}$	Chord L+R $A_{sf,o,exis}$ $A_{sf,o,req}$	Chord L+R $A_{sf,u,exis}$ $A_{sf,u,req}$	Sum, top $\Sigma A_{s,o,exis}$ $\Sigma A_{s,o,req}$	+ Ana.	Web $A_{sw,u,exis}$ $A_{sw,u,req}$	Chord L+R $A_{sf,u,exis}$ $A_{sf,u,req}$	Chord L+R $A_{sf,o,exis}$ $A_{sf,o,req}$	Sum, bottom $\Sigma A_{s,u,exis}$ $\Sigma A_{s,u,req}$	+ Ana.		
0.000	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	0.0 0.0	
0.075	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	0.0 0.0	
0.655	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	5.6 0.8	
1.000	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	5.6 1.2	
2.000	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	5.6 2.9	
3.000	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	5.6 3.8	
3.333	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	5.6 4.0	
4.000	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	5.6 4.3	
5.000	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	5.6 4.5	
6.000	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	5.6 4.3	
6.667	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	5.6 4.0	
7.000	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	5.6 3.8	
8.000	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	5.6 2.9	
8.750	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	5.6 2.0	
9.000	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	5.6 1.2	
9.345	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	5.6 0.8	
9.400	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	5.6 0.8	
9.925	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	0.0 0.0	
10.000	0.00 0.00	4.71 4.71	4.71 4.71	9.42 9.42	g	6.28 6.28			6.28 6.28	g	0.0 0.0	



3.6. Dimenzioniranje AB grede dimenzija 30/72cm, paralelne s Π nosačima (P+K1+K2)



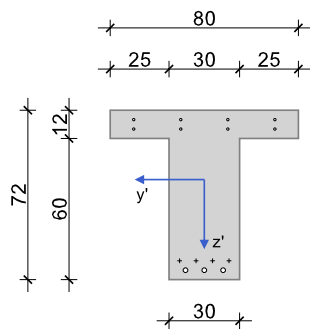
System information



Cross-section geometry

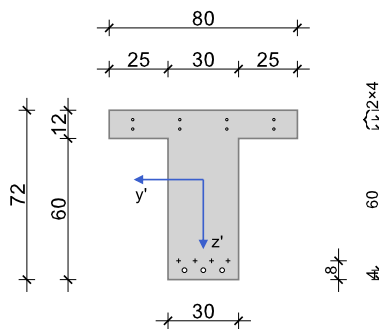
IX1

x=0.00 m, M=1:35



IX1

x=9.40 m, M=1:35



Precast member (C50/60)

Geometry - pre-cast member

Cross-section	b_w [cm]	h_w [cm]	b_o [cm]	d_o [cm]	b_u [cm]	d_u [cm]	A_c [cm ²]	I_y [cm ⁴]	z_s [cm]
IX1	30.0	72.0	80.0	12.0	30.0		2760.0	1362900	29.5
Length [m]	Cross-section								
9.40	IX1								

Material

Concrete

E_{cm}	mean elastic modulus	γ	Unit weight
ν	Lateral deformation coefficient	α_T	Temperature coefficient
f_{ck}	characteristic cylinder compressive strength	ϵ_{c2}	Concrete compressive strain under the maximum stress
f_{cm}	Mean value of the concrete compressive strength	ϵ_{cu2}	calculational failure strain
f_{cd}	Design value of the concrete compressive strength	α_{cc}	Long-term effect on the concrete compressive strength
f_{ctm}	Mean value of the centric concrete tensile strength	α_{ct}	Long-term effect on the concrete tensile strength
γ_c	Partial safety factor - Concrete		

Concrete	E_{cm} [N/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	f_{cd} [N/mm ²]	ϵ_{c2} [‰]	Surcharge	γ_c	α_{cc}	γ [kN/m ³]
	ν	f_{cm} [N/mm ²]	f_{ctm} [N/mm ²]	ϵ_{cu2} [‰]	Cement		α_{ct}	α_T [1/K]
c50/60	37300	50.0	28.3	-2.0	Quarzit	1.50	0.85	25.0
	0.20	58.0	4.1	-3.5	52,5 R		0.85	1.0E-05

Auftrag:

Position:

Bauteil:

Reinforcing steel

E_s	Elasticity modulus	γ	Unit weight
f_{yk}	characteristic value of the yield strength	ϵ_{ud}	Yield strength for the design value
f_{tk}	characteristic value of the tensile strength	Ductility	Assignment to the ductility class
f_{yd}	Design value of the yield strength	Hardening	Consideration of the hardening
γ_s	Partial safety factor - Reinforcing steel	$\Delta\sigma_{RSK\ d\leq 28}$	Fatigue stress range (N*) for $d \leq 28$ mm
		$\Delta\sigma_{RSK\ d>28}$	Fatigue stress range (N*) for $d > 28$ mm

Reinforcing steel	E_s [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²] f_{tk} [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	ϵ_{ud} [‰]	Ductility Hardening	γ_s	$\Delta\sigma_{RSK\ d\leq 28}$ $\Delta\sigma_{RSK\ d>28}$	γ [kN/m ³]
B500S	200000	500 540	435	25.0	B (high) yes	1.15	175.0 145.0	78.5

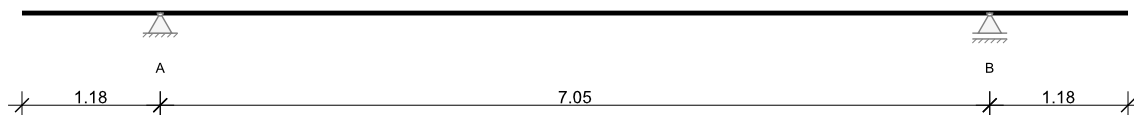
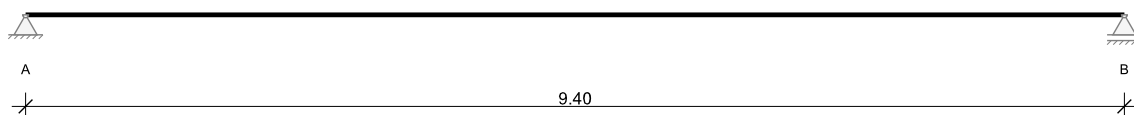
Prestressing steel

$f_{p0,1k(d)}$	0,1 % yield strength of the prestressing steel	$\emptyset_{int} out$	Duct diameter - inner, outer [mm]
$f_{pk(d)}$	Yield strength of the prestressing steel	k	Unintentional angular displacement
E_p	E-Modulus - prestressing steel	μ	Friction coefficient - Tendon / Duct
$\Delta\sigma_{RSK(N^*)}$	Fatigue stress range (N*)	s	Wedge slip of the anchorage
$r_{inf(sup)}$	Variance coefficient - Prestressing	R_{min}	Minimum radius of curvature
γ_p	Partial safety factor - prestressing steel	σ_{po}/f_{pk}	Relaxation coefficient for 1000h after tensioning
l_{pt}	Basic value of the transmission length		

Prestressing steel	Sort/type	f _{p01,k}	f _{pk}	E _p	r _{inf}	γ _p	Ø _{int}	k [°/m]	s [mm]	σ _{po} /f _{pk}		
	Composite	f _{p01,d}	f _{pd}	Δσ _{RSK} (N*)	r _{sup}	l _{pt} [m]	Ø _{out}	μ	R _{min} [m]	60%	70%	80%
ST1660/1860	strand	1600	1860	195000	0.95	1.15	0	0.00	0.0	1.0	2.5	4.5
	pretensioned	1391	1617	185	1.05	0.70	0	0.00	0.0			

Timeline

Timeline in days	Nw	Precast member	$f_{cm}(t)$ [N/mm ²]	$E_{cm}(t)$ [N/mm ²]	Concrete age	Support condition
Dead load / Prestressing 1	yes	-	41.0 *	33793	4	Factory support
Transport	no	20	55.9	36892	-	Transportation support
Assembly	yes	21	56.2	36955	21	Mounting support
Finishing loads / Live loads	yes	30	58.0	37300	30	Final support
too	yes	36500	58.0	37300	36500	Final support

Support conditions**Factory support:****Mounting support:****Final support:****Reinforcement specification****Minimum requirements - concrete cover**

Exposure class			Reinforcement [mm]			Requirement class			Prestressing steel [mm]			Concrete strength
Position	Expo.	c_{min}	Δc_{dev}	c_{nom}	cVL		class		c_{min}	Δc_{dev}	c_{nom}	
Top	XC1	20	5	25	25		S3		31	5	36	C25/30
Bottom	XC1	20	5	25	25		S3		31	5	36	C25/30

Auftrag:

Position:

Bauteil:

Longitudinal reinforcement

Posi.	Amount	$\varnothing_s$ [mm]	A_s [cm ²]	variable	e [cm]	z [cm]	z from refer.	x_a [m]	x_e [m]
1	4	10	3.14	var	20.0	4.0	TE precast member	0.000	9.400
2	4	10	3.14	fix	20.0	4.0	BE top flange	0.000	9.400
3	3	20	9.42	var	8.0	4.0	BE precast member	0.000	9.400

Prestressing reinforcement

pre-tensioning

Posi.	Type	n_p	A_p [cm ²]	ΣA_p [cm ²]	$\varnothing_p$ [mm]	ζ	e [cm]	Z_p Referen ce	Z_p [cm]	P_{max} [kN]	σ_{pmax} [N/mm ²]	Stripping		
												n_p	left	right
a	ST1660/1860	4	1.40	5.60	12.5	0.60	7.0	BE	8.0	140.0	1000	0	0.000	0.000
b	ST1660/1860	0	1.40	0.00	12.5	0.60	21.0	BE	12.0	0.0	0	0	0.000	0.000
c	ST1660/1860	0	1.40	0.00	12.5	0.60	7.6	BE	15.6	0.0	0	0	0.000	0.000
d	ST1660/1860	0	1.40	0.00	12.5	0.60	3.8	BE	19.4	0.0	0	0	0.000	0.000
e	ST1660/1860	0	1.40	0.00	12.5	0.60	7.6	BE	23.2	0.0	0	0	0.000	0.000

Loading

FLS Fatigue load case is multiplied by a dynamic increase factor in the FLS.

Superposition Mathematical operator for the superposition of load cases.

and Load case is always considered

and min/max Load case is added to a minimum or maximum of the internal forces depending on the sign

or min/max Load cases with the same action type exclude each other

Load cases

LC	Type of action	Name	FLS	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Superposition
0	Dead load (precast segment)			1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	and
2	Prestressing (precast segment)			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	and
3	Permanent load	Ausbau last		1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	and
4	Additional load	Installation		1.50	0.00	0.80	0.70	0.50	and min./max.
5	Snow load	S		1.50	0.00	0.50	0.20	0.00	and min./max.
6	wind load	w1,z,y		1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	or min./max.
7	wind load (Construction state)	w2,y		1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	or min./max.

Load case 0 (Dead load - precast member):

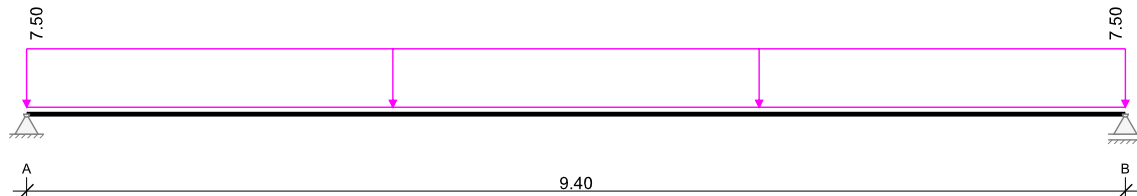
x_a [m]	x_e [m]	q_{za} [kN/m]	q_{ze} [kN/m]
0.000	9.400	6.90	6.90

Dead load

Dead load

Load case 3 (Ausbau last):

Loads in z-direction



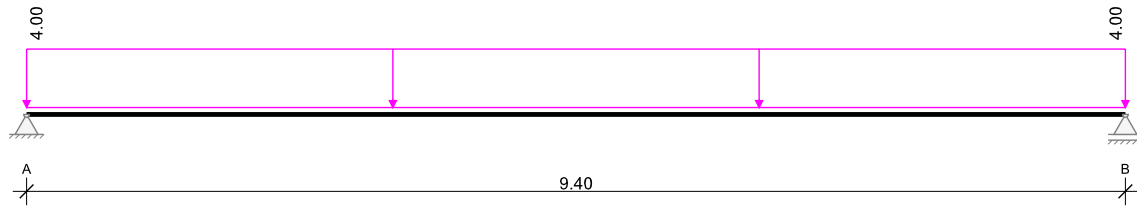
Loading in XZ plane

Type	Reference	LR	a to the origin [m]	q_L / m_L [kN/m, kNm/m]	q_R / m_R [kN/m, kNm/m]	e_y [cm]	e_z [cm]	e_z Referen ce	Length [m]	b_L [m]	b_R [m]
Line load	Girder	z	0.000	7.50	7.50		0.0	OK	9.400		

Auftrag:

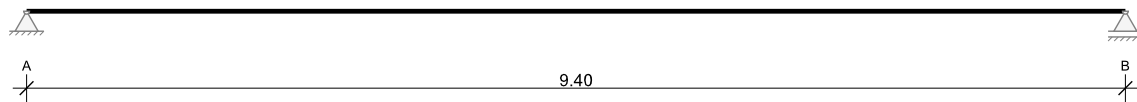
Position:

Bauteil:

Load case 4 (Installation):*Loads in z-direction*

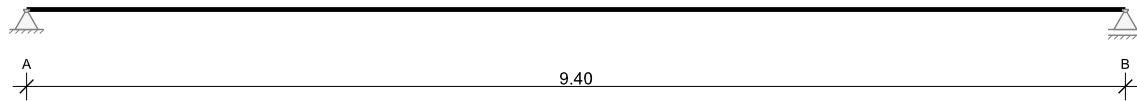
Loading in XZ plane

Type	Reference	LR	a to the origin [m]	qL / mL [kN/m, kNm/m]	qR / mR [kN/m, kNm/m]	e _y [cm]	e _z [cm]	e _z Referen ce	Length [m]	b _L [m]	b _R [m]
Line load	Girder	z	0.000	4.00	4.00		0.0	OK	9.400		

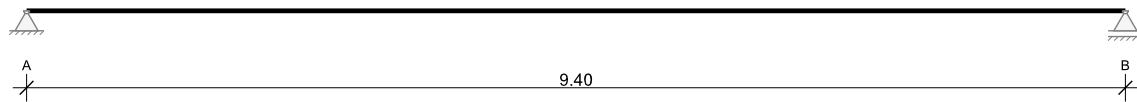
Load case 5 (S):*Loads in z-direction*

Loading in XZ plane

Type	Reference	LR	a to the origin [m]	qL / mL [kN/m, kNm/m]	qR / mR [kN/m, kNm/m]	e _y [cm]	e _z [cm]	e _z Referen ce	Length [m]	b _L [m]	b _R [m]
Line load	Girder	z	0.000				0.0	OK	9.400		

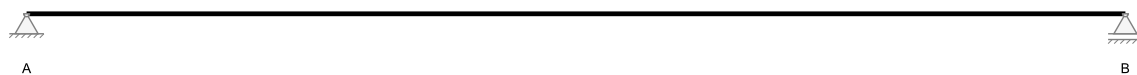
Load case 6 (W1,z,y):*Loads in z-direction*

Loading in XZ plane

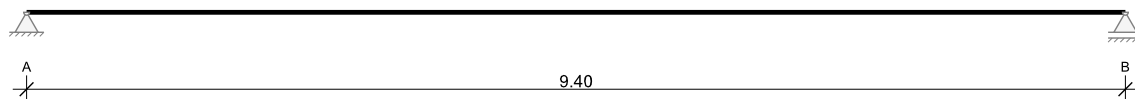
Loads in y-direction

Loading in XY plane

Type	Reference	LR	a to the origin [m]	qL / mL [kN/m, kNm/m]	qR / mR [kN/m, kNm/m]	e _y [cm]	e _z [cm]	e _z Referen ce	Length [m]	b _L [m]	b _R [m]
Line load	Girder	z	0.000				0.0	OK	9.400		
Line load	Girder	y	0.000				0.0	OK	9.400		

Load case 7 (W2,y):*Loads in z-direction*

Loading in XZ plane



Loading in XY plane

Type	Reference	LR	a to the origin [m]	qL / mL [kN/m, kNm/m]	qR / mR [kN/m, kNm/m]	e _y [cm]	e _z [cm]	e _z Referen ce	Length [m]	b _L [m]	b _R [m]
Line load	Beam, left 1	y	0.000				0.0	Neutra l axis	9.400		

Results

Prestressing

Legend - Timeline

t	Point in time of prestressing (Activation of the dead load / prestressing 1)
t ₁ = 30	Initiation (First loading with finishing loads / live loads)
t _∞	End of life-time

Timeline

Timeline t(d)	t ₀	t ₁	t _∞
	4	30	∞
zu l σ _p [N/mm ²]	1360.0	1209.0	1209.0

Legend - Creep and shrinkage coefficients

relative humidity	(t ₁ - t ₀)	RH = 80%	f _{cr}	Creep factor
	(t _∞ - t ₁)	RH = 50%	f _{sh}	Shrinkage factor
Cement	52,5 R	s = 0.20		

Creep and shrinkage coefficients

Cross-section	h ₀ [mm]	A [cm ²]	u [cm]	ε _{t1-t0} [10E-5]	φ _{t1-t0} [-]	ε _{t∞-t0} [10E-5]	φ _{t∞-t0} [-]	f _{cr}	f _{sh}
IX1	181	2760	304.4	-12.8	0.59	-56.9	1.99	1.00	1.00

Creep and shrinkage coefficients for points in time

Cross-section	Point in time t [d]	4	29	30	30	36500
IX1	ε(t)	-4.3	-12.6	-12.8	-12.8	-56.9
	φ(t) (t ₀ =4)		0.59	0.59	0.59	1.99
	φ(t) (t ₀ =29)			0.17	0.17	1.52
	φ(t) (t ₀ =30)					1.52
	φ(t) (t ₀ =30)					1.52

Legend - Prestressing forces

Reference height	TE cross-section at x = 0.000	P _{m0}	Mean value of the prestressing force without CSR
z _p	Tendon layer height to the reference height	ΔP _{Δl,t0}	Losses from concrete strain at the time t ₀
z _s	Neutral axis position to the reference height	ΔP _{CSR,t1}	CSR losses at time t ₁
Lever arm	Tendon layer height - neutral axis position	ΔP _{CSR,t∞}	CSR losses at time t _∞
Angle	Tendon inclination	0.0 %	Short-term relaxation for heat treatment
Radius	of the tendon curvature		

Prestressing forces Tendon layer a Pre-tensioning

x [m]	z _p [cm]	Angle [tg]	Radius [m]	z _s [cm]	Lever arm [cm]	P _{m0} [kN]	ΔP _{Δl,t0} [kN]	ΔP _{CSR,t1} [kN]	ΔP _{CSR,t∞} [kN]
0.000	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-560.0	-560.0
0.075	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-130.6	-560.0
0.755	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-23.4	-111.0
0.940	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-21.1	-97.1
1.175	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-20.3	-94.6
1.880	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-18.4	-89.4
2.820	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-16.5	-84.3
3.133	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-16.1	-83.1
3.760	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-15.4	-81.2
4.700	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-15.0	-80.2
5.640	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-15.4	-81.2
6.267	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-16.1	-83.1

Auftrag:

Position:

Bauteil:

x [m]	z _p [cm]	Angle [tg]	Radius [m]	z _s [cm]	Lever arm [cm]	P _{m0} [kN]	ΔP _{Δl,t0} [kN]	ΔP _{CSR,t1} [kN]	ΔP _{CSR,t∞} [kN]
6.580	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-16.5	-84.3
7.520	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-18.4	-89.4
8.225	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-20.3	-94.6
8.460	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-21.1	-97.1
8.645	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-23.4	-111.0
9.325	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-130.6	-560.0
9.400	64.0	0.0000		29.8	34.2	560.0	-19.7	-560.0	-560.0

Prestr. force [kN]

**Prestressing stress resultants (time-dependent)**

(x,y,z),dir

statically determined stress resultants

(x,y,z),p

Total stress resultants

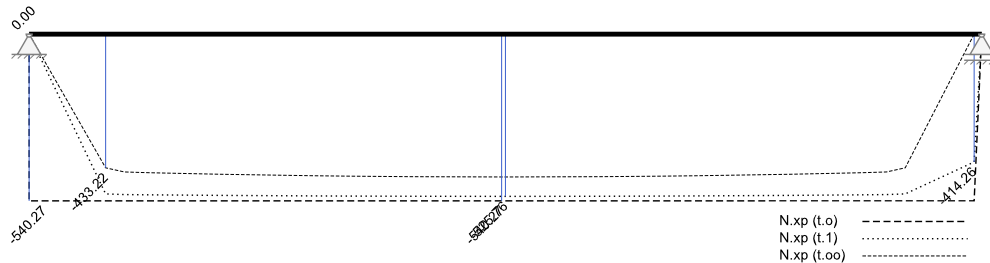
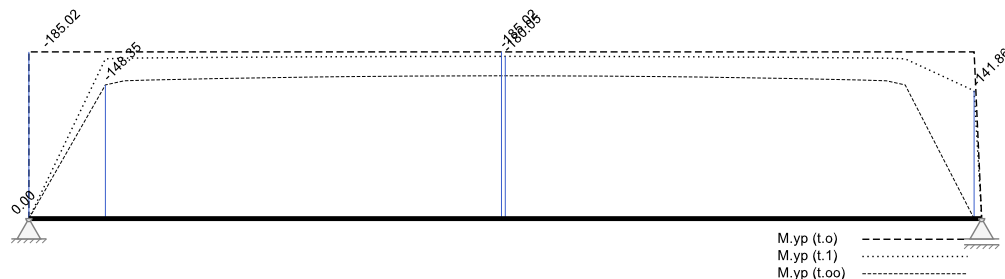
x [m]	Time [days]	N _{x,dir} [kN]	V _{z,dir} [kN]	M _{y,dir} [kNm]	N _{x,p} [kN]	V _{z,p} [kN]	M _{y,p} [kNm]
0.000	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	36500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.755	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	-517.7	0.0	-177.3	-517.7	0.0	-177.3
	36500	-433.2	0.0	-148.4	-433.2	0.0	-148.4
0.940	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	-519.9	0.0	-178.0	-519.9	0.0	-178.0
	36500	-446.6	0.0	-152.9	-446.6	0.0	-152.9
1.175	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	-520.7	0.0	-178.3	-520.7	0.0	-178.3
	36500	-449.0	0.0	-153.8	-449.0	0.0	-153.8
1.880	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	-522.5	0.0	-178.9	-522.5	0.0	-178.9
	36500	-454.0	0.0	-155.5	-454.0	0.0	-155.5
2.820	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	-524.3	0.0	-179.6	-524.3	0.0	-179.6
	36500	-458.9	0.0	-157.2	-458.9	0.0	-157.2
3.133	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	-524.8	0.0	-179.7	-524.8	0.0	-179.7
	36500	-460.1	0.0	-157.6	-460.1	0.0	-157.6
3.760	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	-525.4	0.0	-179.9	-525.4	0.0	-179.9
	36500	-461.9	0.0	-158.2	-461.9	0.0	-158.2
4.700	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	-525.8	0.0	-180.0	-525.8	0.0	-180.0
	36500	-462.9	0.0	-158.5	-462.9	0.0	-158.5
5.640	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	-525.4	0.0	-179.9	-525.4	0.0	-179.9
	36500	-461.9	0.0	-158.2	-461.9	0.0	-158.2
6.267	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	-524.8	0.0	-179.7	-524.8	0.0	-179.7
	36500	-460.1	0.0	-157.6	-460.1	0.0	-157.6
6.580	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	-524.3	0.0	-179.6	-524.3	0.0	-179.6
	36500	-458.9	0.0	-157.2	-458.9	0.0	-157.2
7.520	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	-522.5	0.0	-178.9	-522.5	0.0	-178.9
	36500	-454.0	0.0	-155.5	-454.0	0.0	-155.5
8.225	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	-520.7	0.0	-178.3	-520.7	0.0	-178.3
	36500	-449.0	0.0	-153.8	-449.0	0.0	-153.8
8.460	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	-519.9	0.0	-178.0	-519.9	0.0	-178.0
	36500	-446.6	0.0	-152.9	-446.6	0.0	-152.9
8.645	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	-517.7	0.0	-177.3	-517.7	0.0	-177.3
	36500	-433.2	0.0	-148.4	-433.2	0.0	-148.4

Auftrag:

Position:

Bauteil:

x [m]	Time [days]	$N_{x,dir}$ [kN]	$V_{z,dir}$ [kN]	$M_{y,dir}$ [kNm]	$N_{x,p}$ [kN]	$V_{z,p}$ [kN]	$M_{y,p}$ [kNm]
9.325	4	-540.3	0.0	-185.0	-540.3	0.0	-185.0
	30	-414.3	0.0	-141.9	-414.3	0.0	-141.9
	36500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Normal forces N_x [kN]Bending moments M_y [kNm]

Prestressing - strains

Posi.	Length [m]	Concrete strain [mm]						Prestressing steel strain [mm]					
		Tendon start			Tendon end			Tendon start			Tendon end		
		Prest.	Discharg e	Post-ten.	Prest.	Discharg e	Post-ten.	Prest.	Discharg e	Post-ten.	Prest.	Discharg e	Post-ten.
a	9.400	0.5						48.2					

Support forces

Support - final state		A				B			
LC	EXTR	A_x	A_z	M_x	M_y	B_x	B_z	M_x	M_y
No. / Name		[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
0		0.00	32.43	0.00	0.00	0.00	32.43	0.00	0.00
3		0.00	35.25	0.00	0.00	0.00	35.25	0.00	0.00
4		0.00	18.80	0.00	0.00	0.00	18.80	0.00	0.00
Sum G		0.00	67.68	0.00	0.00	0.00	67.68	0.00	0.00
Zusatzlast	max Az	0.00	18.80	0.00	0.00	0.00	18.80	0.00	0.00
EQU (design)	min Az	0.00	60.91	0.00	0.00	0.00	60.91	0.00	0.00
GK (design)	max Az	0.00	119.57	0.00	0.00	0.00	119.57	0.00	0.00
GK (design)	min Az	0.00	67.68	0.00	0.00	0.00	67.68	0.00	0.00

Deformations

Load case 0: Dead load (precast segment) (Factory support)

x L/R	d_x	d_z	r_y	r_x
[m]	[mm]	[mm]	[1000]	[1000]
0.000	0.00	-0.21	-0.178	0.000
0.075	0.00	-0.20	-0.178	0.000
0.755	0.00	-0.08	-0.179	0.000
0.940	0.00	-0.04	-0.180	0.000
1.175 L	0.00	0.00	-0.182	0.000
1.175 R	0.00	0.00	-0.182	0.000
1.880	0.00	0.13	-0.177	0.000
2.820	0.00	0.29	-0.139	0.000
3.133	0.00	0.33	-0.120	0.000
3.760	0.00	0.39	-0.076	0.000
4.700	0.00	0.43	0.000	0.000
5.640	0.00	0.39	0.076	0.000
6.267	0.00	0.33	0.120	0.000

Auftrag:

Position:

Bauteil:

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
6.580	0.00	0.29	0.139	0.000
7.520	0.00	0.13	0.177	0.000
8.225 L	0.00	0.00	0.182	0.000
8.225 R	0.00	0.00	0.182	0.000
8.460	0.00	-0.04	0.180	0.000
8.645	0.00	-0.08	0.179	0.000
9.325	0.00	-0.20	0.178	0.000
9.400	0.00	-0.21	0.178	0.000

Load case 2: Prestressing (precast segment) (Factory support)

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000	0.07	1.94	1.888	0.000
0.075	0.06	1.80	1.858	0.000
0.755	0.02	0.63	1.585	0.000
0.940	0.01	0.34	1.510	0.000
1.175	0.00	0.00	1.416	0.000
1.880	-0.04	-0.90	1.133	0.000
2.820	-0.10	-1.79	0.755	0.000
3.133	-0.11	-2.00	0.629	0.000
3.760	-0.15	-2.32	0.378	0.000
4.700	-0.20	-2.50	0.000	0.000
5.640	-0.26	-2.32	-0.378	0.000
6.267	-0.29	-2.00	-0.629	0.000
6.580	-0.31	-1.79	-0.755	0.000
7.520	-0.37	-0.90	-1.133	0.000
8.225	-0.41	0.00	-1.416	0.000
8.460	-0.42	0.34	-1.510	0.000
8.645	-0.43	0.63	-1.585	0.000
9.325	-0.47	1.80	-1.858	0.000
9.400 L	-0.48	1.94	-1.888	0.000

Load case 0: Dead load (precast segment) (Assembly)

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000	-0.06	-0.25	-0.213	0.000
0.075	-0.06	-0.23	-0.213	0.000
0.755	-0.06	-0.09	-0.214	0.000
0.940	-0.06	-0.05	-0.215	0.000
1.175 L	0.00	0.00	-0.218	0.000
1.175 R	0.00	0.00	-0.218	0.000
1.880	-0.07	0.15	-0.204	0.000
2.820	-0.07	0.33	-0.159	0.000
3.133	-0.07	0.38	-0.138	0.000
3.760	-0.07	0.45	-0.091	0.000
4.700	-0.07	0.50	-0.011	0.000
5.640	-0.07	0.47	0.068	0.000
6.267	-0.07	0.41	0.116	0.000
6.580	-0.07	0.37	0.136	0.000
7.520	-0.08	0.22	0.182	0.000
8.225 L	-0.16	0.00	0.196	0.000
8.225 R	-0.16	0.00	0.196	0.000
8.460	-0.08	0.03	0.192	0.000
8.645	-0.08	0.00	0.191	0.000
9.325	-0.08	-0.13	0.190	0.000
9.400	-0.08	-0.14	0.190	0.000

Load case 2: Prestressing (precast segment) (Assembly)

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000	0.45	1.81	1.758	0.000
0.075	0.45	1.68	1.731	0.000
0.755	0.41	0.59	1.481	0.000
0.940	0.40	0.32	1.413	0.000
1.175	0.00	0.00	1.327	0.000
1.880	0.35	-0.84	1.068	0.000
2.820	0.30	-1.69	0.722	0.000
3.133	0.29	-1.89	0.607	0.000
3.760	0.25	-2.20	0.377	0.000
4.700	0.20	-2.39	0.032	0.000
5.640	0.15	-2.26	-0.313	0.000

Auftrag:

Position:

Bauteil:

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
6.267	0.12	-1.99	-0.544	0.000
6.580	0.10	-1.80	-0.659	0.000
7.520	0.05	-1.02	-1.004	0.000
8.225	0.45	0.00	-1.263	0.000
8.460	0.00	0.08	-1.349	0.000
8.645	-0.01	0.34	-1.417	0.000
9.325	-0.04	1.39	-1.667	0.000
9.400 L	-0.05	1.51	-1.695	0.000

Load case 7: W2,y (Assembly)

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
0.075	0.00	0.00	0.000	0.000
0.755	0.00	0.00	0.000	0.000
0.940	0.00	0.00	0.000	0.000
1.175	0.00	0.00	0.000	0.000
1.880	0.00	0.00	0.000	0.000
2.820	0.00	0.00	0.000	0.000
3.133	0.00	0.00	0.000	0.000
3.760	0.00	0.00	0.000	0.000
4.700	0.00	0.00	0.000	0.000
5.640	0.00	0.00	0.000	0.000
6.267	0.00	0.00	0.000	0.000
6.580	0.00	0.00	0.000	0.000
7.520	0.00	0.00	0.000	0.000
8.225	0.00	0.00	0.000	0.000
8.460	0.00	0.00	0.000	0.000
8.645	0.00	0.00	0.000	0.000
9.325	0.00	0.00	0.000	0.000
9.400	0.00	0.00	0.000	0.000

Load case 0: Dead load (precast segment)

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	-0.470	0.000
0.075	0.00	0.04	-0.470	0.000
0.755	0.00	0.36	-0.453	0.000
0.940	0.00	0.44	-0.443	0.000
1.175	0.00	0.54	-0.429	0.000
1.880	0.00	0.83	-0.372	0.000
2.820	0.00	1.14	-0.267	0.000
3.133	0.00	1.22	-0.226	0.000
3.760	0.00	1.33	-0.139	0.000
4.700	0.00	1.40	0.000	0.000
5.640	0.00	1.33	0.139	0.000
6.267	0.00	1.22	0.226	0.000
6.580	0.00	1.14	0.267	0.000
7.520	0.00	0.83	0.372	0.000
8.225	0.00	0.54	0.429	0.000
8.460	0.00	0.44	0.443	0.000
8.645	0.00	0.36	0.453	0.000
9.325	0.00	0.04	0.470	0.000
9.400 L	0.00	0.00	0.470	0.000

Load case 2: Prestressing (precast segment)

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	1.710	0.000
0.075	0.00	-0.13	1.683	0.000
0.755	-0.04	-1.19	1.436	0.000
0.940	-0.05	-1.45	1.368	0.000
1.175	-0.06	-1.76	1.283	0.000
1.880	-0.10	-2.57	1.026	0.000
2.820	-0.15	-3.38	0.684	0.000
3.133	-0.16	-3.57	0.570	0.000
3.760	-0.20	-3.86	0.342	0.000
4.700	-0.25	-4.02	0.000	0.000
5.640	-0.30	-3.86	-0.342	0.000
6.267	-0.33	-3.57	-0.570	0.000
6.580	-0.35	-3.38	-0.684	0.000

Auftrag:

Position:

Bauteil:

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
7.520	-0.39	-2.57	-1.026	0.000
8.225	-0.43	-1.76	-1.283	0.000
8.460	-0.44	-1.45	-1.368	0.000
8.645	-0.45	-1.19	-1.436	0.000
9.325	-0.49	-0.13	-1.683	0.000
9.400 L	-0.49	0.00	-1.710	0.000

Load case 3: Ausbaulast

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	-0.511	0.000
0.075	0.00	0.04	-0.510	0.000
0.755	0.00	0.39	-0.492	0.000
0.940	0.00	0.48	-0.482	0.000
1.175	0.00	0.59	-0.467	0.000
1.880	0.00	0.90	-0.404	0.000
2.820	0.00	1.24	-0.290	0.000
3.133	0.00	1.32	-0.246	0.000
3.760	0.00	1.45	-0.151	0.000
4.700	0.00	1.52	0.000	0.000
5.640	0.00	1.45	0.151	0.000
6.267	0.00	1.32	0.246	0.000
6.580	0.00	1.24	0.290	0.000
7.520	0.00	0.90	0.404	0.000
8.225	0.00	0.59	0.467	0.000
8.460	0.00	0.48	0.482	0.000
8.645	0.00	0.39	0.492	0.000
9.325	0.00	0.04	0.510	0.000
9.400 L	0.00	0.00	0.511	0.000

Load case 4: Installation

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	-0.272	0.000
0.075	0.00	0.02	-0.272	0.000
0.755	0.00	0.21	-0.262	0.000
0.940	0.00	0.25	-0.257	0.000
1.175	0.00	0.32	-0.249	0.000
1.880	0.00	0.48	-0.216	0.000
2.820	0.00	0.66	-0.155	0.000
3.133	0.00	0.70	-0.131	0.000
3.760	0.00	0.77	-0.081	0.000
4.700	0.00	0.81	0.000	0.000
5.640	0.00	0.77	0.081	0.000
6.267	0.00	0.70	0.131	0.000
6.580	0.00	0.66	0.155	0.000
7.520	0.00	0.48	0.216	0.000
8.225	0.00	0.32	0.249	0.000
8.460	0.00	0.25	0.257	0.000
8.645	0.00	0.21	0.262	0.000
9.325	0.00	0.02	0.272	0.000
9.400 L	0.00	0.00	0.272	0.000

Load case 5: S

x L/R [m]	d _x [mm]	d _z [mm]	r _y [1000]	r _x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	0.000	0.000
0.075	0.00	0.00	0.000	0.000
0.755	0.00	0.00	0.000	0.000
0.940	0.00	0.00	0.000	0.000
1.175	0.00	0.00	0.000	0.000
1.880	0.00	0.00	0.000	0.000
2.820	0.00	0.00	0.000	0.000
3.133	0.00	0.00	0.000	0.000
3.760	0.00	0.00	0.000	0.000
4.700	0.00	0.00	0.000	0.000
5.640	0.00	0.00	0.000	0.000
6.267	0.00	0.00	0.000	0.000
6.580	0.00	0.00	0.000	0.000
7.520	0.00	0.00	0.000	0.000
8.225	0.00	0.00	0.000	0.000

Auftrag:

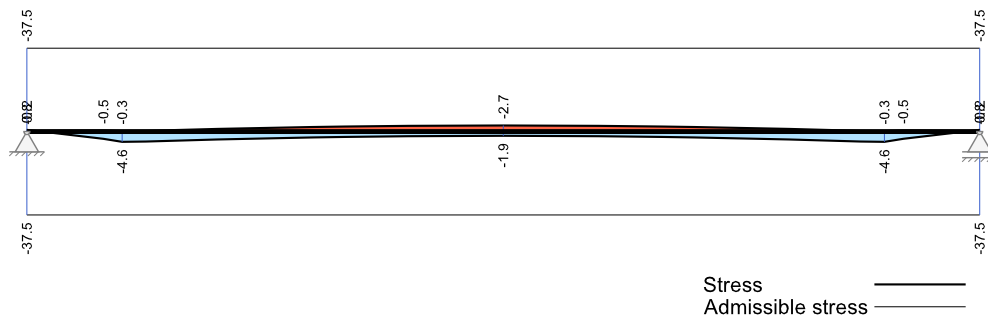
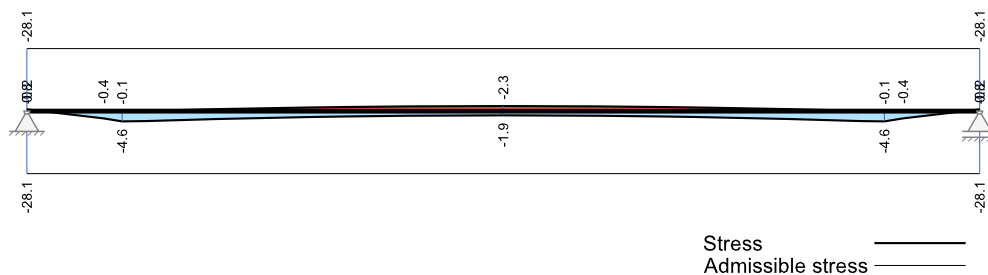
Position:

Bauteil:

x L/R [m]	d_x [mm]	d_z [mm]	r_y [1000]	r_x [1000]
8.460	0.00	0.00	0.000	0.000
8.645	0.00	0.00	0.000	0.000
9.325	0.00	0.00	0.000	0.000
9.400 L	0.00	0.00	0.000	0.000

Load case 6: W1,z,y

x L/R [m]	d_x [mm]	d_z [mm]	r_y [1000]	r_x [1000]
0.000 R	0.00	0.00	0.000	0.000
0.075	0.00	0.00	0.000	0.000
0.755	0.00	0.00	0.000	0.000
0.940	0.00	0.00	0.000	0.000
1.175	0.00	0.00	0.000	0.000
1.880	0.00	0.00	0.000	0.000
2.820	0.00	0.00	0.000	0.000
3.133	0.00	0.00	0.000	0.000
3.760	0.00	0.00	0.000	0.000
4.700	0.00	0.00	0.000	0.000
5.640	0.00	0.00	0.000	0.000
6.267	0.00	0.00	0.000	0.000
6.580	0.00	0.00	0.000	0.000
7.520	0.00	0.00	0.000	0.000
8.225	0.00	0.00	0.000	0.000
8.460	0.00	0.00	0.000	0.000
8.645	0.00	0.00	0.000	0.000
9.325	0.00	0.00	0.000	0.000
9.400 L	0.00	0.00	0.000	0.000

Design**Limitation of the stresses**Concrete compressive strength - rare combination, t_∞ [N/mm²]Concrete compressive strength - quasi-permanent combination, t_∞ [N/mm²]

Auftrag:

Position:

Bauteil:

+	Specified reinforcement was increased	M	Minimum span reinforcement
Ana.	decisive analysis	m	Surface reinforcement
A	Recess reinforcement	b	Bending bearing capacity
g	Reinforcement specification	c	Initial cracking
D	Ductility reinforcement	r	Terminated cracking
v	Anchorage reinforcement	f	Fatigue reinforcement
s	Limitation of the reinforcing steel stresses		

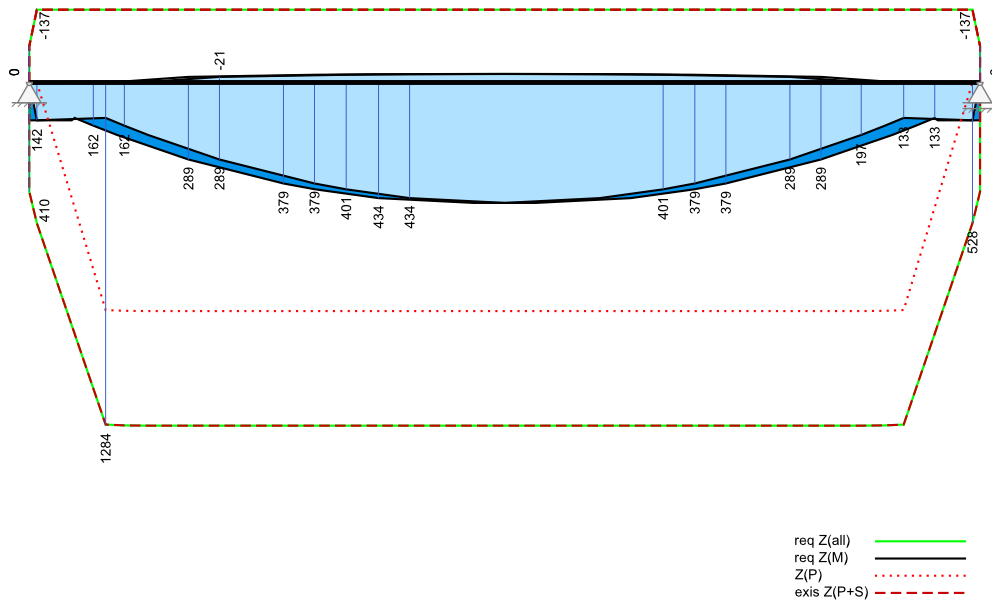
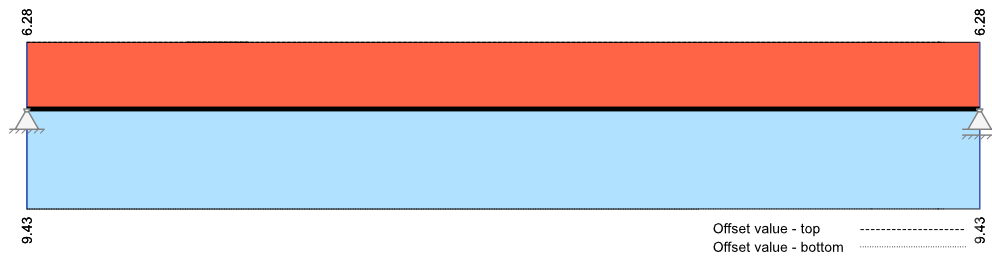
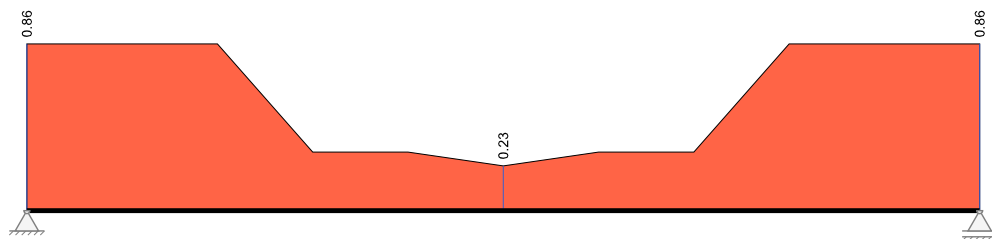
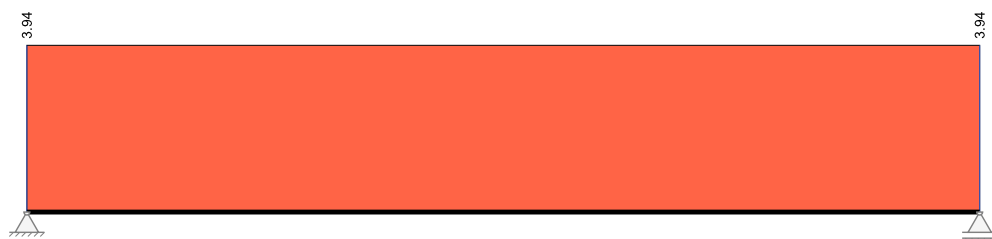
x [m]	Longitudinal reinforcement A_s top [cm ²]					Longitudinal reinforcement A_s bottom [cm ²]					$\Sigma A_{p,exis}$ $\Sigma A_{p,req}$ [cm ²]	$A_{s,TL}$ [cm ²]
	Web $A_{sw,o,exis}$ $A_{sw,o,req}$	Chord L+R $A_{sf,o,exis}$ $A_{sf,o,req}$	Sum, top $A_{sf,u,exis}$ $\Sigma A_{s,o,exis}$ $\Sigma A_{s,o,req}$	+	Ana.	Web $A_{sw,u,exis}$ $A_{sw,u,req}$	Chord L+R $A_{sf,u,exis}$ $A_{sf,u,req}$	Sum, bottom $A_{sf,o,exis}$ $\Sigma A_{s,u,exis}$ $\Sigma A_{s,u,req}$	+	Ana.		
0.000	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	0.0	0.0	
0.075	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	0.0	0.0	
0.755	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	5.6	0.6	
0.940	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	5.6	0.7	
1.175	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	5.6	0.9	
1.880	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	5.6	1.9	
2.820	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	5.6	2.5	
3.133	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	5.6	2.6	
3.760	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	5.6	2.8	
4.700	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	5.6	3.0	
5.640	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	5.6	2.8	
6.267	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	5.6	2.6	
6.580	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	5.6	2.5	
7.520	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	5.6	1.9	
8.225	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	5.6	0.9	
8.460	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	5.6	0.7	
8.645	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	5.6	0.6	
9.325	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	0.0	0.0	
9.400	1.57	1.57	3.14	6.28	g	9.42	9.43	9.42	g	0.0	0.0	

Shear reinforcement

The tensile splitting reinforcement is not considered.

	required reinforcement	Ana.	decisive analysis
a_{sv} [cm ² /m]	Stirrups - double-shear	s	linear shear design
a_{st} [cm ² /m]	Torsion stirrups - single-shear	k	Shear design - Buckling stability
Σa_{sw} [cm ² /m]	Total number of stirrups - double-shear		
$a_{sf,o(u)}$ [cm ² /m]	Flange connection reinforcement, top and bottom		
$a_{sw,o(u)}$ [cm ² /m]	Torsion stirrups in the chord at top and bottom, double-shear		

x [m]	Web				Top chord		Bottom chord	
	a_{sv}	a_{st}	Σa_{sw}	Ana.	$a_{sf,o}$	$a_{sw,o}$	$a_{sf,u}$	$a_{sw,u}$
0.000			3.94	s	0.86			
0.075			3.94	s	0.86			
0.755			3.94	s	0.86			
0.940			3.94	s	0.86			
1.175			3.94	s	0.86			
1.880			3.94	s	0.86			
2.820			3.94	s	0.30			
3.133			3.94	s	0.30			
3.760			3.94	s	0.30			
4.700			3.94	s	0.23			
5.640			3.94	s	0.30			
6.267			3.94	s	0.30			
6.580			3.94	s	0.30			
7.520			3.94	s	0.86			
8.225			3.94	s	0.86			
8.460			3.94	s	0.86			
8.645			3.94	s	0.86			
9.325			3.94	s	0.86			
9.400			3.94	s	0.86			

Required longitudinal reinforcement [cm²]Required flange connection reinforcement [cm²/m]Required stirrups - web [cm²/m] (The tensile splitting reinforcement is not considered.)

