

Izradio:

NADOZID d.o.o.

Radnička cesta 55, 10000 Zagreb
OIB:88836822368

Investitor:

GRAD ČAKOVEC
Ulica kralja Tomislava 15, 40000 Čakovec
OIB: 44427688822

Naziv građevine:

**REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE
IVANOVEC**

Lokacija:

k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec

Razina razrade:

GLAVNI PROJEKT

Oznaka mape:
25153

ZOP.:
NI-151/2025

Redni broj mape:
2

Strukovna odrednica:

GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

Glavni projektant:

MARINA MRLA, mag.ing.arch.

Projektant:

MARKO ZIDARIĆ, mag.inž.grad., G 7402

Projektant suradnik

PATRICIJA MILJANIĆ, univ.mag.ing.aedif.
MARIJA GULAM, univ.mag.ing.aedif.

Odgovorna osoba u uredu,
direktor:

MARKO ZIDARIĆ, mag.inž.grad.

Mjesto i datum:

ZAGREB 11. rujna 2025.

Naziv građevine:		Mjesto:	Datum:
REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC		Zagreb	09/25
Lokacija:		Oznaka mape:	Stranica:
k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec		25153	2

STRANICA ZA OVJERU REIDENTA KVALIFICIRANIM ELEKTRONIČKIM POTPISOM

Ovlašteni revident za Područje betonskih i zidanih konstrukcija (BK)

mr.sc. Kovač Dragan dipl.ing.građ.

Broj upisa: R 38

(elektronički potpis)

Naziv građevine:	Mjesto:	Datum:
REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC	Zagreb	09/25
Lokacija:	Oznaka mape:	Stranica:
k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec	25153	3

1. OPĆI DIO GLAVNOG PROJEKTA

1.1 POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA

Glavni/a projektant/ica:

Marina Mrla, mag.ing.arch.

Projektant/ica arhitektonskog projekta:

Marina Mrla, mag.ing.arch.

Suradnik/ica projektant/ica arhitektonskog projekta:

Nikolina Sarap, dipl.inž.arh.

Projektant/ica građevinskog konstruktorskog projekta:

Marko Zidarić, mag.inž.grad.

Suradnik/ica građevinskog konstruktorskog projekta:

Patricija Miljanić, univ.mag.ing.aedif.

Marija Gulam, univ.mag.ing.aedif.

Projektant/ica arhitektonskog projekta racionalne uporabe energije, toplinske zaštite zgrade i zaštite od buke:

Marina Mrla, mag.ing.arch.

Projektant/ica građevinskog projekta vodovoda i odvodnje:

Božica Magdalenić, ing.grad.

Suradnik/ica građevinskog projekta vodovoda i odvodnje:

Karlo Mrazović

Projektant/ica elektrotehničkog projekta i projekta vatrodjave:

Nenad Novak, dipl.ing.el.

Projektant/ica strojarskog projekta:

Mislav Margetić, mag.ing.mech.

Suradnik/ica strojarskog projekta:

Valentino Kocijan, mag.ing.tech.

Projektant/ica strojarskog projekta ugradnje dizala:

Denis Paleka, dipl.ing.stroj.

Naziv građevine:		Mjesto:	Datum:
REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC		Zagreb	09/25
Lokacija:		Oznaka mape:	Stranica:
k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec		25153	5

1.2 POPIS MAPA, ELABORATA, PROJEKTANATA I SURADNIKA

MAPA 1	ARHITEKTONSKI PROJEKT NORD-ING d.o.o., Putjane 15, 40000 Čakovec Projektant/ica: Marina Mrla, mag.ing.arch. (A 4708) Oznaka projekta: NI-151/2025-A
MAPA 2	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE NADOZID d.o.o., Radnička cesta 55, 10000 Zagreb Projektant: Marko Zidarić, mag.inž.grad. (G 7402) Oznaka projekta: 25153
MAPA 3	ARHITEKTONSKI PROJEKT – PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE, TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE I ZAŠTITE OD BUKE NORD-ING d.o.o., Putjane 15, 40000 Čakovec Projektant/ica: Marina Mrla, mag.ing.arch. (A 4708) Oznaka projekta: NI-151/2025-TZ
MAPA 4	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE NORD-ING d.o.o., Putjane 15, 40000 Čakovec Projektant/ica: Božica Magdalenić, ing.grad. (G 1400) Oznaka projekta: NI-151/2025-H
MAPA 5	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA CTing d.o.o., I.Mažuranića 4a, 42250 Lepoglava Projektant/ica: Nenad Novak, dipl.ing.el. (E 1987) Oznaka projekta: 08387/25
MAPA 6	STROJARSKI PROJEKT – TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE TERMO-KLIMA d.o.o., Prhovec 55, 40 313 Sveti Martin na Muri Projektant/ica: Mislav Margetić, mag.ing.mech. (S 2225) Oznaka projekta: MM049/2025
MAPA 7	STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT UGRADNJE DIZALA Ured ovlaštenog inženjera strojarstva Denis Paleka, dipl. ing. stroj. Ulica Miroslava Milića 12, 10090 Zagreb – Susedgrad Projektant/ica: Denis Paleka, dipl. ing. stroj. (S 1326) Oznaka projekta: DP-121/25

Naziv građevine:		Mjesto:	Datum:
REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC		Zagreb	09/25
Lokacija:		Oznaka mape:	Stranica:
k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec		25153	6

POPIS ELABORATA

- 01** **GEOTEHNIČKI ELABORAT**
 GEO-TIM d.o.o., Milke Trnine 16, 40000 Čakovec
 Voditelj radova: Petar Colev, ing.geotech.
 Radni nalog: RN 33/2025
- 02** **ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA**
 CUBUS d.o.o., Optujska 99, 42000 Varaždin
 Ovlašteni izraditelj: Karlo Fištrek, dipl.ing.arh. (A 3654)
 Oznaka projekta: 3314/2025
- 03** **ELABORAT ZAŠTITE NA RADU**
 NORD-ING d.o.o., Putjane 15, 40000 Čakovec
 Koordinator 1: Stiven Ključarić, dipl.ing.građ.
 Oznaka projekta: NI-151/2025_ZNR

1.3 SADRŽAJ:

1. OPĆI DIO GLAVNOG PROJEKTA	3
1.1 POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA	4
1.2 POPIS MAPA, ELABORATA, PROJEKTANATA I SURADNIKA	5
1.3 SADRŽAJ:	7
1.4 IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S DOKUMENTOM PROSTORNOG UREĐENJA, ZAKONIMA I DRUGIM PROPISIMA	9
1.5 POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA, PROPISA, POPIISA NORMI I LITERATURE	10
2. TEHNIČKI DIO GLAVNOG PROJEKTA	13
2.1 TEHNIČKI OPIS	14
2.1.1 UVOD	14
2.1.1.1 PODACI KOJI UTJEČU NA TEHNIČKA SVOJSTVA GRAĐEVINE	14
2.1.1.2 PODACI O TEMELJNOM TLU NA LOKACIJI GRAĐEVINE	15
2.1.1.3 SEIZMIČNOST LOKACIJE	16
2.1.1.4 PODACI O POTRESNOM PODRUČJU, BRZINI VJETRA, TEMPERATURNIM EKSTREMIMA	16
2.1.2 PRIPREMA GRADILIŠTA	16
2.1.3 GEODETSKI RADOVI	17
2.1.4 TEHNIČKI OPIS PREDMETNE GRAĐEVINE	17
2.1.4.1 OPĆENITO	17
2.1.4.2 TEMELJNA KONSTRUKCIJA	17
2.1.4.3 NOSIVI AB ZIDOVI	17
2.1.4.4 ZIDANI NOSIVI ZIDOVI – BLOK OPEKA	18
2.1.4.5 STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA	18
2.1.4.6 KROVNA AB PLOČA	18
2.1.4.7 AB GREDE I STUPOVI	18
2.1.4.8 ARMIRANO BETONSKI HOR. I VERT. SERKLAŽI – POZ VS I HS	18
2.1.4.9 HORIZONTALNI SERKLAŽI POZ HS	18
2.1.4.10 VERTIKALNI SERKLAŽI POZ VS	19
2.1.4.11 NADVOJI	19
2.1.4.12 ČELIČNA KONSTRUKCIJA VANJSKOG STUBIŠTA	19
2.1.5 RAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE:	20
2.1.6 FAKTORI SIGURNOSTI TE PARCIJALNI FAKTORI	20
2.1.7 RAZRED IZLOŽENOSTI DIJELOVA BETONSKE KONSTRUKCIJE	20
2.1.8 ČELIK ZA ARMIRANJE	20
2.1.9 KONSTRUKCIJSKI ČELIK	20
2.1.10 RAZRED IZLOŽENOSTI DIJELOVA ČELIČNE KONSTRUKCIJE	21
2.1.11 SIDRENI VIJCI	21
2.1.12 VIJCI I MATICE	21
2.1.13 VRSTE PROFILA	21

2.1.14	OPIS NAČINA IZVOĐENJA KONSTRUKCIJE I UGRADNJE GRAĐEVINSKOG PROIZVODA.....	21
2.1.15	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA I VATROOTPORNOST KONSTRUKCIJA.....	22
2.1.16	OPIS MJERA ZAŠTITE OD KOROZIJE ČELIČNE KONSTRUKCIJE	26
2.1.17	PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE	27
2.1.18	ODSTUPANJE OD PROJEKTA.....	27
2.2	ANALIZ OPTEREĆENJA.....	28
2.2.1	VLASTITA TEŽINA NOSIVIH ELEMENATA [g]	28
2.2.2	DODATNO STALNO OPTEREĆENJE [dg].....	28
2.2.3	UPORABNO OPTEREĆENJE [q]	30
2.2.4	OPTEREĆENJE SNIJEGOM	30
2.2.5	OPTEREĆENJE VJETROM.....	30
2.2.6	TEMPERATURNI DJELOVANJE	31
2.2.7	POTRESNO OPTEREĆENJE- DILATACIJA 2	31
2.2.7.1	ANALIZA OTPORNOSTI KONSTRUKCIJE NA POTRES.....	31
2.3	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	33
2.4	POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM.....	52
2.5	ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA.....	55
3.	TEHNIČKI DIO GLAVNOG PROJEKTA	56
4.	TEHNIČKI DIO GLAVNOG PROJEKTA	171
	POPIS NACRTA.....	171

Popis nacrti:

Broj nacrti:	Sadržaj	Mjerilo:
01	TLOCRT TEMELJA	1:100
02	TLOCRT PRIZEMLJA	1:100
03	TLOCRT KATA	1:100
04	TLOCRT KROVA	1:100
05	PRESJEK A-A	1:100
06	PRESJEK B-B	1:100
07	PRESJEK 1-1	1:100

1.4 IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S DOKUMENTOM PROSTORNOG UREĐENJA, ZAKONIMA I DRUGIM PROPISIMA

Temeljem članka.51.stavka .2. Zakona o gradnji Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24), donosim izjavu o usklađenosti glavnog projekta s dokumentom prostornog uređenja, zakonima i drugim propisima.

Izjava projektanta br. 25153

Projektant: Marko Zidarić, mag.inž.grad.

Oznake rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera u graditeljstvu: G7402

Oznaka projekta: 25153

„ovaj projekt je usklađen s dokumentima prostornog uređenja¹, zakona o gradnji² te odredbama posebnih zakona i drugih propisa odnosno posebnih uvjeta s kojima je projekt usklađen³“

1. dokumenti prostornog uređenja: PPU Grada Čakovca (*“Službeni glasnik Grada Čakovca” broj 4/03., 9/09., 6/12., 7/14. i 11/20.*).
2. zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
3. posebnim zakonima i drugim propisima koji su navedeni u popisu primijenjenih propisa, popisa normi i literature navedenih u poglavlju 1.4.

Datum izdavanja izjave: 11.9.2025.

Projektant:

Marko Zidarić, mag.inž.grad.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA
Marko Zidarić
mag.inž.grad.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 7402

Direktor:

Marko Zidarić, mag.inž.grad.

NADOZID d.o.o.
Radnička cesta 55, Zagreb

Marko

1.5 POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA, PROPISA, POPISA NORMI I LITERATURE

Zakon o prostomom uređenju (153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
 Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
 Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
 Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
 Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
 Zakon o normizaciji (NN 80/13)
 Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18)
 Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18, 32/20)
 Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
 Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
 Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
 Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
 Zakon o gospodarenju otpadom (NN 084/2021)
 Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
 Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
 Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
 Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
 Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)

Tehnički propisi:

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20)
 Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 035/2018, 104/19)
 Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17 i 29/18, 43/19)

Pravilnici:

Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12)
 Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
 Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14, 72/20)
 Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)
 Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (NN 118/2019)
 Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 88/15, 16/20)
 Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
 Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
 Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekta građevina (NN 118/2019, 65/20)
 Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 81/20)
 Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
 Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži (NN 88/15, 78/16, 116/17, 14/20)
 Pravilnik o ambalaži i ambalažnom otpadu (97/05, 115/05, 81/08, 31/09, 156/09, 38/10, 10/11, 81/11, 126/11, 38/13, 86/13)
 Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12, 86/13, 95/15)
 Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)
 Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19)
 Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)
 Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19)

Norme:

Osnove izvođenja konstrukcija:

HRN ISO 17123-1
 Optika i optički instrumenti -- Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata za izmjere -- 1. dio: Teorija
 HRN EN 17123-2
 Optika i optički instrumenti -- Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 2. dio: Niveliri
 HRN EN 17123-3
 Optika i optički instrumenti -- Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 3. dio: Teodoliti
 HRN ISO 17123-4
 Optika i optički instrumenti -- Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 4. dio: Elektrooptički daljinomjeri (EDM instrumenti)
 HRN ISO 17123-6
 Optika i optički instrumenti -- Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 6. dio: Rotirajući laseri
 HRN DIN 18201
 Tolerancije u graditeljstvu -- Pojmovi, načela, primjena, ispitivanje

Osnove održavanja konstrukcija:

HRN ENV 13269
 Održavanje -- Smjernice za izradu ugovora o održavanju
 HRN EN 13306
 Nazivlje u održavanju
 HRN EN 13460
 Održavanje -- Dokumentacija o održavanju

Izvođenje i održavanje betonskih konstrukcija:

HRN EN ISO 17660-1
 Zavarivanje -- Zavarivanje čelika za armiranje -- 1. dio: Nosivi zavareni spojevi
 HRN EN ISO 17660-2
 Zavarivanje -- Zavarivanje čelika za armiranje -- 2. dio: Nenosivi zavareni spojevi
 HRN EN 13670
 Izvedba betonskih konstrukcija
 HRN EN 13670/NA
 Izvedba betonskih konstrukcija -- Smjernice za primjenu norme HRN EN 13670
 HRN ISO 4866
 Mehaničke vibracije i udari -- Vibracije građevina -- Smjernice za mjerenje vibracija i ocjenjivanje njihova utjecaja na građevine
 HRN EN 446
 Smjesa za injektiranje natega za prednapinjanje -- Postupci injektiranja
 HRN EN 1504-10
 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti -- 10. dio: Primjena proizvoda i sustava na gradilištu i kontrola kvalitete radova
 HRN EN 13791
 Ocjena in-situ tlačne čvrstoće u konstrukcijama i predgotovljenim betonskim dijelovima

Izvođenje i održavanje čeličnih konstrukcija:

HRN EN 10027-1
 Sustavi označavanja za čelike -- 1. dio: Nazivi čelika
 HRN EN 10027-2
 Sustavi označavanja čelika -- 2. dio: Brojčani sustav
 HRN EN ISO 3269
 Spojni elementi -- Prijamno ispitivanje
 HRN EN ISO 9013
 Toplinsko rezanje -- Razredba rezova -- Geometrijska specifikacija proizvoda i dozvoljena odstupanja kakvoće
 HRN EN ISO 286-2
 Geometrijske specifikacije proizvoda (GSP) -- ISO-ov kodni sustav za tolerancije linearnih izmjera -- 2. dio: Tablice normiranih razreda tolerancija i graničnih odstupanja za provrte i rukavce
 HRI CEN/TR 10347
 Uputa za oblikovanje konstrukcijskih čelika u proizvodnji
 HRN EN 287-6
 Provjera osposobljenosti zavarivača -- Zavarivanje taljenjem -- 6. dio: Lijevano željezo
 HRN EN 1011-1
 Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 1. dio: Opće smjernice za elektrolučno zavarivanje
 HRN EN 1011-2
 Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 2. dio: Elektrolučno zavarivanje feritnih čelika
 HRN EN 1011-3
 Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 3. dio: Elektrolučno zavarivanje nehrdajućih čelika
 HRN EN ISO 14732
 Zavarivačko osoblje -- Provjera osposobljenosti rukovatelja zavarivanja i podešavatelja uređaja za mehanizirano i automatizirano zavarivanje metalnih materijala
 HRN EN ISO 4063
 Zavarivanje i srodni postupci -- Nomenklatura postupaka i referentni brojevi
 HRN EN ISO 5817
 Zavarivanje -- Zavareni spojevi nastali taljenjem u čeliku, niklu, titanu i njihovim legurama (osim zavarivanja elektronskim snopom i laserom) -- Razina kvalitete s obzirom na nepravilnosti
 HRN EN ISO 9692-1
 Zavarivanje i srodni postupci -- Vrste pripreme spoja -- 1. dio: Ručno elektrolučno zavarivanje, MIG/MAG zavarivanje, plinsko zavarivanje, TIG zavarivanje i zavarivanje čelika elektronskim snopom
 HRN EN ISO 9692-2
 Zavarivanje i srodni procesi -- Priprema spoja -- 2. dio: Zavarivanje čelika pod praškom
 HRN EN ISO 13916
 Zavarivanje -- Upute za mjerenje temperature predgrijavanja, međuslojne temperature i održavanje temperature predgrijavanja

