



INVESTITOR:

Osnovna škola Miroslava Krleže,
ČEPIN, Kralja Zvonimira 100, 31431 Čepin,
OIB: 99061834293

GRAĐEVINA:

Rekonstrukcija i dogradnja
osnovne škole Miroslava Krleže, Čepin,

LOKACIJA:

Kralja Zvonimira 100, Čepin,
k.č.2516, k.o.Čepin

PROJEKTANT:

Ivan Jambreković, dipl.ing.građ.
V. Nazora 7B, Zlatar, JAM-ING d.o.o.
OIB: 04222973484

FAZA: Glavni projekt **Z.O.P:** 1409/24
B.T.D. G-K 1409/24

Mjesto za ovjeru nadležnog tijela

GRAĐEVINSKI PROJEKT-PROJEKT KONSTRUKCIJE
STATIČKI PRORAČUN- MAPA 2

GLAVNI PROJEKTANT: Rajko Kolarić, dipl.ing.arh. (A1409)

eID:

potpis i pečat:

Antun Fajs

Digitalno potpisao: Antun Fajs
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA
ARHITEKATA, 2.5.4.97=VATHR-85986018932,
ou=Signature, sn=Fajs, givenName=Antun,
serialNumber=PNOHR-21677554272,
cn=Antun Fajs

PROJEKTANT KOSNTRUKCIJE: Ivan Jambreković dipl.ing.građ. (G1202)

eID:

potpis i pečat:

**Ivan
Jambreković**

Digitally signed by
Ivan Jambreković
Date: 2025.11.27
09:49:54 +01'00'

PROJEKTANTI SURADNICI: Zlatko Belošević, dipl.ing.građ., (G1221)
Mia Mandić, mag.ing.aedif., (G6491)

PROKURIST: Ivan Jambreković

eID:

potpis i pečat:

**IVAN
JAMBREKOVIĆ**

Digitally signed by
IVAN JAMBREKOVIĆ
Date: 2025.11.27
09:49:10 +01'00'

U Zlataru, rujan 2025.



Stranica za ovjeru revidenta

Revident za betonske konstrukcije

Mladen
Meštrović



Digitalno potpisao:
Mladen Meštrović



S A D R Ź A J:

I OPĆI DIO

- 1.1 Popis mapa
- 1.2 Registracija Ureda
- 1.3 Rješenje o imenovanju projektanta Građevinskog projekta
- 1.4 Upis u imenik ovlaštenih inženjera

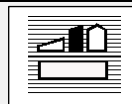
II TEHNIČKI PRILOZI

- 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 fasadnih panela
- 4.0/ Proračun krovnih nosača
- 5.0/ Proračun stropnih konstrukcija
- 6.0/ Seizmika – Prostorni štapni model
- 7.0/ Proračun podne ploče
- 8.0/ Temeljna konstrukcija
- 9.0/ Proračun nosive konstrukcije na požar
- 10.0/ Planovi pozicija



ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 1409/24

GLAVNI PROJEKT: PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI
I STABILNOSTI

BROJ PROJEKTA: G-K 1409/24

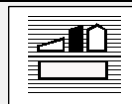
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA
OŠ KSAVERA ŠANDORA ĐALSKOG

INVESTITOR: OŠ KSAVERA ŠANDORA ĐALSKOG,
Donja Zelina, Dragutina Stražimira 24

LOKACIJA: Donja Zelina, k.č.192, k.o.Donja Zelina

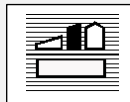
I - OPĆI DIO

Zagreb, rujan 2025.



1.1. POPIS SVIH MAPA PROJEKTA

BROJ MAPE	VRSTA PROJEKTA	PROJEKTANT/IZRAĐIVAČ	BROJ PROJEKTA
MAPA 1	ARHITEKTONSKI PROJEKT KNJIGA 1 PROJEKT ZGRADE ELABORAT RACIONALE UPOTREBE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE	ANTUN FAJS mag.ing.arh. (A 3815)	A 1409/24
MAPA 1	ARHITEKTONSKI PROJEKT KNJIGA 2 PRIKAZ SVIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	ŽELJKO MUŽEVIĆ univ. spec. aedif. (UB 64)	550925
MAPA 2	GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT KONSTRUKCIJE	IVAN JAMBREKOVIĆ dipl.ing.građ. (G 1202)	G-K 1409/24
MAPA 3	GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE	IVAN JAMBREKOVIĆ dipl.ing.građ. (G 1202)	G-VIK 1409/24
MAPA 4	GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT UREĐENJA PROMETNIH POVRŠINA	IVAN JAMBREKOVIĆ dipl.ing.građ. (G 1202)	G-PR 1409/24
MAPA 5	STROJARSKI PROJEKT INSATALACIJE PLINA, GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE	NINA KLEPAC dipl.ing.stroj. (S 1254)	184-25
MAPA 6	STROJARSKI PROJEKT PROJEKT DIZALA	NINA KLEPAC dipl.ing.stroj. (S 1254)	184-25-DIZ
MAPA 7	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA	DAMIR KUHARIĆ dipl.ing.el. (E 2075)	132/24-EI
MAPA 8	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUSTAVA DOJAVE POŽARA	DAMIR KUHARIĆ dipl.ing.el. (E 2075)	132/24-VD
MAPA 9	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE	DAMIR KUHARIĆ dipl.ing.el. (E 2075)	132/24-FN



2.1. Registracija poduzeća



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Pozaić Đurđica
Zlatar, Zagrebačka 15A

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080193464

OIB:

04222973484

EUID:

HRSR.080193464

TVRTKA:

- 1 JAM-ING društvo s ograničenom odgovornošću za graditeljstvo i trgovinu
- 1 JAM-ING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 2 Zlatar (Grad Zlatar)
Vladimira Nazora 7 B

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|-------|--|
| 1 | 51 | - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima |
| 1 | 52.46 | - Trg. na malo željeznom robom, bojama, staklom, ostalim građevnim materijalom |
| 1 | 60.24 | - Prijevoz robe (tereta) cestom |
| 1 | 71.32 | - Iznajmljivanje strojeva i opreme za građevin. |
| 1 | * | - Uvoz-izvoz |
| 1 | * | - Zastupanje inozemnih tvrtki |
| 2 | * | - projektiranje i građenje građevina, te stručni nadzor građenja |
| 2 | * | - energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi |
| 2 | * | - obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje |
| 2 | * | - vještačenje iz područja graditeljstva i procjene nekretnine |
| 2 | * | - vještačenje iz područja strojarstva |
| 2 | * | - vještačenje iz područja geodezije |
| 2 | * | - računovodstveni poslovi |
| 2 | * | - računalne i srodne djelatnosti |
| 2 | * | - posredovanje u prometu nekretnina |
| 2 | * | - poslovanje nekretninama |

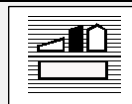
OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 IVAN JAMBREKOVIĆ, OIB: 13339725537
Zlatar, VLADIMIRA NAZORA 7/B
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Izrađeno: 2020-08-20 09:39:03
Podaci od: 2020-08-20

D004
Stranica: 1 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Pozaić Đurđica
Zlatar, Zagrebačka 15A

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 3 IVAN JAMBREKOVIĆ, OIB: 13339725537
Zlatar, VLADIMIRA NAZORA 7/B
- 1 - direktor
- 1 - zastupa samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.400,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Odluka o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću usklađena sa odredbama ZTD 22. studenog 1995. godine i sastavljen u novom obliku kao Izjava.
- 2 Odlukom člana društva od 14.05.2014. godine o izmjeni Izjave o usklađenju društva s ograničenom odgovornošću JAM-ING d.o.o. od 22.11.1995. godine Izjave je izmijenjena na način da su u cijelosti izmijenjene sve njezine odredbe.

Promjene temeljnog kapitala:

- 1 Povećanje svote temeljnog kapitala sa svote od 400,00 kuna za svotu od 20.000,00 kuna na svotu od 20.400,00 kuna.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu pod reg. brojem 1-28038.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

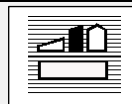
	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	02.06.20	2019	01.01.19 - 31.12.19	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/5368-2	09.02.1998	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-14/13138-2	03.06.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-19/24429-1	27.06.2019	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	24.06.2009	elektronički upis
eu /	21.06.2010	elektronički upis
eu /	16.06.2011	elektronički upis
eu /	16.03.2012	elektronički upis
eu /	27.03.2013	elektronički upis
eu /	10.06.2014	elektronički upis
eu /	29.06.2015	elektronički upis
eu /	23.03.2016	elektronički upis
eu /	16.03.2017	elektronički upis
eu /	06.04.2018	elektronički upis
eu /	10.04.2019	elektronički upis

Izrađeno: 2020-08-20 09:39:03
Podaci od: 2020-08-20

D004
Stranica: 2 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Pozaić Đurđica
Zlatar, Zagrebačka 15A

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
eu /	02.06.2020	elektronički upis

Pristojba: _____

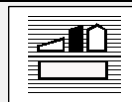
Nagrada: _____

JAVNI BILJEŽNIK
Pozaić Đurđica
Zlatar, Zagrebačka 15A



Izrađeno: 2020-08-20 09:39:03
Podaci od: 2020-08-20

D004
Stranica: 3 od 3



Ja, javni bilježnik ĐURĐICA POZAIĆ, Zlatar, Zagrebačka 15a,
temeljem članka 5. Zakona o sudskom registru po uvidu u sudski registar kojeg sam današnjeg dana
izvršila elektroničkim putem,

i z d a j e m

Izvadak iz sudskog registra za:

**JAM-ING d.o.o., MBS 080193464, OIB 04222973484, Zlatar (Grad Zlatar), Vladimira Nazora 7
B**

Izvadak se sastoji od 3 stranice.

Javnobilježnička pristojba za ovjeru po tar. br. 11. st. 1. ZJP naplaćena u iznosu 10,00 kn.
Javnobilježnička nagrada po čl. 31. a PPJT zaračunata u iznosu od 15,00 kn uvećana za PDV u iznosu
od 3,75 kn.

Broj: OV-1958/2020
Zlatar, 20.08.2020.



Javni bilježnik
ĐURĐICA POZAIĆ



List



1.3. Rješenje o imenovanju projektanta Građevinskog projekta

Na osnovu Članka 51. "Zakona o gradnji" (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i statuta "JAM - ING" d.o.o. izdaje se:

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Za projektanta na izradi GRAĐEVINSKOG PROJEKTA - PROJEKTA PROMETNIH POVRŠINA gore navedene tehničke dokumentacije imenuje se:

JAMBREKOVIĆ IVAN
dipl. inž. građ.

Imenovani u potpunosti udovoljava uvjetima propisanim člankom 51. "Zakona o gradnji".

Imenovani je odgovoran da građevinski projekt – projekt prometnih površina, za čiju je izradu imenovan, udovoljava u potpunosti zahtjevima o projektiranju iz odredbi "Zakona o gradnji" (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), te drugih posebnih zakona i propisa.



JAM-ING d.o.o.
za graditeljstvo i trgovinu
ZLATAR, Vladimira Nazora 7B

DIREKTOR:

Jambreković Ivan d.i.g



1.4. Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/99-01/1202
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 15. rujna 1999.

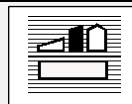
Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, rješavajući po zahtjevu Ivana Jambrekovića, dipl.ing.građ. iz Zlatara, Lj. Gaja 7A/II, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **IVAN JAMBREKOVIĆ** (JMBG 2105955392705) dipl.ing.građ. iz Zlatara, pod rednim brojem **1202**, s danom upisa **9. rujna 1999.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Ivan Jambreković, dipl.ing.građ. iz Zlatara, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva izdaje se "**inženjerska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

Obrazloženje

Ivan Jambreković, dipl.ing.građ. iz Zlatara, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.



Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. Ivanu Jambrekoviću,
Zlatar, Lj. Gaja 7A/II
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Ivan Jambreković
dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
JAM-ING d.o.o.
Zlatar
G 1202



PROJEKTANT:

Jambreković Ivan d.i.g.



JAM-ING d.o.o.
za graditeljstvo i trgovinu
ZLATAR, Vladimira Nazora 7B

DIREKTOR:



ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 1409/24

GLAVNI PROJEKT: PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI
I STABILNOSTI

BROJ PROJEKTA: G-K 1409/24

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA
OŠ KSAVERA ŠANDORA ĐALSKOG

INVESTITOR: OŠ KSAVERA ŠANDORA ĐALSKOG,
Donja Zelina, Dragutina Stražimira 24

LOKACIJA: Donja Zelina, k.č.192, k.o.Donja Zelina

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, rujan 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 i 145/24).

1. OVLAŠTENI PROJEKTANT, TVRTKA I ADRESA:

PROJEKTANT: **Ivan Jambreković, dipl.ing.građ. (G1202)**

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

U imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisan je: **Ivan Jambreković** pod brojem **1202**

3. ZAJ.OZNAKA PROJEKTA: **1409/24**

TEH. DN : **G-PK 12/25**

4.

za građevinu: **REKONSTRUKCIJA ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE
MIROSLAVA KRLEŽE, ČEPIN – DOGRADNJA ŠKOLSKOG
ANEKSA**

Tehnički propisi:

- Zakon o gradnji ("NN" RH 153/13, 20/17, 39/19, 125/19 i 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:

Srpanj 2025.

mp

Projektant:

Ivan Jambreković dipl.ing.građ. (G1202)



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 "šmorc". 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:

Ivan Jambreković dipl.ing.građ. (G1202)



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 izvođač 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.

Izvođač treba voditi urednu evidenciju o svim isporukama/spravljenim skupinama betona, odnosno o provedenim ispitivanjima na gradilištu. Evidencija mora uvijek biti dostupna nadzornom inženjeru. Izvođač 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 HRN EN 13791.

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 HRN EN 13791. Kontrola sukladnosti svojstava trajnosti će se prihvaćati prema pojedinačnim izvještajima za pojedino svojstvo trajnosti, a prema kriterijima koje propisuje pojedina norma ili HRN EN 13791.

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 očvršlog 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:

Ivan Jambreković dipl.ing.građ. (G1202)



2.3/ PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

Sve nosive konstrukcije treba održavati u stanju projektom 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:

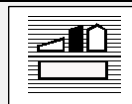
- smrzavanje i odmrzavanje
- smrzavanje i odmrzavanje uz istodobno djelovanje soli za odmrzavanje
- korozija armature uzrokovana karbonatizacijom površinskog sloja betona ili prodorom klorida u taj sloj.

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 HRNEN13791 i 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 redoslijedu izvođenja radova.

Obavezan je pregled čelične konstrukcije hale koji se prvi izvode 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 prilogima 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 kliještima. Mosnice i ograde trebaju biti također dovoljno ukružene. 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 ugraniivati prema unaprijed izranenom 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 izbjegnu 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, ukrućene 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 oplate 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 svježeg 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 spriječio 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:

Ivan Jambrečević dipl.ing.građ. (G1202)



KONSTRUKCIJA ZGRADE

Na zahtjev Investitora izvodi se rekonstrukcija OŠ Miroslava Krleže u Čepinu kao dogradnja školskog anexa. Građevina je armirano-betonska, katnosti P i K, ukupno maksimalnih tlocrtnih dimenzija cca max 44,82x38,40m.

Krovnu konstrukciju čini ravna AB ploča sa sa AB gredama i pripadajućim slojevima. Stropnu konstrukciju čini ravna AB ploča sa AB gredama sa i pripadajućim slojevima.

Građevina je temeljena na AB temeljnim trakama s nadtemeljnim zidovima.

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

Općenito

Na zahtjev Investitora izvodi se rekonstrukcija O.Š. Miroslava Krleže u Čepinu kao dogradnja školskog anexa. Građevina je armirano-betonska, katnosti P i K, ukupno maksimalnih tlocrtnih dimenzija cca max 44,82x38,40m.

Krovnu konstrukciju čini ravna AB ploča sa sa AB gredama i pripadajućim slojevima. Stropnu konstrukciju čini ravna AB ploča sa AB gredama sa i pripadajućim slojevima.

Građevina je temeljena na AB temeljnim trakama s nadtemeljnim zidovima.

Konstrukcija

Krovna konstrukcija

Krovnu konstrukciju čini ravna monolitna AB ploča debljine 22,0cm koja se oslanja na AB zidove i grede.

Stropna konstrukcija je AB ploča debljine 20cm, ojačana AB gredama. Na jednu stranu građevine izlazi kao konzolna dužine konzole 3,0m. Konzolna ploča je ojačana konzolnim gredama 25/70 i 25/80cm. Konzolnoj ploči je potrebno dati početno nadvišenje u oplati u=-2,0cm, sve dok krovna ploča ne postigne klasu betona 30/37.

Po rubu krovne konstrukcije nalazi se AB atika debljine 20cm i visine cca 207cm.

Seizmika i osnovni nosivi sustav građevine

Osnovni nosivi sustav građevine za prijenos svih vertikalnih i horizontalnih opterećenja potresom čini prostorna armirano-betonska konstrukcija izvedena sustavom međusobno povezanih AB zidova debljine 25cm, koji su međusobno povezani stropnom monolitnom pločom debljine 20 i 22cm. Vertikalnu komunikaciju čini vanjsko čelično stubište i unutarnje AB stubište. Dio nosivoga sustava na katu čini AB okvirni sustav kružnih stupova $\varnothing 45$ i greda.

Građevina se prema seizmičkoj karti za povratni period od 475g. nalazi u zoni vršnog ubrzanja tla $a_g=0,14m/s^2$.

Kompletna konstrukcija modelirana je u programu Scia engineering 2021.1.

Temeljna konstrukcija

Građevina je temeljena na temeljnim trakama dimenzija širine traka 80-120cm, visine 60cm, Sa nadtemeljnim zidovima 25/65cm i debljini podne ploče 15cm.

Prije izvođenja je potrebno izraditi Geomehanički elaborat i nosivost temelja usporediti sa rezultatima dobivenih u Geomehničkom elaboratu. U ovoj fazi je izrađen Geotehnički elaborat iz srpnja 2025.g, pod brojem T.D. GE 637/2024, sa strane tvrtke ATIK d.o.o.

Oko objekta je potrebno izvesti drenažni sustav za odvodnju površinskih voda, potreban je nadzor inženjera. O bilo kakvim promjenama je potrebno obavijestiti Nadzornog inženjera.

Temelji imaju svojstvo betona protiv agresivnog utjecaja razreda izloženosti XC2.

Ispod donje kote podne ploče je potrebno zamijeniti tlo novim slojem kamenog nasipa u debljini 70cm i valjati u slojevima do konačne zbijenosti 80,0MPa.

Ispod temeljnih traka potrebno je izvesti podložni sloj betona u debljini 6cm.



Građevinu izvoditi prema izvedbenim projektima armature.

Materijal konstrukcije :

AB ploče:

-unutarnji zidovi, stropne konstrukcije:

-beton klase C30/37 $f_{cd}=2,0 \text{ kN/cm}^2$
-čelik za armiranje B500B $f_{yd}=43,48 \text{ kN/cm}^2$

-temeljna konstrukcija:

-beton klase C30/37 $f_{cd}=2,0 \text{ kN/cm}^2$
-čelik za armiranje B500B $f_{yd}=43,48 \text{ kN/cm}^2$

-razred izloženosti XC2

Projektant:

Ivan Jambreković dipl.ing.građ. (G1202)



ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 1409/24

GLAVNI PROJEKT: PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI
I STABILNOSTI

BROJ PROJEKTA: G-K 1409/24

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA - DOGRADNJA
OŠ KSAVERA ŠANDORA ĐALSKOG

INVESTITOR: OŠ KSAVERA ŠANDORA ĐALSKOG,
Donja Zelina, Dragutina Stražimira 24

LOKACIJA: Donja Zelina, k.č.192, k.o.Donja Zelina

III TEHNIČKI DIO

Proračun

3.0/ Proračun fasadnih panela

4.0/ Proračun krovnih nosača

5.0/ Proračun stropnih konstrukcija

6.0/ Seizmika – Prostorni štapni model

7.0/ Proračun podne ploče

8.0/ Temeljna konstrukcija

9.0/ Proračun nosive konstrukcije na požar

10.0/ Planovi pozicija

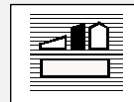
Zagreb, veljača 2025.



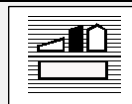
III TEHNIČKI DIO

DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

Temeljni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti
Proračun konstrukcije



ANALIZA OPTEREĆENJA



OPTEREĆENJE

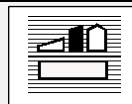
-OPTEREĆENJE SNIJEGOM

..... A-zona, $h < 100\text{m}$ $q_s = 1,0\text{kN/m}^2$



Tablica: Karakteristično opterećenje snijegom na tlu

Nadmorska visina do [m]	1. područje – priobalje i otoci [kN/m ²]	2. područje – zaleđe Dalmacije, Primorja i Istre [kN/m ²]	3. područje – kontinentalna Hrvatska [kN/m ²]	4. područje – gorska Hrvatska [kN/m ²]
100	0,50	0,75	1,00	1,25
200	0,50	0,75	1,25	1,50
300	0,50	0,75	1,50	1,75
400	0,50	1,00	1,75	2,00
500	0,50	1,25	2,00	2,50
600	0,50	1,50	2,25	3,00
700	0,50	2,00	2,50	3,50
800	0,50	2,50	2,75	4,00
900	1,00	3,00	3,00	4,50
1 000	2,00	4,00	3,50	5,00
1 100	3,00	5,00	4,00	5,50
1 200	4,00	6,00	4,50	6,00
1 300	5,00	7,00		7,00
1 400	6,00	8,00		8,00
1 500		9,00		9,00
1 600		10,00		10,00
1 700		11,00		11,00
1 800		12,00		



-OSNOVNO OPTEREĆENJE VJETROM

..... $v_b = 25 \text{ m/s}$

..... $q_b = (0,25^2 \times 12,5) / 2 = 0,39 \text{ kN/m}^2$

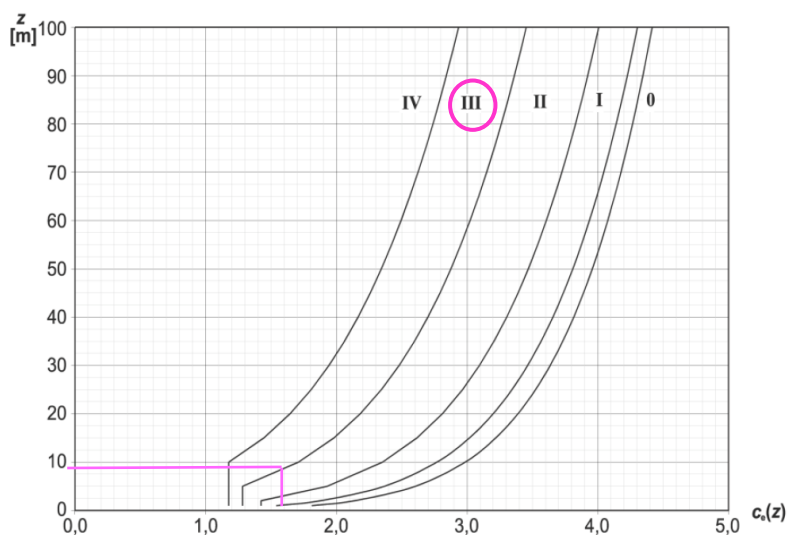
..... (III) - kategorija zemljišta

..... $C_{e(z)} = 1,6$; $h = 8,9 \text{ m}$ (tablica 8.3)

..... $q_p(z_e) = 1,6 \times 0,39 = 0,62 \text{ kN/m}^2$

Tablica 1. Kategorije terena

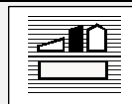
Kategorija terena	Karakteristike terena	$z_0(\text{m})$	$z_{\min}(\text{m})$
0	- more i površine obale	0,003	1,0
I	- jezera - nema zapreka	0,01	1,0
II	- slaba vegetacija - pojedine zapreke s razmakom najmanje 20x visine zapreke	0,05	2,0
III	- normalna vegetacija, šume i predgrađa	0,3	5,0
IV	- najmanje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

⇒ $C_{e(z)} = 1,6 \dots \text{očitano}$





-HORIZONTALNO SEIZMIČKO OPTEREĆENJE

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

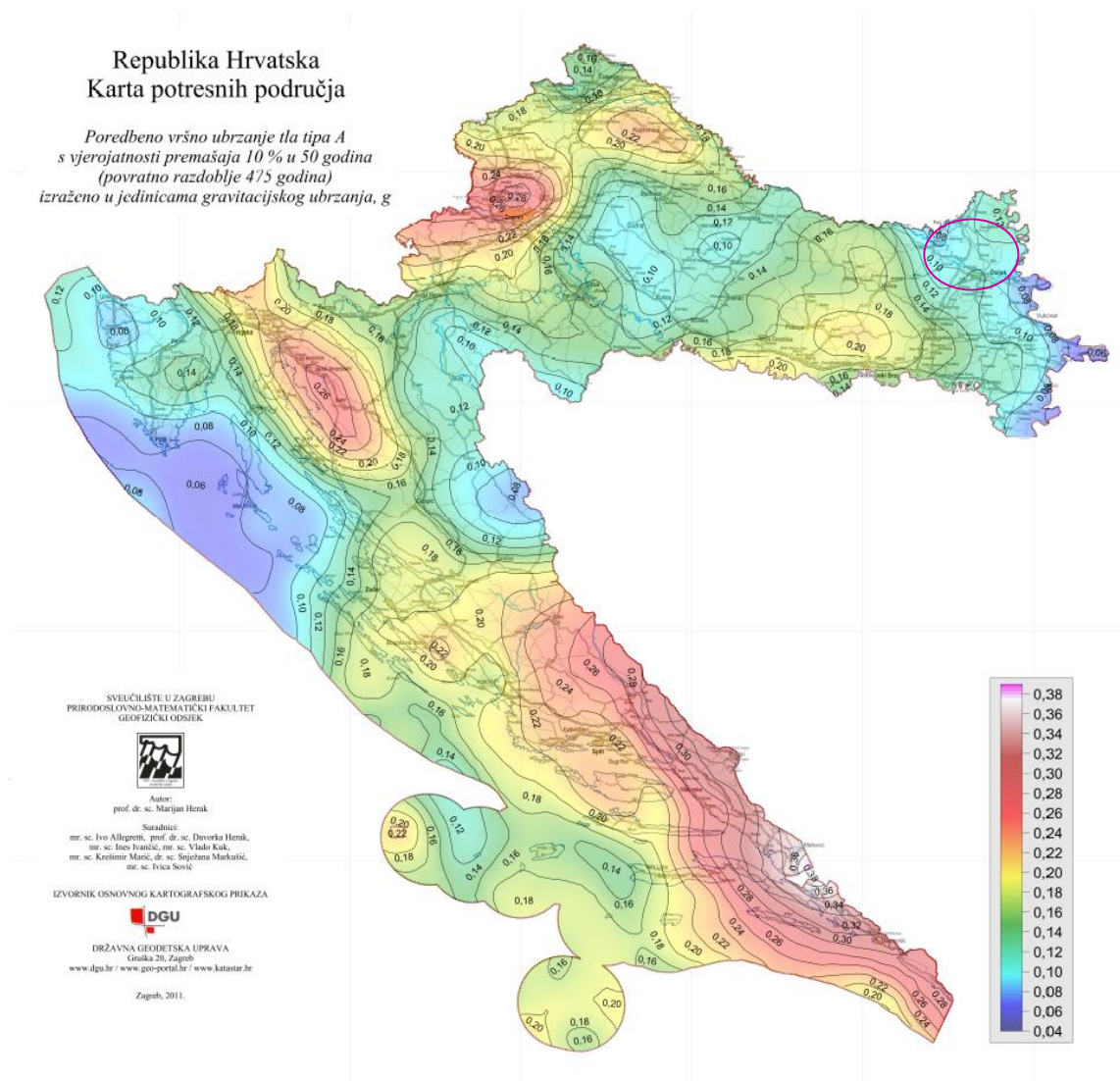
→ očitano: $a_g=0,14g$ Čepin

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

-koeficijent važnosti zgrade-škola 1,2

-faktor ponašanja za srednju duktilnost DC «M» ,
 -za dvojni sustav i sistem povezanih zidova (dvorana)
 -sistem povezanih zidova (školska zgrada)

$$q = q_0 \times k_w = 3,0 \times 1,0 = 3,0$$





ANALIZA OPTEREĆENJA

Ravni betonski strop-POZ 200

- fotočelije +balast(prema mogućoj želji investitora u budućnosti)..0,75kN/m²
- izolacija.....0,35kN/m²
- šljunak 6cm.....1,5kN/m²
- beton za pad 6-12cm.....2,25kN/m²
- spuštjeni strop.....0,35kN/m²

g₁ =5,4kN/m²

-odabrano.....-odabrano: g₁ =5,5kN/m²

- promjenjivo opterećenje/pokretno.....q_s =1,5kN/m²

POZ-100 AB stropna konstrukcija

- pregradni zidovi.....0,50kN/m²
- podna obloga 1cm.....0,25kN/m²
- cementni estrih 8cm.....1,95kN/m²
- spuštjeni strop.....0,35kN/m²

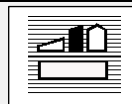
-odabrano: g₂ =3,05kN/m²

-odabrano..... -odabrano: g₂ =3,50kN/m²

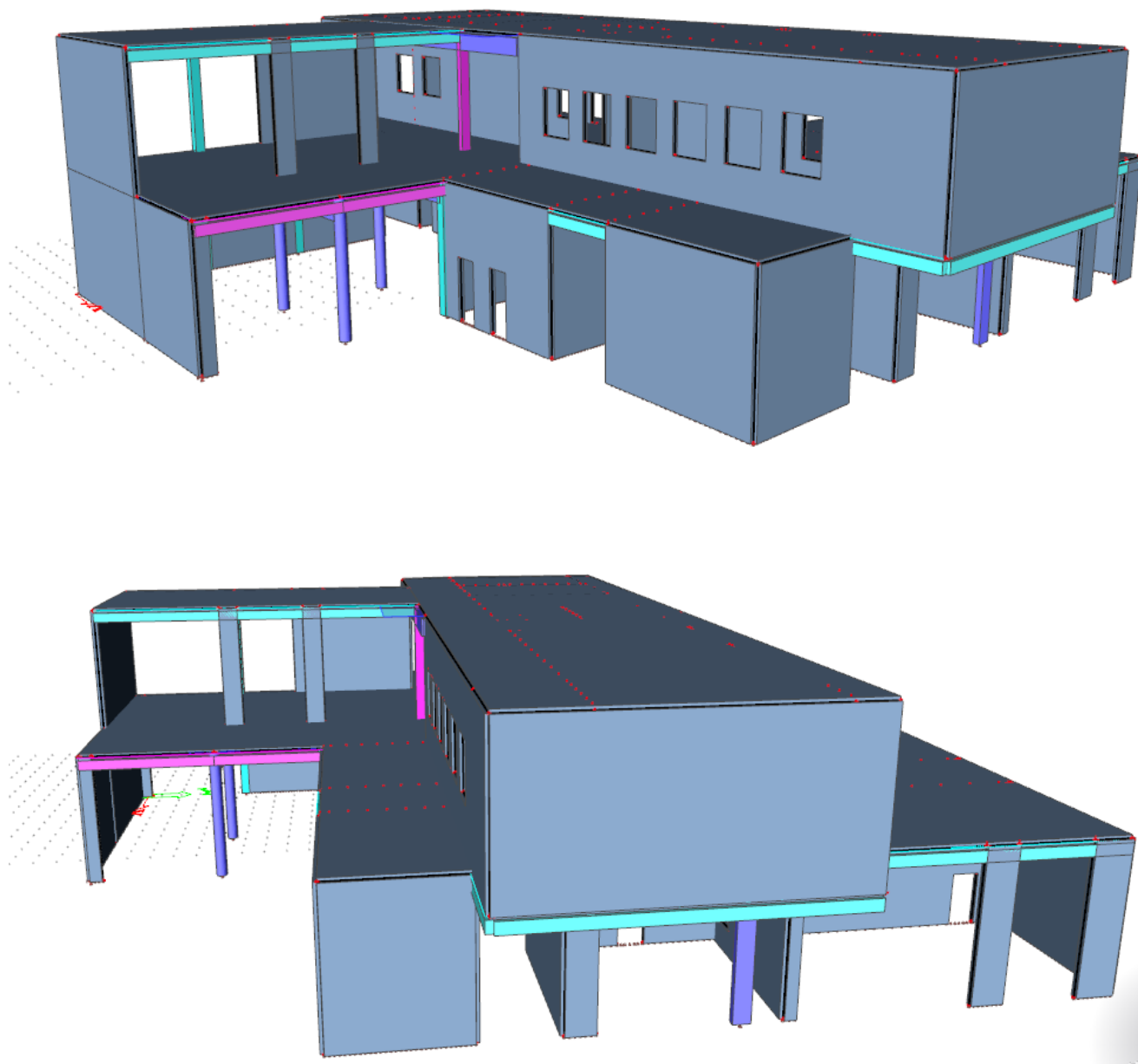
- pokretno q =3,0kN/m²

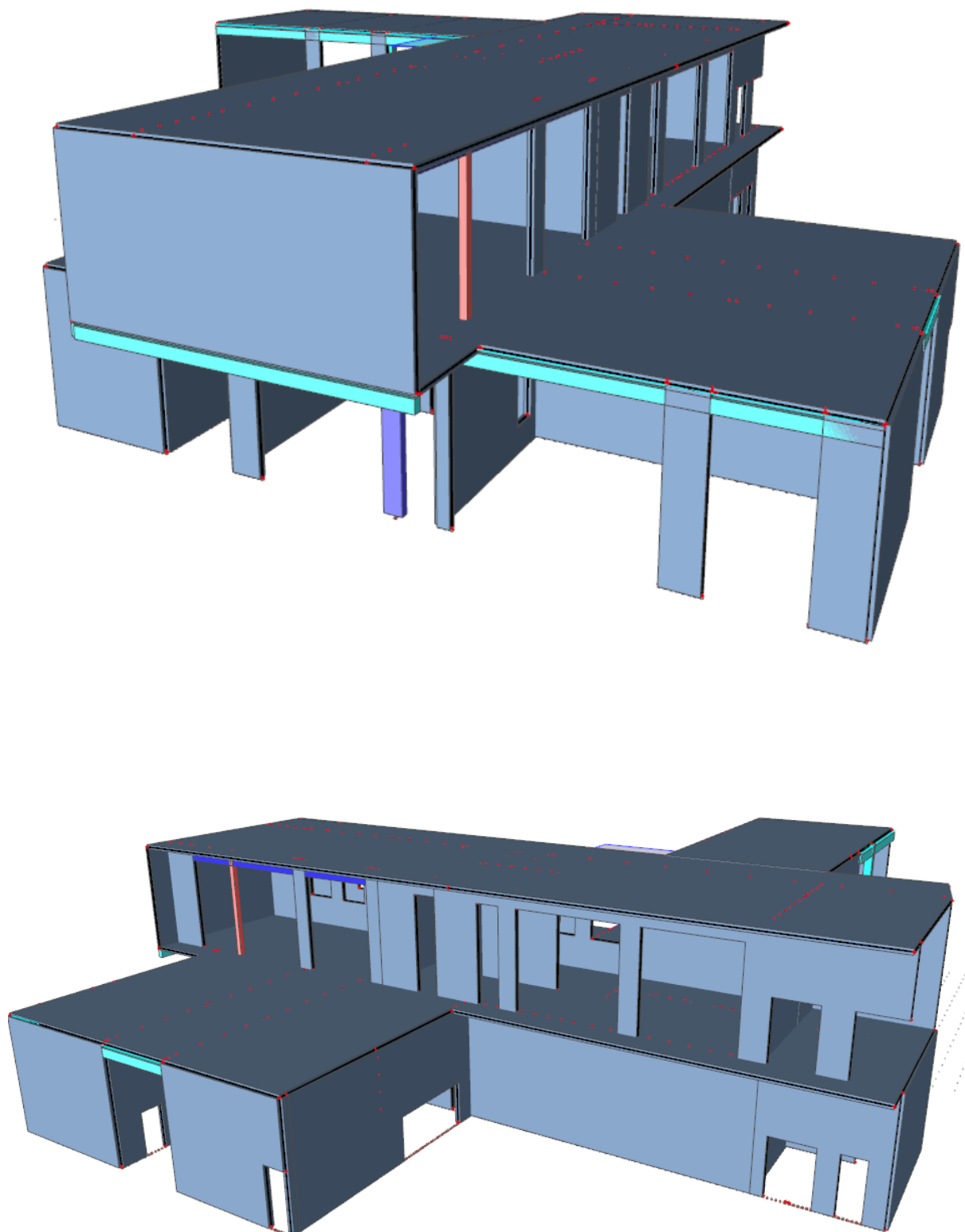
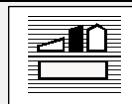
Opterećenje vlastitom težinom

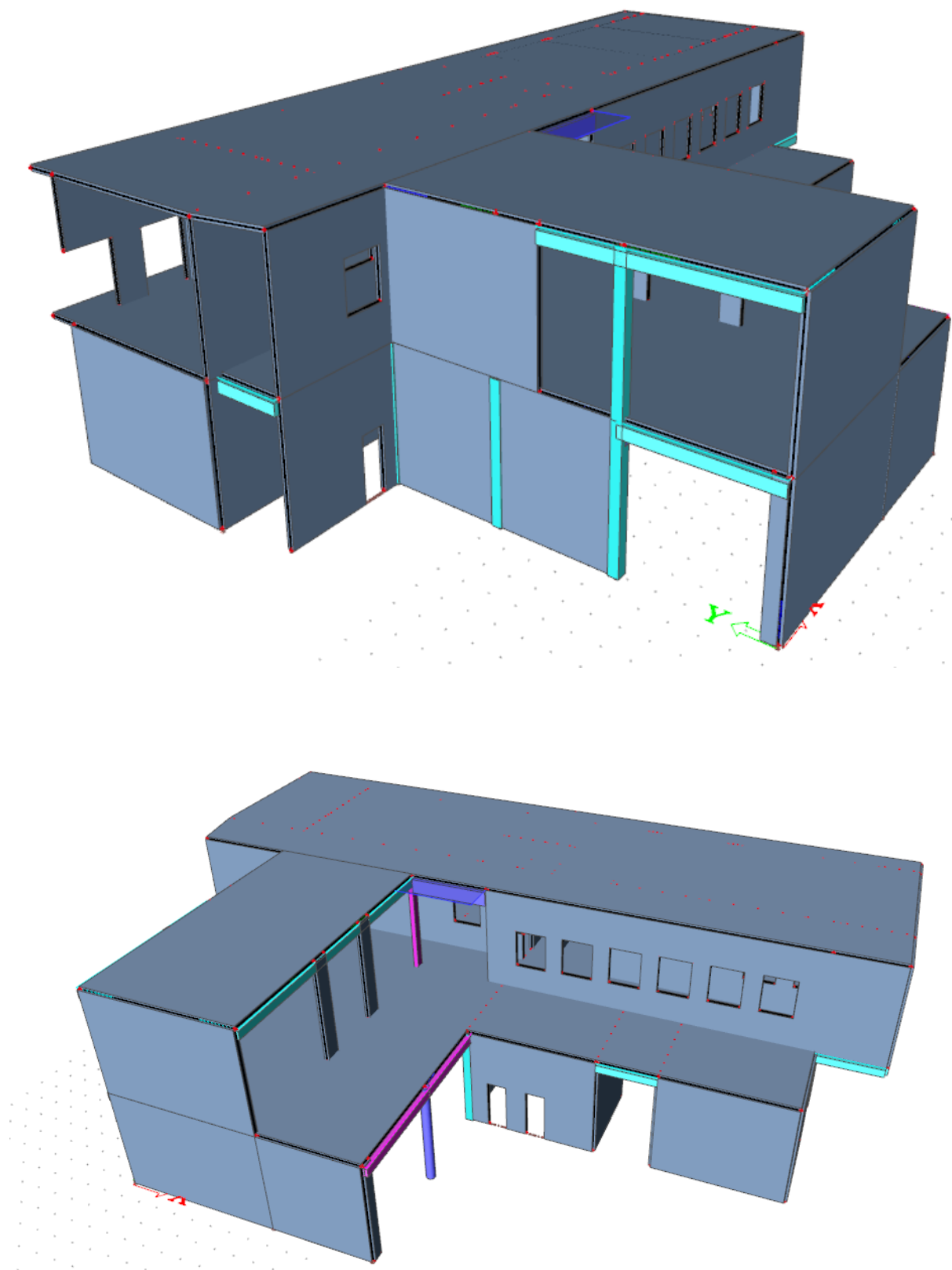
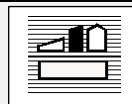
-uračunato u računalnom programu Scia engineer 2021.1.