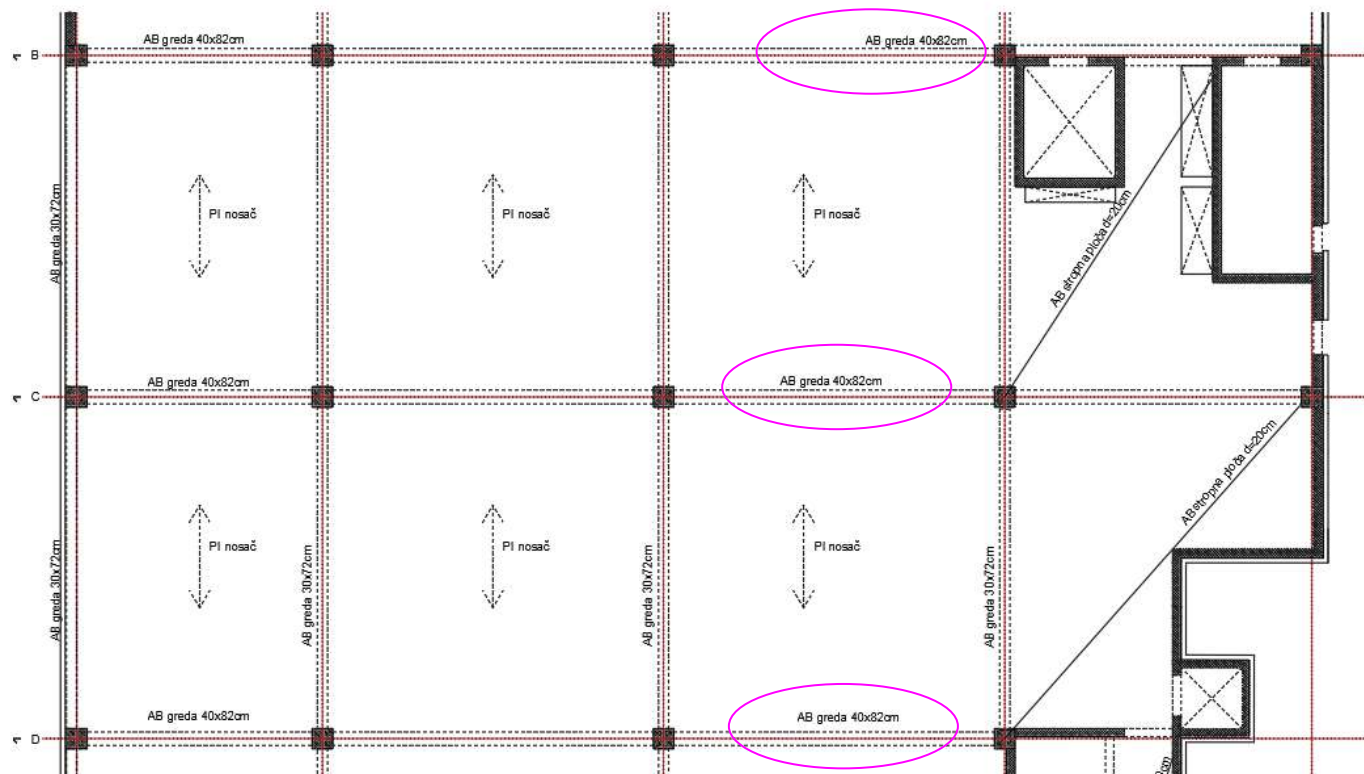
Material consumption

Material		Volume [m³]	Weight [kg]
Concrete - precast member	C50/60	2.594	6486
Concrete - in-situ concrete slab			
Reinforcing steel - Total	B500S	0.020	161
Reinf. steel - Longitudinal reinforcement	B500S	0.016	128
Reinforcing steel - Stirrups	B500S	0.004	30
Reinf. steel - Flange conn. reinforcement	B500S	0.000	3
Reinf. steel - Additions in the shear joint	B500S	-	-
Prestressing steel - stressing bed	ST1660/1860	0.005	41
Prestressing steel - post-tensioning			

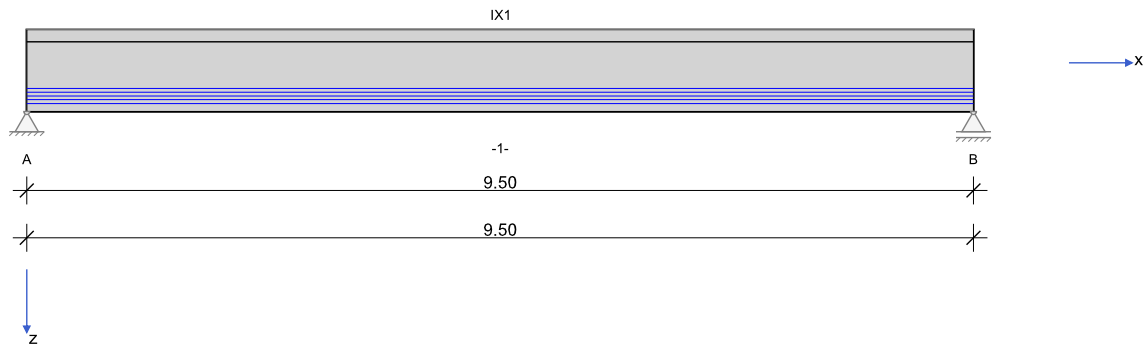
Theoretical material consumption of the design results without structural reinforcement, additions and lap lengths. Not intended for a determination of the mass.

3.7. Dimenzioniranje glavnog nosača dimenzija 40/82cm okomito na Π nosače (P+K1+K2)

GSN T82



System information



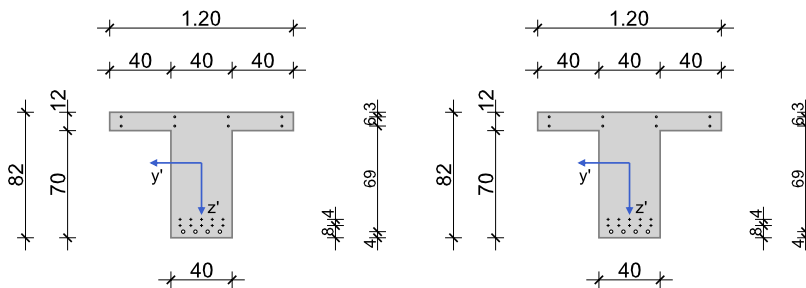
Cross-section geometry

IX1

x=0.00 m, M=1:55

IX1

x=9.50 m, M=1:55



Precast member (C50/60)

Geometry - pre-cast member

Cross-section	b_w [cm]	h_w [cm]	b_o [cm]	d_o [cm]	b_u [cm]	d_u [cm]	A_c [cm ²]	I_y [cm ⁴]	z_s [cm]
IX1	40.0	82.0	120.0	12.0	40.0		4240.0	2759149	33.1
Length [m]	Cross-section								
9.50	IX1								

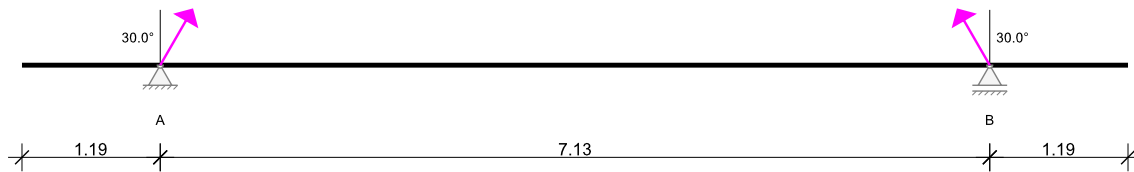
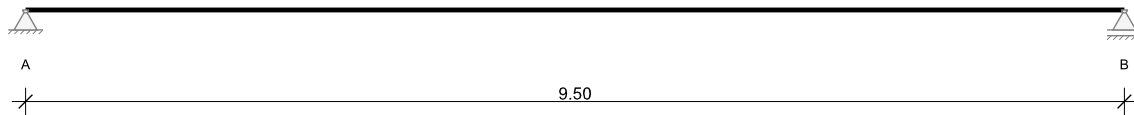
Timeline

Timeline in days	Nw	Precast member	$f_{cm}(t)$ [N/mm ²]	$E_{cm}(t)$ [N/mm ²]	Concrete age	Support condition
Dead load / Prestressing 1	yes	-	41.0 *	33793	4	Factory support
Transport	no	20	55.9	36892	-	Transportation support
Assembly	yes	21	56.2	36955	21	Mounting support
Finishing loads / Live loads	yes	30	58.0	37300	30	Final support
too	yes	36500	58.0	37300	36500	Final support

Support conditions

Factory support:



Mounting support:**Final support:****Reinforcement specification****Minimum requirements - concrete cover**

Exposure class			Reinforcement [mm]			Requirement class	Prestressing steel [mm]			Concrete strength
Position	Expo.	c _{min}	Δc _{dev}	c _{nom}	c _{VL}		c _{min}	Δc _{dev}	c _{nom}	
Top	XC1	20	5	25	25	S3	31	5	36	C25/30
Bottom	XC1	20	5	25	25	S3	31	5	36	C25/30

Longitudinal reinforcement

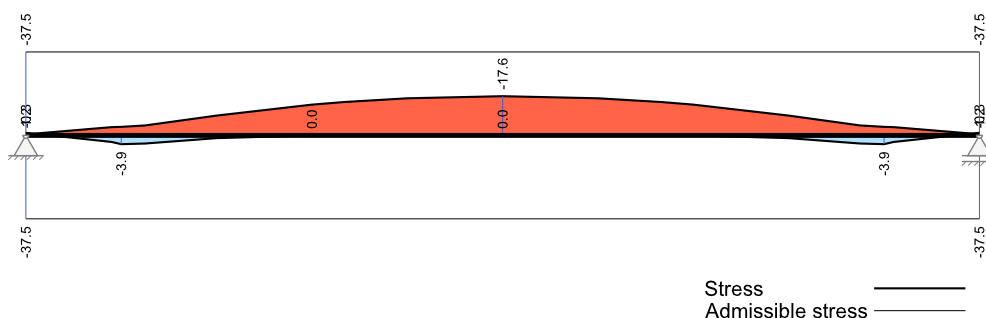
Posi.	Amount	Ø _s [mm]	A _s [cm ²]	variable	e [cm]	z [cm]	z from refer.	x _a [m]	x _e [m]
1	4	12	4.52	var	35.0	3.0	TE precast member	0.000	9.500
2	4	12	4.52	fix	35.0	3.0	BE top flange	0.000	9.500
3	4	22	15.21	var	8.0	4.0	BE precast member	0.000	9.500

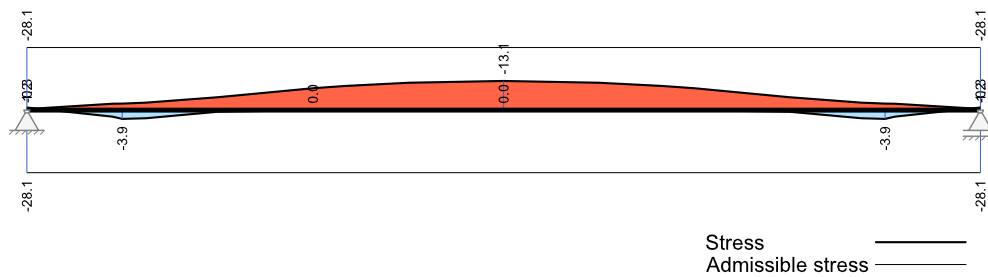
Prestressing reinforcement*pre-tensioning*

Posi.	Type	n _p	A _p [cm ²]	ΣA _p [cm ²]	Ø _p [mm]	ζ	e [cm]	Z _p Referen ce	Z _p [cm]	P _{max} [kN]	σ _{pmax} [N/mm ²]	Stripping		
												n _p	left	right
a	ST1660/1860	5	1.40	7.00	12.5	0.60	7.0	BE	8.0	140.0	1000	0	0.000	0.000
b	ST1660/1860	5	1.40	7.00	12.5	0.60	7.0	BE	12.0	140.0	1000	0	0.000	0.000
c	ST1660/1860	0	1.40	0.00	12.5	0.60	7.6	BE	15.6	0.0	0	0	0.000	0.000
d	ST1660/1860	0	1.40	0.00	12.5	0.60	3.8	BE	19.4	0.0	0	0	0.000	0.000
e	ST1660/1860	0	1.40	0.00	12.5	0.60	7.6	BE	23.2	0.0	0	0	0.000	0.000

Results**Support forces**

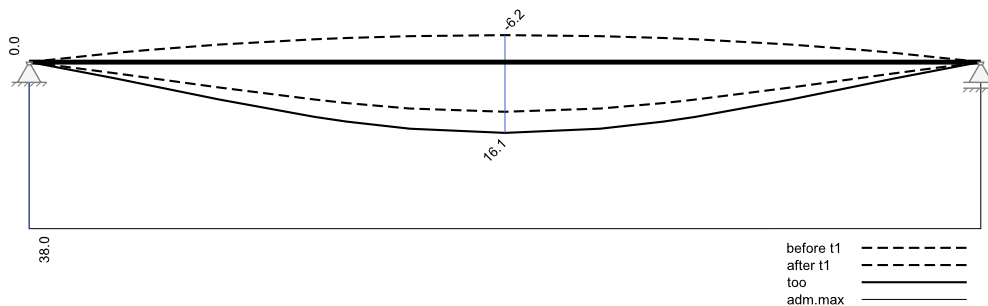
Support - final state		A				B			
LC	EXTR	A _x	A _z	M _x	M _y	B _x	B _z	M _x	M _y
No. / Name		[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
0		0.00	50.35	0.00	0.00	0.00	50.35	0.00	0.00
3		0.00	318.25	0.00	0.00	0.00	318.25	0.00	0.00
4		0.00	180.50	0.00	0.00	0.00	180.50	0.00	0.00
Sum G		0.00	368.60	0.00	0.00	0.00	368.60	0.00	0.00
Zusatzlast	max Az	0.00	180.50	0.00	0.00	0.00	180.50	0.00	0.00
EQU (design)	min Az	0.00	331.74	0.00	0.00	0.00	331.74	0.00	0.00
GK (design)	max Az	0.00	768.36	0.00	0.00	0.00	768.36	0.00	0.00
GK (design)	min Az	0.00	368.60	0.00	0.00	0.00	368.60	0.00	0.00

Design**Limitation of the stresses**Concrete compressive strength - rare combination, t_∞ [N/mm²]

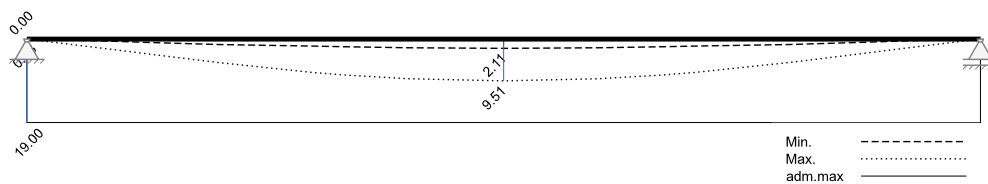


Limitation of the deflection

Deflection condition II [mm]



Deflection Δt in condition II [mm]



Summary

Analysis summary

Structural analysis of continuous beam with linear elastic stress resultant calculation

The specified reinforcement is sufficient for the performed analyses.

Design according to DIN EN 1992-1-1

General building construction

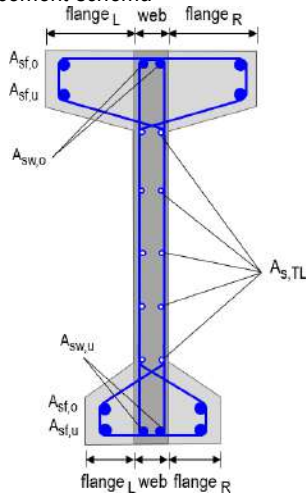
Design is carried out normative

ULS	Analysis	Utilization	SLS and FLS	Analysis	Utilization
Announcement behavior	yes		Decompression	w/o ana.	N/mm ²
Bending bearing capacity	fulfilled	0.93	Limitation of the crack width	w/o ana.	
Shear bearing capacity	fulfilled	1.00	Limitation of the stresses	fulfilled	0.87
Shear joint bearing capacity	w/o ana.		Limitation of the deformations	fulfilled	0.50
Flange face	fulfilled	0.23	Fatigue - Bending	w/o ana.	
Structural fire protection	fulfilled	0.55	Fatigue - Shear force	w/o ana.	
Overturning stability	w/o ana.		Fatigue - Concrete compression	w/o ana.	
Notches	w/o ana.	0.00			

Reinforcement

Longitudinal reinforcement

Reinforcement schema



Annotation

Reinforcement Description

$A_{sw,o}$	Reinforcement in the web of the precast member, top
$A_{sw,u}$	Reinforcement in the web of the precast member, bottom
$A_{sf,o}$	Reinforcement in the top chord of the precast member L+R, top or in the bottom chord of the precast member L+R, top
$A_{sf,u}$	Reinforcement in the top chord of the precast member L+R, bottom or in the bottom chord of the precast member L+R, bottom

Summary - Longitudinal reinforcement

$\Sigma A_{s,o}$	Sum of longitudinal reinforcement in the PM, top
$\Sigma A_{s,u}$	Sum of longitudinal reinforcement in the PM, bottom
ΣA_p	Sum of prestressing steel
$A_{s,TL}$	Additional longitudinal torsion reinforcement distributed onto the circumference

+	Specified reinforcement was increased
Ana.	decisive analysis
A	Recess reinforcement
g	Reinforcement specification
D	Ductility reinforcement
v	Anchorage reinforcement
s	Limitation of the reinforcing steel stresses

M	Minimum span reinforcement
m	Surface reinforcement
b	Bending bearing capacity
c	Initial cracking
r	Terminated cracking
f	Fatigue reinforcement

x [m]	Longitudinal reinforcement A _s top [cm²]						Longitudinal reinforcement A _s bottom [cm²]						ΣA _{p,exis} ΣA _{p,req} [cm²]	A _{s,TL} [cm²]
	Web	Chord L+R		Sum, top		Web	Chord L+R		Sum, bottom					
	A _{sw,o,exis} A _{sw,o,req}	A _{sf,o,exis} A _{sf,o,req}	A _{sf,u,exis}	ΣA _{s,o,exis} ΣA _{s,o,req}	+	Ana.	A _{sw,u,exis} A _{sw,u,req}	A _{sf,u,exis} A _{sf,u,req}	A _{sf,o,exis}	ΣA _{s,u,exis} ΣA _{s,u,req}	+	Ana.		
0.000	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	0.0 0.0	
0.075	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	0.0 0.0	
0.855	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	14.0 5.7	
0.950	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	14.0 6.2	
1.188	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	14.0 7.6	
1.900	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	14.0 11.1	
2.850	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	14.0 14.0	
3.167	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	14.0 14.0	
3.800	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	14.0 14.0	
4.750	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	14.0 14.0	
5.700	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	14.0 14.0	
6.333	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	14.0 14.0	
6.650	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	14.0 14.0	
7.600	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	14.0 11.1	
8.312	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	14.0 7.6	
8.550	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	14.0 6.2	
8.645	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	14.0 5.7	
9.400	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	0.0 0.0	
9.425	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	0.0 0.0	
9.500	2.26 2.26	2.26 2.26	4.52	9.05 9.05		g	15.21 15.20			15.21 15.20		g	0.0 0.0	

Shear reinforcement

The tensile splitting reinforcement is not considered.

required reinforcement

Ana.

decisive analysis

a_{sv} [cm²/m] Stirrups - double-shear

s

linear shear design

a_{st} [cm²/m] Torsion stirrups - single-shear

k

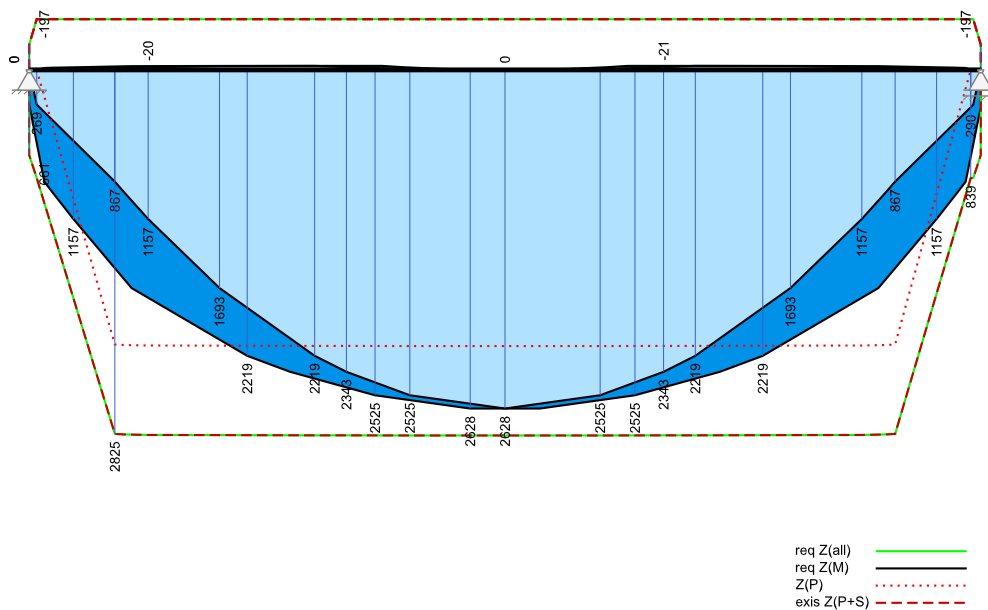
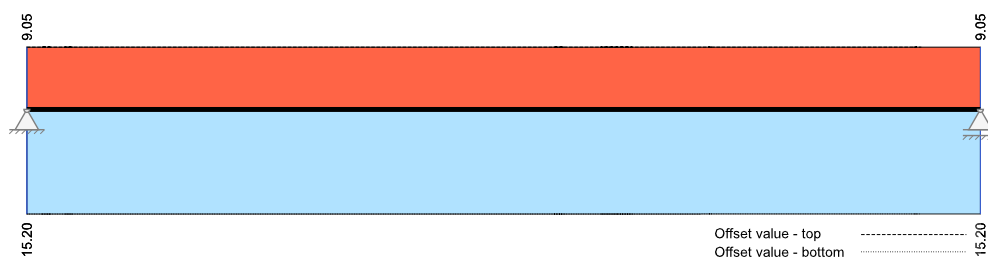
Shear design - Buckling stability

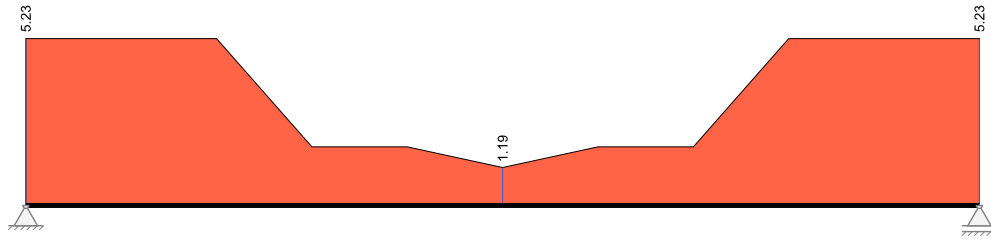
Σa_{sw} [cm²/m] Total number of stirrups - double-shear

$a_{sf,o(u)}$ [cm²/m] Flange connection reinforcement, top and bottom

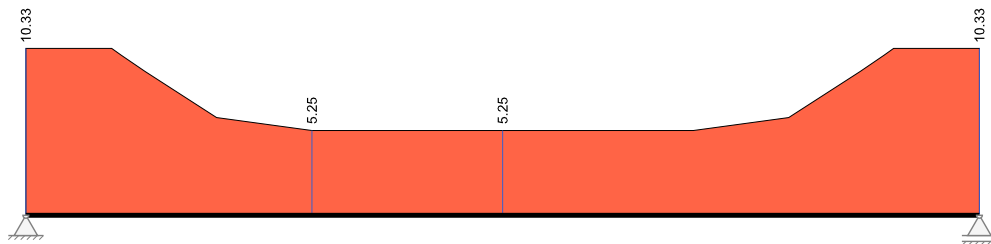
$a_{sw,o(u)}$ [cm²/m] Torsion stirrups in the chord at top and bottom, double-shear

x [m]	Web				Top chord		Bottom chord	
	a _{sv}	a _{st}	Σa _{sw}	Ana.	a _{sf,o}	a _{sw,o}	a _{sf,u}	a _{sw,u}
0.000	10.33		10.33	s	5.23			
0.075	10.33		10.33	s	5.23			
0.855	10.33		10.33	s	5.23			
0.950	9.91		9.91	s	5.23			
1.188	8.91		8.91	s	5.23			
1.900	6.05		6.05	s	5.23			
2.850	5.25		5.25	s	1.84			
3.167			5.25	s	1.84			
3.800			5.25	s	1.84			
4.750			5.25	s	1.19			
5.700			5.25	s	1.84			
6.333			5.25	s	1.84			
6.650	5.25		5.25	s	1.84			
7.600	6.05		6.05	s	5.23			
8.312	8.91		8.91	s	5.23			
8.550	9.91		9.91	s	5.23			
8.645	10.33		10.33	s	5.23			
9.400	10.33		10.33	s	5.23			
9.425	10.33		10.33	s	5.23			
9.500	10.33		10.33	s	5.23			

Tensile force coverage [kN]**Required longitudinal reinforcement [cm²]**



Required stirrups - web [cm²/m] (The tensile splitting reinforcement is not considered.)



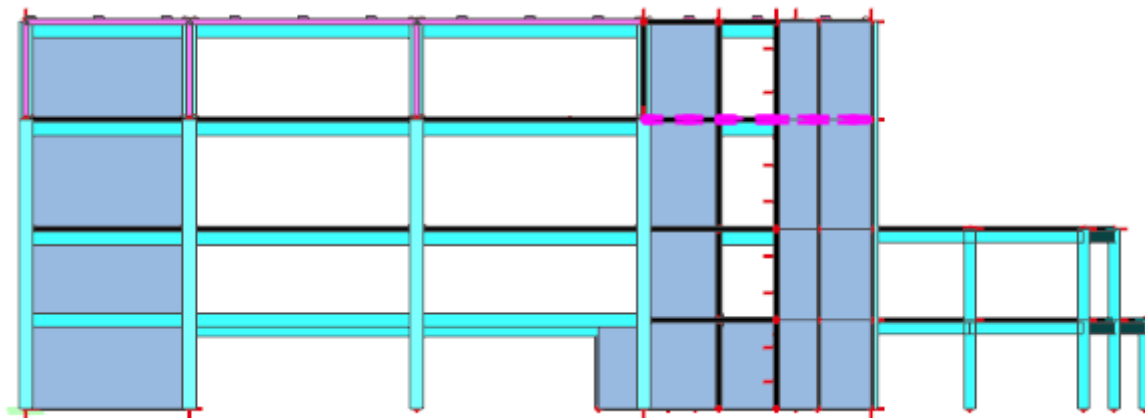
Material consumption

Material		Volume [m ³]	Weight [kg]
Concrete - precast member	C50/60	4.028	10070
Concrete - in-situ concrete slab			
Reinforcing steel - Total	B500S	0.037	291
Reinf. steel - Longitudinal reinforcement	B500S	0.025	198
Reinforcing steel - Stirrups	B500S	0.008	63
Reinf. steel - Flange conn. reinforcement	B500S	0.004	31
Reinf. steel - Additions in the shear joint	B500S	-	-
Prestressing steel - stressing bed	ST1660/1860	0.013	104
Prestressing steel - post-tensioning			

Theoretical material consumption of the design results without structural reinforcement, additions and lap lengths. Not intended for a determination of the mass.

4.0. Dimenzioniranje AB ploča galerija POZ 300

-kombinacija opterećenja: GSN



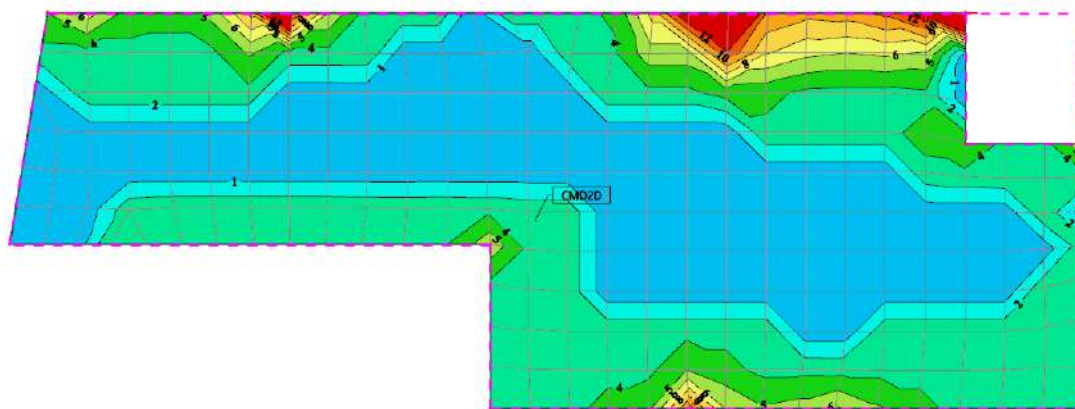
Pozicija ploče galerije

C40/50
B500B
h=20,0cm

Gornja zona – smjer x

Reinforcement design (ULS+SLS)

Values: $A_{s,req,1}$
 Linear calculation
 Combination: VT+G+Q+SNOW GSN
 Extremes: Global
 Selection: S144
 Location: In nodes avg. on macro.
 System: LCS mesh element
 Components of internal forces parallel with the rib are taken into account as zero within the effective width of the rib.

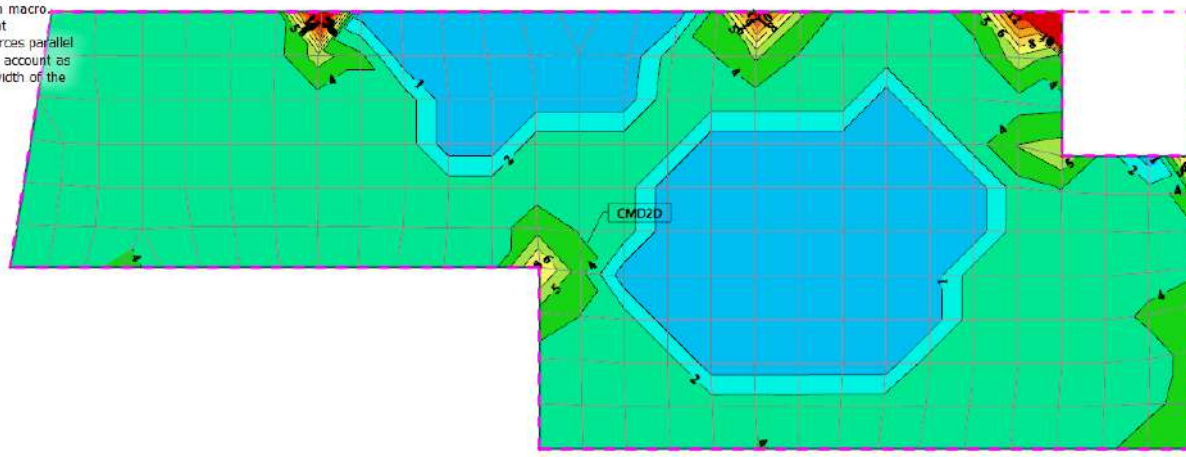


Gornja zona – smjer y

esign (ULS+SLS)

5+Q+SNOW GSN

avg. on macro.
 element
 rnal forces parallel
 en into account as
 active width of the

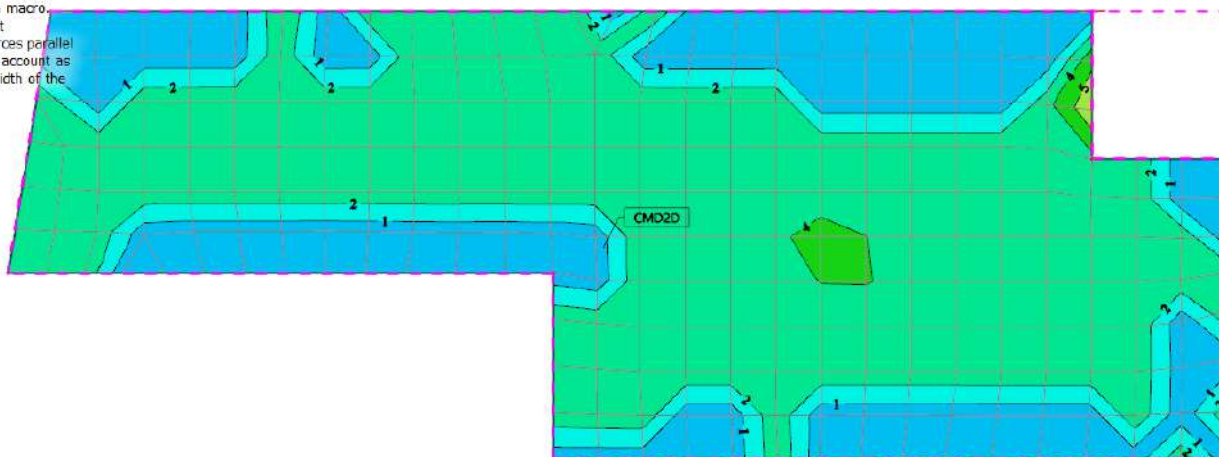


Donja zona – smjer x

gn (ULS+SLS)

!+SNOW GSN

g: on macro-
ment
il forces parallel
into account as
re width of the



Donja zona – smjer y

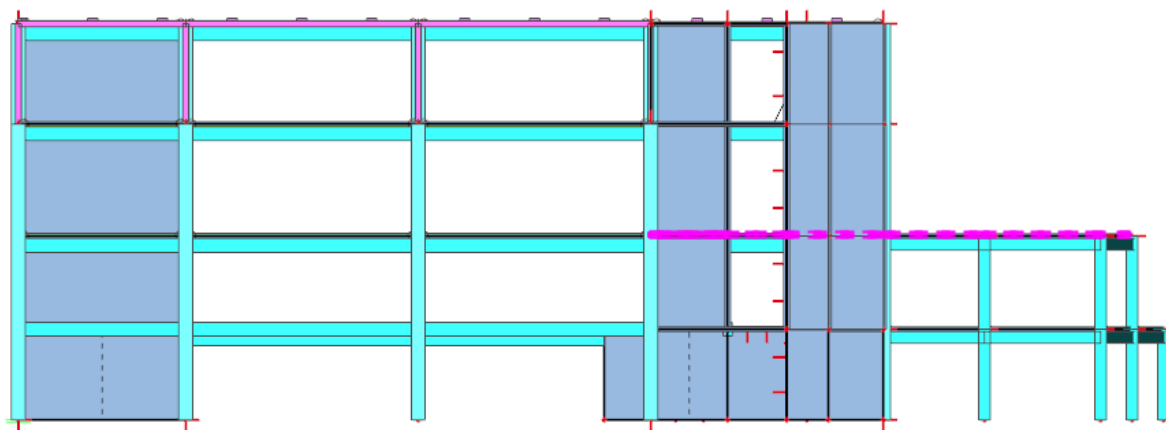
! design (ULS+SLS)

n

T+G+Q+SNOW GSN

fes avg. on macro-
ish element
Internal forces parallel
taken into account as
effective width of the





Pozicija ploče galerije

-kombinacija opterećenja: GSN

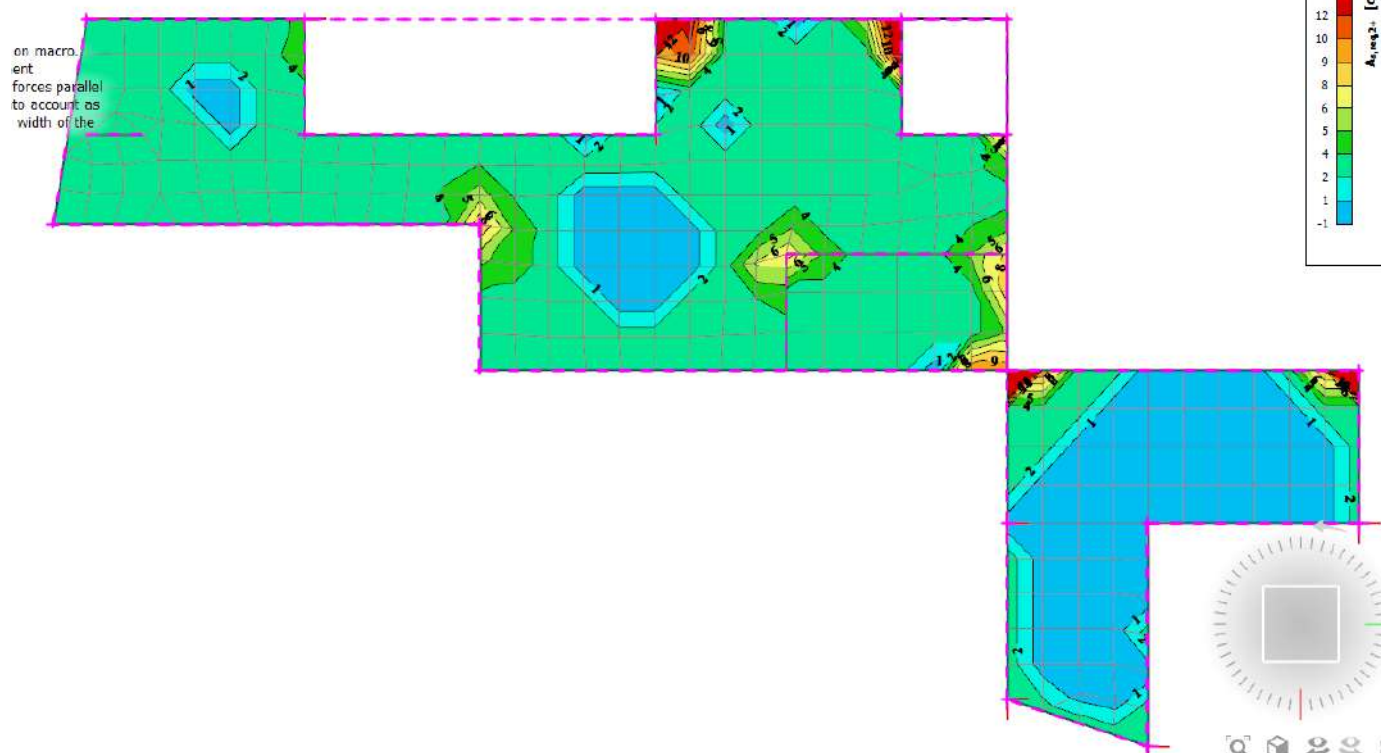
C40/50
B500B
h=20,0cm

Gornja zona – smjer x



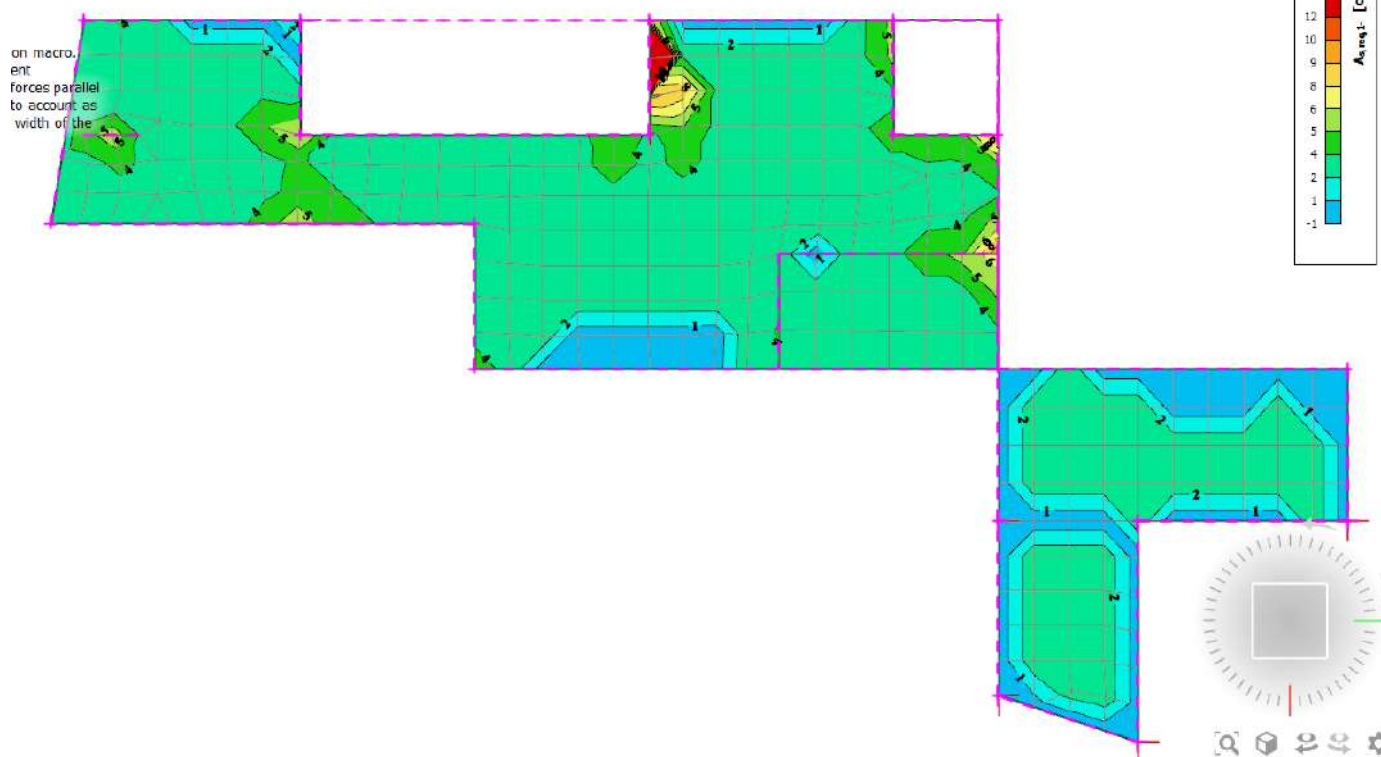
Gornja zona – smjer y

y (ULS+SLS)



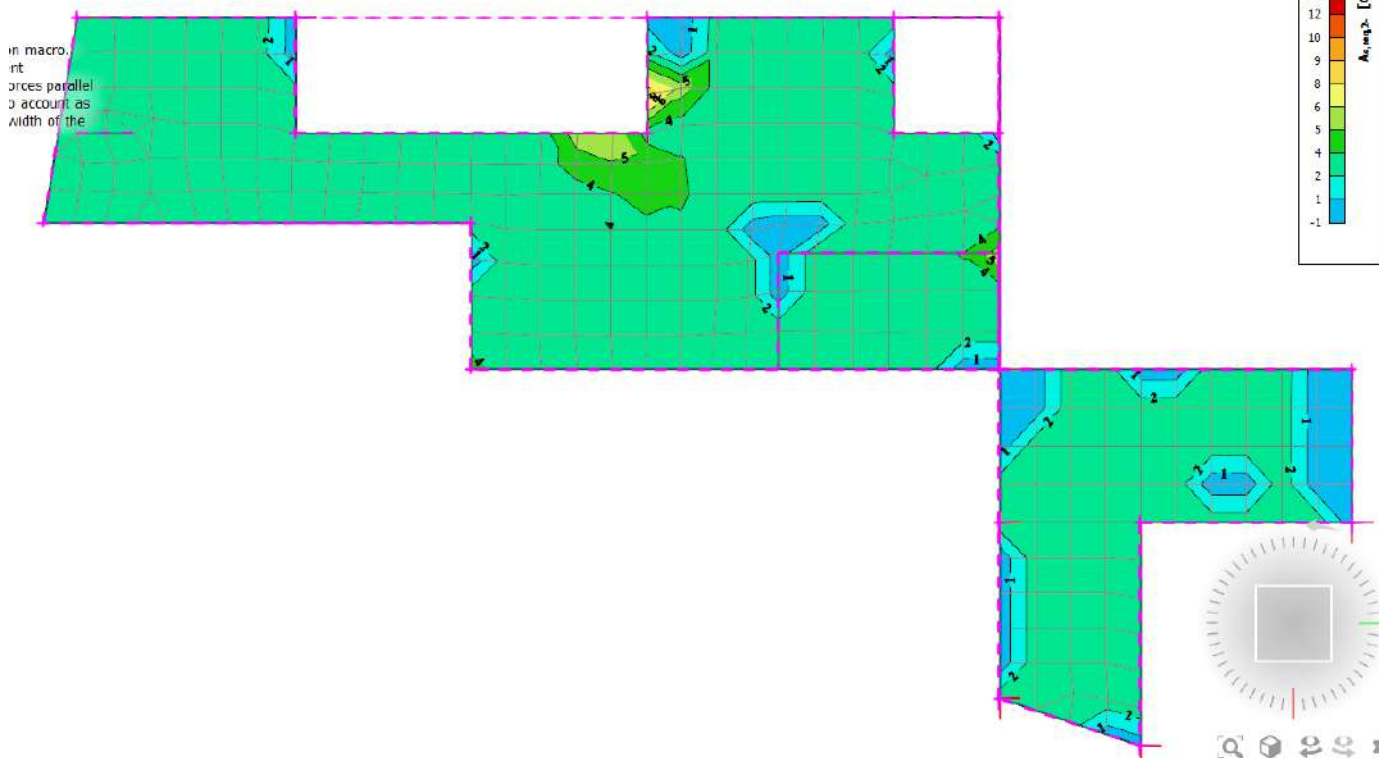
Donja zona – smjer x

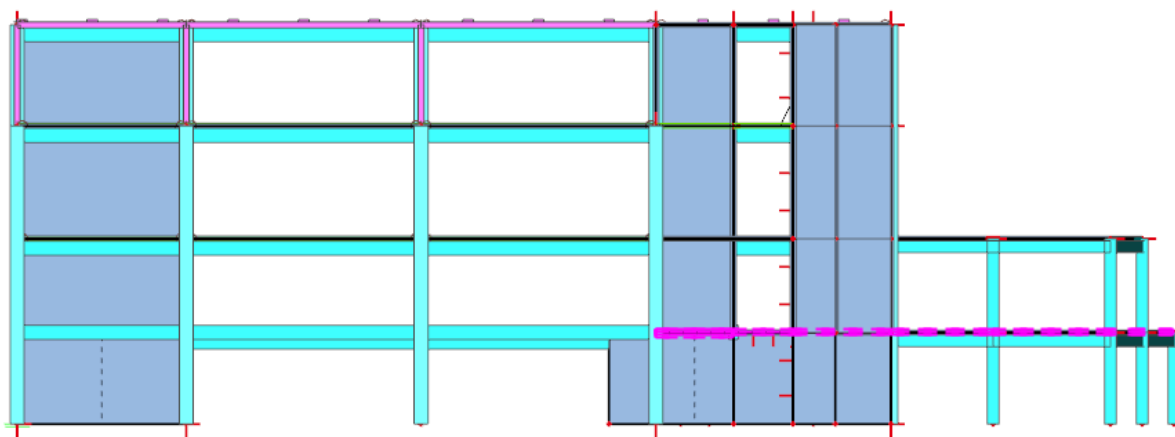
(ULS+SLS)



Donja zona – smjer y

(ULS+SLS)





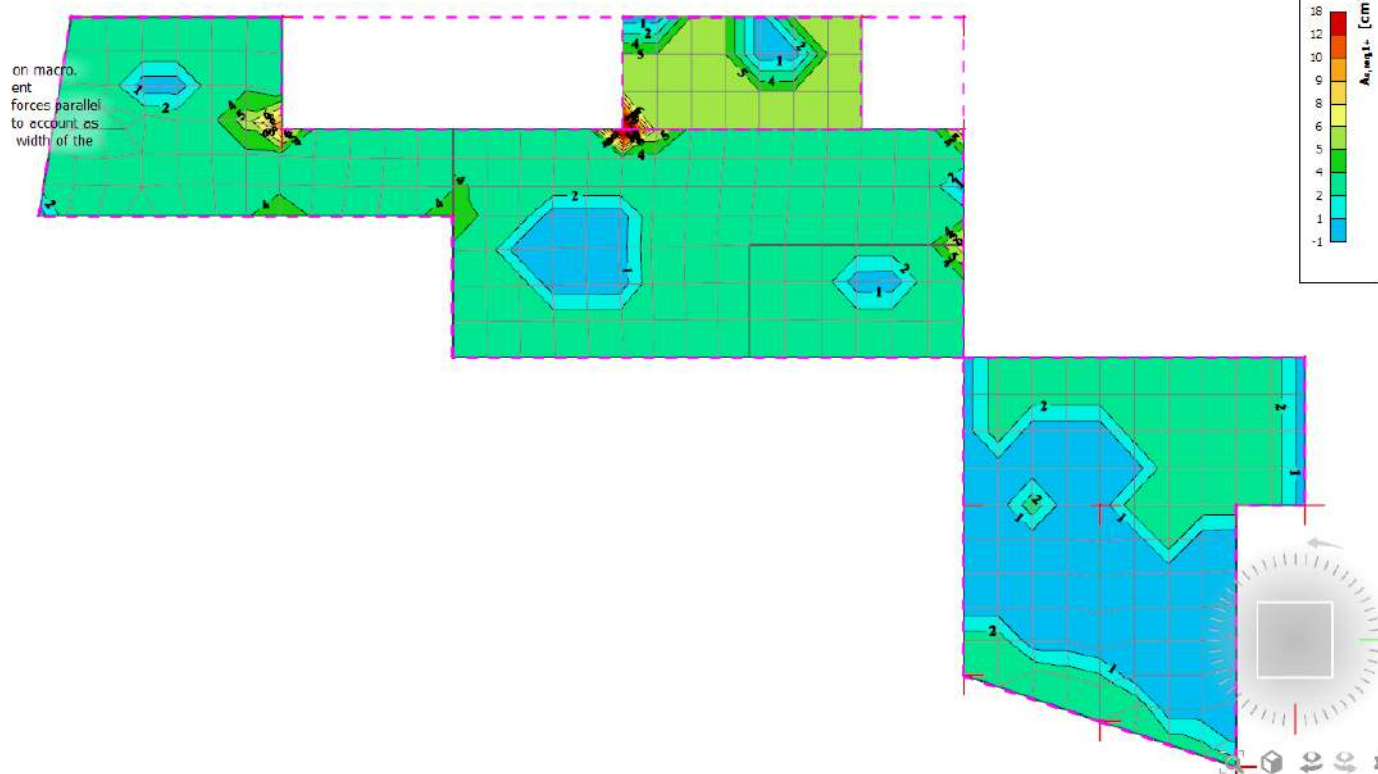
Pozicija ploče galerije

-kombinacija opterećenja: GSN

C40/50
B500B
h=20,0cm

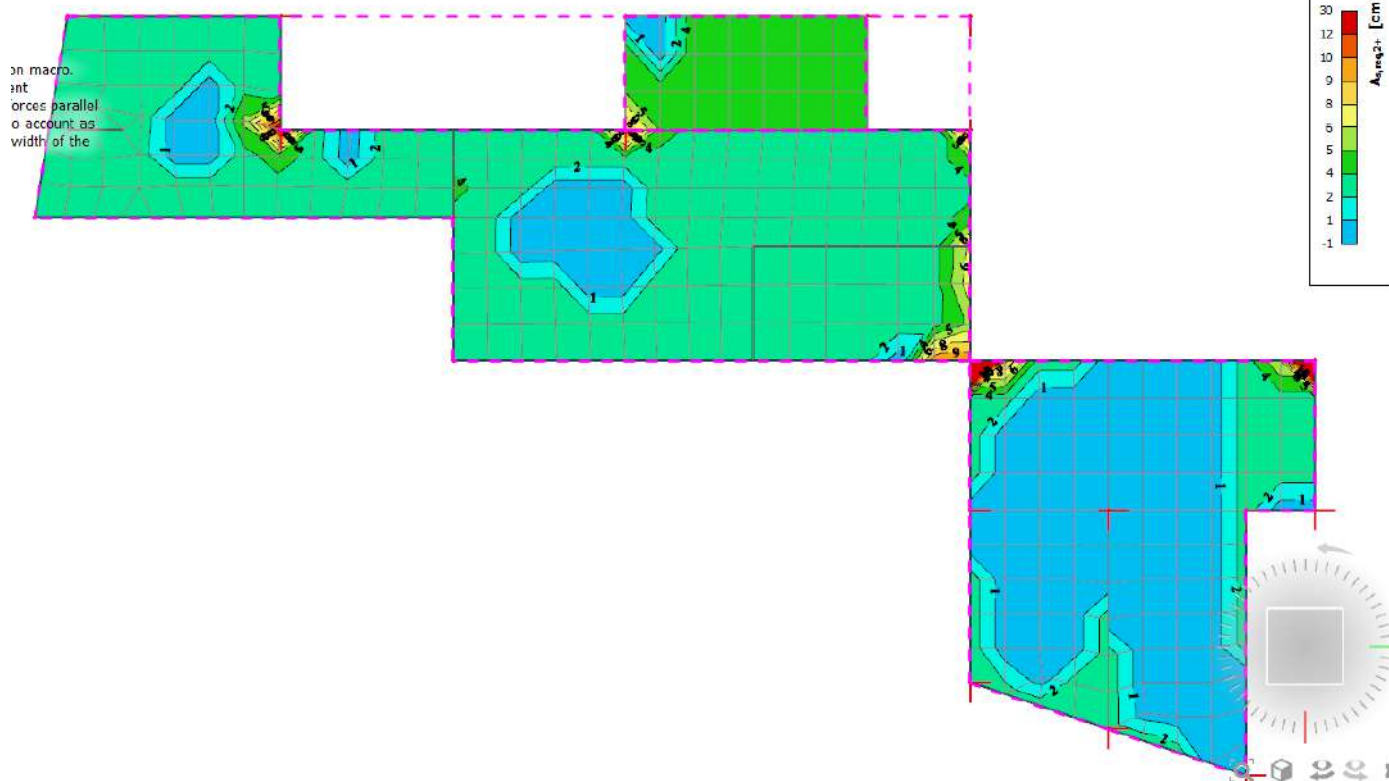
Gornja zona – smjer x

(ULS+SLS)