Naziv građevine:		Mjesto:	Datum:
REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC		Zagreb	09/25
Lokacija:		Oznaka mape:	Stranica:
k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec		25153	11
<p>HRN EN ISO 14373 Elektrotoporno zavarivanje -- Postupak za točkasto zavarivanje nezaštićenih i zaštićenih niskougličnih čelika HRN EN ISO 14554-1 Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja -- Elektrotoporno zavarivanje metalnih materijala -- 1. dio: Sveobuhvatni zahtjevi za kvalitetu HRN EN ISO 14554-2 Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja -- Elektrotoporno zavarivanje metalnih materijala -- 2. dio: Osnovni zahtjevi za kvalitetu HRN EN ISO 14555 Zavarivanje -- Elektrolučno zavarivanje svornjaka od metalnih materijala HRN EN ISO 15609-1 Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Specifikacija postupka zavarivanja -- 1. dio: Elektrolučno zavarivanje HRN EN ISO 15609-4 Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Specifikacija postupka zavarivanja -- 4. dio: Zavarivanje laserom HRN EN ISO 15609-5 Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Specifikacija postupka zavarivanja -- 5. dio: Elektrotoporno zavarivanje HRN EN ISO 15611 Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Kvalifikacija na osnovi prethodnog zavarivačkog iskustva HRN EN ISO 15612 Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Kvalifikacija prihvaćenjem normiranoga zavarivačkog postupka HRN EN ISO 15613 Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Kvalifikacija pri pokusnome zavarivanju HRN EN ISO 15614-12 Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Ispitivanje postupka zavarivanja -- 12. dio: Elektrotoporno točkasto, šavno i bradavičasto zavarivanje HRN EN ISO 15620 Zavarivanje -- Zavarivanje metalnih materijala trenjem HRN EN ISO 16432 Elektrotoporno zavarivanje -- Postupak za bradavičasto zavarivanje niskougličnih čelika s prevlakom i bez prevlake uporabom reljefnih bradavica HRN EN ISO 16433 Elektrotoporno zavarivanje -- Postupak za šavno zavarivanje niskougličnih čelika s prevlakom i bez prevlake HRN CEN ISO/TR 3834-6 Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala -- 6. dio: Smjernice za primjenu norme ISO 3834 HRN EN ISO 9712 Nerazorno ispitivanje -- Kvalifikacija i certifikacija NDT osoblja HRN EN ISO 3452-1 Nerazorno ispitivanje -- Ispitivanje penetrantima -- 1. dio: Opća načela HRN EN ISO 17637 Nerazorno ispitivanje zavarenih spojeva -- Vizualno ispitivanje zavarenih spojeva nastalih taljenjem HRN EN ISO 17638 Nerazorno ispitivanje zavara -- Ispitivanje magnetnim česticama HRN EN ISO 17636-1 Nerazorno ispitivanje zavarenih spojeva -- Radiografsko ispitivanje -- 1. dio: Tehnike snimanja rendgenom i izotopom primjenom filma HRN EN ISO 17636-2 Nerazorno ispitivanje zavarenih spojeva -- Radiografsko ispitivanje -- 2. dio: Tehnike snimanja rendgenom i izotopom primjenom digitalnih detektora HRN EN ISO 23279 Nerazorno ispitivanje zavara -- Ultrazvučno ispitivanje -- Karakterizacija indikacija u zavarima HRN EN ISO 17640 Nerazorno ispitivanje zavara -- Ultrazvučno ispitivanje -- Tehnike, razine ispitivanja i ocjenjivanje HRN EN ISO 17635 Nerazorno ispitivanje zavara -- Opća pravila za metalne materijale HRN EN ISO 6507-1 Metalni materijali -- Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu -- 1. dio: Ispitna metoda HRN EN ISO 6507-2 Metalni materijali -- Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu -- 2. dio: Provjeravanje i umjeravanje ispitnih uređaja HRN EN ISO 6507-3 Metalni materijali -- Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu -- 3. dio: Umjeravanje etalonskih pločica HRN EN ISO 6507-4 Metalni materijali -- Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu -- 4. dio: Tablice vrijednosti tvrdoća HRN EN ISO 9018</p>			
<p>Razorno ispitivanje zavara metalnih materijala -- Vlačno ispitivanje križnih i preklonih spojeva HRN EN ISO 10447 Elektrotoporno zavarivanje -- Ispitivanje zavara -- Ispitivanje točkastih i bradavičastih zavara ljuštenjem i razdvajanjem klinom HRN EN 14616 Toplinsko naštrcavanje -- Preporuke za toplinsko naštrcavanje HRN EN ISO 12670 Toplinsko naštrcavanje -- Dijelovi s toplinski naštrcanim prevlakama -- Tehnički uvjeti isporuke HRN EN ISO 2063 Toplinsko naštrcavanje -- Metalne i druge anorganske prevlake -- Cink, aluminij i njihove legure HRN EN ISO 8501-1 Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Vizuelna procjena čistoće površine -- 1. dio: Stupnjevi hrdanja i stupnjevi pripreme nezaštićenih čeličnih površina i čeličnih površina nakon potpunog uklanjanja prethodnih prevlaka HRN EN ISO 8501-2 Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Vizualna procjena čistoće površine -- 2. dio: Stupnjevi pripreme prethodno zaštićenih čeličnih površina nakon mjestimičnog uklanjanja prethodnih prevlaka HRN EN ISO 8503-1 Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Svojstva hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva -- 1. dio: Specifikacije i definicije ISO komparatora profila površine za procjenu površina čišćenih mlazom abraziva HRN EN ISO 8503-2 Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Svojstva hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva -- 2. dio: Metoda stupnjevanja profila površine čelika čišćenog mlazom abraziva -- Postupak s komparatorom HRN EN ISO 12944-1 Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - - 1. dio: Opći uvod HRN EN ISO 12944-2 Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - - 2. dio: Razredba okoliša HRN EN ISO 12944-3 Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - - 3. dio: Razmatranje oblikovanja HRN EN ISO 12944-4 Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - - 4. dio: Vrste površina i priprema površina HRN EN ISO 12944-7 Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - - 7. dio: Izvođenje i nadzor radova bojenja HRN EN ISO 12944-8 Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - - 8. dio: Razvoj specifikacija za nove radove i održavanje HRN EN ISO 14713-1 Cinkove prevlake -- Smjernice i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija iz željeznog lijeva i čelika -- 1. dio: Opća načela projektiranja i korozijske otpornosti HRN EN ISO 14713-2 Cinkove prevlake -- Smjernice i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija iz željeznog lijeva i čelika -- 2. dio: Vruće pocinčavanje HRN EN ISO 14713-3 Cinkove prevlake -- Smjernice i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija iz željeznog lijeva i čelika -- 3. dio: Šerardiziranje HRN ISO 19840 Boje i lakovi -- Zaštita čeličnih konstrukcija od korozije sustavima zaštitne boje -- Mjerenje i kriterij prihvaćanja debljine suhih filmova na hrapavim površinama HRN EN ISO 8501-3 Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Vizualna procjena čistoće površine -- 3. dio: Stupnjevi pripreme zavarenih spojeva, rubova i drugih površina s površinskim nepravilnostima HRN EN ISO 13920 Zavarivanje -- Opća dopuštena odstupanja za zavarene konstrukcije -- Dimenzije za dužine i kutove -- Oblik i položaj HRN ISO 2859-5 Postupci uzorkovanja pri pregledima po obilježjima -- 5. dio: Sustav planova redoslijeda uzorkovanja razvrstanih u odnosu na prihvatljivu razinu kvalitete (AQL) za preglede »lot-by-lot« Norme za geotehničko projektiranje i geotehničke konstrukcije: HRN EN ISO 14688-1 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Identifikacija i klasifikacija tla -- 1. dio: Identifikacija i opis HRN EN ISO 14688-2</p>			

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Identifikacija i klasifikacija tla -- 2. dio: Načela klasifikacije
HRN EN ISO 14689-1

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Identifikacija i klasifikacija stijene -- 1. dio: Identifikacija i opis
HRN EN ISO 17628

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geotermalno ispitivanje -- Određivanje toplinske provodljivosti tla i stijene bušotinskim izmjenjivačem topline
HRN EN ISO 17892-1

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 1. dio: Određivanje vlažnosti
HRN EN ISO 17892-2

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 2. dio: Određivanje prostorne gustoće
HRS CEN ISO/TS 17892-3

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 3. dio: Određivanje gustoće čvrstih čestica -- Metoda piknometra
HRS CEN ISO/TS 17892-4

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 4. dio: Određivanje granulometrijskog sastava
HRS CEN ISO/TS 17892-5

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 5. dio: Edometarsko ispitivanje s inkrementalnim opterećenjem
HRS CEN ISO/TS 17892-6

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 6. dio: Pokus s padajućim šiljkom
HRS CEN ISO/TS 17892-7

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 7. dio: Ispitivanje jednoosne tlačne čvrstoće sitnozrnoga tla
HRS CEN ISO/TS 17892-8

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 8. dio: Nekonsolidirano nedrenirano troosno ispitivanje
HRS CEN ISO/TS 17892-9

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 9. dio: Konsolidirana troosna tlačna ispitivanja tla zasićenog vodom
HRS CEN ISO/TS 17892-10

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 10. dio: Izravni posmik
HRS CEN ISO/TS 17892-11

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 11. dio: Određivanje propusnosti metodom stalnog i promjenjivog potencijala
HRS CEN ISO/TS 17892-12

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 12. dio: Određivanje Atterbergovih granica
HRN EN ISO 18674-1

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geotehničko opažanje terenskom mjernom opremom -- Opća pravila
HRN EN ISO 22282-1

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 1. dio: Opća pravila
HRN EN ISO 22282-2

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 2. dio: Ispitivanje vodopropusnosti u bušotini otvorenim sustavom
HRN EN ISO 22282-3

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 3. dio: Ispitivanje vodopropusnosti stijenske mase tlakom vode u bušotini
HRN EN ISO 22282-4

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 4. dio: Ispitivanje crpenjem vode
HRN EN ISO 22282-5

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 5. dio: Infiltrimetarsko ispitivanje
HRN EN ISO 22282-6

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 6. dio: Ispitivanje vodopropusnosti u bušotini zatvorenim sustavom
HRN EN ISO 22475-1

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Metode uzorkovanja i mjerenja podzemne vode -- 1. dio: Tehnička načela izvedbe
HRS CEN ISO/TS 22475-2

Geotechnical investigation and testing -- Sampling methods and groundwater measurements -- Part 2: Qualification criteria for enterprises and personnel
HRS CEN ISO/TS 22475-3

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Metode uzorkovanja i mjerenja razine podzemne vode -- 3. dio: Neovisna ocjena sukladnosti organizacije i osoblja
HRN EN ISO 22476-1

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 1. dio: Ispitivanje električnim statičkim prodiranjem bez mjerenja pornoga tlaka i s mjerenjem pornoga tlaka
HRN EN ISO 22476-2

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 2. dio: Dinamička penetracija
HRN EN ISO 22476-3

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 3. dio: Standardno penetracijsko ispitivanje
HRN EN ISO 22476-4

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 4. dio: Ispitivanje Ménardovim presiometrom
HRN EN ISO 22476-5

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 5. dio: Ispitivanje savitljivim dilatometrom
HRN EN ISO 22476-7

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 7. dio: Ispitivanje hidrauličkom prešom u bušotini
HRS CEN ISO/TS 22476-10

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 10. dio: Ispitivanje s pomoću prodiranja utega (WST)
HRS CEN ISO/TS 22476-11

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 11. dio: Ispitivanje plosnatim dilatometrom (DMT)
HRN EN ISO 22476-12

Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 12. dio: Ispitivanje statičkim, mehaničkim penetrometrom (CPT)
HRN EN 1536

Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Bušeni piloti
HRN EN 1537

Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Sidra u tlu i stijeni
HRN EN 1538

Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Dijafragme
HRN EN 12063

Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Zagatne stijene od žmurja
HRN EN 12699

Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Piloti s razmicanjem tla
HRN EN 12715

Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Injektiranje
HRN EN 12716

Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Mlazno injektiranje
HRN EN 14199

Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Mikropiloti
HRN EN 14475

Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Ojačani nasip
HRN EN 14490

Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Čavlane tlo
HRN EN 14679

Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Dubinsko miješanje
HRN EN 14731

Izvedba posebnih geotehničkih radova -- Poboľšanje tla dubinskim vibriranjem
HRN EN 15237

2. TEHNIČKI DIO GLAVNOG PROJEKTA

TEKSTUALNI DIO

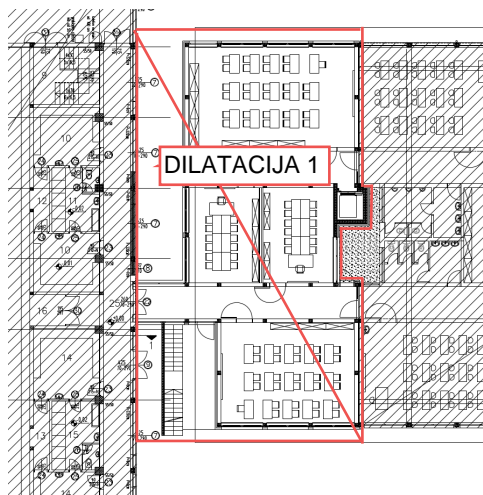
2.1 TEHNIČKI OPIS

2.1.1 UVOD

Ovim glavnim projektom rekonstrukcije (dogradnje) građevine obuhvaćen je proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti, odnosno izgradnja građevine na k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec. Građevina je samostojeća, sadrži dvije etaže, prizemlje i kat.

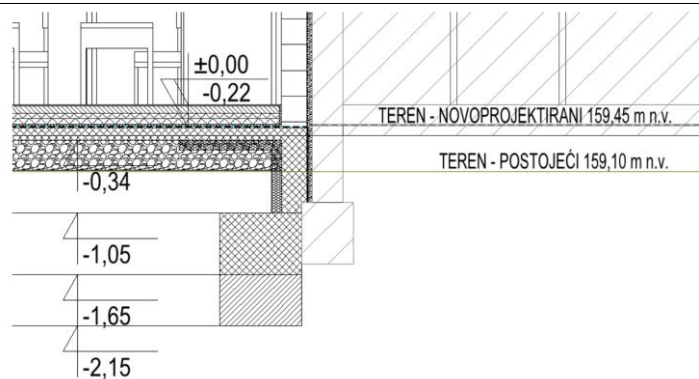
PROJEKTNI ZADATAK

Predmet projekta je rekonstrukcija (dogradnja) postojeće građevine osnovne škole Ivanovec. Predviđena dogradnja izvodi se u svrhu formiranja dodatnih odgojno – obrazovnih jedinica, te se novoprojektirani dio dilatira od postojećeg.



UTJECAJ NOVIH TEMELJA NA POSTOJEĆU KONSTRUKCIJU:

Temelji nosivih zidova dogradnje izvode se tako da nemaju utjecaja na temelje postojeće građevine, tj. novi temelji su dilatirani od postojećih. Na postojeću temeljnu konstrukciju ne nadodaje se nikakvo dodatno opterećenje.



Priloženi tehnički uvjeti predstavljaju osnovu za izvođenje građevinskih radova i mogu se nadopuniti tokom izvođenja samih radova, ali u okviru predviđenim ovim projektom i uz suglasnost projektanta, izvođača i nadzornog organa (investitora). Takve dopune i promjene tehničkih uvjeta obvezuju izvođača.

2.1.1.1 PODACI KOJI UTJEČU NA TEHNIČKA SVOJSTVA GRAĐEVINE

Mjerne jedinice korištene u projektnoj dokumentaciji su sukladno SI sustavu mjernih jedinica.

NAZIV	OZNAKA MJERNE JEDINICE
Dužina	m ; mm
Površina	m ² ; mm ²
Obujam	m ³ ; mm ³
Masa	kg
Sila	N ; kN (kgf / tmf)
Pritisak	kPa ; MPa; kN/m ² ; N/mm ² (kg/cm ² , tm/m ²)
Gustoća	kg/m ³
Specifična težina	kN/m ³ (t/m ³)
Temperatura	°C

2.1.1.2 PODACI O TEMELJNOM TLU NA LOKACIJI GRAĐEVINE

Provedeni radovi

Tijekom kolovoza 2025. godine provedena su geotehnička istražna bušenja na području dogradnje osnovne škole od strane GEO-TIM d.o.o. Milke Trnine 16, 40000 Čakovec, RN.: 12/2024, voditelj radova: Petar Colev, ing.geot.

Prema rezultatima istražnih radova profil tla na istraživanoj lokaciji sastoji se od sljedećih geoloških i inženjerskih jedinica. Utvrđeno je da imamo dvije (3) karakteristične geotehničke zone:

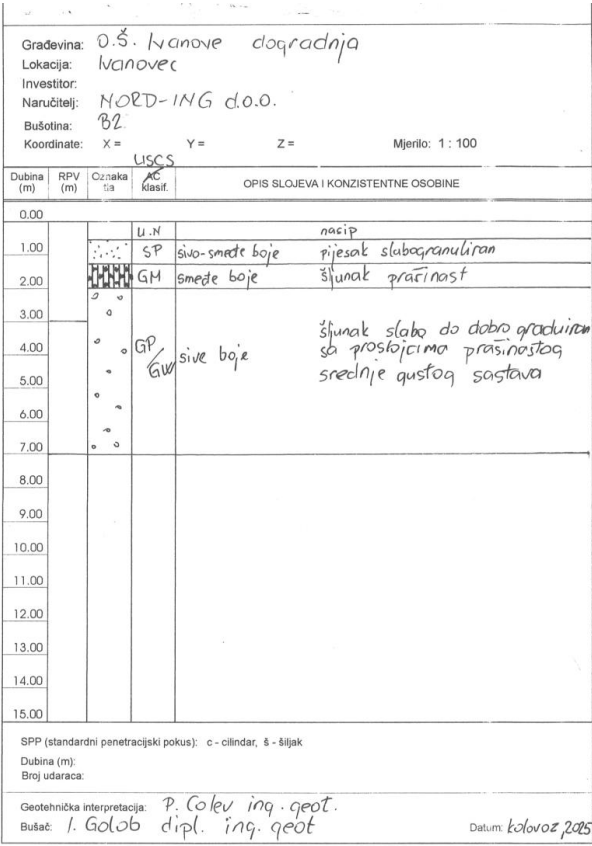
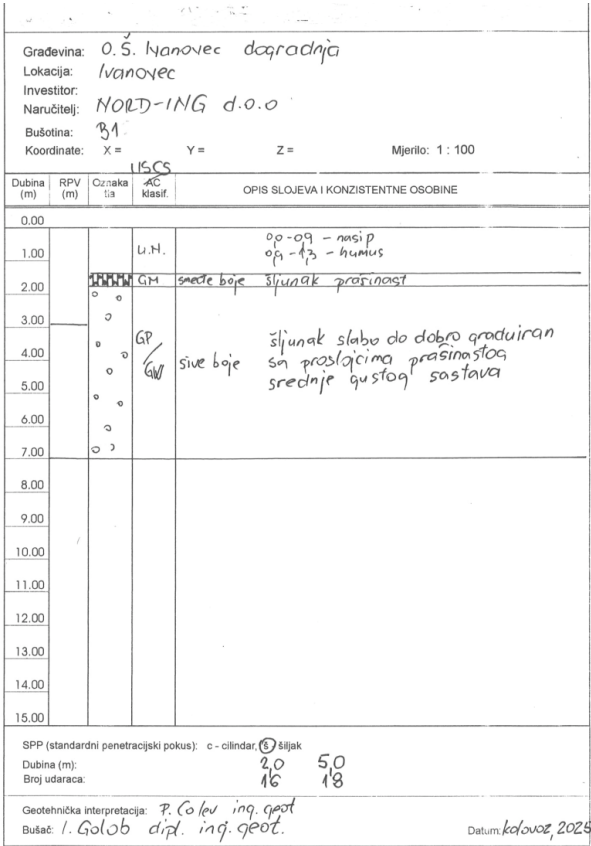
- I. sloj

B1: - 0,0- 0,9 m nasip
- 0,9- 1,3 m humus
- B2: - 0,0- 0,5 m nasip
- 0,5- 1,4 m pijesak slabogranulirani (SP), sivo smeđe boje
- II. sloj

-šljunak prašinst (GM)
-srednje gustog sastava
-smeđe boje
- III. sloj

-šljunak slabo do dobro graduiran (GP/GW) s proslojcima prašinastog
-srednje gustog sastava
-sive boje

Tijekom istražnih radova zabilježena je pojava podzemne vode na -2,9 m do -3,1 m pod kotom postojećeg terena. Dopusšteno opterećenje tla iznosi 200 kN/m² s apsolutnim slijeganjem 1,5 cm. Modul reakcije tla iznosi k= 12066 kN/m³



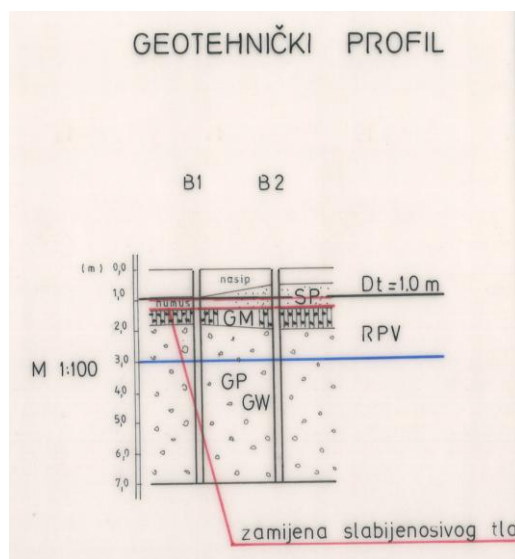
ZAMJENA SLABIJEG NOSIVOGL TLA:

Istražnim radovima registrirano je slabije nosivo tlo (napis, humus, pijesak) koje je potrebno izmijeniti:

VARIJANTA I - mršavim betonom

VARIJANTA II - šljunčanim nasipom kojeg je potrebno ugraditi tako da se postigne modul stižljivosti $M_s \geq 40 \text{ MPa}$ mjereno prema HRN U.B1 046

Kod izgradnje objekta potrebno je organizirati geotehnički nadzor. Prije betoniranja iskope za temelje mora pregledati geomehaničar koji će tom prilikom dati eventualna daljnja uputstva s obzirom na temeljenje objekta.



2.1.1.3 SEIZMIČNOST LOKACIJE

Prema karti potresnih područja Republike Hrvatske, koja je sastavni dio Nacionalnog dodatka za niz normi HRN EN 1998 1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1.dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade, određeno je vršno ubrzanje za istražni prostor: $a_g = 0,155 \text{ g}$ (povratni period 475 godina).

2.1.1.4 PODACI O POTRESNOM PODRUČJU, BRZINI VJETRA, TEMPERATURNIM EKSTREMIMA

Lokacija građevine	Ivanovec
Nadmorska visina	~162 mnv
Osnovna brzina vjetra	20,0 m/s (HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012)
Najviša temperatura zraka	$T_{\max} = +40,0^\circ\text{C}$ - (HRN EN 1991-1-5:2012/NA:2012)
Najniža temperatura zraka	$T_{\min} = -20,0^\circ\text{C}$ - (HRN EN 1991-1-5:2012/NA:2012)
Kategorija tla	C (HRN EN 1998-1:2011)
Vršno ubrzanje tla	$a_g = 0,155 \text{ g}$ za povratni perion od 475 g. (HRN EN 1998-1:2011/NA:2011)
Karakteristična vrijednost opterećenja snijegom na tlu	1,25 kN/m ² - kontinentalna hrvatska

2.1.2 PRIPREMA GRADILIŠTA

Izvođač je dužan pripremiti gradilište za izvedbu predmetnih radova uzevši u obzir prisutnost postojeće komunalne infrastrukture, blizinu postojećih građevina i parkirališta na lokaciji. Pogodnom organizacijom rada treba pripremiti odgovarajuće mjesto za privremeno odlaganje građevinskog materijala, omogućiti nesmetani pristup predviđene mehanizacije kao i dopremu odgovarajućeg materijala i opreme. Izvođač radova može započeti s radovima po završetku svih pripremnih radova i po pismenom odobrenju nadzornog organa.