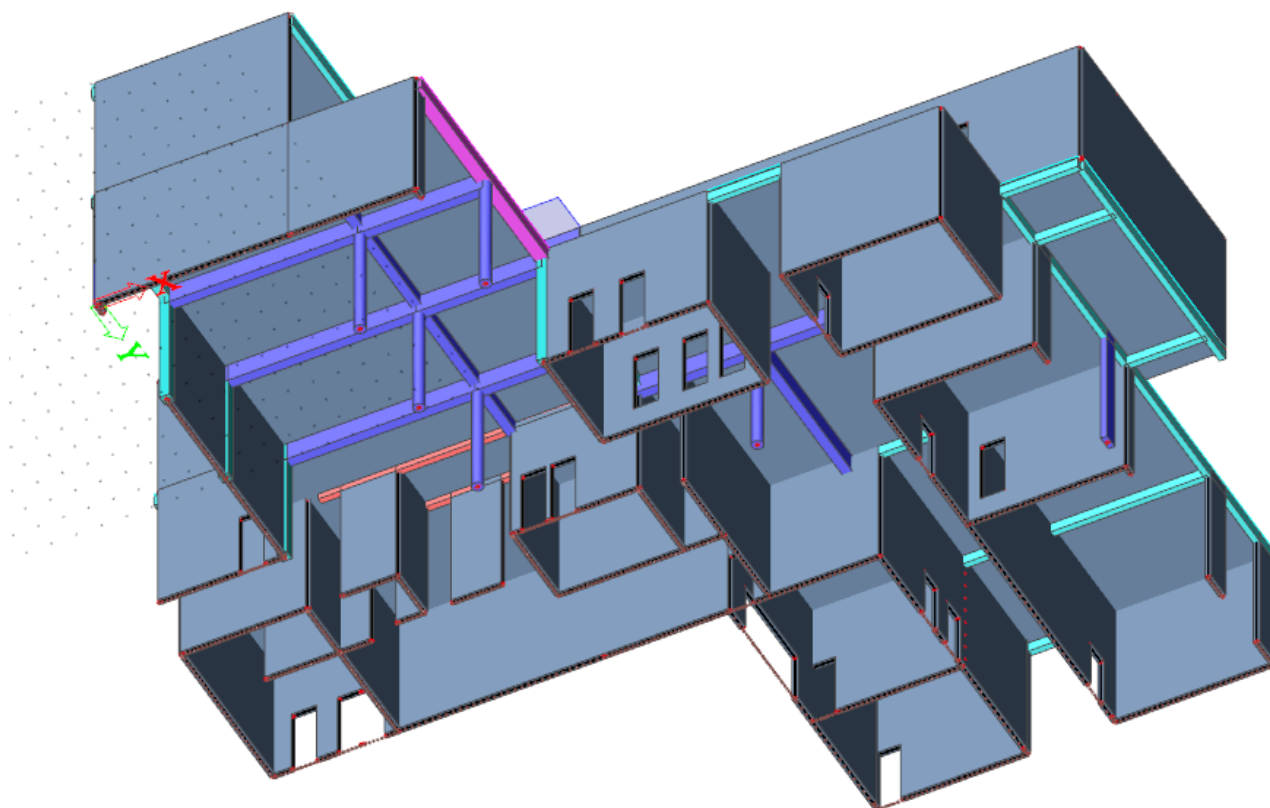


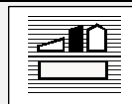
3D MODEL



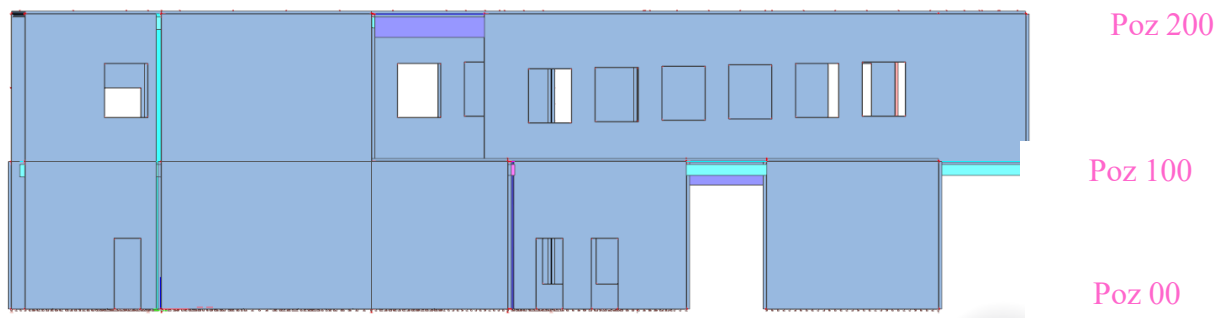








Shema pozicija



Kombinacije opterećenja:

GSN

- 1) $1,35VT + 1,35\Delta G + 1,5 Q$
- 2) $1,35VT + 1,35\Delta G + 1,5Q$

POTRES

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

PROGIB

- 5) $1,0VT + 1,0\Delta G + 0,3Q$
- 6) $1,0VT + 1,0\Delta G$

DUGOTRAJAN PROGIB

- 7) $1,0VT + 1,0\Delta G + 1,0Q$

TEMELJI

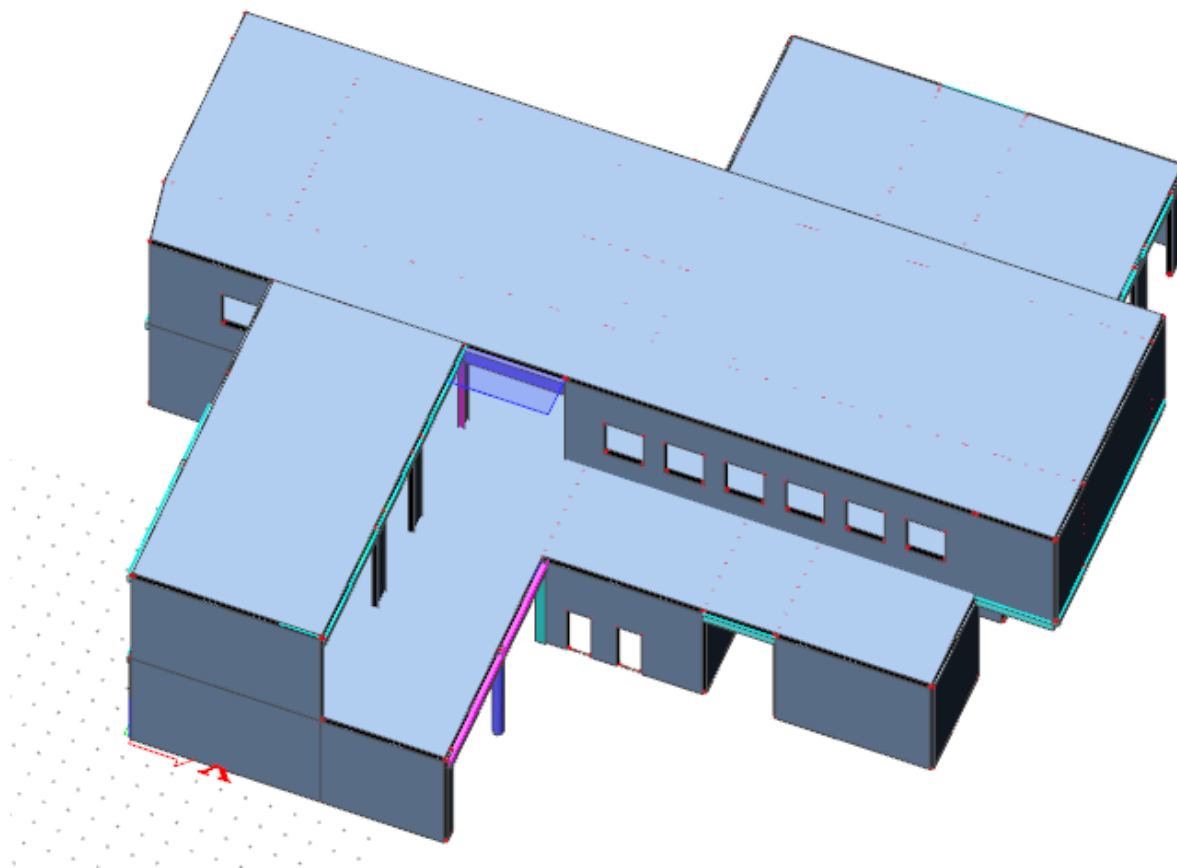
- 8) $1,0VT + 1,0\Delta G + 1,0Q$
- 9) $1,35VT + 1,35\Delta G + 1,5Q$

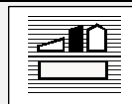


Opterećenje

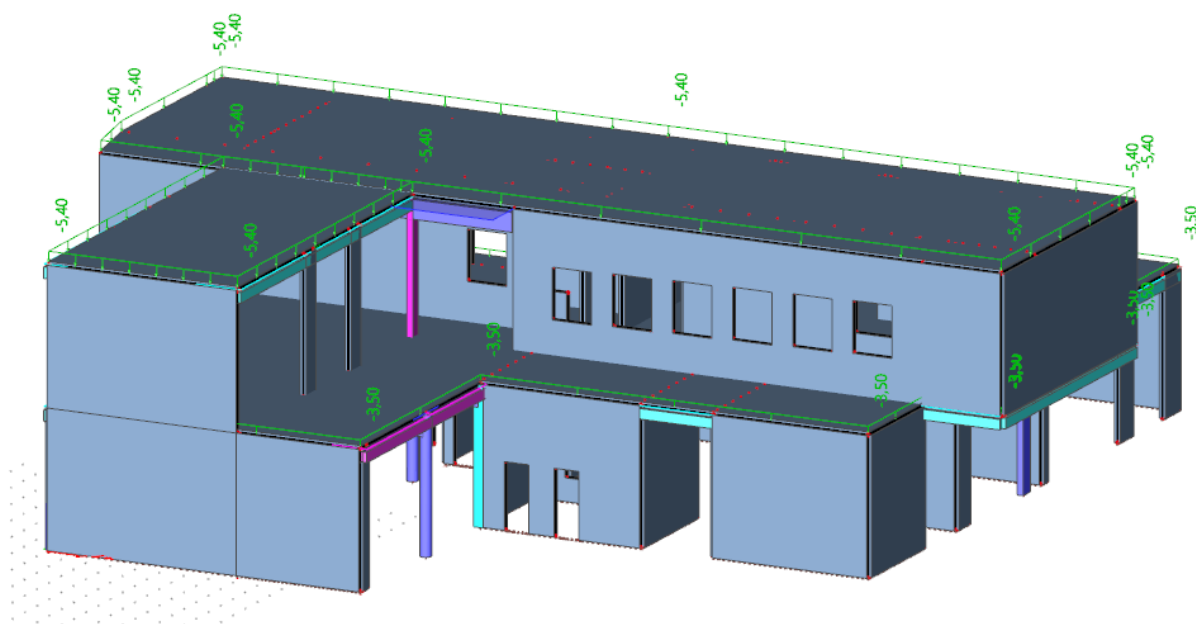
-Opterećenje vlastitom težinom

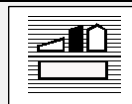
-uračunato u računalnom programu Scia engineer 2021.1.





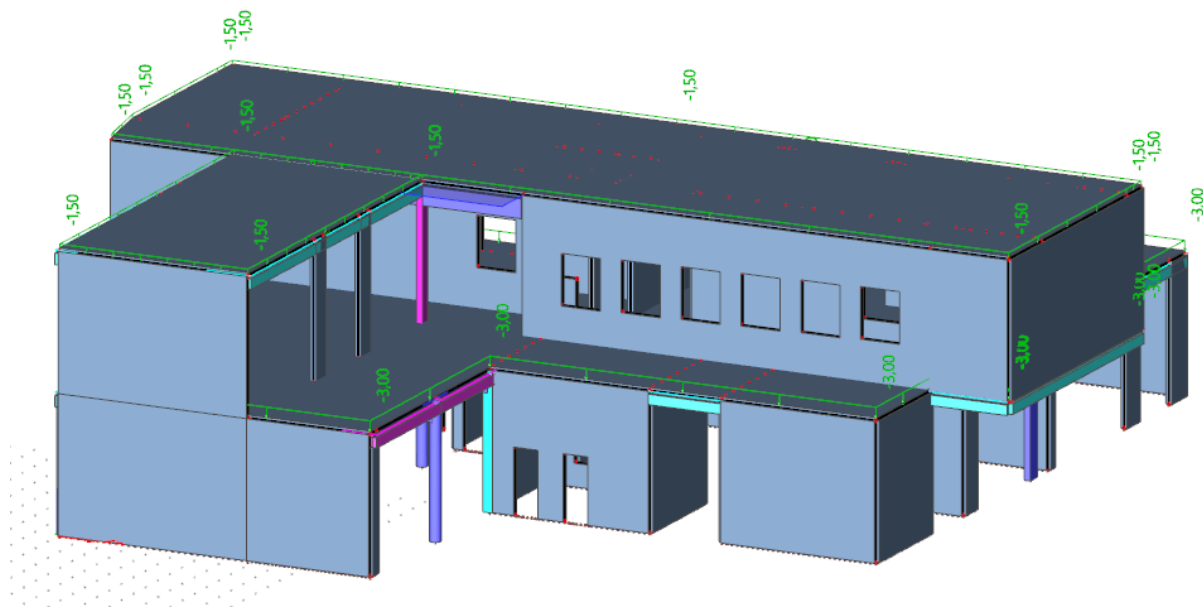
Vertikalno dodatno-stalno opterećenje $g_1=3,5\text{kN/m}^2$, $g_2=5,4\text{kN/m}^2$

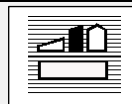




Pokretno-korisno opterećenje

$q_1=1,5\text{kN/m}^2$, $q_2=3,0\text{kN/m}^2$

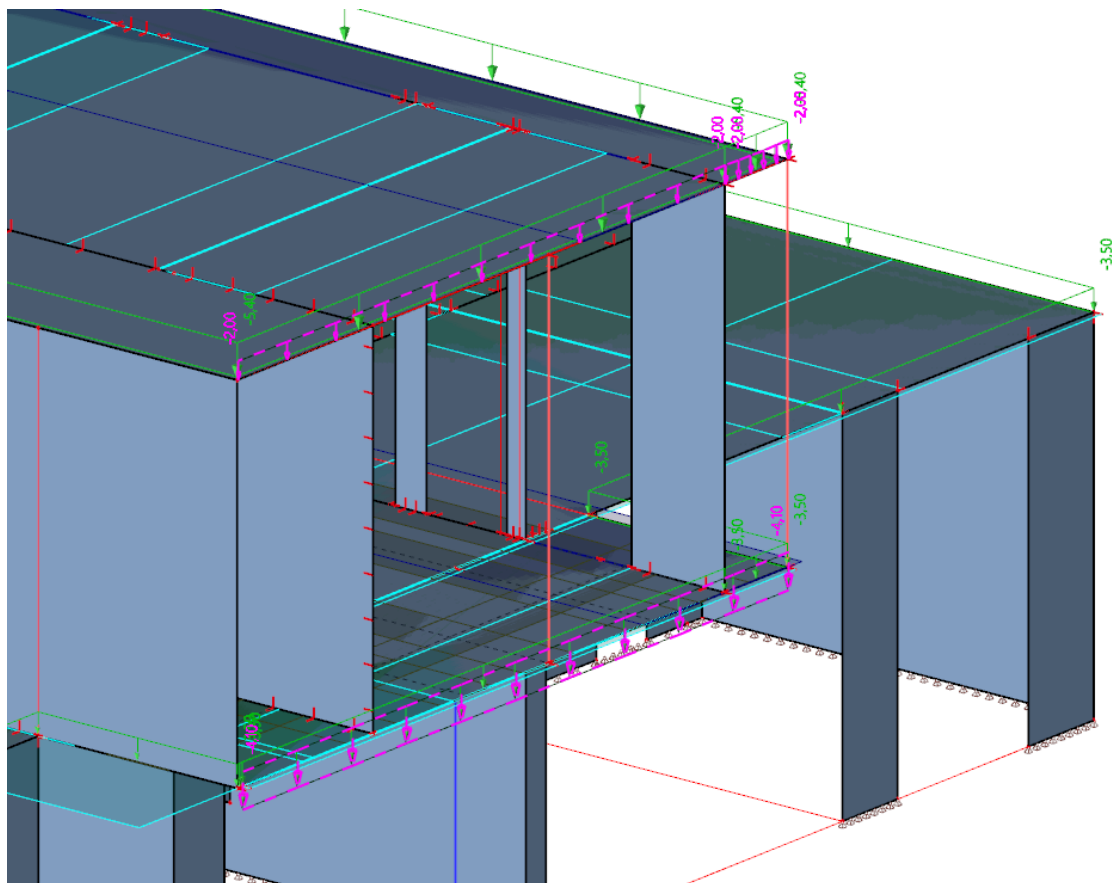


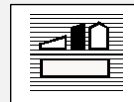


Opterećenje Ytong zidom

$g_1=4,1\text{kN/m}$

$g_2=2,0\text{kN/m}$





3.0/ KROVNA KONSTRUKCIJA

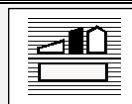


3.1./ PRORAČUN AB KROVA OBRAZOVNOG OBJEKTA poz 200

Kombinacija opterećenja: GSN



C30/37
B500B
b=22cm
 $f_{yd}=43,48\text{kN/cm}^2$

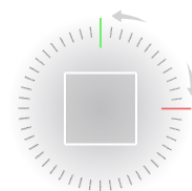
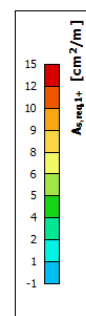
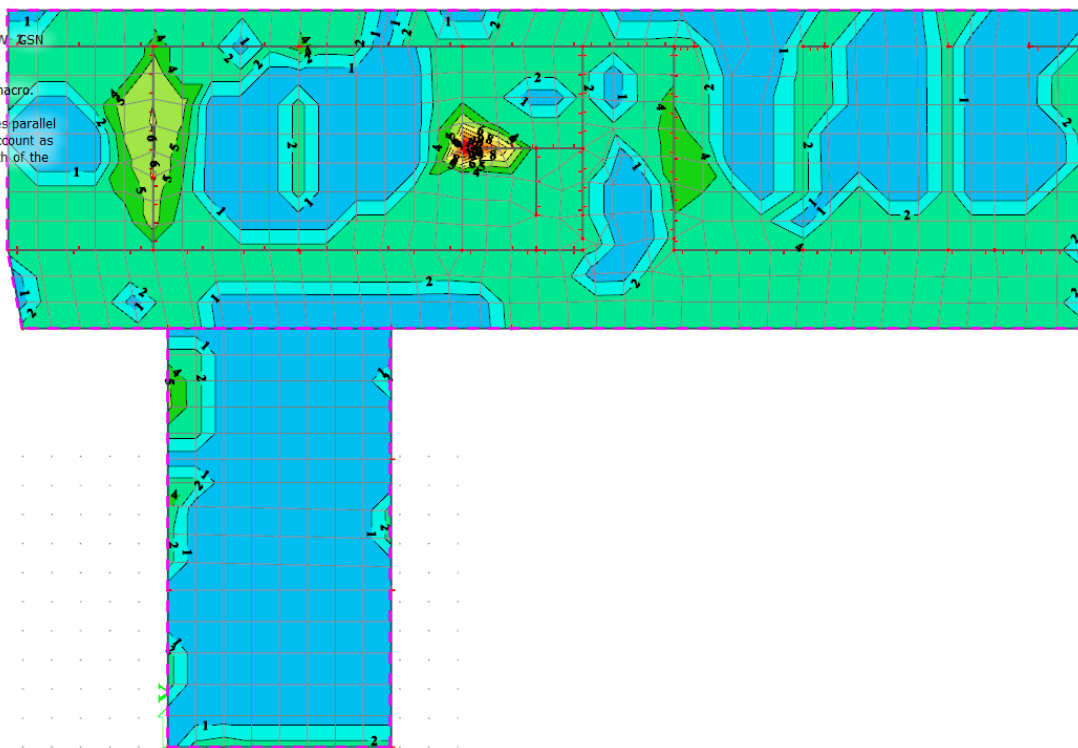


Gornja zona-smjer x

I (ULS+SLS)

SNOW, ESN

on macro-
ent
forces parallel
to account as
width of the

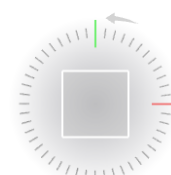
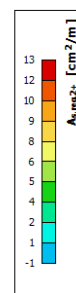
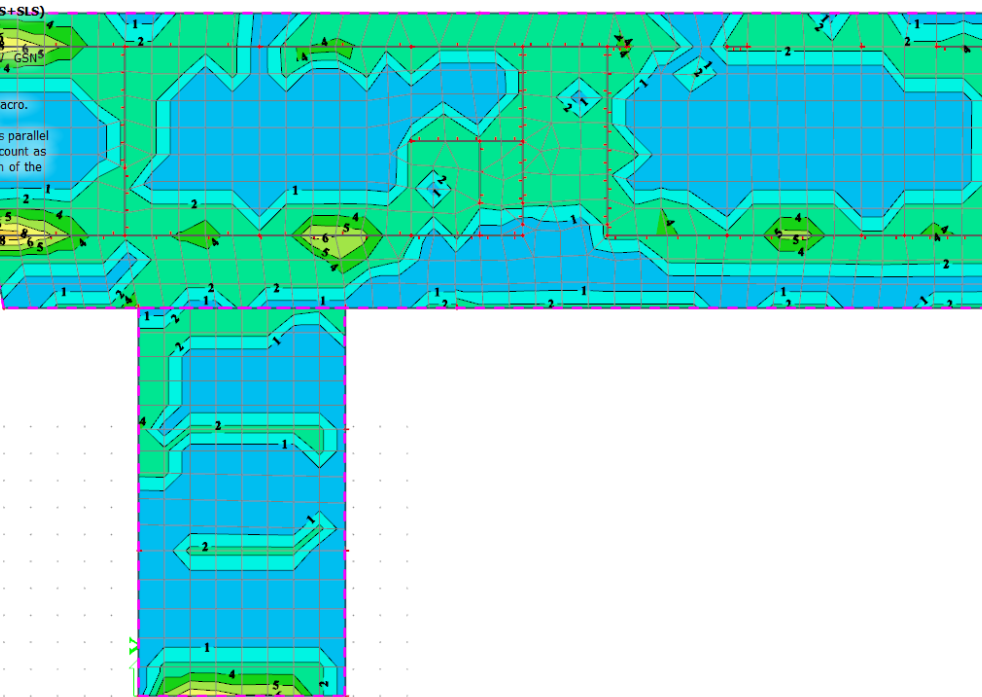


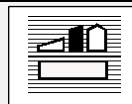
Gornja zona-smjer y

I (ULS+SLS)

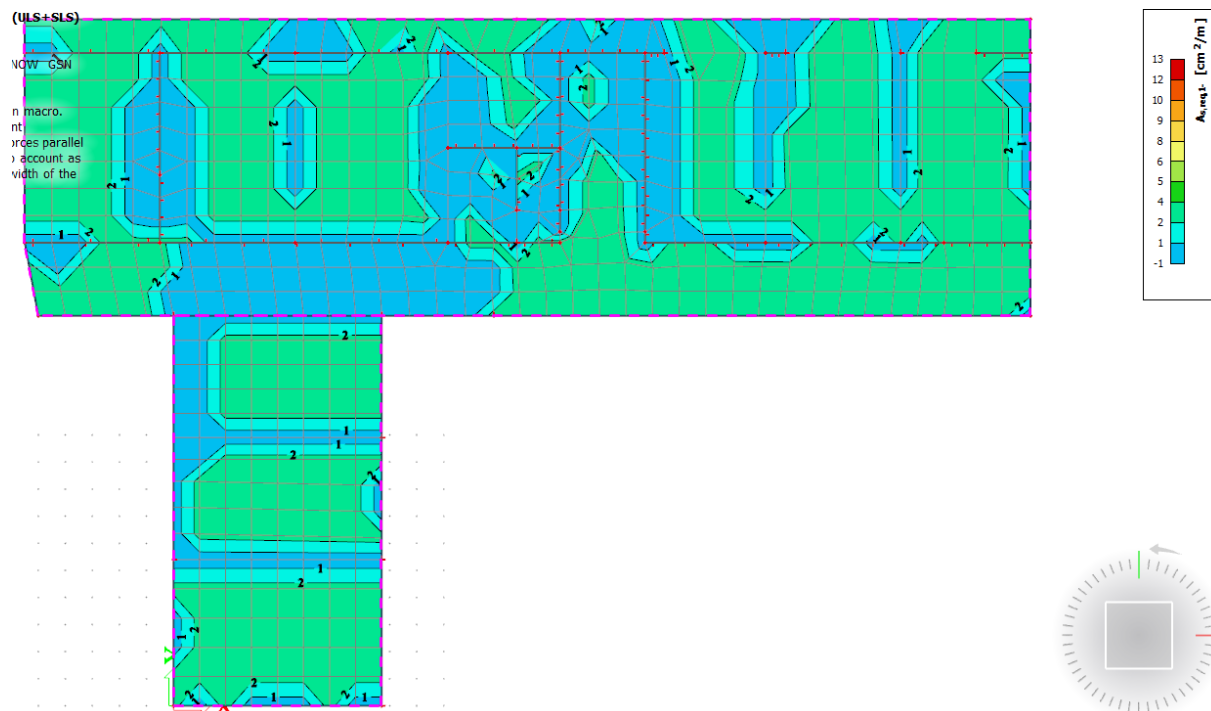
SNOW, ESN

on macro-
ent
forces parallel
to account as
width of the

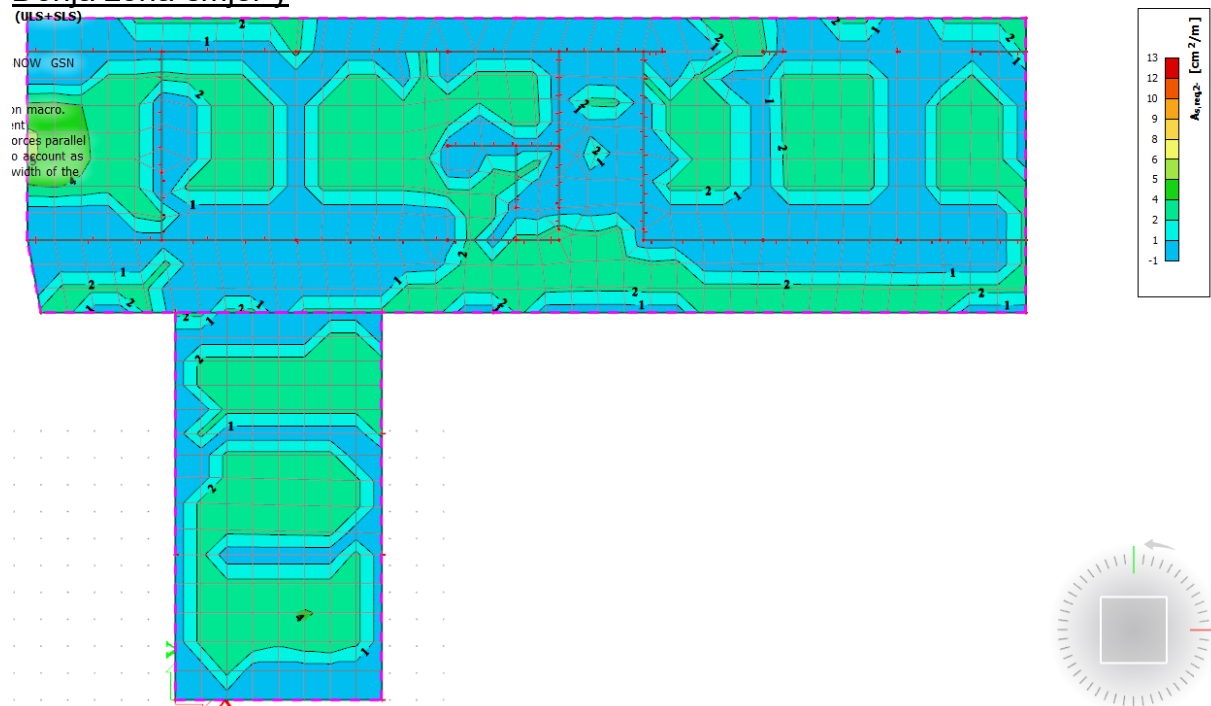


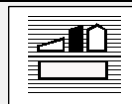


Donja zona-smjer x



Donja zona-smjer y





Unutarnje sile

Internal forces (Design)

Case: MED

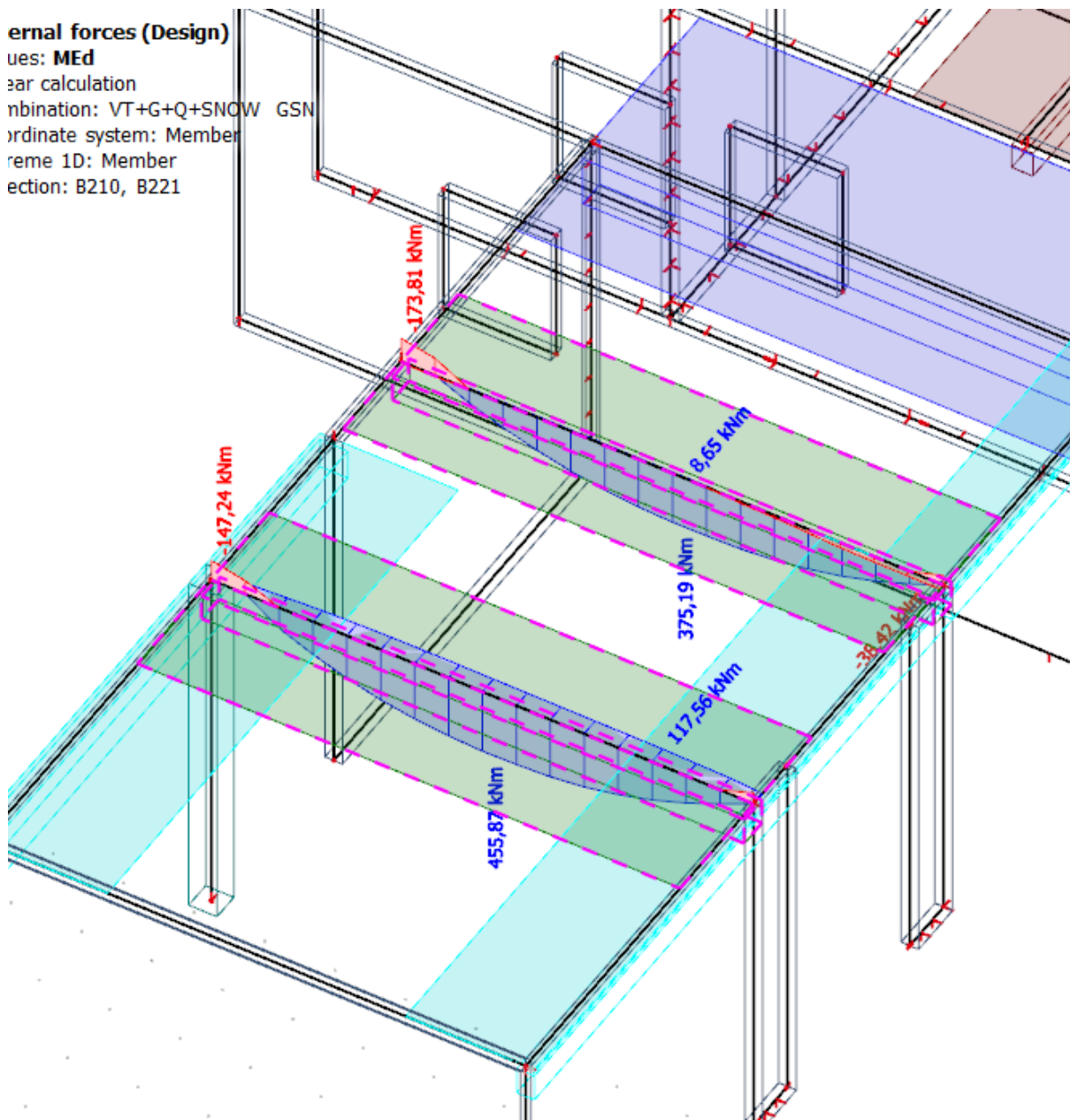
Design calculation

Combination: VT+G+Q+SNOW GSN

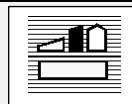
Coordinate system: Member

Reference ID: Member

Section: B210, B221



M



Internal forces (Design)