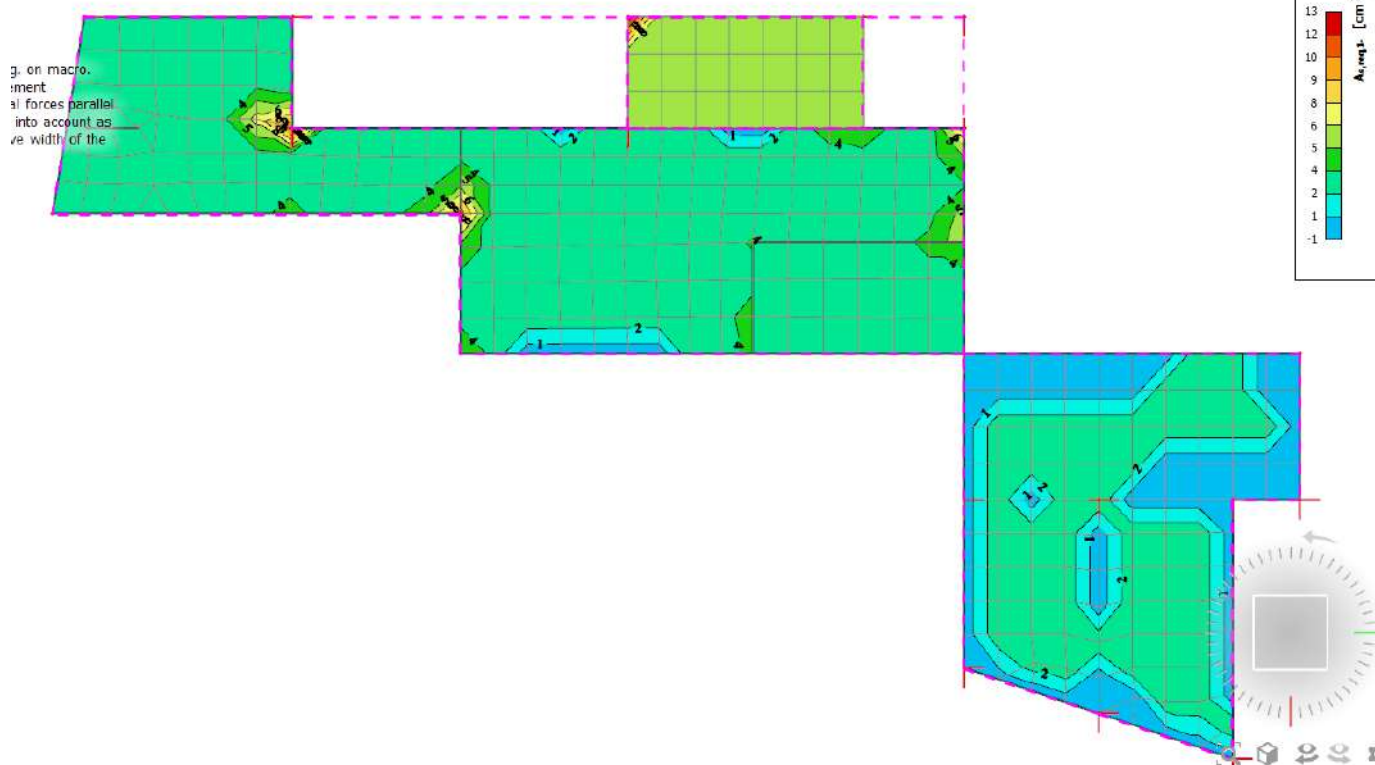
Gornja zona – smjer y

(ULS+SLS)



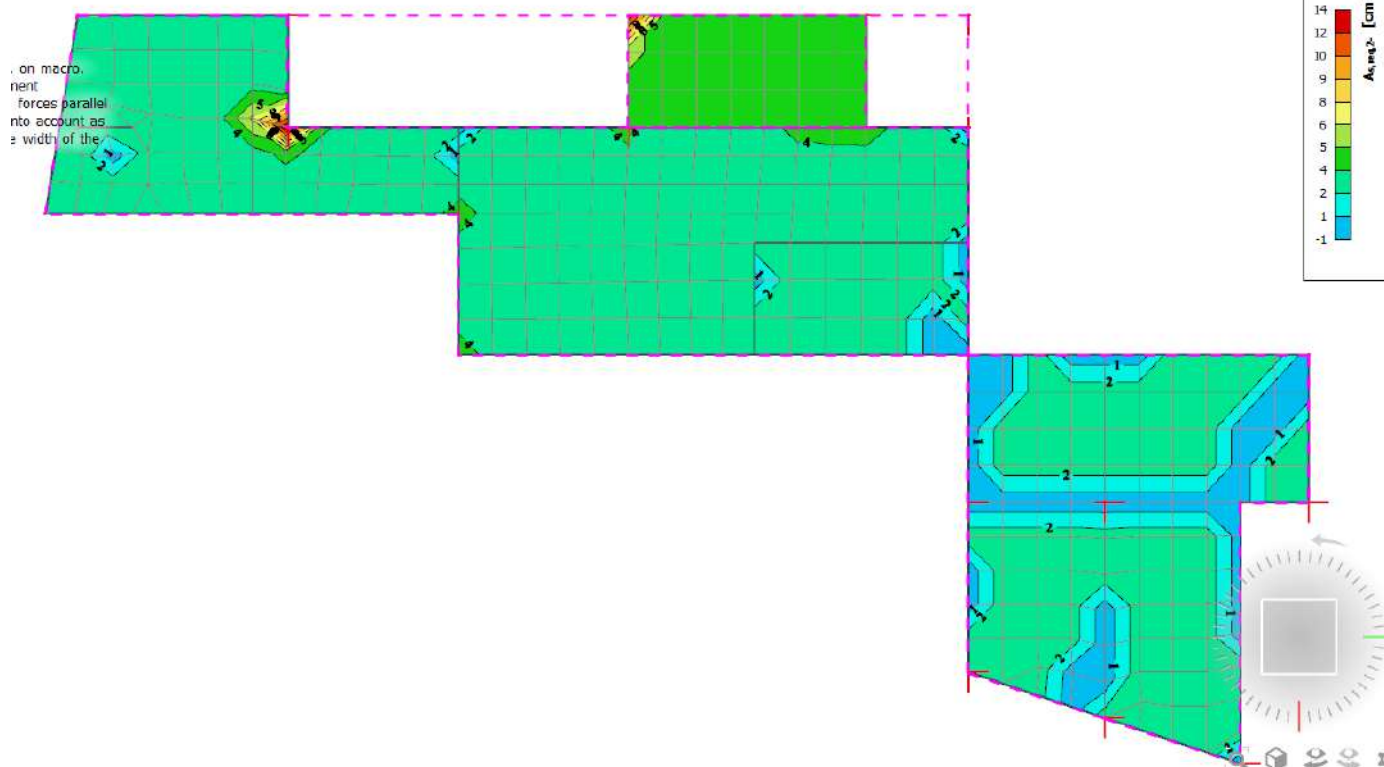
Donja zona – smjer x

gn (ULS+SLS)



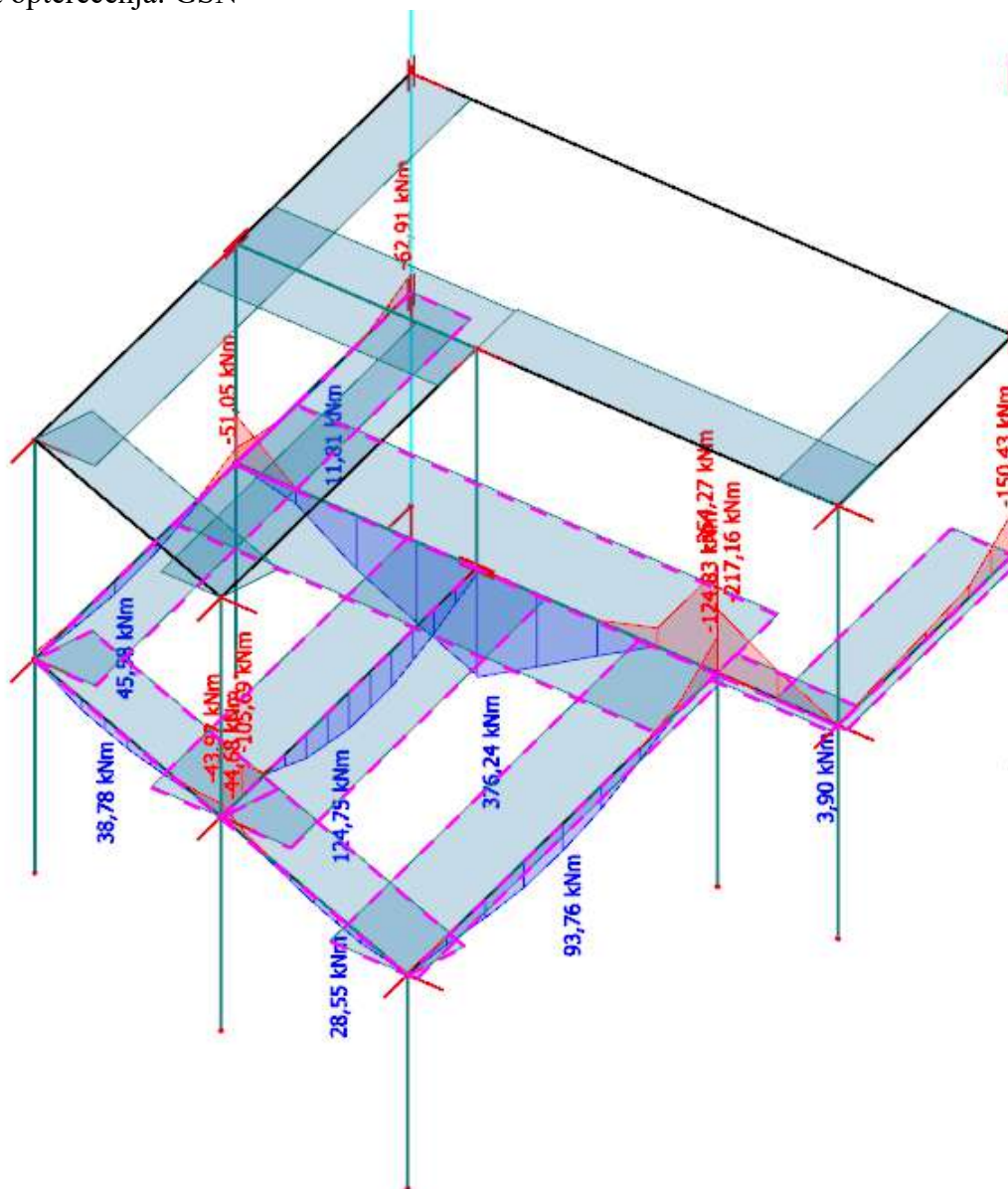
Donja zona – smjer y

n (ULS+SLS)



4.1. Dimenzioniranje galerijskih AB greda dimenzija

-kombinacija opterećenja: GSN

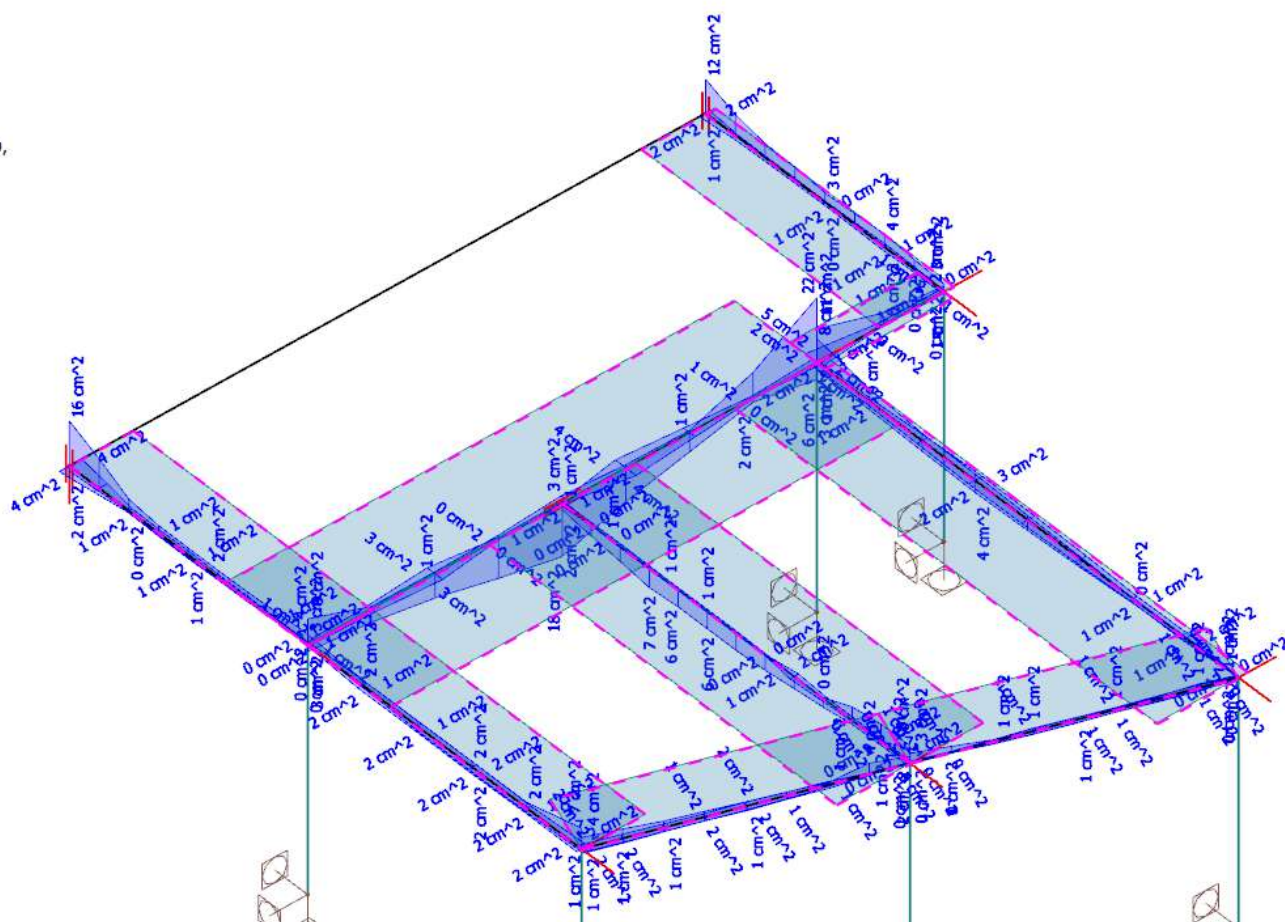


Momentni dijagrami

-b/h =30/60cm
 -Beton C40/50
 -Čelik za armiranje..... B500B

r

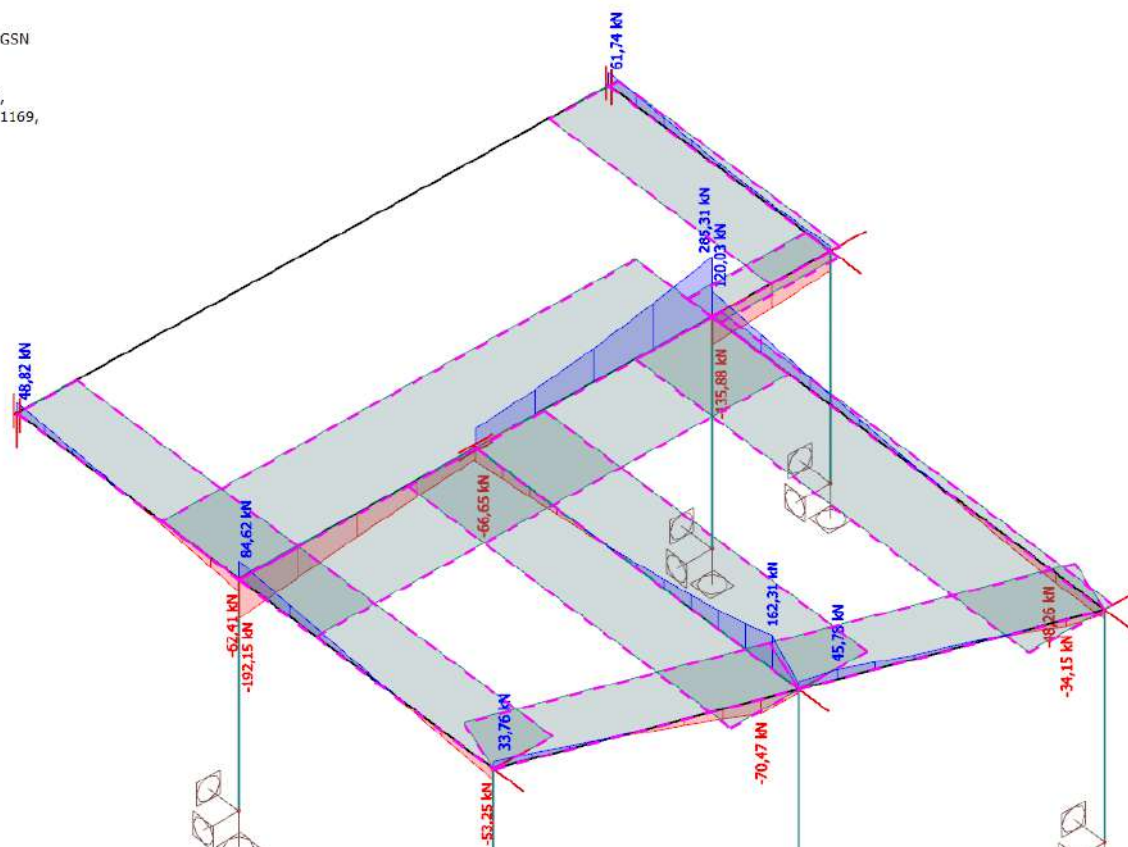
1162,
37, B1169,



Armatura

SNOW GSN
nber

l, B1162,
i1167, B1169,



Dijagrami poprečnih sila

Proračun vilica

$$V_{Ed} = 285,0 \text{ kN}$$

-vilica $\Phi 8 / m=2/$

$$S_w = \frac{2 \times 0,5 \times 0,9 \times 54,0 \times 43,48}{285,0} = 7,41 \text{ cm}$$

$$S_{w \max} = \frac{0,5 \times 2}{0,00113 \times 30,0 \times 1} = 29,49 \text{ cm}$$

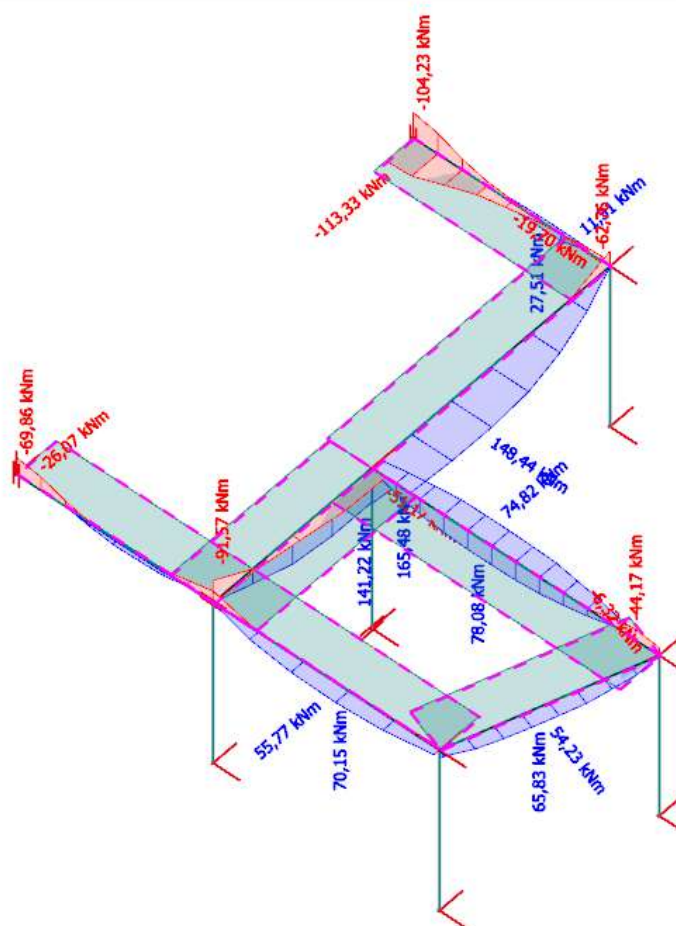
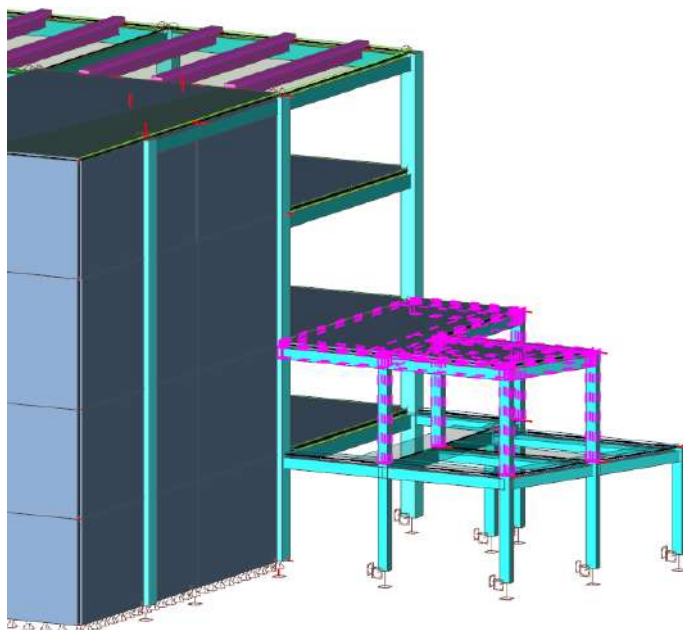
Vilice odabrano: $\Phi 8 / 7,5/10 \text{ cm}$

-b/h = 30/60 cm

-d = 54,0 cm

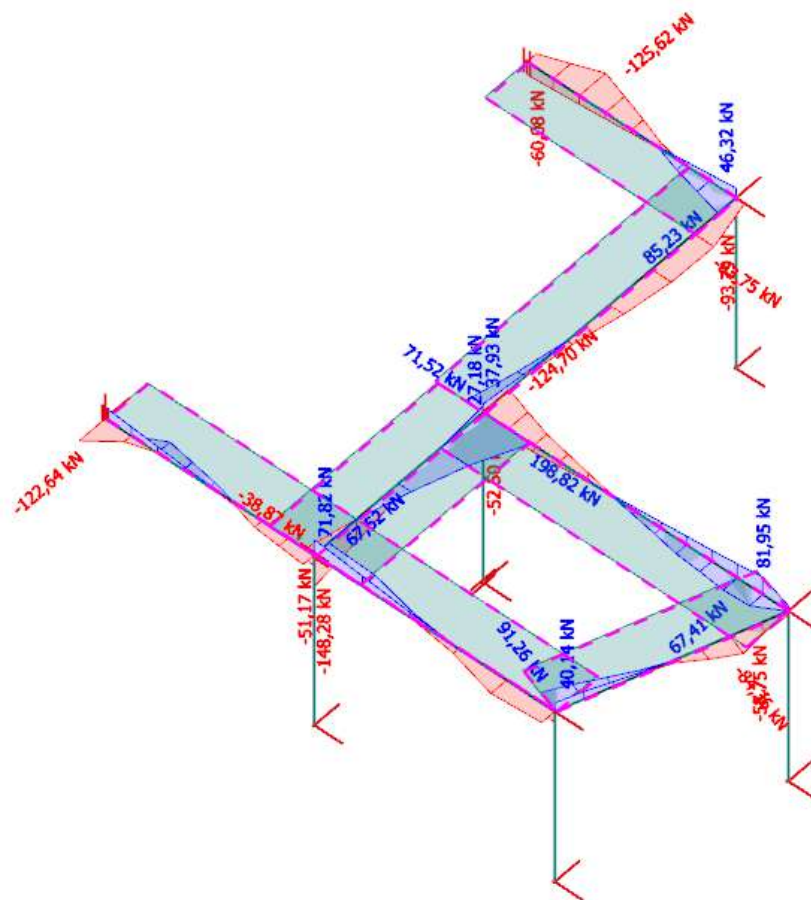
-Beton C40/50

-Čelik za armiranje..... B500B



Momentni dijagrami

-b/h =30/60cm
 -Beton C40/50
 -Čelik za armiranje..... B500B



Dijagrami poprečnih sila

Proračun vilica

$$V_{Ed} = 148,0 \text{ kN}$$

-vilica $\Phi 8 / m=2/$

$$S_w = \frac{2 \times 0,5 \times 0,9 \times 54,0 \times 43,48}{148,0} = 14,27 \text{ cm}$$

$$S_{w \max} = \frac{0,5 \times 2}{0,00113 \times 30,0 \times 1} = 29,49 \text{ cm}$$

Vilice odabrano: $\Phi 8 / 7,5/10 \text{ cm}$

-b/h = 30/60 cm
 -d=54,0 cm
 -Beton C40/50
 -Čelik za armiranje..... B500B

5.0 SEIZMIKA - PROSTORNI ŠTAPNI MODEL GRAĐEVINE

OSNOVNI PODACI ZA SEIZMIKU GRAĐEVINE

-Horizontalno seizmičko opterećenje

-Prema Karti potresnih područja –RH, (povratno razdoblje 475 g.)
Sveučilište u Zagrebu PMF geofizički odjel, Zagreb 2011.g.

→očitano: $a_g=0,24\text{m/s}^2$ Dugopolje

- (III) - kategorija građevine, kategorija tla: B

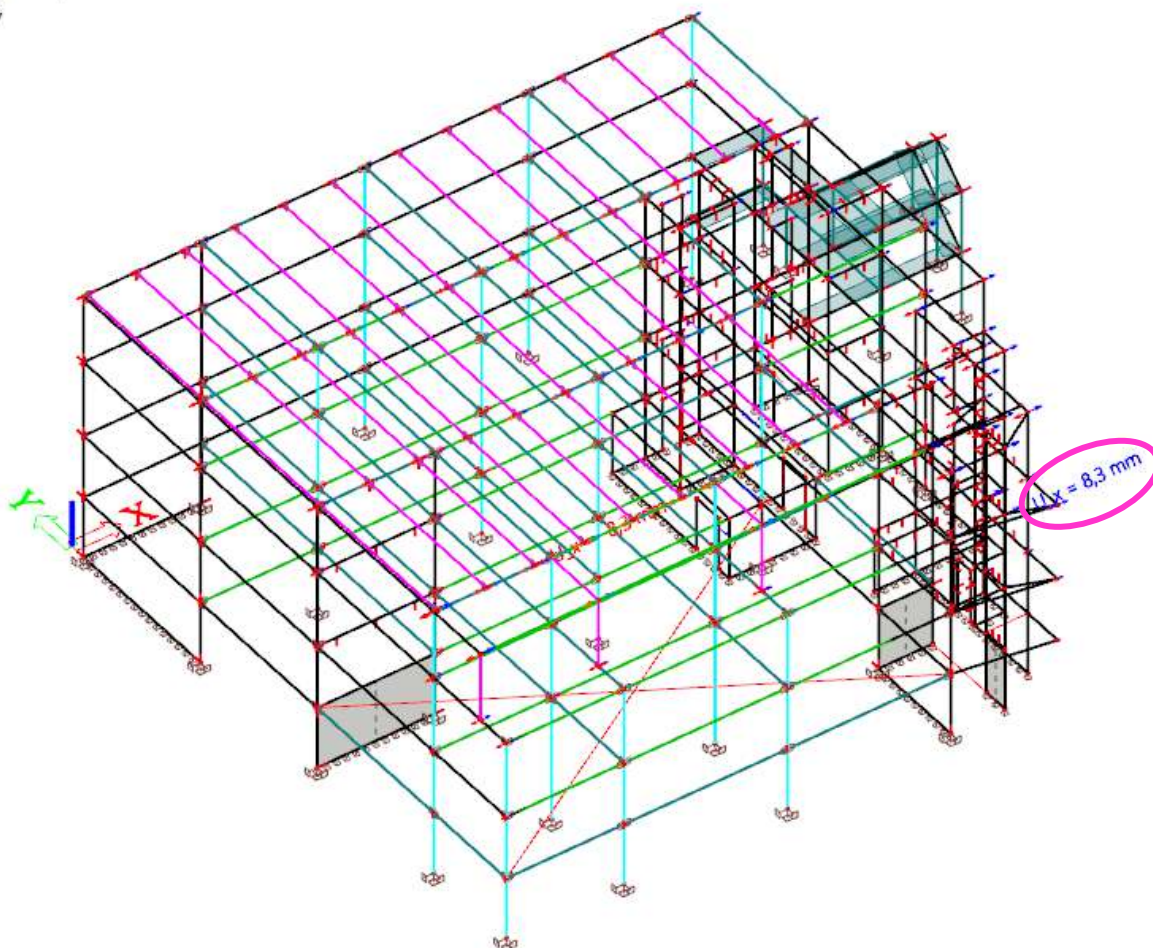
- faktor ponašanja za srednju duktilnost : DC «M» :

$$q = q_o \times k_d \times k_r \times k_w = 2,0 \times 0,75 \times 1,0 \times 1,0 = 1,5$$

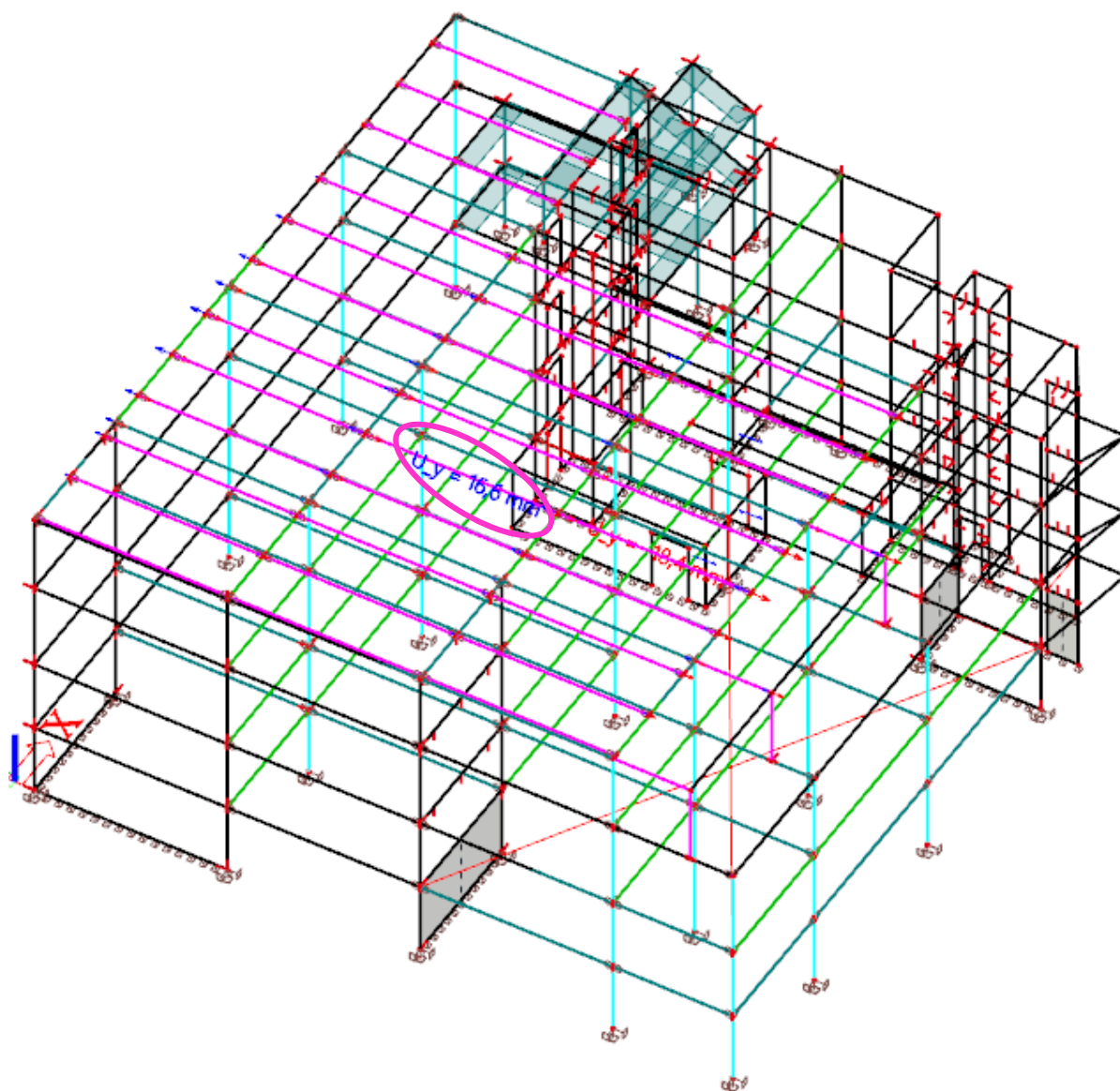
5.1. Pomaci, tonovi i deformacije

Pomaci za potres Sx

98, N900,
909, N912,
919,



Pomaci za potres Sy



Dozvoljeni pomaci za povratni period od 100 godina
 $1700/600=2,8\text{cm}$

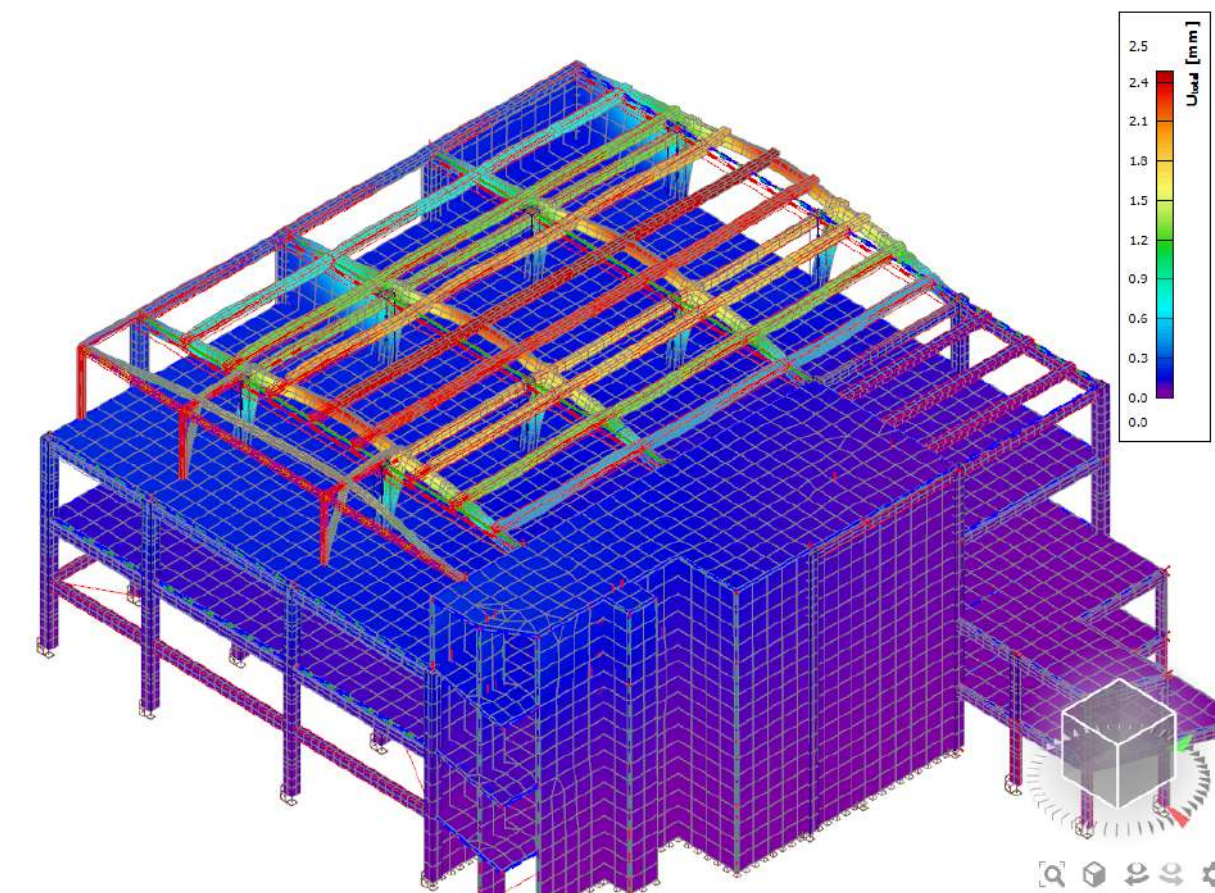
Ostvareni pomak $u=1,6\text{cm}<2,8\text{cm}$...*pomaci su u granicama tolerancije*

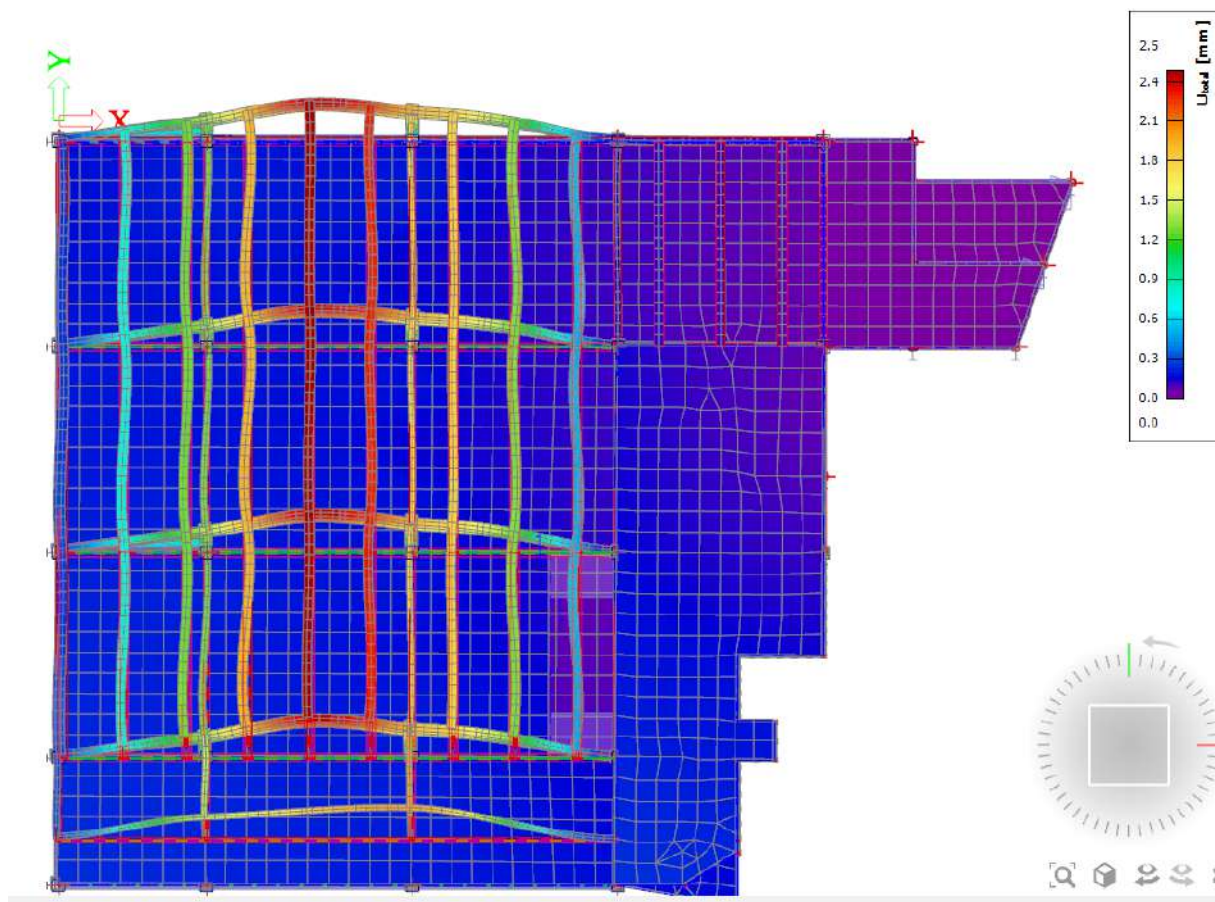
Tonovi

Eigen frequencies				
N	f [Hz]	ω [1/s]	ω^2 [1/s ²]	T [s]
Mass combination : CM1-VT+G+0,3Q+1,0SNOW				
1	3,29	20,64	426,14	0,30
2	4,12	25,90	670,97	0,24
3	4,16	26,13	682,97	0,24
4	4,26	26,75	715,32	0,23
5	4,30	27,01	729,74	0,23
6	4,55	28,56	815,96	0,22
7	4,87	30,57	934,65	0,21

1. Ton

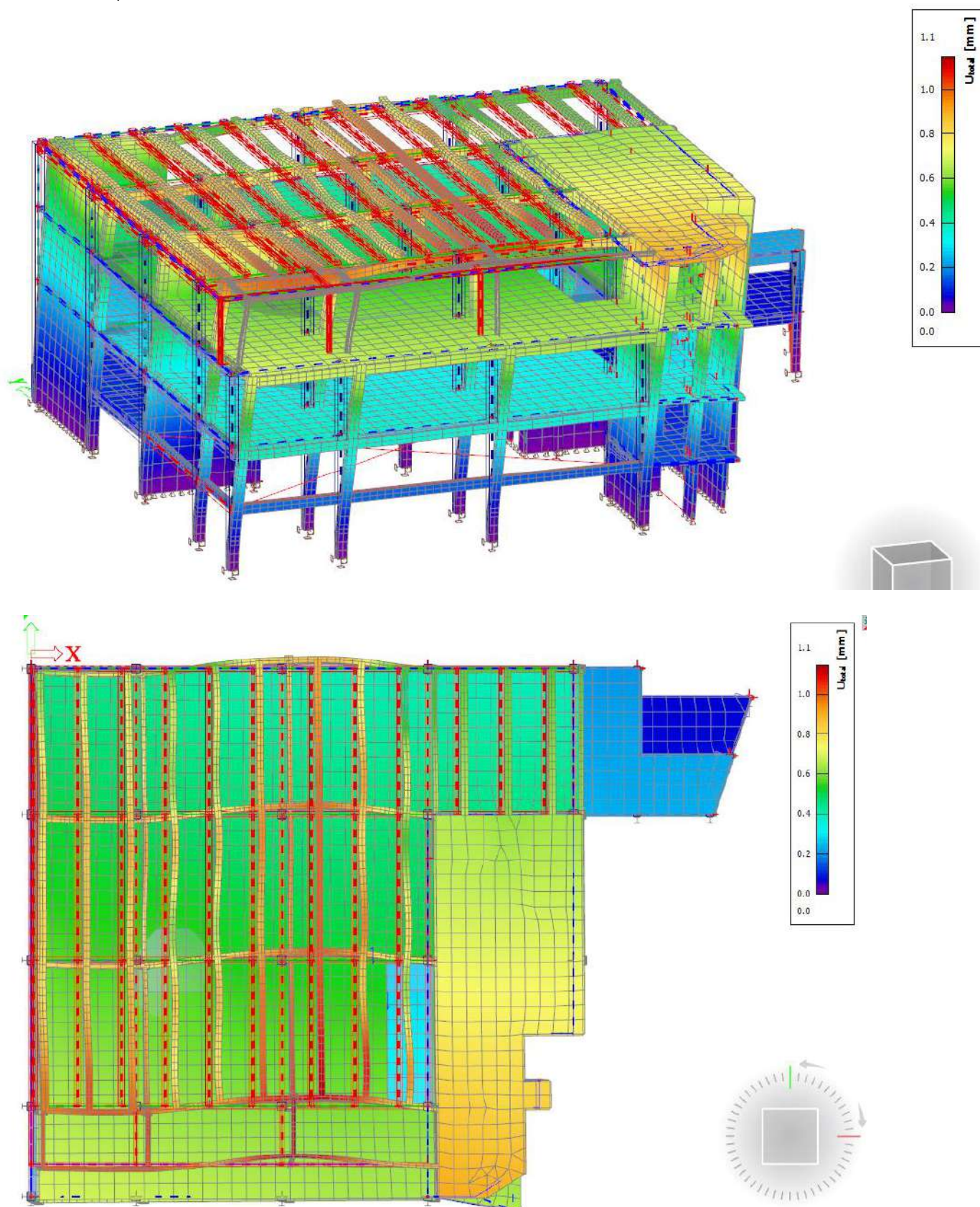
$$T_1=0,3s$$





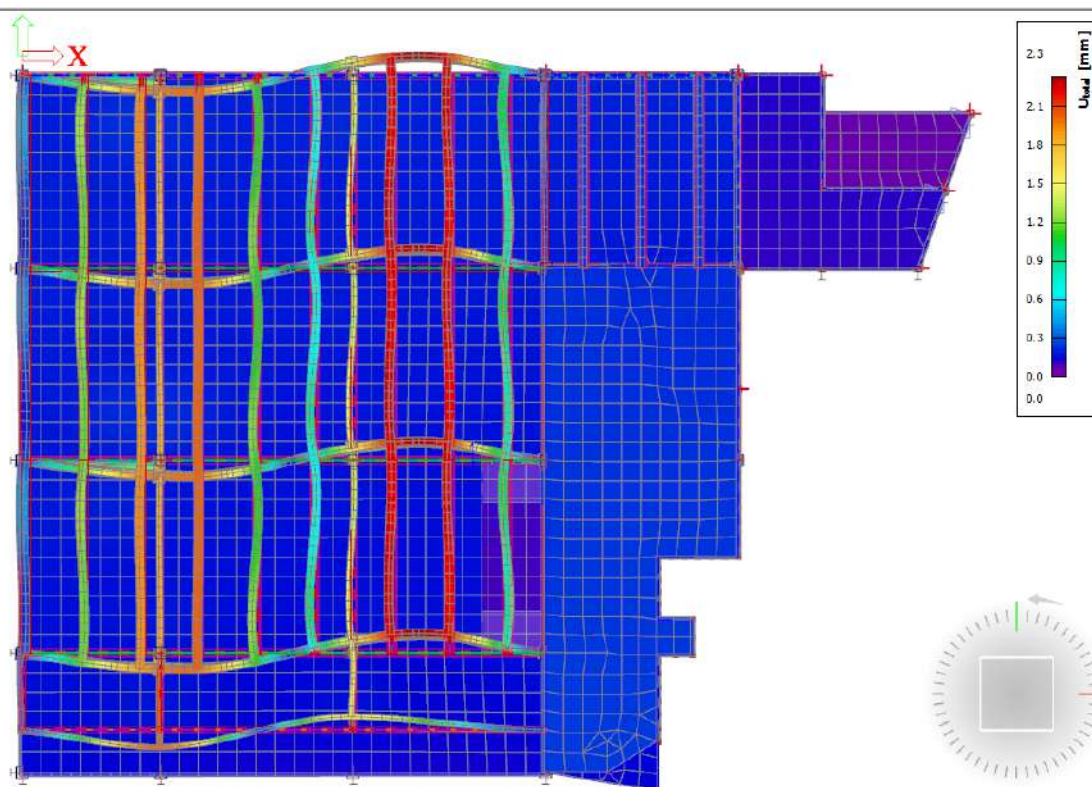
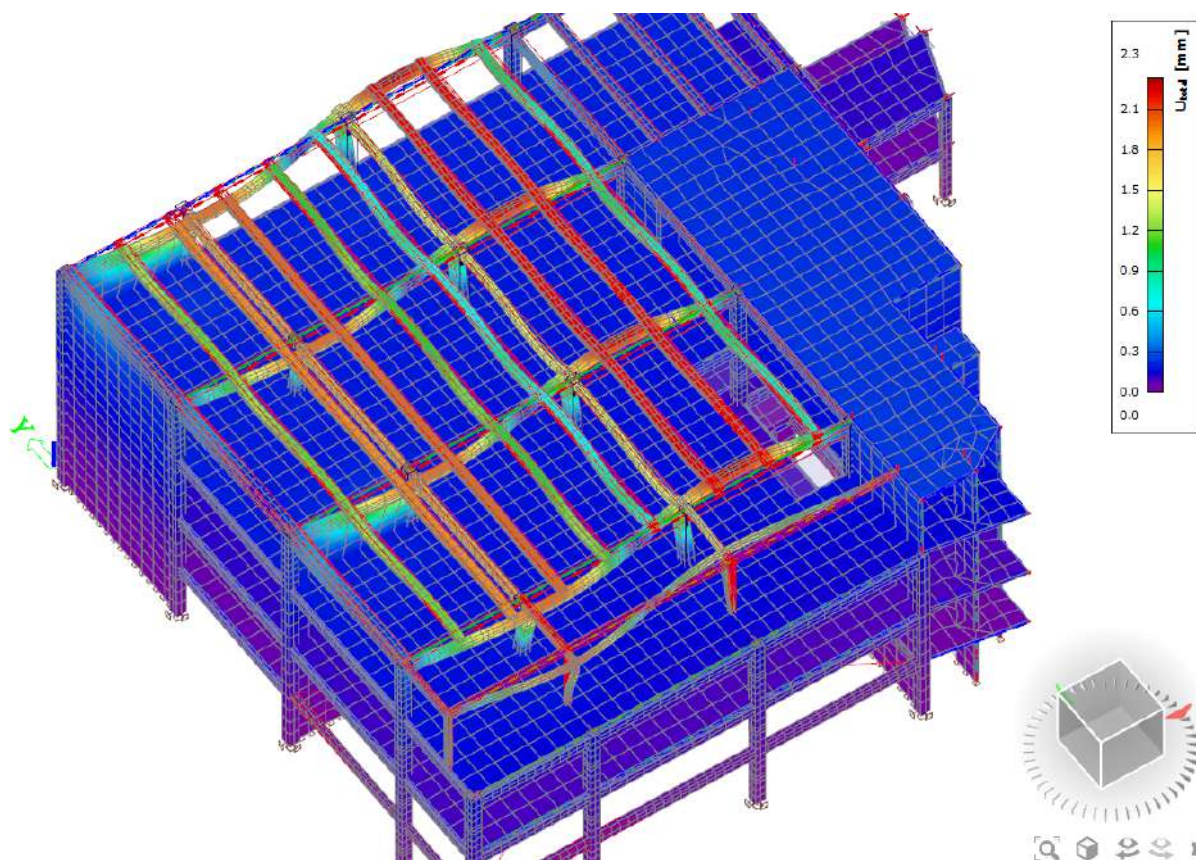
2. ton