2.1.3 GEODETSKI RADOVI

Geodetski radovi obuhvaćaju iskolčenje svih relevantnih elemenata temeljne konstrukcije kojima se podaci iz projekta prenose na teren, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka na terenu za vrijeme građenja te praćenje svih radova za vrijeme izvođenja konstrukcije, odnosno do predaje svih radova Investitoru. Izvođač radova obavezan je za vrijeme građenja kontinuirano pratiti ispravnost iskolčenih osi i točaka.

2.1.4 TEHNIČKI OPIS PREDMETNE GRAĐEVINE

2.1.4.1 OPĆENITO

Ovom mapom konstrukcije obuhvaćen je proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti dogradnje osnovne škole. Dogradnja škole se sastoji od jedne dilatacije, visinski podijeljene u dvije etaže, prizemlje i kat. Građevina je tlocrtno pravokutnog oblika, u skladu sa arhitektonskim podlogama. Glavna nosiva konstrukcija sastoji se od zidanih i ab zidova, ab stupova i greda, odnosno serklaža (horizontalnih i vertikalnih) te temeljnih traka, odnosno ab ploča. Zidovi su debljine 25 cm. Međukatna konstrukcija izvodi se u debljini od 20 (16) cm i međusobno se ukružuje sa horizontalnim serklažima, dok se na sudarima nosivih zidova izvode vertikalni serklaži (ili zidanje sa protupotresnim blokovima). Projektom se dokazuje da je građevina projektirana tako da zadovoljava temeljne zahtjeve za građevinu, te mehaničku otpornost i stabilnost za predvidiva djelovanja za projektna stanja granična stanja nosivosti (ULS) i granična stanja uporabljivosti (SLS).

2.1.4.2 TEMELJNA KONSTRUKCIJA

Temelji dogradnje nosivih zidova izvode se na temeljnim trakama, odnosno temeljnoj ploči. Temelji stubišta izvode se kao temeljne trake. Temelji dogradnje nemaju utjecaj na postojeće temelje. Temeljna konstrukcija armira se prema statičkom projektu i betonira betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30; XC2; Dmax 32; S3; Cl 0.2. Zaštitni sloj iznosi c=3,5 cm, te se armira armaturnim čelikom kvalitete B500B

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| • Temeljna traka TT1 | 80x60 cm |
| • Temeljna traka TG1 | 50x143 cm |
| • Temeljna traka TT4 | 80x143 cm |
| • Temeljna ploča | d= 60 cm |
| • Temeljna traka stubišta TT2 | 40x120 cm |
| • Temeljna traka stubišta TT3 | 60x120 cm |

Podna ploča prizemlja izvodi se u debljini od 12 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30; XC2; Dmax 16; S4; Cl 0.2. Te se armira u skladu sa statičkim proračunom. Zaštitni sloj podne ploče sa donje strane iznosi cd=3,0 cm i sa gornje cg= 2,5 cm, te se armira sa armaturnim čelikom kvalitete B500 B.

Napomena!

Podne ploče se izvode na nasipu šljunka ili drobljenca u minimalnoj debljini nasipa od min 30 cm. Općenito, povećanje nosivosti i smanjenje slijeganja postiže se zamjenom slabog sloja tla neposredno ispod temelja. Ako je slabo nosivi sloj na dohvatljivoj dubini, može ga se ukloniti u cijelosti i zamijeniti materijalom odgovarajuće granulometrijske krivulje i zbijenosti. Potrebno je osigurati zbijenosti podloge s modulima stišljivosti od $M_v=60$ MPa.

2.1.4.3 NOSIVI AB ZIDOVI

Nosivi armirano betonski zidovi izvode se u debljini $t= 25$ (20) cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30; XC1; Dmax 16; S3; Cl 0.2. Za ukopane zidove razred izloženosti je XC2. Nosivi zidovi se armiraju u skladu sa statičkim proračunom. Zaštitni sloj zidova iznosi c=3,0 cm, te se armira sa armaturnim čelikom kvalitete B500 B.

2.1.4.4 ZIDANI NOSIVI ZIDOVI – BLOK OPEKA

Nosive zidove zidati od blok opeke, debljine $t=25$ cm u vapneno-cementnom mortu M10 (mort opće namjene). Zidovi su debljine $t=25$ cm a omeđeni su vertikalnim i horizontalnim serklažima. Svojstva blok opeke i morta:

- Grupa zidnih elemenata: 2a
- Srednja tlačna čvrstoća bloka: $f_{bmin}=15.0$ N/mm²
- Razred izvedbe: A;
- razred kontrole proizvodnje: I.
- Za zidanje rabiti produžni mort marke M10 (mort minimalne tlačne čvrstoće nakon 28 dana $f_m=10.0$ N/mm²), kojemu odgovara slijedeći volumni sastav: cement : hidratizirano vapno : pijesak = 1 : ($\frac{1}{4} - \frac{1}{2}$) : ($4 - 4\frac{1}{4}$)

2.1.4.5 STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA

Stropna ploča iznad prizemlja izvodi se kao monolitna armirano-betonska konstrukcija u debljini od 20 (16) cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30; XC1; Dmax 16; S4; CI 0.2, te se armira sa armaturnim u skladu sa proračunom mehaničke otpornosti i stabilnosti. Zaštitni sloj ploče sa donje strane iznosi $cd=2,0$ cm i sa goranje $cg=2,0$ cm , te se armira sa armaturnim čelikom kvalitete B500B.

2.1.4.6 KROVNA AB PLOČA

Krovna ploča izvodi se kao monolitna armirano-betonska konstrukcija u debljini od 20 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30; XC1; Dmax 16; S4; CI 0.2, te se armira sa armaturnim u skladu sa proračunom mehaničke otpornosti i stabilnosti. Zaštitni sloj ploče sa donje strane iznosi $cd=2,0$ cm i sa goranje $cg=2,0$ cm , te se armira sa armaturnim čelikom kvalitete B500B.

2.1.4.7 AB GREDE I STUPOVI

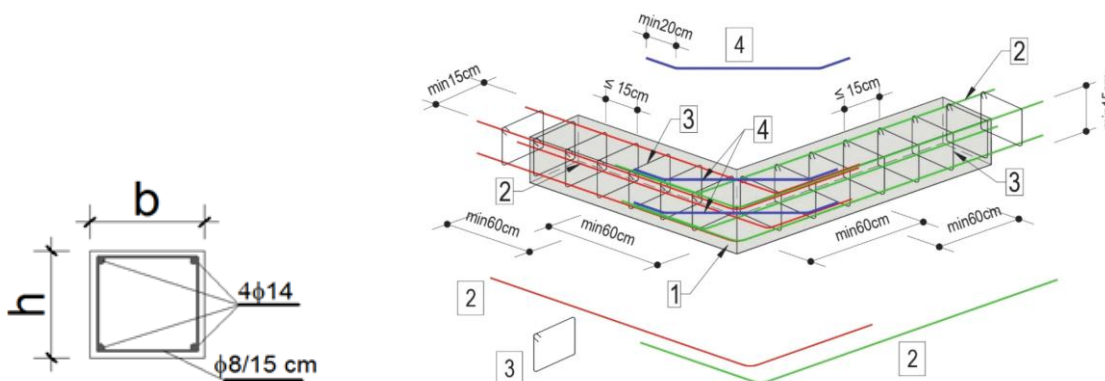
Armirano betonske grede i stupovi izvode se dimenzija prema statičkom proračunu te se betoniraju betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30; XC1; Dmax 16; S3; CI 0.2. Te se armira u skladu sa statičkim proračunom. Zaštitni sloj greda iznosi $c=3,0$ cm, te se armira sa armaturnim čelikom kvalitete B500 B.

2.1.4.8 ARMIRANO BETONSKI HOR. I VERT. SERKLAŽI – POZ VS I HS

Armirano-betonski hor. i vert. serklaži izvode se betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30; XC1; S3; Dmax 16. Pri zidanju zida zidni elementi zida trebaju se preklapati za pola duljine zidnog elementa, mjereno u smjeru zida, a iznimno za 0,4 visine zidnog elementa, ali ne manje od 4,5 cm. Horizontalni serklaži u razini stropne konstrukcije betoniraju se zajedno s izvedbom stropne konstrukcije te se armiraju prema ovom projektu. Sve završetke zidova u pozicijama međusobnih kutnih sudara i prekida, potrebno je zidati na „zub“ radi izvedbe vertikalnih serklaža minimalnih dimenzija 30/30 cm (900 cm²).

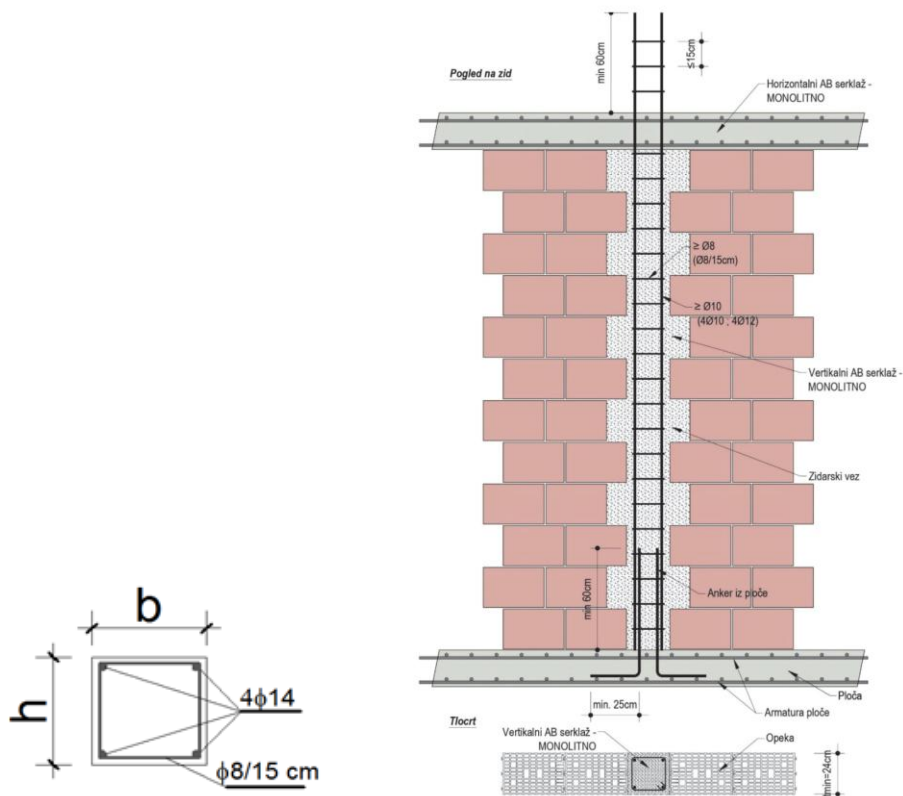
2.1.4.9 HORIZONTALNI SERKLAŽI POZ HS

Izvode se na svim nosivim zidovima debljine 30 cm. Visina horizontalnih serklaža određena je visinom stropne ploče, ali ne manje od 30 cm. Kod otvora (vrata i prozori) u sklopu ab. ploče izvode se horizontalni serklaži u sklopu greda prema planu pozicija. Armirano-betonski horizontalni serklaži armiraju se sa: 4 Φ 14; B500 B i vilicama Φ 8/15cm



2.1.4.10 VERTIKALNI SERKLAŽI POZ VS

Armirano-betonski vertikalni serklaži armiraju se sa: 4 Φ 14; B500 B i vilicama Φ 8/15 cm. Vertikalni serklaže betonirati u vezu „na zub“ (šmorc) sa opečnim zidovima



2.1.4.11 NADVOJI

Nadvoji se izводе od armiranog betona razreda tlačne čvrstoće C25/30; XC1; S3; Dmax 16 i armiraju prema statičkom proračunu sa dužinom naliježanja od minimalno 25 cm.

Prema katalogu proizvođača može se odabrati MONTAŽNI opečni nadvoji prema rasponu, maksimalno 2,0 m i dodati minimalno naliježanje od 15 cm uz uvjet nosivosti prema izračunu ovog projekta (uvjet jednake nosivosti armature).

Nadvoji iznad otvora do 2,0 m - nadvoji minimalnih dimenzija: širine zida i visine ($h_{min} = 20,0$ cm) armiraju se sa: 2 Φ 14; B500 B u gornju i donju zonu te spone Φ 8/15 cm

2.1.4.12 ČELIČNA KONSTRUKCIJA VANJSKOG STUBIŠTA

Nosiva čelična konstrukcija stubišta sastoji se od slijedećih elemenata:

- Stupovi IPE 140, S235
- Titive UPN 160, S235
- Grede UPN 160, S235

2.1.5 RAČUNSKI MODEL KONSTRUKCIJE:

Konstrukcija je analizirana kao peostorni 3D model sa 1D linijskim elementima te 2D plošnim elementima metodom konačnih elemenata (MKE). Kod analize i dimenzioniranja konstrukcije korišten su Eurokod standardi:

- HRN EN 1990:2011 - Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)
- HRN EN 1991-1-1:2012- Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije
- HRN EN 1992-1-1:2013- Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2010)
- HRN EN 1993-1-1:2014/A1:2015 - Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1993-1-1:2005/A1:2014)
- Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija -- Dio 1-1: Općenito -- Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1995-1-1:2004/A2:2014)
- HRN EN 1997-1:2012 - Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009)
- HRN EN 1998-1:2011 - Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009)

2.1.6 FAKTORI SIGURNOSTI TE PARCIJALNI FAKTORI

OPTEREĆENJA	OZNAKA	γ_{max}	γ_{min}	γ_s	γ_a	$\psi_{0,1}$	$\psi_{0,2}$	$\psi_{0,3}$	$\psi_{0,n}$	ψ_1	$\psi_{2,1}$	$\psi_{2,n}$	ψ_K	ξ_1	ξ_1
Vlastita težina	STRC	1.35	1	1	1									0.85	1
Dodatno stalno	NSTR	1.35	0.001	1	1									0.85	1
Uporabno	CAT_A	1.5		1		0.7				0.5	0.3				
Uporabno	CAT_B	1.5		1		0.7				0.5	0.3				
Uporabno	CAT_C	1.5		1		0.7				0.7	0.6				
Uporabno	CAT_D	1.5		1		0.7				0.7	0.6				
Uporabno	CAT_E	1.5		1		1				0.9	0.8				
Uporabno	CAT_F	1.5		1		0.7				0.7	0.6				
Uporabno	CAT_G	1.5		1		0.7				0.5	0.3				
Uporabno	CAT_H	1.5		1											
Snijeg		1.5		1		0.5				0.2					
Snijeg	S_M1000	1.5		1		0.5				0.2					
Snijeg	S_P1000	1.5		1		0.7				0.5	0.2				
Vjetar		1.5		1		0.6				0.2					
Temperatura		1.5		1		0.6				0.5					
Izvanredna					1										
Potres					1										

2.1.7 RAZRED IZLOŽENOSTI DIJELOVA BETONSKE KONSTRUKCIJE

Prema HRN EN 206-1.

Konstruktivni element	Razred izloženosti	Napomena
Podložni beton	X0	
Temeljna konstrukcija	XC2	Odnosi se samo za dio ispod razine smrzavanja terena. U protivnom potrebno primijeniti razrede izloženosti za "Vanjska konstrukcija"
Nosiva konstrukcija	XC1	Zaštićeni dijelovi Ab konstrukcije

2.1.8 ČELIK ZA ARMIRANJE

- Armaturne rebraste šipke: Karakteristična granica popuštanja $f_{yk}=500$ MPa
- Zavarene armaturne mreže: Karakteristična granica popuštanja $f_{yk}=500$ Mpa

2.1.9 KONSTRUKCIJSKI ČELIK

Sve elementi čelične konstrukcije izrađuju se od čelika S235 prema HRN EN 10025

Čelik S235	• Čelično stubište
S235 – $f_{yk} = 235$ N/mm ²	granično naprezanje za $t \leq 40$ mm

2.1.10 RAZRED IZLOŽENOSTI DIJELOVA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Prema HRN ISO 12944-2:

Konstruktivni element	Razred izloženosti
Svi vanjski elementi čelične konstrukcije i elementi proizvodne hale i zatvorenog skladišta	C2-H
Unutarnji elementi upravne zgrade	C1

2.1.11 SIDRENI VIJCI

Materijal za anker vijke treba biti minimalnog razreda čvrstoće 5.6, kvalitete C prema ISO 898-1. Minimalni promjer anker vijka: 16 mm.

2.1.12 VIJCI I MATICE

Vijčane veze glavne nosive konstrukcije se se izvode vijcima u skladu s HRN EN 14399 kvalitete 10.9 prema HRN EN898-1. Vijčane veze sekundarne konstrukcije izvode se vijcima u skladu s HRN EN 15048 kvalitete 8.8 prema HRN EN 898-1. Pritezanje vijaka potrebno je vršiti u skladu sa silama pritezanja i postupcima definiranim u HRN EN 1993-1 8:2014/NA:2014.

2.1.13 VRSTE PROFILA

Profili koji su korišteni u proračunu su Europski standardi profili (IPE, UPN)

2.1.14 OPIS NAČINA IZVOĐENJA KONSTRUKCIJE I UGRADNJE GRAĐEVINSKOG PROIZVODA

Odabir sastava, proizvodnja, kontrola, isporuka, ugradnja i njega betona moraju u svim aspektima biti u skladu sa odredbama "Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije" [TPGK] (NN 17/17) i normama HRN 1128, HRN EN 206 i HRN EN 13670. Betonske konstrukcije projektirane je na način da se svježi beton izrađen u tvornici doprema na gradilište transportnim sredstvima te ugrađuje na u konstrukciju na licu mjesta. Proizvodnja, kontrola, isporuka i ugradnja čelika moraju u svim aspektima biti u skladu sa odredbama "Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije" [TPGK] (NN 17/17) i normom HRN EN 1090.

Izrada čelične konstrukcije predviđa se u radioničkom pogonu u kontroliranim uvjetima, gdje se pojedini elementi međusobno zavaruju u sklopove. Sustav antikorozivne zaštite se nanosi u radionici, dok se na gradilištu saniraju eventualna oštećenja nastala uslijed transporta i montaže. Nakon radioničke izrade sklopova isti se prevoze na gradilište gdje se montiraju uz pomoć sredstva za dizanje i montažu. Čeličnu konstrukciju potrebno je izvesti prema radioničkoj dokumentaciji čelične konstrukcije, sukladno glavnom, odnosno izvedbenom projektu čelične konstrukcije. Izrada radioničke dokumentacije čelične konstrukcije je obveza izvođača čelične konstrukcije.

Uvjeti izvedbe glavne čelične konstrukcije (grede, stupovi) trebaju biti prema normi HRN EN 1090-1:2009, za razred izvođenja EXC3 za nosivu konstrukciju. Uvjeti izvedbe sekundarne čelične konstrukcije (podrožnice, fasadni nosači, ograde, ljestve, pristupi) trebaju biti prema normi HRN EN 1090-1:2009, za razred izvođenja EXC2 za nosivu konstrukciju. Svi građevinski proizvodi trebaju biti ugrađeni sukladno zahtjevima projekta te preporukama/smjericama proizvođača proizvoda.

2.1.15 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA I VATROOTPORNOST KONSTRUKCIJA

Čelična konstrukcija

Za vatrozaštitu je potrebno koristiti vatrootporne premaze proizvođača koji posjeduju odobrene tablice debljina slojeva protupožarnog premaza (kao Hempafire PRO 315). Debljinu sloja koju je potrebno nanijeti potrebno je odrediti za svaki profil pojedinačno prema tablicama proizvođača. Za elemente konstrukcije može se izvršiti proračun kritičnih elemenata sukladno HRN EN 1993-2 kako bi se postigla ušteda u debljini premaza u odnosu na osnovnu temperaturu štićenja od 550 °C.

Armirano betonska konstrukcija

Analiza požarne otpornosti armiranobetonskih konstrukcija provodi se u skladu s normom HRN EN 1992-1-2:2013: Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara, primjenom propisanih pravila te postupkom tablične kontrole minimalnih dimenzija poprečnih presjeka elemenata konstrukcije i njihovih zaštitnih slojeva. Dakle, za svaki pojedini tip konstrukcijskog elementa, a prema požarnim zahtjevima navedenim u Elaboratu zaštite od požara, će se odrediti minimalna izmjera poprečnog presjeka i minimalni zaštitni sloj.