Values: **MEd**

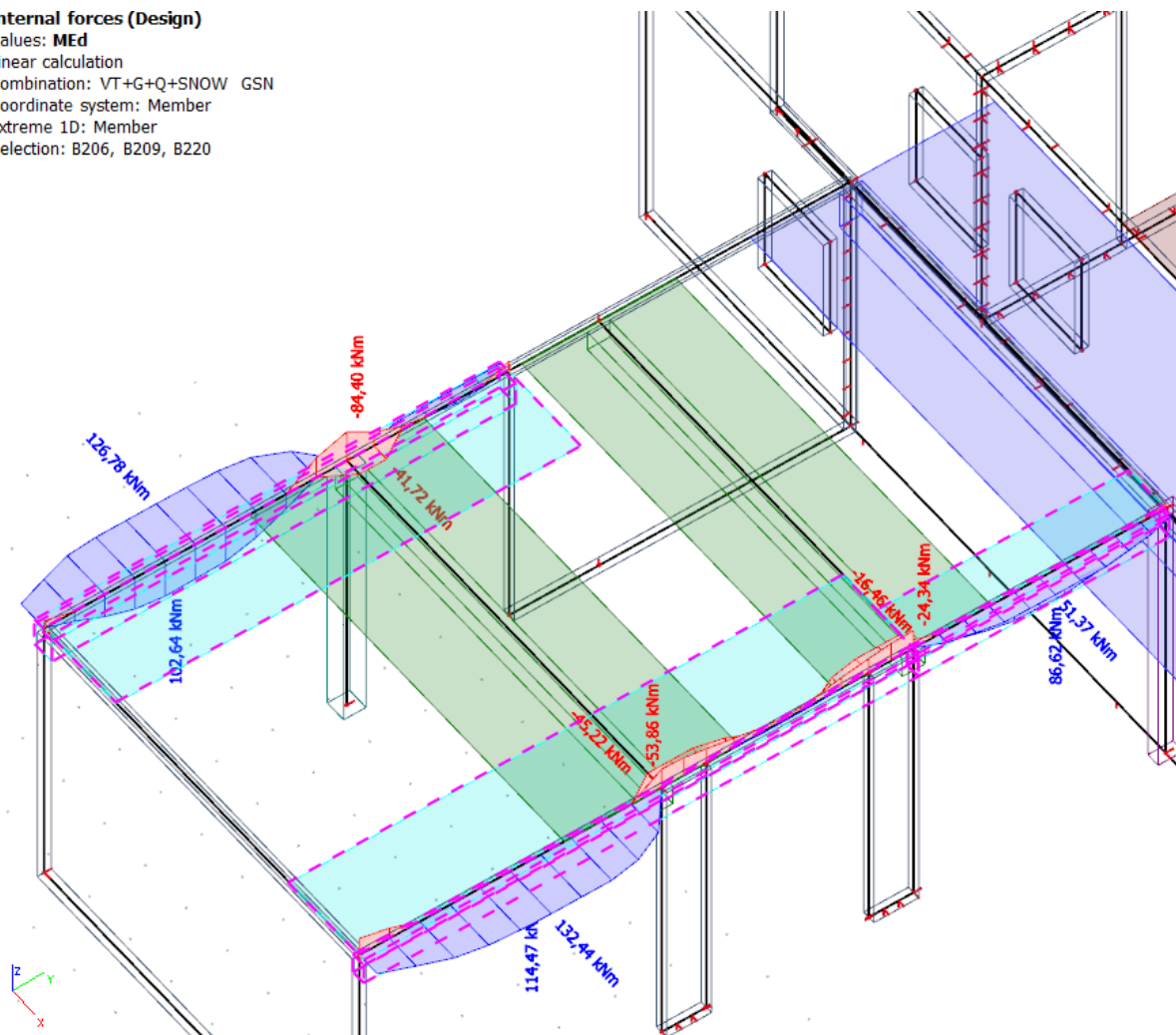
Linear calculation

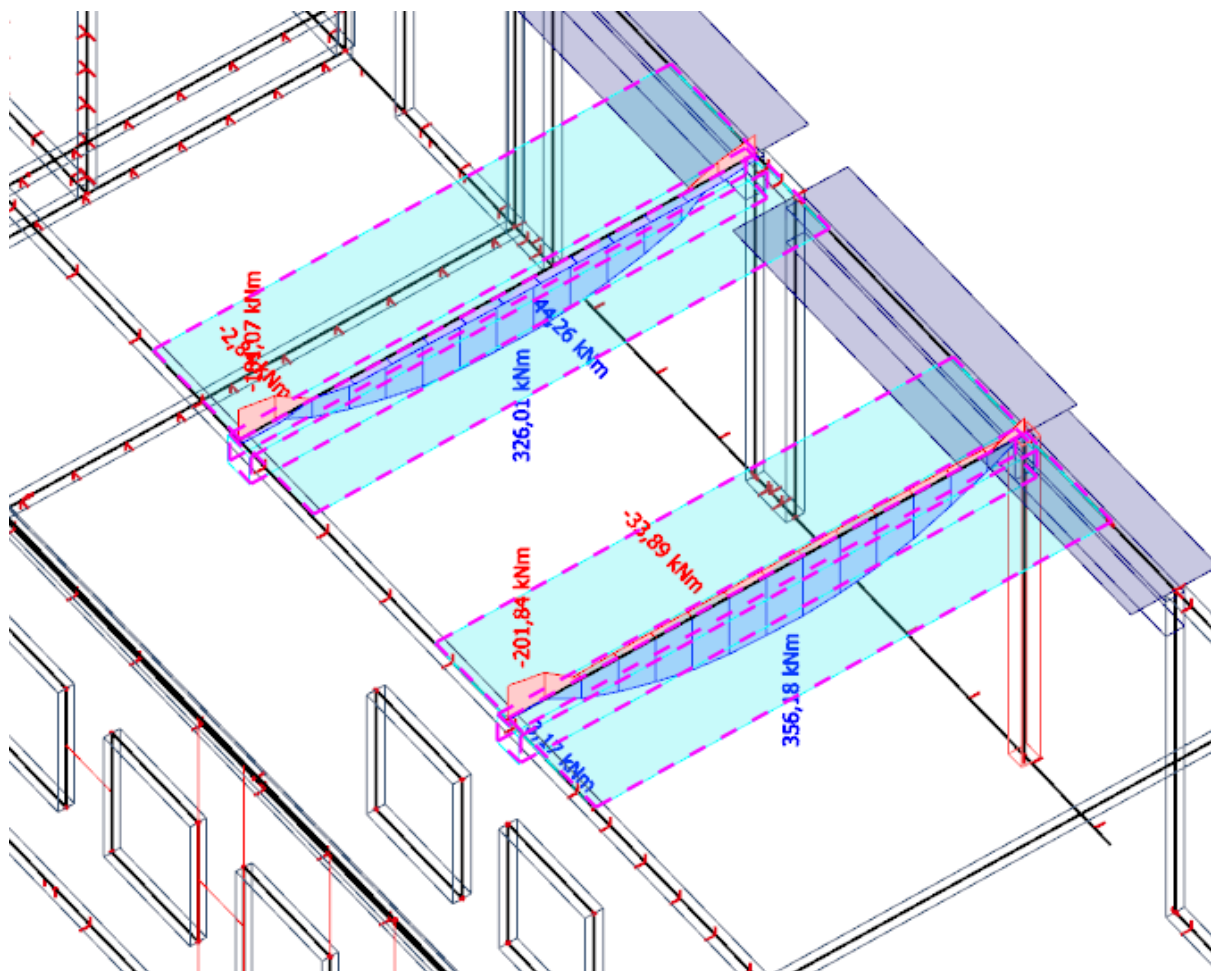
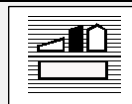
Combination: VT+G+Q+SNOW GSN

Coordinate system: Member

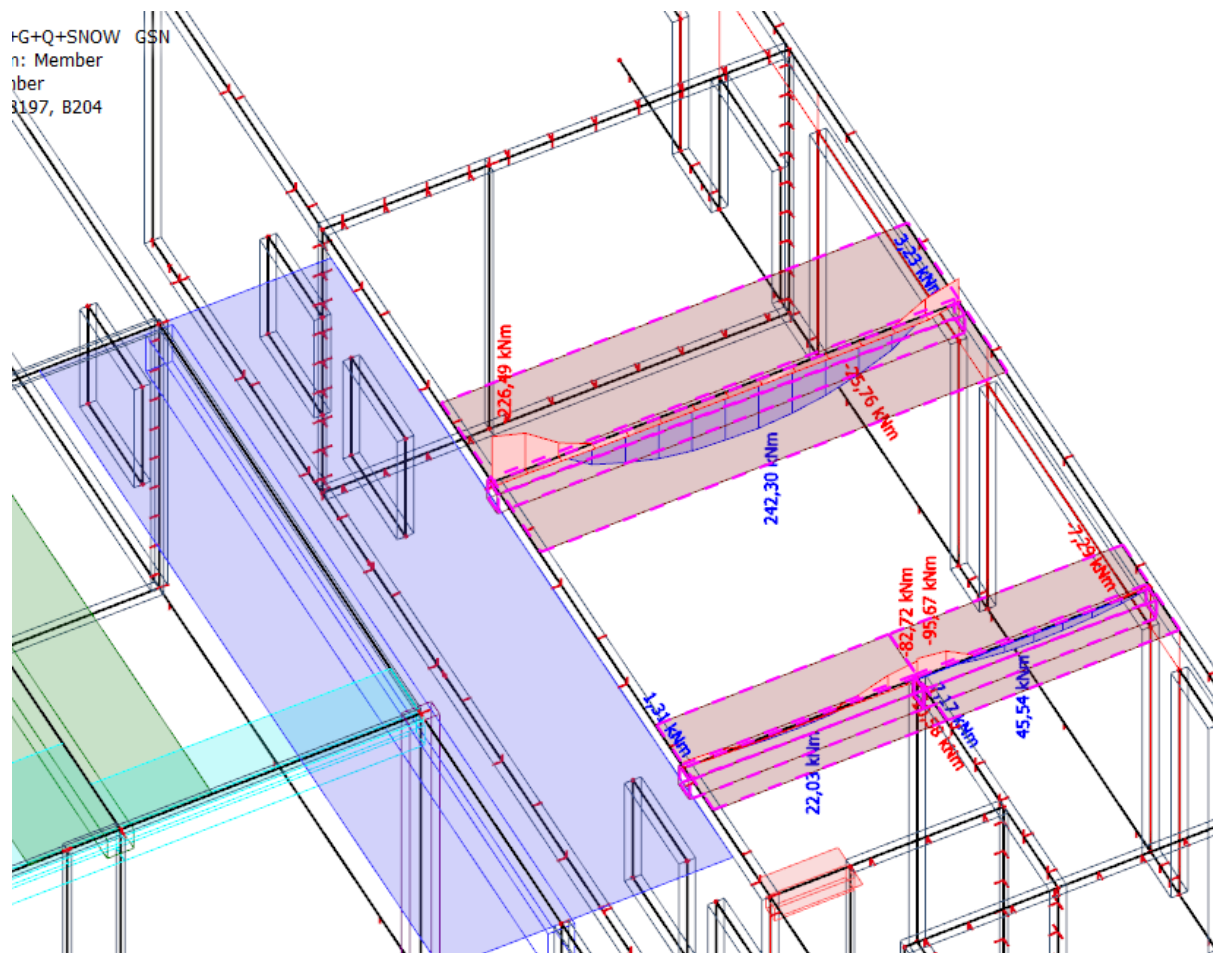
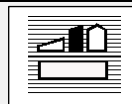
Extreme 1D: Member

Selection: B206, B209, B220

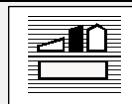




M



M



Poprečne sile

max. forces (design)

Ed

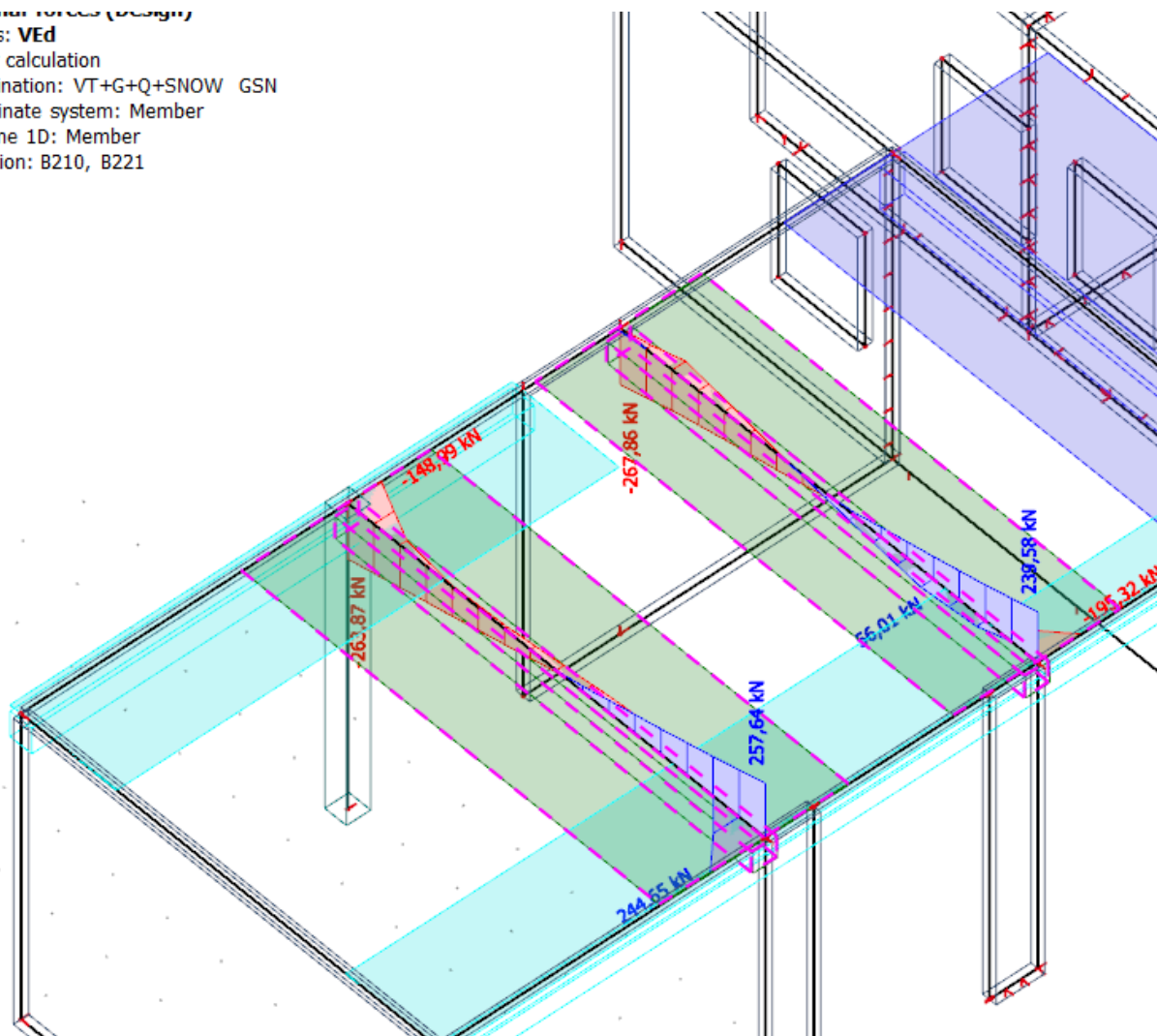
for calculation

combination: VT+G+Q+SNOW GSN

coordinate system: Member

member ID: Member

section: B210, B221



V

Proračun vilica na maksimalnu poprečnu silu u AB gredi b/h=40/60cm

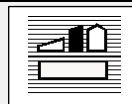
$$V_{Ed} = 267,0 \text{ kN}$$

-vilica $\Phi 10$ /m=2/

$$S_w = \frac{2 \times 0,8 \times 0,9 \times 54,0 \times 43,48}{267,0} = 12,6 \text{ cm}$$

$$S_{w \max} = \frac{0,8 \times 2}{0,00113 \times 40,0 \times 1} = 30,76 \text{ cm}$$

Vilice odabrano: $\Phi 10/10/15 \text{ cm}$, dvorezne vilice



Internal forces (Design)

: VEd

calculation

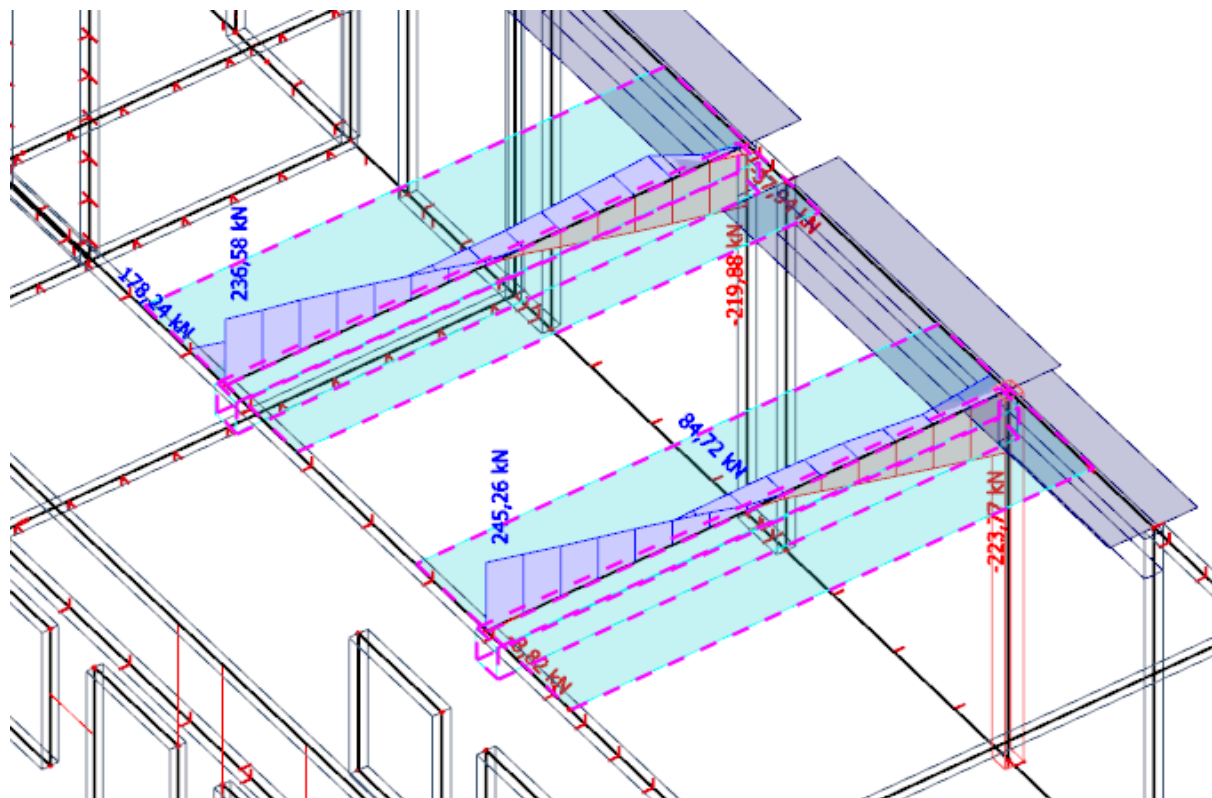
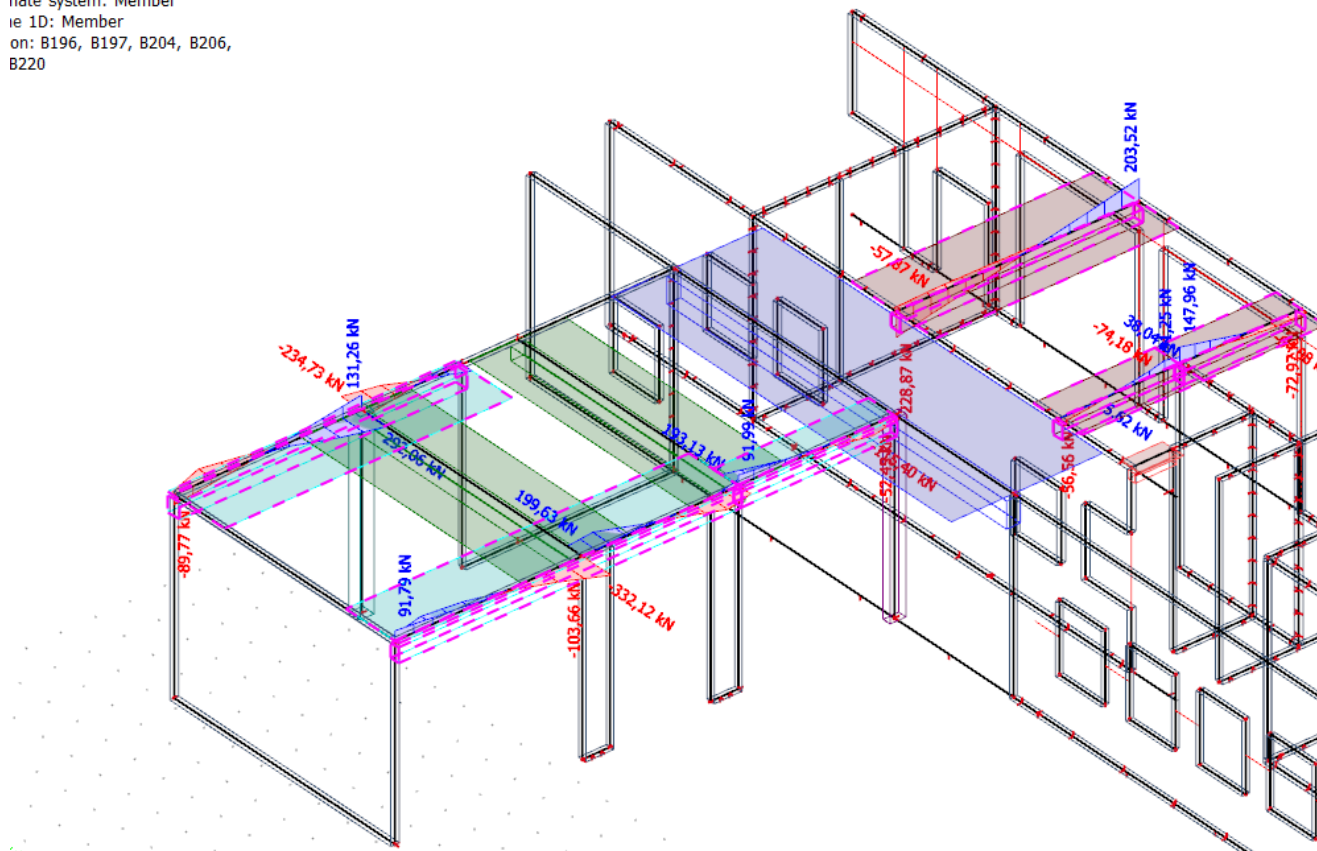
combination: VT+G+Q+SNOW GSN

load system: Member

member ID: Member

member on: B196, B197, B204, B206,

B220



V



Proračun vilica na maksimalnu poprečnu silu u AB gredi b/h=30/60cm

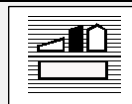
$$V_{Ed} = 246,0 \text{ kN}$$

-vilica $\Phi 10$ /m=2/

$$S_w = \frac{2 \times 0,8 \times 0,9 \times 54,0 \times 43,48}{246,0} = 13,74 \text{ cm}$$

$$S_{w \max} = \frac{0,8 \times 2}{0,00113 \times 30,0 \times 1} = 47,19 \text{ cm}$$

Vilice odabrano: $\Phi 10/10/15 \text{ cm}$, dvorezne vilice



Potrebna armatura

all Design (ULS)

As,req

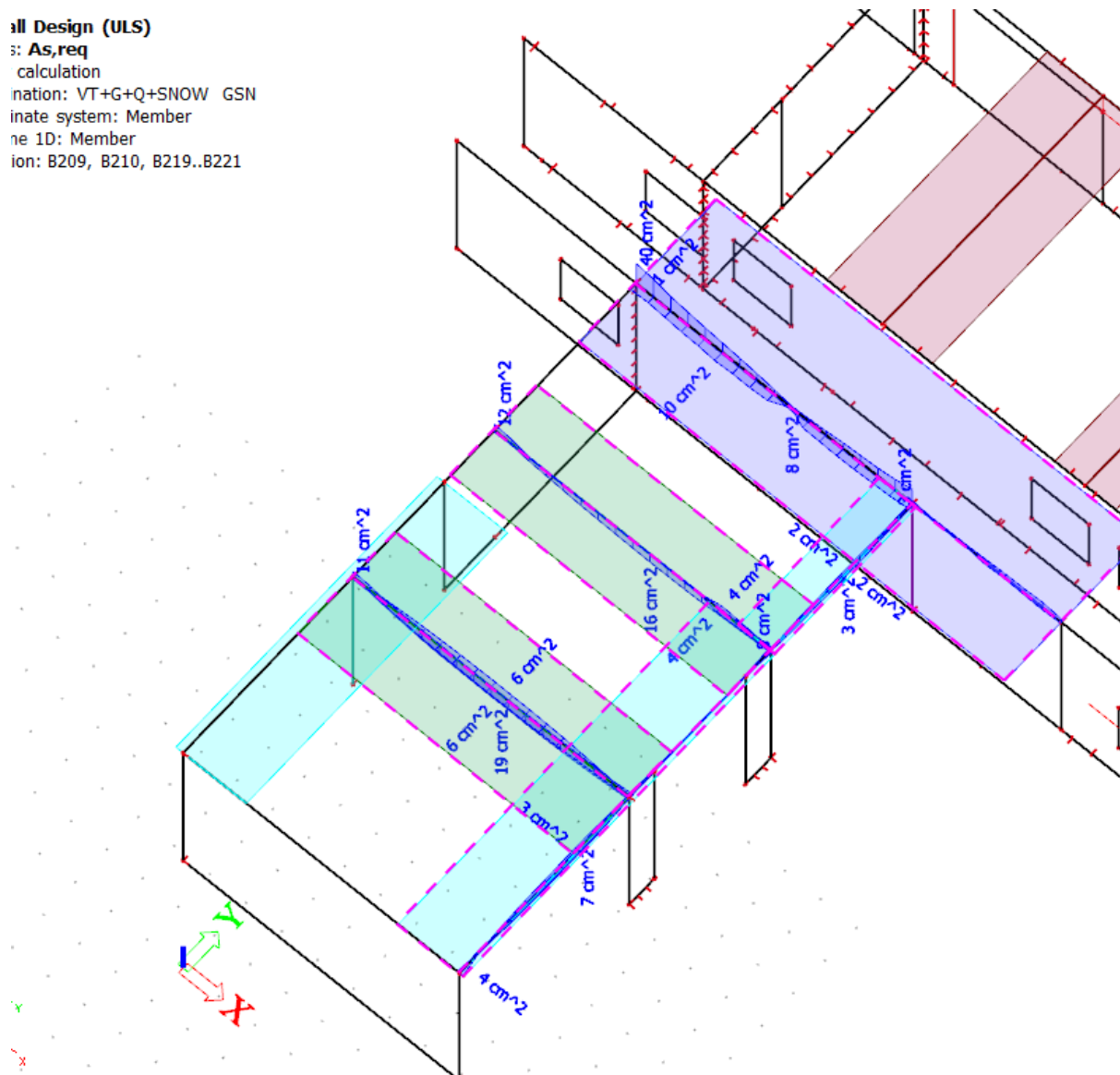
calculation

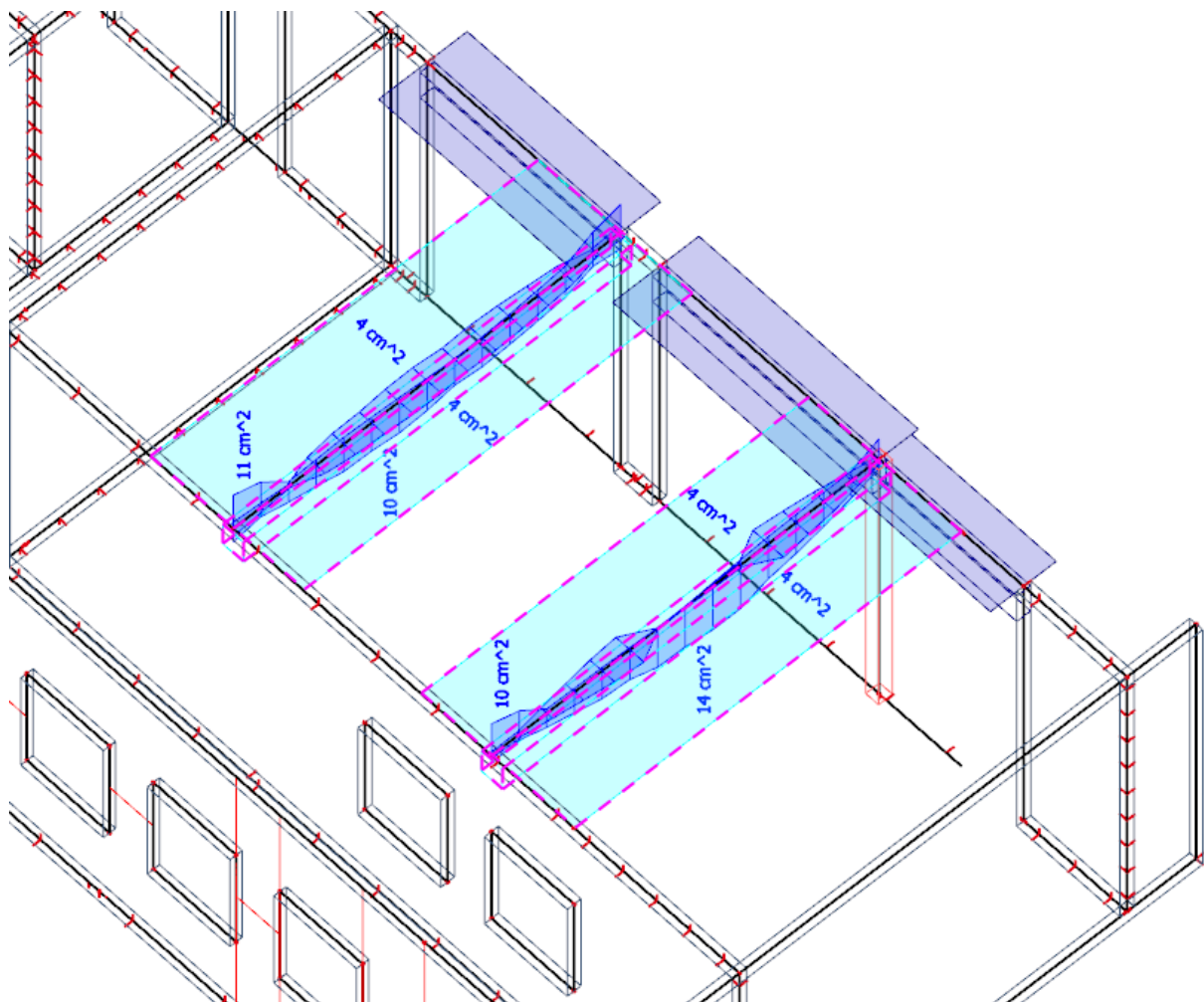
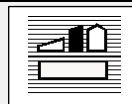
combination: VT+G+Q+SNOW GSN

finite system: Member

member ID: Member

element: B209, B210, B219..B221





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

C30/37

B500B

$$h_{ploča}=22,0\text{cm}$$

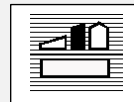
$$b/h=25/80\text{cm}$$

$$\mathbf{b/h=30/60\text{cm}}$$

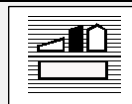
$$b/h=45/60\text{cm}$$

$$b/h=40/60\text{cm}$$

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

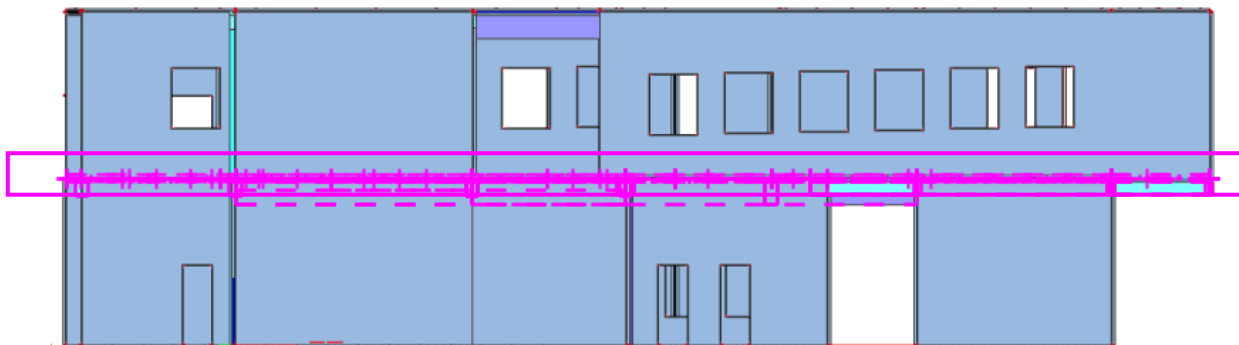


4.0. PRORAČUN STROPNIH KONSTRUKCIJA



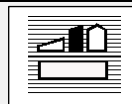
4.1./ PRORAČUN AB STROPNE PLOČE poz 100

Kombinacija opterećenja: GSN

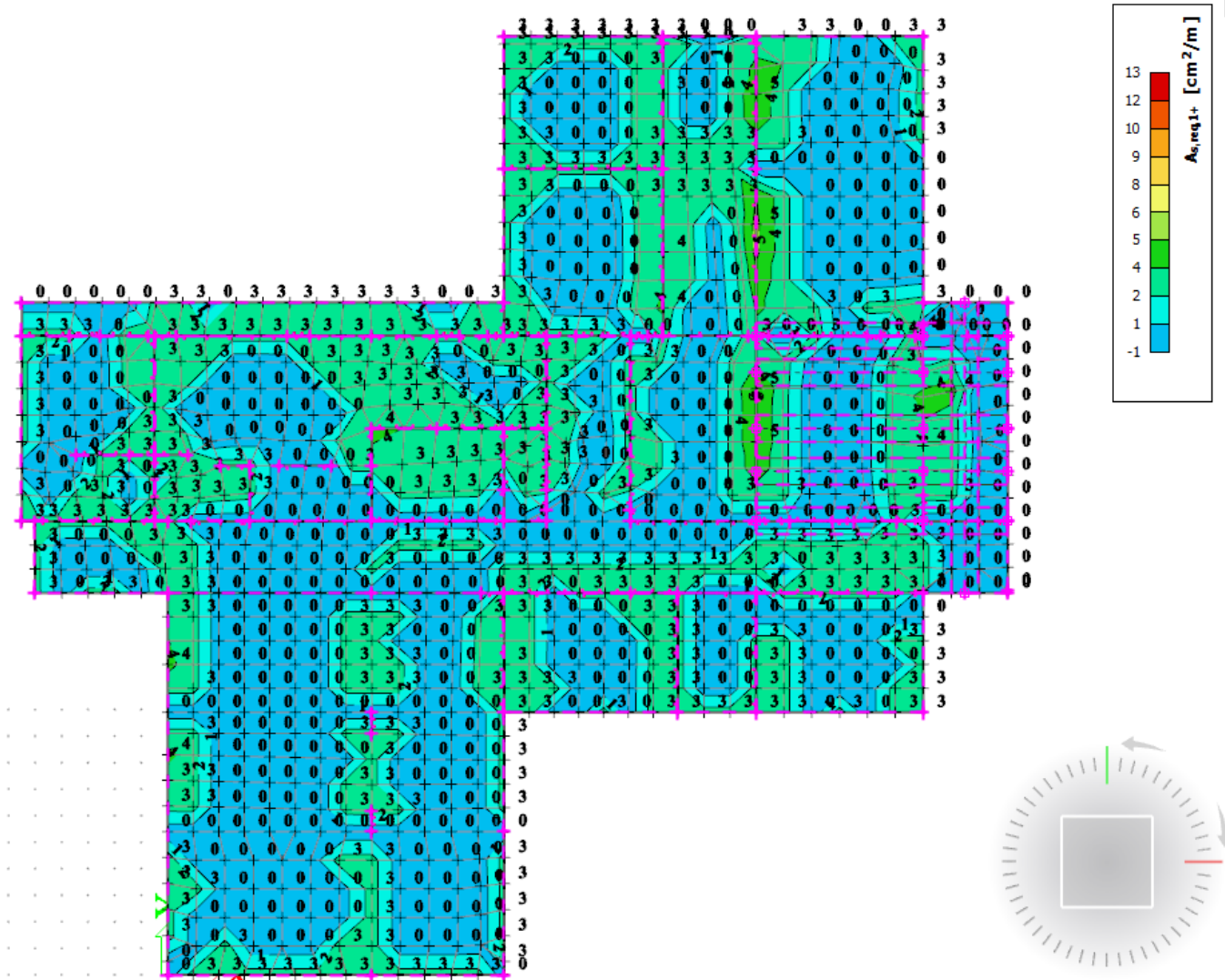


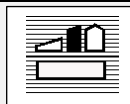
Stropnoj konstrukciji potrebno je dati početno nadvišenje u oplati $u=-2,0\text{cm}$, sve dok krovna ploča ne postigne klasu betona 30/37.