$T_2=0,24s$

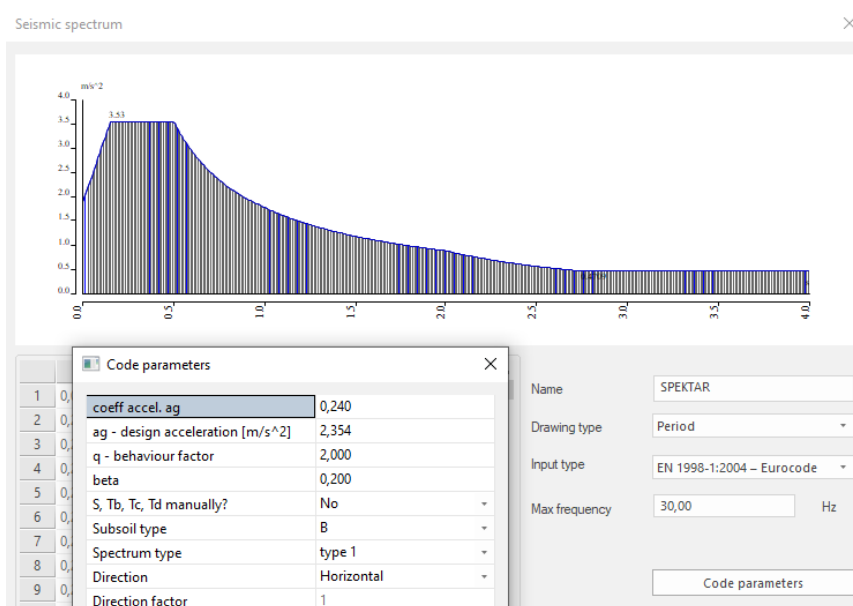


3.ton

$T_3=0,24s$



5.2. Periodi, oscilacije i prijenos mase



Relative modal masses

Mode	mega [rad/s]	Period [s]	Freq. [Hz]	W_{xi}/W_{xtot}	W_{yi}/W_{ytot}	W_{zi}/W_{ztot}	W_{xi_R}/W_{xtot_F}	W_{yi_R}/W_{ytot_F}	W_{zi_R}/W_{ztot_F}
1	20,6437	0,30	3,29	0,0046	0,1288	0,0000	0,0311	0,0001	0,0330
2	25,9039	0,24	4,12	0,0009	0,0000	0,0271	0,0003	0,0031	0,0000
3	26,1344	0,24	4,16	0,0009	0,0000	0,0034	0,0000	0,0016	0,0000
4	26,7463	0,23	4,26	0,0029	0,0001	0,0000	0,0066	0,0001	0,0002
5	27,0144	0,23	4,30	0,0000	0,0000	0,0001	0,0009	0,0000	0,0000
146	139.873	0,04	22,26	0,0020	0,0263	0,0000	0,0168	0,0001	0,0001
147	140.596	0,04	22,38	0,0000	0,0003	0,0026	0,0014	0,0028	0,0000
148	141.086	0,04	22,45	0,0001	0,0141	0,0000	0,0028	0,0000	0,0021
149	142.723	0,04	22,72	0,0087	0,0002	0,0031	0,0014	0,0030	0,0019
150	144.327	0,04	22,97	0,0001	0,0010	0,0002	0,0005	0,0004	0,0001
				0,9187	0,9149	0,5624	0,6045	0,4528	0,9042

Sudjelujuća masa 91%

5.3. Potresne sile

Potres u smjeru osi x

The following dynamic load cases are detailed separately (see below): SX, SY

Dynamic load case 9 : SX

Mode	Freq. [Hz]	Damp ratio	Damp coef.	Wi/Wtot [-]	Sax [m/s ²]	Say [m/s ²]	Saz [m/s ²]	G(j) [-]	Fx [kN]	Fy [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	3,29	0,05	1	0,00	3,626	1,088	0,000	-0,78	-51,79	274,89	-4160,57	648,56
2	4,12	0,05	1	0,00	4,415	1,324	0,000	0,43	19,44	-2,13	19,33	-243,92
3	4,16	0,05	1	0,00	4,415	1,324	0,000	0,42	19,64	-2,98	29,07	-245,04
4	4,26	0,05	1	0,00	4,415	1,324	0,000	-0,73	64,41	-10,46	107,34	-803,07
5	4,30	0,05	1	0,00	4,415	1,324	0,000	0,00	0,00	-0,01	0,08	-0,05
6	4,55	0,05	1	0,48	4,415	1,324	0,000	-8,99	12930,05	-2485,42	26273,53	-160393,98
7	4,87	0,05	1	0,00	4,415	1,324	0,000	0,00	0,00	31,57	-1648,72	-17846,84
144	21,98	0,05	1	0,00	0,990	3,299	0,000	0,02	33,60	29,55	-100,77	-79,96
145	22,21	0,05	1	0,01	0,987	3,288	0,000	-0,03	93,79	34,17	-392,10	-327,02
146	22,26	0,05	1	0,00	0,986	3,286	0,000	0,00	-2,83	10,20	-10,28	11,48
147	22,38	0,05	1	0,00	0,984	3,280	0,000	0,00	-0,10	0,65	-1,05	1,12
148	22,45	0,05	1	0,00	0,983	3,277	0,000	-0,02	7,25	92,47	-254,72	-31,64
149	22,72	0,05	1	0,01	0,979	3,264	0,000	0,03	142,03	-22,90	-340,09	-442,73
150	22,97	0,05	1	0,00	0,976	3,252	0,000	-0,01	2,94	9,84	-25,78	-7,67
Level=	0,00			0,92					13197,03	5430,15	60286,98	162934,10

$F_x=13\ 197,03\text{kN}$

$F_y=5\ 430,15\text{kN}$

Potres u smjeru osi y

Dynamic load case 10 : SY

Mode	Freq. [Hz]	Damp ratio	Damp coef.	Wi/Wtot [-]	Sax [m/s ²]	Say [m/s ²]	Saz [m/s ²]	G(j) [-]	Fx [kN]	Fy [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	3,29	0,05	1	0,11	1,088	3,626	0,000	-6,62	-437,73	2323,64	-35168,83	5482,19
2	4,12	0,05	1	0,00	1,324	4,415	0,000	0,08	3,82	-0,42	3,80	-47,97
3	4,16	0,05	1	0,00	1,324	4,415	0,000	0,07	3,05	-0,46	4,51	-38,02
4	4,26	0,05	1	0,00	1,324	4,415	0,000	-0,11	9,32	-1,51	15,53	-116,16
5	4,30	0,05	1	0,00	1,324	4,415	0,000	0,01	-0,01	0,02	-0,25	0,15
144	21,98	0,05	1	0,00	0,990	3,299	0,000	0,02	33,60	29,55	-100,77	-79,96
145	22,21	0,05	1	0,00	0,987	3,288	0,000	-0,02	56,16	20,46	-234,81	-195,84
146	22,26	0,05	1	0,02	0,986	3,286	0,000	-0,06	-115,78	417,10	-420,54	469,58
147	22,38	0,05	1	0,00	0,984	3,280	0,000	-0,01	-0,66	4,27	-6,95	7,41
148	22,45	0,05	1	0,01	0,983	3,277	0,000	-0,05	19,62	250,10	-688,90	-85,56
149	22,72	0,05	1	0,00	0,979	3,264	0,000	0,00	20,71	-3,34	-49,58	-64,55
150	22,97	0,05	1	0,00	0,976	3,252	0,000	-0,01	5,34	17,91	-46,94	-13,97
Level=	0,00			0,92					3594,66	8087,53	93428,50	43303,24

$F_x=3\ 594,66\text{kN}$

$F_y=8\ 087,53\text{kN}$

5.4. DIMENZIONIRANJE STUPOVA DIMENZIJA 60x60cm

Unutarnje sile

kombinacija opterećenja-anvelopa

ernal forces

: N

calculation

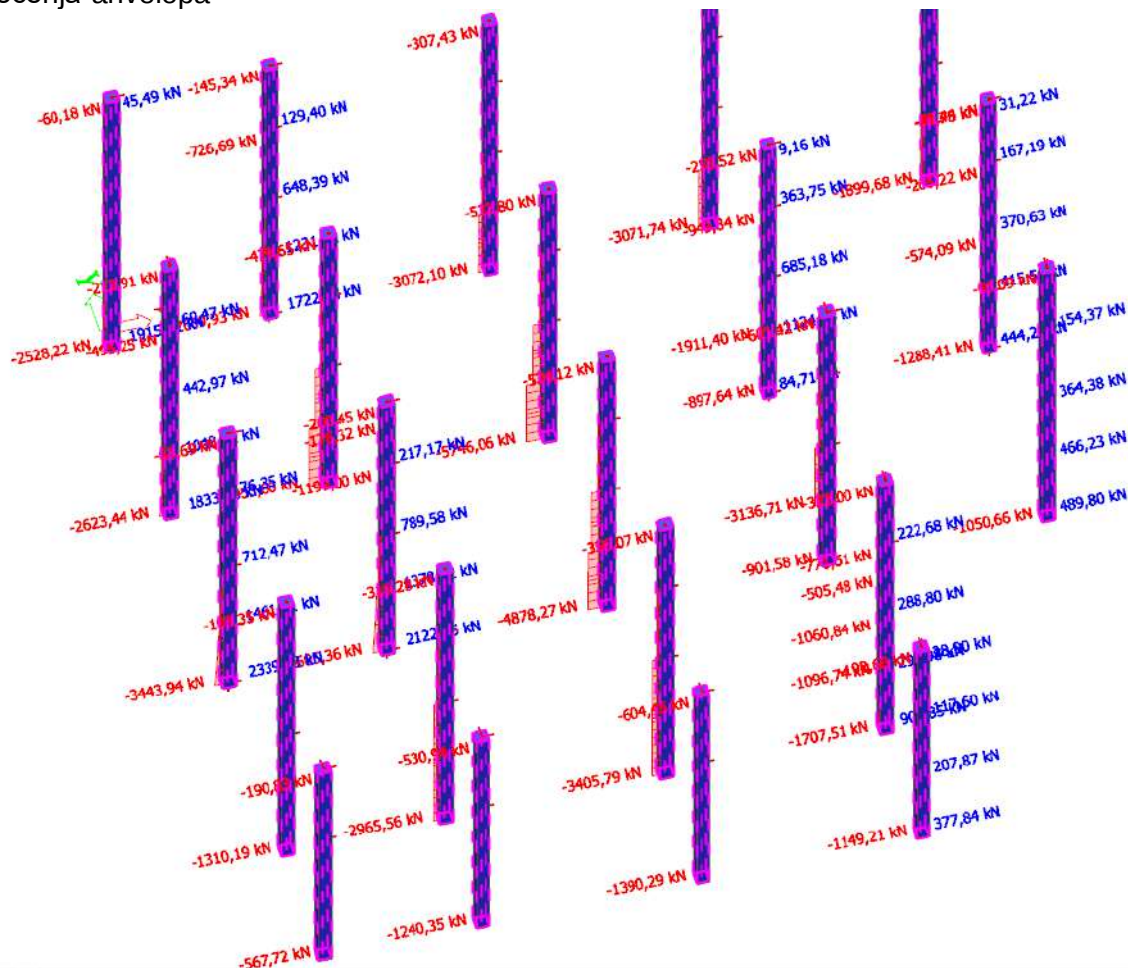
All ULS

rate system: Member

e ID: Local

on: B374..B392, B394, B395,

B1087



N

1D internal forces

Values: M_y

Linear calculation

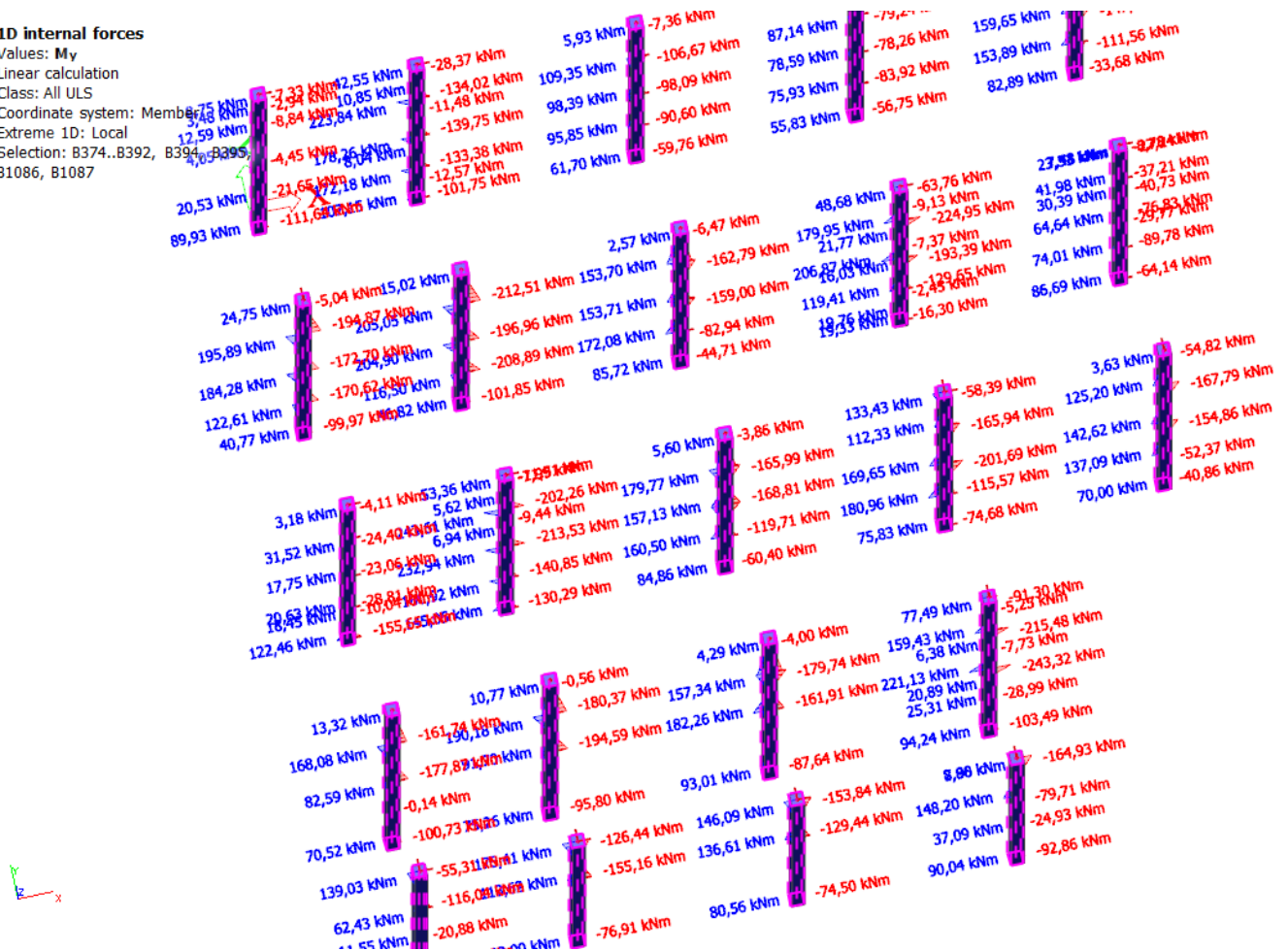
Class: All ULS

Coordinate system: Member

Extreme 1D: Local

Selection: B374...B392, B394...B395,

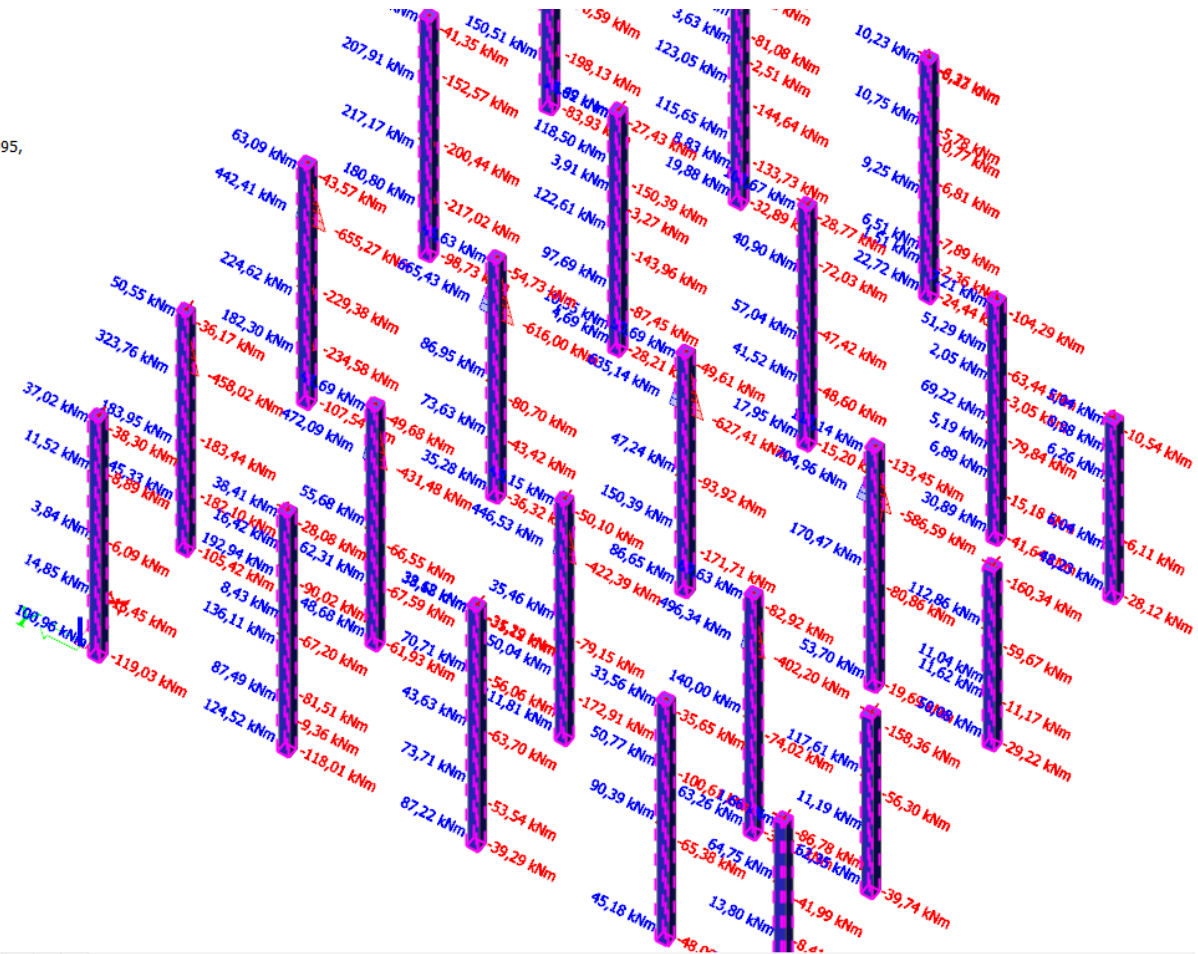
B1086, B1087



M_y

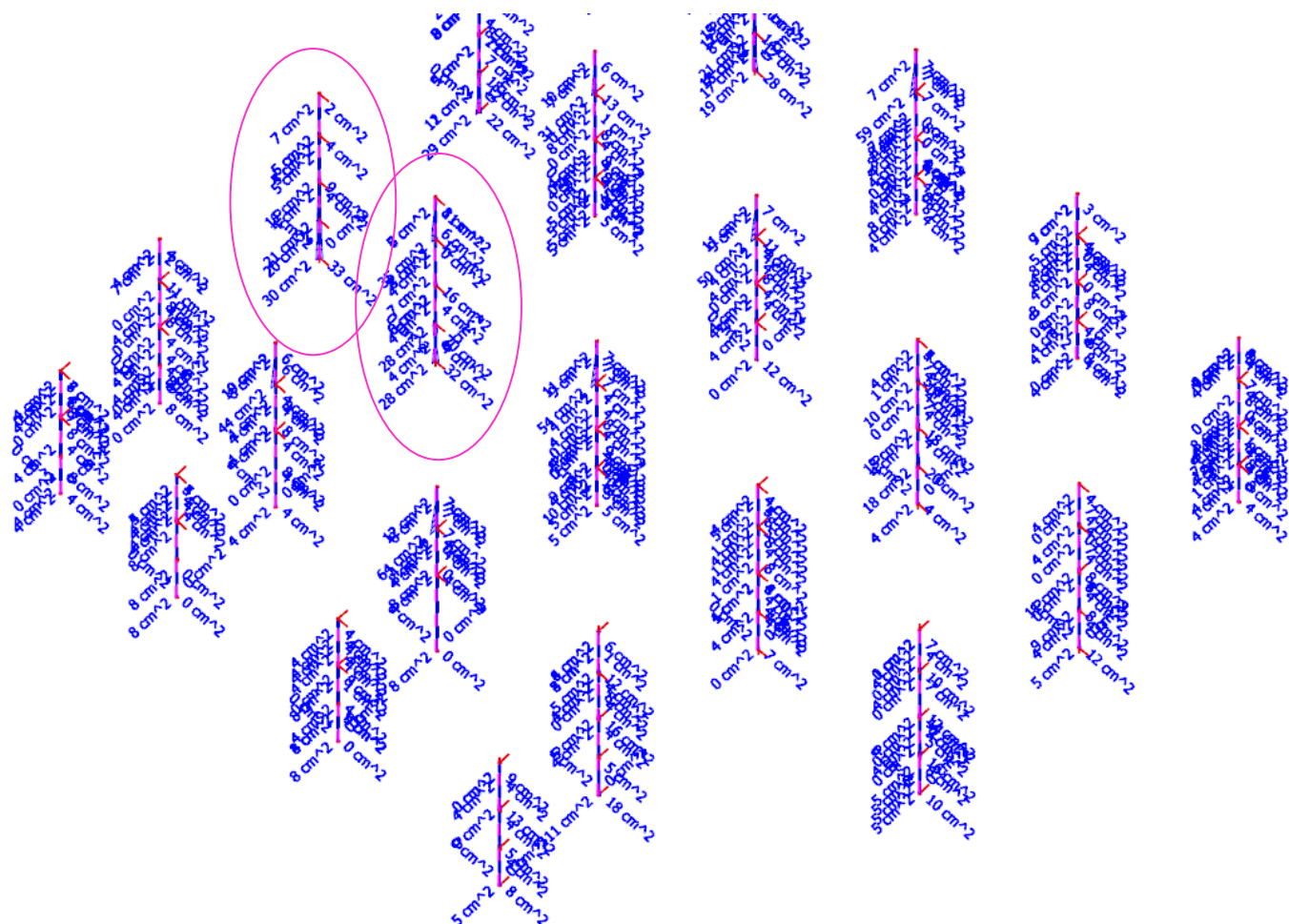
Internal forces

Mz
 calculation
 ULS
 ate system: Member
 3D: Local
 in: B374..B392, B394, B395,
 B1087



MZ

Armatura u stupovima

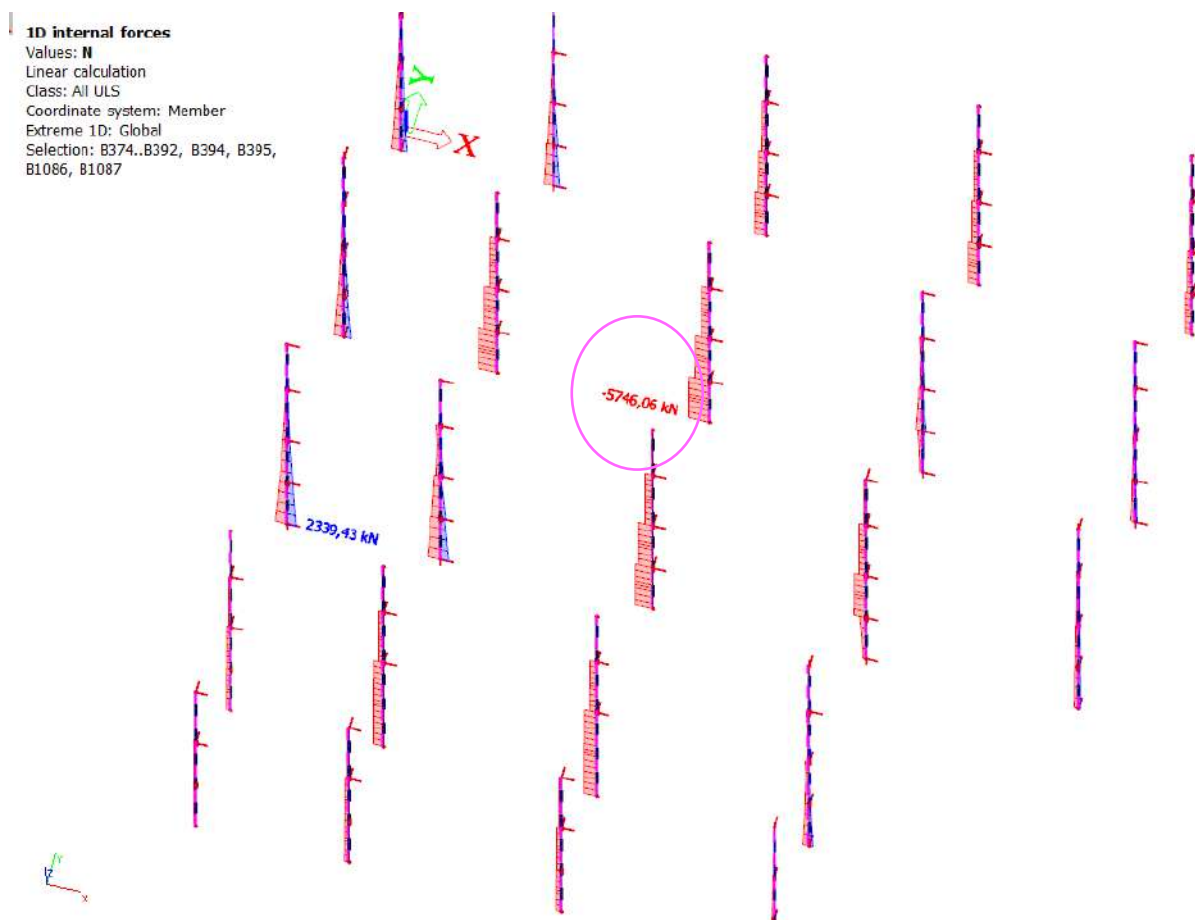


Odabrana armatura u glavnim stupovima.....12 ϕ 25=60,0cm²

Stupovi u osi 3A i 3B8 ϕ 25 + 4 ϕ 28 =74,0cm²

Kontrola stupa na maksimalnu uzdužnu silu

-kombinacija opterećenja GSN



Dijagrami uzdužnih sila

Kontrola nosivosti

$$N_{ed,max} = 5746,0 \text{ kN}$$

$$A_{min} = 0,01 \times 60,0 \times 60,0 = 36,0 \text{ cm}^2$$

$$A_{max} = 0,04 \times 60,0 \times 60,0 = 144,0 \text{ cm}^2$$

$$N_{ed,max} \leq 0,85 \times 2,6 \times 60^2$$

$$5746,0 \text{ kN} \leq 7956,0 \text{ kN} \dots \text{zadovoljava}$$

Odabrana armatura u glavnim stupovima..... $12\phi 25 = 60,0 \text{ cm}^2$

Stupovi u osi 3A i 3B $8\phi 25 + 4\phi 28 = 74,0 \text{ cm}^2$

$$A_{sod} = 8\phi 25 + 4\phi 28 = 74,0 \text{ cm}^2 > A_{smax} = 63,0 \text{ cm}^2 \text{ (maksimalna potrebna armatura)}$$

b/h=60/60cm
 C40/50
 B500B
 $f_{cd} = 2,6 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{yd} = 43,48 \text{ kN/cm}^2$

1D internal forces

Values: M_y

Linear calculation

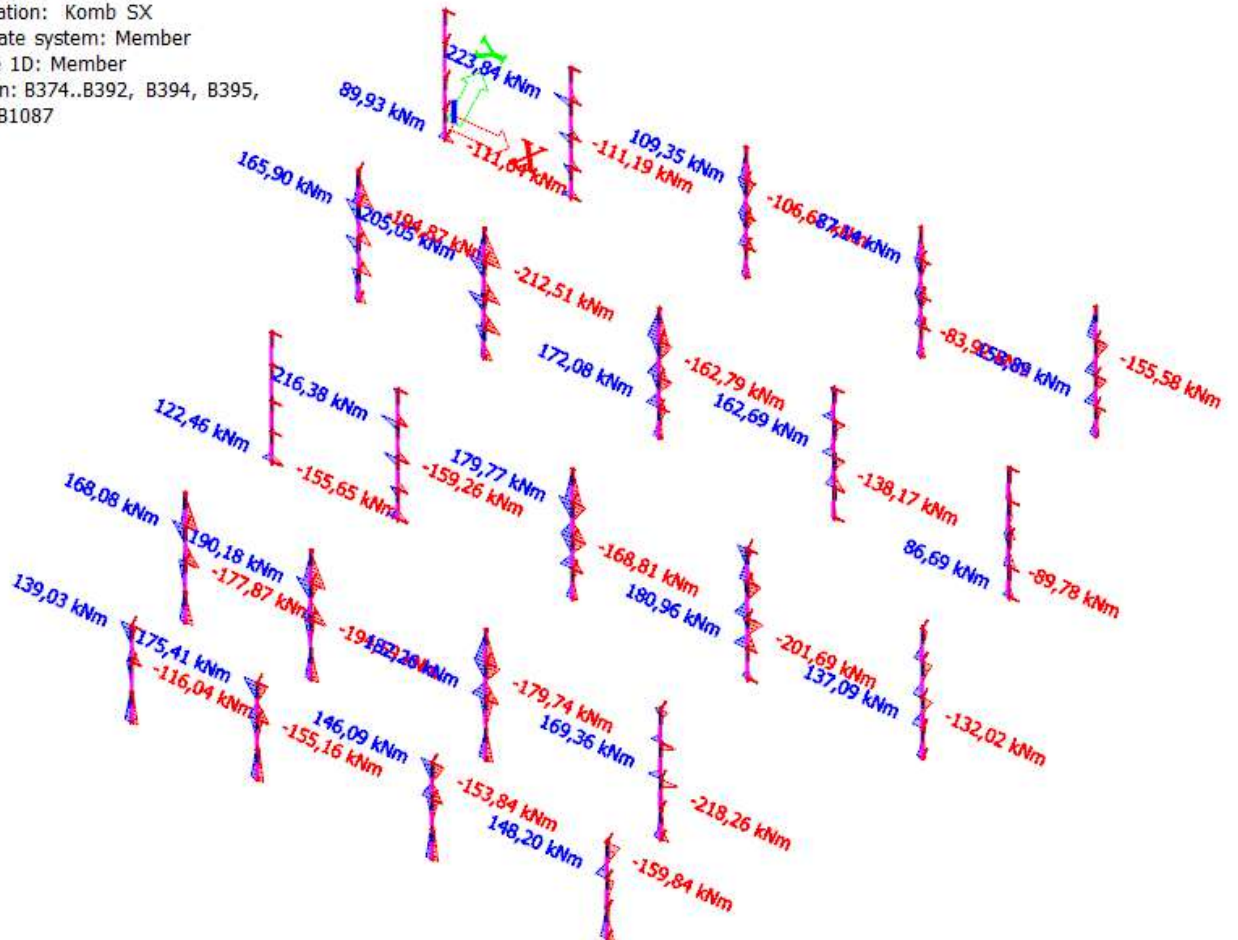
Combination: Komb SX

Coordinate system: Member

Extreme 1D: Member

Selection: B374..B392, B394, B395,

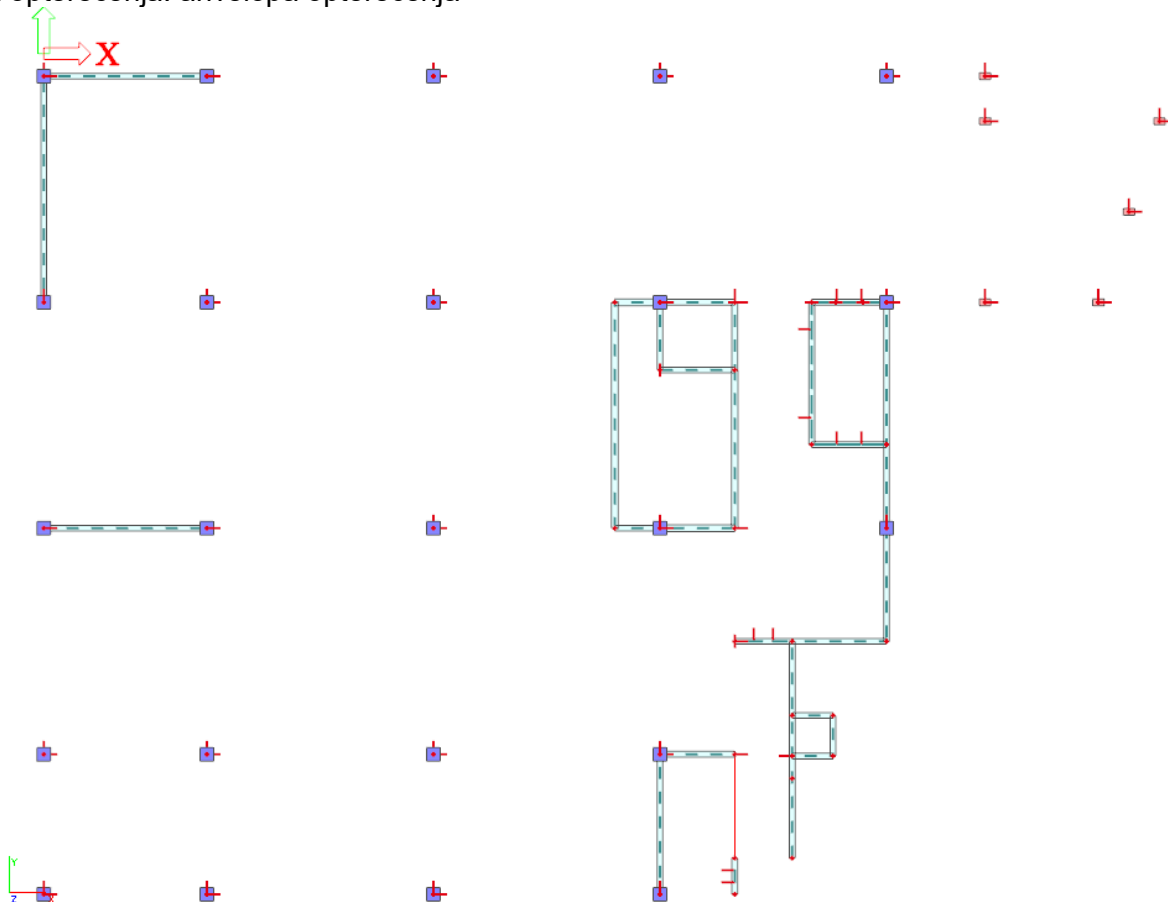
B1086, B1087



M_y

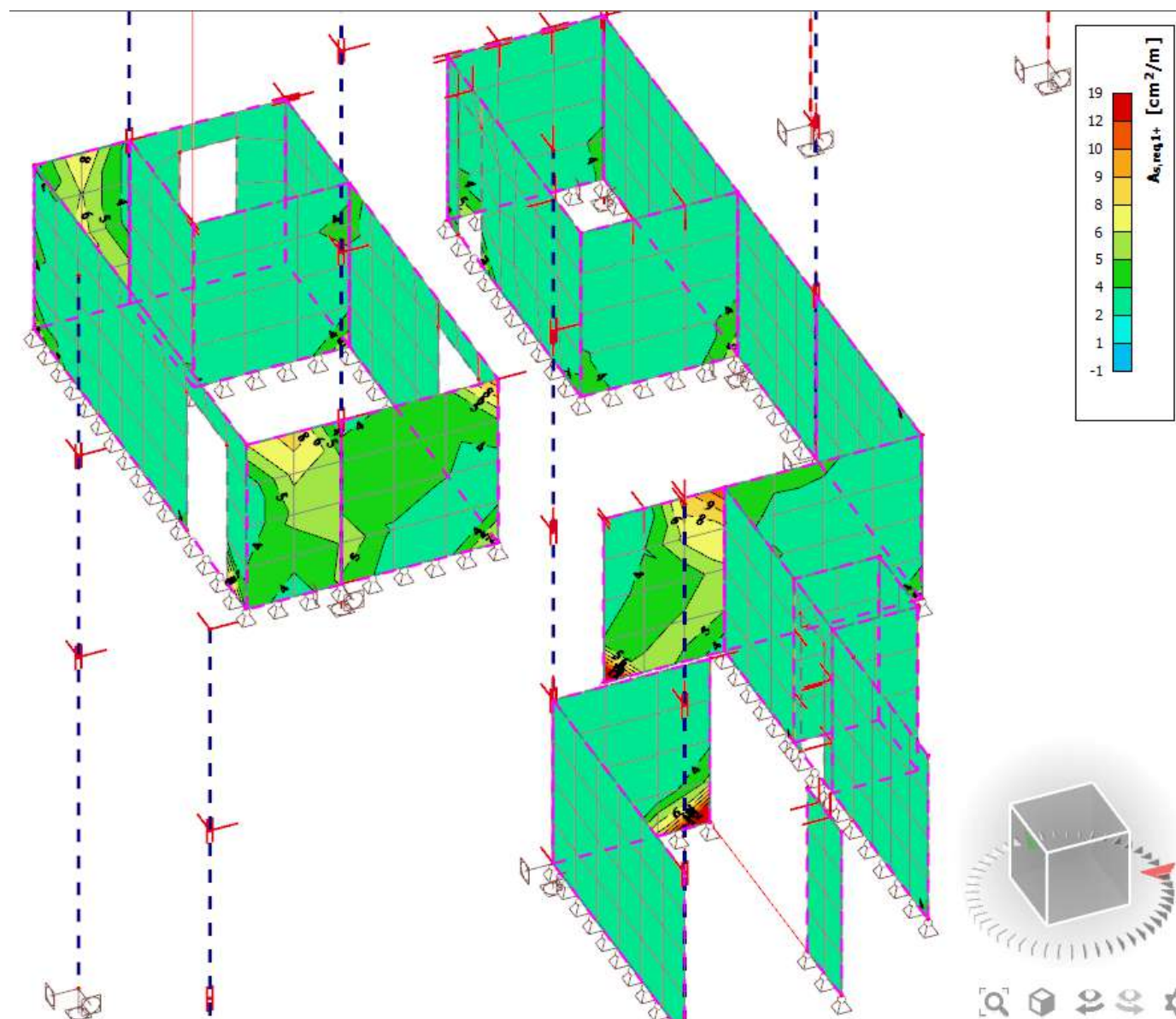
5.5. Proračun AB zidova

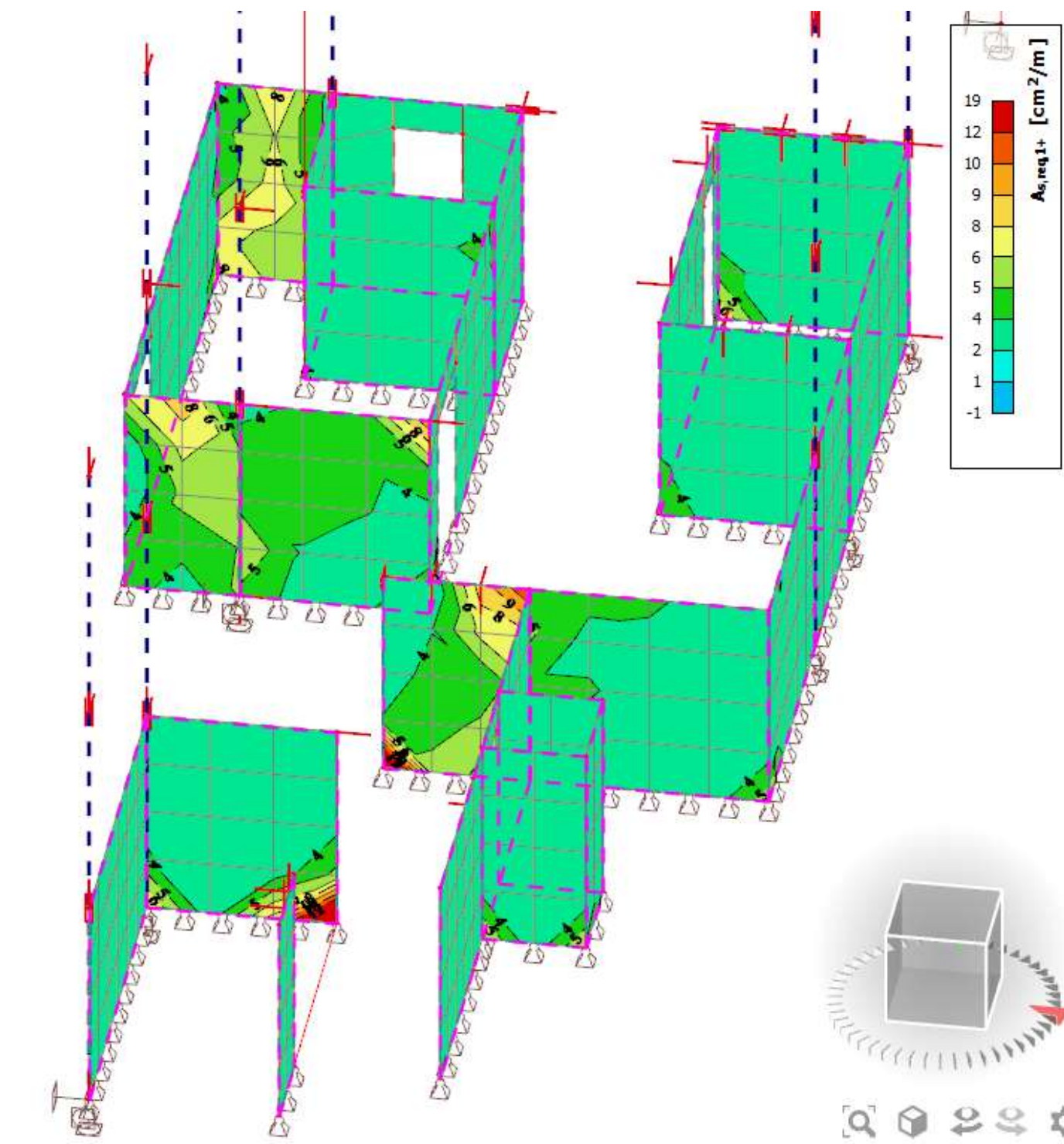
-kombinacija opterećenja: anvelopa opterećenja

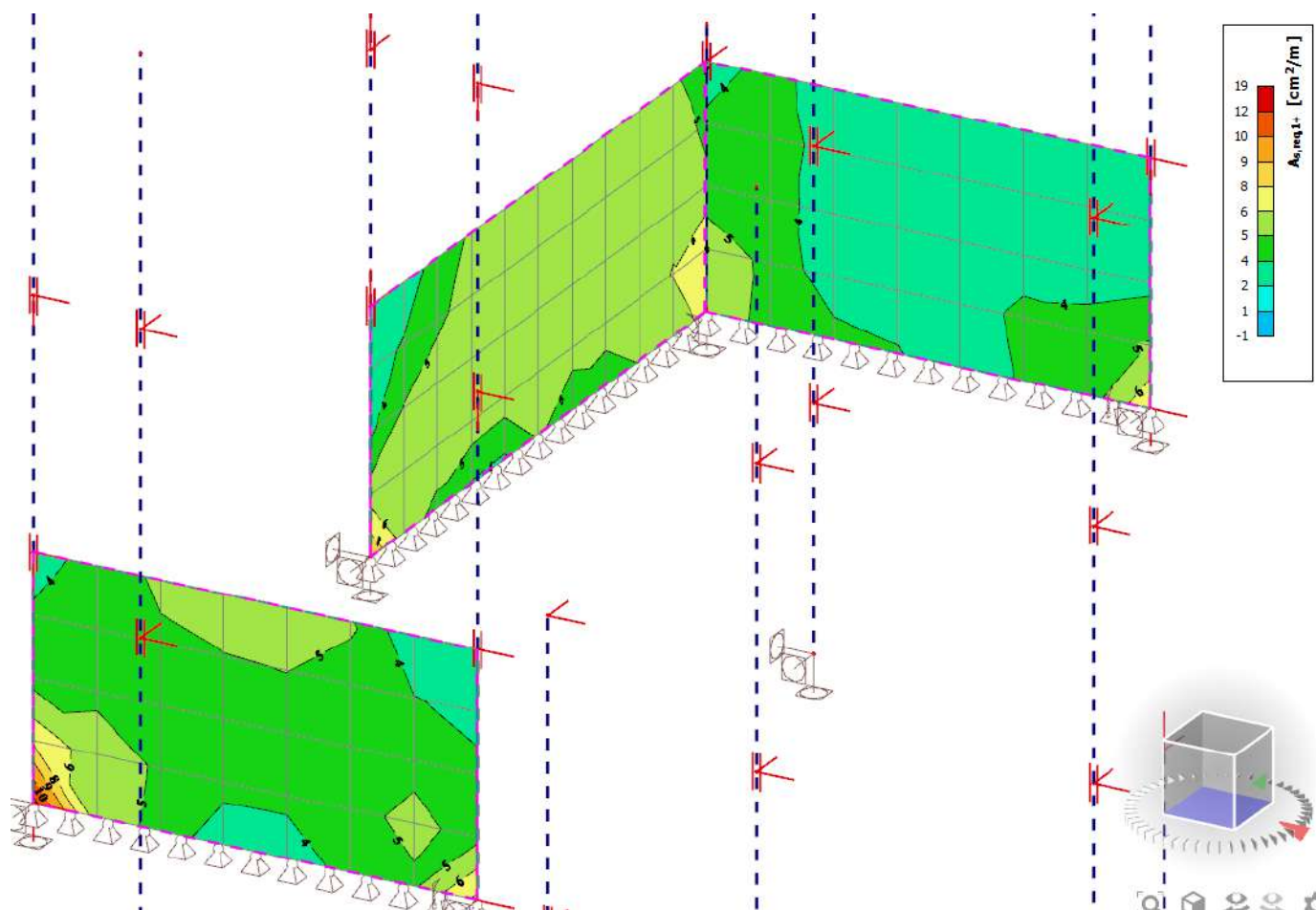


C30/37
B500B

Potrebna armatura za jedno lice zida







-Minimalna vertikalna armatura zida u polju:

$$A_{smin} = 0,003 \times 20,0 \times 100,0 = 6,0 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$A_{smin} = 3,0 \text{ cm}^2/\text{m}' \dots \text{za jedno lice zida}$$

-Minimalna rubna armatura zida dužine L :

$$A_{rub,min} = 0,004 \times 20,0 \times L/3$$

C30/37

B500B

b = 20,0 cm

$f_{cd} = 2,0 \text{ kN/cm}^2$

$f_{yd} = 43,48 \text{ kN/cm}^2$

-Minimalna vertikalna armatura zida u polju:

$$A_{smin} = 0,003 \times 25,0 \times 100,0 = 7,5 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$A_{smin} = 3,75 \text{ cm}^2/\text{m}' \dots \text{za jedno lice zida}$$

-Minimalna rubna armatura zida dužine L :

$$A_{rub,min} = 0,004 \times 25,0 \times L/3$$

C30/37

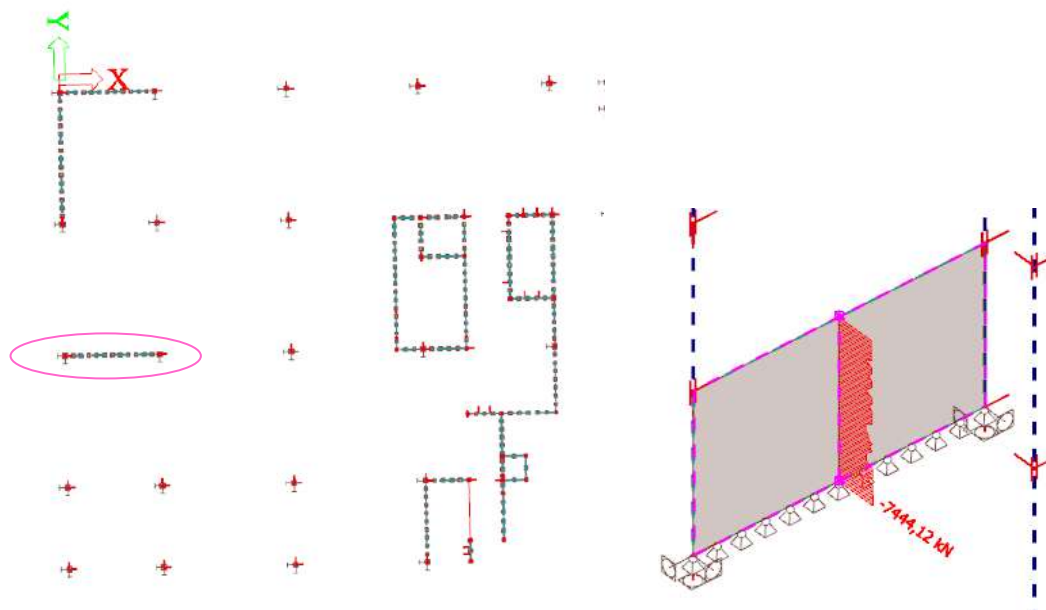
B500B

b = 25,0 cm

$f_{cd} = 2,0 \text{ kN/cm}^2$

$f_{yd} = 43,48 \text{ kN/cm}^2$

Duktilnost zida



Dijagram uzdužnih sila

$$N_{ed}=7444,0\text{kN}$$

-zid

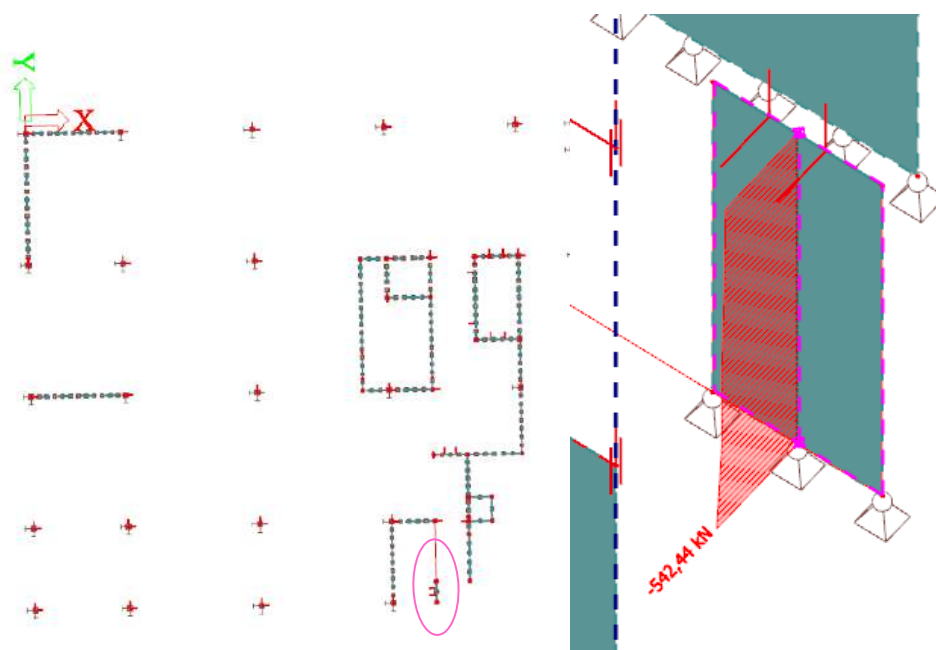
$$h/b=720/25=28,8>4$$

C30/37

$$v_d = N_{ed} / (b \cdot x \cdot f_{cd}) \leq 0,4$$

$$v_d = 7444,0 / (7,2 \times 0,25 \times (30000/1,5)) \leq 0,4$$

$$v_d = 0,2 \leq 0,4 \dots \text{zadovoljava}$$



Duktilnost zidnog stupca

$$N_{ed}=543,0\text{kN}$$

-zidni stupac

$$h/b=160/25=6,4>4$$

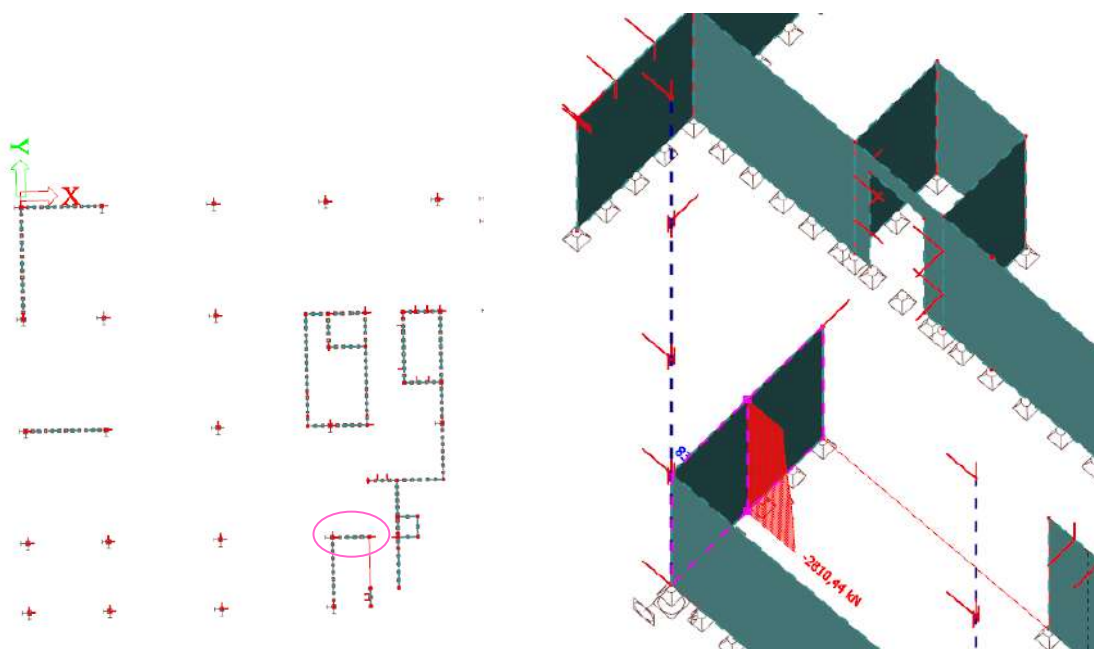
C30/37

$$v_d = N_{ed} / (b \cdot x \cdot h \cdot f_{cd}) \leq 0,4$$

$$v_d = 543,0 / (1,6 \times 0,25 \times (30000/1,5)) \leq 0,4$$

$$v_d = 0,06 \leq 0,4 \dots \text{zadovoljava}$$

Iskontroliran je uvjet duktilnosti zidova i zidnih stupaca na maksimalnu uzdužnu silu na razini i prizemlja.