U skladu s HRN EN 1992-1-2 učinke djelovanja treba odrediti za $t=0$ za faktore kombinacija $\psi_{1,1}$ ili $\psi_{1,2}$.					
Kao pojednostavljenje prethodnog stavka smiju se učinci djelovanja odrediti proračunom konstrukcije za uobičajenu temperaturu prema izrazu:					
$E_{d,fi} = \eta_{fi} \cdot E_d$					
Faktor smanjenja η_{fi} za temeljnu kombinaciju opterećenja treba uzeti prema izrazu:					
$\eta_{fi} = \frac{G_k + \psi_{fi} \cdot Q_{k,1}}{\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q}$					
Ulazni podaci za analizu požarne otpornosti elemenata konstrukcije					
$G_k =$	3.50	kN/m ²	$\gamma_G =$	1.35	
$Q_{k,1} =$	3.00	kN/m ²	$\gamma_{Q,1} =$	1.50	
$\psi_{fi} =$	0.50				
Određivanjem faktora smanjenja η_{fi} može se pristupiti metodi proračuna preko tabličnih podataka. Tablični podaci utemeljeni su na normiranoj krivulji temperatura-vrijeme.					

Stupovi REI 90 Stupovi

Tablicom 5.2a iz HRN EN 1992-1-2:2013 daju se najmanje izmjere poprečnog presjeka stupova te udaljenost težišta armature od ruba presjeka. Izmjere vrijede za stupove pravokutnog i okruglog poprečnog presjeka

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \psi_{fi} \cdot Q_{k1}}{\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q} \approx \frac{9.0 + 0.3 \cdot 1.5}{1.35 \cdot 9.0 + 1.5 \cdot 1.5} = 0.542$$

Faktor redukcije za proračunsku razinu opterećenja prema HRN EN 1992-1-2 iznosi:

$$\mu_{fi} = \frac{N_{Ed,fi}}{N_{Rd}} = \frac{0.85 \cdot 0.656}{1.50} = 0.31$$

Tablica 5.2a – Najmanje dimenzije stupa i osni razmaci za stupove pravokutnog i kružnog presjeka

Normirana požarna otpornost	Najmanje dimenzije [mm]			
	Širina stupova b_{nom} / osni razmak glavnih šipki			
	Stup izložen na više strana			Izložen na jednoj strani
	$\mu_{fi} = 0,2$	$\mu_{fi} = 0,5$	$\mu_{fi} = 0,7$	$\mu_{fi} = 0,7$
1	2	3	4	5
R 30	200/25	200/25	200/32 300/27	155/25
R 60	200/25	200/36 300/31	250/46 350/40	155/25
R 90	200/31 300/25	300/45 400/38	350/53 450/40**	155/25
R 120	250/40 350/35	350/45** 450/40**	350/57** 450/51**	175/35
R 180	350/45**	350/63**	450/70**	230/55
R 240	350/61**	450/75**	—	295/70

** Najmanje 8 šipki

 Za prednapete stupove, treba spomenuti povećanje osnoga razmaka u skladu s točkom 5.2(5). 

Minimalne dimenzije poprečnog presjeka stupova i zaštitnih slojeva iznose

Požarna otpornost	Minimalna dimenzija poprečnog presjeka [cm]	Minimalni zaštitni sloj betona [mm]
REI 90	$b_{min} = 30$ cm	$c_{nom} \geq 45 - (28/2+8) = 23$ mm → odabrano $c_{nom} = 25$ mm
	$b_{min} = 30$ cm	$c_{nom} \geq 45 - (28/2+8) = 23$ mm → odabrano $c_{nom} = 25$ mm

Grede	REI 90	Grede						
-------	--------	-------	--	--	--	--	--	--

Tablicom 5.6 iz HRN EN 1992-1-2:2013 daju se najmanje izmjere poprečnog presjeka grede te udaljenost težišta armature od ruba presjeka.

Tablica 5.6 – Najmanje dimenzije i osni razmaci za kontinuirane grede od armiranoga i prednapetoga betona (vidjeti i tablicu 5.7)

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	Razred WB	Razred WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	$b_{min} = 80$ $a = 15^*$	160 12*			80	80	80
R 60	$b_{min} = 120$ $a = 25$	200 12*			100	80	100
R 90	$b_{min} = 150$ $a = 35$	250 25			110	100	100
R 120	$b_{min} = 200$ $a = 45$	300 35	450 35	500 30	130	120	120
R 180	$b_{min} = 240$ $a = 60$	400 50	550 50	600 40	150	150	140
R 240	$b_{min} = 280$ $a = 75$	500 60	650 60	700 50	170	170	160
$a_{sd} = a + 10$ mm (vidjeti napomenu)							
<p>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 3, ne zahtijeva se povećanje a_{sd}. * Obično će biti mjerodavan zaštitni sloj zahtijevan prema normi EN 1992-1-1.</p>							

Minimalne dimenzije poprečnog presjeka stupova i zaštitnih slojeva iznose

Požarna otpornost	Minimalna dimenzija poprečnog presjeka [cm]	Minimalni zaštitni sloj betona [mm]
REI 90	$b_{min} = 25$ cm	$c_{nom} \geq 25 - (16/2+10) = 17$ mm → odabrano $c_{nom} = 20$ mm

Zidovi REI 90 Zidovi

Tablicom 5.4 iz HRN EN 1992-1-2:2013 daju se najmanje debljine nosivih zidova te udaljenost težišta armature od ruba lica zida.

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \psi_{fi} \cdot Q_{k1}}{\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q} \approx \frac{9.0 + 0.3 \cdot 1.5}{1.35 \cdot 9.0 + 1.5 \cdot 1.5} = 0.621$$

Faktor redukcije za proračunsku razinu opterećenja prema HRN EN 1992-1-2 iznosi:

$$\mu_{fi} = \frac{N_{Ed,fi}}{N_{Rd}} = \frac{0.85 \cdot 0.656}{1.50} = 0.35$$

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)

Minimalne debljine zidova i zaštitnih slojeva iznose

Požarna otpornost	Minimalna debljina poprečnog presjeka [cm]	Minimalni zaštitni sloj betona [mm]
REI 90	$d_{min} = 14 \text{ cm}$	$c_{nom} \geq 25 - 8 = 17 \text{ mm} \rightarrow \text{odabrano } c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Ploče REI 90 Ploče

Tablicom 5.8 iz HRN EN 1992-1-2:2013 daju se najmanje debljine stropnih ploča te udaljenost težišta armature od ruba.

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]	Nosive u jednom smjeru	Osni razmak a	
			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.

Minimalne debljine ploča i zaštitnih slojeva
iznose

Požarna otpornost	Minimalna debljina poprečnog presjeka [cm]	Minimalni zaštitni sloj betona [mm]
REI 90	$d_{\min} = 10$ cm	$c_{\text{nom}} \geq 25 - 10/2 = 20$ mm \rightarrow odabrano $c_{\text{nom}} = 25$ mm

2.1.16 OPIS MJERA ZAŠTITE OD KOROZIJE ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Iz razloga osiguranja trajnosti konstrukcije istu je potrebno zaštititi sustavima antikorozivne zaštite.
Mjere zaštite od korozije provoditi prema nizu normi HRN ISO 12944.

Konst. element	Trajnost AKZ	Sustav AKZ
Svi elementi čelične konstrukcije	Visoka H (> 15 godina)	Vruće cinčanje niz normi HRN ISO 14713
Hodne rešetke	Visoka H (> 15 godina)	Vruće cinčanje niz normi HRN ISO 14713

Proizvođača i dobavljača sustava zaštite od korozije bira izvođač radova uz potrebnu suglasnost projektanta i stručnog nadzora. Boju završnog premaza definirati u dogovoru s Naručiteljem/Projektantom.

2.1.17 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJA PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Očekivani projektni vijek konstrukcije predviđa se 50 godina uz redovito održavanje. Nužno je održavanje građevine prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17), te u skladu sa normama na koje navedeni propis upućuje. Održavanje konstrukcije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i Tehničkim propisom za betonske konstrukcije, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s propisima.

Održavanje konstrukcije podrazumijeva:

1. Redovite preglede konstrukcije u razmacima od 10 godina,
2. Izvanredne preglede konstrukcije nakon izvanrednog događaja (npr. potres)
3. Izvođenje radova kojima se konstrukcija zadržava ili vraća u stanje određeno ovim projektom

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja konstrukcije, dokumentira se u skladu s projektom građevine te:

4. izvješćima o pregledima i ispitivanjima konstrukcije,
5. zapisima o radovima održavanja,
6. na drugi prikladan način, ako ovim Propisom ili drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji nije što drugo određeno.

Za održavanje konstrukcije dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili za koje je uporabljivost dokazana u skladu s projektom građevine i ovim Propisom.

Održavanjem građevine ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje propisanih zahtjeva konstrukcije

2.1.18 Odstupanje od projekta

Ukoliko se tokom izgradnje na ovom objektu ustanove odstupanja od projektiranih rješenja u negativnom smislu, izvođač radova mora s tim odstupanjima odmah upoznati nadzornog organa investitora, a po potrebi i projektanta. Ovo se naročito odnosi na geomehaničke karakteristike tla i nivo podzemnih voda.

2.2 ANALIZ OPTEREĆENJA

2.2.1 VLASTITA TEŽINA NOSIVIH ELEMENATA [g]

Vlastita težina nosivih elemenata automatski se uzima u obzir unutar programa prema realnim dimenzijama elemenata uz specifičnu težinu armiranog betona od 25 kN/m³ te konstruktivnog čelika od 78.5kN/m³.

2.2.2 DODATNO STALNO OPTEREĆENJE [dg]

Dodatno stalno opterećenje uzima se prema realnim debljinama slojeva sa specifičnim težinama prema Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada (EN 1991-1-1:2002+AC:2009).

Krovnna ploča				
br.		debljina	specifična težina	opterećenje
	Slojevi kova	[cm]	kn/m ³	kn/m ²
	nasip šljunka	5,0-10,0 cm	usvaja se Σ	1,7
	geotekstil - razdjelni sloj 150-200 g/m ²	0,3 cm		
	polimerbitumenska HI traka na bazi TPO	0,15 cm		
	geotekstil - razdjelni sloj 150-200 g/m ²	0,3 cm		
	tvrde ploče TOPLINSKE IZOLACIJE (XPS 2x10 cm)	20,0 cm		
	tvrde ploče TOPLINSKE IZOLACIJE (XPS) u padu 1%	5,0-10,0 cm		
	parna brana i sekundarna H.I.			
	AB stropna ploča	20,0 cm		

Stropna ploča iznad prizemlja (POZ 101)				
br.		debljina	specifična težina	opterećenje
	Slojevi međukatne konstrukcije	[cm]	kn/m ³	kn/m ²
	završna podna obloga - linoleum	0,3 cm	usvaja se Σ	1,7
	masa za izravnjanje	0,7 cm		
	lagano armirani cementni estrih	6,0-8,0 cm		
	raster ploče za podno grijanje (3+2 cm)	5,0 cm		
	elastični sloj za zvučnu izolaciju EPS-T (3x1,0 cm)	3,0 cm		
	armiranobetonska stropna ploča	20,0 cm		
	zračni prostor spuštenog stropa + (GK ploča 1,25 cm) ovješena na potkonstrukciji	20+1,25 cm		

Stropna ploča iznad prizemlja (POZ 102)																				
br.		debljina	specifična težina	opterećenje																
	Slojevi međukatne konstrukcije	[cm]	kn/m3	kn/m2																
	<table><tr><td>betonske/kamene ploče položene na distancerima (gumenim podmetačima)</td><td>3,0 cm</td></tr><tr><td>nasip šljunka</td><td>2,0 - 7,0 cm</td></tr><tr><td>geotekstil - razdjelni sloj 150-200 g/m₂</td><td>0,3 cm</td></tr><tr><td>polimerbitumenska HI traka na bazi TPO</td><td>0,15 cm</td></tr><tr><td>geotekstil - razdjelni sloj 150-200 g/m₂</td><td>0,3 cm</td></tr><tr><td>TI ekstrudirani polistiren XPS (2x10 cm) u padu</td><td>20,0 -25,0 cm</td></tr><tr><td>parna brana i sekundarna H.I.</td><td></td></tr><tr><td>AB ploča</td><td>16,0 cm</td></tr></table>	betonske/kamene ploče položene na distancerima (gumenim podmetačima)	3,0 cm	nasip šljunka	2,0 - 7,0 cm	geotekstil - razdjelni sloj 150-200 g/m ₂	0,3 cm	polimerbitumenska HI traka na bazi TPO	0,15 cm	geotekstil - razdjelni sloj 150-200 g/m ₂	0,3 cm	TI ekstrudirani polistiren XPS (2x10 cm) u padu	20,0 -25,0 cm	parna brana i sekundarna H.I.		AB ploča	16,0 cm	usvaja se Σ		1,8
betonske/kamene ploče položene na distancerima (gumenim podmetačima)	3,0 cm																			
nasip šljunka	2,0 - 7,0 cm																			
geotekstil - razdjelni sloj 150-200 g/m ₂	0,3 cm																			
polimerbitumenska HI traka na bazi TPO	0,15 cm																			
geotekstil - razdjelni sloj 150-200 g/m ₂	0,3 cm																			
TI ekstrudirani polistiren XPS (2x10 cm) u padu	20,0 -25,0 cm																			
parna brana i sekundarna H.I.																				
AB ploča	16,0 cm																			

Stropna ploča iznad prizemlja (POZ 103)					
br.			debljina	specifična težina	opterećenje
	Slojevi međukatne konstrukcije+ uređaj		[cm]	kn/m3	kn/m2
nasip šljunka		5,0-8,0 cm	usvaja se Σ		3,5
geotekstil - razdjelni sloj 150-200 g/m ₂		0,3 cm			
polimerbitumenska HI traka na bazi TPO		0,5 cm			
geotekstil - razdjelni sloj 150-200 g/m ₂		0,3 cm			
TI ekstrudirani polistiren XPS (2x10 cm)		20,0 cm			
parna brana i sekundarna H.I.		0,1 cm			
beton u padu 1,0%		5,0-8,0 cm			
AB ploča		16,0 cm			
TOPLINSKA IZOLACIJA - EPS		15,0 cm			
polimercementno ljepilo armirano staklenom mrežicom		0,5 cm			
impregnacijski predpremaz		0,002 cm			
silikatna žbuka		0,3 cm			

Pod prema tlu																						
br.		debljina	specifična težina	opterećenje																		
	Pod prema tlu	[cm]	kn/m3	kn/m2																		
	<table><tr><td>završna podna obloga - linoleum</td><td>0,3 cm</td></tr><tr><td>masa za izravnavanje</td><td>0,7 cm</td></tr><tr><td>lagano armirani cementni estrih</td><td>6,0-8,0 cm</td></tr><tr><td>raster ploče za podno grijanje (3+2 cm)</td><td>5,0 cm</td></tr><tr><td>tvrde ploče TOPLINSKE izolacije (XPS)</td><td>6,0 cm</td></tr><tr><td>elastični sloj za zvučnu izolaciju (3x1,0 cm)</td><td>3,0 cm</td></tr><tr><td>bitumenska HIDROIZOLACIJA</td><td>1,0 cm</td></tr><tr><td>armiranobetonska ploča</td><td>12,0 cm</td></tr><tr><td>nabijeni šljunak</td><td>30,0 cm</td></tr></table>	završna podna obloga - linoleum	0,3 cm	masa za izravnavanje	0,7 cm	lagano armirani cementni estrih	6,0-8,0 cm	raster ploče za podno grijanje (3+2 cm)	5,0 cm	tvrde ploče TOPLINSKE izolacije (XPS)	6,0 cm	elastični sloj za zvučnu izolaciju (3x1,0 cm)	3,0 cm	bitumenska HIDROIZOLACIJA	1,0 cm	armiranobetonska ploča	12,0 cm	nabijeni šljunak	30,0 cm	usvaja se Σ		2,0
završna podna obloga - linoleum	0,3 cm																					
masa za izravnavanje	0,7 cm																					
lagano armirani cementni estrih	6,0-8,0 cm																					
raster ploče za podno grijanje (3+2 cm)	5,0 cm																					
tvrde ploče TOPLINSKE izolacije (XPS)	6,0 cm																					
elastični sloj za zvučnu izolaciju (3x1,0 cm)	3,0 cm																					
bitumenska HIDROIZOLACIJA	1,0 cm																					
armiranobetonska ploča	12,0 cm																					
nabijeni šljunak	30,0 cm																					

2.2.3 UPORABNO OPTEREĆENJE [q]

Uporabna opterećenja – prostori u kojima se mogu okupljati ljudi

Tablica 6.2 – Uporabna opterećenja

KATEGORIJA	NAMJENA	q _k
C	Prostori sa stolovima, kao što su škole	3 kN/m ²
	Dizalo	3 kN/m ²

Uporabna opterećenja krovova:

Tablica 6.9 – Kategorija krovova

Kategorija opterećenog područja	Uporaba
H	Nedostupni krovovi, osim za redovito održavanje i popravak

2.2.4 OPTEREĆENJE SNIJEGOM

Djelovanje snijega na krovnu površinu određuje se prema normi EN 1991-1-3. Prema lokaciji građevini i nadmorskoj visini <1000 m.n.m., očitana je, iz karte snježnih područja, karakteristična vrijednost opterećenja snijega na tlo:

$$S_k = 1,25 \text{ kN/m}^2$$

Opterećenje snijegom na krov:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k \quad (5.1)$$

Za kose krovove nagiba $0 < \alpha < 30^\circ$ prema normi HRN EN 1991-1-3:2012, treba primijeniti kako za raspored opterećenja neporemećenim snijegom tako i za raspored opterećenja nanosom snijega.

Koeficijent oblika:

$$\mu_1 = 0,8 \text{ (iz Tablice 5.2(N) norme HRN EN 1991-1-3:2012 Eurokod 1)}$$

Opterećenje snijegom na krov za stalne/prolazne proračunske situacije

$$s_1 = s_2 = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,25 = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

2.2.5 OPTEREĆENJE VJETROM

Djelovanje vjetra na konstrukciju određuje se prema normi HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010).

Odižuće djelovanje djeluje kako povoljno te se uzima sa koeficijentom $\varphi_1=0$.

Osnovna brzina vjetra:

$$v_b = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 20,0 = 20 \text{ m/s}$$

Tlak pri osnovnoj brzini vjetra:

$$q_b = \frac{1}{2} \rho \cdot v_b^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 20^2 = 250 \text{ N/m}^2 = 0,25 \text{ kN/m}^2$$

2.2.6 TEMPERATURNO DJELOVANJE

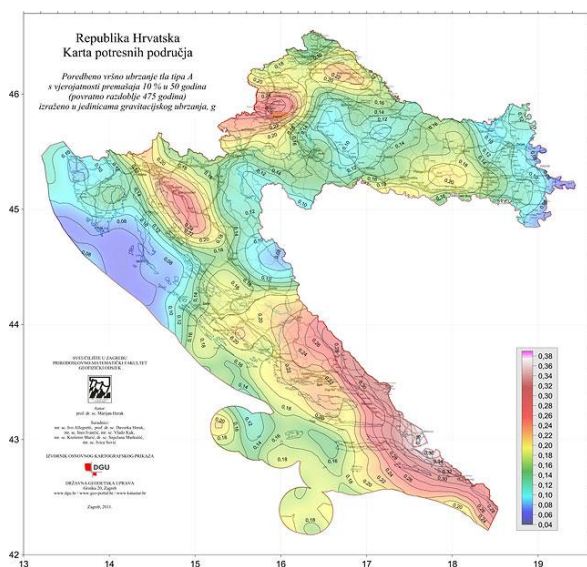
Ovaj slučaj opterećenja uzima u obzir sile uslijed promjene duljine elemenata zbog djelovanja temperature. Obzirom da se radi o zatvorenim grijanim/hlađenim prostorima razmatrana minimalna i maksimalna temperatura iznosi +30 i 0

- Maksimalna proračunska temperatura 40°C
- Minimalna proračunska temperatura -20°C
- Inicijalna temperatura 20°C
- Temperaturna razilka $\Delta T+ = 20^\circ\text{C}$; $\Delta T- = 20^\circ\text{C}$

2.2.7 POTRESNO OPTEREĆENJE- DILATACIJA 2

Opterećenje potresom izračunava se prema smjernicama danih u normi HRN EN 1998-1:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009) te nacionalnog dodatka HRN EN 1998-1:2011/NA:2011.

Prema predmetnoj lokaciji u detaljnom mjerilu očitana je vrijednost poredbenog vršnog ubrzanja temeljnog tla tipa A, $a_{g,R} = 0,155g$ (horizontalnih vršnih ubrzanja tla tipa A za povratna razdoblja od $T_p = 475$ godina).