C30/37
B500B
 $h=22\text{cm}$
 $f_{yd}=43,48\text{kN/cm}^2$

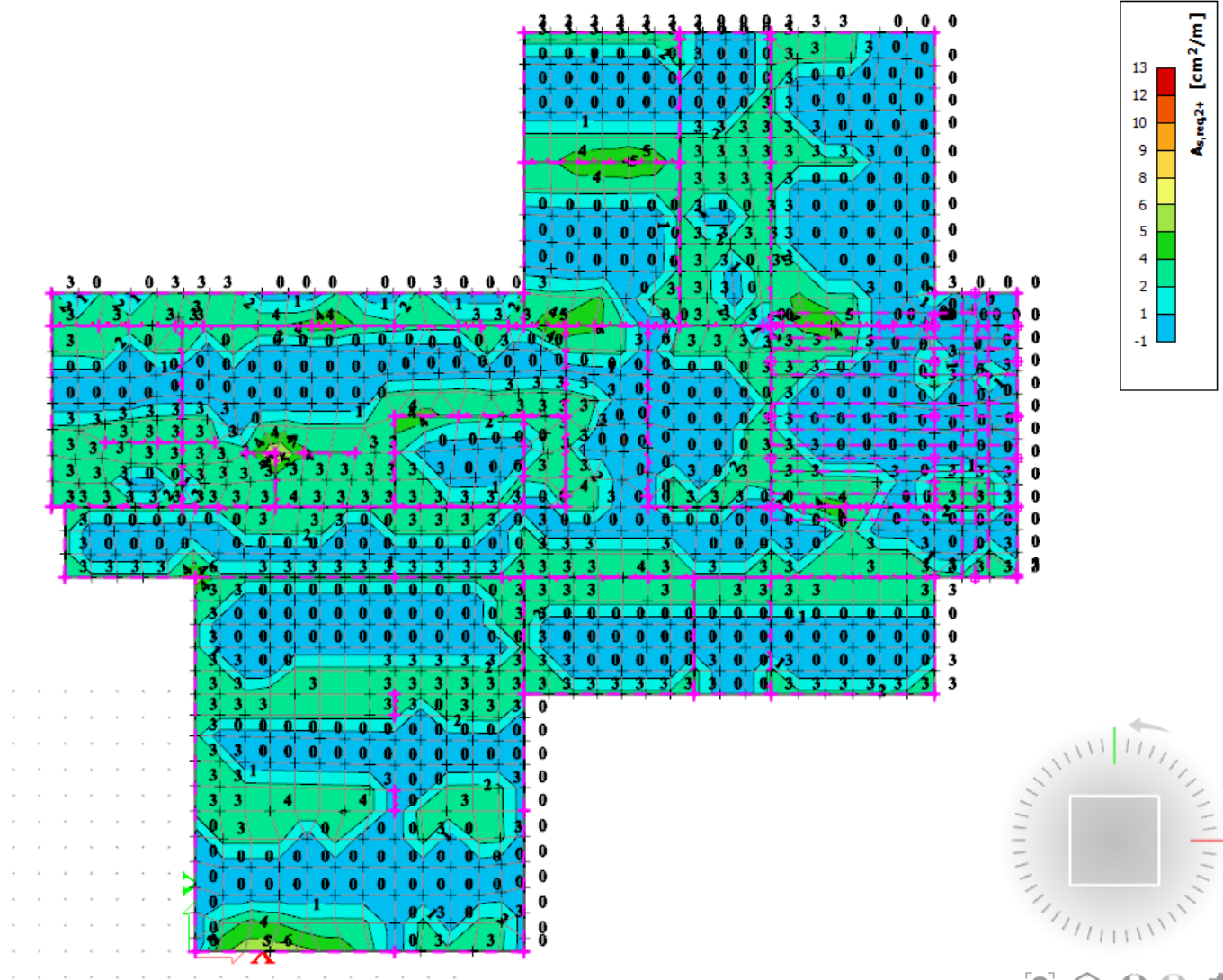


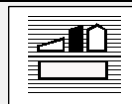
Gornja zona-smjer x



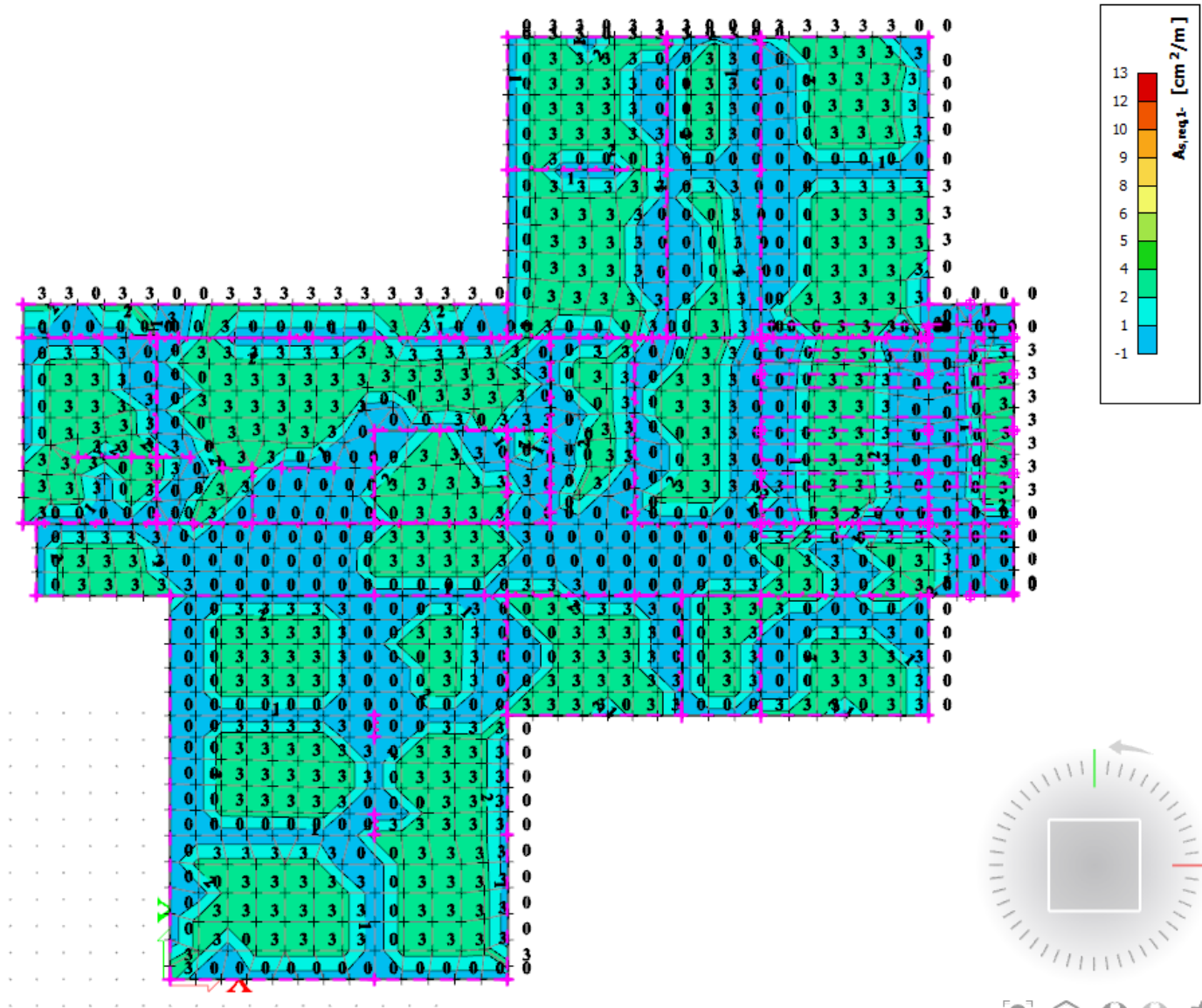


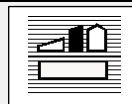
Gornja zona-smjer y



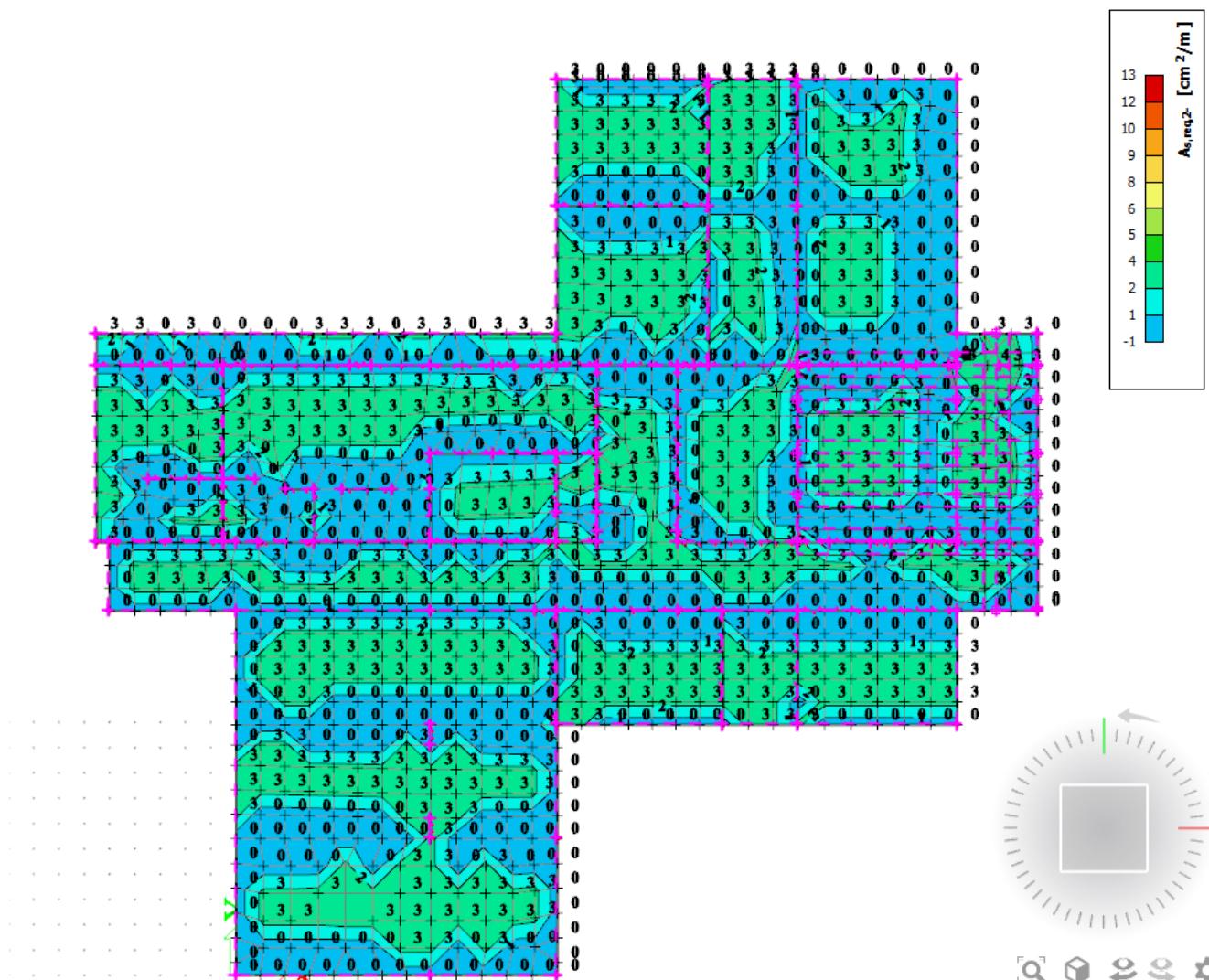


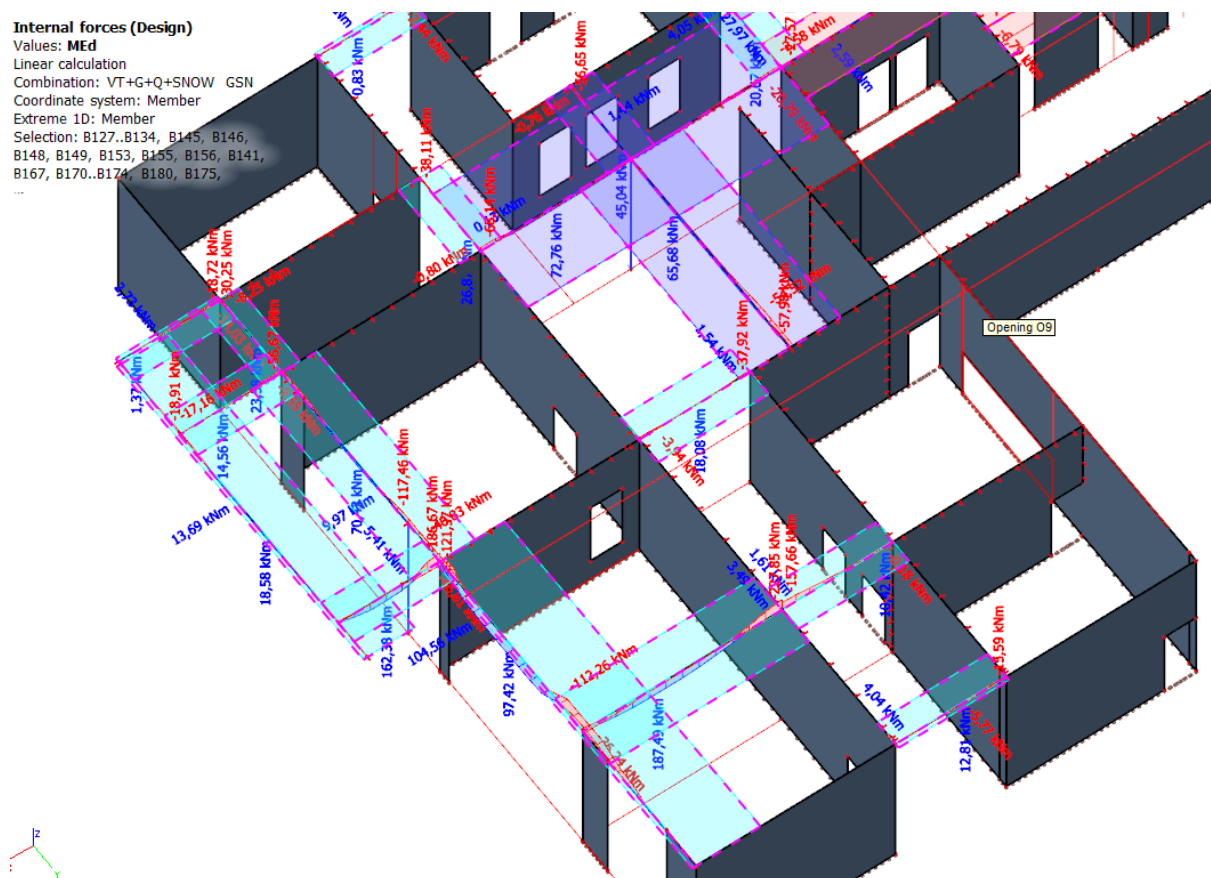
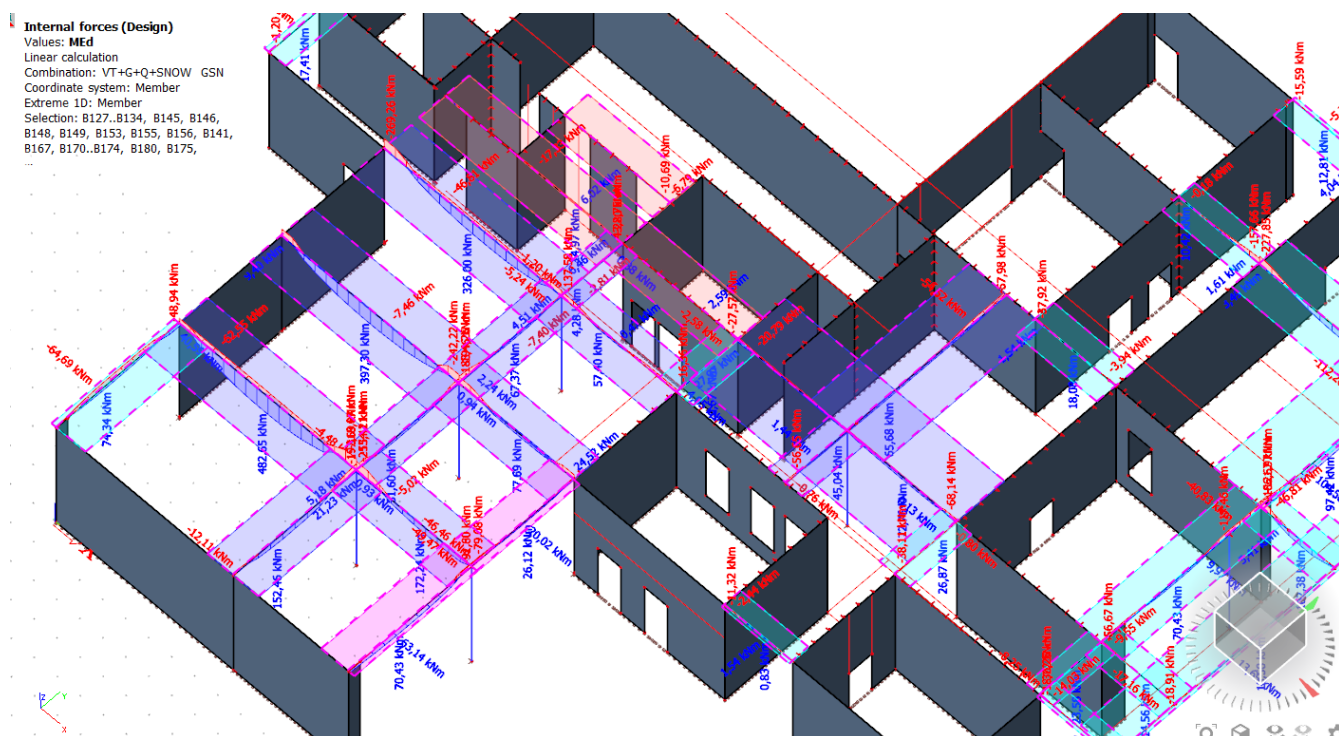
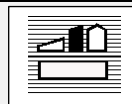
Donja zona-smjer x





Donja zona-smjer y

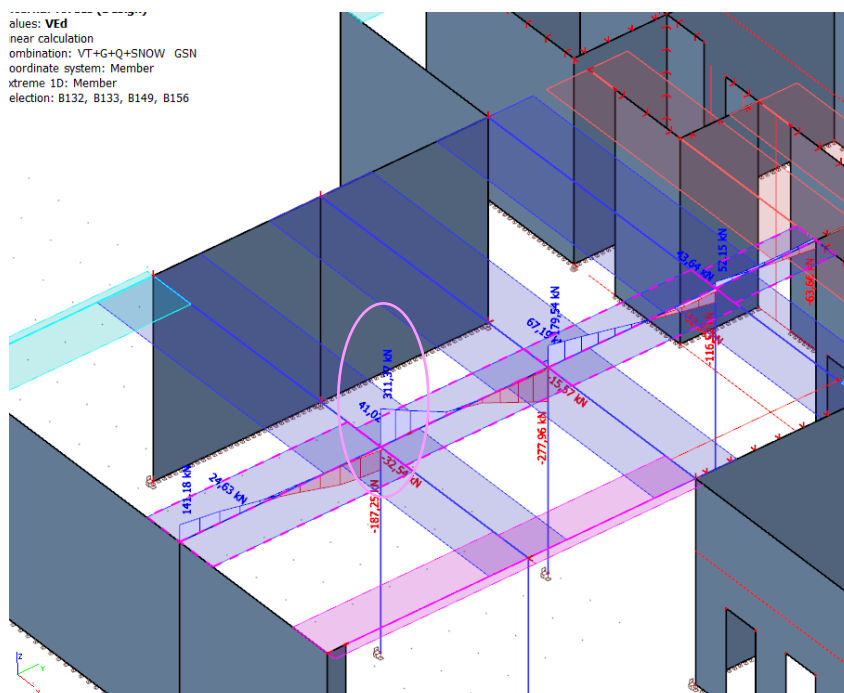




My



Proračun vilica na maksimalnu poprečnu silu u AB gredi 40/65cm



$$V_{Ed} = 311,0 \text{ kN}$$

-vilica $\Phi 10 / m=2/$

$$S_w = \frac{2 \times 0,8 \times 0,9 \times 59,0 \times 43,48}{311,0} = 11,87 \text{ cm}$$

$$S_{w \max} = \frac{0,8 \times 2}{0,00113 \times 40,0 \times 1} = 30,76 \text{ cm}$$

Vilice odabrano: $\Phi 10/7,5/15 \text{ cm}$, dvorezne vilice

C30/37

B500B

$h_{ploča} = 20,0 \text{ cm}$

$b/h = 40/65 \text{ cm}$

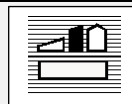
$b/h = 40/95 \text{ cm}$

$b/h = 40/60 \text{ cm}$

$b/h = 25/60 \text{ cm}$

$b/h = 52/60 \text{ cm}$

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



Potrebna armatura u gredama

Overall Design (ULS)

Values: $A_{s,req}$

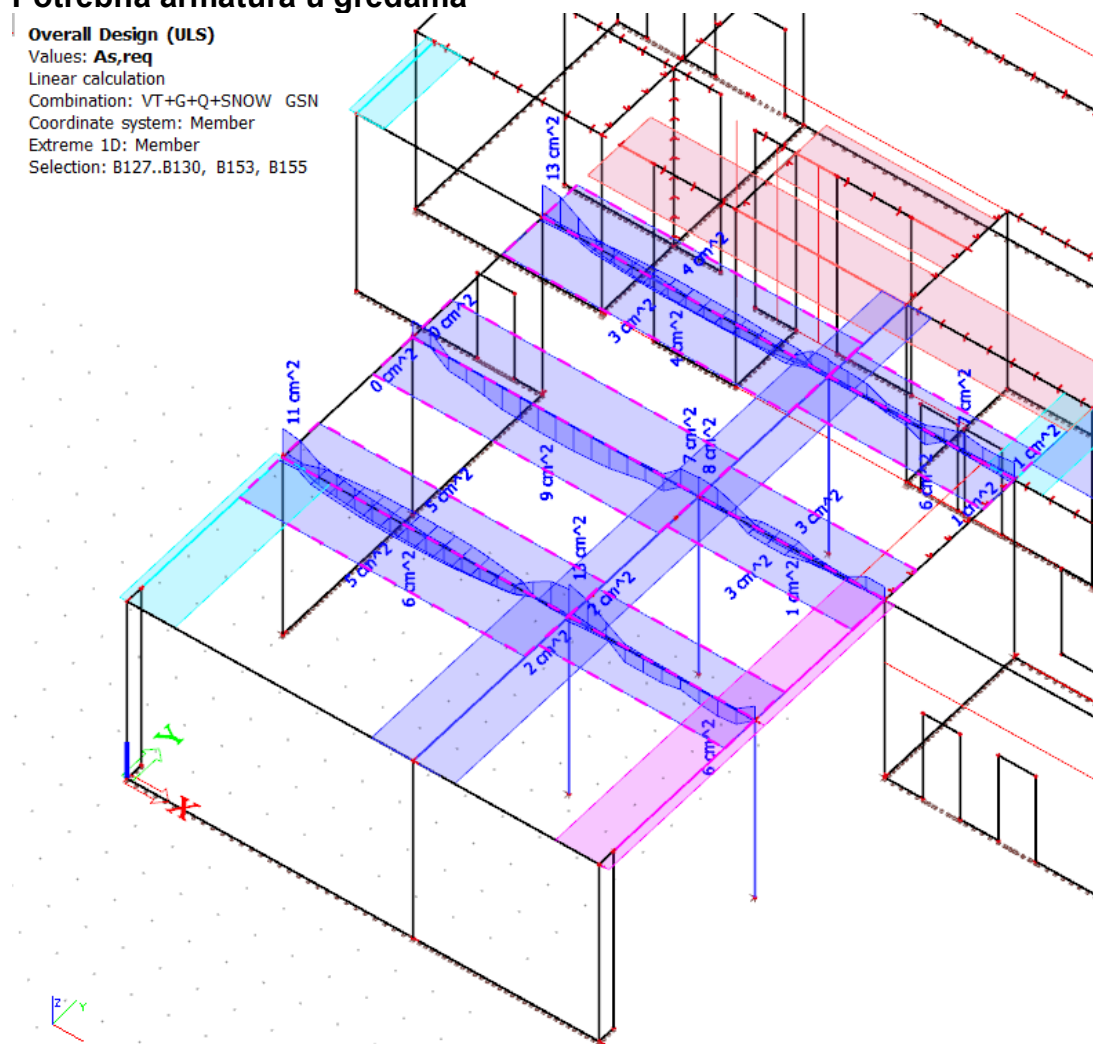
Linear calculation

Combination: VT+G+Q+SNOW GSN

Coordinate system: Member

Extreme 1D: Member

Selection: B127..B130, B153, B155



all Design (ULS)

s: **As_{req}**

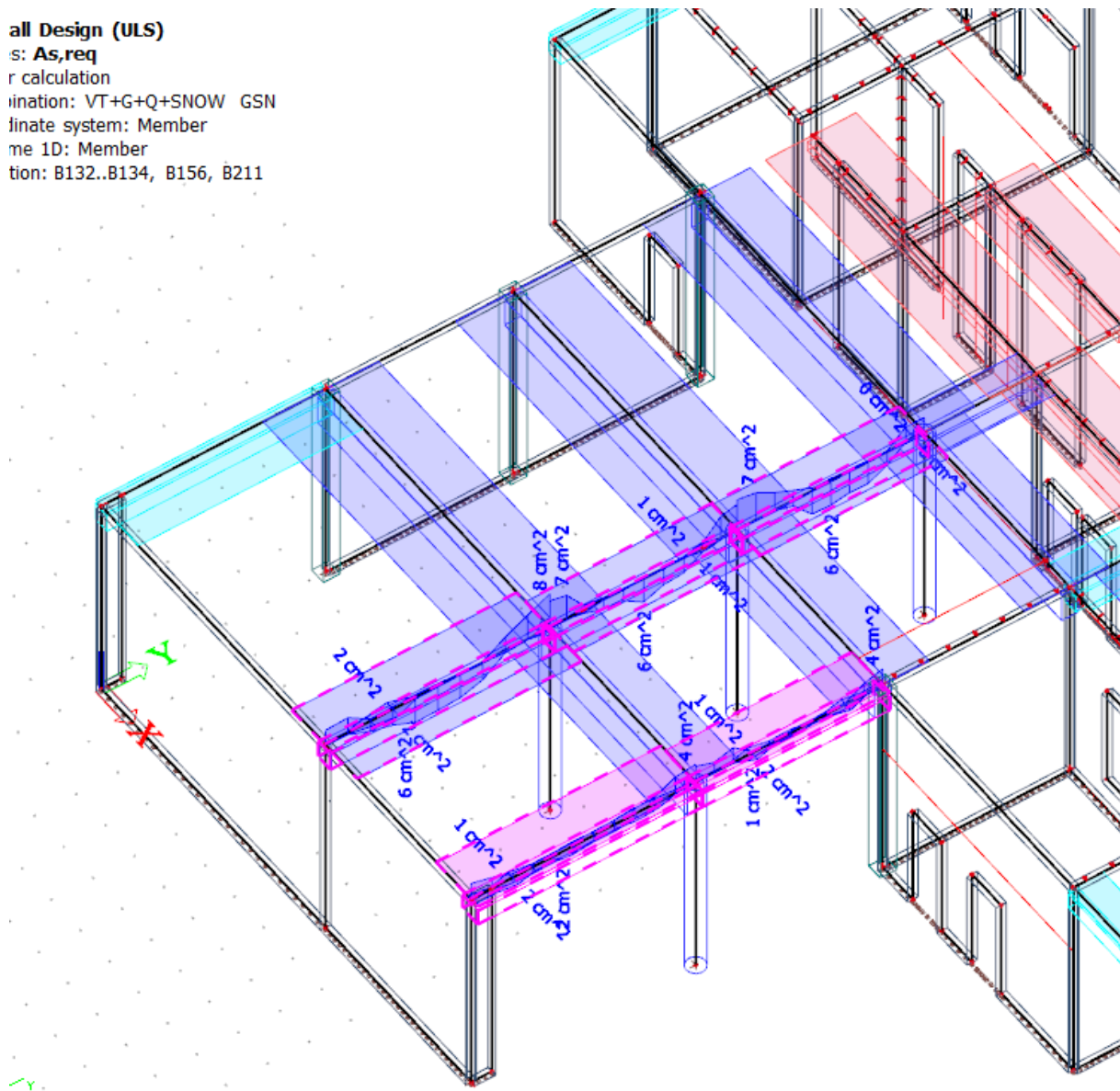
r calculation

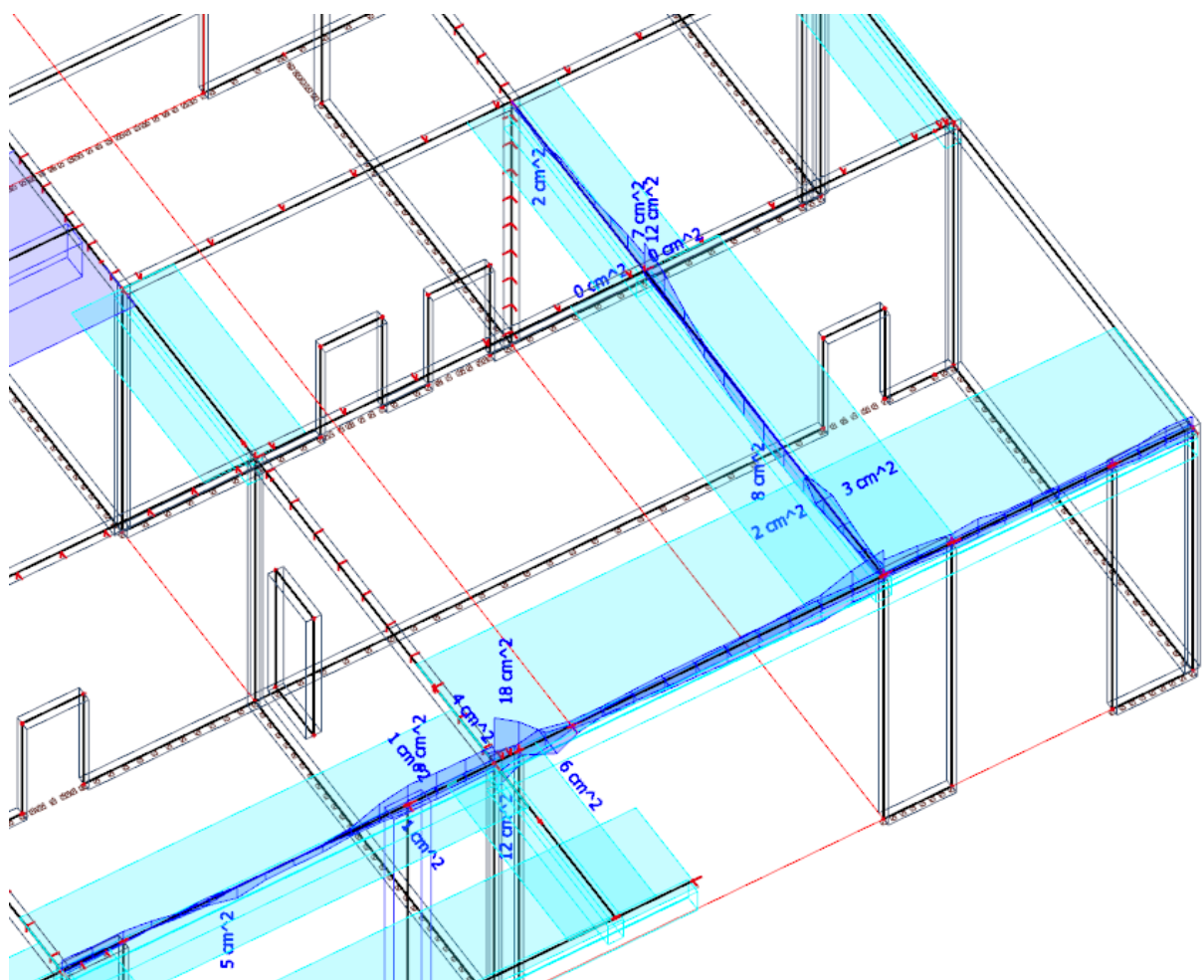
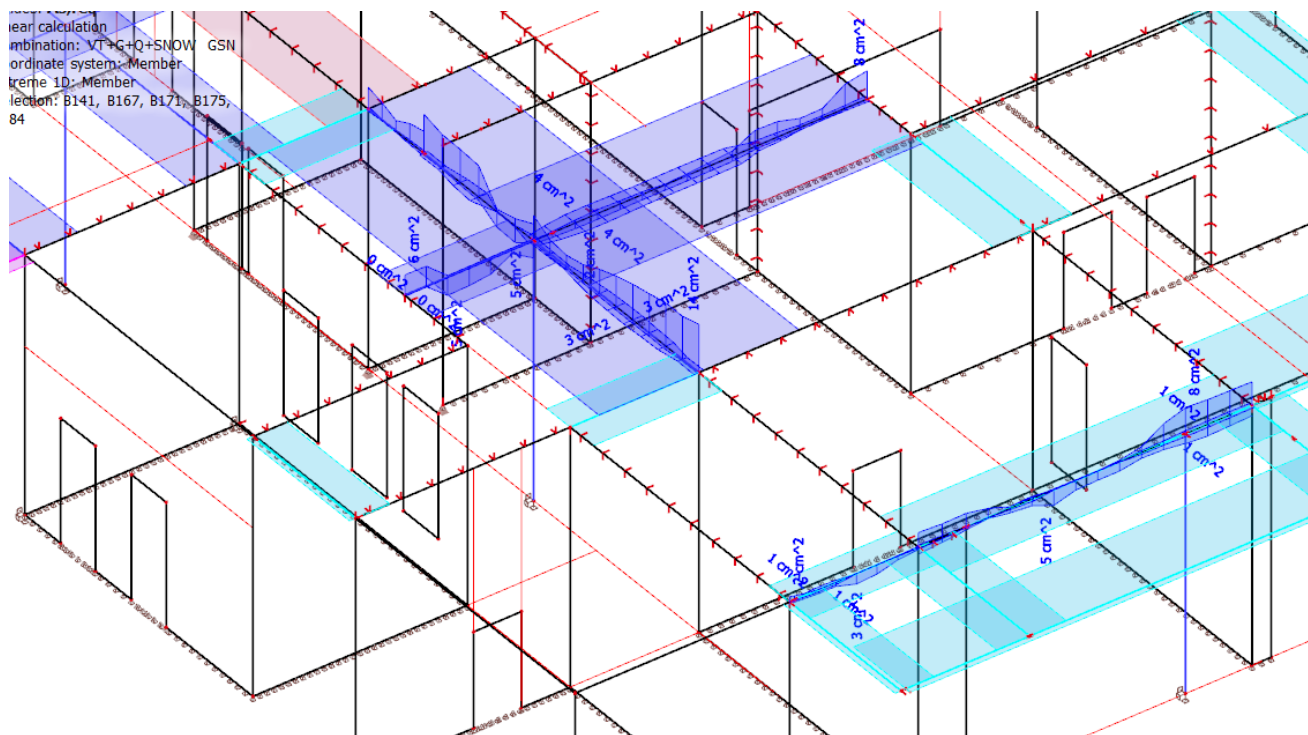
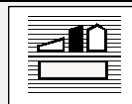
ination: VT+G+Q+SNOW GSN

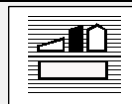
ordinate system: Member

me 1D: Member

tion: B132..B134, B156, B211

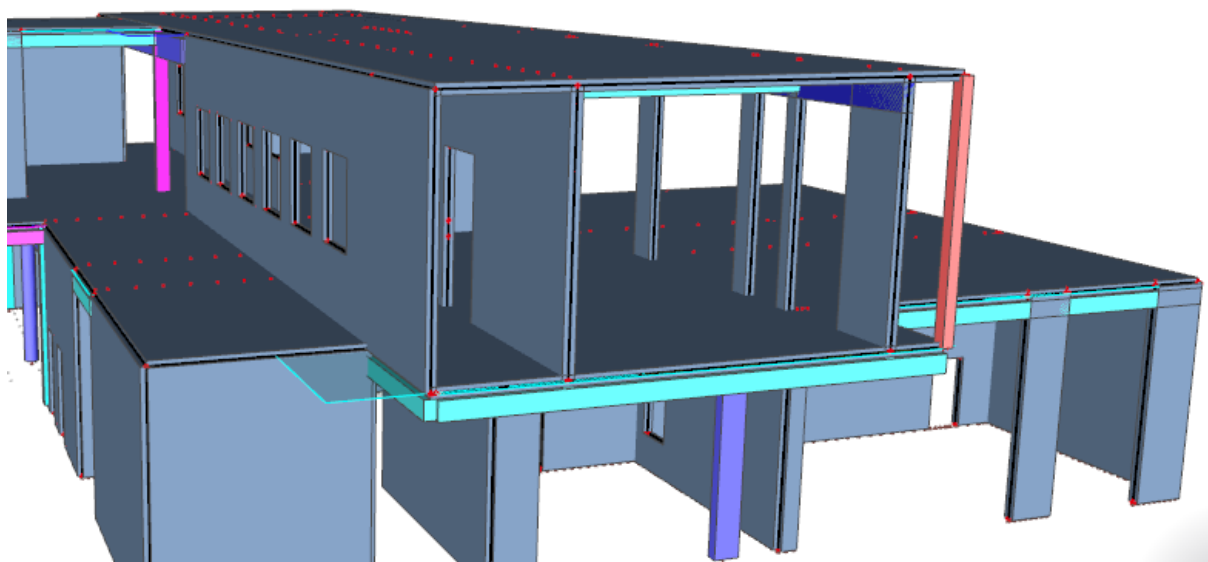
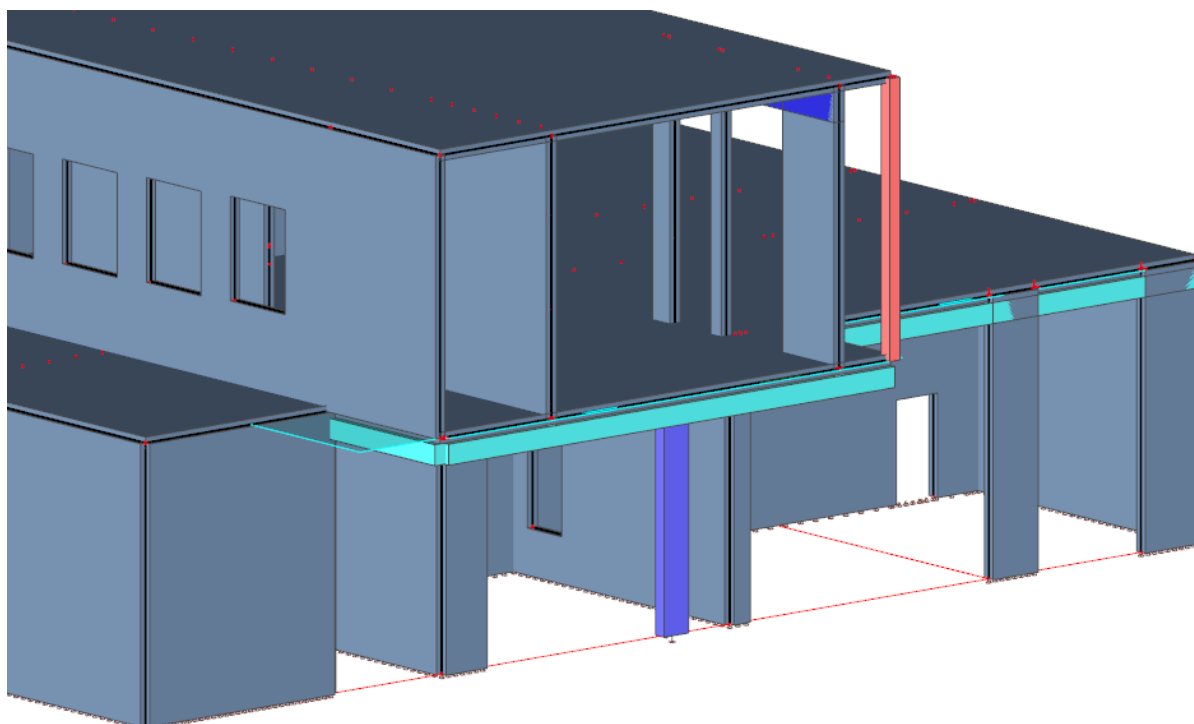