Duktilnost zidnog stupca

$$N_{ed}=2810,0\text{kN}$$

-zidni stupac

$$h/b=350/25=14,0>4$$

C30/37

$$v_d = N_{ed} / (b \cdot x \cdot f_{cd}) \leq 0,4$$

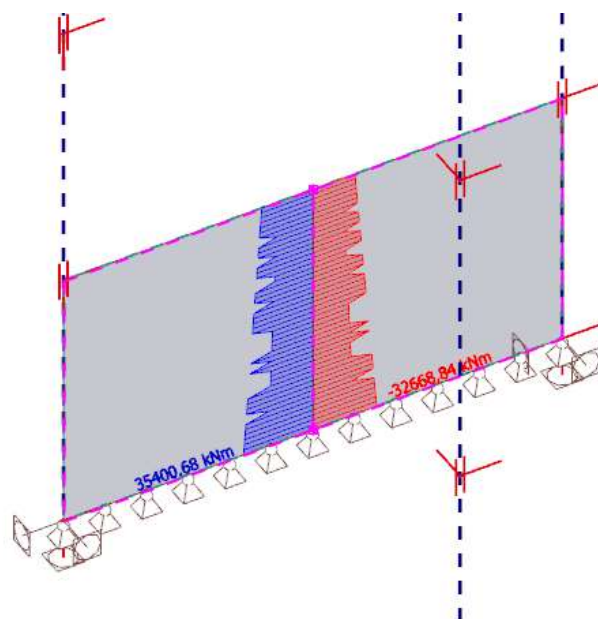
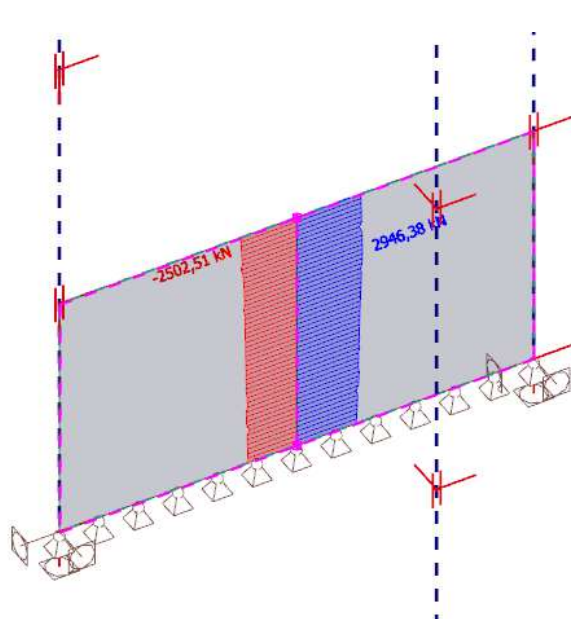
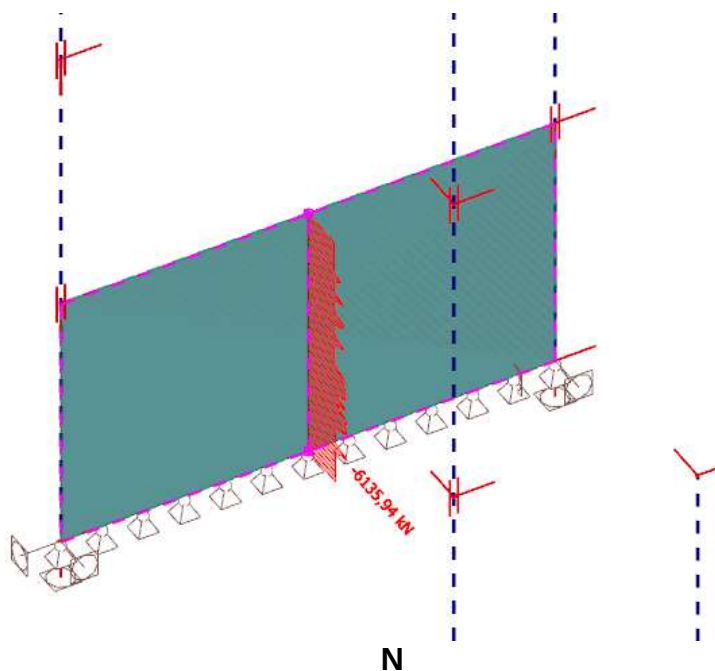
$$v_d = 2810,0 / (1,6 \times 0,25 \times (30000/1,5)) \leq 0,4$$

$$v_d = 0,35 \leq 0,4 \dots \text{zadovoljava}$$

Iskontroliran je uvjet duktilnosti zidova i zidnih stupaca na maksimalnu uzdužnu silu na razini i prizemlja.

-Otpornost zida na poprečnu silu

-potres-smjer y



-seizmička kombinacija za potres Sy:

-prema normi 1992-1-1, točka 6.2.3.

Poprečna sila dobivena proračunom se povećava da bi se osiguralo da se popuštanje prouzročeno savijanjem dogodi prije dostizanja GSN na poprečnu silu.

$q=2,0 \dots \text{koeficijent ponašanja}$

$$V=V' \times (q+1)/2 = V' \times (2+1)/2 = 1,5$$

$$\Sigma V = 286,0 \times 1,5 = 572,0 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s} = A_{sw} \times z \times f_{ywd} / s$$

Odabrana armatura za oba lica zida: mreža Q335 (okno $\emptyset 8/15$)

$$A_{sw} = \emptyset 8/15, s=15 \text{ cm} \dots \emptyset 8 = 0,5 \text{ cm}^2$$

$$V_{Rd,s} = A_{sw} \times z \times f_{ywd} / s = 2 \times 0,5 \text{ cm}^2 \times (1100,0 \text{ cm} \times 0,8) \times 43,48 \text{ kN/cm}^2 / 15 \text{ cm} =$$

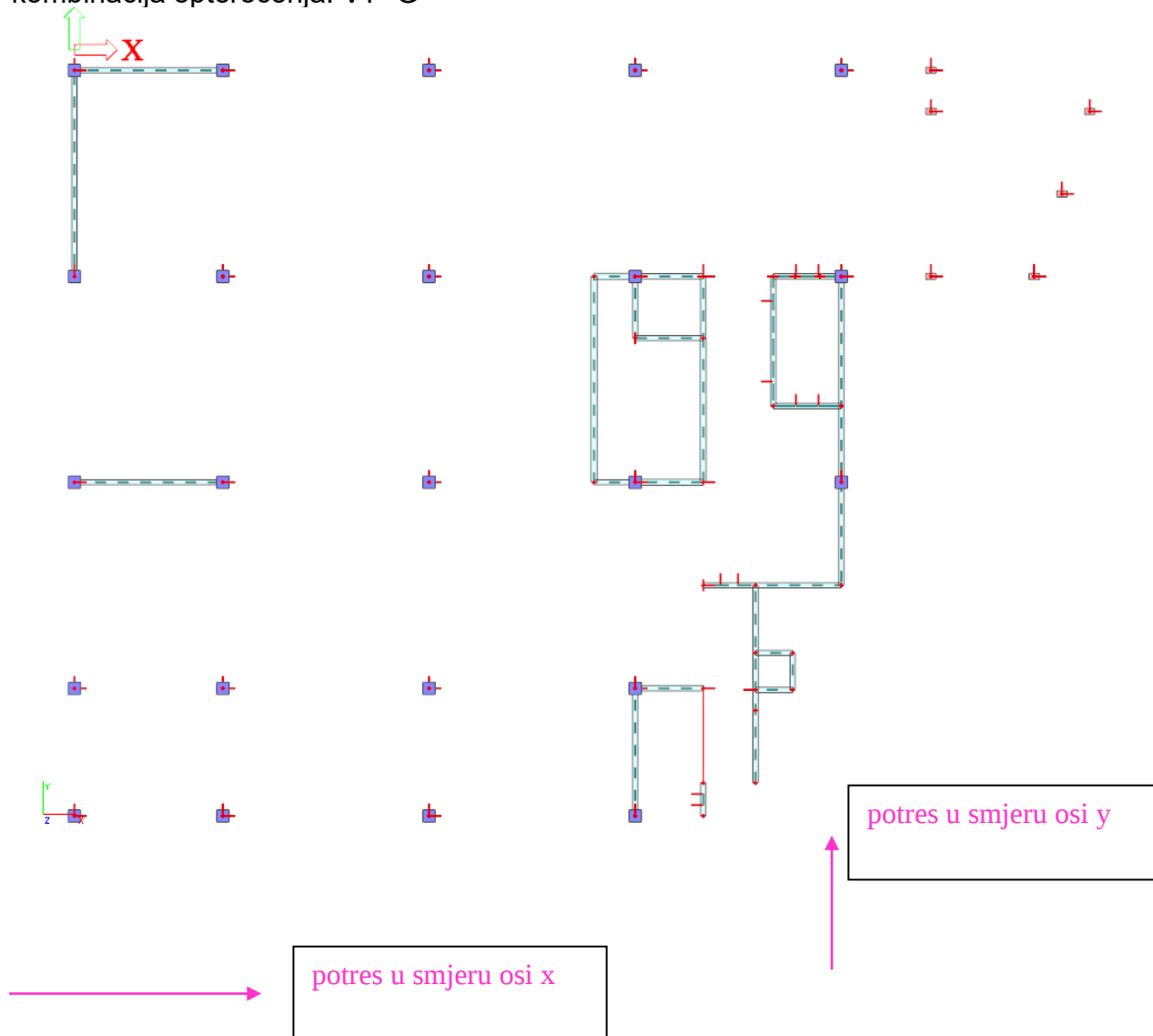
$$V_{Rd,s} = 2550,8 \text{ kN} > \Sigma V = 572,0 \text{ kN} \dots \text{zadovoljava}$$

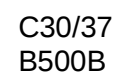

Odnos $h/L < 2$ i radi se o slabo armiranim zidovima i po tome kriteriju je odabran proračun zida na poprečnu silu.

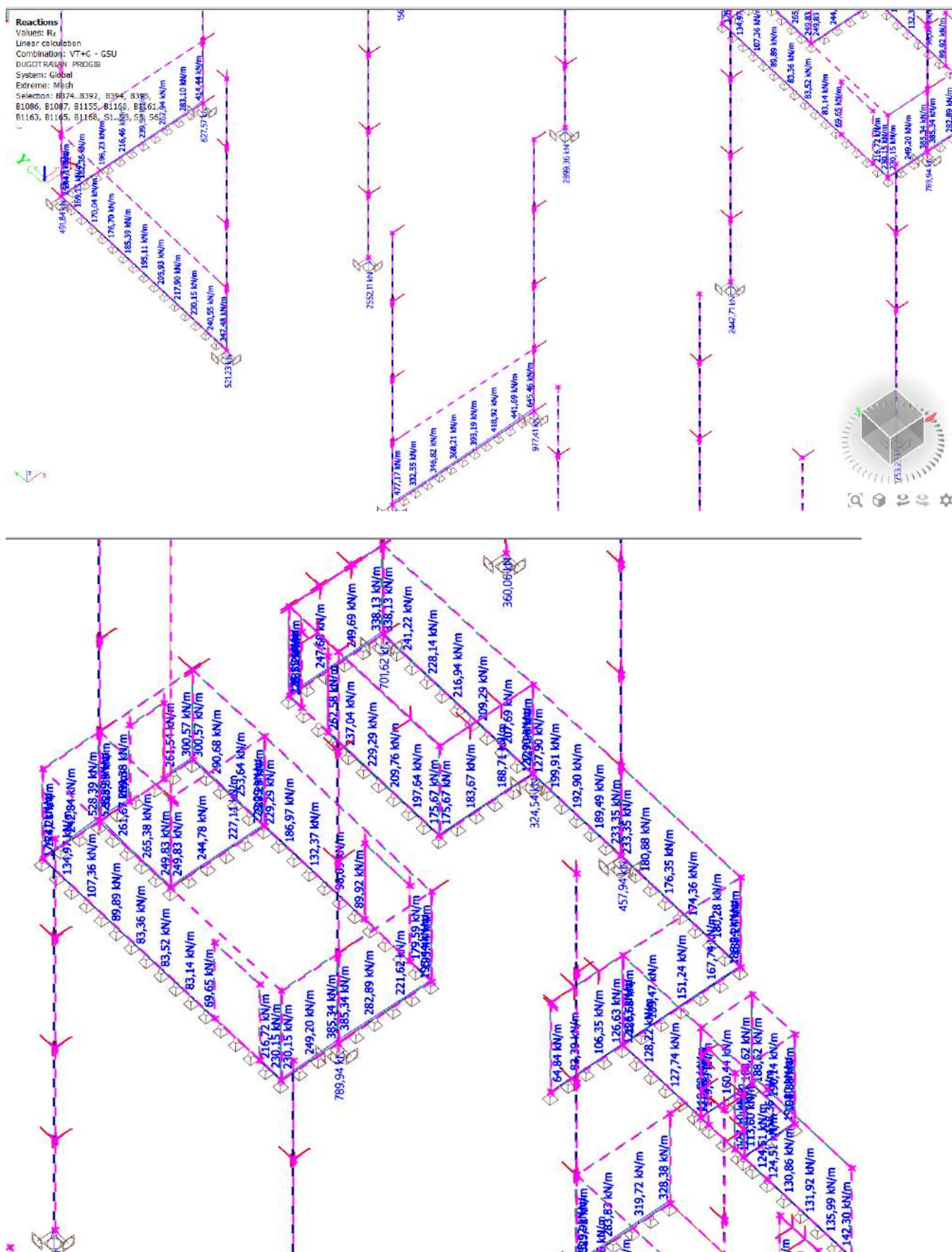
6.0 TEMELJNA KONSTRUKCIJA

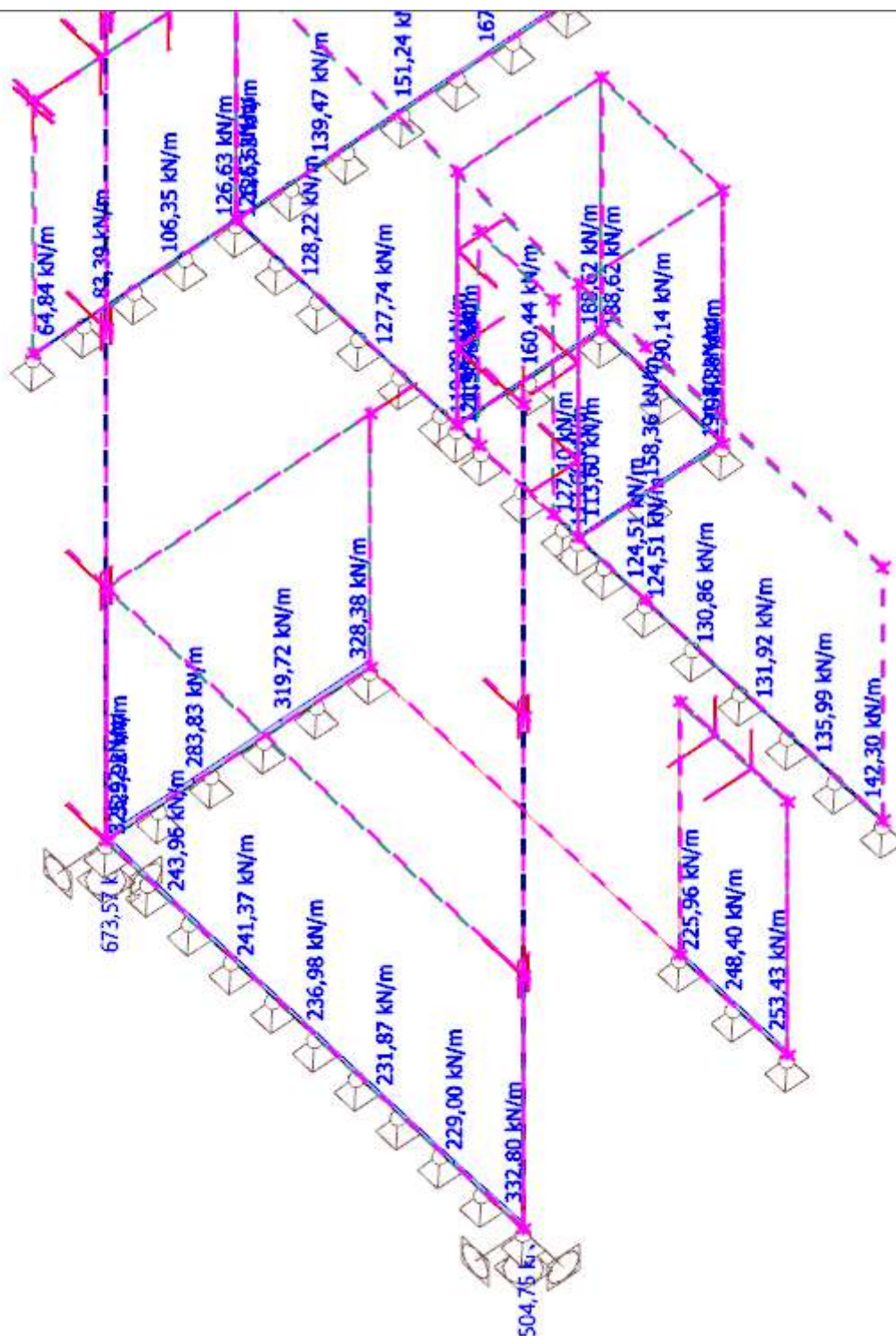
6.1. Vanjske reakcije

-kombinacija opterećenja: VT+G





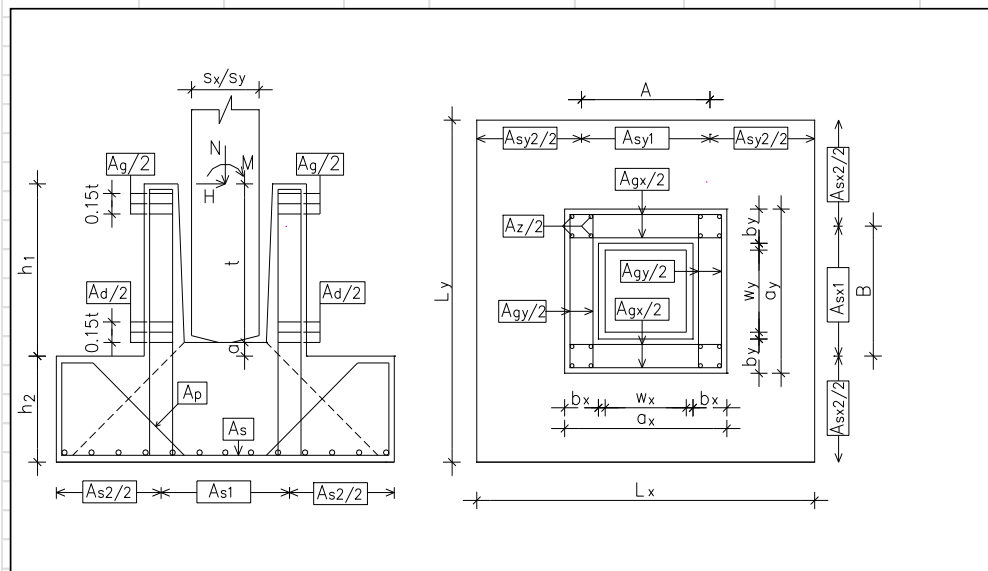




6.2. TEMELJI SAMCI

-potres u smjeru osi x

-temelj 3A



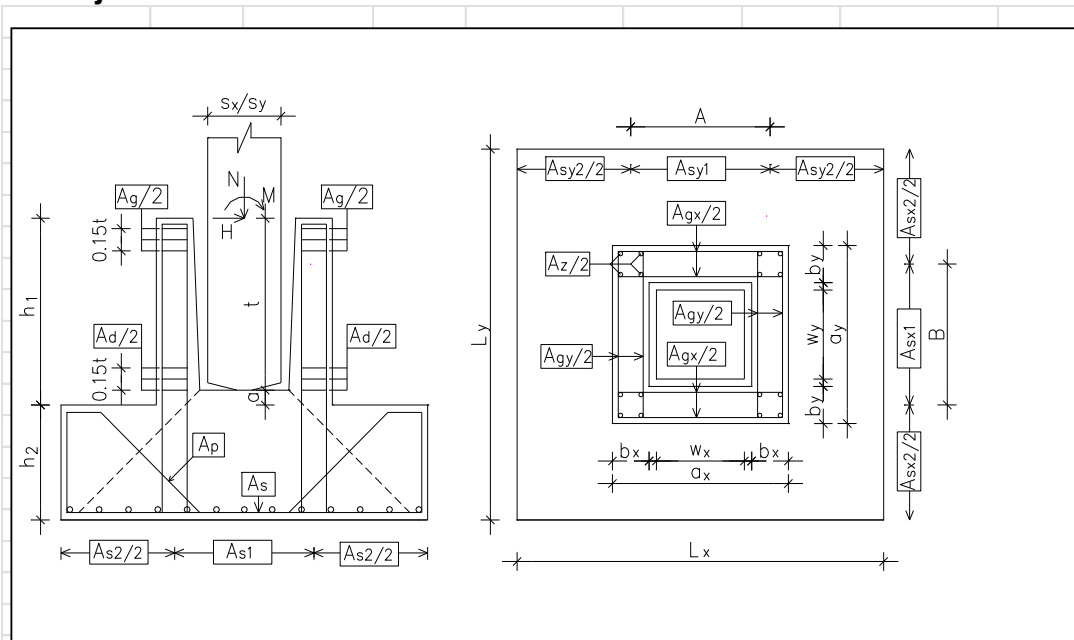
Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	250,0	w_x [cm]	70,0	N [kN]	1745,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	250,0	w_y [cm]	70,0	M_x [kNm]	91,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	130,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	61,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	130,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	102,0					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici	
		Savijanje		Probijanje		A_{vs} [cm ² /m]	0,00
A_z [cm ²]	9,69	A [cm]	115,00	τ_a [kN/cm ²]	0,10	Naponi u tlu	
A_{gx} [cm ²]	4,77	B [cm]	115,00	τ_b [kN/cm ²]	0,26	σ_1	[kN/m ²] 378,19
A_{gy} [cm ²]	7,11	A_{sx} [cm ²]	41,99	τ [kN/cm ²]	0,05	σ_2	[kN/m ²] 261,45
A_{dx} [cm ²]	4,77	A_{sx1} [cm ²]	26,46	A_p [cm ²]	0,00	σ_{tla}	[kN/m ²] 340,22
A_{dy} [cm ²]	7,11	A_{sx2} [cm ²]	15,53	T_x [kN]	506,44	e_x	[cm] 3,05
σ_b [kN/cm ²]	#DIV/0!	A_{sy} [cm ²]	43,09	T_y [kN]	519,57	e_y	[cm] 4,55
		A_{sy1} [cm ²]	27,15	σ_{1x} [kN/cm ²]	0,04	e_{xdop}	[cm] 75,00
		A_{sy2} [cm ²]	15,94	σ_{1y} [kN/cm ²]	0,04	e_{ydop}	[cm] 75,00
Isključenje vlačne zone		c_x [cm]	121,9	c_x/L_x	0,49	α	
		c_y [cm]	120,4	c_y/L_y	0,48	1,1	σ_{max} [kN/m ²]

-temelj 3B



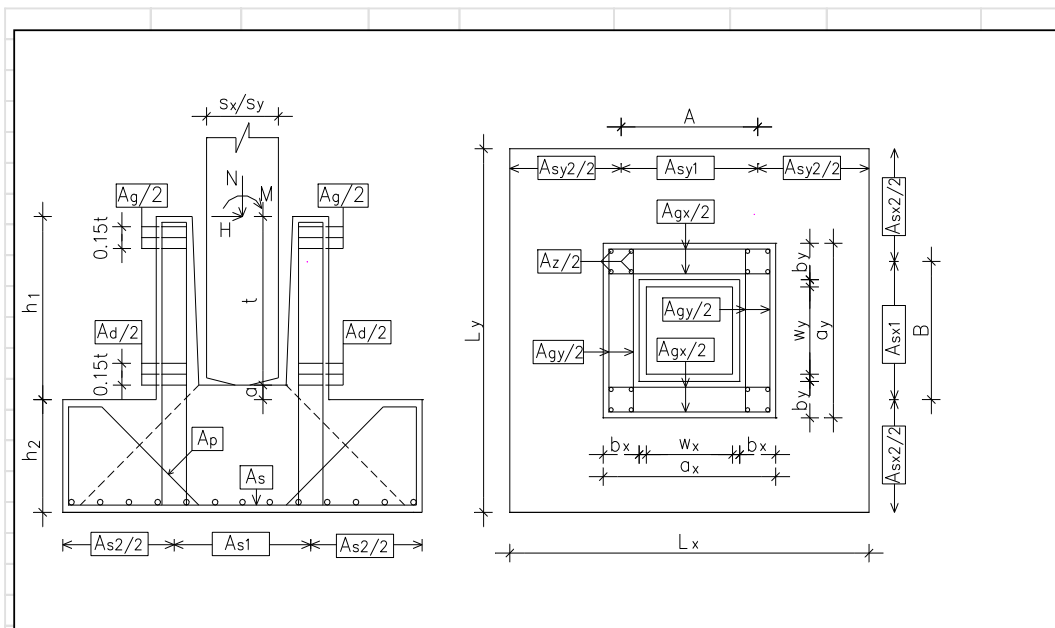
Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	320,0	w_x [cm]	60,0	N [kN]	3158,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	320,0	w_y [cm]	60,0	M_x [kNm]	85,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	130,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	28,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	130,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	102,0					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici		
		Savijanje		Probijanje			A _{vs} [cm ² /m]	0,00
A _z [cm ²]	7,21	A [cm]	115,00	τ _a [kN/cm ²]	0,10	Naponi u tlu		
A _{gx} [cm ²]	2,19	B [cm]	115,00	τ _b [kN/cm ²]	0,26	σ ₁	[kN/m ²]	369,08
A _{gy} [cm ²]	6,64	A _{sx} [cm ²]	106,46	τ [kN/cm ²]	0,12	σ ₂	[kN/m ²]	327,70
A _{dx} [cm ²]	2,19	A _{sx1} [cm ²]	56,29	A _p [cm ²]	66,77	σ _{tla}	[kN/m ²]	355,40
A _{dy} [cm ²]	6,64	A _{sx2} [cm ²]	50,17	T _x [kN]	1070,06	e _x	[cm]	0,78
σ _b [kN/cm ²]	#DIV/0!	A _{sy} [cm ²]	108,83	T _y [kN]	1092,37	e _y	[cm]	2,38
		A _{sy1} [cm ²]	57,54	σ _{1x} [kN/cm ²]	0,07	e _{xdop}	[cm]	96,00
		A _{sy2} [cm ²]	51,29	σ _{1y} [kN/cm ²]	0,07	e _{ydop}	[cm]	96,00
Isključenje vlačne		c _x [cm]	159,2	c _x / L _x	0,50	α		
zone		c _y [cm]	157,6	c _y / L _y	0,49	1,1	σ _{max} [kN/m ²]	

-temelj 3D



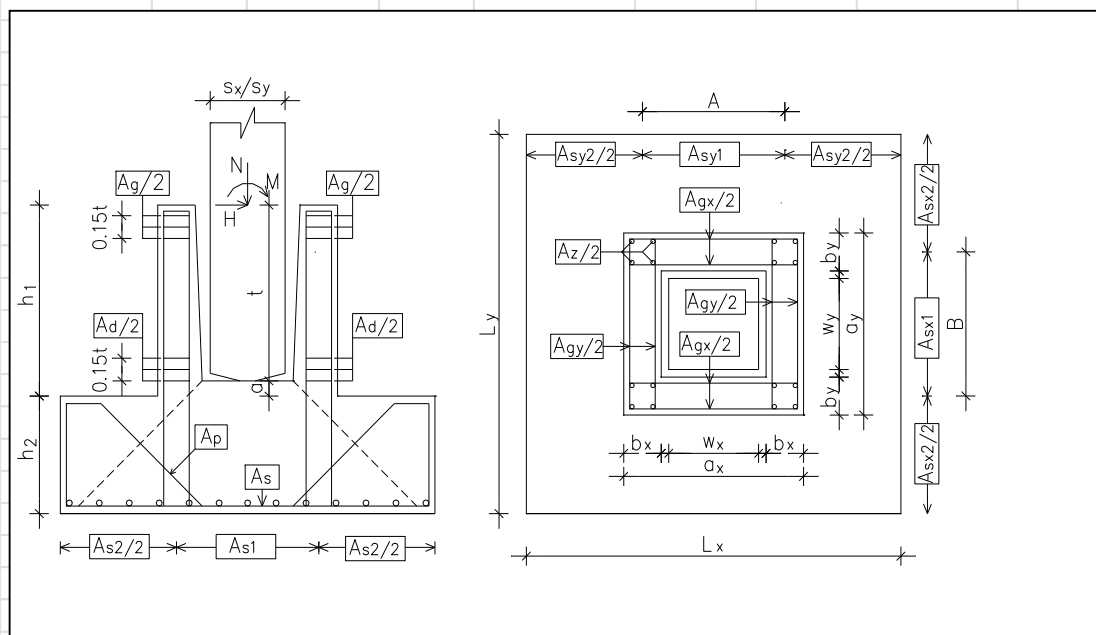
Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	250,0	w_x [cm]	70,0	N [kN]	1974,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	300,0	w_y [cm]	70,0	M_x [kNm]	92,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	130,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	47,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	130,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	102,0					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici	
		Savijanje		Probijanje		A_{vs} [cm ² /m]	0,00
A_z [cm ²]	8,86	A [cm]	115,00	τ_a [kN/cm ²]	0,10	Naponi u tlu	
A_{gx} [cm ²]	3,67	B [cm]	115,00	τ_b [kN/cm ²]	0,26	σ_1	[kN/m ²] 343,13
A_{gy} [cm ²]	7,19	A_{sx} [cm ²]	46,70	τ [kN/cm ²]	0,06	σ_2	[kN/m ²] 263,98
A_{dx} [cm ²]	3,67	A_{sx1} [cm ²]	25,88	A_p [cm ²]	0,00	σ_{tla}	[kN/m ²] 317,19
A_{dy} [cm ²]	7,19	A_{sx2} [cm ²]	20,82	T_x [kN]	566,97	e_x	[cm] 2,06
σ_b [kN/cm ²]	#DIV/0!	A_{sy} [cm ²]	75,50	T_y [kN]	682,41	e_y	[cm] 4,04
		A_{sy1} [cm ²]	47,57	σ_{1x} [kN/cm ²]	0,04	e_{xdop}	[cm] 75,00
		A_{sy2} [cm ²]	27,92	σ_{1y} [kN/cm ²]	0,06	e_{ydop}	[cm] 90,00
Isključenje vlačne zone		c_x [cm]	122,9	c_x/L_x	0,49	α	
		c_y [cm]	146,0	c_y/L_y	0,49	1,1	σ_{max} [kN/m ²]

-temelj 3D



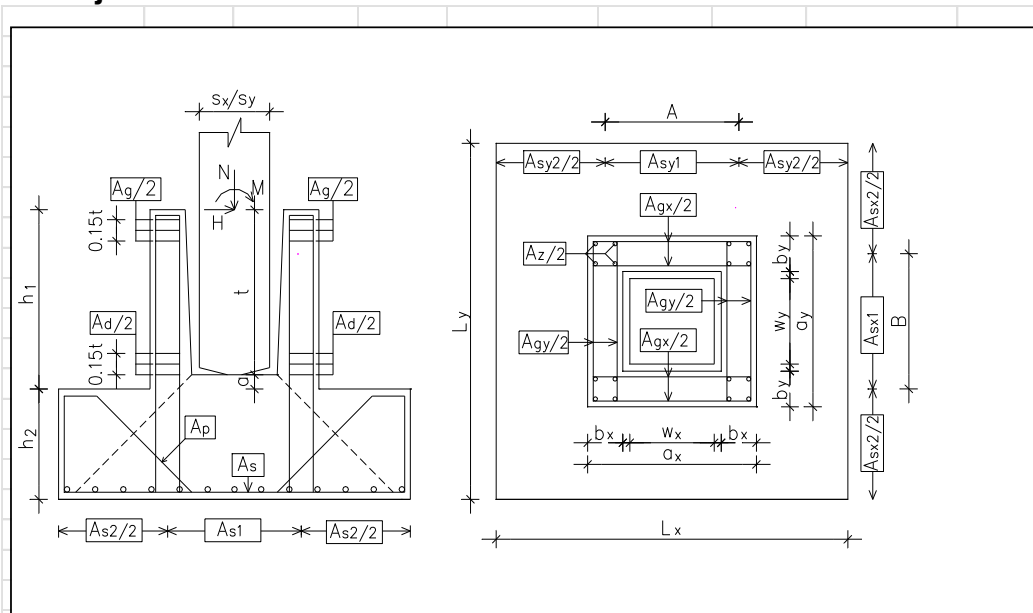
Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	200,0	w_x [cm]	70,0	N [kN]	834,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	200,0	w_y [cm]	70,0	M_x [kNm]	81,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	130,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	51,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	130,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	102,4					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici		
		Savijanje		Probijanje			A _{vs} [cm²/m]	0,00
A _z [cm²]	8,42	A [cm]	115,00	τ _a [kN/cm²]	0,10	Naponi u tlu		
A _{gx} [cm²]	3,98	B [cm]	115,00	τ _b [kN/cm²]	0,26	σ ₁	[kN/m²]	349,04
A _{gy} [cm²]	6,33	A _{sx} [cm²]	14,48	τ [kN/cm²]	0,01	σ ₂	[kN/m²]	151,04
A _{dx} [cm²]	3,98	A _{sx1} [cm²]	10,57	A _p [cm²]	0,00	σ _{tla}	[kN/m²]	286,69
A _{dy} [cm²]	6,33	A _{sx2} [cm²]	3,91	T _x [kN]	197,11	e _x	[cm]	5,10
σ _b [kN/cm²]	#DIV/0!	A _{sy} [cm²]	15,41	T _y [kN]	210,11	e _y	[cm]	8,10
		A _{sy1} [cm²]	11,25	σ _{1x} [kN/cm²]	0,02	e _{xdop}	[cm]	60,00
		A _{sy2} [cm²]	4,16	σ _{1y} [kN/cm²]	0,02	e _{ydop}	[cm]	60,00
Isključenje vlačne		c _x [cm]	94,9	c _x / L _x	0,47	α		
zone		c _y [cm]	91,9	c _y / L _y	0,46	1,25	σ _{max} [kN/m²]	

-temelj 3E



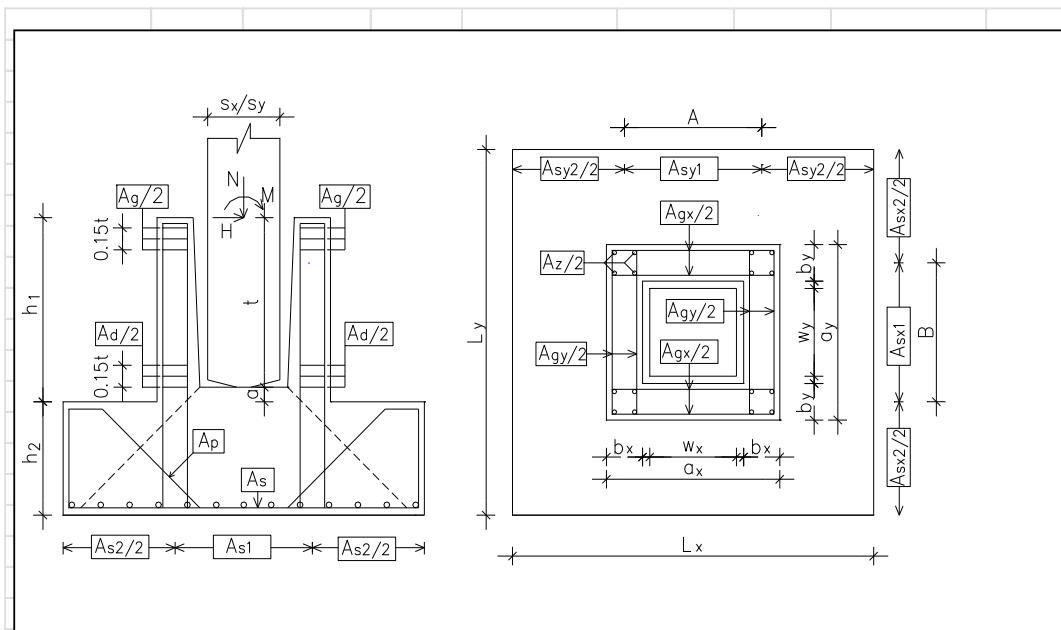
Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	200,0	w_x [cm]	70,0	N [kN]	834,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	200,0	w_y [cm]	70,0	M_x [kNm]	81,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	130,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	51,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	130,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	102,4					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici		
		Savijanje		Probijanje			A_{vs} [cm ² /m]	0,00
A_z [cm ²]	8,42	A [cm]	115,00	τ_a [kN/cm ²]	0,10	Naponi u tlu		
A_{gx} [cm ²]	3,98	B [cm]	115,00	τ_b [kN/cm ²]	0,26	σ_1	[kN/m ²]	349,04
A_{gy} [cm ²]	6,33	A_{sx} [cm ²]	14,48	τ [kN/cm ²]	0,01	σ_2	[kN/m ²]	151,04
A_{dx} [cm ²]	3,98	A_{sx1} [cm ²]	10,57	A_p [cm ²]	0,00	σ_{tla}	[kN/m ²]	286,69
A_{dy} [cm ²]	6,33	A_{sx2} [cm ²]	3,91	T_x [kN]	197,11	e_x	[cm]	5,10
σ_b [kN/cm ²]	#DIV/0!	A_{sy} [cm ²]	15,41	T_y [kN]	210,11	e_y	[cm]	8,10
		A_{sy1} [cm ²]	11,25	σ_{1x} [kN/cm ²]	0,02	e_{xdop}	[cm]	60,00
		A_{sy2} [cm ²]	4,16	σ_{1y} [kN/cm ²]	0,02	e_{ydop}	[cm]	60,00
Isključenje vlačne zone		c_x [cm]	94,9	c_x/L_x	0,47	α		
		c_y [cm]	91,9	c_y/L_y	0,46	1,25	σ_{max} [kN/m ²]	

-temelj 4A



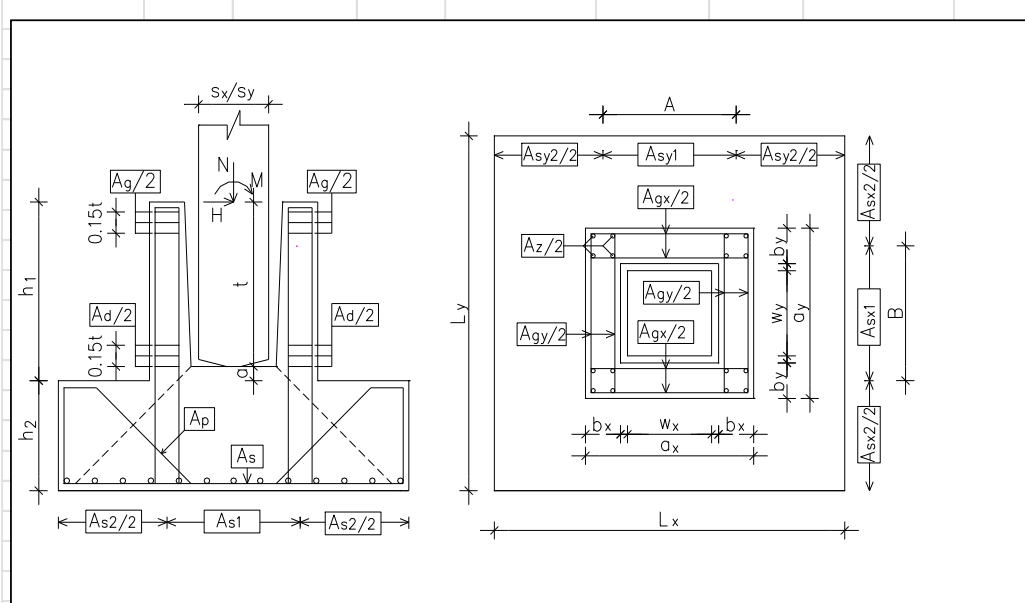
Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	250,0	w_x [cm]	70,0	N [kN]	1733,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	250,0	w_y [cm]	70,0	M_x [kNm]	75,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	130,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	58,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	130,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	102,0					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici		
		Savijanje		Probijanje		A_{vs} [cm ² /m]		0,00
A_z [cm ²]	8,48	A [cm]	115,00	τ_a [kN/cm ²]	0,10	Naponi u tlu		
A_{gx} [cm ²]	4,53	B [cm]	115,00	τ_b [kN/cm ²]	0,26	σ_1	[kN/m ²]	368,97
A_{gy} [cm ²]	5,86	A_{sx} [cm ²]	41,61	τ [kN/cm ²]	0,05	σ_2	[kN/m ²]	266,83
A_{dx} [cm ²]	4,53	A_{sx1} [cm ²]	26,22	A_p [cm ²]	0,00	σ_{tla}	[kN/m ²]	335,64
A_{dy} [cm ²]	5,86	A_{sx2} [cm ²]	15,39	T_x [kN]	502,24	e_x	[cm]	2,92
σ_b [kN/cm ²]	#DIV/0!	A_{sy} [cm ²]	42,23	T_y [kN]	509,69	e_y	[cm]	3,77
		A_{sy1} [cm ²]	26,61	σ_{1x} [kN/cm ²]	0,04	e_{xdop}	[cm]	75,00
		A_{sy2} [cm ²]	15,62	σ_{1y} [kN/cm ²]	0,04	e_{ydop}	[cm]	75,00
Isključenje vlačne zone		c_x [cm]	122,1	c_x/L_x	0,49	α		
		c_y [cm]	121,2	c_y/L_y	0,48	1,1	σ_{max} [kN/m ²]	

-temelj 5A



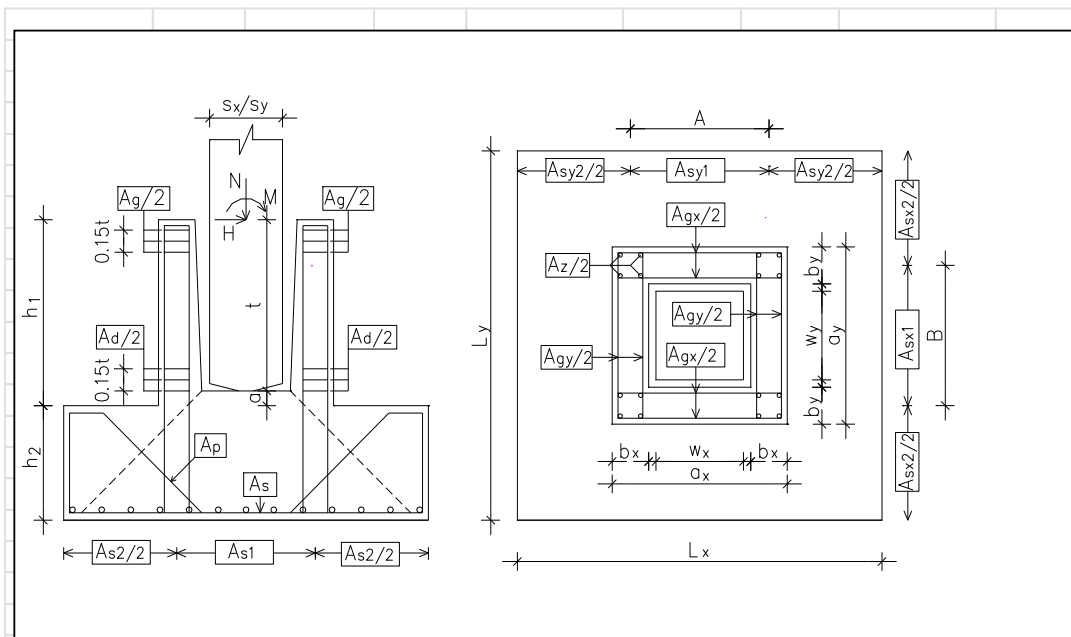
Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	200,0	w_x [cm]	70,0	N [kN]	950,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	250,0	w_y [cm]	70,0	M_x [kNm]	86,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	120,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	41,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	120,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	102,0					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici		
		Savijanje		Probijanje			A _{vs} [cm ² /m]	0,00
A _z [cm ²]	8,87	A [cm]	115,00	τ _a [kN/cm ²]	0,10	Naponi u tlu		
A _{gx} [cm ²]	3,20	B [cm]	115,00	τ _b [kN/cm ²]	0,26	σ ₁	[kN/m ²]	296,61
A _{gy} [cm ²]	6,72	A _{sx} [cm ²]	15,96	τ [kN/cm ²]	0,02	σ ₂	[kN/m ²]	164,85
A _{dx} [cm ²]	3,20	A _{sx1} [cm ²]	10,06	A _p [cm ²]	0,00	σ _{tla}	[kN/m ²]	254,40
A _{dy} [cm ²]	6,72	A _{sx2} [cm ²]	5,90	T _x [kN]	250,41	e _x	[cm]	3,55
σ _b [kN/cm ²]	#DIV/0!	A _{sy} [cm ²]	30,20	T _y [kN]	339,66	e _y	[cm]	7,45
		A _{sy1} [cm ²]	22,05	σ _{1x} [kN/cm ²]	0,02	e _{xdop}	[cm]	60,00
		A _{sy2} [cm ²]	8,15	σ _{1y} [kN/cm ²]	0,03	e _{y_{dop}}	[cm]	75,00
Isključenje vlačne zone		c _x [cm]	96,4	c _x / L _x	0,48	α		
		c _v [cm]	117,5	c _v / L _v	0,47	1,2	σ _{max} [kN/m ²]	