Iz čega slijedi da je $a_g = \gamma_I \cdot a_{g,R} = 1,2 \cdot 0,155 = 0,186 g$

γ_I : faktor važnosti prema tablici 4.3. HRN EN 1998-1:2011 za razred važnosti (tip ove konstrukcije) iznosi $\gamma_I = 1,2$

Horizontalni elastični spektar $S_D(T)$ HRN EN 1998-1: 2006, 3.2.2.2

- U Hrvatskoj se primjenjuje elastični spektar tipa 1 za odgovarajuća temeljna tla
- Za kategoriju tla C vrijedi, tip 1 :
- $$S=1,15; \quad T_B(s)=0,20; \quad T_C(s)=0,6; \quad T_D(s)=2,0$$

Faktor ponašanja: $q = 2,0$ razreda duktilnost DCM. Donja vrijednost faktora horizontalnog spektra odaziva: $\beta = 0,20$

2.2.7.1 ANALIZA OTPORNOSTI KONSTRUKCIJE NA POTRES

Zgrade koje pripadaju razredima važnosti I ili II, i koje su u skladu s točkama 9.2, 9.5 i 9.7.2 HRN EN 1998 smiju se razvrstati u „jednostavne zidane zgrade“. Za takve zgrade nije obavezna izričita provjera sigurnosti u skladu s točkom 9.6 HRN EN 1998-1:2011.

Ovisno i umnošku $a_g S$ za lokaciju i tip gradnje, treba ograničiti dopušteni broj katova iznad temeljnog tla, n , a u oba ortogonalna smjera treba predvidjeti zidove čija je najmanja ploština presjeka u svakom smjeru A_{min} . Najmanja ploština presjeka izražena je kao najmanji postotak, $p_{A,min}$ ukupne ploštine stropa po kat.

Građevina se nalazi u zoni gdje spektar osnovnog ubrzanja tla iznosi $a_g = 0,186g$ dok faktor tla S za tip temeljnog tla kategorije C iznosi $S = 1,15$.

Iz čega slijedi $a_g \cdot S = 0,21g$ te prema tablici 9.3 (N) norme HRN EN 1998-1:2011 za zgrade sa jednom etažom najmanja ploština nosivih zidova za „jednostavne zidane zgrade“ mora zadovoljen uvjet $p_{A,min}$

ZAKLJUČAK:

Površina zidova u oba smjera veća je od propisane za seizmičku zonu te je ispunjen uvjet seizmičke otpornosti na potresno djelovanje.

Nosivi zidovi zgrade trebaju ispuniti sljedeće uvijete:

- Zgrada treba biti ukružena nosivim zidovima raspoređenim u tlocrtu gotovo simetrično u dva ortogonalna smjera
- Treba postaviti najmanje po dva usporedna zida u dva okomita smjera a duljina svakog zida treba biti veća od 30% duljine zgrade u promatranom smjeru.
- Razmak između tih zidova treba biti veći od 75% duljine zgrade u drugom smjeru, najmanje za zidove jednog smjera.
- Nosivi zidovi trebaju nositi najmanje 75% vertikalnih opterećenja
- Nosivi zidovi trebaju biti neprekinuti od vrha do podnožja zgrade.

Dodatni zahtjevi za omeđeno zide:

Vertikalne omeđujući elemente (serklaže) treba postaviti :

- Slobodnim rubovima svakog nosivog zidanog elementa
- S obje strane svakog otvora u zidu čija je ploština veća od $1.5m^2$
- Unutar zida ako je nužno da se ne premaši razmak od 5m između omeđujući elementa
- Na presjeci štima nosivi zidova, kad se omeđujući elementi postavljeni prema navedenim pravilima na razmaku većem od 1.5m

Horizontalni omeđujući elementi (serklaži) moraju se postaviti u ravnini zida na svakoj razini stropa, a u svakom slučaju na vertikalnom razmaku koji nije veći od 5m. Uzdužna armatura omeđujući elemenata ne treba imati ploštinu presjeka manju od $300mm^2$ ni veću od 1% ploštine presjeka omeđujućeg elementa. Oko uzdužne armature treba predvidjeti sponne promjera ne manjeg od 5mm na razmaku ne većem od 150mm. Čelik za armiranje treba biti razreda B ili C u skladu s normom HRN EN 1992-1-1:2004, tablica C.1.

Duljina preklopa spona ne treba biti manja od 60 promjera šipke.

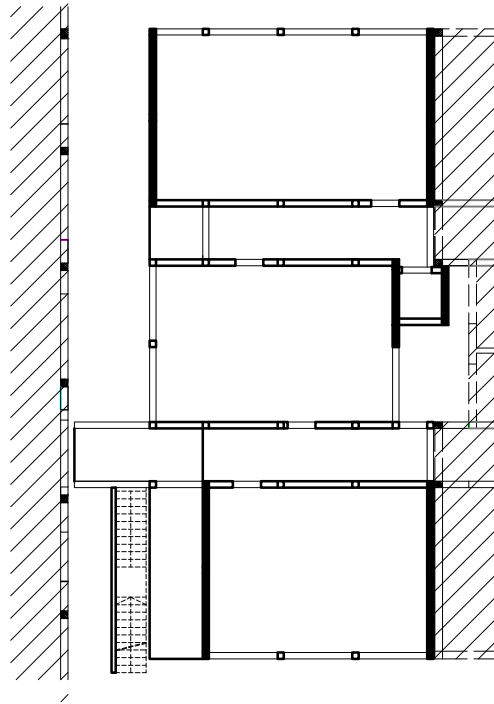
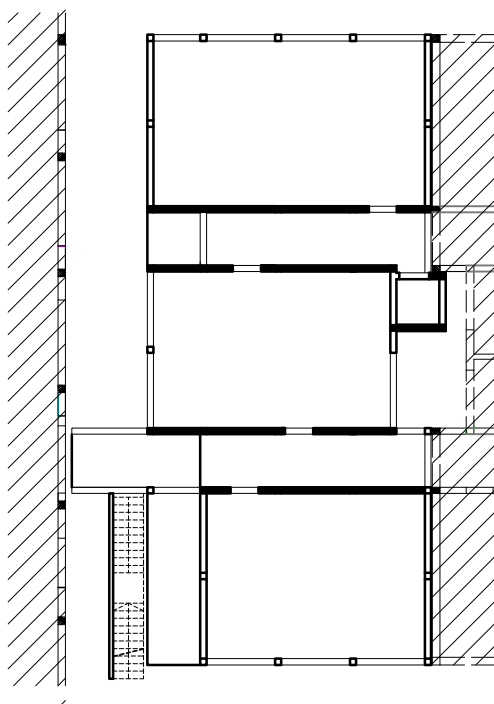
Povezivanje zida :

Razred povezivanja sljubnica potrebno je izvesti razreda A

- a) Sljubnice potpuno ispunjene mortom

ZAKLJUČAK:

Površina zidova u oba smjera veća je od propisane za seizmičku zonu te je ispunjen uvjet seizmičke otpornosti na potresno djelovanje



U tablici u nastavku prikazan je dopušteni broj katova iznad tla te najmanja površina poprečnih presjeka nosivih zidova u svakome smjeru (kao postotak bruto tlocrtne površine kata).

Ubrzanje na lokaciji $a_g S$		$\leq 0,07 \text{ kg}$	$\leq 0,10 \text{ kg}$	$\leq 0,15 \text{ kg}$	$\leq 0,20 \text{ kg}$
Tip gradnje	Broj katova (n)**	Najmanji zbroj ploština presjeka nosivih zidova u svakom smjeru kao postotak ukupne ploštine stropa po katu ($p_{A,min}$)			
Nearmirano zide	1	2,0	2,0	3,5	n/a
	2	2,0	2,5	5,0	n/a
	3	3,0	5,0	n/a	n/a
	4	5,0	n/a*	n/a	n/a
Omeđeno zide	2	2,0	2,5	3,0	3,5
	3	2,0	3,0	4,0	n/a
	4	4,0	5,0	n/a	n/a
	5	6,0	n/a	n/a	n/a
Armirano zide	2	2,0	2,0	2,0	3,5
	3	2,0	2,0	3,0	5,0
	4	3,0	4,0	5,0	n/a
	5	4,0	5,0	n/a	n/a

* n/a znači „nije prihvatljivo“ (en: „not acceptable“)

** Prostor krova iznad punoga kata nije uključen u broj katova.

TLOCRTNA POVRŠINA PRIZEMLJA $A_{ET} = 235,93 \text{ m}^2$

1. površina zidova X smjer $A_x = 9,59 \text{ m}^2$
2. površina zidova Y smjer $A_y = 8,49 \text{ m}^2$

POSTOTAK ZIDOVA X – SMJER $P_x = 4,1\%$

POSTOTAK ZIDOVA Y – SMJER $P_y = 3,6\%$

ZAKLJUČAK:

Površina zidova u oba smjera veća je od propisane za seizmičku zonu, te je ispunjen uvjet seizmičke otpornosti na potresno djelovanje.

1

OZNAKA DETALJA

A.1

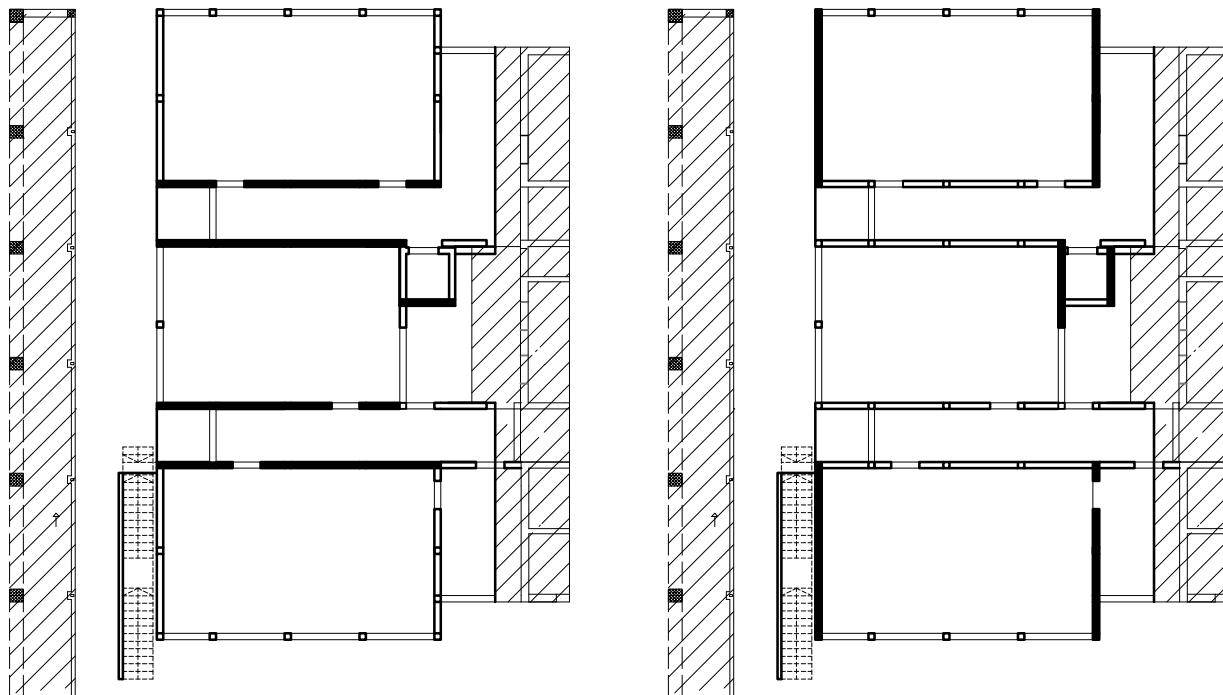
SADRŽAJ:

PRILOG A
ANALIZA OTPORNOSTI
KONSTRUKCIJE NA POTRES

MJERILO:

1:150

MARKO ZIDARIĆ, mag.inž.grad.



U tablici u nastavku prikazan je dopušteni broj katova iznad tla te najmanja površina poprečnih presjeka nosivih zidova u svakome smjeru (kao postotak bruto tlocrtne površine kata).

Ubrzanje na lokaciji $a_g S$		$\leq 0,07 \text{ k g}$	$\leq 0,10 \text{ k g}$	$\leq 0,15 \text{ k g}$	$\leq 0,20 \text{ k g}$
Tip gradnje	Broj katova (n)**	Najmanji zbroj ploština presjeka nosivih zidova u svakom smjeru kao postotak ukupne ploštine stropa po katu ($p_{A,\min}$)			
Nearmirano zide	1	2,0	2,0	3,5	n/a
	2	2,0	2,5	5,0	n/a
	3	3,0	5,0	n/a	n/a
	4	5,0	n/a*	n/a	n/a
Omeđeno zide	2	2,0	2,5	3,0	3,5
	3	2,0	3,0	4,0	n/a
	4	4,0	5,0	n/a	n/a
	5	6,0	n/a	n/a	n/a
Armirano zide	2	2,0	2,0	2,0	3,5
	3	2,0	2,0	3,0	5,0
	4	3,0	4,0	5,0	n/a
	5	4,0	5,0	n/a	n/a

* n/a znači „nije prihvatljivo“ (en: „not acceptable“)

** Prostor krova iznad punoga kata nije uključen u broj katova.

TLOCRTNA POVRŠINA PRIZEMLJA $A_{ET} = 278 \text{ m}^2$

1. površina zidova X smjer $A_x = 9,95 \text{ m}^2$
2. površina zidova Y smjer $A_y = 8,21 \text{ m}^2$

POSTOTAK ZIDOVA X – SMJER $P_x = 3,6\%$

POSTOTAK ZIDOVA Y – SMJER $P_y = 3,0\%$

ZAKLJUČAK:

Površina zidova u oba smjera veća je od propisane za seizmičku zonu, te je ispunjen uvjet seizmičke otpornosti na potresno djelovanje.

1

OZNAKA DETALJA A.2

SADRŽAJ:

PRILOG A
ANALIZA OTPORNOSTI
KONSTRUKCIJE NA POTRES

MJERILO: 1:150

MARKO ZIDARIĆ, mag.inž.grad.

2.3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

OPĆENITO

Zakon o gradnji propisuje da su građevinski proizvodi, materijali i oprema uporabljivi samo ako je njihova kakvoća dokazana ispravom proizvođača ili certifikatom sukladnosti prema Zakonu.

Sve radove izvođač mora izvesti u skladu s projektnom dokumentacijom, važećim zakonima i propisima, hrvatskim normama i pravilnicima.

U svrhu kontrole i osiguranja kvalitete ugrađenih materijala i izvedenih radova, izvođač je dužan izvršiti ispitivanje materijala prije početka radova te ispitivanja i mjerenja koja se vrše tijekom i nakon izvođenja radova

Izvođač je dužan ugrađivati materijale, opremu i proizvode u skladu sa odredbama Zakona o gradnji te osigurati dokaze o kakvoći radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa odredbama Zakona i zahtjevima iz projekta.

Stručni nadzor provodi nadzorni inženjer koji je dužan voditi kontrolu o gore navedenim zakonski traženim dokazima kakvoće i usklađenosti sa zahtjevima projekta.

Svi materijali i građevinski proizvodi predviđeni u projektu moraju u pogledu kakvoće i načina ugradbe odgovarati hrvatskim normama navedenim u općim odredbama troškovnika građevinsko-obrtničkih radova o čemu dokaze provjerava nadzorni inženjer na temelju priloženih isprava proizvođača (atesti o ispitivanju, certifikati) te, u slučaju nedovoljnosti ili neispravnosti istih, traži obustavu njihove uporabe i dodatna ispitivanja kod ovlaštenih institucija.

Izvoditelj je dužan izraditi program kontrole kakvoće za sve materijale i proizvode koji će se ugrađivati sa ciljem postizanja projektom zahtijevanih kakvoća a kojega verificira nadzorni inženjer i predstavnik firme koja vrši laboratorijska ispitivanja.

Za sve materijale i proizvode koji se ugrađuju potrebno je pribaviti tvorničke ateste o izvršenim ispitivanjima.

Sve dokaze o kvaliteti moraju izdati ovlaštene tvrtke ili ustanove te ova dokumentacija mora do tehničkog pregleda biti na gradilištu kao dio obvezne gradilišne dokumentacije.

- Pri izvođenju radova izvođač je dužan pridržavati se odredbi Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)

ZEMLJANI RADOVI

Iskop građevine se vrši u skladu s projektom i prema zahtjevima Geomehaničkog elaborata i Geotehničkog projekta. Prije početka radova na izgradnji nadležni geomehaničar treba pregledati iskop i eventualno zajedno s projektantom konstrukcije odobriti nastavak radova upisom u građevinski dnevnik. Tlo parcele je kategorizirano prema geomehaničkom elaboratu što treba upisati u građevinski dnevnik. Ukoliko izvođač prilikom iskopa zemlje naiđe na bilo kakve predmete, objekte ili instalacije, dužan je na tom mjestu obustaviti radove i o tome obavijestiti investitora i nadzornog inženjera. Iskop zemlje vrši se prema nacrtima ručno ili strojno na predviđenu dubinu sa poravnanjem dna i s vertikalnim stranama, s eventualnim podupiranjem i razupiranjem, kao i crpljenje vode gdje je to potrebno. Široki iskop izvesti sa stranicama u nagibu koji odgovara tom terenu i potrebnim proširenjem za izvedbu potrebnih radova.

Tijekom radova na iskopima kontrolirati:

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

Ako se iskop zemlje vrši na mjestu gdje postoje instalacije plina, elektrike, vode ili si., radovi na iskopu moraju se vršiti po uputama i pod nadzorom stručne osobe. Ako se u toku iskopavanja naiđe na instalacije, radovi se moraju obustaviti dok se ne osigura nadzor. Instalacije koje su na gradilištu u upotrebi moraju se odgovarajuće zaštititi od oštećenja. Izvođač radova dužan je obavijestiti nadzornog inženjera o pozicijama instalacija. Pri svemu navedenom nužno je pridržavati se važećih propisa za instalacije.

Za izvedbu potrebna zbijenosti tla pristupa se na mjestima gdje je potrebno zamjeni tla kamenim agregatom za što se mogu upotrijebiti gradiva (prirodni šljunak, drobljeni kamen više frakcija), za koje je prethodno dokazano da udovoljavaju zahtjevima glede granulometrije, mehaničkih i kemijskih svojstava. Nabijanje izvesti u slojevima do najviše 30 cm s vibro-nabijačima ili žabama. Po završetku gradnje izvršiti planiranje terena, te ukloniti nepotrebno sa gradilišta.

GEOMEHANIČKI NADZOR

Preporuča se stalan geomehanički nadzor odgovorne osobe kod iskopavanja i zatrpavanja temeljnih jama kojim će se utvrditi da li karakteristike tla odgovaraju podacima iz Geotehničkog elaborata, odnosno podacima iz projekta.

Nadzor to potvrđuje pismeno upisom u građevinski dnevnik.

U slučaju da karakteristike tla odstupaju u negativnom smislu od projekta temelja, voditelj radova dužan je o tome odmah obavijestiti projektanta i nadzornog inženjera. Svojstva bitnih značajki koje moraju imati građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u projektirani dio građevine.

Nasip od kamenog materijala

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti kamenog materijala određuju se odnosno provode se prema normama navedenih u "TEHNIČKOM PROPISU O GRAĐEVNIM PROIZVODIMA", i normama na koje te norme upućuju.

Drobljeni kameni materijal: HRN EN 13242:2008

Geotekstil

Geotekstil:

vlačna čvrstoća : min. 20 kN/m

izduženje do loma : min. 55 %

sila proboja klipom (CBR): min. 3.000 N

Potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja uporabljivosti građevnih i drugih proizvoda

Drobljeni kameni materijal

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te dokazivanje uporabljivosti kamenog materijala, odnosno potvrđivanje sukladnosti određuje se, odnosno provodi se prema:

Sadržaj vode Ispituje se (HRN EN 1097-5)

Koeficijent nejedolikosti

(granulometrijski sastav) $d_{60}/d_{10} > 4$ (HRN EN 933-1)

Koeficijent nejedolikosti

(udio sitnih čestica) ≤ 15 (HRN EN 933-1)

Maksimalna veličina zrna $D_{max} < 1/2$ debljine sloja koji se zbija

$D_{max} < 40,0$ cm

15% udjela $D_{max} < 50,0$ cm

Potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine

Nasip od kamenog materijala

Potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine provesti u skladu sa:

Tip konstrukcije Ispitivanje

Nasip od kamenog materijala

(nasip ispod temeljne konstrukcije) Stupanj zbijenosti S_z u odnosu na standardni Proctor HRN EN 13286-2

Modul stišljivosti

(kružna ploča F 30 cm) HRN U.B1.046

Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja projektiranog dijela građevine

Nasip od kamenog materijala

Potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine provesti u skladu sa HRN EN 13286-2 i/ili HRN U.B1.046. za zahtjevano karakteristike nasipa:

Tip konstrukcije Stupanj zbijenosti Modul stišljivosti

Nasip od kamenog materijala ispod temelja Min 95%60 MPa

Zasipavanje oko temelja Min 95%40 MPa

Radovi se ne smiju obavljati kada je tlo smrznuto, odnosno kada na lokaciji ima snijega i leda.