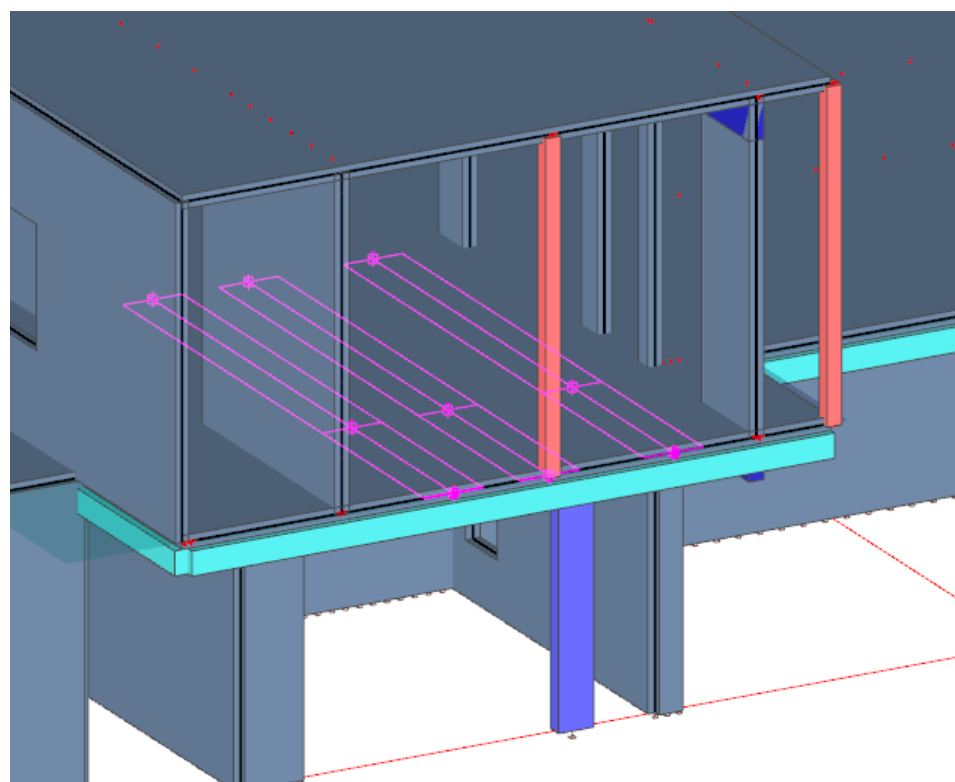
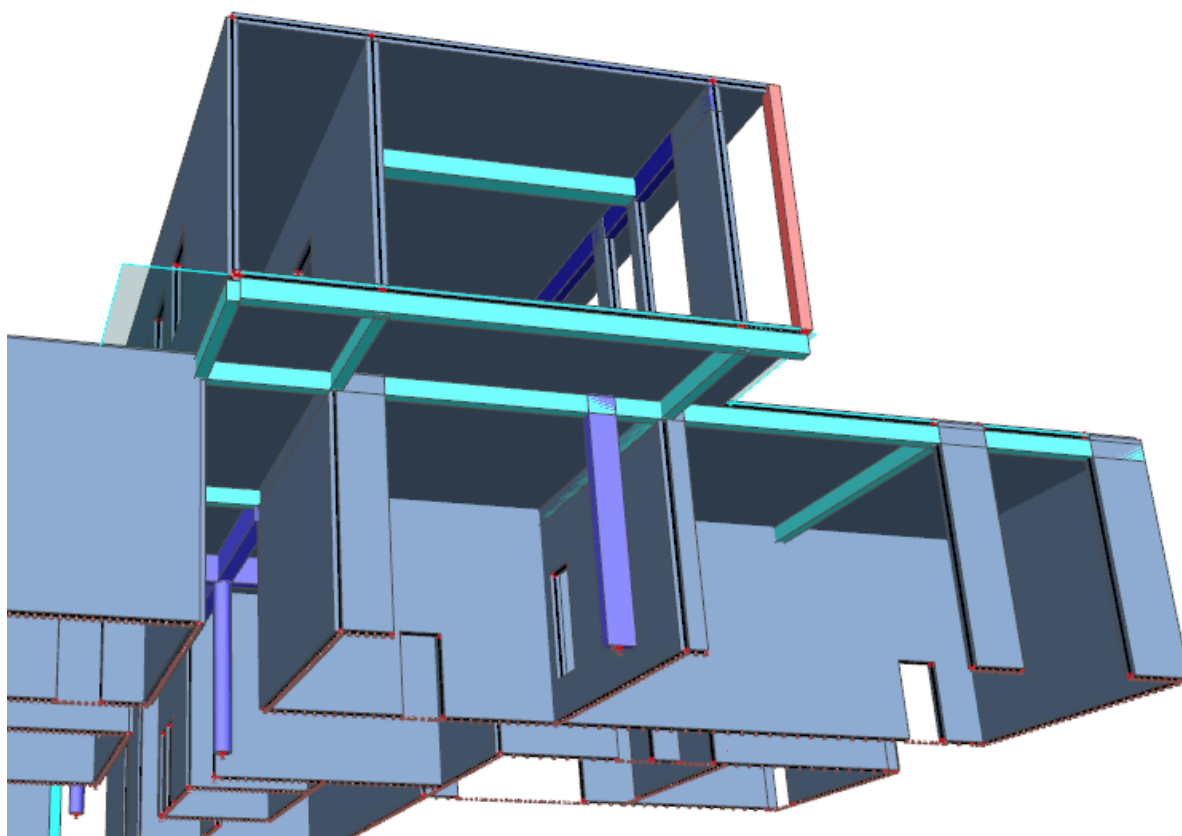
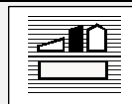


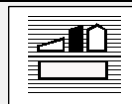


Analiza konzolne ploče i konzolnih greda

3D

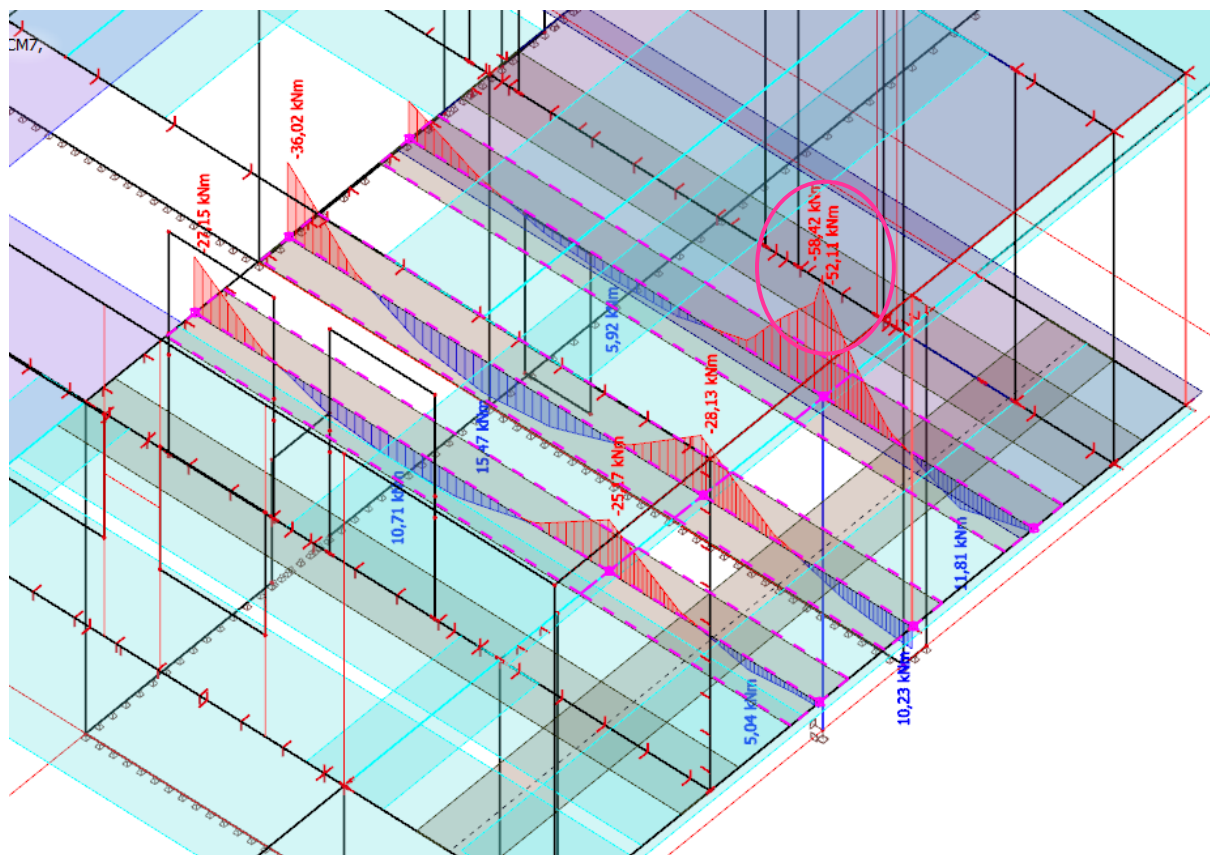






Dijagrami unutarnjih sila u presjecima ploče

GSN



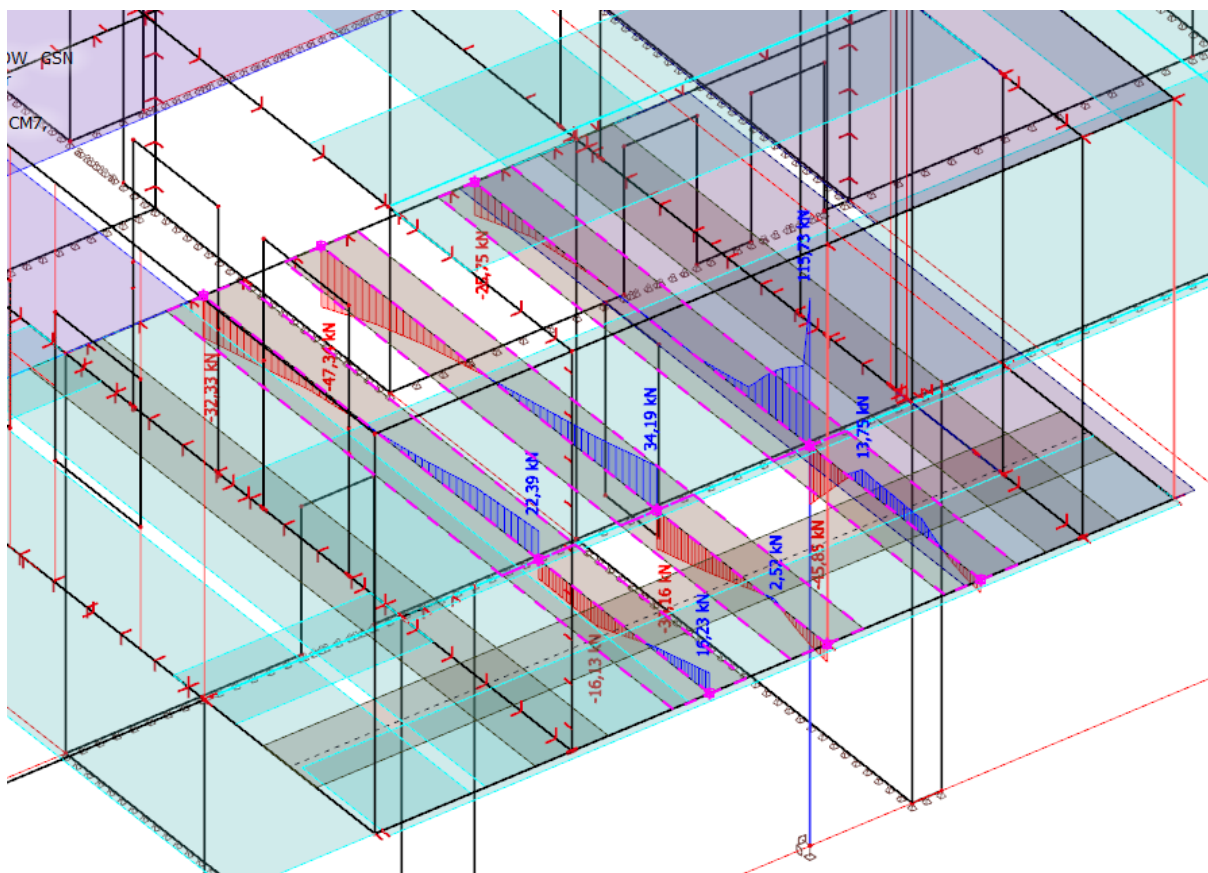
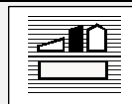
M

Odabrana armatura na konzolnom dijelu i u polju:

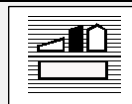
Gornja zona: $\phi 12/10=11,3\text{cm}^2$

Donja zona: Q335

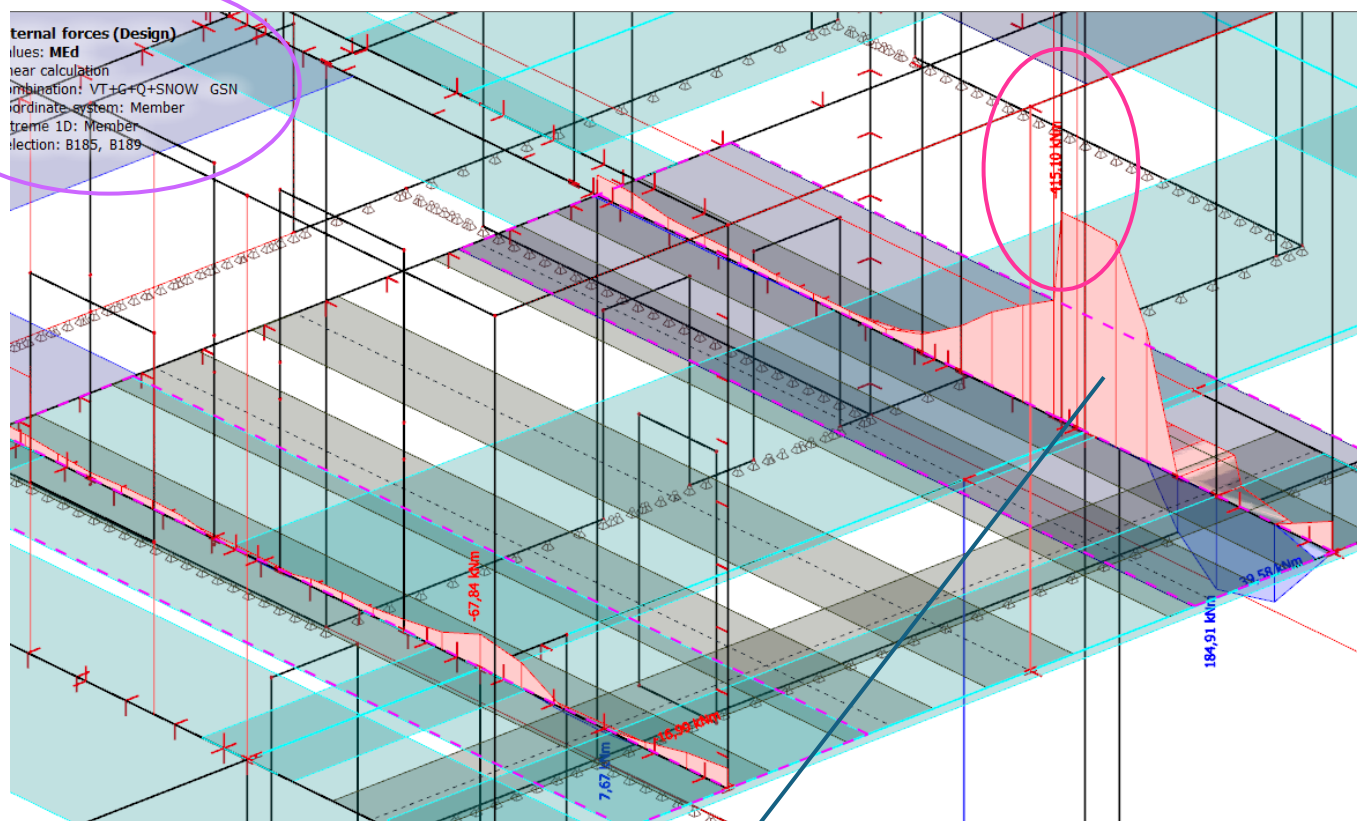
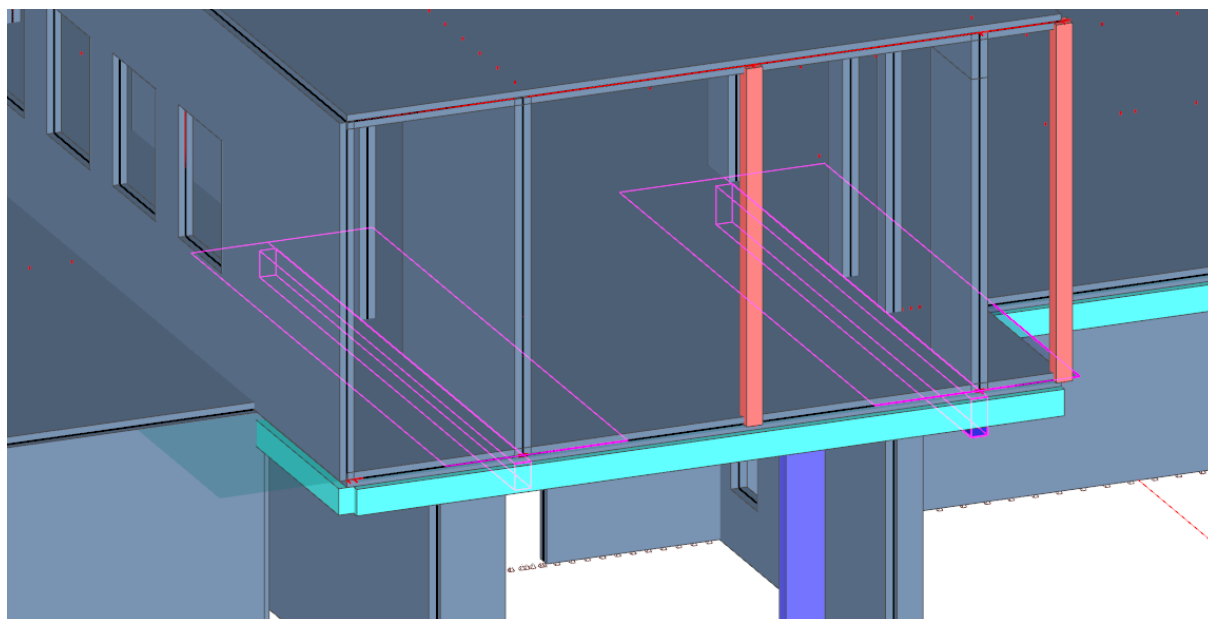
C30/37
B500B
 $h_{\text{ploča}}=20,0\text{cm}$



V



Dijagrami unutarnjih sila u AB gredama



Potrebna armatura:

$$A_s = 41500,0 / (0,9 \times 43,48 \times 63,0) = 16,8 \text{ cm}^2$$

Odabrana armatura:

-gornja zona: $4\phi 20 + 4\phi 16 = 20,6 \text{ cm}^2$

-donja zona: $8\phi 16 = 16,0 \text{ cm}^2$

-bočne stranice: $\phi 12/10$

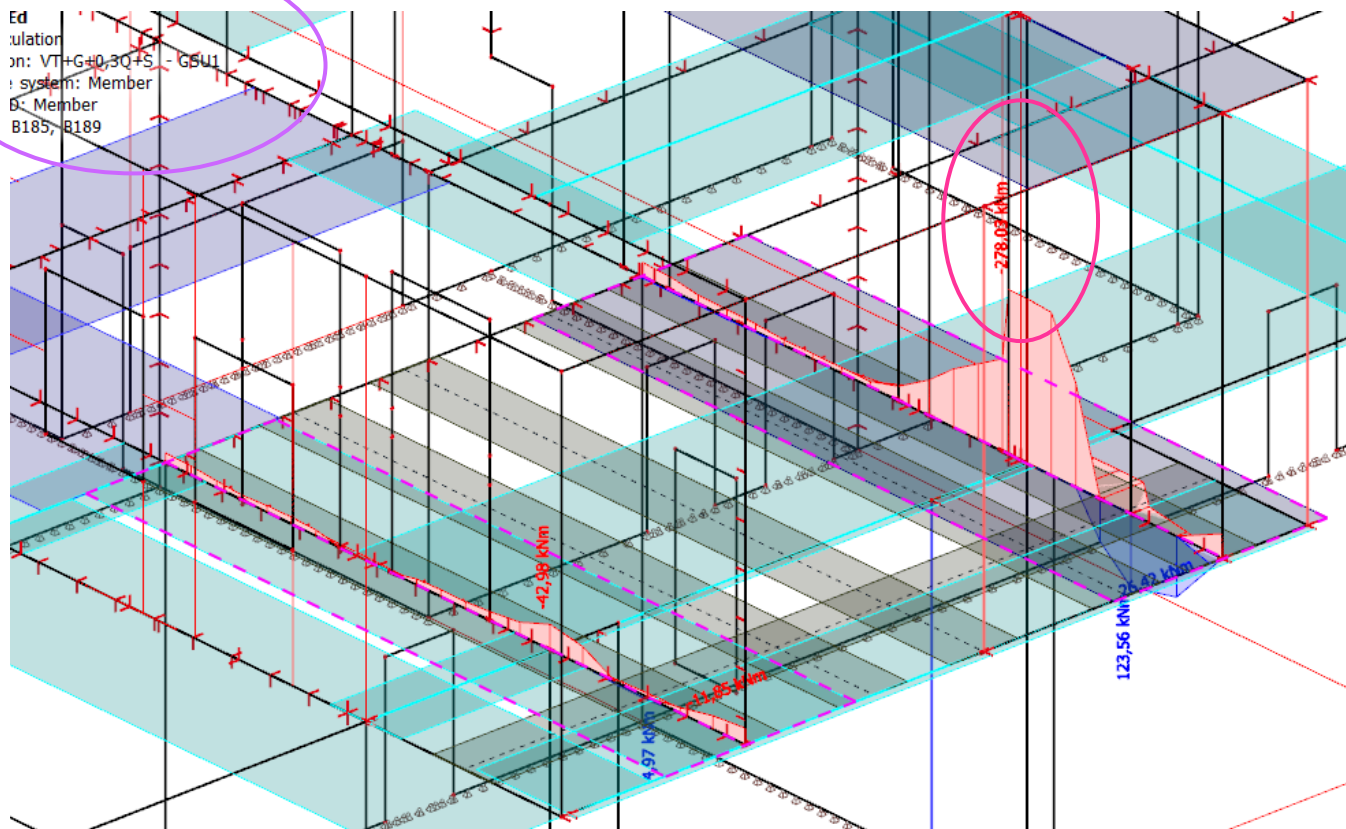
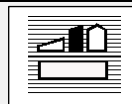
M

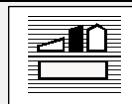
b/h=25/70cm

C30/37

B500B

$h_{ploča} = 20,0 \text{ cm}$

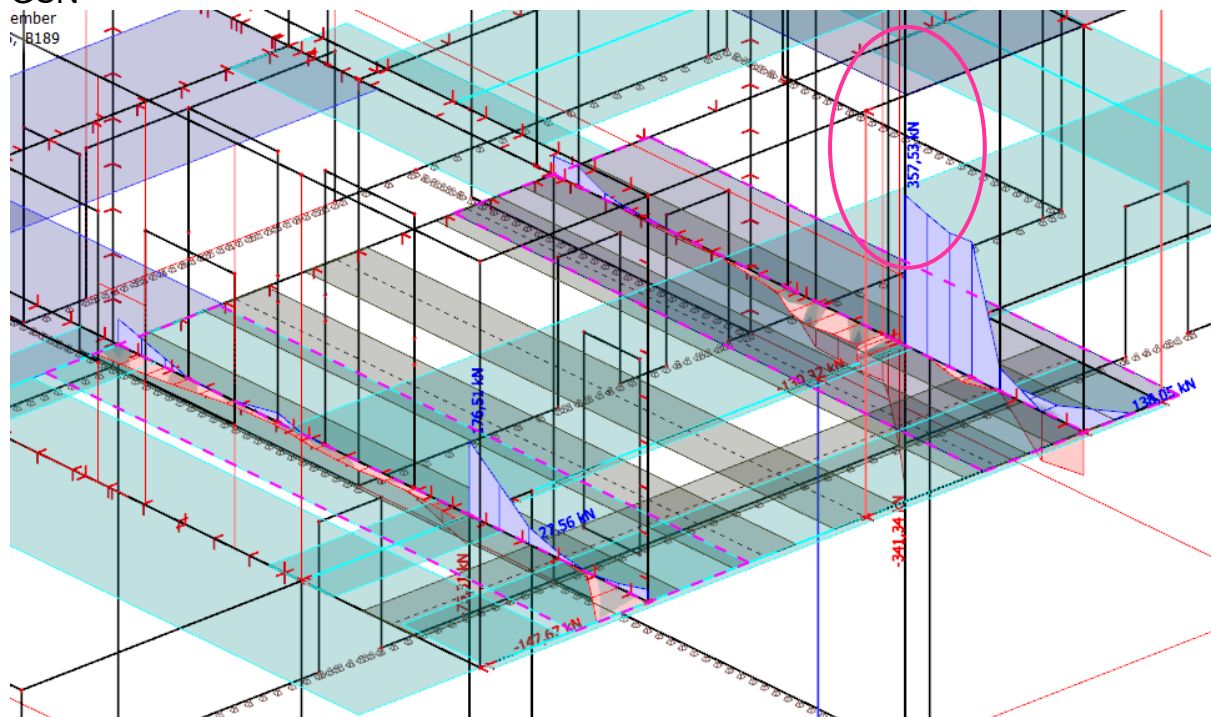




Proračun vilica

GSN

ember
7/8189



V

$$V_{ed}=358,0\text{kN}$$

-vilica $\Phi 10$ /m=2/

$$S_w = \frac{2 \times 0,8 \times 0,9 \times 63,0 \times 43,48}{358,0} = 11,80\text{cm}$$

$$S_{w \max} = \frac{0,8 \times 2}{0,00113 \times 25,0 \times 1} = 56,63,76\text{cm}$$

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

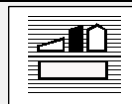
C30/37

B500B

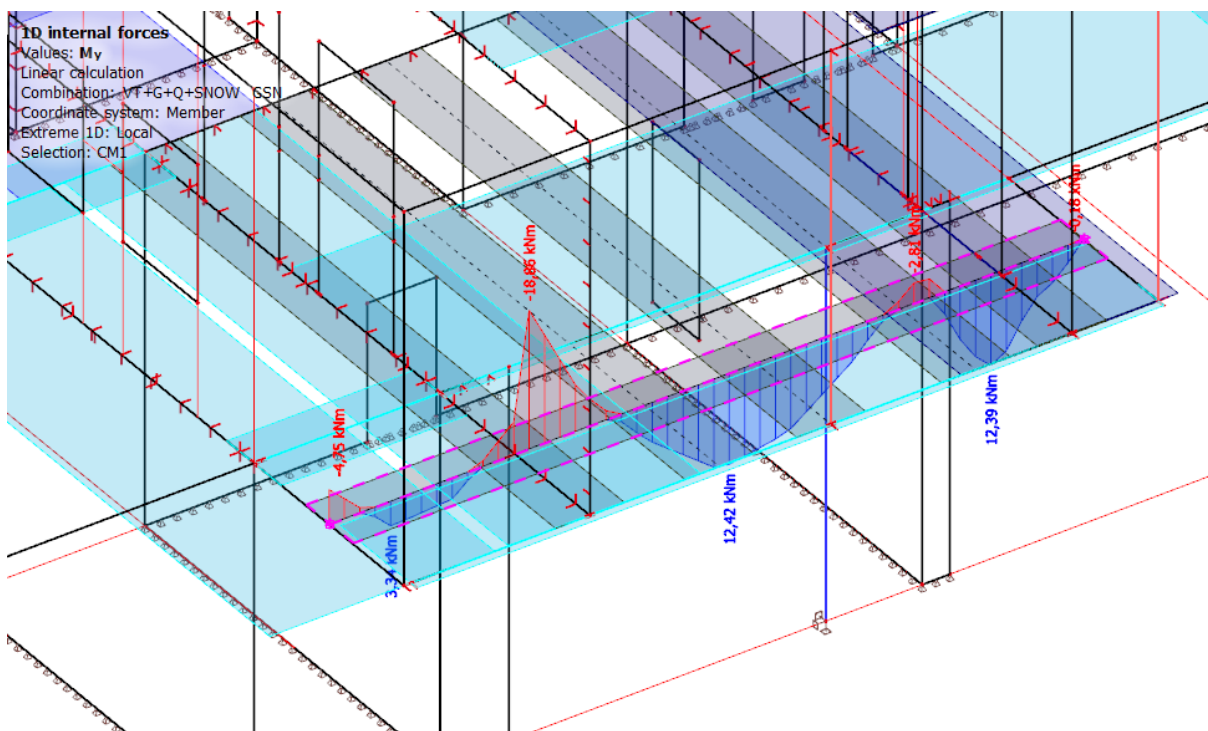
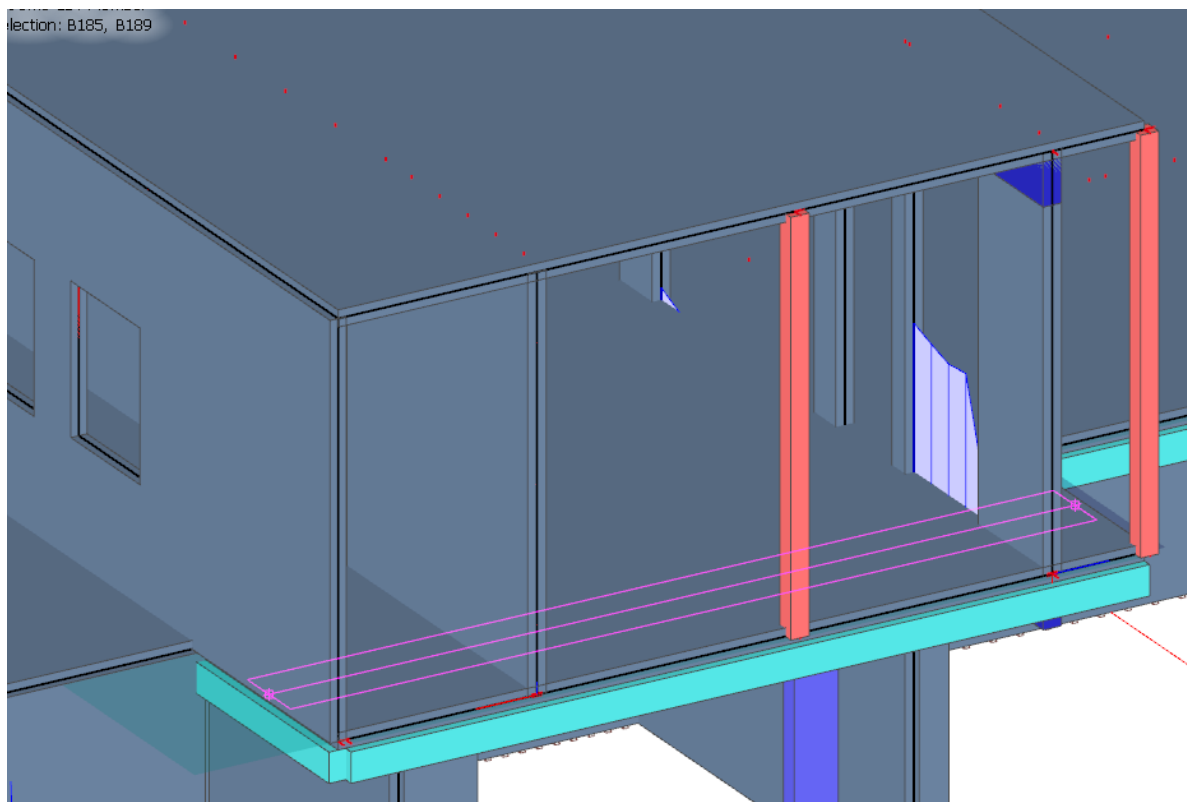
$h_{ploča}=20,0\text{cm}$

b/h=25/70cm

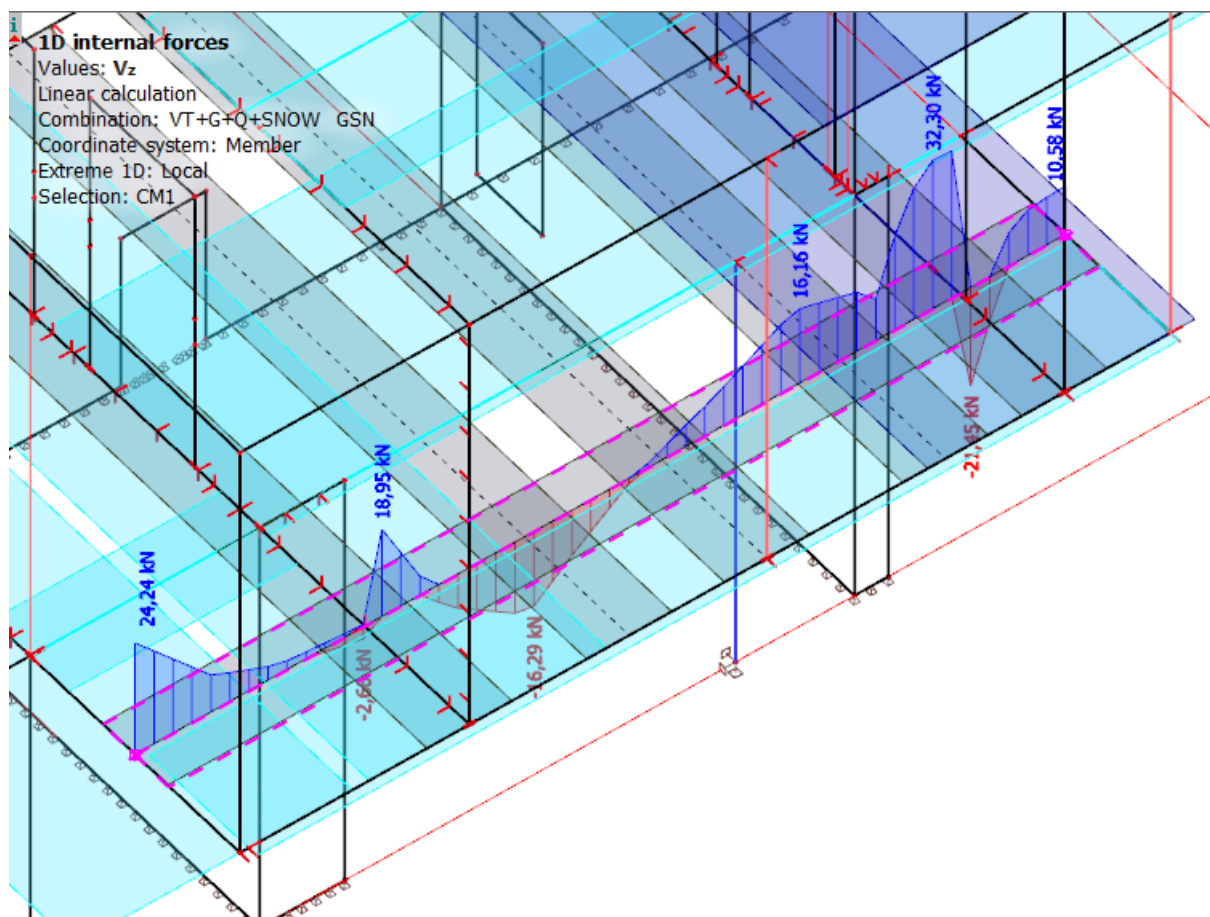
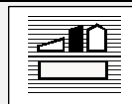
$f_{yd}=43,48\text{kN/cm}^2$