-temelj B2



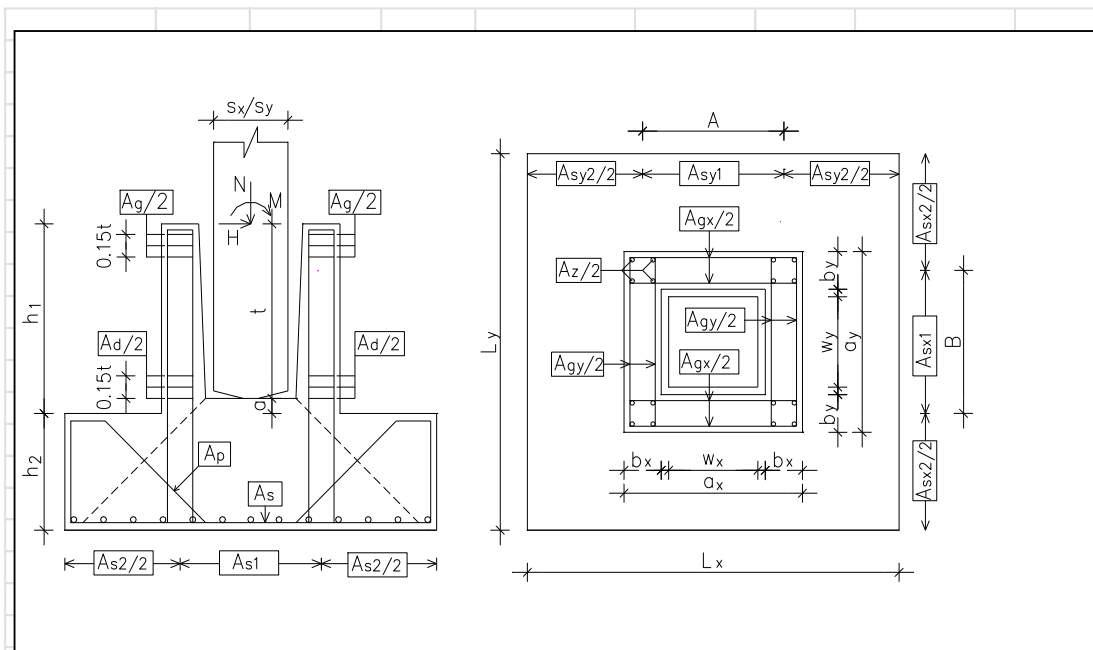
Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	300,0	w_x [cm]	60,0	N [kN]	2917,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	300,0	w_y [cm]	60,0	M_x [kNm]	101,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	130,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	54,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	130,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	102,0					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici		
		Savijanje		Probijanje			A _{vs} [cm ² /m]	0,00
A _z [cm ²]	9,89	A [cm]	115,00	τ _a [kN/cm ²]	0,10	Naponi u tlu		
A _{gx} [cm ²]	4,22	B [cm]	115,00	τ _b [kN/cm ²]	0,26	σ ₁	[kN/m ²]	398,68
A _{gy} [cm ²]	7,89	A _{sx} [cm ²]	90,58	τ [kN/cm ²]	0,10	σ ₂	[kN/m ²]	329,79
A _{dx} [cm ²]	4,22	A _{sx1} [cm ²]	50,20	A _p [cm ²]	0,00	σ _{tla}	[kN/m ²]	376,01
A _{dy} [cm ²]	7,89	A _{sx2} [cm ²]	40,38	T _x [kN]	950,74	e _x	[cm]	1,65
σ _b [kN/cm ²]	#DIV/0!	A _{sy} [cm ²]	92,47	T _y [kN]	969,82	e _y	[cm]	3,08
		A _{sy1} [cm ²]	51,25	σ _{1x} [kN/cm ²]	0,06	e _{xdop}	[cm]	90,00
		A _{sy2} [cm ²]	41,22	σ _{1y} [kN/cm ²]	0,07	e _{ydop}	[cm]	90,00
Isključenje vlačne zone		c _x [cm]	148,4	c _x / L _x	0,49	α		
		c _y [cm]	146,9	c _y / L _y	0,49	1,1	σ _{max} [kN/m ²]	

-temelj D1



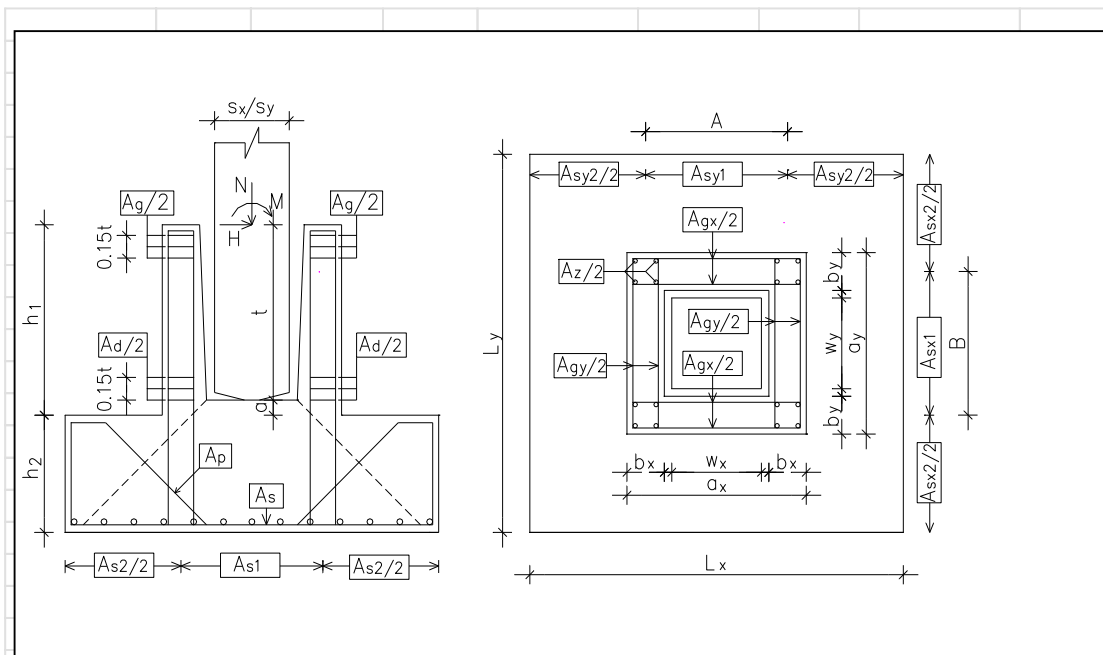
Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	200,0	w_x [cm]	60,0	N [kN]	898,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	200,0	w_y [cm]	60,0	M_x [kNm]	103,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	130,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	45,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	130,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	103,4					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici		
		Savijanje		Probijanje			A_{vs} [cm ² /m]	0,00
A_z [cm ²]	9,44	A [cm]	115,00	τ_a [kN/cm ²]	0,10	Naponi u tlu		
A_{gx} [cm ²]	3,52	B [cm]	115,00	τ_b [kN/cm ²]	0,26	σ_1	[kN/m ²]	377,04
A_{gy} [cm ²]	8,05	A_{sx} [cm ²]	15,28	τ [kN/cm ²]	0,02	σ_2	[kN/m ²]	155,04
A_{dx} [cm ²]	3,52	A_{sx1} [cm ²]	11,16	A_p [cm ²]	0,00	σ_{tla}	[kN/m ²]	307,55
A_{dy} [cm ²]	8,05	A_{sx2} [cm ²]	4,12	T_x [kN]	205,72	e_x	[cm]	4,23
σ_b [kN/cm ²]	#DIV/0!	A_{sy} [cm ²]	17,08	T_y [kN]	230,84	e_y	[cm]	9,68
		A_{sy1} [cm ²]	12,47	σ_{1x} [kN/cm ²]	0,02	e_{xdop}	[cm]	60,00
		A_{sy2} [cm ²]	4,61	σ_{1y} [kN/cm ²]	0,02	e_{ydop}	[cm]	60,00
Isključenje vlačne		c_x [cm]	95,8	c_x/L_x	0,48	α		
zone		c_v [cm]	90,3	c_v/L_v	0,45	1,25	σ_{max} [kN/m ²]	

-temelj D2



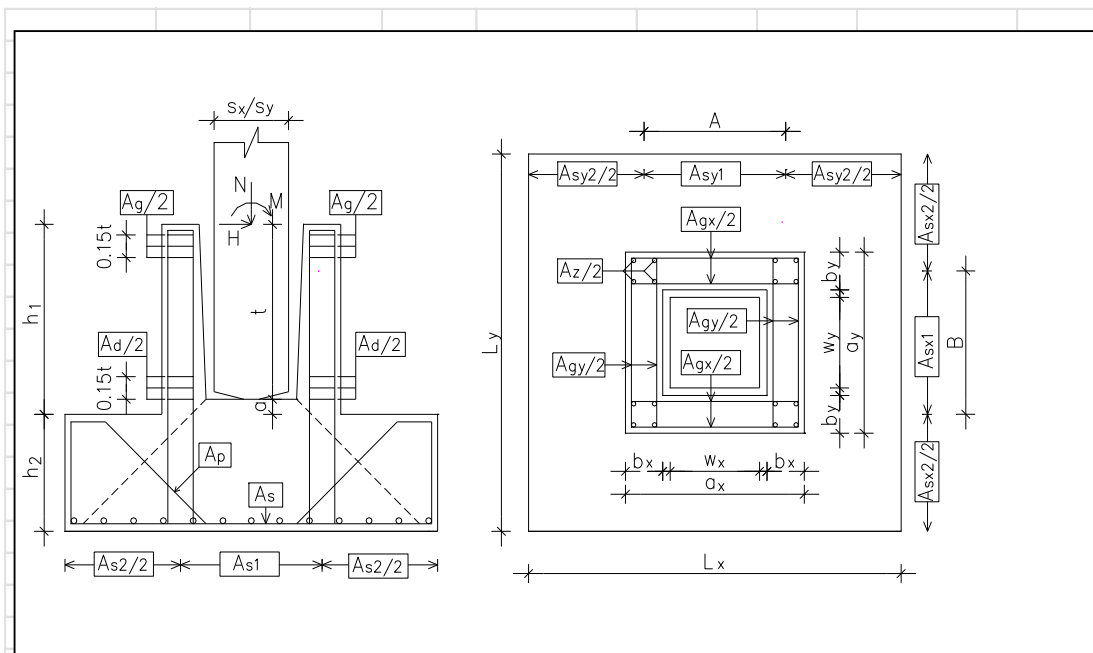
Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	250,0	w_x [cm]	60,0	N [kN]	1731,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	250,0	w_y [cm]	60,0	M_x [kNm]	96,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	130,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	63,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	130,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	102,0					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici		
		Savijanje		Probijanje		A_{vs} [cm ² /m]		0,00
A_z [cm ²]	10,14	A [cm]	115,00	τ_a [kN/cm ²]	0,10	Naponi u tlu		
A_{gx} [cm ²]	4,92	B [cm]	115,00	τ_b [kN/cm ²]	0,26	σ_1	[kN/m ²]	378,64
A_{gy} [cm ²]	7,50	A_{sx} [cm ²]	41,75	τ [kN/cm ²]	0,05	σ_2	[kN/m ²]	256,53
A_{dx} [cm ²]	4,92	A_{sx1} [cm ²]	26,31	A_p [cm ²]	0,00	σ_{tla}	[kN/m ²]	338,97
A_{dy} [cm ²]	7,50	A_{sx2} [cm ²]	15,44	T_x [kN]	503,95	e_x	[cm]	3,17
σ_b [kN/cm ²]	#DIV/0!	A_{sy} [cm ²]	42,95	T_y [kN]	518,40	e_y	[cm]	4,84
		A_{sy1} [cm ²]	27,06	σ_{1x} [kN/cm ²]	0,04	e_{xdop}	[cm]	75,00
		A_{sy2} [cm ²]	15,89	σ_{1y} [kN/cm ²]	0,04	e_{ydop}	[cm]	75,00
Isključenje vlačne zone		c_x [cm]	121,8	c_x/L_x	0,49	α		
		c_y [cm]	120,2	c_y/L_y	0,48	1,1	σ_{max} [kN/m ²]	

-temelj E1



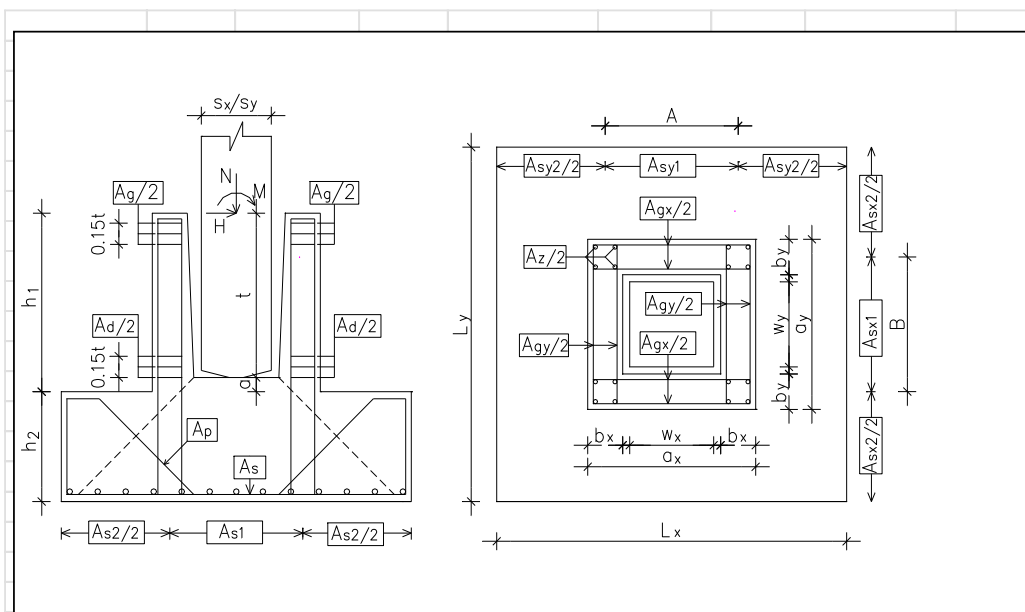
Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	150,0	w_x [cm]	70,0	N [kN]	384,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	200,0	w_y [cm]	70,0	M_x [kNm]	86,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	130,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	47,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	130,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	130,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	109,9					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici		
		Savijanje		Probijanje		A_{vs} [cm ² /m]		0,00
A_z [cm ²]	18,27	A [cm]	115,00	τ_a [kN/cm ²]	0,10	Naponi u tlu		
A_{gx} [cm ²]	3,67	B [cm]	115,00	τ_b [kN/cm ²]	0,26	σ_1	[kN/m ²]	319,05
A_{gy} [cm ²]	6,72	A_{sx} [cm ²]	4,34	τ [kN/cm ²]	0,00	σ_2	[kN/m ²]	21,71
A_{dx} [cm ²]	3,67	A_{sx1} [cm ²]	3,17	A_p [cm ²]	0,00	σ_{tla}	[kN/m ²]	233,47
A_{dy} [cm ²]	6,72	A_{sx2} [cm ²]	1,17	T_x [kN]	45,77	e_x	[cm]	9,20
σ_b [kN/cm ²]	#DIV/0!	A_{sy} [cm ²]	10,58	T_y [kN]	126,70	e_y	[cm]	16,83
		A_{sy1} [cm ²]	9,18	σ_{1x} [kN/cm ²]	0,00	e_{xdop}	[cm]	45,00
		A_{sy2} [cm ²]	1,40	σ_{1y} [kN/cm ²]	0,02	e_{ydop}	[cm]	60,00
Isključenje vlačne zone		c_x [cm]	65,8	c_x/L_x	0,44	α		
		c_y [cm]	83,2	c_y/L_y	0,42	1,38	σ_{max} [kN/m ²]	

-temelj E2



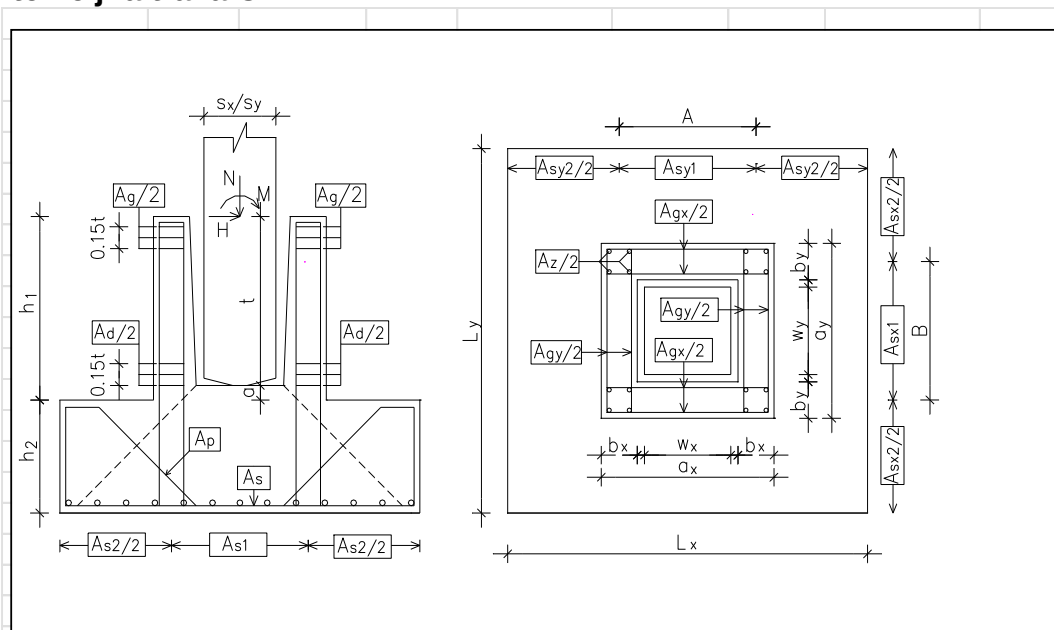
Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	200,0	w_x [cm]	70,0	N [kN]	762,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	200,0	w_y [cm]	70,0	M_x [kNm]	83,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	130,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	61,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	130,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	130,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	103,1					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vlice stupa u čašici	
		Savijanje		Probijanje		A_{vs} [cm ² /m]	0,00
A_z [cm ²]	19,78	A [cm]	115,00	τ_a [kN/cm ²]	0,10	Naponi u tlu	
A_{gx} [cm ²]	4,77	B [cm]	115,00	τ_b [kN/cm ²]	0,26	σ_1	[kN/m ²]
A_{gy} [cm ²]	6,48	A_{sx} [cm ²]	13,67	τ [kN/cm ²]	0,01	σ_2	[kN/m ²]
A_{dx} [cm ²]	4,77	A_{sx1} [cm ²]	9,98	A_p [cm ²]	0,00	σ_{tla}	[kN/m ²]
A_{dy} [cm ²]	6,48	A_{sx2} [cm ²]	3,69	T_x [kN]	188,85	e_x	[cm]
σ_b [kN/cm ²]	#DIV/0!	A_{sy} [cm ²]	14,35	T_y [kN]	198,37	e_y	[cm]
		A_{sy1} [cm ²]	10,48	σ_{1x} [kN/cm ²]	0,02	e_{xdop}	[cm]
		A_{sy2} [cm ²]	3,87	σ_{1y} [kN/cm ²]	0,02	e_{ydop}	[cm]
Isključenje vlačne zone		c_x [cm]	93,4	c_x/L_x	0,47	α	
		c_y [cm]	91,1	c_y/L_y	0,46	1,25	σ_{max} [kN/m ²]

-temeljna traka C1



Ulazni podaci

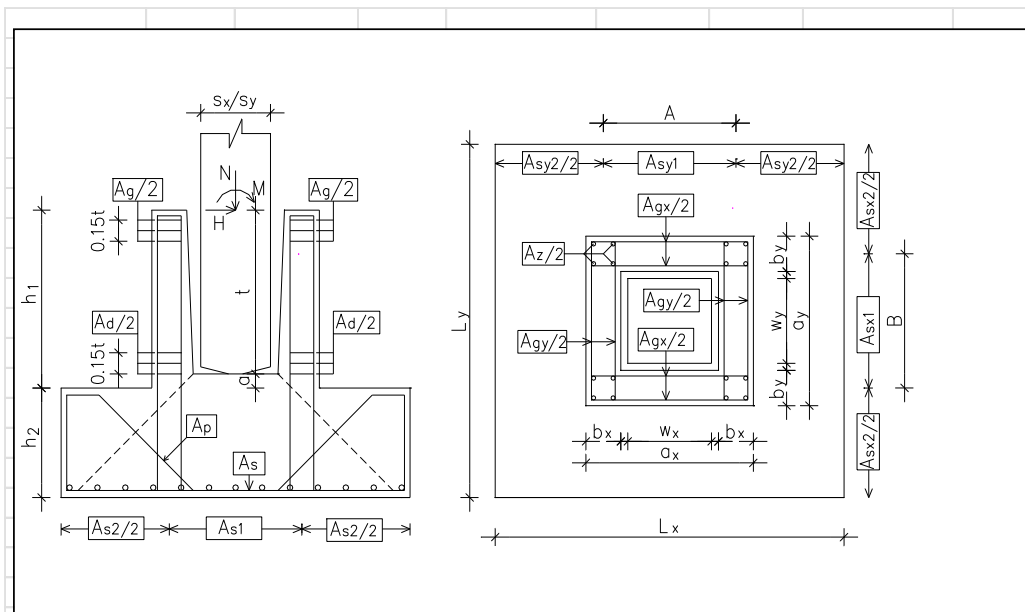
Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	900,0	w_x [cm]	70,0	N [kN]	5308,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	200,0	w_y [cm]	70,0	M_x [kNm]	297,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	130,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	189,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	130,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	102,0					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici	
		Savijanje		Probijanje		A_{vs} [cm ² /m]	39,19
A_z [cm ²]	30,99	A [cm]	115,00	τ_a [kN/cm ²]	0,10	Naponi u tlu	
A_{gx} [cm ²]	14,77	B [cm]	115,00	τ_b [kN/cm ²]	0,26	σ_1	[kN/m ²] 390,95
A_{gy} [cm ²]	23,20	A_{sx} [cm ²]	667,19	τ [kN/cm ²]	0,21	σ_2	[kN/m ²] 277,95
A_{dx} [cm ²]	14,77	A_{sx1} [cm ²]	487,16	A_p [cm ²]	0,00	σ_{tla}	[kN/m ²] 354,28
A_{dy} [cm ²]	23,20	A_{sx2} [cm ²]	180,04	T_x [kN]	2606,12	e_x	[cm] 3,14
σ_b [kN/cm ²]	#DIV/0!	A_{sy} [cm ²]	27,43	T_y [kN]	1182,16	e_y	[cm] 4,93
		A_{sy1} [cm ²]	6,22	σ_{1x} [kN/cm ²]	0,26	e_{xdop}	[cm] 270,00
		A_{sy2} [cm ²]	21,22	σ_{1y} [kN/cm ²]	0,03	e_{ydop}	[cm] 60,00
Isključenje vlačne zone		c_x [cm]	446,9	c_x/L_x	0,50	α	
		c_y [cm]	95,1	c_y/L_y	0,48	1,2	σ_{max} [kN/m ²]

-Kontrola određenih temelja za potres u smjeru osi y

-temelj 3A



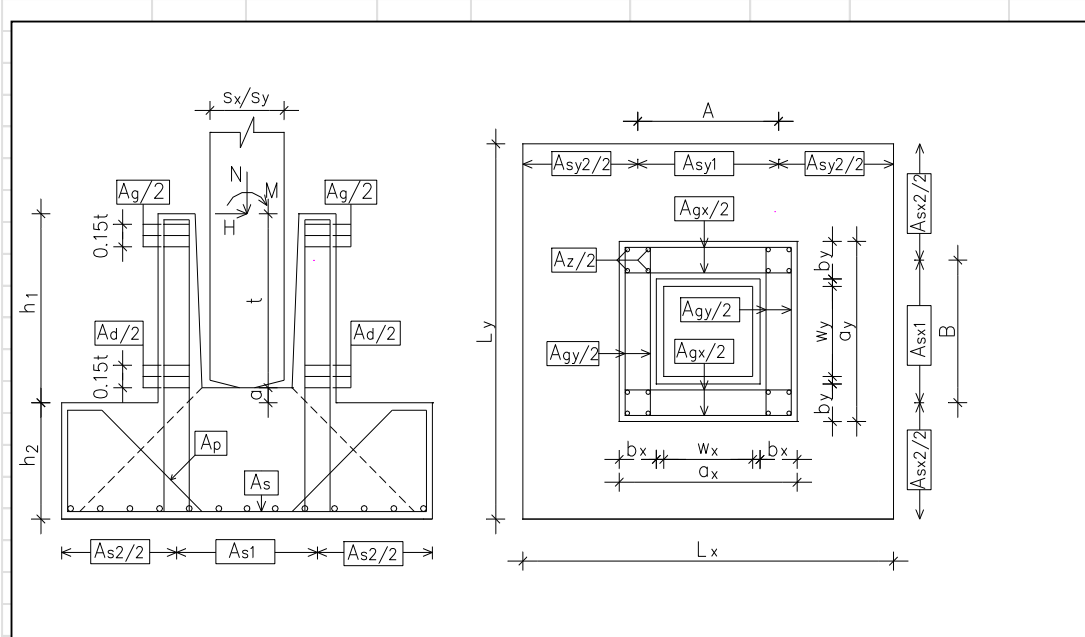
Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	250,0	w_x [cm]	70,0	N [kN]	1709,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	250,0	w_y [cm]	70,0	M_x [kNm]	100,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	130,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	44,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	130,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	102,0					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici		
		Savijanje		Probijanje		A_{vs} [cm ² /m]		0,00
A_z [cm ²]	9,18	A [cm]	115,00	τ_a [kN/cm ²]	0,10	Naponi u tlu		
A_{gx} [cm ²]	3,44	B [cm]	115,00	τ_b [kN/cm ²]	0,26	σ_1	[kN/m ²]	369,36
A_{gy} [cm ²]	7,81	A_{sx} [cm ²]	40,55	τ [kN/cm ²]	0,04	σ_2	[kN/m ²]	258,77
A_{dx} [cm ²]	3,44	A_{sx1} [cm ²]	25,55	A_p [cm ²]	0,00	σ_{tla}	[kN/m ²]	333,38
A_{dy} [cm ²]	7,81	A_{sx2} [cm ²]	15,00	T_x [kN]	490,36	e_x	[cm]	2,24
σ_b [kN/cm ²]	#DIV/0!	A_{sy} [cm ²]	42,60	T_y [kN]	514,87	e_y	[cm]	5,09
		A_{sy1} [cm ²]	26,84	σ_{1x} [kN/cm ²]	0,04	e_{xdop}	[cm]	75,00
		A_{sy2} [cm ²]	15,75	σ_{1y} [kN/cm ²]	0,04	e_{ydop}	[cm]	75,00
Isključenje vlačne zone		c_x [cm]	122,8	c_x/L_x	0,49	α		
		c_y [cm]	119,9	c_y/L_y	0,48	1,2	σ_{max} [kN/m ²]	

-temelj 3D



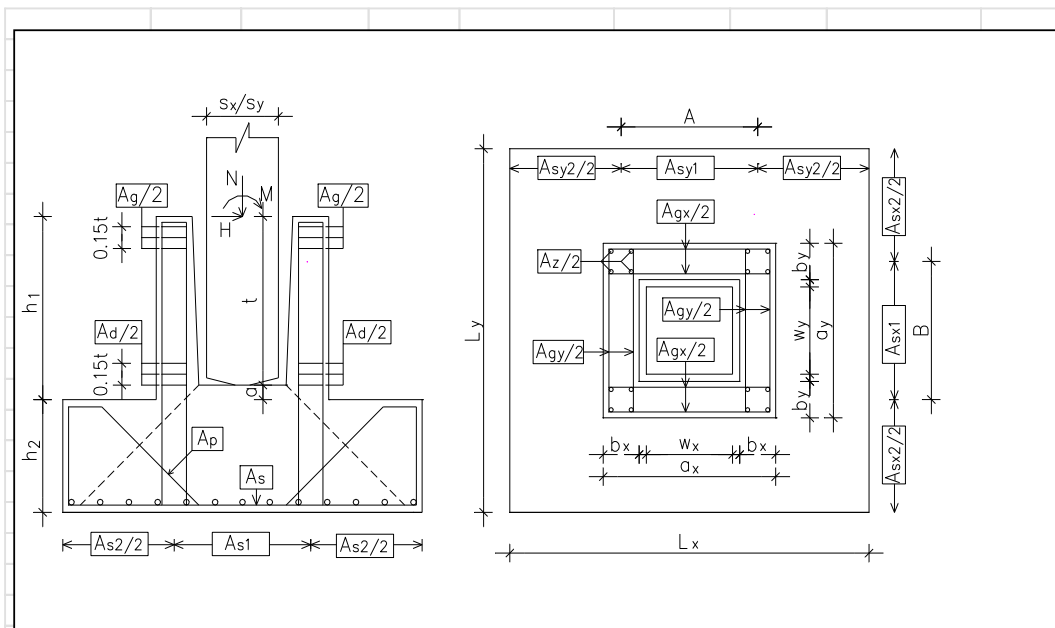
Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	250,0	w_x [cm]	70,0	N [kN]	1928,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	300,0	w_y [cm]	70,0	M_x [kNm]	54,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	130,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	22,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	130,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	102,0					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici		
		Savijanje		Probijanje			A _{vs} [cm²/m]	0,00
A _z [cm²]	4,85	A [cm]	115,00	τ _a [kN/cm²]	0,10	Naponi u tlu		
A _{gx} [cm²]	1,72	B [cm]	115,00	τ _b [kN/cm²]	0,26	σ ₁	[kN/m²]	318,86
A _{gy} [cm²]	4,22	A _{sx} [cm²]	44,74	τ [kN/cm²]	0,05	σ ₂	[kN/m²]	275,98
A _{dx} [cm²]	1,72	A _{sx1} [cm²]	24,80	A _p [cm²]	0,00	σ _{tla}	[kN/m²]	304,70
A _{dy} [cm²]	4,22	A _{sx2} [cm²]	19,95	T _x [kN]	544,98	e _x	[cm]	0,99
σ _b [kN/cm²]	#DIV/0!	A _{sy} [cm²]	72,29	T _y [kN]	653,94	e _y	[cm]	2,42
		A _{sy1} [cm²]	45,55	σ _{1x} [kN/cm²]	0,04	e _{xdop}	[cm]	75,00
		A _{sy2} [cm²]	26,74	σ _{1y} [kN/cm²]	0,05	e _{ydop}	[cm]	90,00
Isključenje vlačne		c _x [cm]	124,0	c _x / L _x	0,50	α		
zone		c _v [cm]	147,6	c _v / L _v	0,49	1,1	σ _{max} [kN/m²]	

-temelj 3E



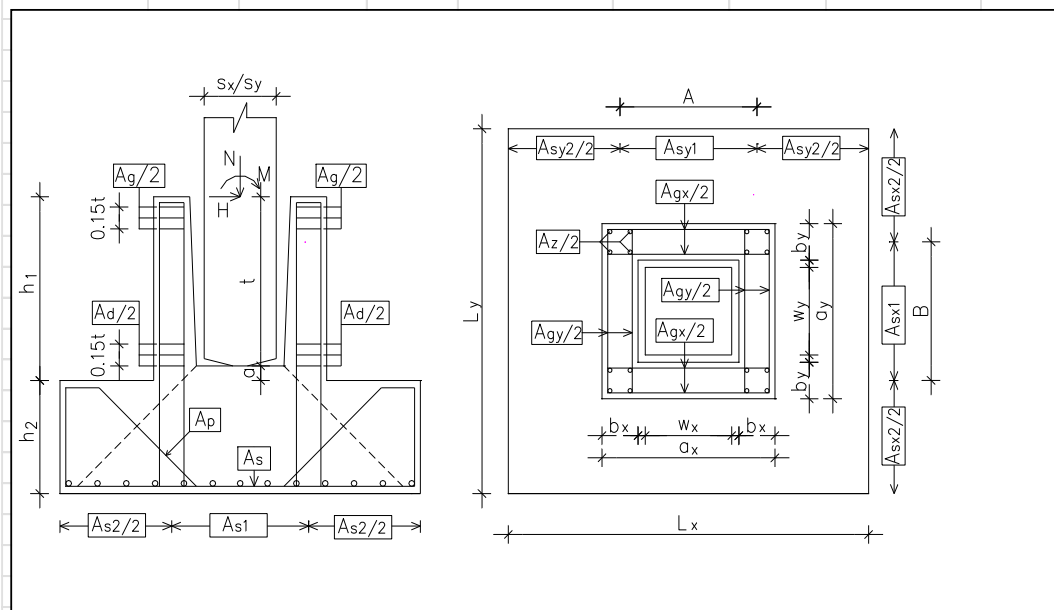
Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	200,0	w_x [cm]	70,0	N [kN]	834,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	200,0	w_y [cm]	70,0	M_x [kNm]	81,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	130,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	51,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	130,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	102,4					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici	
		Savijanje		Probijanje		A_{vs} [cm ² /m]	0,00
A_z [cm ²]	8,42	A [cm]	115,00	τ_a [kN/cm ²]	0,10	Naponi u tlu	
A_{gx} [cm ²]	3,98	B [cm]	115,00	τ_b [kN/cm ²]	0,26	σ_1	[kN/m ²] 349,04
A_{gy} [cm ²]	6,33	A_{sx} [cm ²]	14,48	τ [kN/cm ²]	0,01	σ_2	[kN/m ²] 151,04
A_{dx} [cm ²]	3,98	A_{sx1} [cm ²]	10,57	A_p [cm ²]	0,00	σ_{tla}	[kN/m ²] 286,69
A_{dy} [cm ²]	6,33	A_{sx2} [cm ²]	3,91	T_x [kN]	197,11	e_x	[cm] 5,10
σ_b [kN/cm ²]	#DIV/0!	A_{sy} [cm ²]	15,41	T_y [kN]	210,11	e_y	[cm] 8,10
		A_{sy1} [cm ²]	11,25	σ_{1x} [kN/cm ²]	0,02	e_{xdop}	[cm] 60,00
		A_{sy2} [cm ²]	4,16	σ_{1y} [kN/cm ²]	0,02	e_{ydop}	[cm] 60,00
Isključenje vlačne zone		c_x [cm]	94,9	c_x/L_x	0,47	α	
		c_y [cm]	91,9	c_y/L_y	0,46	1,25	σ_{max} [kN/m ²]

-temelj 4A



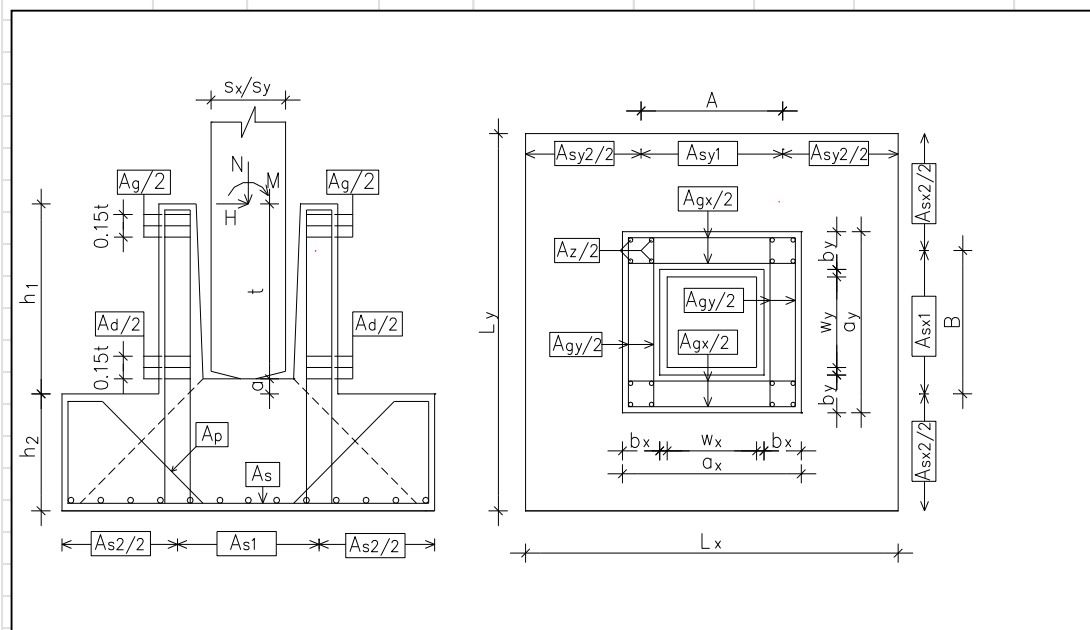
Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	250,0	w_x [cm]	70,0	N [kN]	1784,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	250,0	w_y [cm]	70,0	M_x [kNm]	79,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	130,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	40,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	130,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	102,0					

Rezultati proračuna

Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici	
		Savijanje		Probijanje		A_{vs} [cm ² /m]	0,00
A_z [cm ²]	7,59	A [cm]	115,00	τ_a [kN/cm ²]	0,10	Naponi u tlu	
A_{gx} [cm ²]	3,13	B [cm]	115,00	τ_b [kN/cm ²]	0,26	σ_1	[kN/m ²] 371,76
A_{gy} [cm ²]	6,17	A_{sx} [cm ²]	42,12	τ [kN/cm ²]	0,05	σ_2	[kN/m ²] 280,37
A_{dx} [cm ²]	3,13	A_{sx1} [cm ²]	26,54	A_p [cm ²]	0,00	σ_{tla}	[kN/m ²] 341,87
A_{dy} [cm ²]	6,17	A_{sx2} [cm ²]	15,58	T_x [kN]	506,60	e_x	[cm] 1,96
σ_b [kN/cm ²]	#DIV/0!	A_{sy} [cm ²]	43,54	T_y [kN]	523,68	e_y	[cm] 3,88
		A_{sy1} [cm ²]	27,44	σ_{1x} [kN/cm ²]	0,04	e_{xdop}	[cm] 75,00
		A_{sy2} [cm ²]	16,10	σ_{1y} [kN/cm ²]	0,04	e_{ydop}	[cm] 75,00
Isključenje vlačne zone		c_x [cm]	123,0	c_x/L_x	0,49	α	
		c_y [cm]	121,1	c_y/L_y	0,48	1,1	σ_{max} [kN/m ²]

-temelj 5A



Ulazni podaci

Geometrijske karakteristike				Opterećenje		Materijal		
L_x [cm]	200,0	w_x [cm]	70,0	N [kN]	969,00	Beton	MB	40
L_y [cm]	250,0	w_y [cm]	70,0	M_x [kNm]	72,00	Čelik	σ_v [kN/cm ²]	50,00
a_x [cm]	120,0	h_1 [cm]	120,0	M_y [kNm]	47,00		σ_m [kN/cm ²]	50,00
a_y [cm]	120,0	h_2 [cm]	60,0	H_x [kN]	0,00	Čašica	Hrapavost	0
b_x [cm]	25,0	s_x [cm]	60,0	H_y [kN]	0,00			
b_y [cm]	25,0	s_y [cm]	60,0					
t [cm]	120,0	t_{pot} [cm]	102,0					

Rezultati proračuna

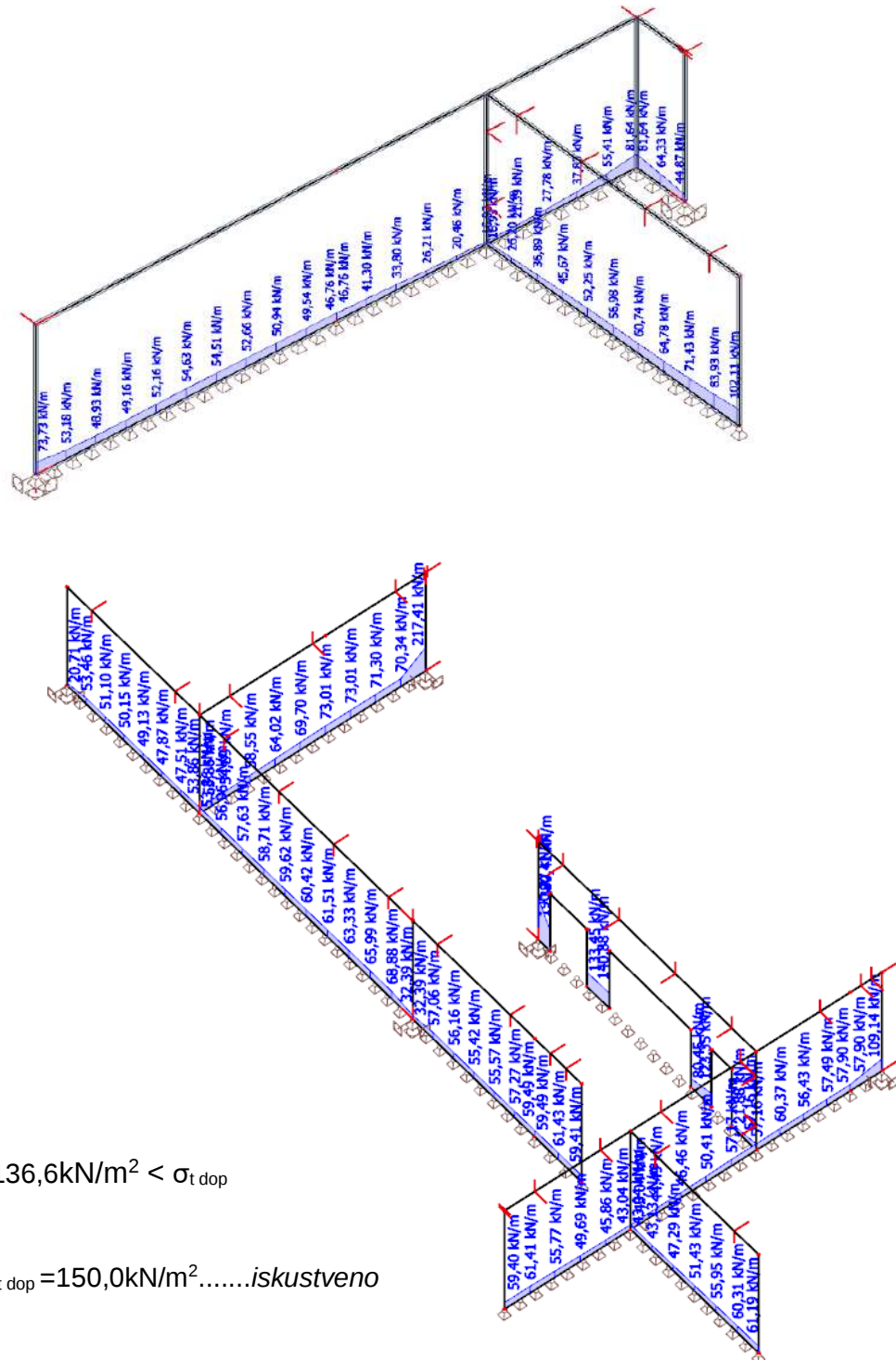
Čašica		Stopa				Vilice stupa u čašici		
		Savijanje		Probijanje			A _{vs} [cm ² /m]	0,00
A _z [cm ²]	8,31	A [cm]	115,00	τ _a [kN/cm ²]	0,10	Naponi u tlu		
A _{gx} [cm ²]	3,67	B [cm]	115,00	τ _b [kN/cm ²]	0,26	σ ₁	[kN/m ²]	297,29
A _{gy} [cm ²]	5,63	A _{sx} [cm ²]	16,44	τ [kN/cm ²]	0,02	σ ₂	[kN/m ²]	171,77
A _{dx} [cm ²]	3,67	A _{sx1} [cm ²]	10,36	A _p [cm ²]	0,00	σ _{tla}	[kN/m ²]	256,94
A _{dy} [cm ²]	5,63	A _{sx2} [cm ²]	6,08	T _x [kN]	257,09	e _x	[cm]	4,01
σ _b [kN/cm ²]	#DIV/0!	A _{sy} [cm ²]	30,23	T _y [kN]	338,13	e _y	[cm]	6,14
		A _{sy1} [cm ²]	22,07	σ _{1x} [kN/cm ²]	0,02	e _{xdop}	[cm]	60,00
		A _{sy2} [cm ²]	8,16	σ _{1y} [kN/cm ²]	0,03	e _{ydop}	[cm]	75,00
Isključenje vlačne		c _x [cm]	96,0	c _x / L _x	0,48	α		
zone		c _v [cm]	118,9	c _v / L _v	0,48	1,2	σ _{max} [kN/m ²]	

6.3. TRAKASTI TEMELJI

-dimenzije 60/60/100cm

-kombinacija opterećenja: VT+ΔG+Q

Reactions
 Values: R_z
 Linear calculation
 Combination: Temelji VT+G+Q
 System: Global
 Extreme: Mesh
 Selection: Sle2, Sle3, Sle7,
 Sle11...Sle17, Sle19, Sle18, Sle20,
 Sle21



$$\sigma_t = \frac{82,0}{0,6 \times 1,0} = 136,6 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{t \text{ dop}}$$

$$\sigma_t = 136,6 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{t \text{ dop}} = 150,0 \text{ kN/m}^2 \dots \dots \text{iskustveno}$$

Geomehanički elaborat nije izrađen, podaci su preuzeti iz Izvještaja o Geotehničkim istražnim radovima susjedne građevine, izvršitelja Sveučilište u Splitu, katedra za geotehniku, broja elaborata GEO 46/2014, ovlaštenoga inženjera prof.dr.sc.,Predraga Mišćevića, dipl.ing. građ., iz rujna 2014.

Temelji su dimenzionirani tako da napon ispod temelja nije prešao 400kN/m^3 . Potrebno je pridržavati se naputaka iz Izvještaja o Geotehničkim istražnim radovima i napraviti geomehaničke radove i ispitivanje tla na mjestu buduće građevine. Prema Izvještaju je procijenjena proračunska vertikalna nosivost temeljnoga tla/stijene uz uvjet graničnoga stanja nosivosti $\sigma_{Rd}=600,0\text{kPa}>400,0\text{kPa}$.

Potrebno angažirati nadzor geomehaničara i izraditi Geomehanički elaborat i usporediti proračune dobivene rezultate istraživanja s proračunom iz projekta konstrukcije.