Kod izrade nasipa od kamenog materijala završni sloj nasipa potrebno je izravnati sitnijim kamenim materijalom.

Svaki sloj nasipanog materijala mora biti razasrt vodoravno u uzdužnom smjeru ili nagibu koji je najviše jednak projektiranom uzdužnom nagibu nivelete. Od toga se može odstupiti jedino pri izradi silaznih rampi za dublje udoline, kada slojevi nasipa mogu biti i u većem nagibu. U poprečnom smjeru nasip mora uvijek imati minimalni poprečni pad u svim fazama izrade.

Svaki nasuti sloj mora se zbijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Zbijati treba od nižega ruba prema višem.

Materijal treba navoziti po već djelomično zbijenom nasipu, po mogućnosti uvijek po novom tragu, tako da se i navoženjem omogućiti određeno i jednolično zbijanje slojeva nasipa. S nasipanjem novog sloja nasipa može se otpočeti tek kada je prethodni sloj dovoljno zbijen i kada je tražena zbijenost dokazana ispitivanjem.

Visina svakog pojedinog razgrnutog sloja nasipnog materijala mora biti u skladu s vrstom nasipnog materijala i dubinskim učinkom strojeva za zbijanje.

Na osnovi dobivenih rezultata nadzorni inženjer daje odobrenje za pogodan način rada upisom u građevinski dnevnik. Svi troškovi u vezi s pokusnom dionicom padaju na teret izvođača, a tako izrađena dionica, ako se nalazi na trasi i ako je zbijenost zadovoljavajuća, priznaje se kao izrađeni nasip.

BETONSKE KONSTRUKCIJE

Izvođenje betonskih radova

Radovi se moraju izvoditi u skladu s HRN EN 13670-1 i ostalim važećim propisima i zakonima. Za svaku vrstu betona proizvođač odnosno izvođač je dužan dostaviti odgovarajuću ispravu o sukladnosti.

Sa ugradnjom betona može se početi tek kada je oplata i armatura definitivno postavljena.

Armatura mora ostati u određenom položaju i za vrijeme betoniranja, te mora biti obuhvaćena betonom u čitavoj dužini i opsegu. Svaki započeti betonski element mora biti betoniran neprekidno. Svježem betonu se ne smije naknadno dodavati voda, već se u slučaju potrebe za korekcijom konzistencije dodaju superplastifikatori prema HRN EN 934. Ako je prekid betoniranja neizbježan, betoniranje se mora završiti na način da se na mjestu prekida može ostvariti konstruktivno i tehnološki odgovarajući spoj, uz odobrenje odgovorne osobe. Svježi beton se mora ugrađivati vibriranjem u slojevima maksimalne debljine 50 cm. Sloj betona koji se ugrađuje mora vibriranjem biti dobro spojen s prethodnim slojem betona. Ako dođe do prekida betoniranja, prije nastavka betoniranja površinu sloja betona treba dobro očistiti. Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar dozvoljenih tolerancija te da se osigura tražena čvrstoća betona i njegova trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja, uz otvore te na mjestima guste armature. Vibriranje izvoditi uronjenim vibratorima, uz revibriranje donjeg sloja. Beton se tijekom ugradnje i zbijanja treba zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, kiše, vode i snijega.

Za beton dopremljen iz tvornice betona, nadzorni inženjer obvezno određuje neposredno prije njegove ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg betona i utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona na mjestu ugradnje.

Kontrolni postupci na gradilištu

SVJEŽI BETON

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz tvornice betona, odgovorna osoba obvezno određuje neposredno prije ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg betona. Postupak se provodi na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa HRN EN 13670-1, HRN 1128 i HRN EN 206 i projektom konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme te, u slučaju opravdane sumnje, ispitivanjem konzistencije istim postupom kojim je ispitana u proizvodnji.

OČVRSLI BETON

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz tvornice betona, odgovorna osoba obvezno određuje neposredno prije ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava očvrslulog betona. Utvrđivanje čvrstoće utvrđuje se na uzorcima kocki stranice 15 cm sukladno HRN EN 12390-1 i HRN EN 12390-2. Uzima se po jedan uzorak za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih svojstava i istog proizvođača.

Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nepotvrđenog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema nizu hrvatskih norma HRN EN 12504 i ocjenu sukladnosti prema hrvatskoj normi HRN EN 13791 i normama na koje te norme upućuju, ili jednakovrijedno.

ARMATURA

Pri izvođenju armiranih radova treba se u svemu pridržavati važećih normi i propisa. Pri isporuci čelika, isporučitelj je dužan priložiti ateste.

Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv, proizvode na gradilištu sortirati po grupama. Površina armature treba biti očišćena od hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih. Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama i pri tome:

- savijanje izvoditi jednolikom brzinom
- savijanje čelika pri temperaturama ispod 5 °C treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

Šipke čelične armature, zavarene mreže i predgotovljeni armaturni koševi ne smiju se oštetiti tijekom prijevoza, skladištenja, rukovanja i postavljanja u poziciju određenu projektom konstrukcije. Prije postavljanja armature ista se mora očistiti od prljavštine, masnoće i rđe. Ispod armature koja se postavlja na tlo potrebno je izvesti sloj od mršavog betona.

Kako bi se osigurala potrebna udaljenost između armature i oplata, potrebno je podmetati podloške. Prije ugradnje armature, potrebno je provesti odgovarajuće nadzorne radnje određene normom HRN EN 13670-1.

Moraju se poštivati projektom predviđeni razmaci i zaštitni slojevi armature, postavljanje i vezanje armature izvoditi točno prema armaturnim nacrtima i statičkom proračunu. Ako je onemogućena nabava određenih projektom propisanih profila armature, zamjena se može napraviti samo uz odobrenje projektanta konstrukcije. Betoniranje nikada ne smije započeti bez prethodnog detaljnog pregleda armature od strane nadzornog inženjera.

Svojstva bitnih značajki koje moraju imati građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u projektirni dio građevine.

Beton

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti betona određuju se odnosno provode se prema normama navedenih u "TPGK" i normama na koje te norme upućuju.

HRN EN 206: 2016 Beton-- Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost (HRN EN 206:2013+A1:2016)

HRN 1128:2007 Beton- Smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1

Razred izloženosti ovisno o djelovanju okoline

Prema HRN 1128 i HRN EN 206.

Konstruktivni element	Razred izloženosti	Napomena
Podložni beton X0	Svi projektirani konstruktivni elementi	
Nadzemna konstrukcija	XS1, XC4, XF1 za vertikalne elemente, XF3 za horizontalne elemente	

Svi projektirani konstruktivni elementi

Temeljna konstrukcija XC2 Odnosi se samo za dio ispod razine smrzavanja terena. U protivnom potrebno primijeniti razrede izloženosti za "Konstrukcija"

Razred konzistencije svježeg betona (razredi slijeganjem)

Konstruktivni element	Tip konstrukcije	Transportno sredstvo	Konzistencija- slijeganje
-----------------------	------------------	----------------------	---------------------------

Temeljna konstrukcija	Armirani temelj	Pumpa , posuda na kranu S3
-----------------------	-----------------	----------------------------

Grede stupove i područja guste armature	Armirani temelj	Pumpa , posuda na kranu S3
-----------------------------------------	-----------------	----------------------------

Razred svježeg betona prema maksimalnom zrnu agregata

Temeljna konstrukcija	Dmax= 32,0 mm
-----------------------	---------------

Za grede, stupove i područja guste armature	Dmax= 16,0 (8) mm
---------------------------------------------	-------------------

Razred tlačne čvrstoće očvrstnalog betona

Konstruktivni element	Razred tlačne čvrstoće
-----------------------	------------------------

Podložni beton	C12/15
----------------	--------

Konstrukcije	C25/30
--------------	--------

Sadržaj klorida u betonu

Sadržaj klorida u betonu izražen je kao postotak kloridnih iona na masu cementa, te ne smije prijeći vrijednosti definirane u tabeli (sve prema HRN EN 206):

Uporaba betona Razred sadržaja klorida Najveći sadržaj klorida Cl na masu cementa

Sadrži čeličnu armaturu ili drugi ugrađeni materijal Cl 0,20 0,20 %

Sastavni materijali betona

Samo osnovni sastojci utvrđene prikladnosti za uvjetovanu primjenu trebaju se rabiti u betonu sukladno "TPGK"

Cement

Opća prikladnost je utvrđena ako je cement sukladan normama definiranim u HRN 1128, HRN EN 2016 i HRN EN 197.te normama na koje navedene norme upućuju

Agregat

Opća prikladnost je utvrđena ako je agregat sukladan normama definiranim u HRN 1128, HRN EN 2016 i HRN EN 12620 te normama na koje navedene norme upućuju

Voda

Opća prikladnost je utvrđena ako je voda sukladna normama definiranim u HRN 1128, HRN EN 2016 i HRN EN 1008. te normama na koje navedene norme upućuju

Kemijski i mineralni dodaci betonu

Opća prikladnost je utvrđena ako su dodaci sukladni normama definiranim u HRN 1128,HRN EN 2016 i HRN EN 934 te normama na koje navedene norme upućuju

Armatura

Armatura je izrađena od čelika za armiranje, proizvedena u centralnoj armiračnici (tvornici armature), u armiračnici pogona za predgotovljene betonske elemente ili u armiračnici na gradilištu.

Tehnička svojstva armature moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i moraju biti specificirana prema normama HRN EN 10080:2012 i HRN 1130 te normama na koje te norme upućuju.

Prije ugradnje provode se nadzorne radnje određene HRN EN 13670 i HRN EN 13670/NA

Opis Oznaka Karakteristična granica razvlačenja
 Armature rebraste šipke B500B $f_{yk} = 500$ MPa
 Zavarene armature mreže B500A $f_{yk} = 500$ MPa

Potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja uporabljivosti građevnih i drugih proizvoda
 Građevni proizvodi koji se ugrađuju u građevinsku konstrukciju moraju imati svojstva u odnosu na njihove bitne značajke određena projektom građevinske konstrukcije, posebnim pravilima propisanim ovim TPGK i posebnim propisima kojima je uređeno područje građevnih proizvoda.

Prema zahtjevima ovog Programa kontrole i osiguranja kvalitete beton se proizvodi kao Projektirani beton (beton sa specificiranim tehničkim svojstvima). Za sastav betona odgovoran je proizvođač betona.

Postupci ispitivanja projektiranih i izvedenih dijelova građevine koji se provode prije uporabe – Probno opterećenje
 Potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine provesti u skladu sa "TPGK", normi HRN EN 13670-1 te normama na koje norma upućuje.

Zahtjevi učestalosti periodičnih pregleda tijekom uporabe, a u svrhu održavanja dijela građevine

Redoviti pregled konstrukcije
 Tip pregleda konstrukcije Učestalost pregleda konstrukcije Opis pregleda
 Tekući kontrolni pregled Godišnje Vizualni pregled konstrukcije (provjera progiba nosača, pregled pukotina, provjera vertikalnosti konstrukcije),
 Vizualni pregled zaštitnog sloja betona
 Opći pregled Svaki 5 godina Utvrđivanje općeg stanja građevine, vizualna kontrola i mjerenja
 Kontrola deformacija nosača, vertikalnosti građevine, debljine zaštitnog sloja betona,
 Posebni pregledi Prema potrebi nakon općeg i/ili tekućeg pregleda Ako se tekućim i/ili općim pregledom utvrde oštećenja, detaljno istraživanje uzroka i oštećenja.

Izvanredni pregled konstrukcije
 Izvanredni pregledi se provode nakon izvanrednih događaja kao što su na primjer potres, požar ili na zahtjev inspekcije.

Tip pregleda konstrukcije Učestalost pregleda konstrukcije Opis pregleda
 Izvanredni pregled nakon izvanrednog događaja Utvrđivanje općeg stanja građevine, vizualna kontrola i mjerenja
 Kontrola deformacija nosača, vertikalnosti građevine, debljine zaštitnog sloja betona.
 Posebni pregledi Prema potrebi nakon izvanrednog pregleda Ako se tekućim i/ili općim pregledom utvrde oštećenja, detaljno istraživanje uzroka i oštećenja.
 Zahtjeve učestalosti periodičnih pregleda tijekom uporabe, a u svrhu održavanja dijela građevine u svemu provoditi prema "TPGK"

Drugi uvjeti značajni za ispunjavanje drugih propisanih zahtjeva
 Odstupanja dimenzije temelja trebaju biti u skladu s tolerancijama definiranim normom HRN EN 13670 i HRN EN 1090
 Posebni zahtjev

- maksimalna temperatura u temeljnoj ploči 65 °C -
- maksimalni temperaturni gradijent 25 °C/25 cm
- projektom tehnologije izvođenja potrebno je utvrditi konstrukcijske prekide pri betoniranju temelja spremnika kako bi se utjecaj puzanja i skupljanja betona sveo na najmanju mjeru. Prijedloge lociranja treba dati projektantu na odobrenje.
- prije nastavka betoniranja sljedećeg bloka kontaktna površina se mora obraditi i pripremiti na odgovarajući način

ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Svojstva bitnih značajki koje moraju imati građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u projektirani dio građevine.
 Tehnička svojstva i drugi zahtjevi proizvoda od čelika određuju se odnosno provode se prema normama navedenim u PRILOZIMA I.3 i II.3 TEHNIČKOG PROPISA ZA GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE "TPGK" (NN 17/17), normama na koje te norme upućuju, kao i odredbama TREĆEG DIJELA "TPGK"

Konstruktivni element Materijal
 Profili i ploče S355J0; S355J2 i S235JR (HRN EN 10025-2)
 Ograde, ljestve, hodne rešetke S235JR (HRN EN 10025-2)

Mehanički spojni elementi

Vijčane veze glavne nosive konstrukcije se izvode vijcima u skladu s HRN EN 14399 kvalitete 10.9 prema HRN EN898-1. Vijčane veze sekundarne konstrukcije (ograde, ljestve itd.) izvode se vijcima u skladu s HRN EN 15048 kvalitete 5.6 prema HRN EN 898-1

Svi mehanički spojni elementi su vruće cinčani.

Sidreni vijci čelične konstrukcije izvest će se kvalitete 5.6 ili 8.8 (vruće cinčani)

Neprednapeti konstrukcijski vijčani spojni elementi (HRN EN 15048-1:2008)

Vijak (HRN EN ISO 4017:2012) – k.v. 5.6 (HRN EN ISO 898-1:2009)

Matica (HRN EN ISO 4032:2013) – k.v. 5 (HRN EN ISO 4032:2013)

Podloška (HRN EN ISO 7089:2008) – k.v. 5 (HRN EN ISO 7089:2008)

Završna obrada - Vruće cinčanje

Napomena: Završna obrada se odnosi na vijak, maticu i podlošku.

Sklop vijčanog spojnog elementa se sastoji od vijka, matice te podloška; ispod matice i glave vijka.

Prednapeti konstrukcijski vijčani spojni elementi (HRN EN 14399-4:2008)

Vijak (HRN EN 14399-4:2008) – k.v. 10.9

Matica (HRN EN 14399-4:2008) – k.v. 10

Podloška (HRN EN 14399-6:2008) – k.v. 10

Završna obrada - Vruće cinčanje

Napomena: Završna obrada se odnosi na vijak, maticu i podlošku.

Sklop vijčanog spojnog elementa se sastoji od vijka, matice te podloška; ispod matice i glave vijka.

Pritezanje vijaka potrebno je vršiti u skladu sa silama pritezanja i postupcima definiranim u HRN EN 1993-1-8:2014/NA:2014.

Dodatni materijali za zavarivanje

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi dodatnih materijala za zavarivanje određuju se odnosno provode prema normama navedenim u PRILOGU II.3 "TPGK", normama na koje te norme upućuju i odredbama PRILOGA II.3 "TPGK".

Dodatni materijal (elektrode, žice, prašak i zaštitni plinovi) biti će izabrani prema osnovnim materijalima (mehanička svojstva i kemijski sastav), te uvjetima eksploatacije. Odabrani dodatni materijali su navedeni u WPS listama, a mogu se koristiti samo nakon uspješne atestacije postupka zavarivanja (PQR). Dodatni materijal mora odgovarati osnovnom materijalu.

Skladištenje, sušenje (certifikat peći za sušenje), te rukovanje elektrodama žicom i praškom postupiti u skladu sa uputama proizvođača dodatnog materijala. Izvođač treba imati od investitora odobren postupak za rukovanje s dodatnim i pomoćnim materijalima.

Sustav antikorozivne zaštite

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi sustava antikorozivne zaštite određuju se odnosno provode se prema normama navedenim u PRILOGU II.3 "TPGK" (NN 17/17), normama na koje te norme upućuju i odredbama PRILOGA II "TPGK" (NN 17/17).

Konstrukcijski element Trajnost AKZ Sustav AKZ

Nosiva konstrukcija, ograde, stubišta. minimalno srednja Bojanje C5-I

niz normi HRN EN ISO 12944.

Hodne staze, gazišta minimalno srednja Vruće cinčanje C5-I

niz normi HRN EN ISO 14713 i HRN EN ISO 1461

Potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja uporabljivosti građevnih i drugih proizvoda

Proizvodi od čelika

Potrebna ispitivanja i postupci dokazivanja uporabljivosti proizvoda od čelika određuju se, odnosno provode se prema članku 16. Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije, normama navedenim u prilogu II.3. „TPGK“ i normama na koje one upućuju te odredbama TREĆEG DIJELA "TPGK"

Potvrđivanje sukladnosti proizvod od čelika provodi se:

-Prema postupku i kriterijima Dodatka ZA norma HRN EN 10025-1 za toplo valjane proizvode iz konstrukcijskog čelika, Dodatka ZA norme HRN EN 10210-1 za toplo oblikovane šuplje profile od nelegiranih i sitno zrnatih konstrukcijskih čelika, odnosno Dodatka ZA norme HRN EN 10219-1 za hladno oblikovane šuplje profile za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitno zrnatih čelika,

-prema sustavu ocjenjivanja sukladnosti 2+ te primjerenim postupcima i kriterijima ocjenjivanja sukladnosti, za sva svojstva proizvoda od čelika određena odgovarajućom normom prema "TPGK" (NN17/17) koja svojstva se odnose na ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine te otpornosti na požar, za proizvode od čelika za koje norme ne sadrže Dodatak ZA, te odredbama "TPGK"

Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje proizvoda od čelika, ovisno o vrsti proizvoda, provodi se prema normama na koje upućuje odgovarajuća norma priloga II.3 "TPGK".

Kontrola ulaznog materijala

Mehanički spojni elementi

Potrebna ispitivanja u postupke dokazivanja uporabljivosti mehaničkih spojnih elemenata određuju se, odnosno provode se prema normama navedenim u PRILOGU II.3 "TPGK", normama na koje te norme upućuju i odredbama TREĆEG DIJELA "TPGK".

Potvrđivanje sukladnosti mehaničkih spojnih elemenata provodi se:

prema postupku i kriterijima Dodatka ZA norma HRN EN 15048-1, i HRN EN 14399-1, te odredbama TREĆEG DIJELA "TPGK"

Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje mehaničkih spojnih elemenata, ovisno o vrsti mehaničkog spojnog elementa, provodi se prema normama na koje upućuje odgovarajuća norma PRILOGA II.3 "TPGK".

Dodatni materijali za zavarivanje

Potvrđivanje sukladnosti dodatnih elemenata za zavarivanje provodi se:

prema postupku i kriterijima Dodatka ZA norme HRN EN 13479, te odredbama TREĆEG DIJELA "TPGK" i posebnog propisa

Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje dodatnog materijala za zavarivanje, ovisno o vrsti, provodi se prema normama na koje upućuje odgovarajuća norma PRILOGA II.3 "TPGK".

Sustav antikorozivne zaštite

Potrebna ispitivanja u postupke dokazivanja uporabljivosti sustava antikorozivne zaštite određuju se, odnosno provode se prema normama navedenim u PRILOGU II.3 "TPGK", normama na koje te norme upućuju i odredbama TREĆEG DIJELA "TPGK".