Presjek u ploči



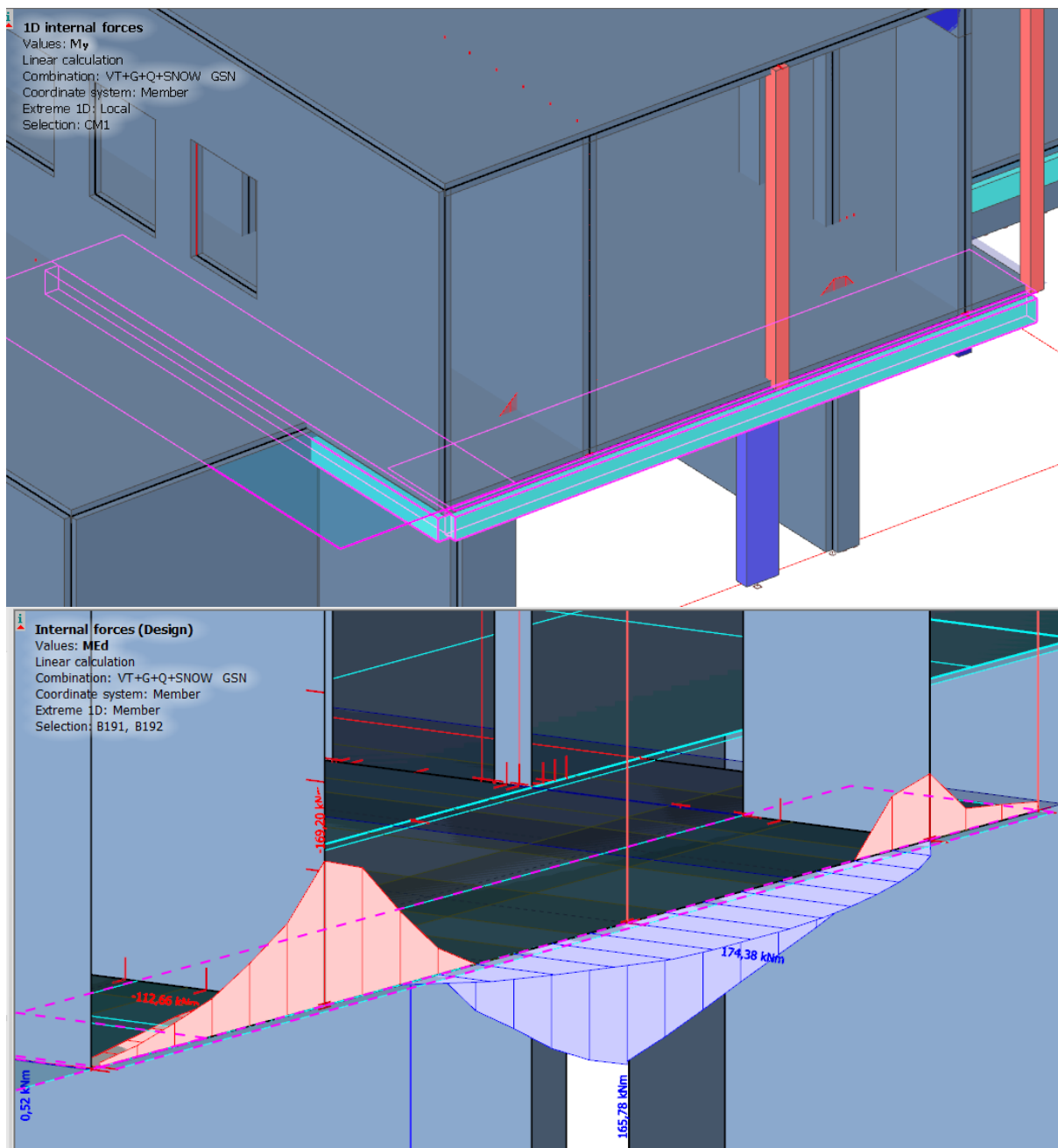
M



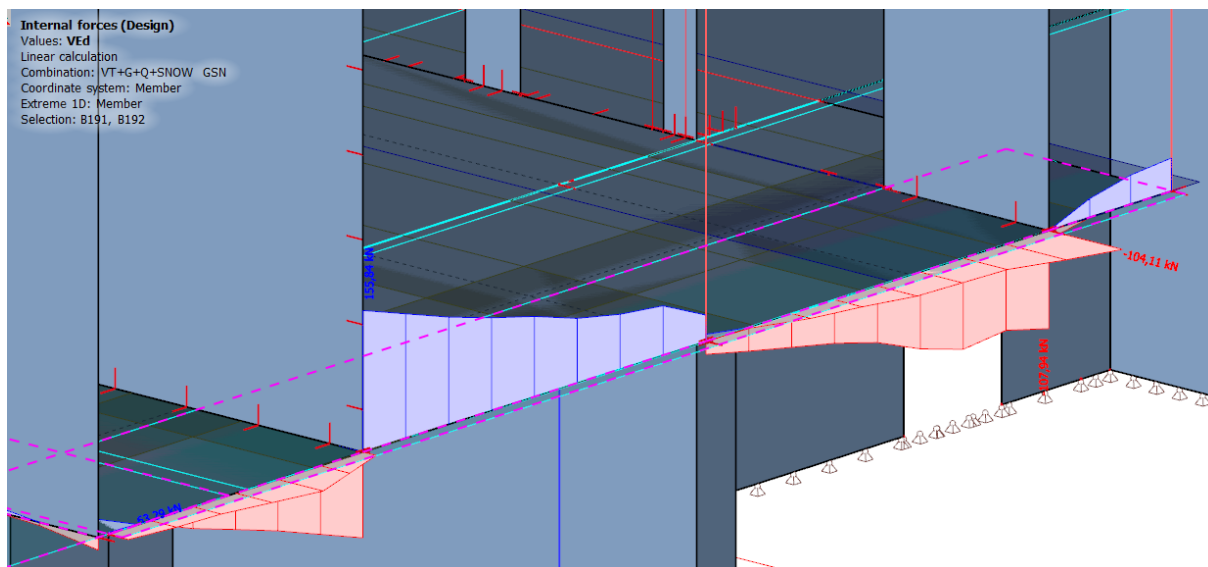
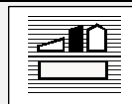
V



Vanjska rubna AB greda



M



V

$$V_{ed}=156,0\text{kN}$$

-vilica $\Phi 10$ /m=2/

$$S_w = \frac{2 \times 0,8 \times 0,9 \times 54,0 \times 43,48}{156,0} = 21,67\text{cm}$$

$$S_{w \max} = \frac{0,8 \times 2}{0,00113 \times 25,0 \times 1} = 56,63\text{cm}$$

Vilice odabrano: $\Phi 10/15\text{cm}$, dvorezne vilice

$\Phi 10/10\text{cm}$, dvorezne vilice-nad ležajem

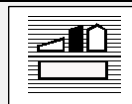
C30/37

B500B

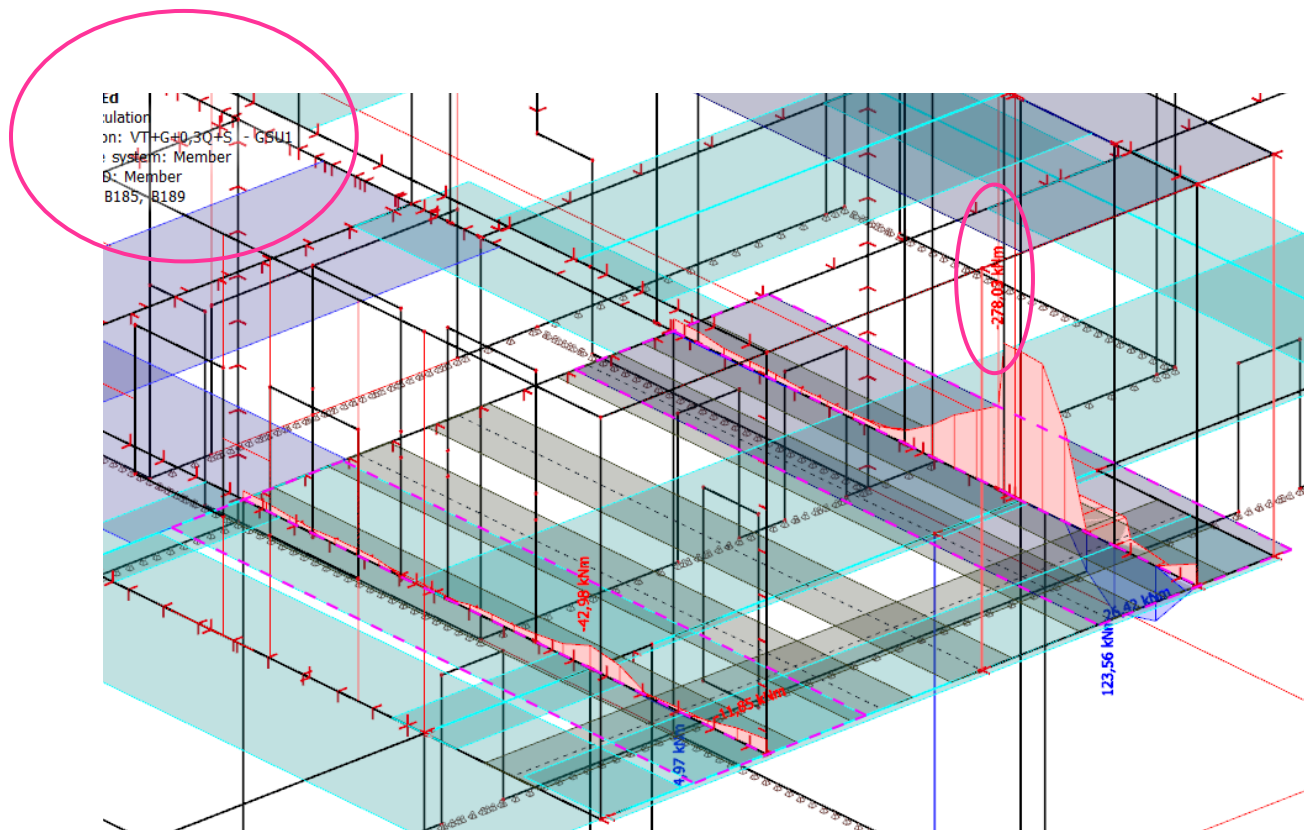
$h_{ploča}=20,0\text{cm}$

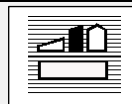
$b/h=25/60\text{cm}$

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

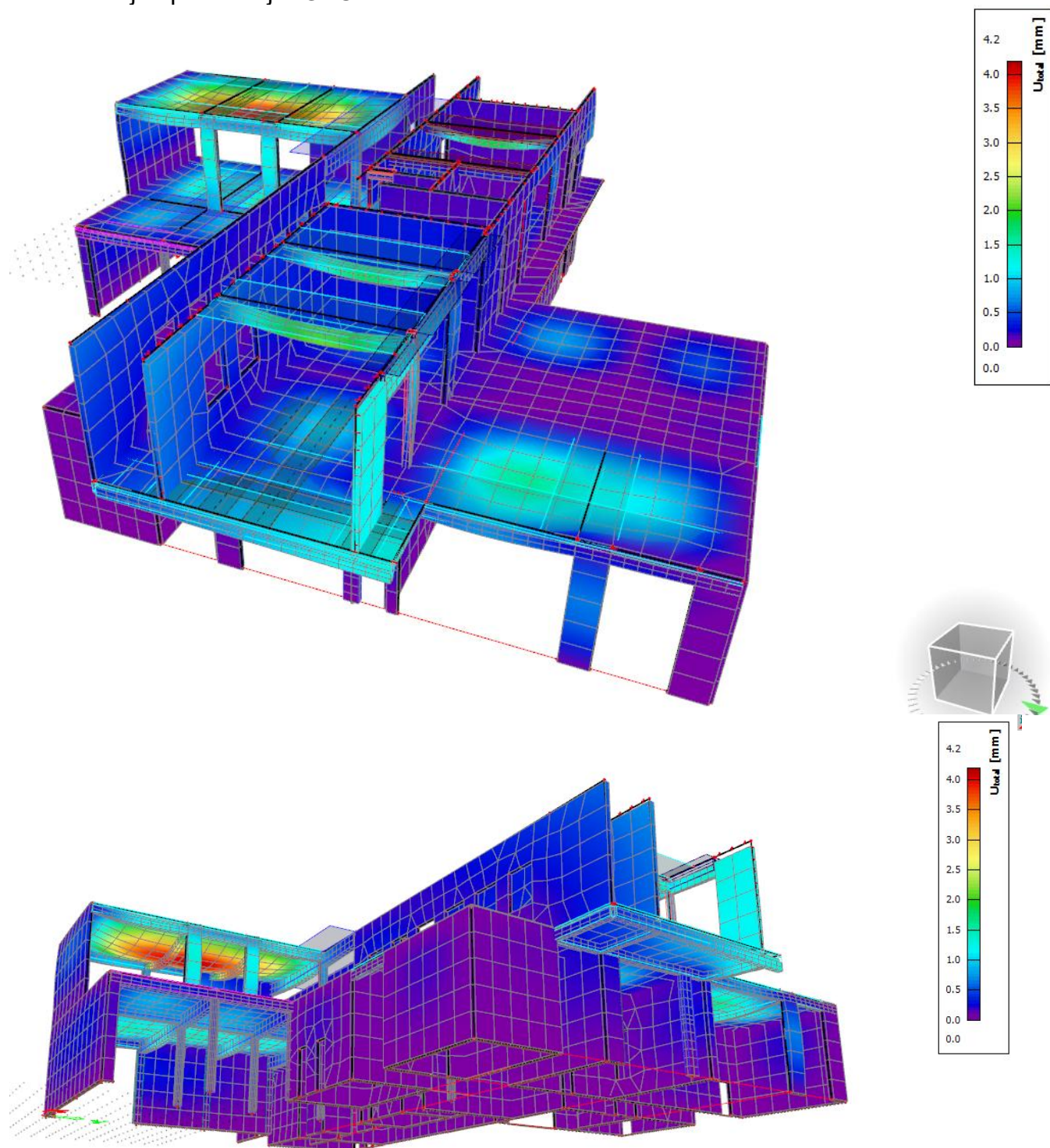


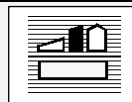
Kontrola dugotrajnog progiba





-kombinacija opterećenja: GSU



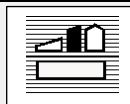


bw=	25	cm	As1	16	cm2	As2	12	cm2											
beff=	25	cm	alfa,e	21,42		d2	4	cm2											
h=	70	cm	d	63	cm														
hf=	20	cm																	
y0g=	35	cm	61250	0	1750	0													
y0d	35	cm																	
ro1	0,009142857																		
AI	0,184649143		0,176256	0,047619															
BI	0,34272		0,19584	0,75															
CI	0,184649143		0,081633	0															
DI	0,34272		0,285714	0															
kx1	0,509897181																		
ylg	35,69280267	cm																	
ylid	34,30719733	cm																	
ro2	0,01015873																		
AII	0,227961905		0,2176	0,047619															
BII	0,3808		0,2176	0,75															
kxII	0,394398329		-0,3808	0,600932															
ylIg	24,84709474	cm																	
I0	714583,3333	cm4	8,333333	85750	0	0	0	25	625										
								25,6928	660,1201										
I1	1205179,293	cm4		85850,79												20,42	11930,93	12053,2	
I2	733206,8617	cm4	8,333333	15340,05	1455,644	434,6014													
Ec,eff	933,8	kN/cm2																	
Msd	278	kNm																	
1/r1	2,47024E-05																		
z	54,71763509	cm																	
os	31,75393083																		
Es1	0,001587697																		
1/rII	4,1614E-05																		
Mcr	6533,333333	fctm		0,32	C35/45														
osr	7,462554489																		
B1	1																		
B2	0,5																		
ksi	0,972384682		0,235012	1-ksi=	0,027615														
1/rm	4,1147E-05																		
Ecs8	0,00058																		
S1	310,1439466		27,3072	31,6928															
S2	527,0581053		38,15291	20,84709															
1/rcsI	3,19712E-06	1/cm																	
1/rcsII	8,93058E-06																		
1/rcsm	8,77224E-06																		
1/rtot	4,99193E-05																		
Ma,sd	0	kNm																	
Mb,sd	0	kNm																	
beta	0																		
k	0,104166667	1-0,1B=	1																
L=	600	cm																	
vtot	1,871972415	cm																	

Konzolnu konstrukciju potrebno je držati poduprtom u oplati u=-2,0cm, sve dok krovna ploča ne postigne klasu betona 30/37.



5.0 SEIZMIKA - PROSTORNI ŠTAPNI MODEL



-HORIZONTALNO SEIZMIČKO OPTEREĆENJE

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

→ očitano: $a_g=0,14g$ Čepin

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

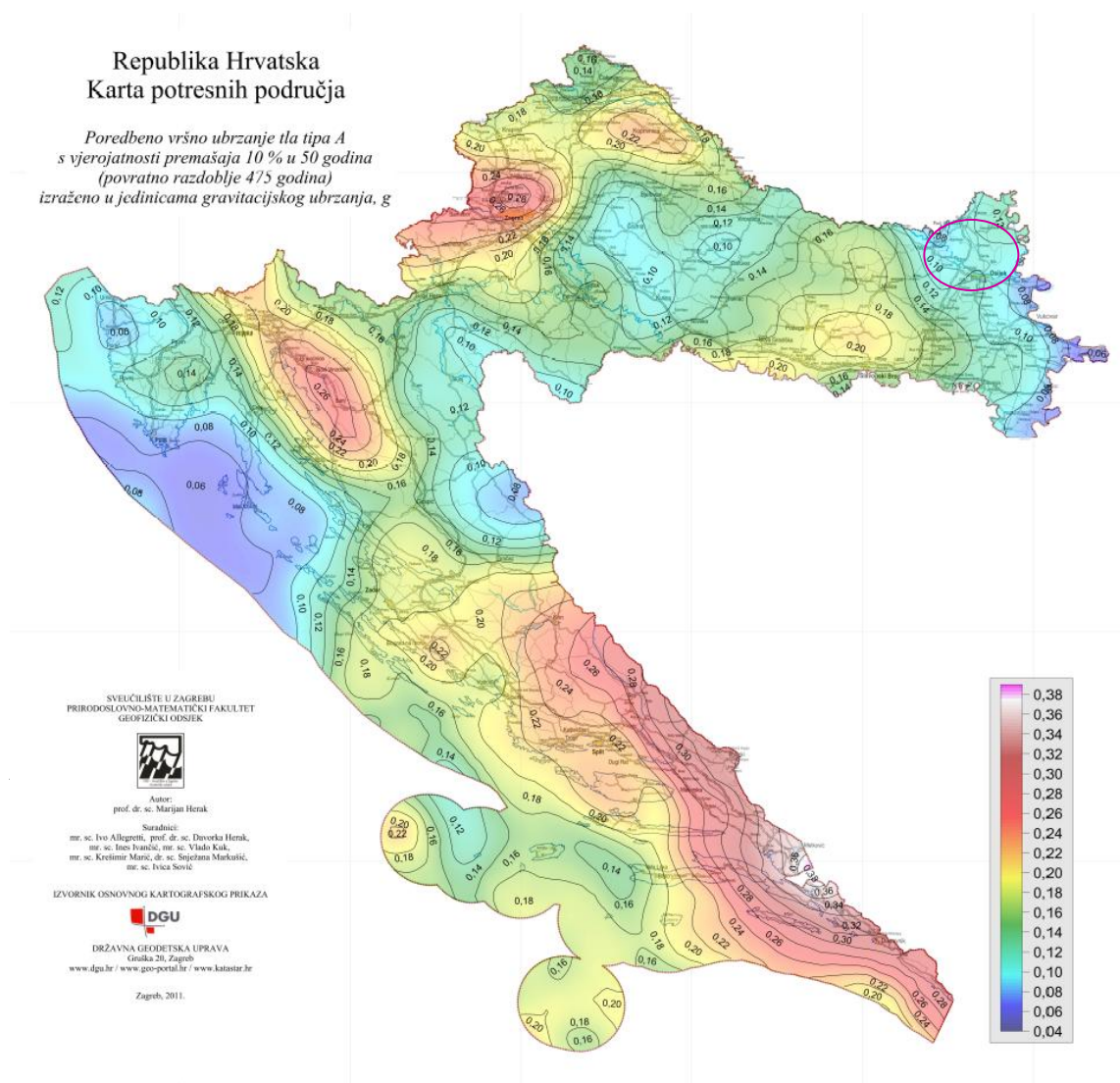
-koeficijent važnosti zgrade-škola 1,2

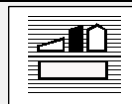
-faktor ponašanja za srednju duktilnost DC «M»:

-za dvojni sustav i sistem povezanih zidova (dvorana)

-sistem povezanih zidova (školska zgrada)

$$q = q_0 \times k_w = 3,0 \times 1,0 = 3,0$$

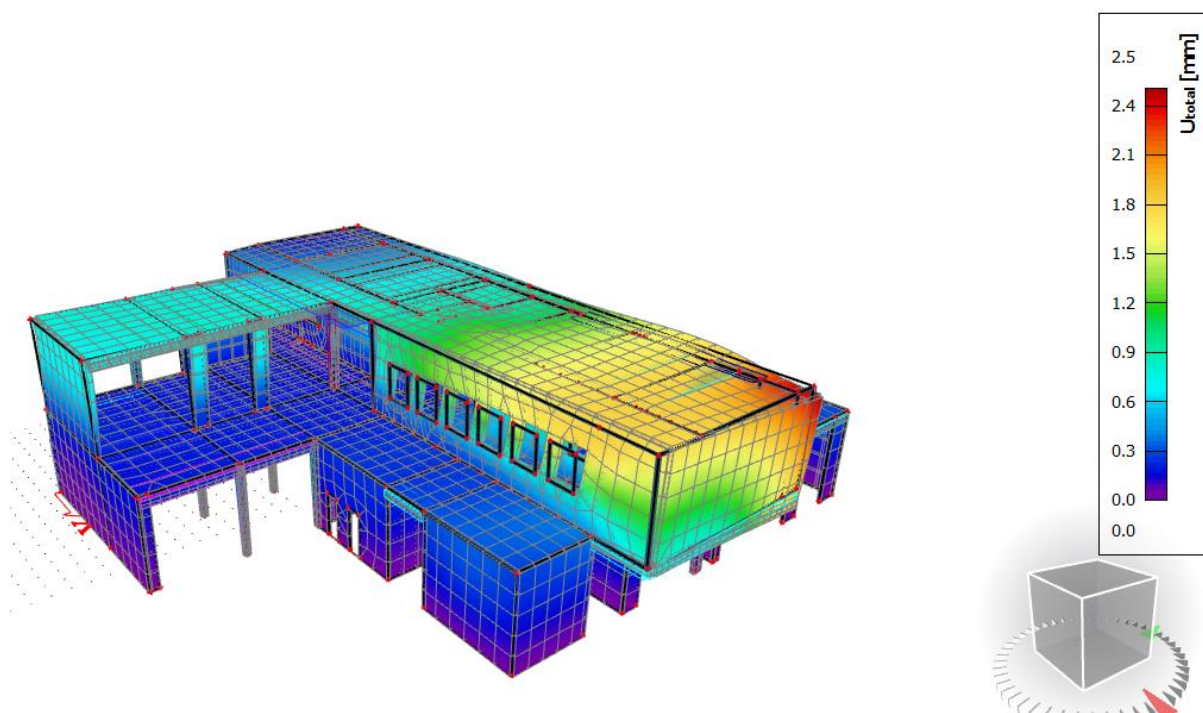


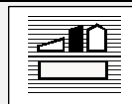


5.1. Deformacija i pomaci

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	12,88	80,91	6546,83	0,08
2	14,78	92,84	8619,81	0,07
3	16,15	101,49	10300,70	0,06
4	19,97	125,48	15745,62	0,05
5	20,61	129,52	16774,57	0,05
6	21,13	132,78	17631,20	0,05
7	21,19	133,11	17717,29	0,05

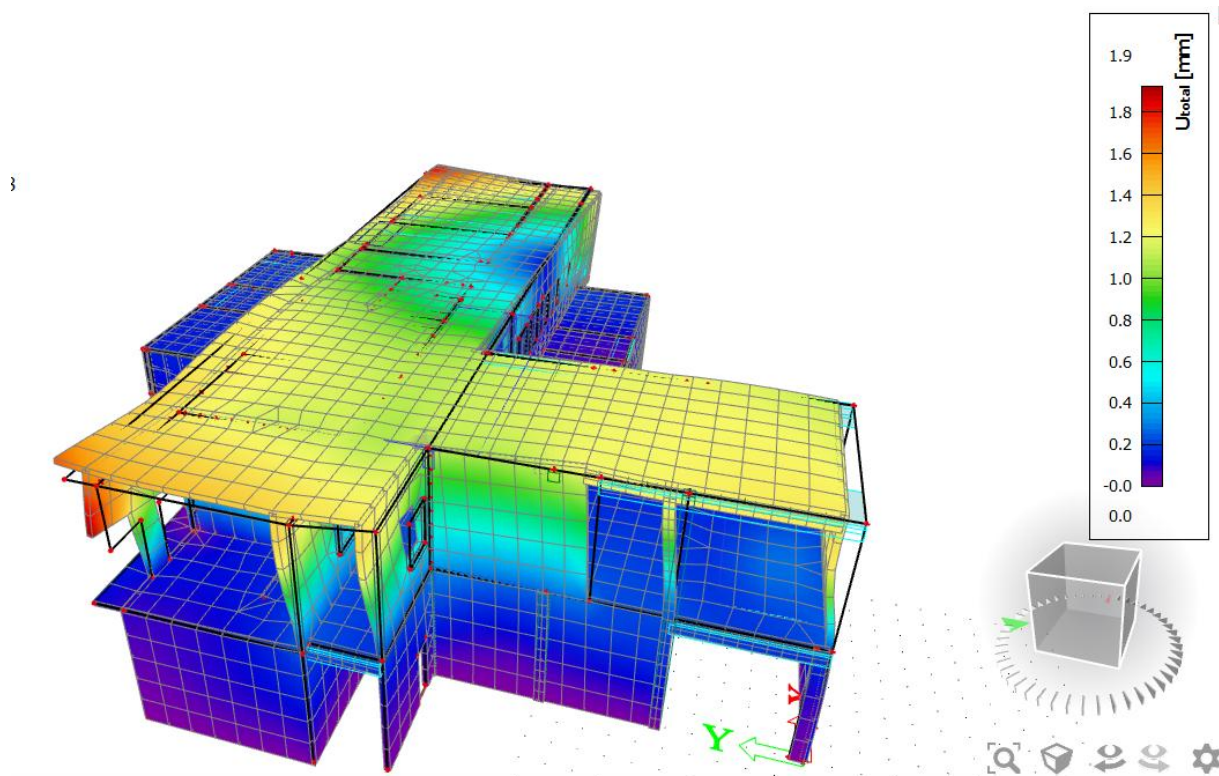
1. Ton
 $t_1=0,08s$





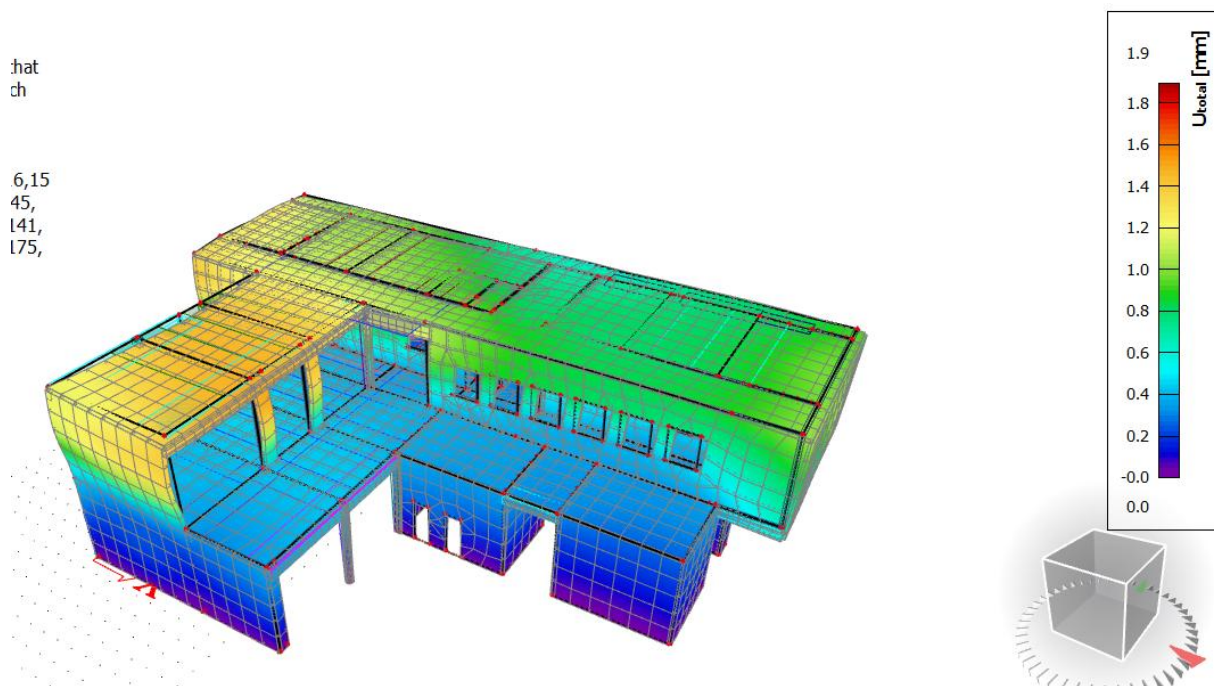
2. Ton

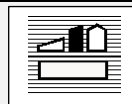
$t_2=0,07s$



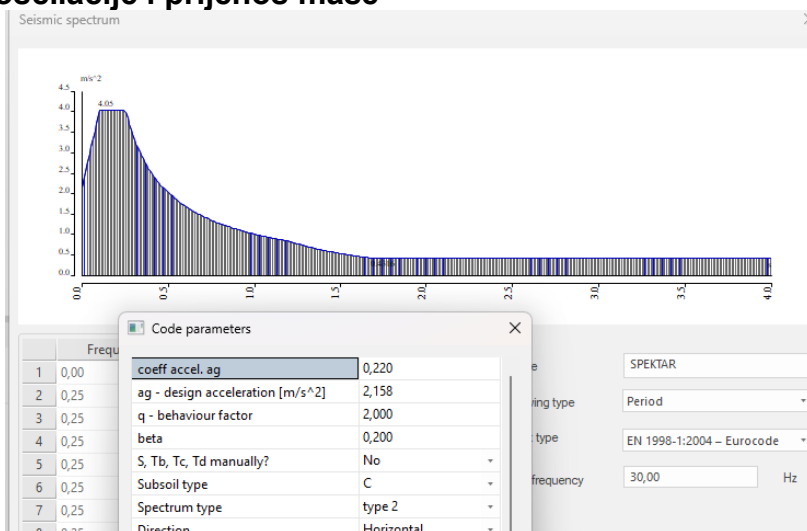
3. Ton

$t_3=0,06s$





5.2. Periodi, oscilacije i prijenos mase



Calculation protocol

Solution of Free vibration

Number of 2D elements	3325
Number of 1D elements	307
Number of mesh nodes	3382
Number of equations	20292
Combination of mass groups	MC1 CM1-VT+G+0,3Q+1,0SNOW
Modification group	None
Number of frequencies	100
Method	Lanczos
Bending theory	Mindlin
Type of analysis model	Standard
Start of calculation	25.09.2025 12:48
End of calculation	25.09.2025 12:48

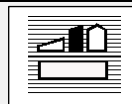
Sum of masses

	Mass type	X [kg]	Y [kg]	Z [kg]
1	Moving mass	2582757,6	2582757,6	0,0
1	Total mass	2672558,5	2672558,5	0,0

Relative modal masses

Mode	mega [rad/s]	Period [s]	Freq. [Hz]	W _{x1} /W _{xtot}	W _{y1} /W _{ytot}	W _{z1} /W _{ztot}	W _{x1_R} /W _{xtot_R}	W _{y1_R} /W _{ytot_R}	W _{z1_R} /W _{ztot_R}
1	80,9149	0,08	12,88	0,0174	0,3785	0,0000	0,2743	0,0105	0,1291
2	92,8457	0,07	14,78	0,1444	0,0515	0,0000	0,0811	0,1055	0,2302
3	101,495	0,06	16,15	0,4489	0,0794	0,0000	0,0759	0,2144	0,1129
4	125,485	0,05	19,97	0,0081	0,0041	0,0000	0,0002	0,0027	0,0353
5	129,521	0,05	20,61	0,0000	0,0062	0,0000	0,0094	0,0001	0,0015
91	307,393	0,02	46,60	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0016	0,0000
92	308,585	0,02	49,11	0,0000	0,0006	0,0000	0,0010	0,0016	0,0006
93	309,681	0,02	49,29	0,0010	0,0008	0,0000	0,0001	0,0002	0,0011
94	312,385	0,02	49,72	0,0012	0,0029	0,0000	0,0021	0,0021	0,0012
95	316,766	0,02	50,41	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0009	0,0002
96	319,718	0,02	50,88	0,0004	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0024
97	321,259	0,02	51,13	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0007	0,0005
98	322,747	0,02	51,37	0,0001	0,0012	0,0000	0,0012	0,0002	0,0009
99	324,563	0,02	51,66	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000
100	330,378	0,02	52,58	0,8867	0,8896	0,0000	0,0001	0,0058	0,0062

Prijenos mase 88%.



5.3. Potresne sile

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

Dynamic load case 5 : 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	12,88	0,05	1	0,09	1,641	0,492	0,000	0,13	176,96	825,32	-7540,19	-1577,15
2	14,78	0,05	1	0,18	1,607	0,482	0,000	0,13	706,69	421,87	-4375,95	-6464,24
3	16,15	0,05	1	0,31	1,587	0,476	0,000	0,14	1607,46	-676,14	6439,06	-13897,17
4	19,97	0,05	1	0,01	1,547	0,464	0,000	-0,02	39,26	27,85	-200,37	-326,21
5	20,61	0,05	1	0,00	1,542	0,463	0,000	0,00	0,55	8,88	-24,47	-0,97
6	21,13	0,05	1	0,00	1,538	0,461	0,000	0,00	-0,76	12,40	-39,04	7,95
93	49,29	0,05	1	0,00	1,488	0,446	0,000	0,00	2,95	-2,63	14,04	-22,69
94	49,72	0,05	1	0,00	1,488	0,446	0,000	0,00	2,56	-3,91	15,26	-6,54
95	50,41	0,05	1	0,00	1,488	0,446	0,000	0,00	0,43	-0,11	0,87	0,69
96	50,88	0,05	1	0,00	1,488	0,446	0,000	0,00	1,30	-0,79	5,17	-9,16
97	51,13	0,05	1	0,00	1,488	0,446	0,000	0,00	0,06	0,05	-0,12	-1,72
98	51,37	0,05	1	0,00	1,488	0,446	0,000	0,00	0,90	2,89	-10,04	-2,46
99	51,66	0,05	1	0,00	1,488	0,446	0,000	0,00	0,17	-0,20	1,31	-0,61
100	52,58	0,05	1	0,00	1,488	0,446	0,000	0,00	12,16	0,28	5,16	-29,01
Level=	0,00			0,88					1791,31	1161,23	10861,74	15452,38

Potres u smjeru osi x

$F_x=1791,31\text{kN}$

$F_y=1161,23\text{kN}$

Potres u smjeru osi y

Dynamic load case 6 : 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	12,88	0,05	1	0,39	0,492	1,641	0,000	0,26	366,13	1707,59	-15600,68	-3263,13
2	14,78	0,05	1	0,11	0,482	1,607	0,000	0,10	537,60	320,93	-3328,92	-4917,54
3	16,15	0,05	1	0,01	0,476	1,587	0,000	-0,02	-221,91	93,34	-888,92	1918,51
4	19,97	0,05	1	0,01	0,464	1,547	0,000	-0,01	32,67	23,18	-166,75	-271,48
5	20,61	0,05	1	0,01	0,463	1,542	0,000	-0,01	1,54	25,02	-68,94	-2,74
6	21,13	0,05	1	0,01	0,461	1,538	0,000	-0,02	-3,15	51,05	-160,78	32,76
7	21,19	0,05	1	0,00	0,461	1,537	0,000	-0,01	-5,08	11,65	-67,91	37,67
8	21,33	0,05	1	0,00	0,461	1,536	0,000	0,00	0,47	-0,09	0,22	-1,03
92	49,11	0,05	1	0,00	0,446	1,488	0,000	0,00	-0,23	2,35	-6,12	12,98
93	49,29	0,05	1	0,00	0,446	1,488	0,000	0,00	-2,38	2,13	-11,37	18,37
94	49,72	0,05	1	0,00	0,446	1,488	0,000	0,00	-5,79	8,82	-34,44	14,76
95	50,41	0,05	1	0,00	0,446	1,488	0,000	0,00	0,02	-0,01	0,04	0,03
96	50,88	0,05	1	0,00	0,446	1,488	0,000	0,00	-0,49	0,29	-1,93	3,43
97	51,13	0,05	1	0,00	0,446	1,488	0,000	0,00	0,06	0,05	-0,11	-1,63
98	51,37	0,05	1	0,00	0,446	1,488	0,000	0,00	1,61	5,16	-17,93	-4,40
99	51,66	0,05	1	0,00	0,446	1,488	0,000	0,00	-0,23	0,27	-1,75	0,82
100	52,58	0,05	1	0,00	0,446	1,488	0,000	0,00	3,90	0,09	1,66	-9,31
Level=	0,00			0,89					713,76	1771,48	16031,43	6250,20

$F_x=713,73\text{kN}$

$F_y=1771,48\text{kN}$



5.7. DIMENZIONIRANJE AB ZIDOVA

-Minimalna vertikalna armatura zida u polju:

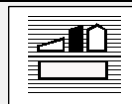
$$A_{smin} = 0,003 \times 25,0 \times 100,0 = 7,5 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

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

-Minimalna rubna armatura zida duęine L :

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

C30/37
B500B
 $b_1 = 25,0 \text{ cm}$
 $f_{cd} = 2,0 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{yd} = 3,48 \text{ kN/cm}^2$