7.0. PRORAČUN ČELIČNE KONSTRUKCIJE

7.1. Proračun vertikalnog čeličnog profila za vješanje fasadnih panela

$$q_p(z_e) = 2,1 \times 0,76 = 1,76 \text{ kN/m}^2 \times 1,1 = 1,76 \text{ kN/m}^2 \dots (0,8+0,3) \dots \text{sisanje+pritisak}$$

Čelični profil: 140/100/5,6mm (prizemlje i 1.kat) i 180/100/5mm (iznad 1.kata)

-raster: $a=5\text{m}$

$$l/300 = 330/300 = 1,1\text{cm}$$

$$I = 686,4\text{cm}^3$$

$$I_{\text{pot}} = (5 \times 1,76 \times 5,0 \times 330^4) / (384 \times E_s \times 1,0) = 647,0\text{cm}^3$$

$$I_{\text{pot}} = 647,0\text{cm}^3 < I = 686,4\text{cm}^3$$

Odabrano..... 140/100/5,6mm (prizemlje i 1.kat) i 180/100/5mm (iznad 1.kata)

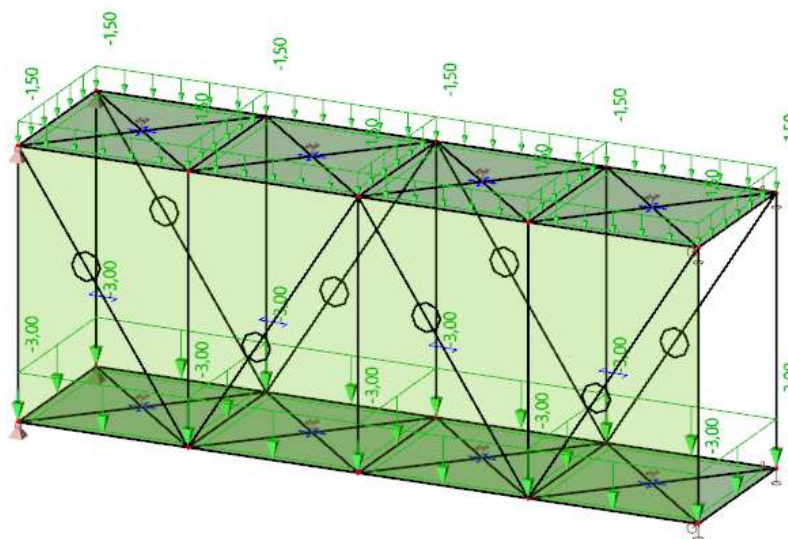
7.2. SPOJNI HODNIK

Proračun čelične konstrukcije

-paneli se vješaju horizontalno

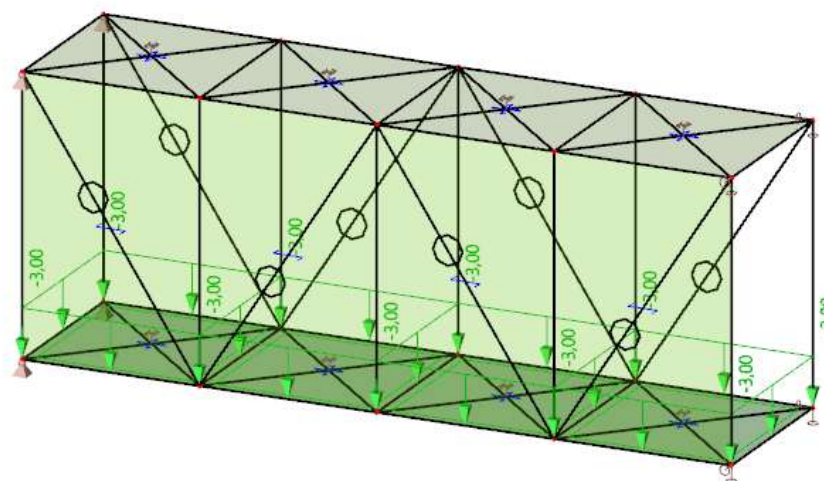
Vertikalno dodatno-stalno opterećenje

$\Delta g_1 = 1,5 \text{ kN/m}^2$, $\Delta g_2 = 3,0 \text{ kN/m}^2$



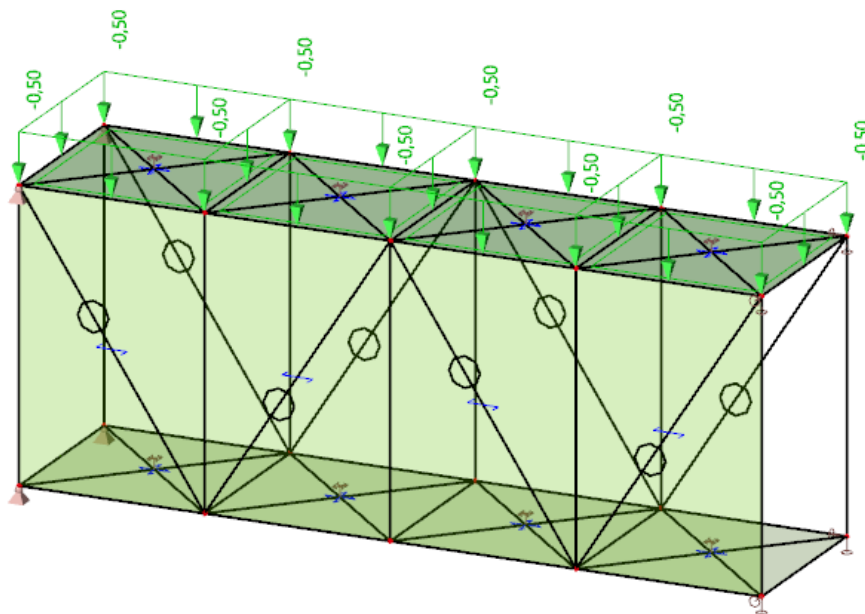
Vertikalno pokretno opterećenje

$q = 3,0 \text{ kN/m}^2$



Vertikalno promjenjivo opterećenje snijegom

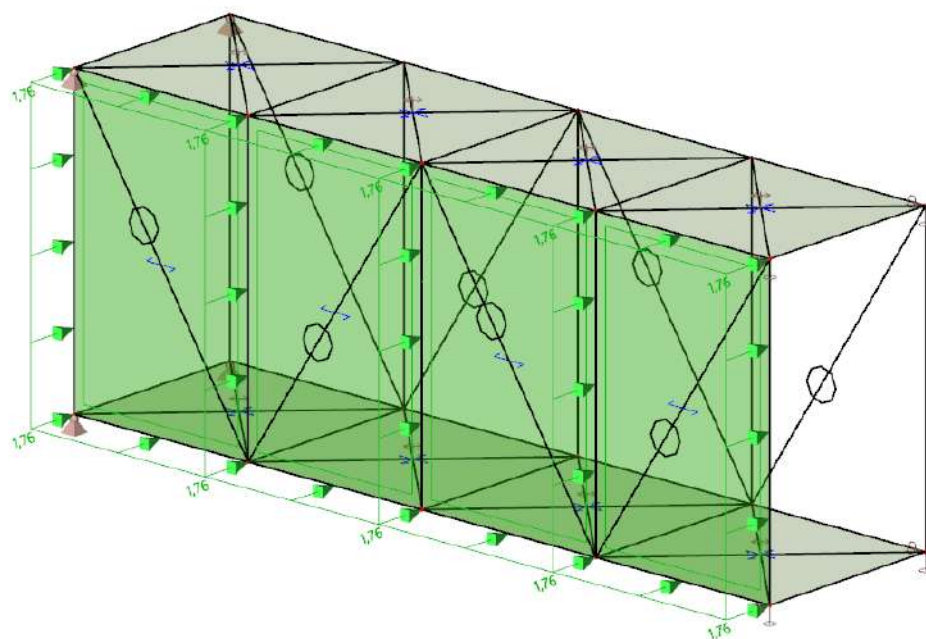
$$q=0,5\text{kN/m}^2$$



Promjenjivo opterećenje vjetrom

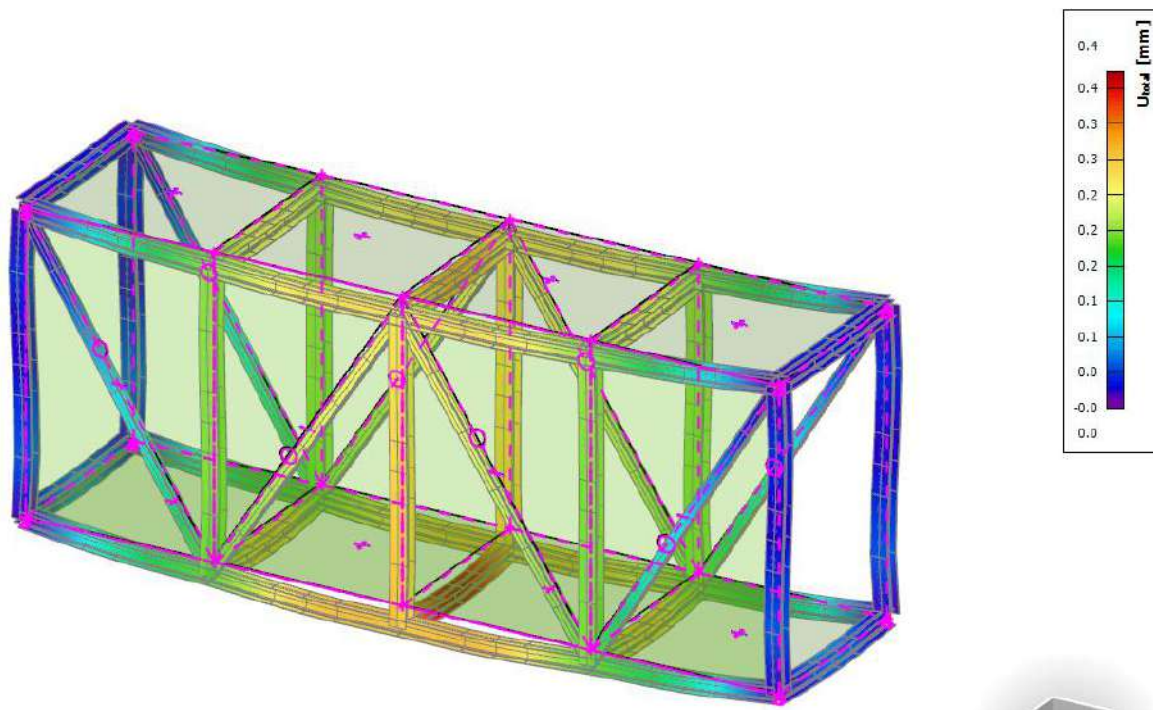
-paneli su pričvršćeni horizontalno

$q_p(z_e)=2,1 \times 0,76=1,76\text{kN/m}^2 \dots$ vjetar u poprečnom smjeru



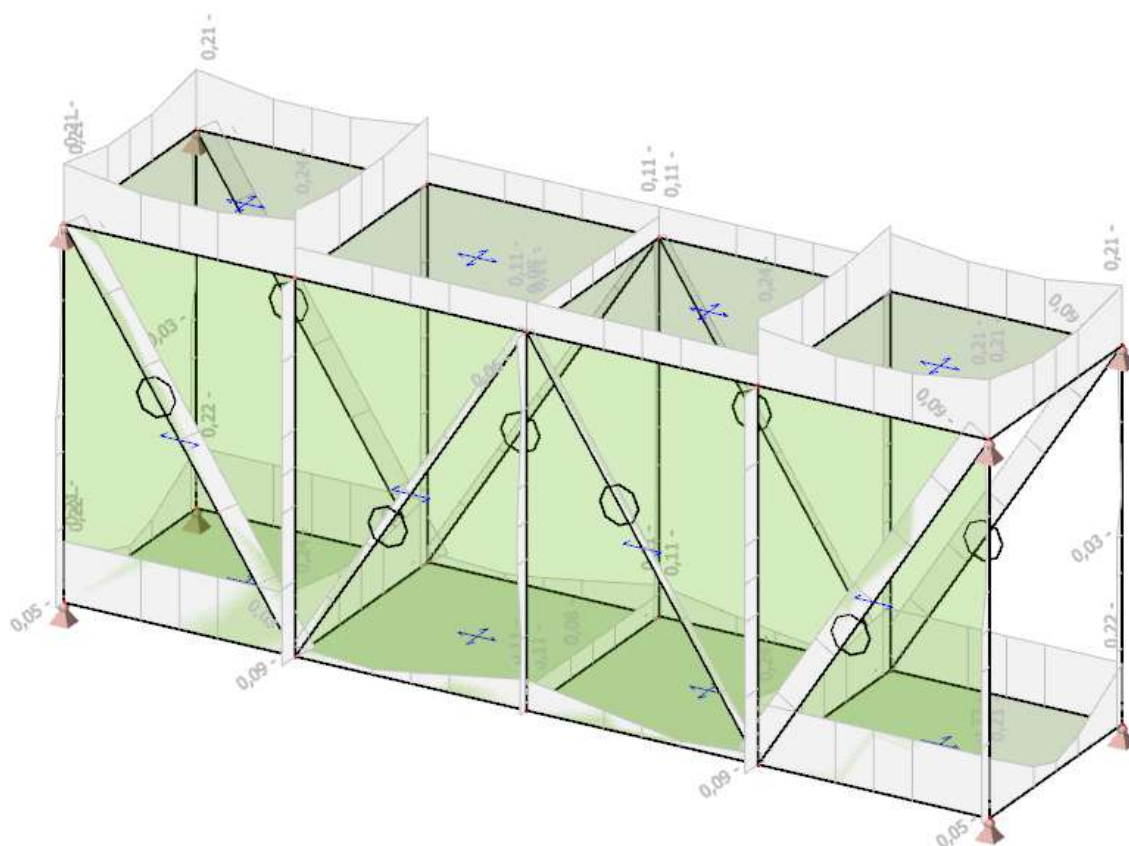
Progib

-kombinacija opterećenja: VT+ΔG

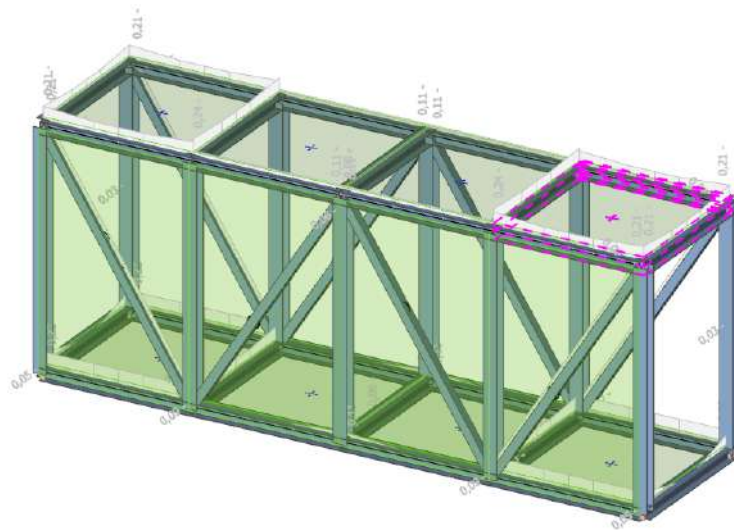


Učinci drugog reda zadovoljavaju.

Iskoristivost čelika



Iskoristivost čeličnih profila zadovoljava.



EC-EN 1993 Steel check ULS

Linear calculation
 Class: All ULS
 Coordinate system: Principal
 Extreme 1D: Member
 Selection: B1281

EN 1993-1-1 Code Check
 National annex: Standard EN

Member B1281 1,800 / 1,800 m HEA160A S 235 All ULS 0,21 -

Combination key

All ULS / 1.35*VT + 1.35*G + 1.50*SNIEG + 1.50*vjetar
 poprečno + 1.50*Q

Partial safety factors

γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,00
γ_{M1} for resistance to instability	1,10
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material

Yield strength	f_y	235,0	MPa
Ultimate strength	f_u	360,0	MPa
Fabrication		Rolled	

.....SECTION CHECK:....

The critical check is on position 1,800 m

Internal forces		Calculated	Unit
Normal force	N_{Ed}	-2,70	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	4,99	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	-1,79	kN
Torsion	T_{Ed}	0,00	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	-0,61	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	4,58	kNm

Classification for cross-section design

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	SO	63	7	-1,225e+04	-7,223e+04								
3	SO	63	7	2,072e+04	8,070e+04	0,3	0,5	1,0	9,0	9,0	10,0	15,2	1
4	I	104	5	3,358e+03	-1,580e+03	-0,5		0,5	23,1	70,0	80,6	81,6	1
5	SO	63	7	1,403e+04	7,401e+04	0,2	0,5	1,0	9,0	9,0	10,0	15,3	1
7	SO	63	7	-1,895e+04	-7,892e+04								

The cross-section is classified as Class 1

Compression check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.4 and formula (6.9)

Cross-section area	A	3,0400e-03	m ²
Compression resistance	$N_{c,Rd}$	714,40	kN
Unity check		0,00	-

Bending moment check for M_y

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	1,9042e-04	m ³
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	44,75	kNm
Unity check		0,01	-

Bending moment check for M_z

According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	9,1250e-05	m ³
Plastic bending moment	$M_{pl,z,Rd}$	21,44	kNm
Unity check		0,21	-

Shear check for V_y

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	2,3278e-03	m ²
Plastic shear resistance for V_y	$V_{pl,y,Rd}$	315,82	kN
Unity check		0,02	-

Shear check for V_z

According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	1,0415e-03	m ²
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	141,31	kN
Unity check		0,01	-

Torsion check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.7 and formula (6.23)

Index of fibre	Fibre	2	
Total torsional moment	T_{Ed}	0,0	MPa
Elastic shear resistance	T_{Rd}	135,7	MPa
Unity check		0,00	-

Note: The unity check for torsion is lower than the limit value of 0,05. Therefore torsion is considered as insignificant and is ignored in the combined checks.

Combined bending, axial force and shear force check

According to EN 1993-1-1 article 6.2.9.1 and formula (6.41)

Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	44,75	kNm
Exponent of bending ratio y	α	2,00	
Plastic bending moment	$M_{pl,z,Rd}$	21,44	kNm
Exponent of bending ratio z	β	1,00	

Unity check (6.41) = $0,00 + 0,21 = 0,21$ -

Note: Since the shear forces are less than half the plastic shear resistances their effect on the moment resistances is neglected.

Note: Since the axial force satisfies both criteria (6.33) and (6.34) of EN 1993-1-1 article 6.2.9.1(4) its effect on the moment resistance about the y-y axis is neglected.

Note: Since the axial force satisfies criteria (6.35) of EN 1993-1-1 article 6.2.9.1(4) its effect on the moment resistance about the z-z axis is neglected.

The member satisfies the section check.

....STABILITY CHECK:....

Classification for member buckling design

Decisive position for stability classification: 1,800 m

Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2

Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	SO	63	7	-1,225e+04	-7,223e+04								
3	SO	63	7	2,072e+04	8,070e+04	0,3	0,5	1,0	9,0	9,0	10,0	15,2	1
4	I	104	5	3,358e+03	-1,580e+03	-0,5		0,5	23,1	70,0	80,6	81,6	1
5	SO	63	7	1,403e+04	7,401e+04	0,2	0,5	1,0	9,0	9,0	10,0	15,3	1
7	SO	63	7	-1,895e+04	-7,892e+04								

993 The cross-section is classified as Class 1

Note: The stability classification is based on the maximum section classification along the member.

Flexural Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.1.1 and formula (6.46)

Buckling parameters		yy	zz	
Sway type		sway	non-sway	
System length	L	1,800	1,800	m
Buckling factor	k	1,00	1,00	
Buckling length	l_{cr}	1,800	1,800	m
Critical Euler load	N_{cr}	8188,12	3064,15	kN
Slenderness	λ	27,74	45,35	
Relative slenderness	λ_{rel}	0,30	0,48	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Note: The slenderness or compression force is such that Flexural Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-1 article 6.3.1.2(4).

Torsional(-Flexural) Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.1.1 and formula (6.46)

Note: For this I-section the Torsional(-Flexural) buckling resistance is higher than the resistance for Flexural buckling. Therefore Torsional(-Flexural) buckling is not printed on the output.

Lateral Torsional Buckling check

According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.2 and formula (6.54)

LTB parameters			
Method for LTB curve		General case	
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	1,9042e-04	m ³
Elastic critical moment	M_{cr}	460,42	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,LT}$	0,31	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

may be ignored according to EN 1993-1-1 article 6.3.2.2(4).

Mcr parameters			
LTB length	l_{LT}	1,800	m
Influence of load position		no influence	
Correction factor	k	1,00	
Correction factor	k_{sw}	1,00	
LTB moment factor	C_1	1,85	
LTB moment factor	C_2	0,75	
LTB moment factor	C_3	0,41	
Shear centre distance	d_s	0	mm
Distance of load application	z_a	0	mm
Mono-symmetry constant	β_y	0	mm
Mono-symmetry constant	z_1	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Bending and axial compression check
 According to EN 1993-1-1 article 6.3.3 and formula (6.61)/(6.62)

Bending and axial compression check parameters			
Interaction method		alternative method 1	
Cross-section area	A	3,0400e-03	m ²
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	1,9042e-04	m ³
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	9,1250e-05	m ³
Design compression force	N_{Ed}	2,70	kN
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-0,61	kNm
Design bending moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	4,58	kNm
Characteristic compression resistance	N_{Rk}	714,40	kN
Characteristic moment resistance	$M_{y,Rk}$	44,75	kNm
Characteristic moment resistance	$M_{z,Rk}$	21,44	kNm
Reduction factor	χ_y	1,00	
Reduction factor	χ_z	1,00	
Reduction factor	χ_{LT}	1,00	
Interaction factor	k_{yy}	1,00	
Interaction factor	k_{yz}	0,41	
Interaction factor	k_{zy}	0,52	
Interaction factor	k_{zz}	0,59	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is derived from beam B1281 position 1,800 m.
 Maximum moment $M_{z,Ed}$ is derived from beam B1281 position 1,800 m.

Interaction method 1 parameters			
Critical Euler load	$N_{cr,y}$	8188,12	kN
Critical Euler load	$N_{cr,z}$	3064,15	kN
Elastic critical load	$N_{cr,T}$	3509,43	kN
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	1,9042e-04	m ³
Elastic section modulus	$W_{el,y}$	1,7300e-04	m ³
Plastic section modulus	$W_{pl,z}$	9,1250e-05	m ³
Elastic section modulus	$W_{el,z}$	5,9800e-05	m ³
Second moment of area	I_y	1,2800e-05	m ⁴
Second moment of area	I_z	4,7900e-06	m ⁴
Torsional constant	I_t	6,3300e-08	m ⁴
Method for equivalent moment factor $C_{my,0}$		Table A.2 Line 2 (General)	
Design bending moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-0,61	kNm
Maximum relative deflection	δ_0	0,0	mm
Equivalent moment factor	$C_{my,0}$	1,00	
Method for equivalent moment factor $C_{mz,0}$		Table A.2 Line 1 (Linear)	
Ratio of end moments	ψ_z	-0,96	
Equivalent moment factor	$C_{mz,0}$	0,59	
Factor	μ_y	1,00	
Factor	μ_z	1,00	
Factor	e_y	3,96	
Factor	a_{LT}	1,00	
Critical moment for uniform bending	$M_{cr,0}$	249,44	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,0}$	0,42	
Limit relative slenderness	$\lambda_{rel,lim}$	0,27	
Equivalent moment factor	C_{my}	1,00	
Equivalent moment factor	C_{mz}	0,59	
Equivalent moment factor	$C_{mz,T}$	1,00	
Factor	b_{LT}	0,00	
Factor	c_{LT}	0,00	

Interaction method 1 parameters			
Factor	e_{LT}	0,06	
Factor	w_y	1,10	
Factor	w_z	1,50	
Factor	η_{pl}	0,00	
Maximum relative slenderness	$\lambda_{rel,max}$	0,48	
Factor	C_{yy}	1,00	
Factor	C_{yz}	1,00	
Factor	C_{zy}	1,00	
Factor	C_{zz}	1,00	

Unity check (6.61) = $0,00 + 0,01 + 0,10 = 0,12$ -

Unity check (6.62) = $0,00 + 0,01 + 0,14 = 0,15$ -

Shear Buckling check

According to EN 1993-1-5 article 5 & 7.1 and formula (5.10) & (7.1)

Shear Buckling parameters			
Buckling field length a	1,800	m	
Web	unstiffened		
Web height h_w	134	mm	
Web thickness t	5	mm	
Material coefficient ε	1,00		
Shear correction factor η	1,20		

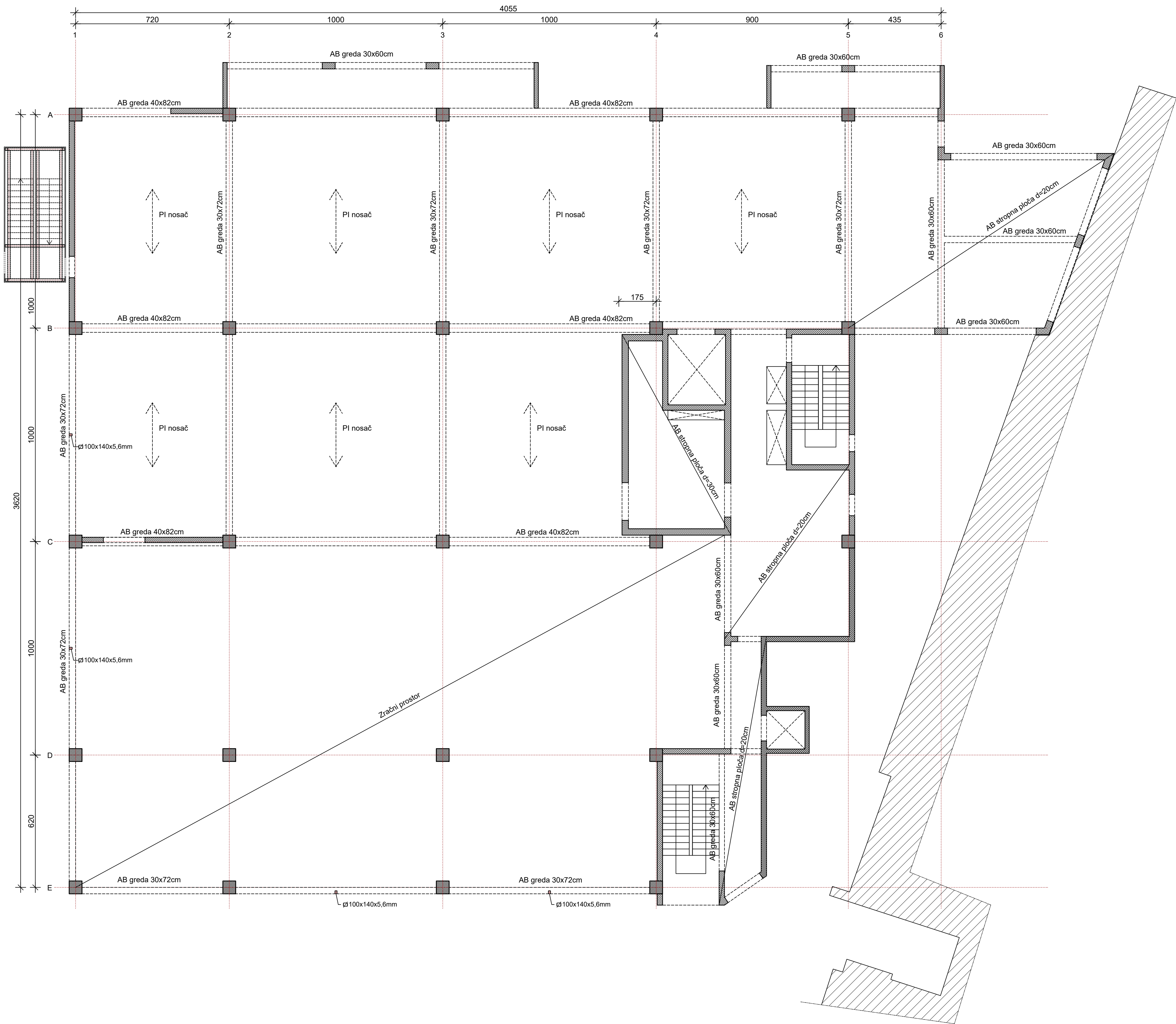
Shear Buckling verification		
Web slenderness h_w/t	29,78	
Web slenderness limit	60,00	

Note: The web slenderness is such that Shear Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-5 article 5.1(2).

The member satisfies the stability check.

8.0 PLANovi POZICIJA

TLOCRT PRIZEMLJA

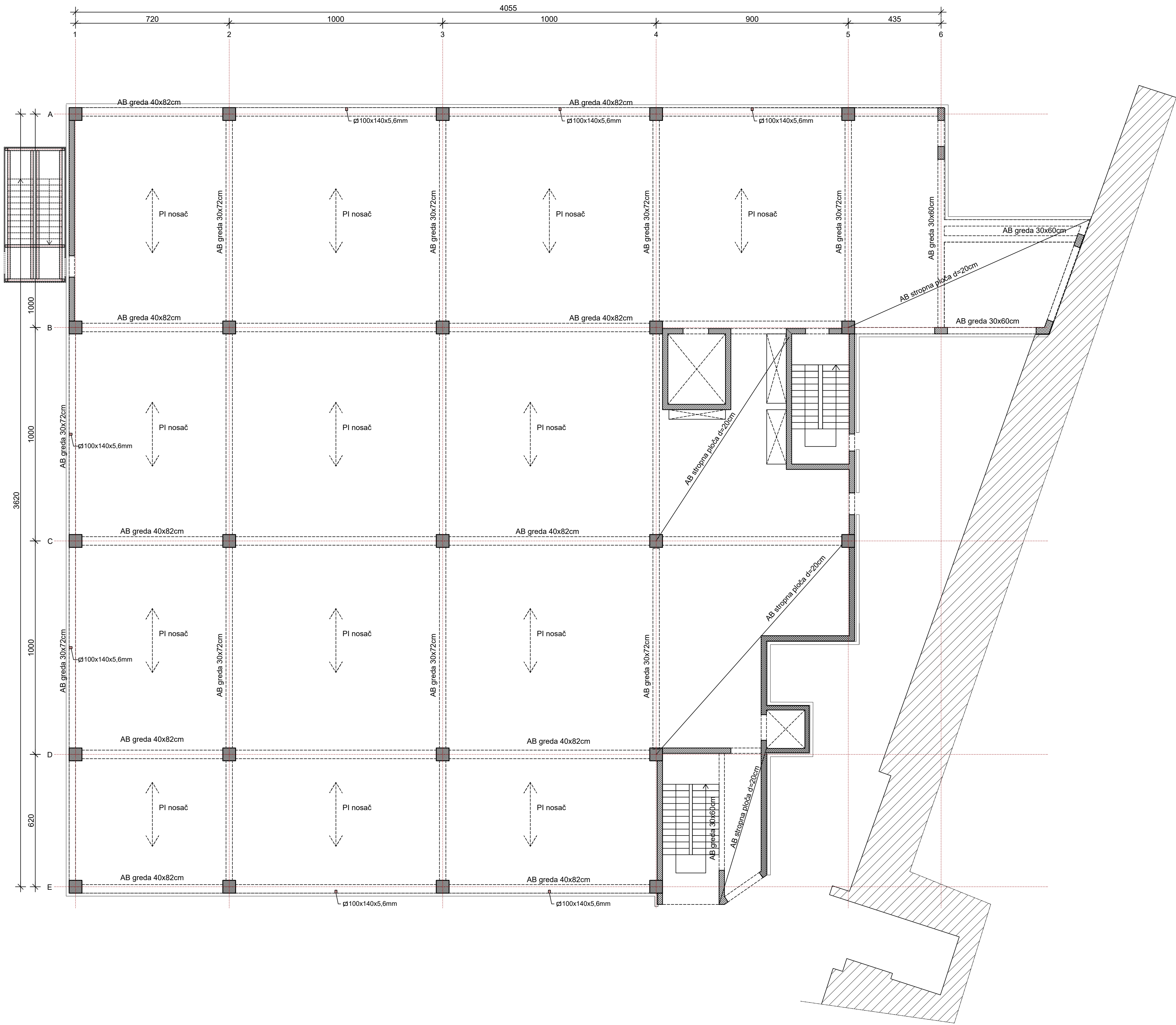


IZVEDBA BETONSKE KONSTRUKCIJE:
- temeljna konstrukcija C30/37
-AB montažna konstrukcija C40/50
-AB montažni prednapregnuti elementi C40/50
-AB zidovi C30/37
-armatura B500B

IZVEDBA ČELIČNE KONSTRUKCIJE:
- materijal S235JR
-EXC2 klasa izvođenja
-klasa zavara C
-anker vijci - vruće cinkani klase 5.6.
-vijci klase 10.9.
-AKZ vanjskih čelika - vruće cinkanje

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7538		INVESTITOR: LJEKARNA SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE, Dugopoljska ulica 3, OIB:71474870971	
GLAVNI PROJEKTANT: PROJEKTANT: SURADNICI:	Jasna Benedik dipl.ing.arh. Zlatko Belošević dipl.ing.grad. Mia Mandić, mag.ing.oeinf. Mario Tenšek grad.teh.vis.	GRADEVINA: Dugopoljska ulica 3, Splitsko-dalmatinska županija	Tlocrt prizemlja
		SADRŽAJ:	
		VRSTA PROJEKTA:	Gradjevinski projekt
ZAJEDNIČKA OZNAKA:		FAZA:	GLAVNI PROJEKT
BROJ PROJ.:	2-03/25	DATUM:	Travanj 2025.g
MJERILO:	1:100	BROJ NACRTA:	01

TLOCRT 1.KATA



IZVEDBA BETONSKE KONSTRUKCIJE:
- temeljna konstrukcija C30/37
-AB montažna konstrukcija C40/50
-AB montažni prednapregnuti elementi C40/50
-AB zidovi C30/37
-armatura B500B

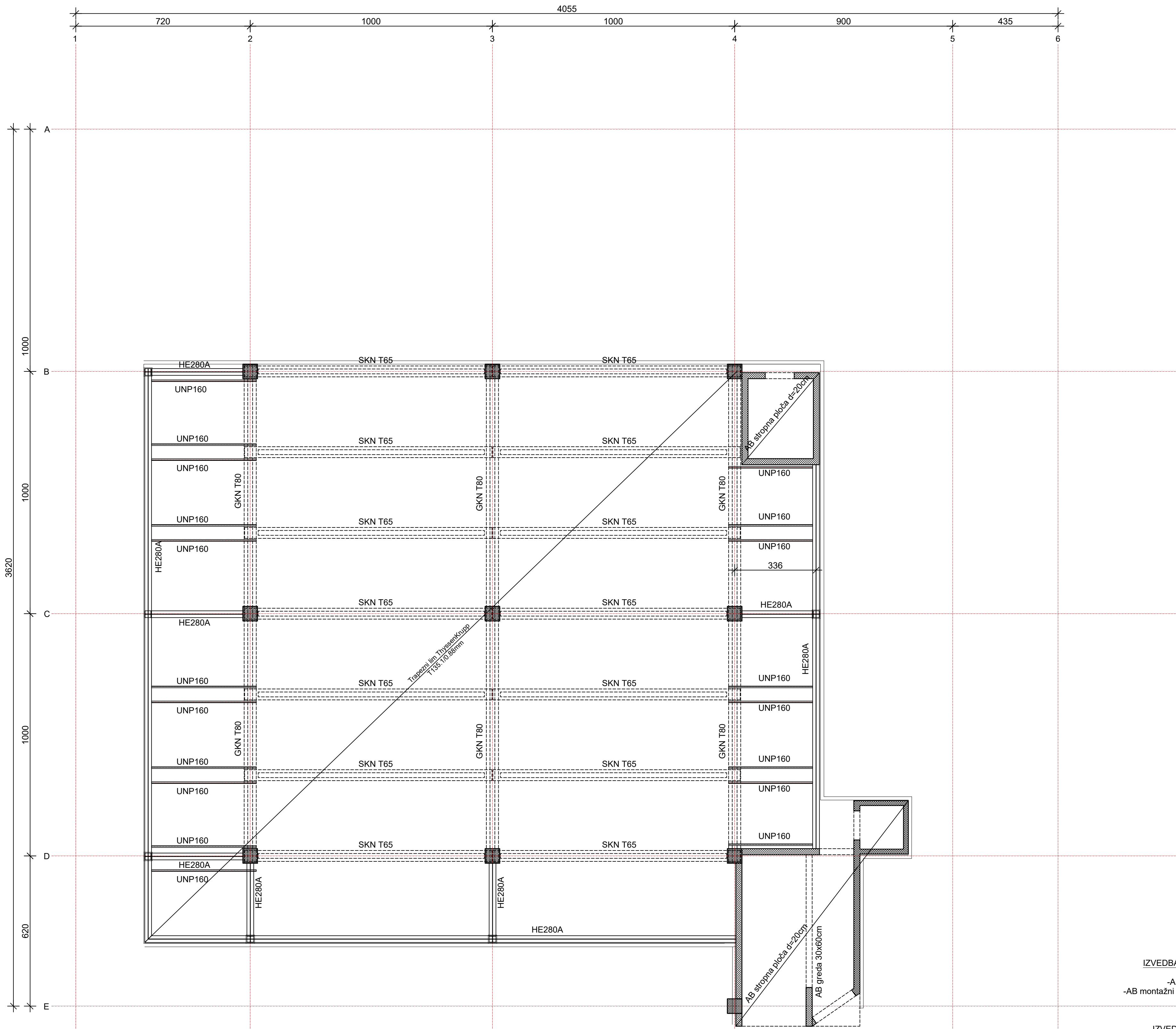
IZVEDBA ČELIČNE KONSTRUKCIJE:
- materijal S235JR
-EXC2 klasa izvođenja
-klasa zavarā C
-anker vijci - vruće cinačani klase 5.6.
-vijci klase 10.9
-AKZ vanjskih čelika - vruće cinačanje

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7538		INVESTITOR:	LJEKARNA SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE, Dugopoljska ulica 3, OIB:71474870971
GLAVNI PROJEKTANT:	Jasna Benedik dipl.ing.arh.	GRADEVINA:	Događnja proizvodno-skladišnog farmaceutskog objekta k.č. 5861/459, k.o.Dugopolje; Dugopolje, Dugopoljska ulica 3, Splitsko-dalmatinska županija
PROJEKTANT:	Zlatko Belošević dipl.ing.grad.		
SURADNICI:	Mio Mandić, mag.ing.oeinf. Mario Tenšek grad.teh.vis.		
		SADRŽAJ:	Tlocrt 1.kata
		VRSTA PROJEKTA:	Gradevinski projekt
ZAJEDNIČKA OZNAKA:		FAZA:	GLAVNI PROJEKT
BROJ PROJ.:	2-03/25	DATUM:	Travanj 2025.g
MJERILO:	1:100	BROJ NACRTA:	02

IZVEDBA ČELIČNE KONSTRUKCIJE:
 - materijal S235JR
 -EXC2 klasa izvođenja
 -klasa zavara C
 -anker vijci - vruće cinačani klase 5.6.
 -vijci klase 10.9.
 -AKZ vanjskih čelika - vruće cinačenje

URED OVLAŠTENOG INŽINJERA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel.: 01/ 368-7538			INVESTITOR: 		LJEKARNA SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE, Dugačka ulica 3, OIB:7147487091	
GLAVNI PROJEKTANT: PROJEKTANT:			GRAĐEVINA:		Dogradnja proizvodno-skladišnog farmaceutskog objekta k.v. 586/1459, s.o Dugačpolje; Dugačpolje, Dugačkopoljska ulica 3, Splitsko-dalmatinska županija	
SURADNICI:			SADRŽAJ:			
			VRSTA PROJEKTA:			
			GLAVNI PROJEKT			
ZAJEDNIČKA OZNAKA:			FAZA:		BROJ NACRTA: 03	
BROJ PROJ.: 2-03/25		DATUM: Travanj 2025.g.	MJEMLRO:		1:100	

TLOCRT 3.KATA

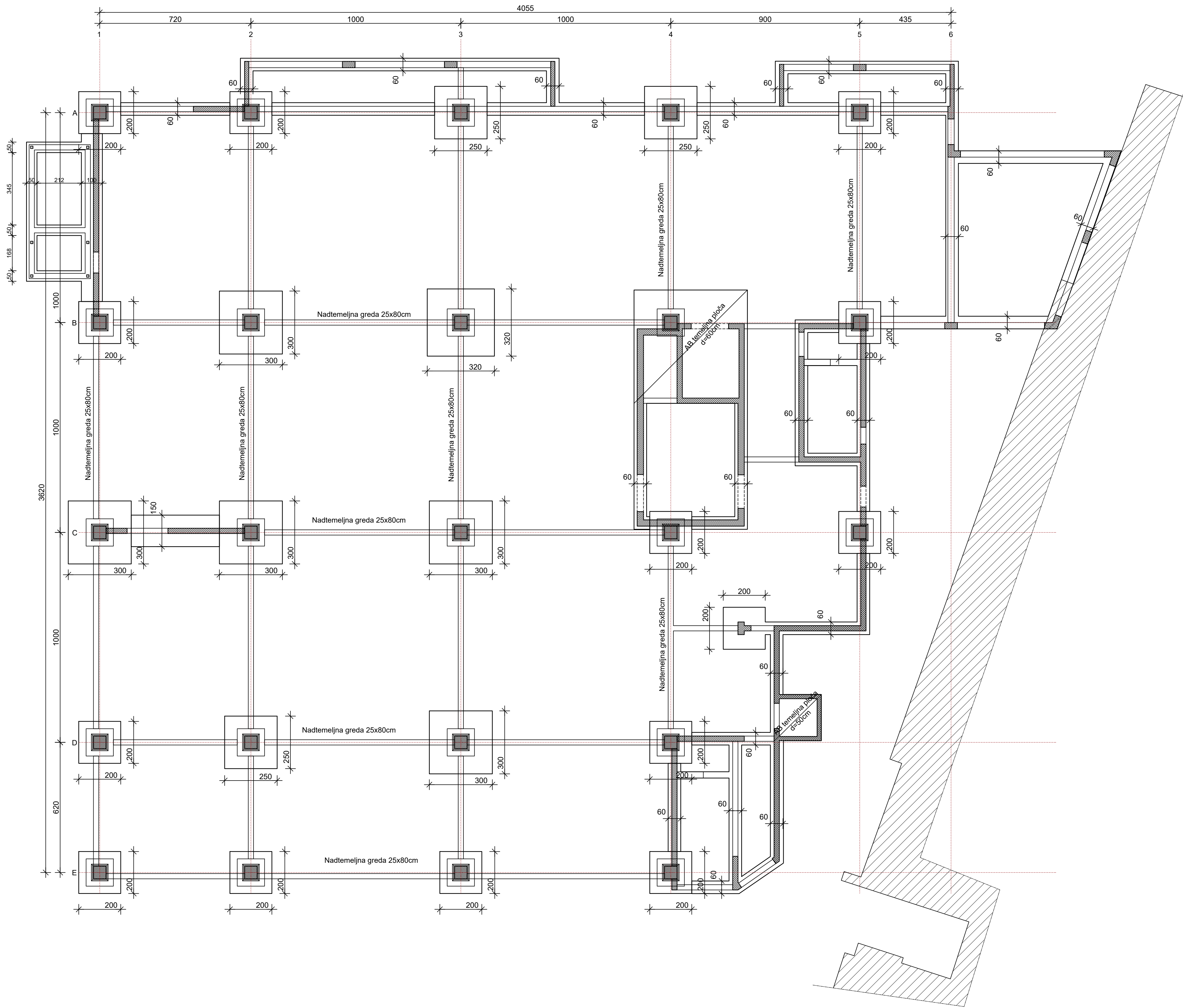


IZVEDBA BETONSKE KONSTRUKCIJE:
- temeljna konstrukcija C30/37
-AB montažna konstrukcija C40/50
-AB montažni prednapregnuti elementi C40/50
-AB zidovi C30/37
-armatura B500B

IZVEDBA ČELIČNE KONSTRUKCIJE:
- materijal S235JR
-EXC2 klasa izvođenja
-klasa zavara C
-anker vijci - vruće cinačani klase 5.6.
-vijci klase 10.9.
-AKZ vanjskih čelika - vruće cinčanje

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7538		INVESTITOR:	LJEKARNA SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE, Dugopoljska ulica 3, OIB:71474870971
GLAVNI PROJEKTANT:	Jasna Benedik dipl.ing.arh.	GRADEVINA:	Dogradnja proizvodno-skladišnog farmaceutskog objekta k.č. 5861/459, k.o.Dugopolje; Dugopolje, Dugopoljska ulica 3, Splitsko-dalmatinska županija
PROJEKTANT:	Zlatko Belošević dipl.ing.grad.		
SURADNICI:	Mia Mandić, mag.ing.aedif.		
	Mario Tenšek grad.teh.vis.		
		SADRŽAJ:	Tlocrt 3.kata
ZAJEDNIČKA OZNAKA:		VRSTA PROJEKTA:	Gradjevinski projekt
BROJ PROJ.: 2-03/25		FAZA:	GLAVNI PROJEKT
DATUM: Travanj 2025.g	MJERILO: 1:100	BROJ NACRTA: 04	

TLOCRT TEMELJA

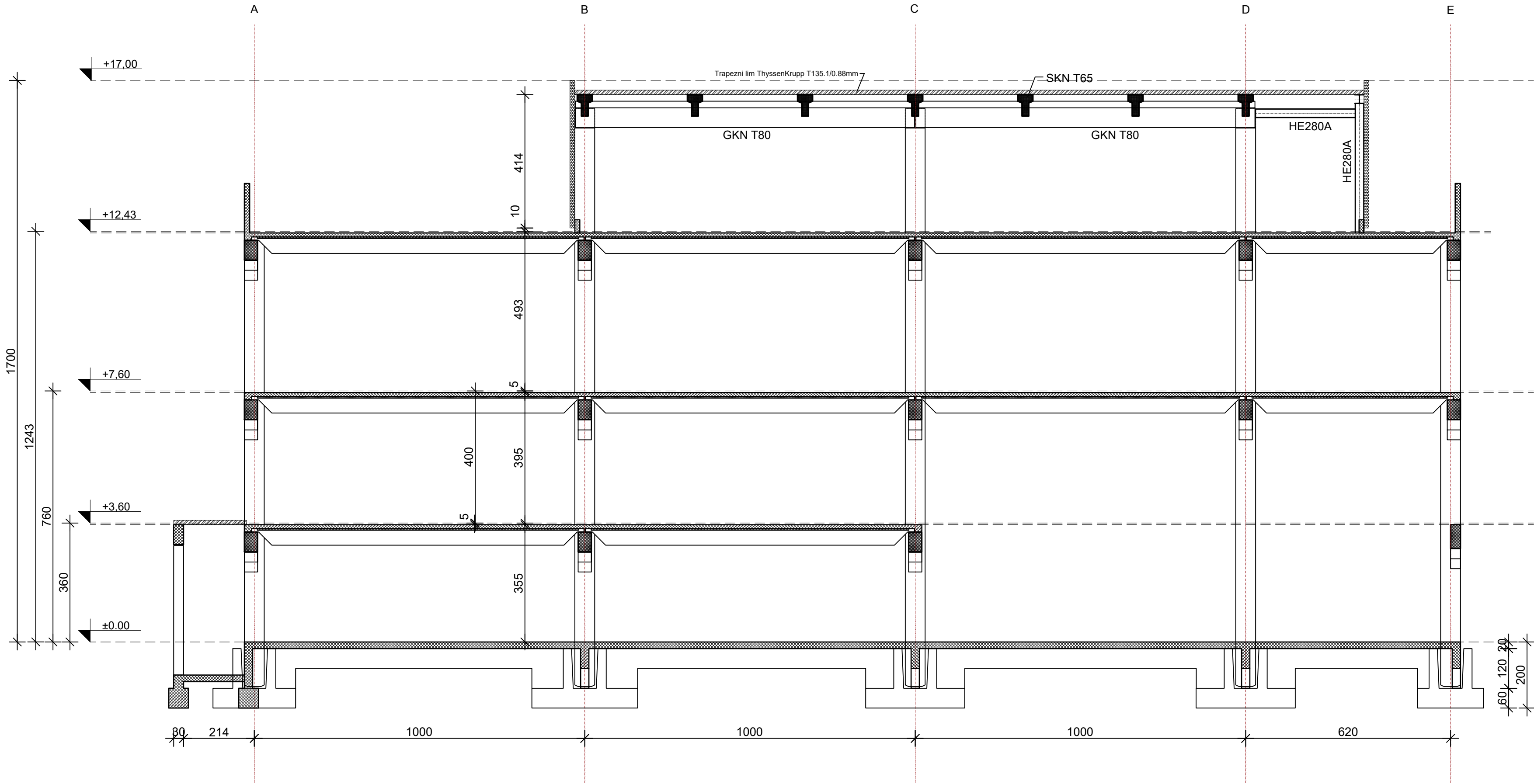


IZVEDBA BETONSKE KONSTRUKCIJE:
- temeljna konstrukcija C30/37
-AB montažna konstrukcija C40/50
-AB montažni prednapregnuti elementi C40/50
-AB zidovi C30/37
-armatura B500B

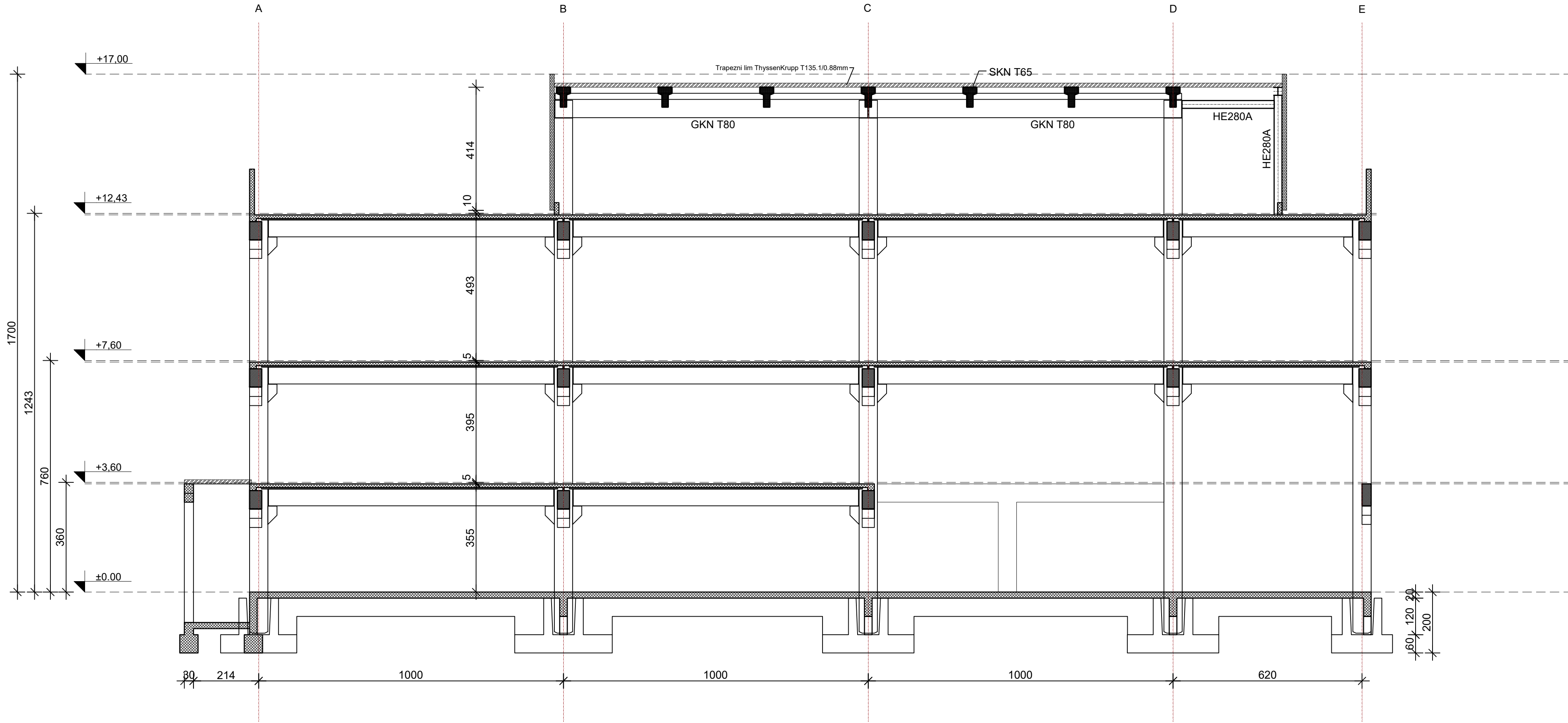
IZVEDBA ČELIČNE KONSTRUKCIJE:
- materijal S235JR
-EXC2 klasa izvođenja
-klasa zavarā C
-anker vijci - vruće cinačani klase 5.6.
-vijci klase 10.9
-AKZ vanjskih čelika - vruće cinačanje

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA Belošević Zlatko, d.l.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7538		INVESTITOR: LJEKARNA SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE, Dugopoljska ulica 3, OIB:71474870971	
GLAVNI PROJEKTANT: PROJEKTANT: SURADNICI:	Jasna Benedik dipl.ing.arh. Zlatko Belošević dipl.ing.grad. Mia Mandić, mag.ing.aedif. Mario Tenšek grad.teh.vis.	GRADEVINA: Dugopoljska ulica 3, Splitsko-dalmatinska županija	SADRŽAJ: Tlocrt temelja
ZAJEDNIČKA OZNAKA: BROJ PROJ.:		VRSTA PROJEKTA: FAZA:	Gradjevinski projekt GLAVNI PROJEKT
2-03/25 LJ SDZ_GP_25 2-03/25		DATUM: Travanj 2025.g	MJERILO: 1:100 BROJ NACRTA: 05