Potvrđivanje sukladnosti, kao i uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje sustava antikorozivne zaštite provodi se:

Sustav bojenjem - prema nizu normi HRN EN ISO 12944

Sustav Cinkovih prevlaka - prema nizu normi HRN EN ISO 1461

Materijali svih slojeva premaza moraju biti isporučeni od strane istog proizvođača; ukoliko to nije moguće, potrebne su pisane izjave uzajamne kompatibilnosti između temeljnog/među/završnog premaza.

Prije nego što se naruči materijal potrebno je dobiti sukladnost ovlaštenog inženjera (projektanta) za sve materijale koji će se koristiti za premazivanje.

Tehnologiju predviđene antikorozivne zaštite potrebno je dostaviti projektantu na uvid i odobrenje (suglasnost).

Priprema površine

Sve površine na koje se nanose premazi moraju imati zaobljene rubove (obrušeni varovi, oštri uglovi) te uklonjene raspršene kapljice metala od zavarivanja. Čelične površine moraju se pripremiti pomoću mlaza suhog abraziva, u skladu s HRN EN ISO 8501-1 Sa 2½. Pripremljena površina ne smije biti veća od površine koja se premazuje isti dan. Postupak pripreme površine također mora biti usklađen s preporukama proizvođača sustava premaza.

Vizualna kontrola

Bojenje mora biti izvedeno tako da sloj boje, prilikom kontrole golim okom, ne sadrži vidljive tragove slijevanja, mreškanja, bubrenja, nema pukotina, nije neravnomjerno raspoređen na površini i ostale oštećenja koja mogu dovesti do neuspješno provedenih radova bojenja.

Debljina vlažnog sloja

Debljina vlažnog sloja mora se provjeravati tijekom nanošenja odgovarajućim uređajem za mjerenje debljine vlažnog sloja prema normi ISO 2808 (metoda br. 1)

Vrijednost za preračunavanje odnosa debljina vlažni/suhi sloj mora biti prethodno izračunata i dana na uvid voditelju radova bojenja.

Debljina suhog sloja

Zahtijevana debljina suhog sloja mora biti ispitana ne razornim metodama ispitivanja (magnetski ili električni mjerni uređaji) prema standardu ISO 19840 nakon nanošenja svakog pojedinog sloja i na svih slojeva po završetku radova.

Najveća dozvoljena debljina suhog sloja neorganskog temeljnog premaza na bazi cinka ne smije prekoračiti 120 [µm], pri čemu nisu utvrđene nikakve pukotine.

Najveća dozvoljena debljina suhog sloja ostalih vrsta premaza ne smije biti tri puta veća od najveće specificirane u tablici zaštitnog sistema ukoliko ne postoje stroža ograničenja navedena u tehničkim listovima

Kod kontrole debljine suhog sloja nijedan rezultat ne smije biti manji od 80% nominalne vrijednosti.

Adhezija (prianjanje premaza)

Prianjanje premaza za podlogu kod primjene na otvorenom mora biti provjereno prema HRN EN ISO 4624.

Dozvoljene vrijednosti za sustav potpune adhezije, ukoliko to nije ugovorom drugačije specificirano mora se usuglasiti sa proizvođačem boje, u bilo kojem slučaju ne smije biti niže od 5 [MPa].

Prijevoz, skladištenje i rukovanje

Izvođač mora osigurati poduzimanje zaštitnih mjera prilikom pakiranja i odlaganja u sanduke kako bi se izbjeglo oštećenje zaštitnog sistema prije isporuke.

Aдекватna zaštita mora se osigurati kako bi se spriječilo mehanička oštećenja, a time i atmosferska korozija, tijekom transporta i skladištenja na gradilištu.

Svi čelični dijelovi koji su dostavljaju na gradilište moraju biti položeni na odgovarajuće potpornje ili pragove od drveta ili nekog drugog materijala kako bi se osiguralo da se dijelovi nalaze najmanje 300mm iznad zemlje.

Premazani dijelovi moraju biti odloženi iznad zemlje na drvenim stalcima.

Tijekom istovara i montaže mora se koristiti najlonsko užje, ili remenje od platna ili gume.

Potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine

Potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine provesti u skladu sa "TPGK", za klasu izvođenja prema HRN EN 1090-2:

Konstruktivni element Klasa izvedbe

Glavna konstrukcija – općenito

Konstrukcije raspona većeg od 6,0m i/ili više od 4,0m

Oslonci cijevi

Oslonci opreme EXC3

Sekundarna konstrukcija – općenito

Ograde

Ljestve

Podnice EXC2

Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja projektiranog dijela građevine

Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tokom izvođenja projektiranog dijela građevine, moraju u svemu biti prema "TPGK" za klasu izvođenja projektiranog dijela konstrukcije prema HRN EN 1090-2.

Pred montaža čelične konstrukcije

Za karakteristične dijelove projektiranih konstrukcija je potrebno provesti probnu montažu u pogonu.

Zahtjeve učestalosti periodičnih pregleda tijekom uporabe, a u svrhu održavanja dijela građevine

Redoviti pregled konstrukcije

Tip pregleda konstrukcije Učestalost pregleda konstrukcije Opis pregleda

Osnovni pregled Godišnje Vizualni pregled konstrukcije (provjera progiba, provjera spojnih sredstva,)

Vizualni pregled antikorozivne zaštite

Glavni pregled Svaki 5 godina Utvrđivanje općeg stanja građevine, vizualna kontrola i mjerenja

Kontrola deformacija, vertikalnosti građevine, debljine sloja AKZ-a, kontrola debljine stjenke nosača, kontrola spojnih sredstva, zavora.

Dopunski pregled Prema potrebi nakon općeg i/ili tekućeg pregleda Ako se tekućim i/ili općim pregledom utvrde oštećenja, detaljno istraživanje uzroka i oštećenja.

Izvanredni pregled konstrukcije

Izvanredni pregledi se provode nakon izvanrednih događaja kao što su na primjer potres, požar ili na zahtjev inspekcije.

Tip pregleda konstrukcije Učestalost pregleda konstrukcije Opis pregleda

Izvanredni pregled nakon izvanrednog događaja Utvrđivanje općeg stanja građevine, vizualna kontrola i mjerenja

Kontrola deformacija, vertikalnosti građevine, debljine sloja AKZ-a, kontrola debljine stjenke nosača, kontrola spojnih sredstva, zavora.

Posebni pregledi Prema potrebi nakon izvanrednog pregleda Ako se tekućim i/ili općim pregledom utvrde oštećenja, detaljno istraživanje uzroka i oštećenja.

Zahtjeve učestalosti periodičnih pregleda tijekom uporabe, a u svrhu održavanja dijela građevine u svemu provoditi prema "TPGK"

ZIDANA KONSTRUKCIJA

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, a posebno:

- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18),
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

MATERIJALI

Materijali koji se upotrebljavaju 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.

Za zidane konstrukcije rabe se materijali i građevni proizvodi koji su navedeni u hrvatskoj normi HRN EN 1996-1-1, a čija su svojstva u skladu s odgovarajućim tehničkim specifikacijama na koje upućuje Tehnički propis za građevinske konstrukcije i poseban propis.

ZIDE

Ova posebna pravila primjenjuju se na: nosivo, fasadno, obložno, pregradno, vezno, ispunsko zide i protupožarno zide.

PREDGOTOVLJENO ZIDE

Predgotovljeno zide u smislu Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije je zide izrađeno ili proizvedeno od istovrsnih zidnih elemenata položenih na unaprijed određen način povezanih mortom ili betonom, na mjestu različitom od konačnog mjesta u građevini.

Predgotovljeno zide ne može biti nearmirano zide.

Predgotovljeno zide izrađuje se odnosno proizvodi za:

- konstrukcijske elemente (element djelomično predgotovljene zidane konstrukcije, element predgotovljene zidane konstrukcije ili zasebna građevina) i
- nekonstrukcijske elemente (pregradno, parapetno, fasadno, obložno, vezno, protupožarno zide i ispunsko zide).

POSEBNA PRAVILA ZA ZIDANE KONSTRUKCIJE

Temelji zidane konstrukcije međusobno se povezuju veznim gredama, zategama ili armiranobetonskom pločom na način koji osigurava zajednički horizontalni pomak i prijenos horizontalnih sila, te moraju imati dostatnu krutost koja umanjuje utjecaje nejednolikog slijeganja građevine.

Pregradno i obložno zide, ispunsko zide i protupožarno zide mora se u smjeru okomitom na vlastitu ravninu povezati s nosivim zidom odnosno nosivim dijelovima zidane konstrukcije, u skladu s projektom zidane konstrukcije.

Nosivo zide kojemu vrh nije pridržan okomito na vlastitu ravninu mora biti izvedeno kao omeđeno zide.

PROJEKTIRANJE ZIDANE KONSTRUKCIJE S DRUGIM VRSTAMA KONSTRUKCIJA

Pri projektiranju novih ili rekonstrukciji postojećih građevina u kojima se kombiniraju zidane konstrukcije s drugim vrstama konstrukcija dokaz graničnog stanja nosivosti provodi se sukladno posebnim pravilima propisanim Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije za pojedine vrste konstrukcija.

Za dokaz graničnog stanja nosivosti konstrukcija u kojima se kombiniraju zidane konstrukcije s drugim vrstama konstrukcija na djelovanje potresa, potrebno je uzeti jedinstveni faktor ponašanja (q), koji odgovara manjoj vrijednosti faktora ponašanja analizirajući pojedine vrste konstrukcija neovisno, a proračun i razrada detalja za osiguranje duktilnosti provode se sukladno posebnim pravilima propisanim Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije za pojedine vrste konstrukcija.

Iznimno, za dokaz graničnog stanja nosivosti konstrukcija u kojima su temelj i jedna etaža iznad temelja, u vertikalnom kontinuitetu, projektirane kao betonska konstrukcija od betonskih zidova i ploča na koju se nastavlja zidana konstrukcija, uzima se faktor ponašanja koji vrijedi za primijenjenu vrstu zida prema hrvatskoj normi HRN EN 1998.

Za dokaz graničnog stanja nosivosti konstrukcija, u kojima se kombinira zide zidanih konstrukcija s betonskim konstrukcijama, na djelovanje vjetrova i ostalih vodoravnih djelovanja, proračun se provodi sukladno posebnim pravilima propisanim Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije za pojedine vrste konstrukcija.

Za dokaz graničnog stanja uporabljivosti konstrukcija, u kojima se kombinira zide zidanih konstrukcija s betonskim konstrukcijama, mjerodavni su nepovoljniji kriteriji za odnosnu vrstu konstrukcije.

ZAHTJEVI ZA IZVOĐENJE ZIDANIH KONSTRUKCIJA

Za izvođenje zidane konstrukcije primjenjuju se zahtjevi iz članaka 15. do 19. Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije i dodatni zahtjevi istog propisa:

- (1) Zidni elementi na gradilištu moraju biti složeni po tipovima, skupinama i kategoriji i osigurani od djelovanja atmosferilija (kiše, snijega, leda).
- (2) Zidni elementi se ne smiju tijekom građenja postavljati na stropne konstrukcije na način da prouzroče trajnu deformaciju stropne konstrukcije.
- (3) Mort za zidanje mora biti transportiran do gradilišta i skladišten na način da je zaštićen od utjecaja vlage i drugih štetnih utjecaja na svojstva morta.
- (4) Mort mora biti složen po vrstama i razredima.

- (5) Mort opće namjene se mora miješati strojno i ne smije se ugrađivati ako je započeo proces stvrdnjavanja.
- (6) Mortovi se ne smiju, bez prethodnih kontrolnih ispitivanja, ugrađivati odnosno primjenjivati nakon isteka roka uporabe.
- (7) S građevnim proizvodima koji se ugrađuju u zidanu konstrukciju postupa se u skladu sa uputom odnosno tehničkom uputom proizvođača.
- (8) Prije zidanja zida mora se provesti sljedeće:
- provjera dokumentacije koja prati građevni proizvod i oznake građevnih proizvoda sukladno posebnim propisima kojima se uređuju građevni proizvodi
 - provjera usklađenosti objavljenih svojstava građevnog proizvoda u odnosu na njegove bitne značajke sa zahtjevima iz projekta zidane konstrukcije
 - vizualna kontrola zidnih elemenata, morta i ostalih građevnih proizvoda zbog utvrđivanja mogućih odstupanja od svojstava i/ili oštećenja
 - utvrđivanje kategorije zidnih elemenata (I ili II) i
 - utvrđivanje razreda izvedbe (1, 2 ili 3), odnosno osposobljenosti izvođača za pojedini razred izvedbe, a u skladu sa zahtjevima iz projekta zidane konstrukcije.
- (9) Kontrolu iz stavka 8. ovoga članka provodi izvođač.
- (10) Kontrolu razreda izvedbe provodi nadzorni inženjer i utvrđuje da postoji osposobljenost izvođača za provedbu projektom propisanog razreda izvedbe.
- (11) Zidni elementi moraju biti povezani vezivom u skladu s pravilima struke i prema uputama odnosno tehničkim uputama proizvođača.
- (12) Horizontalne i vertikalne sljubnice morta izrađene od mortova opće namjene i laganih mortova trebaju imati debljinu od 6 mm do 15 mm, a sljubnice morta od tankoslojnih mortova trebaju imati debljinu od 0,5 mm do 3 mm.
- (13) Pri izvedbi zida zidane konstrukcije sa zidnim elementima s mortnim džepovima, vertikalne sljubnice ispunjavaju se po punoj visini zidnog elementa i u punoj širini mortnog džepa, pri čemu širina mortnog džepa mora iznositi najmanje 40% širine zidnog elementa.
- (14) Pri zidanju zida zidni elementi u pravilu se preklapaju za pola duljine zidnog elementa, mjereno u smjeru zida, a iznimno za 0,4 visine zidnog elementa, ali ne manje od 4 cm.
- (15) Omeđeno zide mora imati vertikalne i horizontalne armiranobetonске ili armirane zidane omeđujuće vijence (serklaže) koji trebaju imati ploštinu presjeka ne manju od 0,02 m², s najmanjom izmjerom od 150 mm u tlocrtu zida.
- (16) Vertikalni serklaži pojedine etaže betoniraju se nakon izvedbe zida te etaže.
- (17) Obvezno je osigurati vezu zida i vertikalnih serklaža (osim u slučaju izvedbe vertikalnih serklaža predgotovljenim zidnim elementima), bilo načinom gradnje (istacima zidnih elemenata svakog drugog reda za najmanje 0,4 visine zidnog elementa, ali ne manje od 4 cm) ili mehaničkim spojnim sredstvima u skladu s projektom zidane konstrukcije.
- (18) Horizontalni serklaži u razini stropne konstrukcije betoniraju se zajedno s izvedbom stropne konstrukcije.
- (19) Tijekom građenja osigurava se opća stabilnost konstrukcije i pojedinih zidova.
- (20) Dvršeno zide koje je izravno izloženo padalinama treba zaštititi od močenja kako bi se spriječilo ispiranje morta, usporilo sazrijevanje (očvršćivanje) te kako bi se izbjegli mogući ciklusi zamrzavanja i odmrzavanja i time oslabilo zide. Zaštitu je potrebno postaviti što je prije moguće nakon završenog zidanja.
- (21) Novoizvedeno zide treba održavati vlažnim i zaštititi od isušivanja zbog visokih temperatura i vjetra dok cement u mortu ne hidratizira te po potrebi na odgovarajući način pridržati do povezivanja u konačno projektirano stanje.
- (22) Prilikom izvođenja zidnih kanala važno je voditi računa da se ne ugrozi stabilnost zida.
- (23) Zidni kanali ne smiju prolaziti kroz nadvoje ili druge konstrukcijske elemente.
- (24) Temperatura svježeg morta ne smije biti niža od +5°C, niti viša od +35°C.
- (25) Kada je srednja dnevna temperatura zraka manja od +5°C ili viša od +35°C, zidanje zida treba izvoditi pod posebnim uvjetima sukladno projektu zidane konstrukcije.

DOKAZIVANJE UPORABLJIVOSTI ZIDA

Dokazivanje uporabljivosti zida provodi se prema projektu zidane konstrukcije te odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije i uključuje:

- kategorije zidnog elementa i
- razred izvedbe.

Ukoliko se naknadno dokaže da nisu ostvarene sve pretpostavke iz projekta zidane konstrukcije iz stavka 1. ovoga članka, potreban je dokaz graničnih stanja nosivosti i graničnih stanja uporabljivosti.

ODRŽAVANJE ZIDANIH KONSTRUKCIJA

Na održavanje zidanih konstrukcija primjenjuju se pravila propisana člancima 20. do 23. Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

DRVENE KONSTRUKCIJE

Specificirana svojstva, potvrđivanje sukladnosti i označavanje

Tehnička svojstva konstrukcijskog drva moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu konstrukcijskog drva i ovisno o vrsti konstrukcijskog drva moraju biti specificirana prema normama niza HRN EN 14081 ili normi HRN EN 14544, normi HRN EN 385, normama na koje te norme upućuju.

Tehnička svojstva nosača na osnovi drva moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu nosača na osnovi drva i ovisno o vrsti nosača na osnovi drva moraju biti specificirana prema normi HRN EN 14080 ili normi HRN EN 14374, normama na koje te norme upućuju.

Tehnička svojstva ploča na osnovi drva moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu ploča na osnovi drva i ovisno o vrsti ploče na osnovi drva moraju biti specificirana prema normama HRN EN 13986, HRN EN 14279 odnosno HRN EN 634-1, normama na koje te norme upućuju.

Tehnička svojstva drvenih proizvoda specificirana su u projektu drvene konstrukcije.

Označavanje

Drveni proizvod proizveden prema tehničkoj specifikaciji označava se na otpremnici i na proizvodu prema odredbama te specifikacije. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu specifikaciju.

Ispitivanje

Uzimanje uzoraka, priprema uzoraka i ispitivanje drvnih proizvoda, ovisno o vrsti drvnog proizvoda, provodi se prema pripadajućim normama i normama na koje upućuje odgovarajuća norma. Umjesto ispitivanjem, za botaničku vrstu drva i zemlju porijekla određene tablicom 1 i 2 norme HRN EN 1912, razred čvrstoće se može odrediti i vizualnim ili strojnim ocjenjivanjem prema normi HRN EN 14081-1 i normama na koje ta norma upućuje.

Kontrola prije ugradnje

Drveni proizvod proizveden prema tehničkoj specifikaciji za koji je sukladnost potvrđena i izdana isprava o sukladnosti, smije se ugraditi u element drvene konstrukcije ako je uporabljivost dokazana sukladno zahtjevima iz projekta drvene konstrukcije. Neposredno prije ugradnje drvnog proizvoda provode se odgovarajuće nadzorne radnje određene tehničkim propisom. U slučaju sumnje u svojstva drvnog proizvoda, moraju se prije ugradnje provesti ispitivanja primjenom odgovarajućih normi.

Održavanje svojstava

Proizvođač i distributer drvnih proizvoda, te izvođač radova, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava drvnih proizvoda tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara i skladištenja i ugradnje prema tehničkim uputama proizvođača.

NORME ZA KONSTRUKCIJSKO DRVO

HRN EN 14081-1:2006 Drvene konstrukcije – Konstrukcijsko drvo pravokutnoga poprečnog presjeka razvrstano prema čvrstoći – 1. dio:

Opći zahtjevi (EN 14081-1:2005)

HRN EN 14081-2:2006 Drvene konstrukcije – Konstrukcijsko drvo pravokutnoga poprečnog presjeka razvrstano prema čvrstoći – 2. dio:

Strojno razvrstavanje; dodatni zahtjevi za početno ispitivanje tipa (EN 14081-2:2005)

HRN EN 14081-3:2006 Drvene konstrukcije – Konstrukcijsko drvo pravokutnoga poprečnog presjeka razvrstano prema čvrstoći – 3. dio:

Strojno razvrstavanje; dodatni zahtjevi za tvorničku kontrolu proizvodnje (EN 14081-3:2005)

HRN EN 14081-4:2006 Drvene konstrukcije – Konstrukcijsko drvo pravokutnoga poprečnog presjeka razvrstano prema čvrstoći – 4. dio:

Strojno razvrstavanje – Podešavanje strojeva za strojno kontrolirane sustave (EN 14081-4:2005)

nHRN EN 14544:2008 Drvene konstrukcije – Konstrukcijsko drvo okruglog poprečnog presjeka – Zahtjevi (prEN 14544)

HRN EN 385:2006 Zupčasto spojeno konstrukcijsko drvo – Zahtjevi za izvedbu i minimalni zahtjevi proizvodnje (EN 385:2001)

A.6.2 Norme za nosače na osnovi drva

HRN EN 14080:2006 Drvene konstrukcije – Lijepljeno lamelirano drvo – Zahtjevi (EN 14080:2005)

A.6.3 Norme za ploče na osnovi drva

HRN EN 13986:2002 Ploče na osnovi drva za primjenu u konstrukcijama – Svojstva, vrednovanje sukladnosti i označavanje (EN 13986:2002)

HRN EN 14279:2008 Lamelirano furnirsko drvo (LVL) – Definicije, razredba i specifikacije (EN 14279:2004)

HRN EN 14374:2006 Drvene konstrukcije – Konstrukcijsko lamelirano furnirsko drvo – Zahtjevi (EN 14374:2004)

HRN EN 634-1:2002 Ploče s česticama povezanim cementom – Specifikacija – 1.dio: Opći zahtjevi (EN 634-1:1995)

Tehnička svojstva drvenih proizvoda

Tehnička svojstva konstrukcijskog drva specificirana su u projektu u skladu sa tehničkim propisom i pripadajućim normama. Razredi čvrstoće konstrukcijskog drva prema normi HRN EN 338 odgovaraju klasama drvene građe prema normi HRN U.C9.200 na način kako je to prikazano u tablicama u nastavku. Prema regulativi se ne smije specificirati konstrukcijsko drvo razreda čvrstoće manje od C18 za četinjače odnosno D35 za listače prema normi HRN EN 338.