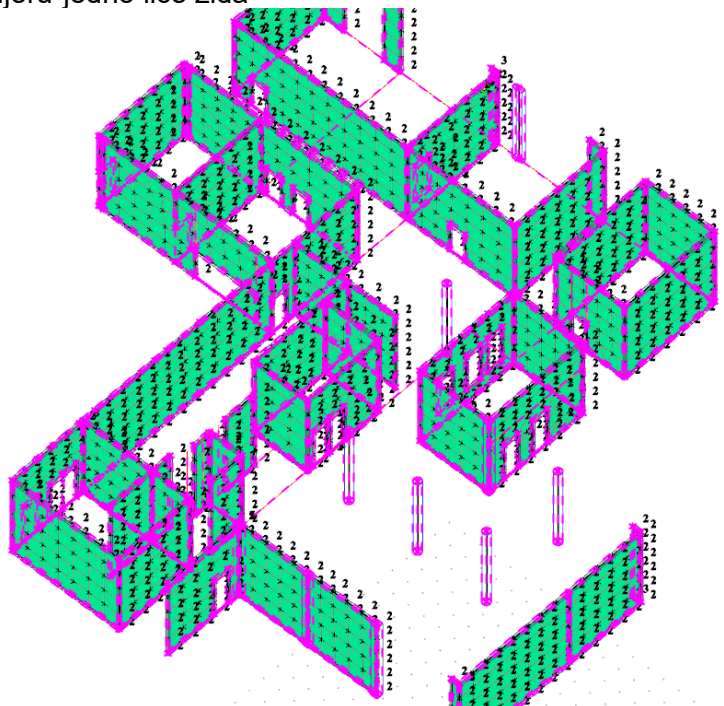
Armatura u zidovima

Zidovi prizemlja

Zidovi u poprečnom smjeru-jedno lice zida

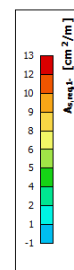
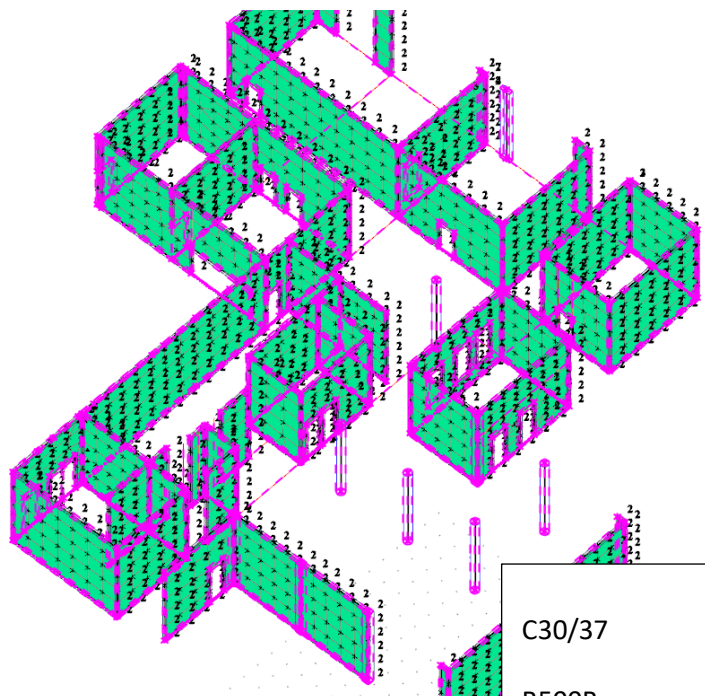
ent design (ULS+SLS)

req-
ation
: Komb SX
bal
l, S2, S4, S7, S8, S5,
6..S18, S20..S24,
6..S41, S43, S49, S51,
8, S83..S89
nodes avg. on macro.
mesh element
of internal forces parallel
are taken into account as
he effective width of the



forcement design (ULS+SLS)

S: A_s,req.1-
r calculation
ination: Komb SX
tie: Global
tion: S1, S2, S4, S7, S8, S5,
S14, S16..S18, S20..S24,
S34, S36..S41, S43, S49, S51,
S56..S58, S83..S89
ion: In nodes avg. on macro.
m: LCS mesh element
onents of internal forces parallel
he rib are taken into account as
within the effective width of the



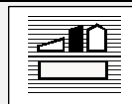
C30/37

B500B

b=25,0cm

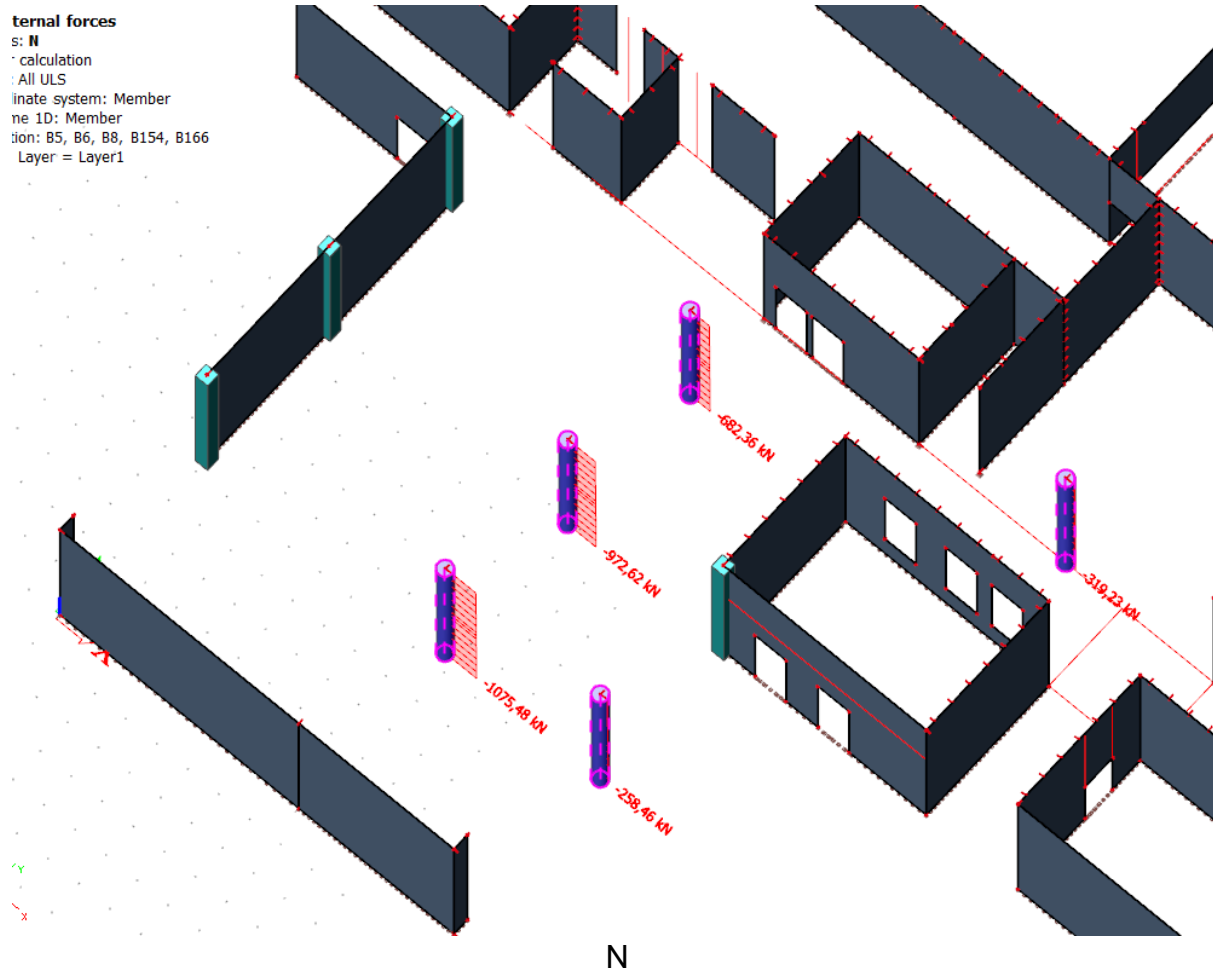
f_{cd}=2,0kN/cm²

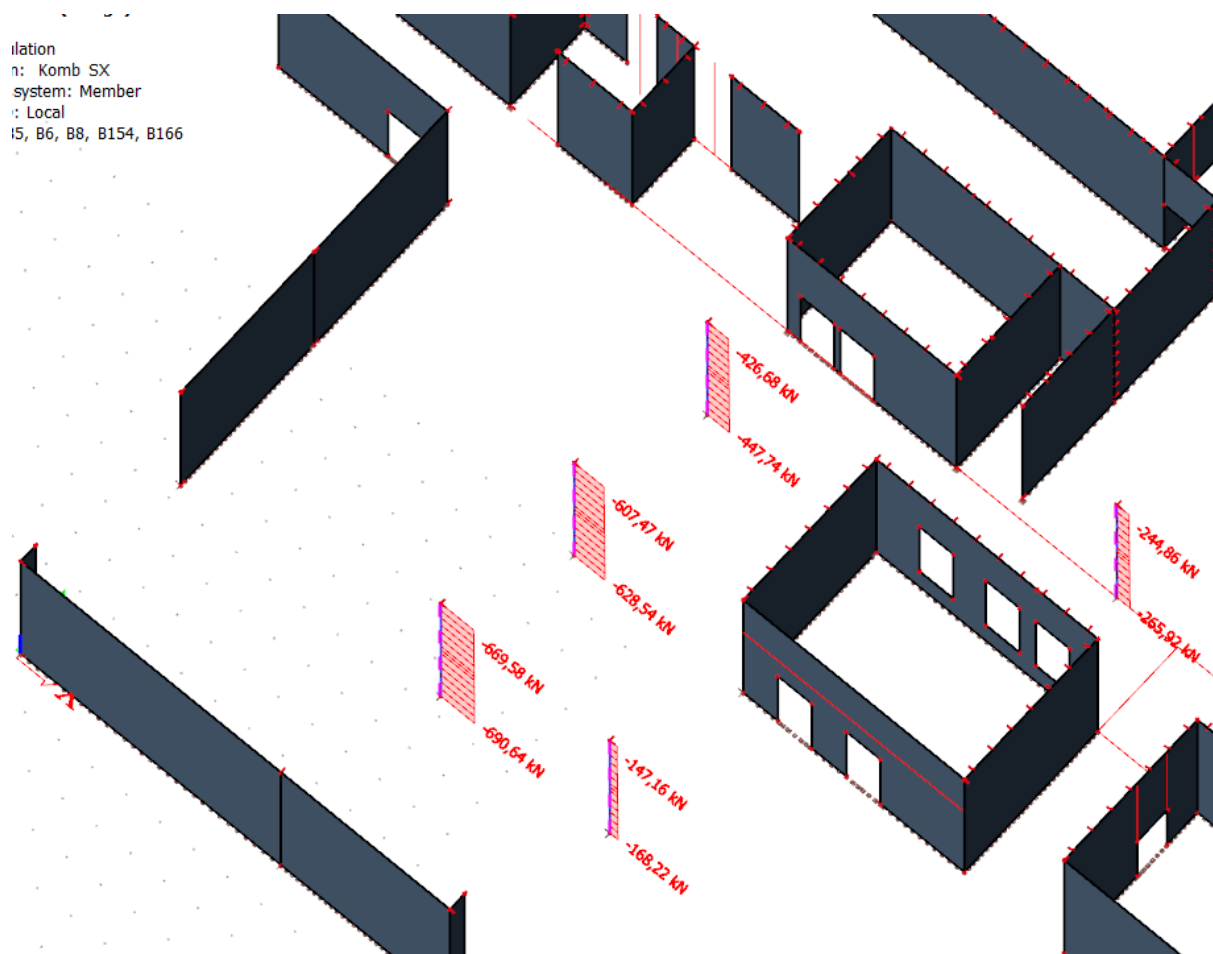
f_{yd}=43,48kN/cm²



5.8. PRORAČUN AB STUPOVA

-kombinacija opt: anelopa





$$N_{ed,max}=1075,0\text{kN}$$

$$N_{potres}=690,0\text{kN}$$

Minimalna uzdužna armatura stupa:

$$A_{s,min} = 0,015 \times A_c = 0,015 \times (1589,6) = 23,84\text{cm}^2$$

Maksimalna uzdužna armatura stupa:

$$A_{s,max} = 0,04 \times A_c = 0,04 \times (1589,6) = 63,58\text{cm}^2$$

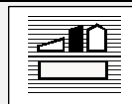
C30/37

B500B

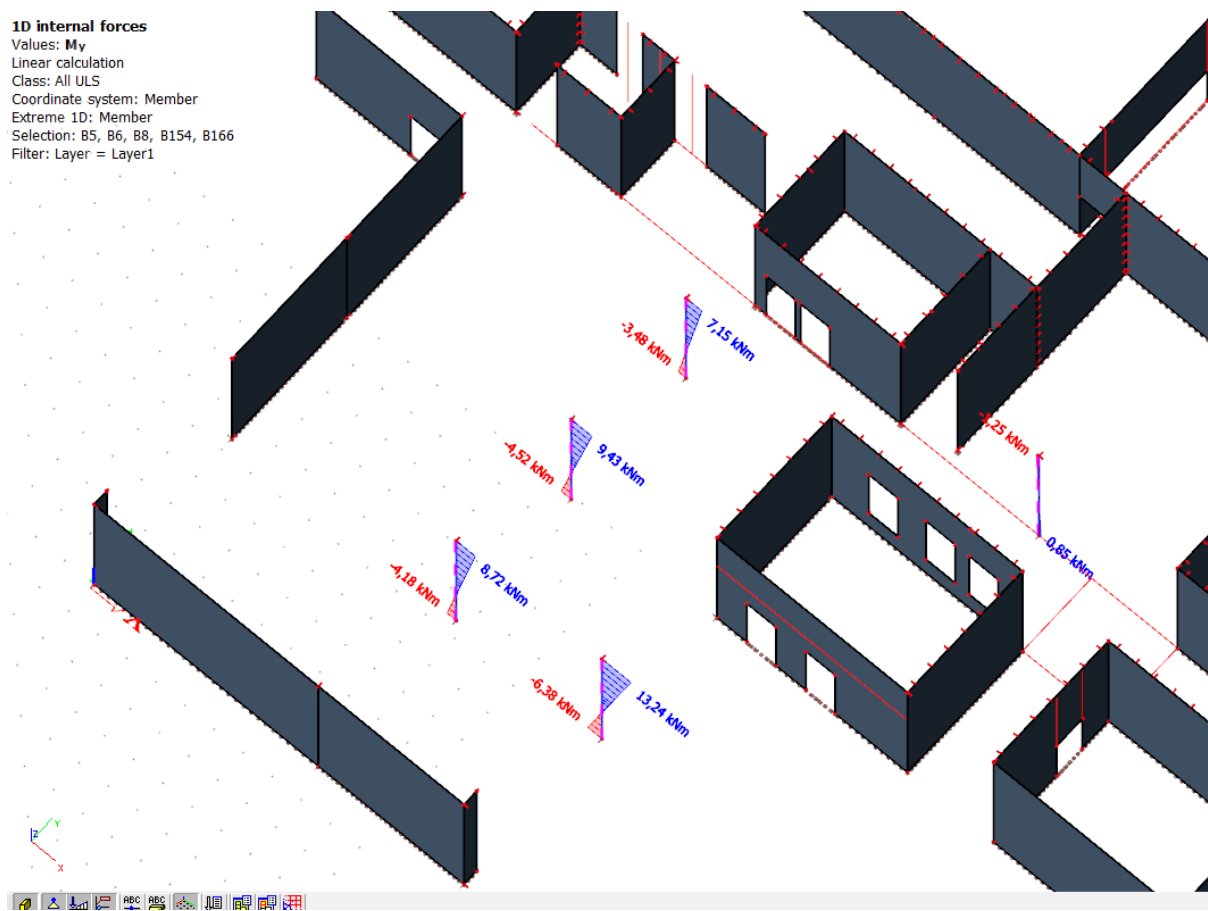
Ø45cm

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

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

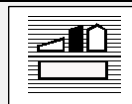


1D internal forces
 Values: M_y
 Linear calculation
 Class: All ULS
 Coordinate system: Member
 Extreme 1D: Member
 Selection: B5, B6, B8, B154, B166
 Filter: Layer = Layer1



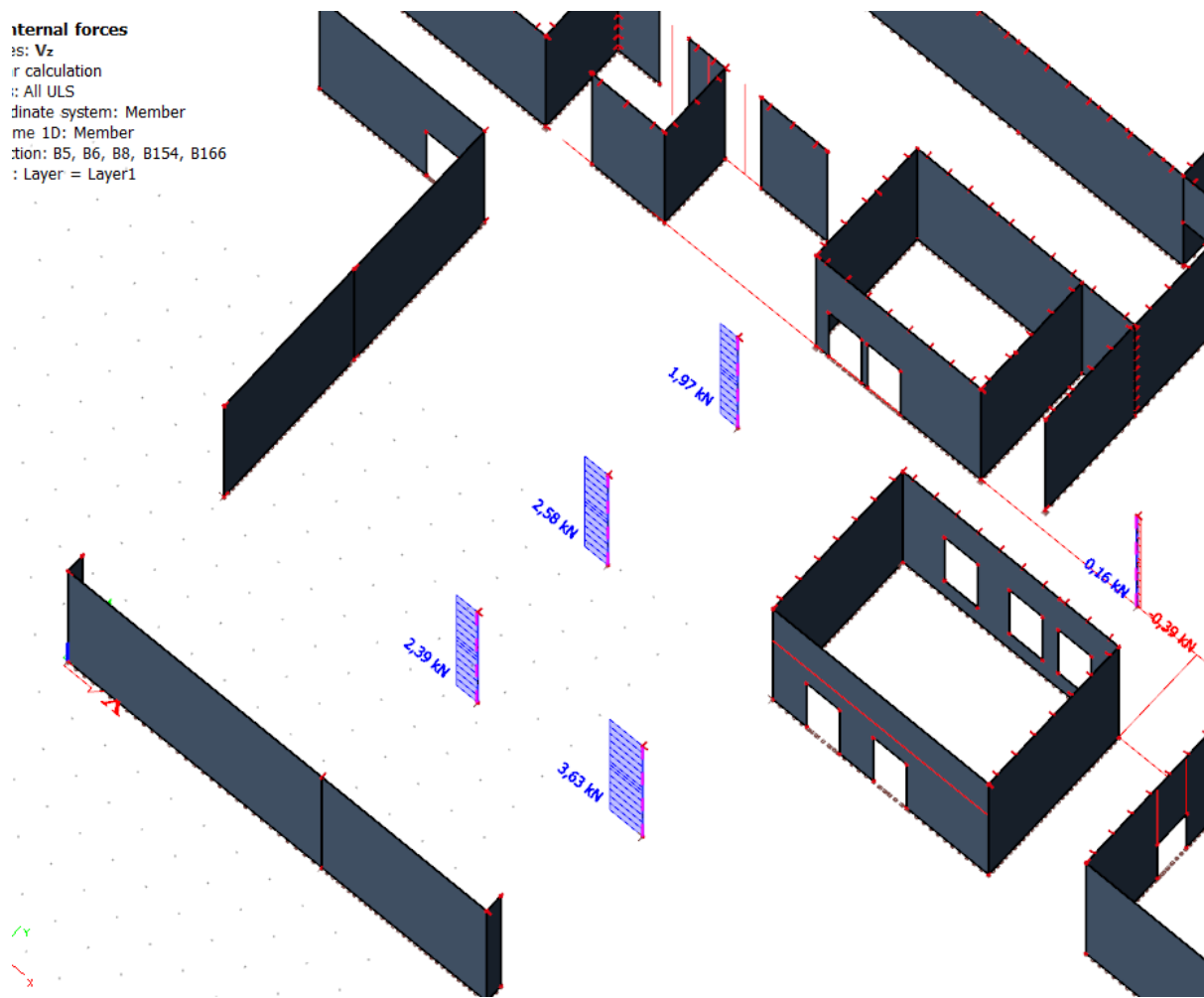
MY

C30/37
 B500B
 $\varnothing=45\text{cm}$

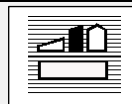


Internal forces

MS: Vz
 r calculation
 :: All ULS
 dinate system: Member
 me 1D: Member
 tion: B5, B6, B8, B154, B166
 : Layer = Layer1



V



Design (ULS)

As,req

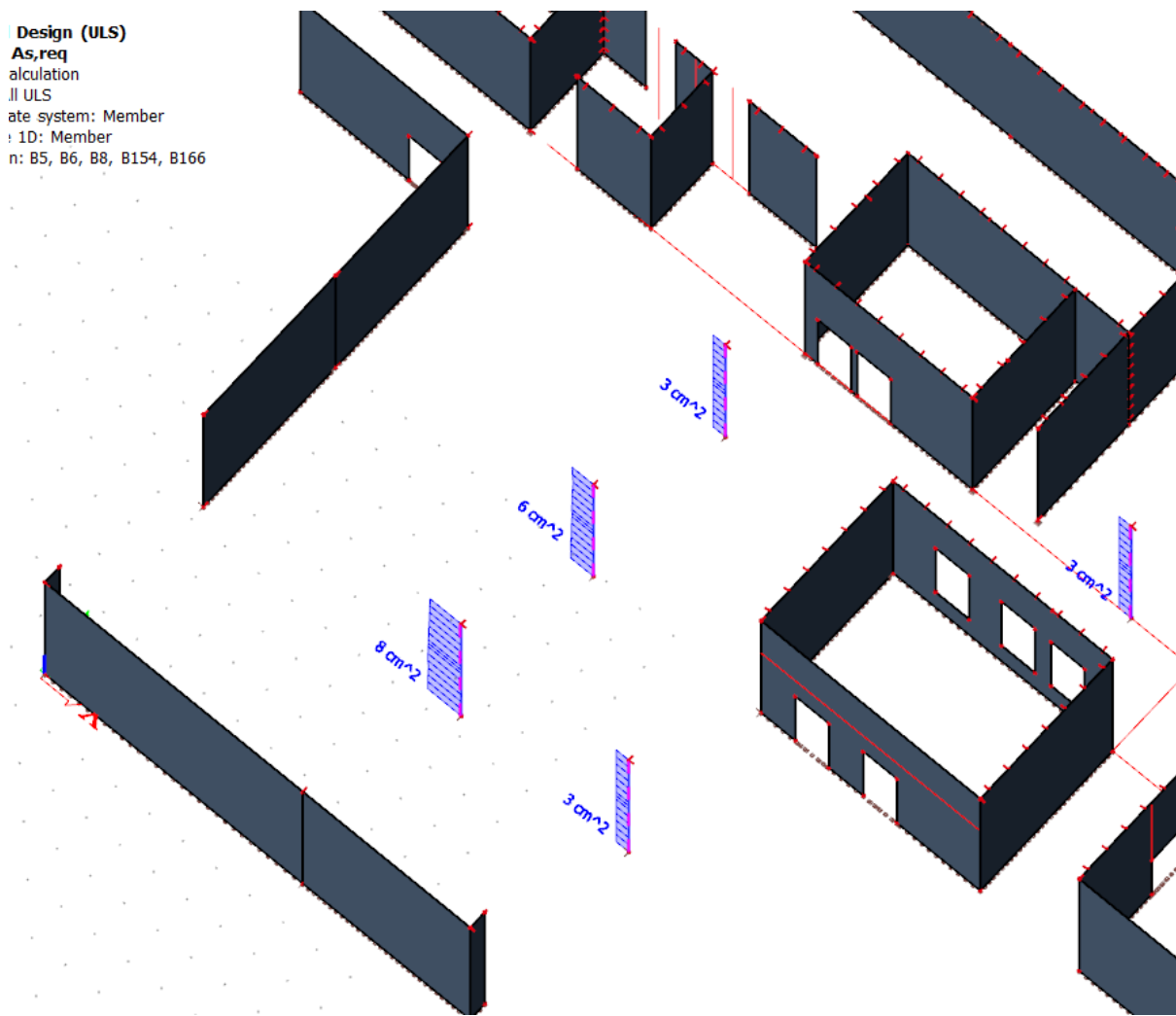
calculation

II ULS

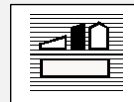
ate system: Member

: 1D: Member

n: B5, B6, B8, B154, B166



Potrebna armatura



6.0 TEMELJNA KONSTRUKCIJA-POZ 000

tions

 $5: R_z$

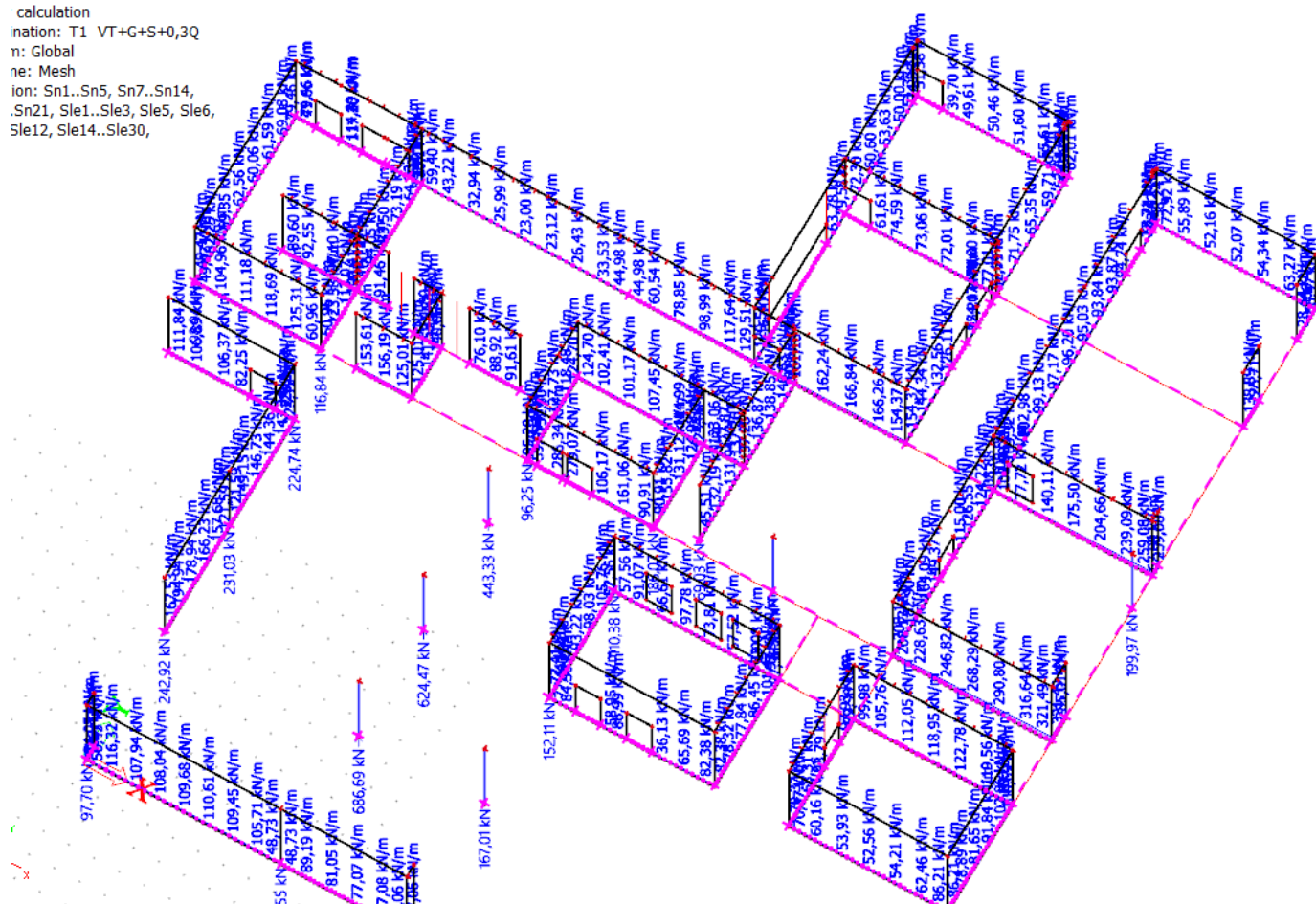
calculation

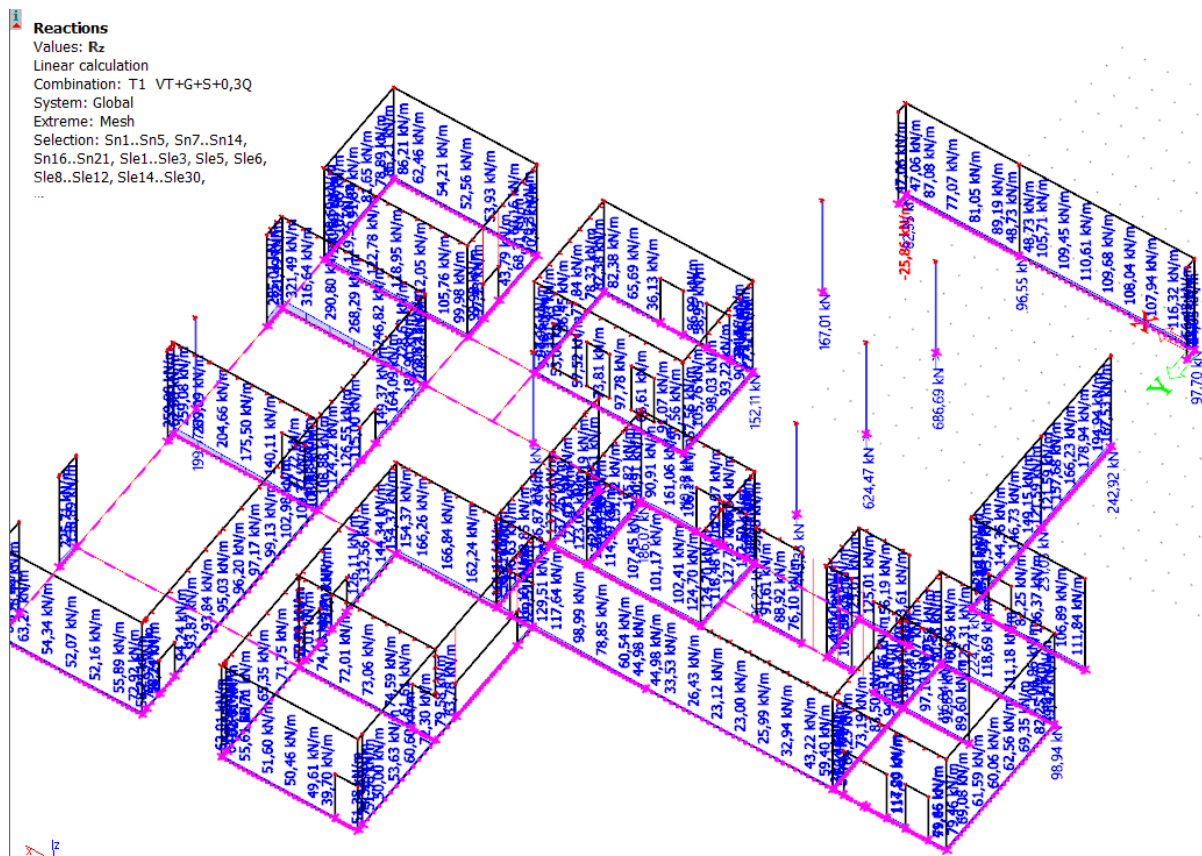
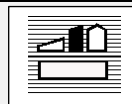
ination: $T1 \quad VT+G+S+0,3Q$

n: Global

ne; Mesh

ion: Sn1..Sn5, Sn7..Sn14,
..Sn21, Sle1..Sle3, Sle5, Sle6,
Sle12, Sle14..Sle30,





Traka širine 80cm.

Maksimalni napon pod AB trakom: $100,0/0,8=125,0\text{kN/m}^2$

Ostale trake širine 100cm.

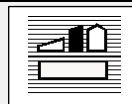
Maksimalni napon pod AB trakom: $166,0/1,0=166,0\text{kN/m}^2$

Ostale trake širine 110cm.

Maksimalni napon pod AB trakom: $175,0/1,1=159,0\text{kN/m}^2$

Ostale trake širine 120cm.

Maksimalni napon pod AB trakom: $268,0/1,2=223,0\text{kN/m}^2$



Faktorirano opterećenje

Reactions

Values: Rz

Linear calculation

Combination: 1.35VT+1.35G

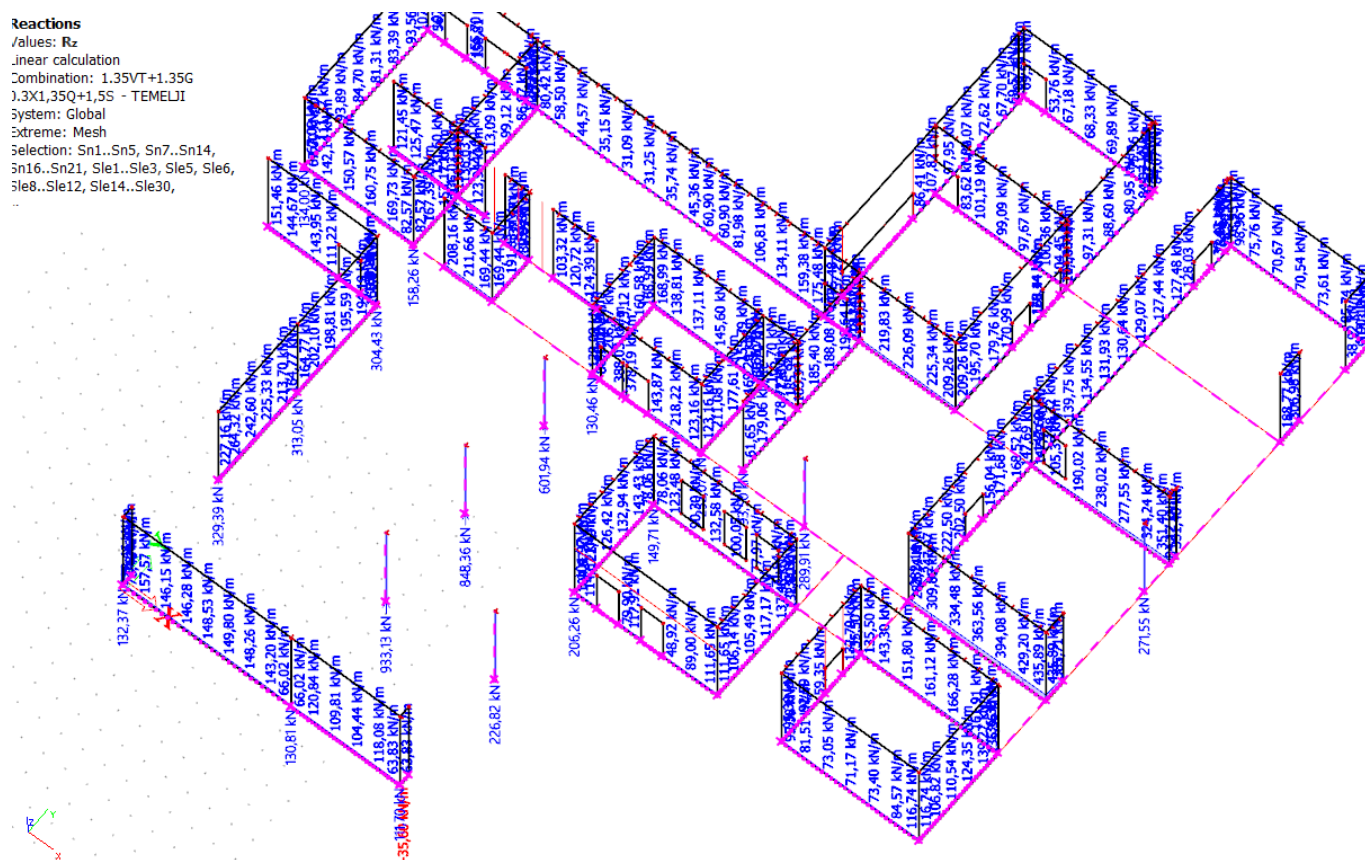
1.3X1.35Q+1.5S - TEMELJI

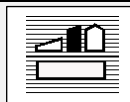
System: Global

Extreme: Mesh

Selection: Sn1...Sn5, Sn7...Sn14,
 Sn16...Sn21, Sle1...Sle3, Sle5, Sle6,
 Sle8...Sle12, Sle14...Sle30,

...





ions

z: Rz

calculation

ation: 1.35VT+1.35G

.35Q+1.5S - TEMELJI

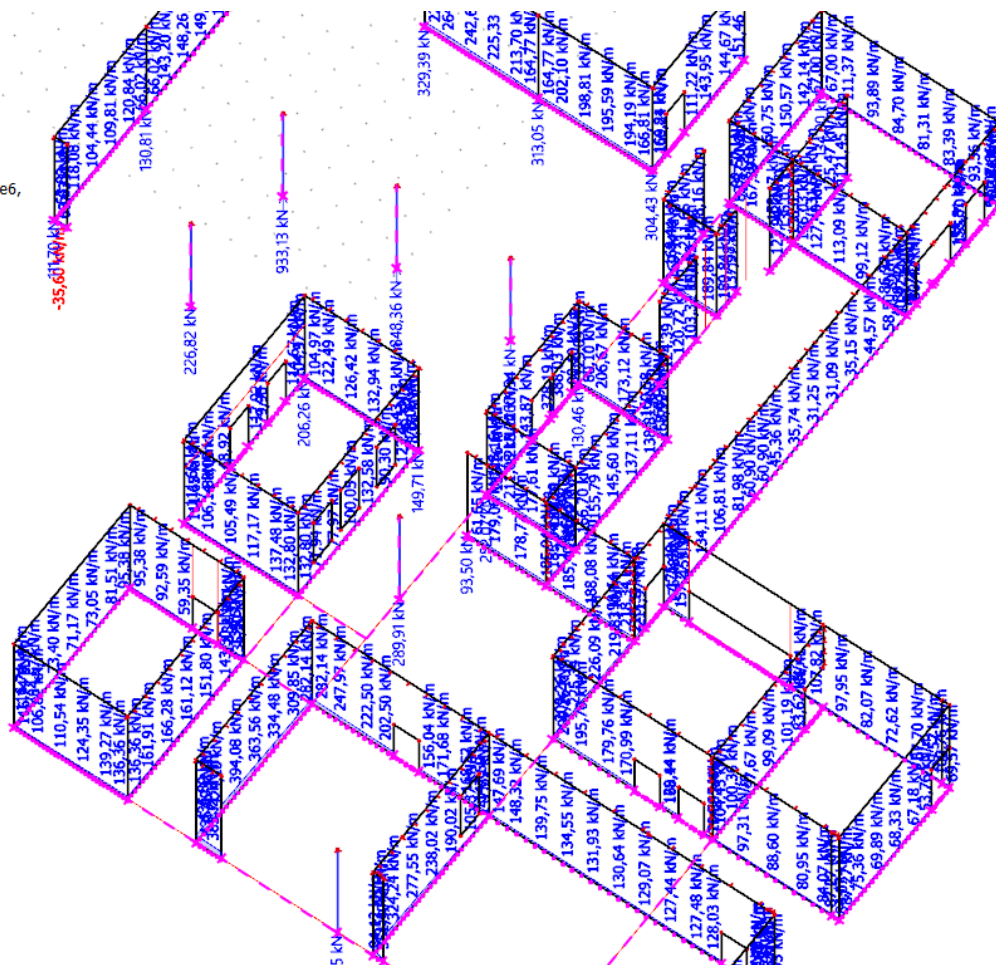
n: Global

ne: Mesh

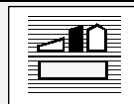
ion: Sn1...Sn5, Sn7...Sn14,

.Sn21, Sle1...Sle3, Sle5, Sle6,

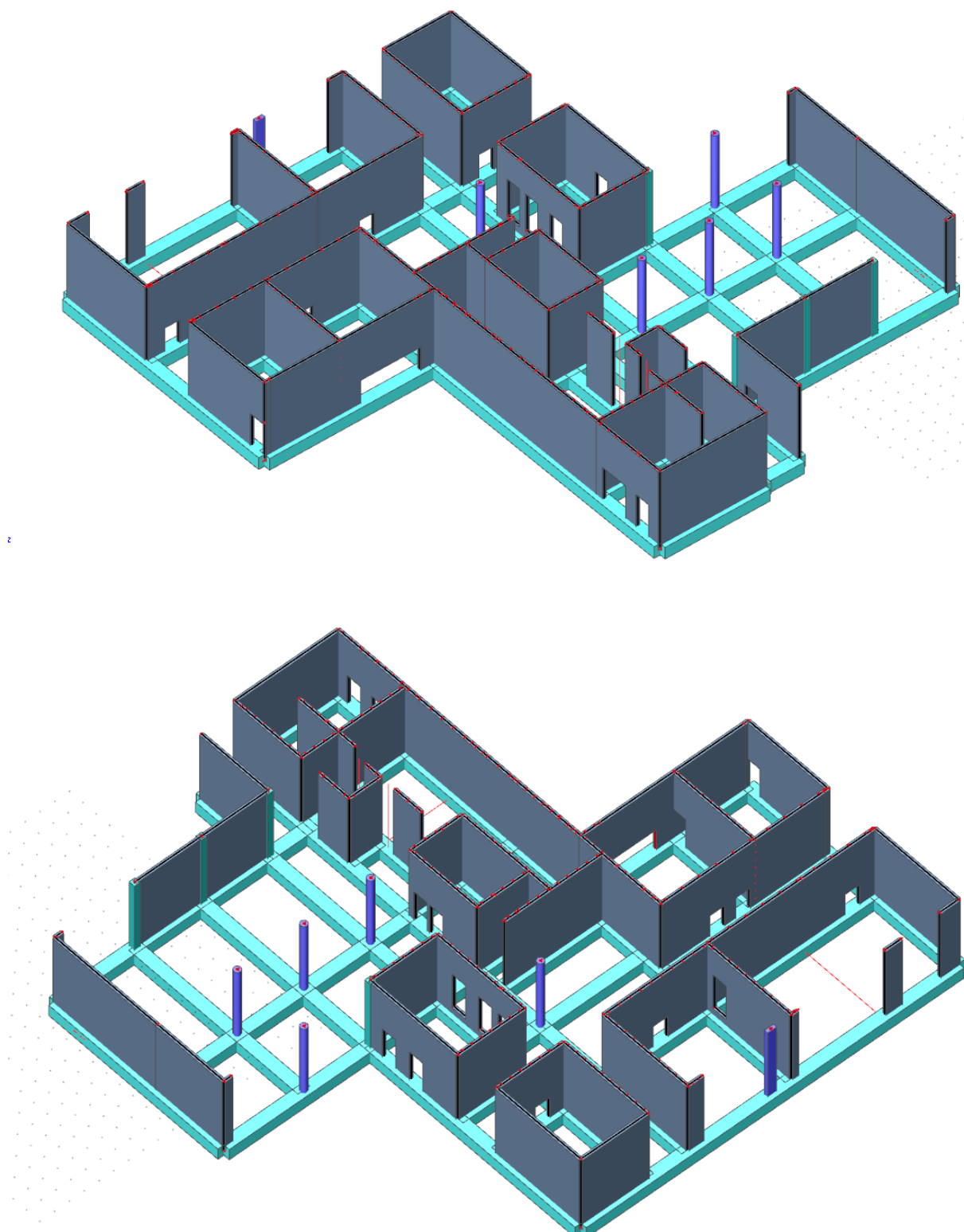
Sle12, Sle14...Sle30,

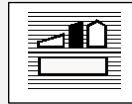


Prije izvođenja je potrebno izraditi Geomehanički elaborat i nosivost temelja usporediti sa rezultatima dobivenih u Geomehaničkom elaboratu. U ovoj fazi je izrađen Geotehnički elaborat iz srpnja 2025.g, pod brojem T.D. GE 637/2024, sa strane tvrtke ATIK d.o.o.