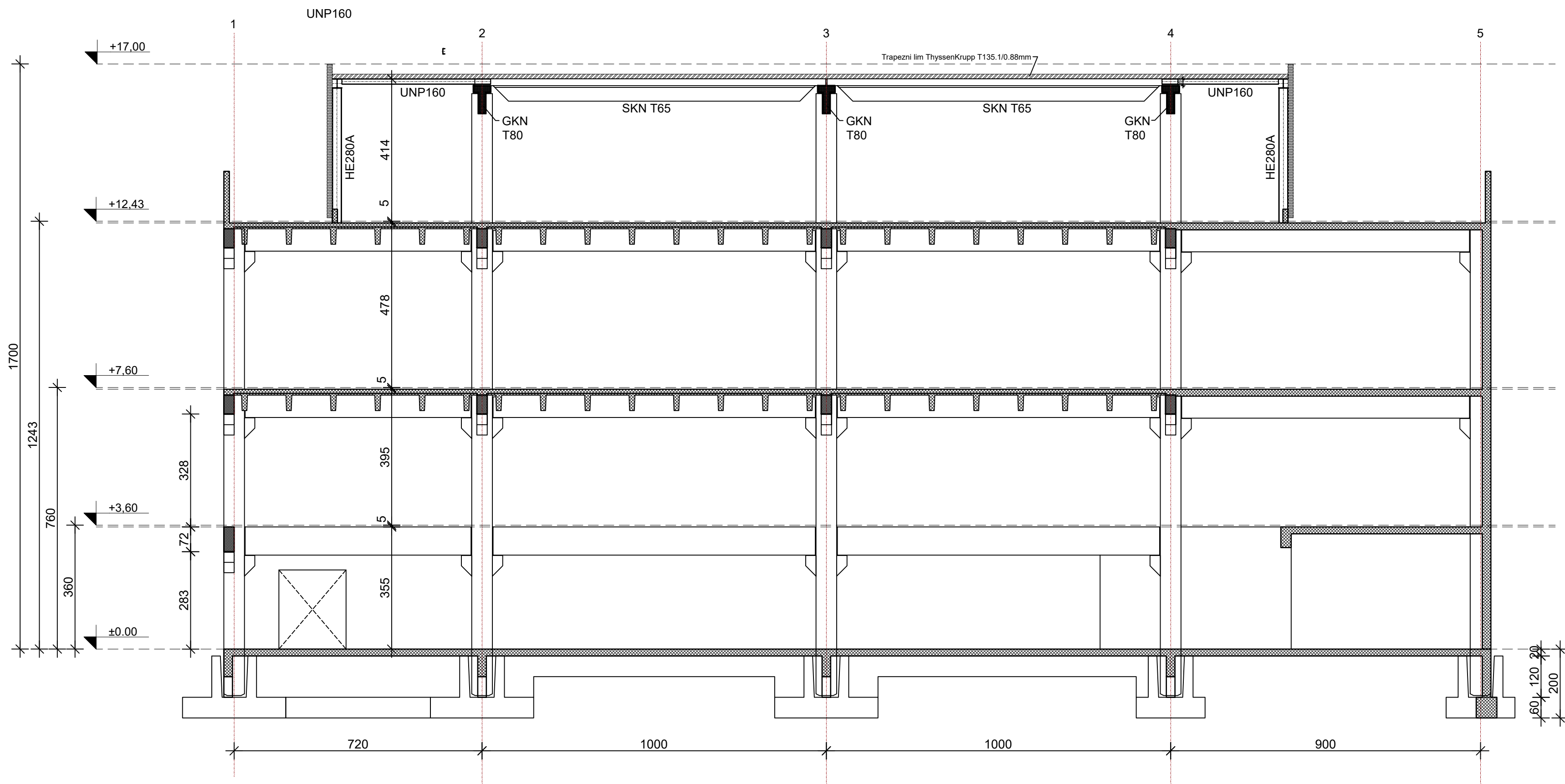
PRESJEK IZMEĐU OSI 2-3



PRESJEK UZ OS 3



PRESJEK UZ OS C

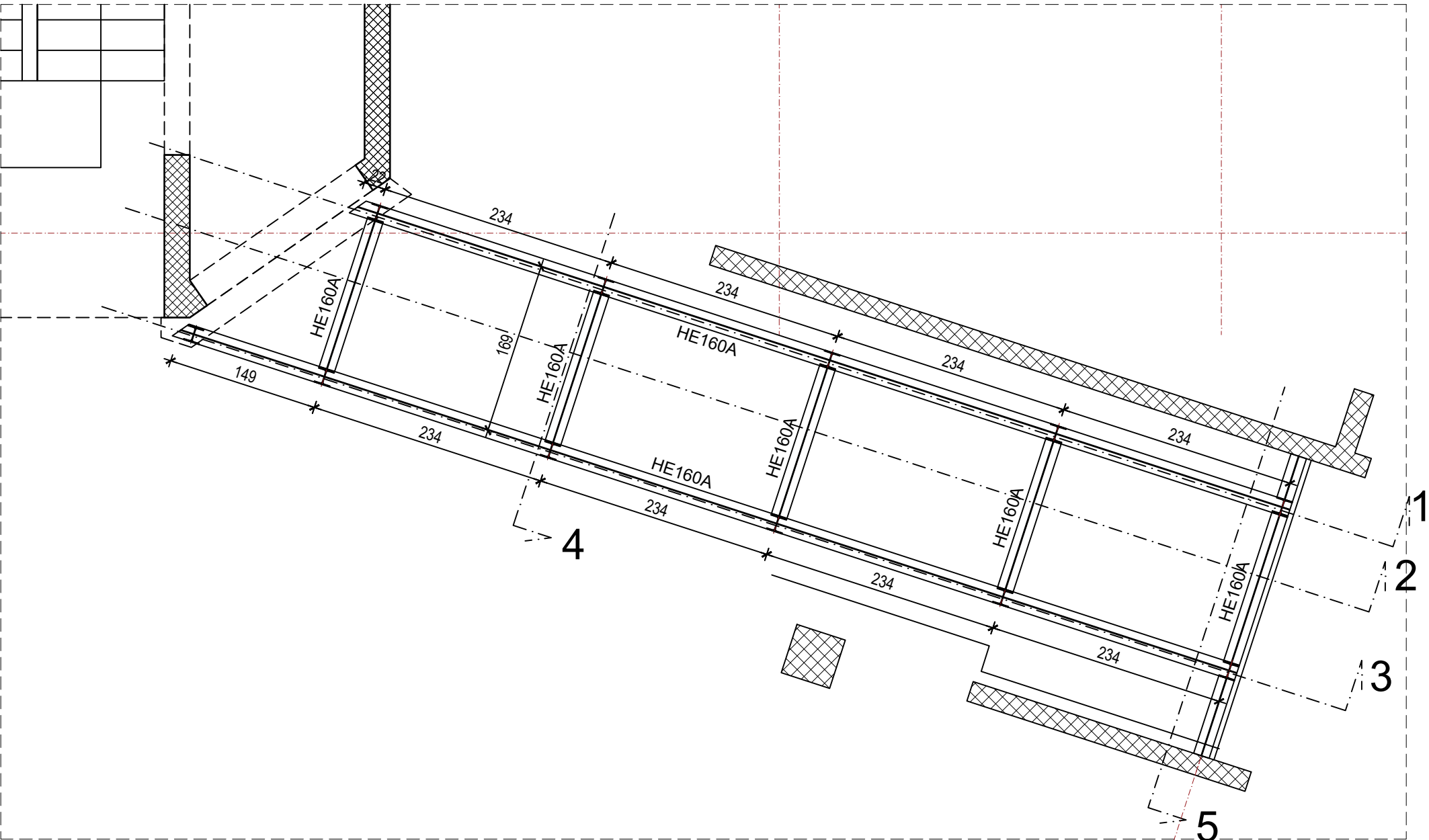


IZVEDBA BETONSKE KONSTRUKCIJE:
- temeljna konstrukcija C30/37
-AB montažna konstrukcija C40/50
-AB montažni prednapregnuti elementi C40/50
-AB zidovi C30/37
-armatura B500B

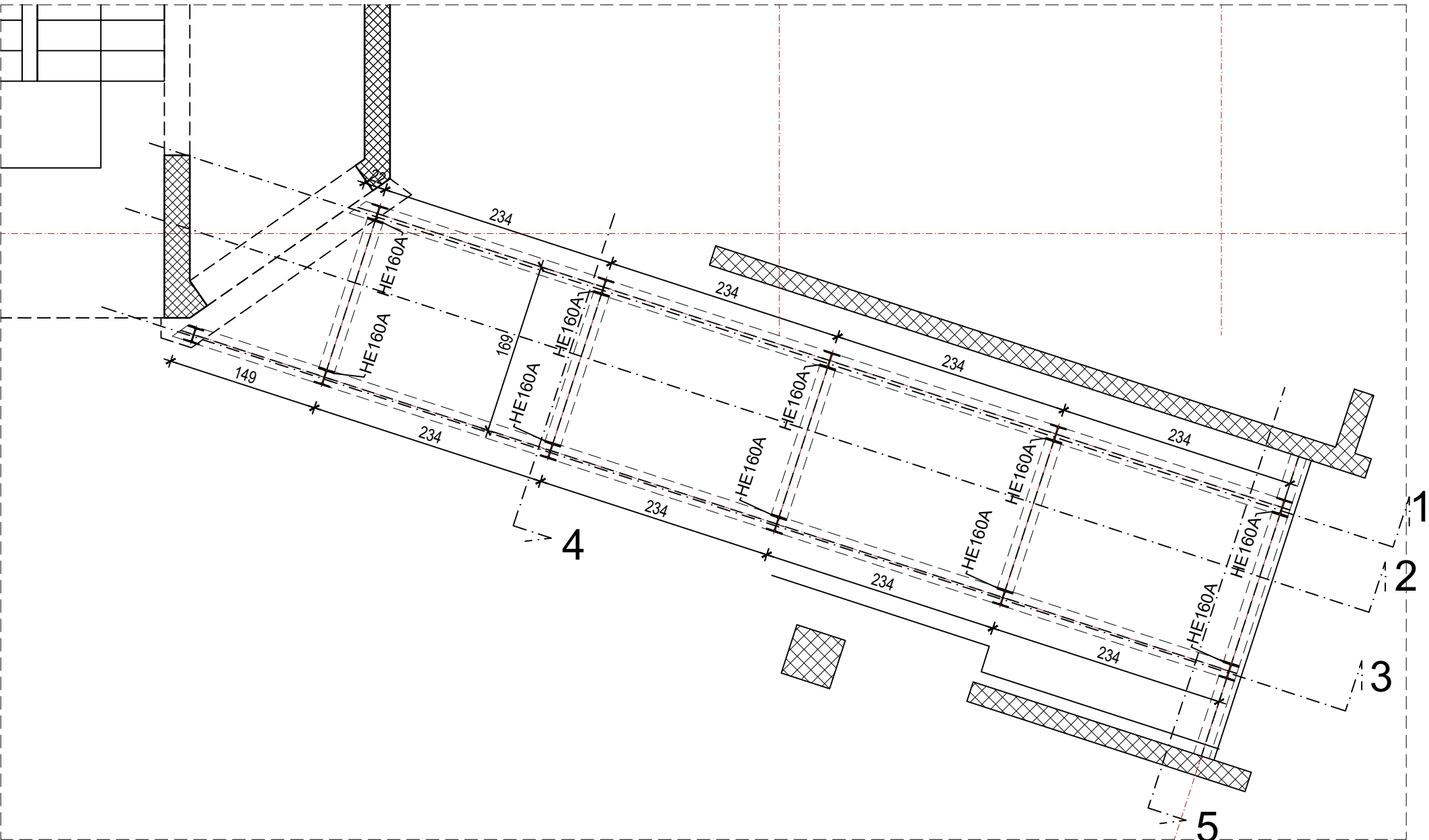
IZVEDBA ČELIČNE KONSTRUKCIJE:
- materijal S235JR
-EXC2 klasa izvođenja
-klasa zavara C
-anker vijci - vruće cinačani klase 5.6
-vijci klase 10.9
-AKZ vanjskih čelika - vruće cinačenje

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7535		INVESTITOR:	LJEKARNA SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE, Dugopolska ulica 3, OIB:71474870971
GLAVNI PROJEKTANT:	Jesna Benedik dipl.ing.arh.	GRADEVINA:	Događanja proizvodno-skladišnog farmaceutičkog objekta k.č. 586/1459, k.o.Dugopolje, Dugopolje, Dugopolska ulica 3, Splitsko-dalmatinska županija
PROJEKTANT:	Zlatko Belošević dipl.ing.grad.		
SURADNICI:	Mia Mandić, mag.ing.aedif.	SADRŽAJ:	Presjeci
	Mario Tenšek grad.teh.viš.		
ZAJEDNIČKA OZNAKA:		VRSTA PROJEKTA:	Gradjevinski projekt
BRJ. PROJ.:	2-03/25	FAZA:	GLAVNI PROJEKT
DATUM:	Travanj 2025.g	MIJERILLO:	1:100
		BRJ. NACRTA:	06

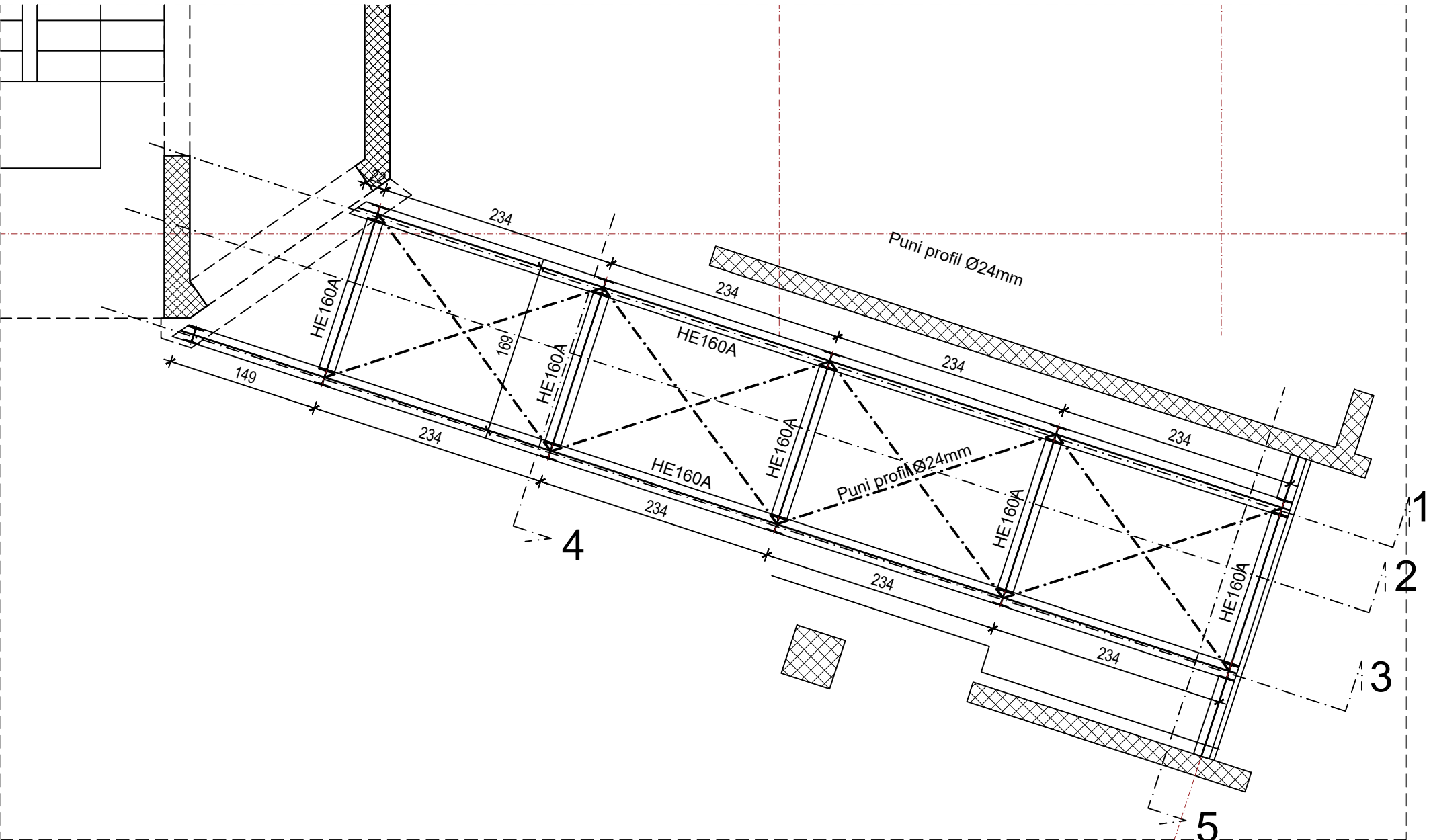
Tlocrt podne konstrukcije



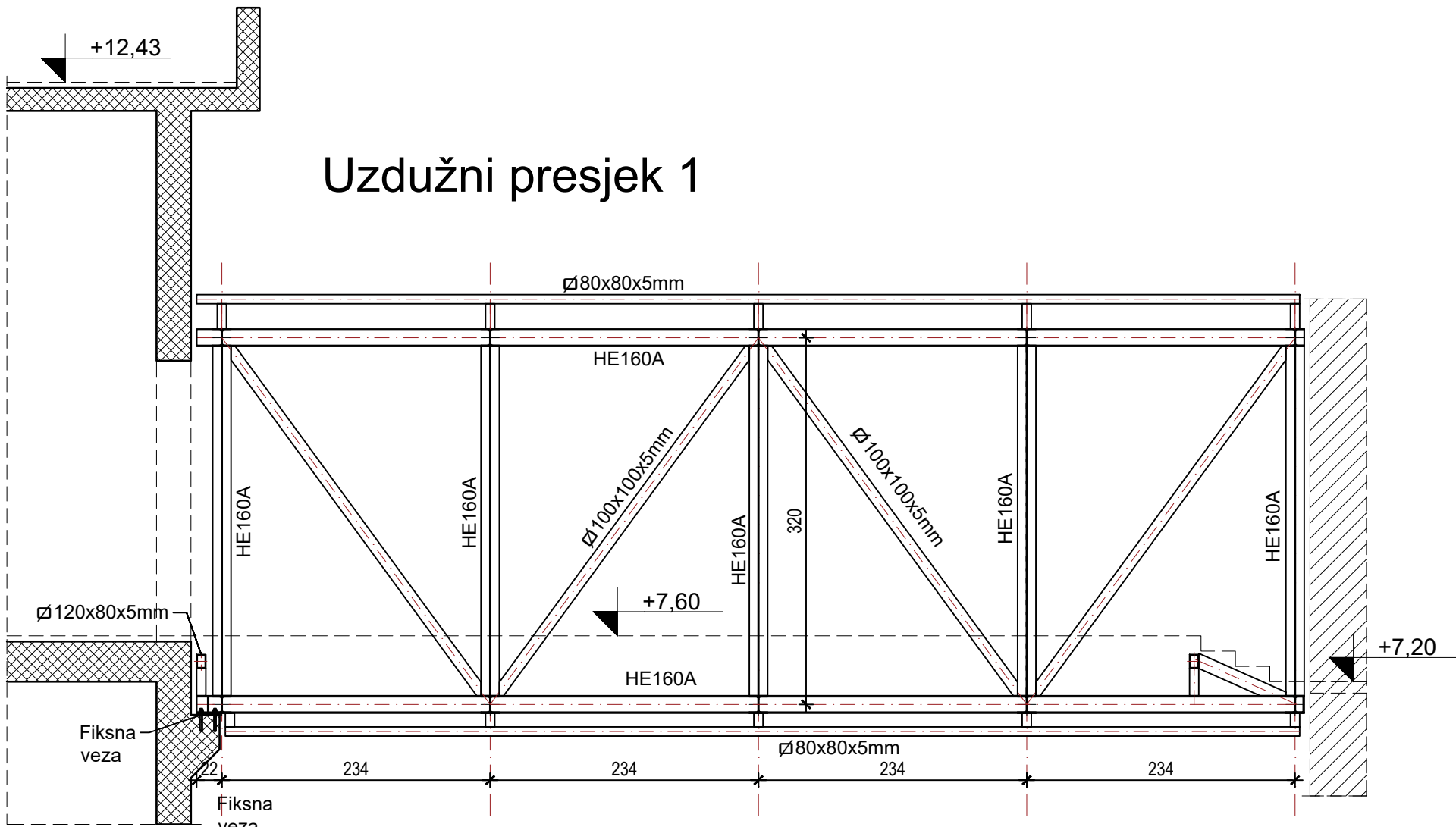
Tlocrt stupova



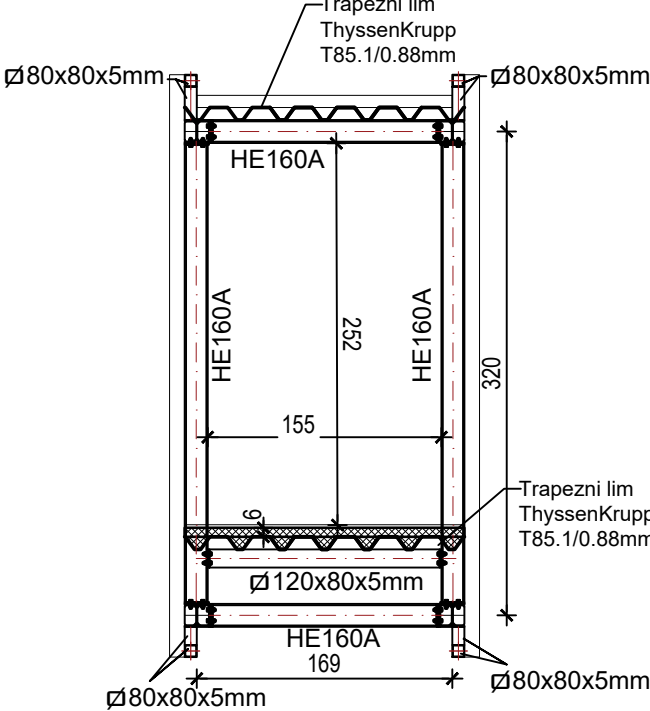
Tlocrt krovne konstrukcije



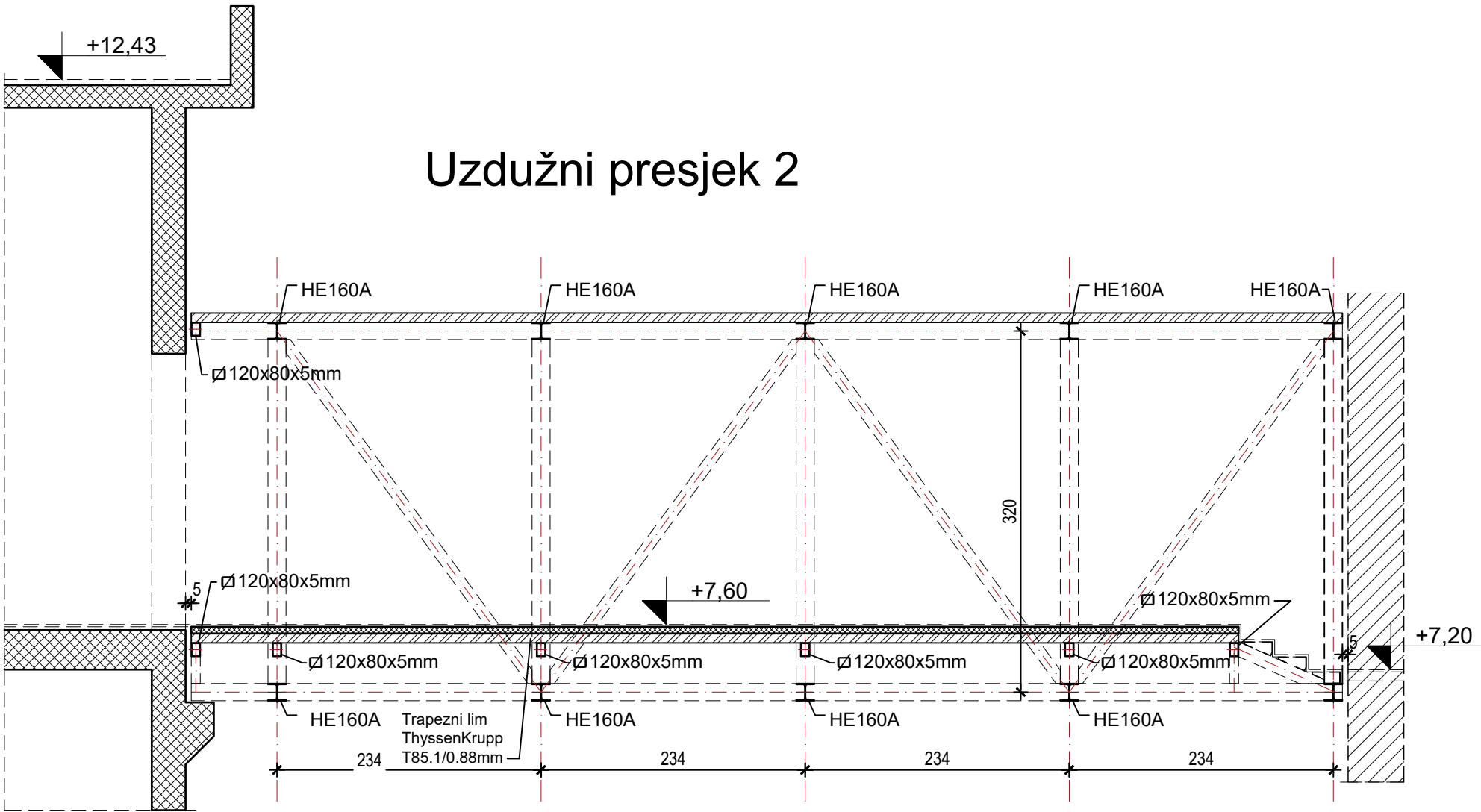
Uzdužni presjek 1



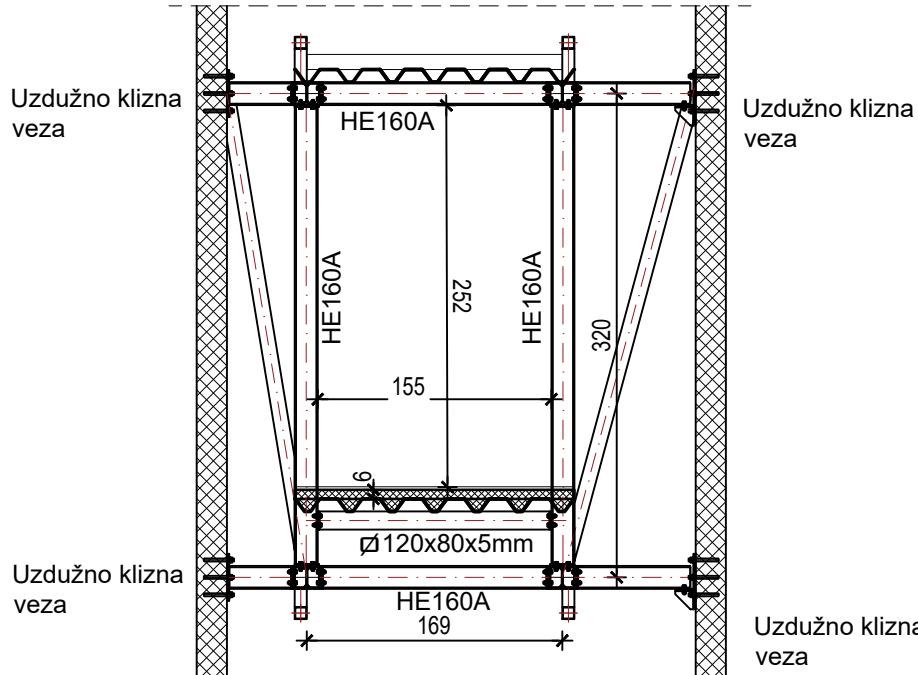
Poprečni presjek 4



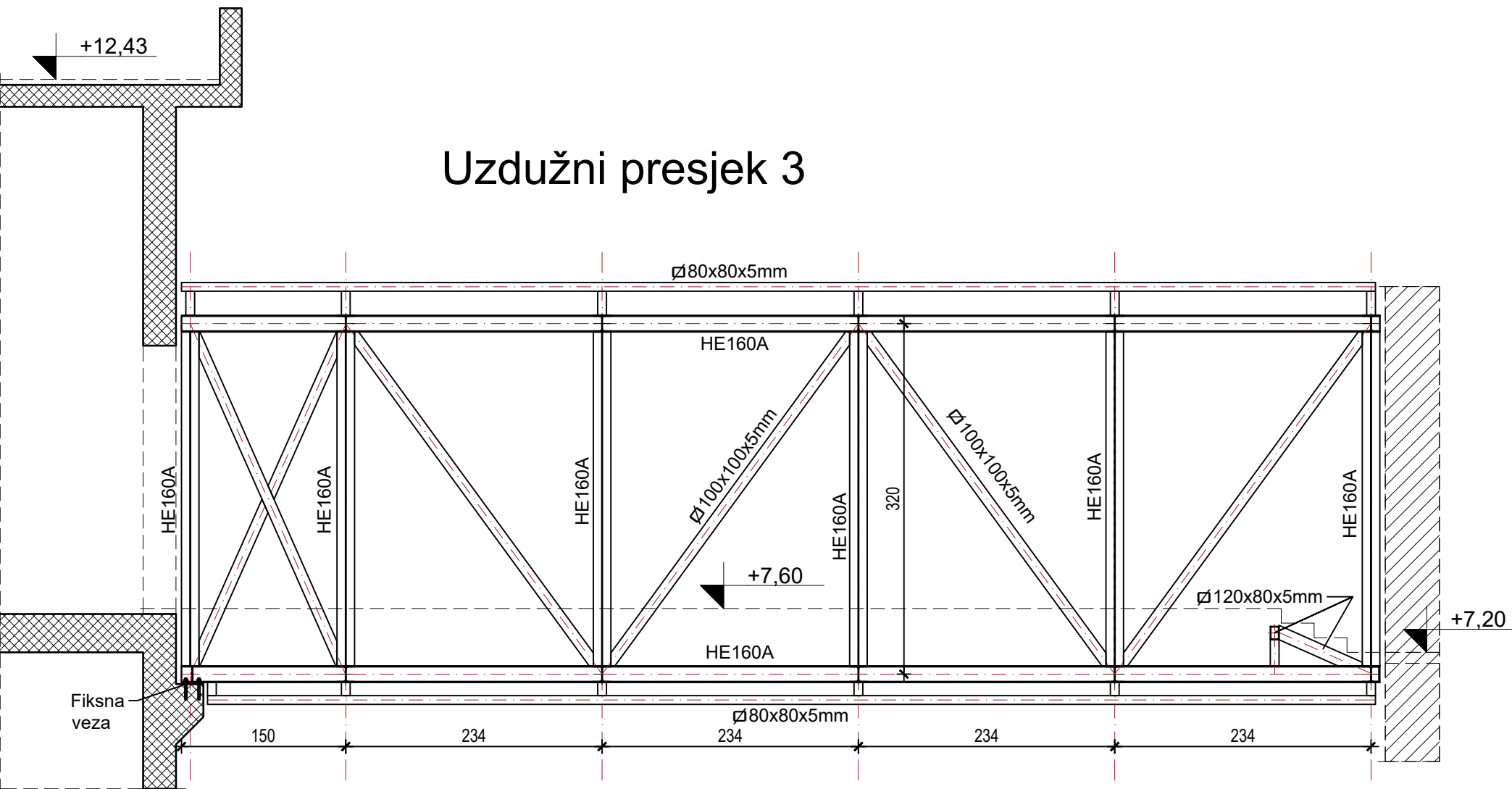
Uzdužni presjek 2



Poprečni presjek 5



Uzdužni presjek 3

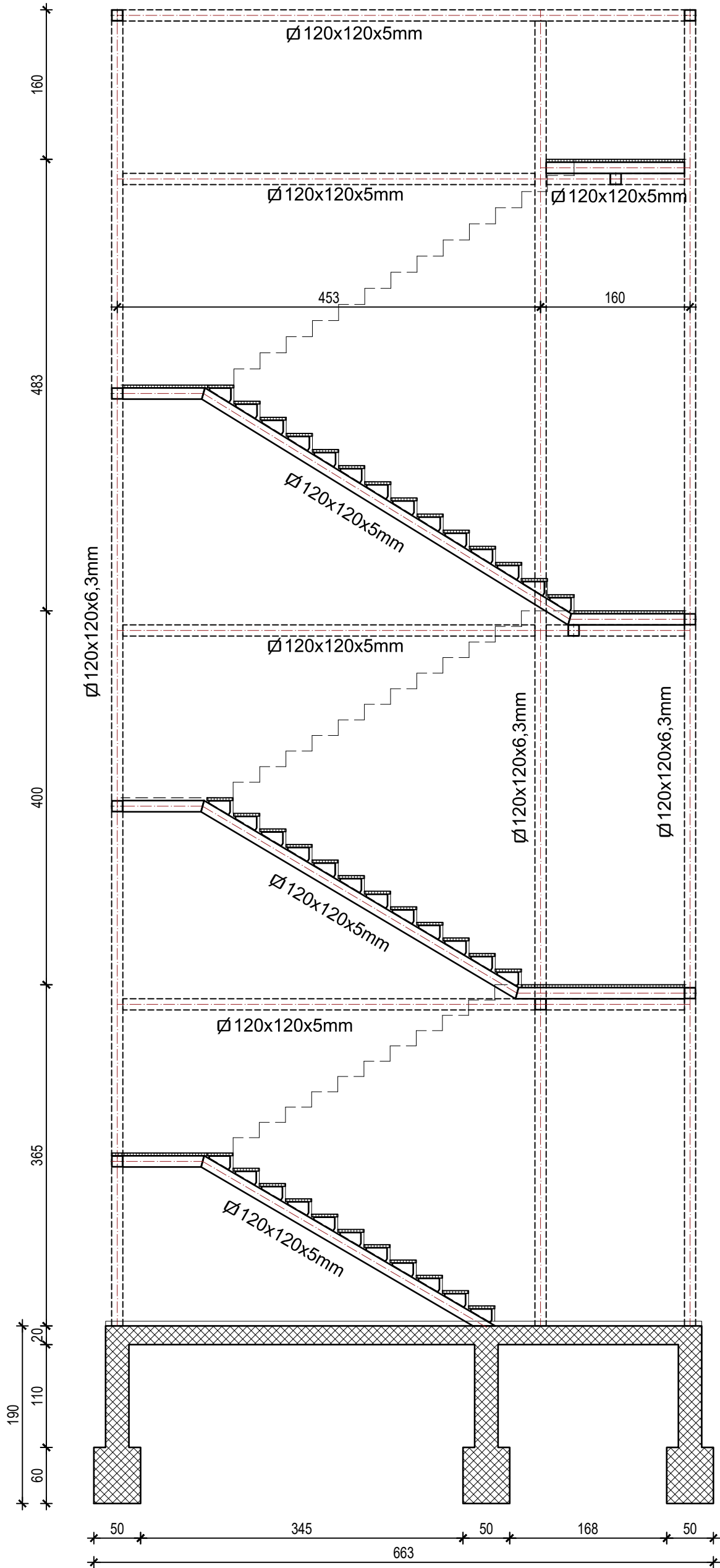


IZVEDBA BETONSKE KONSTRUKCIJE:
- temeljna konstrukcija C30/37
-AB montažna konstrukcija C40/50
-AB montažni prednapregnuti elementi C40/50
-AB zidovi C30/37
-armatura B500B

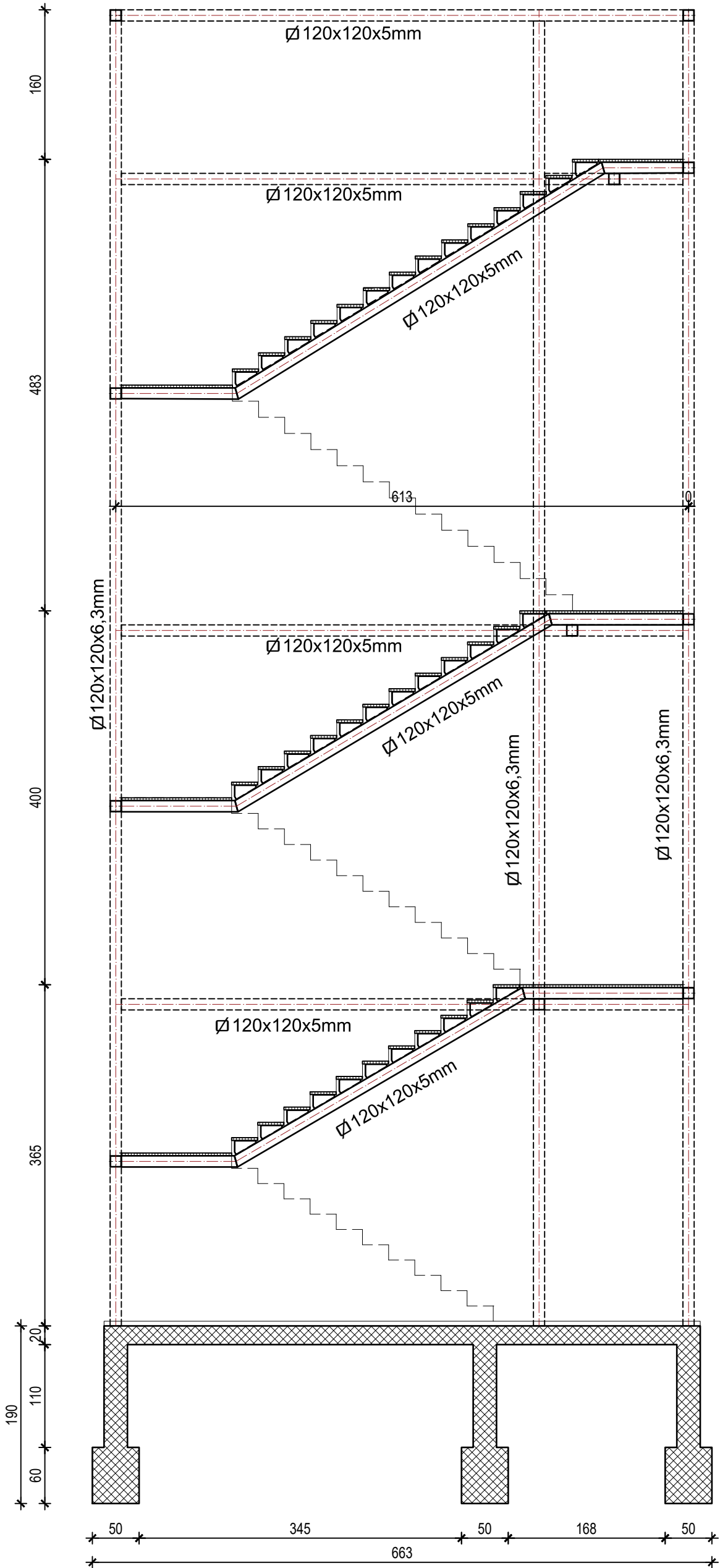
IZVEDBA ČELIČNE KONSTRUKCIJE:
- materijal S235JR
-EXC2 klasa izvođenja
-klasa zavara C
-anker vijci - vruće cinkani klase 5.6.
-vijci klase 10.9
-AKZ vanjskih čelika - vruće cinkanje

URED OVLAŠTENOG INŽINJERA Belošević Zlatko, d.i.a. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7538		INVESTITOR: LJEKARNA SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE, Dugopoljska ulica 3, OIB:71474870971	
GLAVNI PROJEKTANT: PROJEKTANT: SURADNICI:	Jasna Benedik dipl.ing.arh. Zlatko Belošević dipl.ing.grad. Mio Mandić, mag.ing.oeinf. Mario Tenšek grad.teh.vis.	GRADEVINA: SADRŽAJ:	Dograđnja proizvodno-skladišnog farmaceutskog objekta k.č. 5861/459, k.o.Dugopolje; Dugopolje, Dugopoljska ulica 3, Splitsko-dalmatinska županija
ZAJEDNIČKA OZNAKA: BROJ PROJ.:		VRSTA PROJEKTA: FAZA:	Gradjevinski projekt GLAVNI PROJEKT
2-03/25 DATUM: Travanj 2025.g		MJERILO: 1:50	BROJ NACRTA: 07

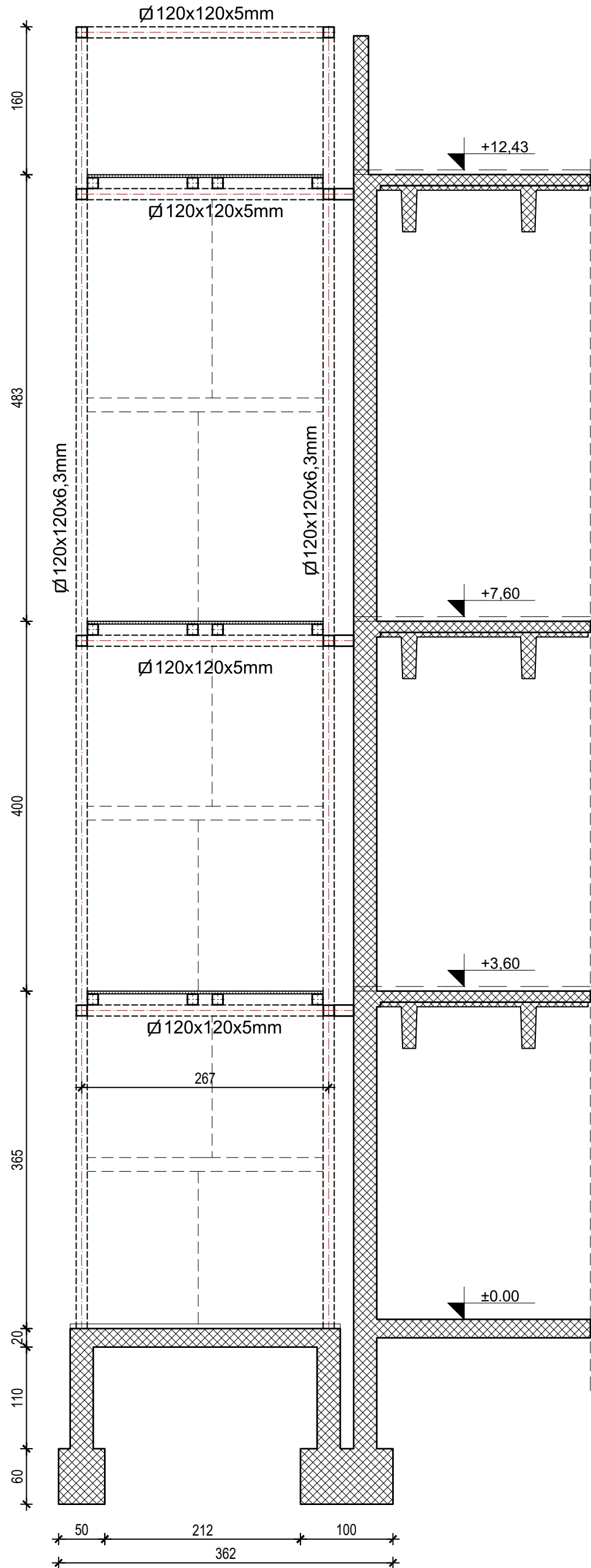
Presjek prvog kraka



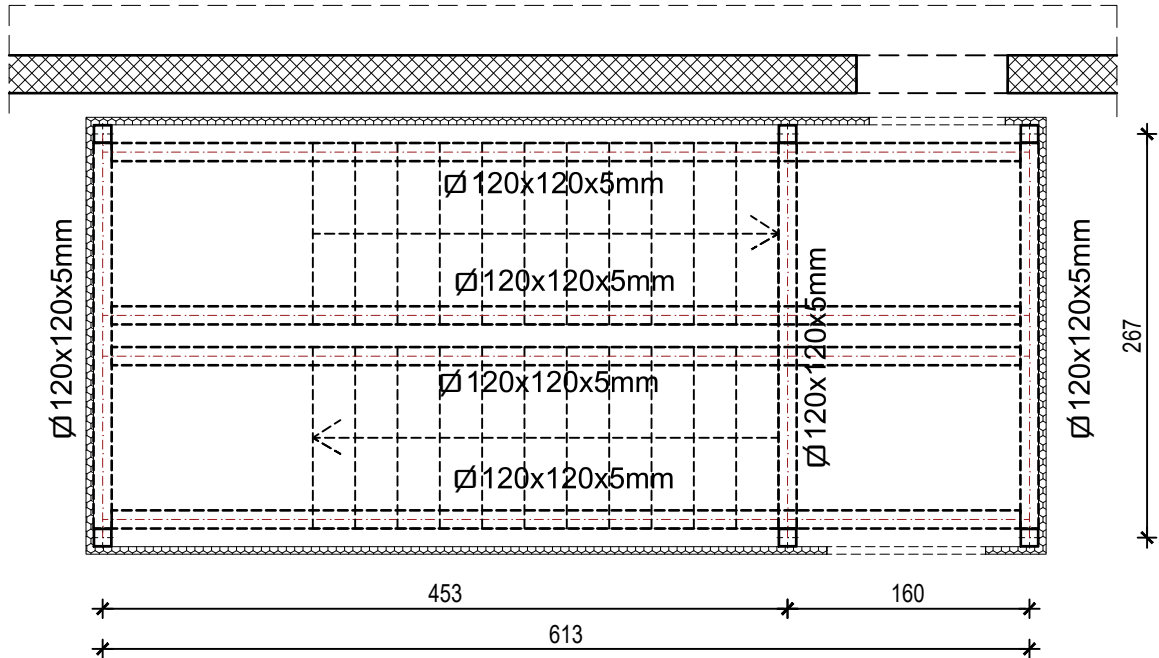
Presjek drugog kraka



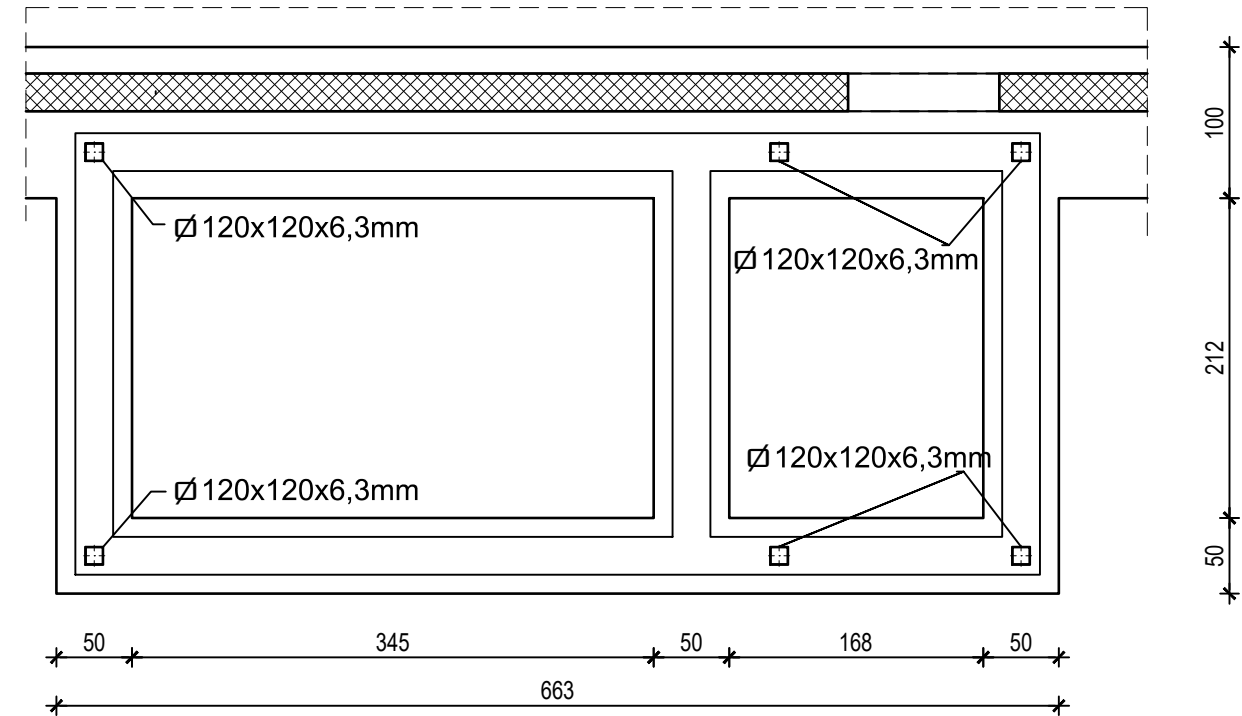
Poprečni presjek



Tlocrt čelične konstrukcije stubišta



Tlocrt temelja



IZVEDBA BETONSKE KONSTRUKCIJE:
- temeljna konstrukcija C30/37
-AB montažna konstrukcija C40/50
-AB montažni prednapregnuti elementi C40/50
-armatura B500B

IZVEDBA ČELIČNE KONSTRUKCIJE:
- materijal S235JR
-EXC2 klasa izvođenja
-klasa zavara C
-anker vijci - vruće cinačani klase 5.6.
-vijci klase 10.9.
-AKZ vanjskih čelika - vruće cinčanje

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA Belošević Zlatko, d.i.g. Zagrebačka cesta 233, Zagreb Tel: 01/ 388-7538		INVESTITOR:	LJEKARNA SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE, Dugopoljska ulica 3, OIB:71474870971
GLAVNI PROJEKTANT:	Jasna Benedik dipl.ing.arh.	GRADEVINA:	Dogradnja proizvodno-skladišnog farmaceutskog objekta k.č. 5861/459, k.o.Dugopolje; Dugopolje, Dugopoljska ulica 3, Splitsko-dalmatinska županija
PROJEKTANT:	Zlatko Belošević dipl.ing.grad.		
SURADNICI:	Mia Mandić, mag.ing.aedif.		
	Mario Tenšek grad.teh.vis.		
ZAJEDNIČKA OZNAKA:		FAZA:	GLAVNI PROJEKT
BROJ PROJ.:	2-03/25	DATUM:	Travanj 2025.g
MJESECILO:		1:50	BROJ NACRTA: 08