Model sa temeljnim trakama





Reactions

Values: Rz

Linear calculation

Combination: VT+G+0,3Q+S - GSU1

System: Global

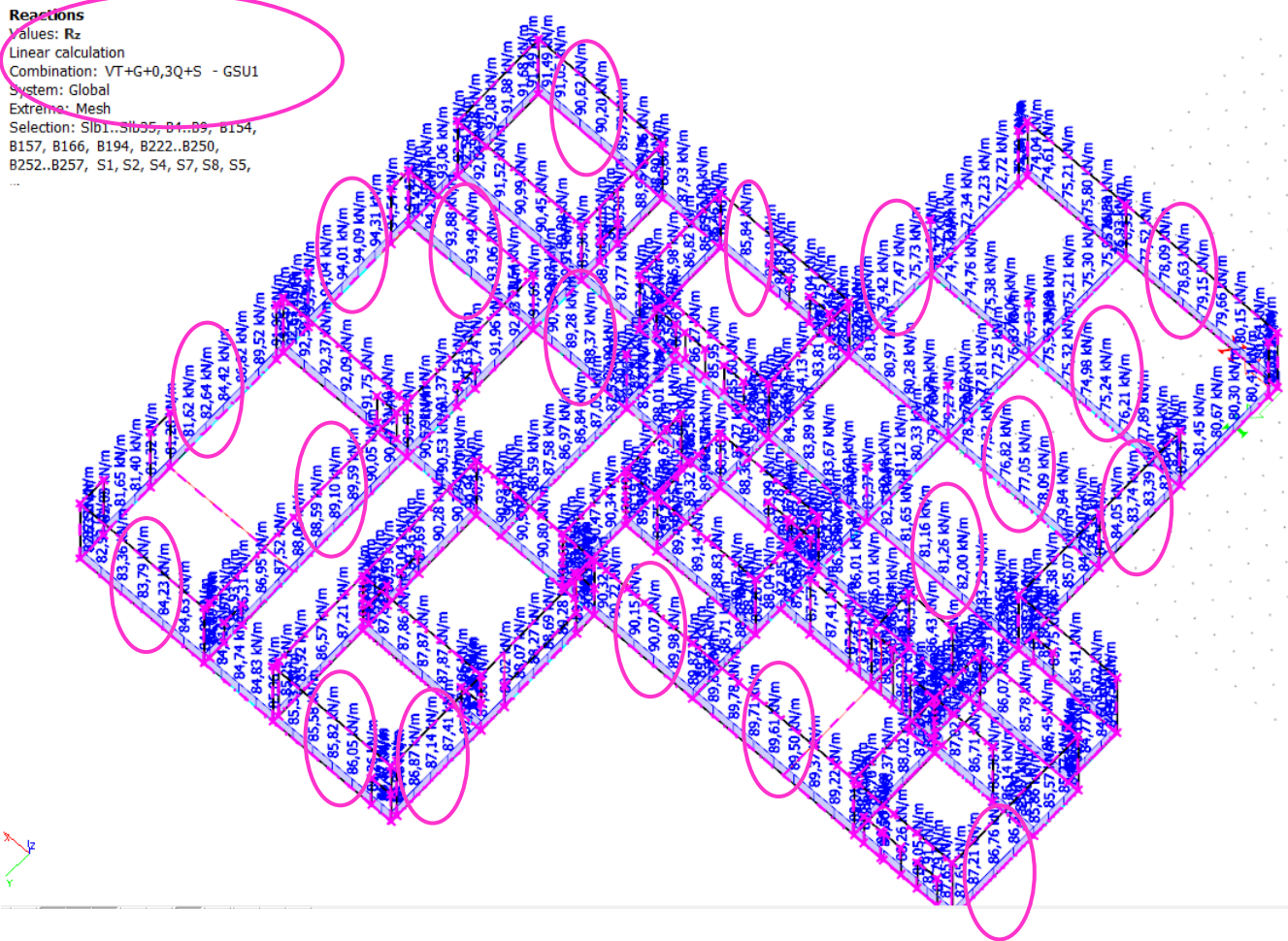
Extreme: Mesh

Selection: Slb1...Slb35, B4...B9, B154,

B157, B166, B194, B222..B250,

B252..B257, S1, S2, S4, S7, S8, S5,

...



Reactions

Values: Rz

Linear calculation

Combination: VT+G+0,3Q+S - GSU1

System: Global

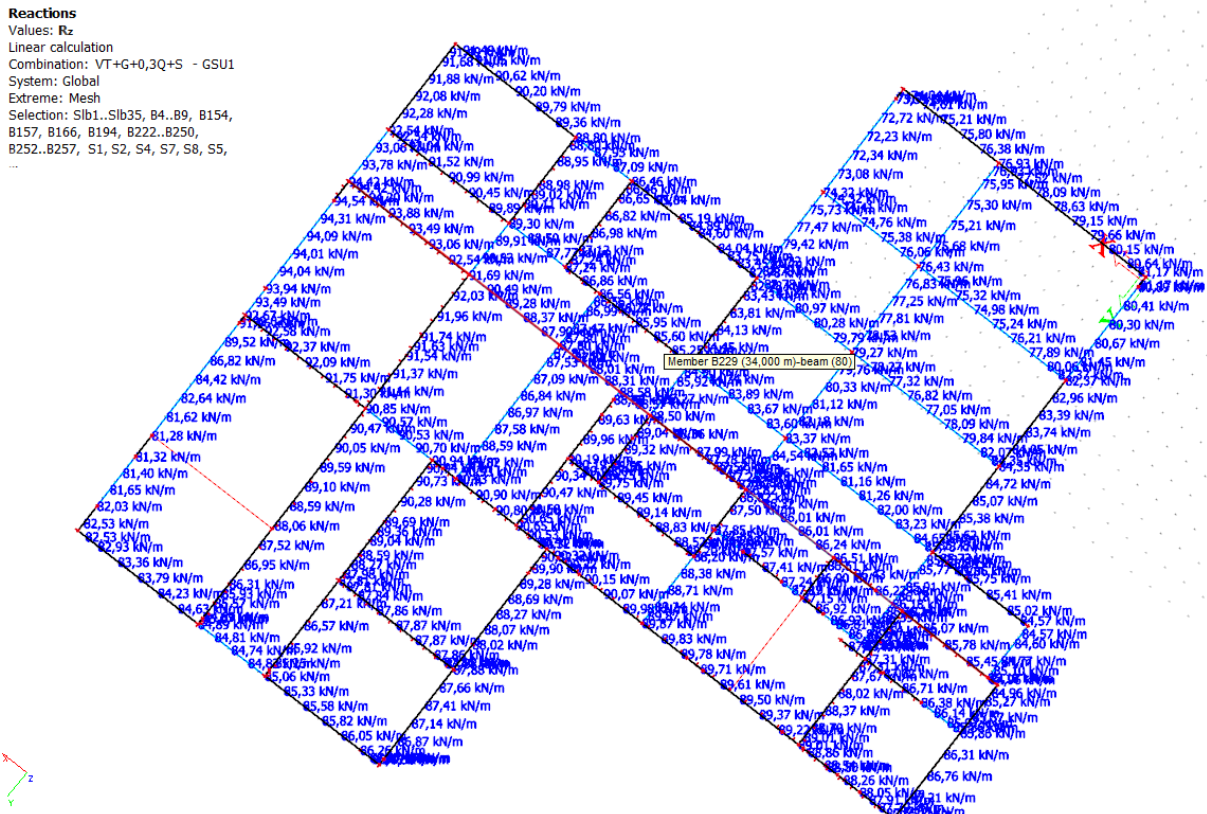
Extreme: Mesh

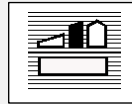
Selection: Slb1...Slb35, B4...B9, B154,

B157, B166, B194, B222..B250,

B252..B257, S1, S2, S4, S7, S8, S5,

...





Reactions

Values: Rz

Linear calculation

Combination: 1.35VT+1.35G

3X1,35Q+1,5S - TEMELJI

System: Global

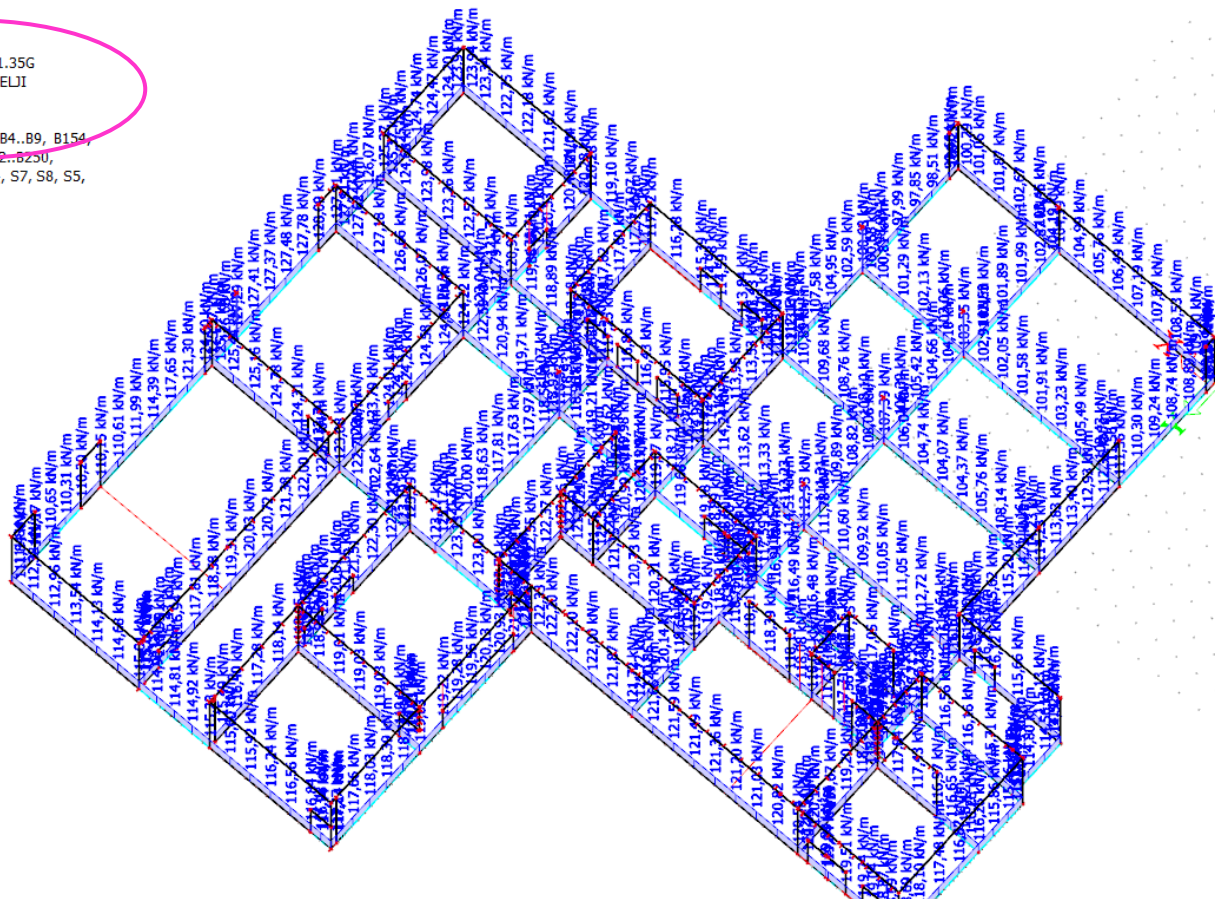
Extreme: Mesh

Selection: Slb1...Slb35, B4...B9, B154,

B157, B166, B194, B222..B250,

B252..B257, S1, S2, S4, S7, S8, S5,

...



Values: Rz

Linear calculation

Combination: 1.35VT+1.35G

3X1,35Q+1,5S - TEMELJI

System: Global

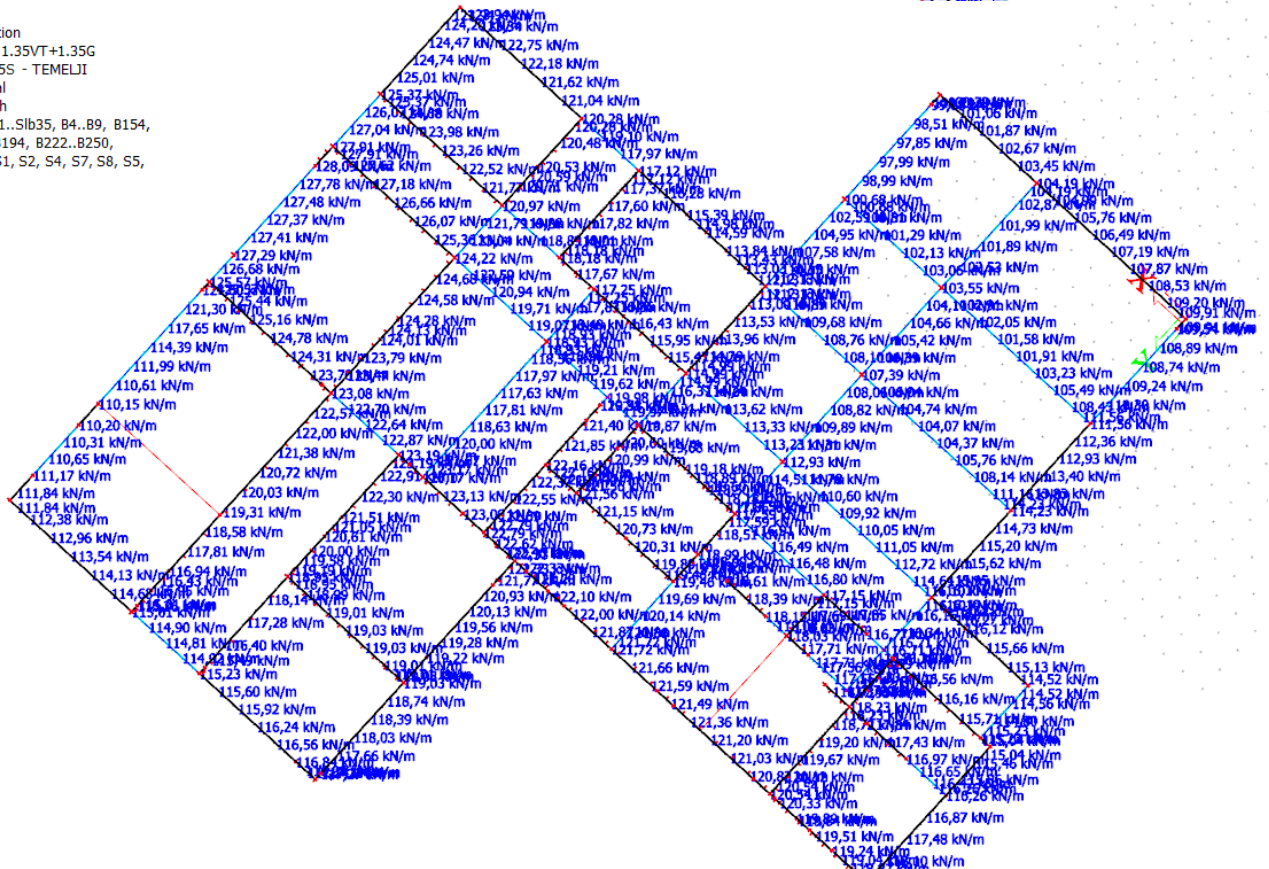
Extreme: Mesh

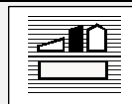
Selection: Slb1...Slb35, B4...B9, B154,

B157, B166, B194, B222..B250,

B252..B257, S1, S2, S4, S7, S8, S5,

...





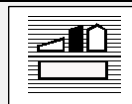
Rezultati iz Geotehničkog elaborata

Rezultati proračunske nosivosti tla i slijeganja ispod analizirane temeljnih traka, za drenirane uvjete u tlu, u skladu s Eurocode 7, i proračunskom pristupu 3 (PP3) su prikazani u sljedećoj tablici.

Za razmatranu TEMELJNU TRAKU na razini prizemlja, dimenzije B=1.20 m:

GRANIČNO STANJE	REZULTAT	UVJET	REZULTAT
granično stanje nosivosti (GSN)	$1.92 \text{ MN} < 4.52 \text{ MN}$	$V_d \leq R_d$	zadovoljava
granično stanje uporabljivosti (GSU)	$1.61 \text{ cm} < 6.0 \text{ cm}$	$s \leq s_{\max}$	zadovoljava
koeficijent reakcije posteljice (k_s)	$k_{s1} = 4.90 \text{ MN/m}^3$		

- Diferencijalna slijeganja mogu se ostvariti u najvećem iznosu od 25% ukupnih slijeganja.
- Računska slijeganja ostvariti će se u dužem periodu nakon izgradnje objekta.
- Projektant konstrukter donosi odluku o prihvatljivosti ovdje navedenih rezultata geostatičkih analiza
- Posebno se napominje da provedeni proračuni vrijede samo za navedene parametre, pa je u slučaju promjene bilo kojeg parametra (geometrije temeljenja ili karakter, odnosno intenzitet opterećenja), potrebno provesti nove proračune.



7.0. OTPORNOST NOSIVE KONSTRUKCIJE NA POŽAR

Proračun nosive konstrukcije na požarno opterećenje

Prema prikazu primijenjenih mjera zaštite od požara, **mape 1**, , usvajaju se sljedeće potrebne vatrootpornosti konstrukcije za objekat zahtjevnosti zaštite od požara sukladno Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara prema (NN 029/13, NN 87/15, NN92/10) te prema zakonu o zaštiti od požara NN 92/10. Potrebna vatrootpornost mora biti u skladu s hrvatskom normom HRN EN 13501-2:2016 i u skladu s Eurocodeom.

MAPA 1	ARHITEKTONSKI PROJEKT KNJIGA 2 PRIKAZ SVIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	ŽELJKO MUŽEVIĆ univ. spec. aedif. (UB 64)	550925
---------------	---	---	--------

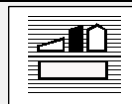
AB ploča

Tablica 5.8 – Najmanje dimenzije i osni razmaci punih armiranih i prednapetih, slobodno oslonjenih betonskih ploča i ploča koje su nosive u dva smjera

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm]			
	Debljina ploče h_x [mm]	Osni razmak a		
		Nosive u jednom smjeru	Nosive u dva smjera	
			$l_y/l_x \leq 1,5$	$1,5 < l_y/l_x \leq 2$
1	2	3	4	5
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15*	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

l_x i l_y su rasponi ploča koje su nosive u dva smjera pod pravim kutovima, pri čemu je l_y dulji raspon.
 Za prednapete grede, treba u obzir uzeti povećanje osnog razmaka u skladu s točkom 5.2(5).
 Osni razmak a u stupcima 4 i 5 odnosi se na ploče oslonjene na sva četiri ruba. Inače ih treba obraditi kao ploče koje nose u jednom smjeru.
 * Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.

Odabrana vatrootpornost AB ploče h=20cm zadovoljava na REI-90.



AB greda

Tablica 5.5 – Najmanje dimenzije i osni razmaci slobodno oslonjenih greda od armiranoga i prednapetoga betona

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm]						
	Moguće kombinacije a i $b_{\min}$, gdje je a prosječni osni razmak, a $b_{\min}$ širina grede				Debljina hrpta b_w		
					Razred WA ^{NE 4)}	Razred WB	Razred WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	$b_{\min} = 80$ $a = 25$	120 20	160 15*	200 15*	80	80	80
R 60	$b_{\min} = 120$ $a = 40$	160 35	200 30	300 25	100	80	100
R 90	$b_{\min} = 150$ $a = 55$	200 45	300 40	400 35	110	100	100
R 120	$b_{\min} = 200$ $a = 65$	240 60	300 55	500 50	130	120	120
R 180	$b_{\min} = 240$ $a = 80$	300 70	400 65	600 60	150	150	140
R 240	$b_{\min} = 280$ $a = 90$	350 80	500 75	700 70	170	170	160
$a_{sd} = a + 10$ mm (vidjeti napomenu)							
Za prednapete grede, treba u obzir uzeti povećanje osnog razmaka u skladu s točkom 5.2(5).							
a_{sd} je osni razmak do bočnih strana grede za kutne šipke (ili natege ili žice) grede sa samo jednim slojem armature. Ako su vrijednosti $b_{\min}$ veće od onih danih u stupcu 4, ne zahtijeva se povećanje a_{sd} .							
* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.							

Odabrana vatrootpornost AB greda ($b_{w,\min}=25\text{cm}$ u građevinskom projektu) na REI-90.

AB zidovi

Tablica 5.4 – Najmanje dimenzije i osni razmaci za nosive betonske zidove

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm] Debljina zida / osni razmak			
	$\mu_{fi} = 0,35$		$\mu_{fi} = 0,7$	
	zid izložen s jedne strane	zid izložen s obje strane	zid izložen s jedne strane	zid izložen s obje strane
1	2	3	4	5
REI 30	100/10*	120/10*	120/10*	120/10*
REI 60	110/10*	120/10*	130/10*	140/10*
REI 90	120/20*	140/10*	140/25	170/25
REI 120	150/25	160/25	160/35	220/35
REI 180	180/40	200/45	210/50	270/55
REI 240	230/55	250/55	270/60	350/60
* Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.				
NAPOMENA: Za definiciju μ_{fi} , vidjeti točku 5.3.2(3)				

Odabrana vatrootpornost AB zidova $b=20\text{cm}$ na REI-90.



8.0. TROŠKOVI IZGRADNJE

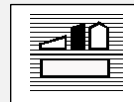
Konstrukcija

600.000,0 €

Procjena troškova je okvirna i projektant ne odgovara za odstupljene troškove od navedene procjene.

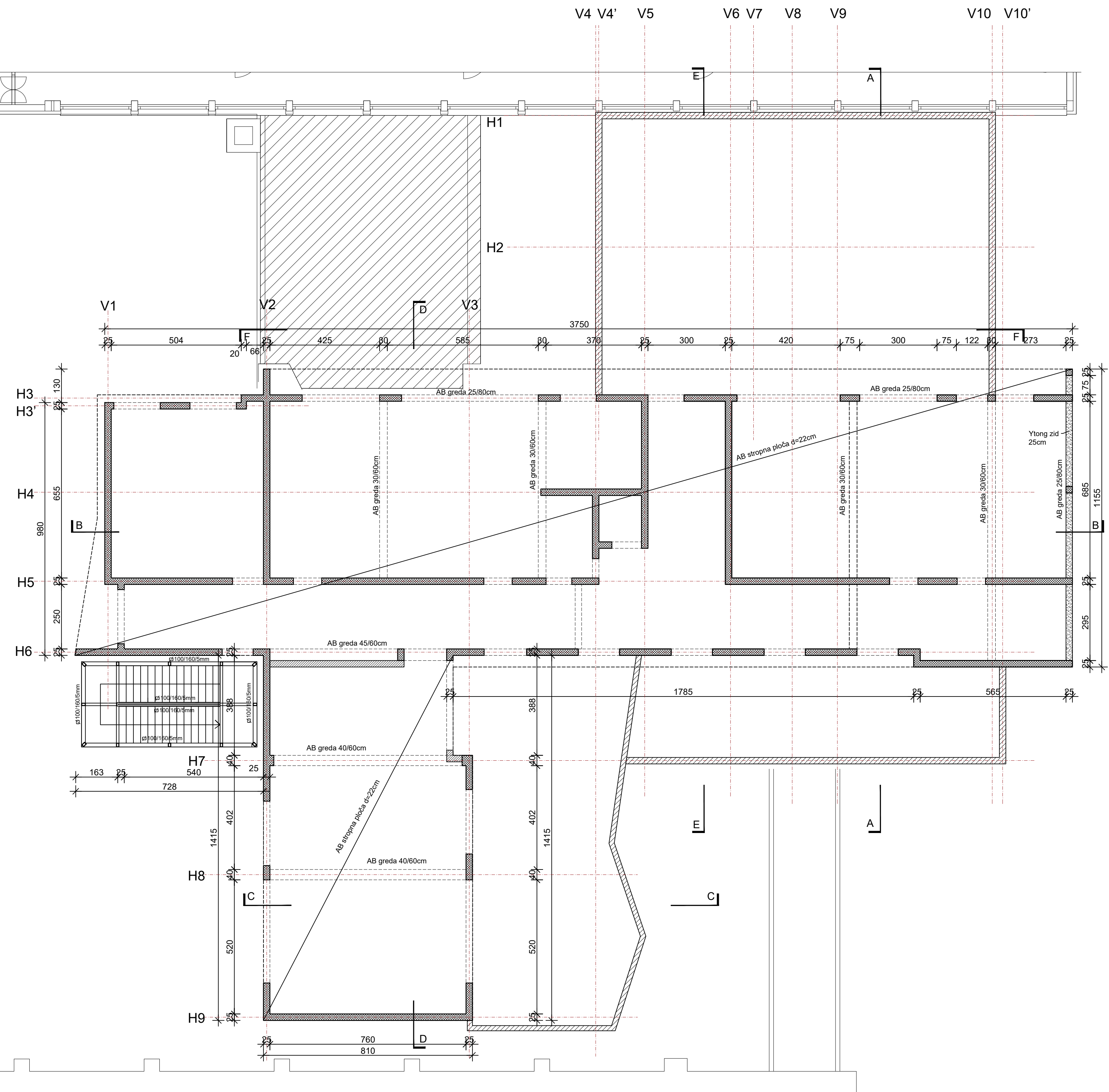
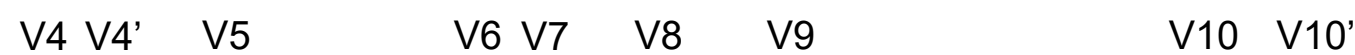
Projektant:

Rajko Kolarić, dipl.ing.arh.



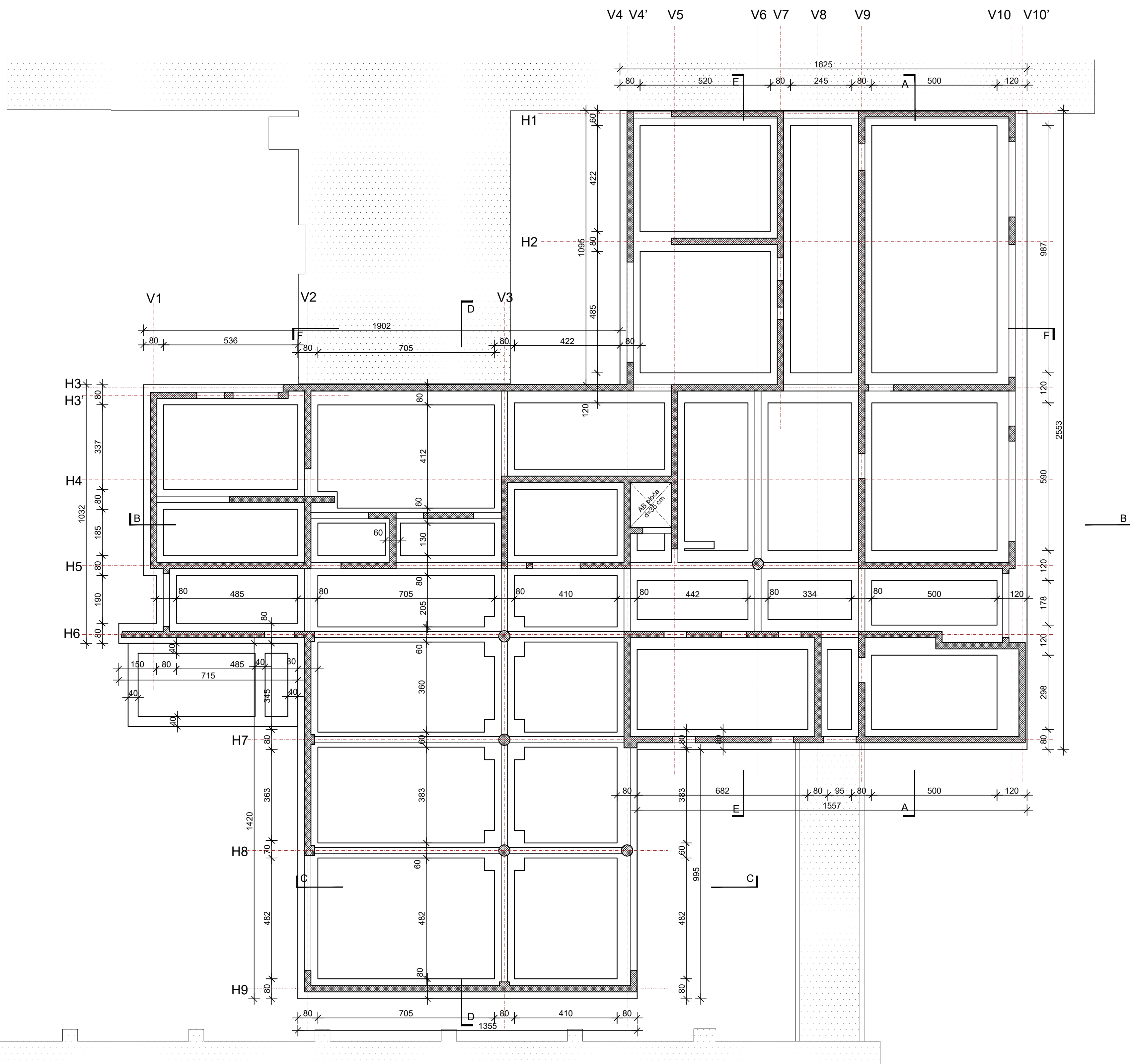
9.0. PLANovi POZICIJA

V4 V4' V5 V6 V7 V8 V9 V10 V10'



INVESTOR	JAM - INŽENJER D.O.O. ZA GRADILISTVO I TRGOVINU ZLATAR, V. NAŠTA 78, 1422254784, email: jam-inz@jam-ing.hr		GLAVNI PROJEKTANT Arh. Filip Šteig. ing. arh. 31813 PROJEKTOVALNA KONTAKTNA Ivan Jandroković, ing. ing. grad.			
	ODGOVORNA ŠKOLSKA IGA KLUŽIĆ, dr. sc. Križna Zvezdana 101, 31411 Čepin, tel. 0900458303		PROJEKTOVALNA KONTAKTNA Zoran Beneković, dipl. ing. grad. Wu Maribor, mag. ing. arh.			
PROJEKAT	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA RAZNOVRAN ODGOVORNA ŠKOLSKA IGA KLUŽIĆ, dr. sc. Križna Zvezdana 101, Čepin, t.k. 2516, n. Čepin		PROJEKTOVALNA KONTAKTNA Zoran Beneković, dipl. ing. grad. Wu Maribor, mag. ing. arh.			
	GLAVNI PROJEKT GRADILISTVINSKI PROJEKT		ODGOVORNA ŠKOLSKA IGA KLUŽIĆ, dr. sc. Križna Zvezdana 101, Čepin, t.k. 2516, n. Čepin			
NADZOR PRILAZA	TLOCRTI PREZEMA I KATA					

TLOCRT TEMELJA



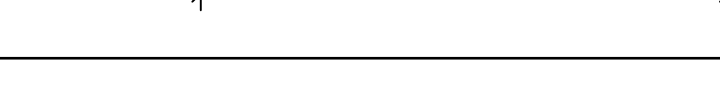
Beton C30/37
Armatura B500B

 JAM - ING D. O. O. ZA GRADITELJSTVO I TRGOVINU ZLATAR, V. Nazora 7B, OIB: 04222973484, email: jam-ing@jam-ing.hr		AMATUZA D.O.O.B				
INVESTITOR:	OSNOVNA ŠKOLA MIROSLAVA KRLJEŽ, ČEPIN Kralja Zvonimira 100, 31431 Čepin, OIB: 99081834293	GLAVNI PROJEKTANT: Antun Faj, dipl. ing. arh. (A.3815)				
GRAĐEVINA:	REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE MIROSLAVA KRLJEŽ, ČEPIN Kralja Zvonimira 100, Čepin, k.o. 2516, k.o. Čepin	PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: Ivan Jambreković, dipl. ing. grad.				
TIP PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT	PROJEKTANTSKI SUPPLEMENT: Zlato Bolovčić, dipl. ing. grad. Mia Mandić, mag.ing. arh.				
NAZIV PRIKAZA:	TLOCRT TEMELJA	DIREKTOR: Ljovica Jambreković, mag. ing. grad.				
		PROJURIST: Ivan Jambreković				
		ŠROJ.T.Č.	Z.O.P.	DATUM	MJESECI	NAČRT BR.
			145924	Rujan 2025.	M 1:100	02.
		C-ŠK.1499.24				

H7 H6

H5

Ø100/160/5mm



 JAM - Ino d.o.o. ZA GRADILISTVSU I TRGOVINU ZLATAR V. NAGOR 7B, OŠI 5422227484, email: jam@jam-jr.hr		Beton C30/37 Armatura B500B	
INVESTOR:	OPĆIŠINA SKLOVA MIROSLAVA KEPE, ČEPIN Projekat broj: 10111 Gen. op. 1962/154303	GLAVNI PROJEKTANT:	GLAVNI PROJEKTANT Op. 1962/154303 Ivan Jambrićević, ing. grad.
GRADJEVNA:	REKONSTRUKCIJA I DOGRAĐIVANJE OPŠTINSKE ŠKOLE MIROSLAVA KEPE, ČEPIN Čepin, Zorinica 100, Čepin, k.o. 2616, x.o. Čepin	PROJEKTANT SURADNIK:	PROJEKTANT SURADNIK Zdenko Delić, ing. grad. Mla. Marić, ing. arh.
TP PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT	ODOBRIJELO:	LOVRO JAMBRIĆEVIĆ, mag. ing. grad. Ivan Jambrićević
NADZOR PRAZA:	PRESEČJE	BRUKU 10	Z.O.P. Datum: 2023.
		DATUM:	MJESECI 05
		ISKREŠLO	ISKREŠLO 05
		ISKREŠLO	ISKREŠLO 05