Klase drvene građe određuju se prema normi HRN U.C9.200 i odgovarajućim razredima čvrstoće konstrukcijskog drva (četinjače) prema normi HRN EN 338 za drvo vizualne kvalitete KVH DUO:

Klase drvene građe	I	II	III
Razredi čvrstoće	C30, C35, C40, C45, C50	C24, C27	C22

POPIS NORMA

HRN U.D0.001 Projektiranje i izvođenje drvenih konstrukcija – Materijali za izradu drvenih konstrukcija i tehnički uvjeti
 HRN U.C9.200 Projektiranje i izvođenje drvenih konstrukcija – Konstrukcije od monolitnog drveta i ploča
 HRN U.C9.300 Projektiranje i izvođenje drvenih konstrukcija – Lamelirane lijepljene konstrukcije – Tehnički uvjeti
 HRN U.C9.400 Projektiranje i izvođenje drvenih konstrukcija – Drvene skele i oplata – Tehnički uvjeti
 HRN U.C9.500 Projektiranje i izvođenje drvenih konstrukcija – Zaštita drveta u konstrukcijama – Tehnički uvjeti
 nHRN EN 13353:2008 Ploče iz masivnog drva – Zahtjevi (prEN 13353)
 HRN EN 300:1997 Ploče sa usmjerenim iverjem – Definicije, razredba i specifikacije (EN 300:1997)
 HRN EN 312-2:2000 Ploče iverice – Specifikacije – 2.dio: Zahtjevi za ploče za opću uporabu u normalnim uvjetima (EN 312-2:1996)
 HRN EN 312-3:2000 Ploče iverice – Specifikacije – 3.dio: Zahtjevi za ploče za unutrašnje opremanje (uključujući namještaj) u normalnim uvjetima (EN 312-3:1996)
 HRN EN 312-4:2000 Ploče iverice – Specifikacije – 4.dio: Zahtjevi za nosive ploče u normalnim uvjetima (EN 312-4:1996)
 HRN EN 312-5:2000 Ploče iverice – Specifikacije – 5.dio: Zahtjevi za nosive ploče u vlažnim uvjetima (EN 312-5:1997)
 HRN EN 312-6:2000 Ploče iverice – Specifikacije – 6.dio: Zahtjevi za visoko opterećene ploče u normalnim uvjetima (EN 312-6:1996)
 HRN EN 312-7:2000 Ploče iverice – Specifikacije – 7.dio: Zahtjevi za visoko opterećene ploče u vlažnim uvjetima (EN 312-7:1997)
 HRN EN 634-2:2002 Ploče s česticama povezanim cementom – Specifikacija – 2.dio: Zahtjevi za ploče s česticama povezanim OPC-om za uporabu u suhim, vlažnim i vanjskim uvjetima (EN 634-2:1996)
 HRN EN 622-2:2000 Ploče vlaknatice – Specifikacije – 2.dio: Zahtjevi za tvrde ploče (EN 622-2:1997)
 HRN EN 622-3:2000 Ploče vlaknatice – Specifikacije – 3.dio: Zahtjevi za srednje ploče (EN 622-3:1997)
 HRN EN 622-4:2000 Ploče vlaknatice – Specifikacije – 4.dio: Zahtjevi za lake ploče (EN 622-4:1997)
 HRN EN 622-5:2000 Ploče vlaknatice – Specifikacije – 5.dio: Zahtjevi za ploče proizvedene suhim postupkom (MDF) (EN 622-5:1997)
 Izvođenje, nadzorne radnje i kontrolni postupci na gradilištu

Prije izvođenja elemenata drvene konstrukcije izvođač mora:

– pregledati svaku otpremnicu i oznaku na drvnim proizvodima, mehaničkim spajalima, ljepilima, zaštitnim sredstvima i drugim građevnim proizvodima, koji se koriste,
 – vizualno kontrolirati drvene proizvode, ambalažu mehaničkih spajala, ljepila, zaštitnih sredstava i ambalaže ostalih građevnih proizvoda da se utvrde moguća oštećenja,
 – utvrditi sadržaj vode drvnih odnosno predgotovljenih proizvoda.
 Sadržaj vode drvnih proizvoda se utvrđuje neposredno prije izvođenja elemenata drvene konstrukcije u skladu sa normama HRN EN 13183-1 i HRN EN 13183-2. Prije početka izvođenja elemenata drvene konstrukcije provode se kontrolna ispitivanja građevnih proizvoda u slučaju sumnje. Elementi drvene konstrukcije moraju biti označeni smjerom montiranja ako to nije jasno vidljivo iz njihovog oblika. Elementi drvene konstrukcije, proizvodi koji se ugrađuju u drvenu konstrukciju moraju biti transportirani i uskladišteni do trenutka ugradnje na način kako je to određeno projektom drvene konstrukcije i tehničkom uputom proizvođača. Prilikom transporta do gradilišta i po gradilištu te prilikom montaže potrebno je u svemu se pridržavati zahtjeva iz projekta drvene konstrukcije i osigurati da se drveni proizvodi i predgotovljeni elementi ne dovedu u položaj neusklađen s projektom koji bi mogao prouzročiti prekoračenje naprezanja u odnosu na ona u eksploataciji, gubitak stabilnosti elementa ili prevrtanje.

NORME ZA IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE

HRN EN 1995-1-1:2010 Projektiranje drvenih konstrukcija – Dio 1-1: Općenito – Zajednička pravila i pravila za građevine (EN 1995-1-1:2004+AC:2006)
 HRN ENV 12872:2002 Ploče na osnovi drva – Smjernice za uporabu nosivih ploča za podove, zidove i stropove (ENV 12872:2000)
 HRN EN 13183-1:2008 Sadržaj vlage piljenog drva – 1. dio: Određivanje gravimetrijskom metodom (EN 13183-1:2002+AC:2003)
 HRN EN 13183-2:2008 Sadržaj vlage piljenog drva – 2. dio: Procjena metodom električnog otpora (EN 13183-2:2002+AC:2003)
 HRN EN 594:2006 Drvene konstrukcije – Metode ispitivanja – Određivanje nosivosti i krutosti drvenih okvirnih zidnih panela (EN 594:1995)
 HRN EN 595:2006 Drvene konstrukcije – Metode ispitivanja – Ispitivanje nosivosti i deformabilnosti rešetkastih nosača (EN 595:1995)
 HRN EN 596:2006 Drvene konstrukcije – Metode ispitivanja – Ispitivanje zidova od ploča na osnovi drva na djelovanje udara mekog panela (EN 596:1995)
 HRN EN 1195:2006 Drvene konstrukcije – Metode ispitivanja – Ponašanje nosivih drvenih podova (EN 1195:1997)
 HRN U.M1.046:1984 Ispitivanje mostova pokusnim opterećenjem
 HRN U.M1.047:1987 Ispitivanje konstrukcija visokogradnje pokusnim opterećenjem i ispitivanje do sloma
 HRN EN 302-1:2005 Adhezivi za nosive drvene konstrukcije – Metode ispitivanja – 1.dio: Određivanje čvrstoće prionljivosti u uzdužnoj posmičnoj čvrstoći (EN 302-1:2004)
 HRN EN 302-2:2005 Adhezivi za nosive drvene konstrukcije – Metode ispitivanja – 2.dio: Određivanje otpornosti na raslojavanje (EN 302-2:2004)
 HRN EN 302-3:2005 Adhezivi za nosive drvene konstrukcije – Metode ispitivanja – 3.dio: Određivanje učinka oštećenja kiselinom na drvena vlakna promjenom temperature i vlažnosti na poprečnu posmičnu čvrstoću (EN 302-3:2004)
 HRN EN 302-4:2005 Adhezivi za nosive drvene konstrukcije – Metode ispitivanja – 4.dio: Određivanje učinaka promjene dimenzija drveta na posmičnu čvrstoću (EN 302-4:2004)
 HRN EN 205:2005 Adhezivi – Adhezivi za drvo za nekonstrukcijske primjene – Određivanje posmične čvrstoće preklopnih spojeva (EN 205:2003)

nHRN EN 15416-1:2008 Adhezivi za nosive drvene konstrukcije osim fenolnih i aminoplastičnih adheziva – Metode ispitivanja – 1.dio: Statičko ispitivanje pojedinačnih povezanih uzoraka pri tlačnom posmiku (prEN 15416-1)
nHRN EN 15416-2:2008 Adhezivi za nosive drvene konstrukcije osim fenolnih i aminoplastičnih adheziva – Metode ispitivanja – 2.dio: Statičko ispitivanje višestrukih povezanih uzoraka pri tlačnom posmiku (prEN 15416-2)
nHRN EN 15416-3:2008 Adhezivi za nosive drvene konstrukcije osim fenolnih i aminoplastičnih adheziva – Metode ispitivanja – 3.dio: Deformacija puzanja pri cikličkim klimatskim uvjetima na uzorcima opterećenim savijajućim posmikom (prEN 15416-3)

Tehnička svojstva zaštite drvene konstrukcije

Prema tehničkom propisu za drvene konstrukcije priloga E potrebno je da:

- Tehnička svojstva zaštite drvene konstrukcije moraju biti takva da tijekom trajanja građevine uz propisano, odnosno projektom određeno izvođenje i održavanje zaštite drvene konstrukcije, ona podnese sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoliša, tako da tijekom izvođenja i uporabe predvidiva djelovanja na građevinu ne prouzroče gubitak tehničkih svojstava drvene konstrukcije.
- Tehnička svojstva zaštite drvene konstrukcije moraju biti takva da, ovisno o razredu izloženosti drvene konstrukcije određenom prema odgovarajućim odredbama normi niza HRN EN 335, osiguraju ravnotežni sadržaj vlage tijekom vijeka trajanja građevine s time da je sadržaj vlage uvijek takav da osigura zaštitu protiv gljiva kao uzročnika truleži i omogućuje stabilnost dimenzija, bez time prouzročenih trajnih deformacija.
- Zaštita drvene konstrukcije mora obuhvatiti zaštitu svih pojedinačnih elemenata drvene konstrukcije zasebno (drvenih, metalnih i drugih), kao i zaštitu drvene konstrukcije u cjelini.
- Zaštitom pojedinih elemenata drvene konstrukcije ne smije se nepovoljno djelovati na zaštitu drugih elemenata. Antikorozivna zaštita metalnih dijelova koji su sastavni dio drvene konstrukcije provodi se prema odredbama posebnih Propisa i u skladu sa odgovarajućim odredbama normi HRN EN 1992, HRN EN 1993 te primjerima minimalne antikorozivne zaštite metalnih dijelova u ovisnosti o razredima uporabljivosti danih normom HRN EN 1995-1-1.

NORME VEZANE ZA TRAJNOST DRVA

HRN EN 335-1:2005 Trajnost drva i proizvoda na osnovi drva – Određivanje razreda opasnosti od biološkog napada – 1. dio: Općenito (EN 335-1:1992)
HRN EN 335-2:2005 Trajnost drva i proizvoda na osnovi drva – Određivanje razreda opasnosti od biološkog napada – 2. dio: Primjena na masivnom drvu (EN 335-2:1992)
HRN EN 335-3:2002 Trajnost drva i proizvoda na osnovi drva – Definicija razreda opasnosti od biološkog napada – 1. dio: Primjena na ploče na osnovi drva (EN 335-3:1995)
HRN EN 350-1:2005 Trajnost drva i proizvoda iz drva – Prirodna trajnost masivnog drva – 1. dio: Upute o temeljnim načelima ispitivanja i razredbe prirodne trajnosti drva (EN 350-1:1994)
HRN EN 350-2:2005 Trajnost drva i proizvoda na osnovi drva – Prirodna trajnost masivnog drva – 2. dio: Upute za određivanje prirodne trajnosti i sposobnosti tretiranja određenih vrsta drva značajnih za Europu (EN 350-2:1994)
HRN EN 460:2005 Trajnost drva i proizvoda na osnovi drva – Prirodna trajnost masivnog drva – Upute za određivanje zahtjeva za trajnost drva u odnosu na razrede opasnosti (EN 460:1994)
HRN EN 14080:2006 Drvene konstrukcije – Lijepljeno lamelirano drvo – Zahtjevi (EN 14080:2005)
HRN ENV 1099:2002 Uslojeno drvo – Biološka trajnost – Smjernice za ocjenu uporabe uslojenog drva u različitim razredima opasnosti (ENV 1099:1997)

NORME ZA ZAŠTITNA SREDSTVA

HRN EN 351-1:2005 Trajnost drva i proizvoda na osnovi drva – Zaštićeno masivno drvo – 1. dio: Razredba penetracije i retencije zaštitnog sredstva (EN 351-1:1995)
HRN EN 599-1:2008 Trajnost drva i proizvoda na osnovi drva – Svojstva preventivnih zaštitnih sredstava određena biološkim ispitivanjem – 1. Dio: Specifikacija prema razredima opasnosti (EN 599-1:1996)
HRN EN 599-2:2008 Trajnost drva i proizvoda na osnovi drva – Svojstva preventivnih zaštitnih sredstava određena biološkim ispitivanjem – 2. Dio: Razredba i označivanje (EN 599-2:1995)
nHRN EN 15228:2008 Konstrukcijsko drvo – Zaštita konstrukcijskog drva protiv štetnih ujecaja biološkog podrijetla (prEN 15228:2006)
HRN EN 927-1:2002 Boje i lakovi – Prekrivni materijali i prekrivni sustavi za drvo izloženo vanjskim utjecajima – 1. dio: Razredba i selekcija (EN 927-1:1996)
HRN ENV 927-2:2007 Boje i lakovi – Prekrivni materijali i prekrivni sustavi za drvo izloženo vanjskim utjecajima – 2. dio: Specifikacija za primjenu (ENV 927-2:2006)
HRN EN 971-1:2002 Boje i lakovi – Nazivi i definicije za prekrivne materijale – 1. dio: Opći nazivi (EN 971-1:1996)

NORME ZA ZAŠTITU OD POŽARA

HRN EN 13501-1:2002 Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru – 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2002)
HRN EN 1995-1-2:2010 Projektiranje drvenih konstrukcija – Dio 1-2: Općenito – Protupožarno projektiranje (EN 1995-1-2:2004)

Naziv građevine:		Mjesto:	Datum:
REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC		Zagreb	09/25
Lokacija:	Oznaka mape:	Stranica:	
k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec	25153	46	

POPIS ZAKONA, PRAVILNIKA, TEHNIČKIH PROPISA I NORMA

Zakon o prostomom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
 Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
 Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
 Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
 Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
 Zakon o normizaciji (NN 80/13)
 Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18)
 Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18, 32/20)
 Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
 Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
 Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
 Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
 Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
 Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
 Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
 Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)
 Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
 Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)

Tehnički propisi:

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20)
 Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 035/2018, 104/19)
 Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17 i 29/18, 43/19)

Pravilnici:

Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12)
 Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
 Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14, 72/20)
 Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)
 Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (NN 118/2019)
 Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 88/15, 16/20)
 Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
 Pravilnik o noštrifikaciji projekata (NN 98/99, 29/03, 20/17)
 Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
 Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/2019, 65/20)
 Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 81/20)
 Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
 Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži (NN 88/15, 78/16, 116/17, 14/20)
 Pravilnik o ambalaži i ambalažnom otpadu (97/05, 115/05, 81/08, 31/09, 156/09, 38/10, 10/11, 81/11, 126/11, 38/13, 86/13)
 Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12, 86/13, 95/15)
 Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)
 Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19)
 Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)
 Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19)

BETON

HRN EN 206-1:2006 Beton -- 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (uključuje amandmane A1:2004 i A2:2005) (EN 206-1:2000+A1:2004+A2:2005)
 HRN 1128:2007 Beton -- Smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1
 ARMATURA, ČELIK ZA ARMIRANJE
 HRN 1130-1:2008 Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje -- 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A
 HRN 1130-2:2008 Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje -- 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B
 HRN 1130-3:2008 Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje -- 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C
 HRN 1130-4:2008 Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje -- 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih mreža

HRN 1130-5:2008 Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje -- 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke rešetkastih nosača
 HRN EN 10080:2005 Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje -- Općenito (EN 10080:2005)
 nHRN EN 10138-1 Čelici za prednapinjanje -- 1. dio: Opći zahtjevi (prEN 10138-1:2000)
 nHRN EN 10138-2 Čelici za prednapinjanje -- 2. dio: Žica (prEN 10138-2:2000)
 nHRN EN 10138-3 Čelici za prednapinjanje -- 3. dio: Užad (prEN 10138-3:2000)
 nHRN EN 10138-4 Čelici za prednapinjanje -- 4. dio: Šipke (prEN 10138-4:2000)
 HRN EN 10020:2008 Definicija i razredba vrsta čelika (EN 10020:2000)
 HRN EN 10027-1:2007 Sustavi označivanja za čelike -- 1. dio: Nazivi čelika (EN 10027-1:2005)
 HRN EN 10027-2:1999 Sustavi označivanja čelika -- 2. dio: Brojčani sustav (EN 10027-2:1992)
 HRN EN 10079:2008 Definicija čeličnih proizvoda (EN 10079:2007)
 HRN EN 523:2004 Čelične cijevi (bužiri) za kabele za prednapinjanje -- Nazivlje, zahtjevi, kontrola kvalitete (EN 523:2003)
 HRN EN ISO 17660-1:2008 Zavarivanje -- Zavarivanje čelika za armiranje -- 1. dio: Nosivi zavareni spojevi (ISO 17660-1:2006; EN ISO 17660-1:2006)
 HRN EN ISO 17660-2:2008 Zavarivanje -- Zavarivanje čelika za armiranje -- 2. dio: Nenosiivi zavareni spojevi (ISO 17660-2:2006; EN ISO 17660-2:2006)
 HRN EN 287-1:2004 Provjera osposobljenosti zavarivača -- Zavarivanje taljenjem -- 1. dio: Čelici (EN 287-1:2004)
 HRN EN 287-1:2004/AC:2007 Provjera osposobljenosti zavarivača -- Zavarivanje taljenjem -- 1. dio: Čelici (EN 287-1:2004/AC:2004)
 HRN EN 287-1:2004/A2:2008 Provjera osposobljenosti zavarivača -- Zavarivanje taljenjem -- 1. dio: Čelici (EN 287-1:2004/A2:2006)
 HRN EN ISO 4063:2010 Zavarivanje i srodni postupci -- Nomenklatura postupaka i referentni brojevi (ISO 4063:2009; EN ISO 4063:2009)
 HRN EN 446:2008 Smjesa za injektiranje natega za prednapinjanje -- Postupci injektiranja (EN 446:2007)
 HRN EN 447:2008 Smjesa za injektiranje natega za prednapinjanje -- Osnovni zahtjevi (EN 447:2007)

CEMENT

HRN CR 14245:2004 Smjernice za primjenu EN 197-2 »Vrednovanje sukladnosti« (CR 14245:2001)
 HRN EN 197-1:2005 Cement -- 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene (uključuje amandman A1:2004) (EN 197-1:2000+A1:2004)
 HRN EN 197-1:2005/A3:2008 Cement -- 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene (EN 197-1:2000/A3:2007)
 HRN EN 197-2:2004 Cement -- 2. dio: Vrednovanje sukladnosti (EN 197-2:2000)
 HRN EN 197-4: 2006 Cement -- 4. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti metalurškog cementa niske rane čvrstoće (EN 197-4:2004)
 HRN EN 14216:2006 Cement -- Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti za posebne vrste cementa vrlo niske topline hidratacije (EN 14216:2004)
 HRN EN 14647:2006 Kalcijev aluminatni cement -- Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 14647:2005)
 HRN EN 14647:2006/AC:2007 Kalcijev aluminatni cement -- Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 14647:2005/AC:2006)

AGREGAT

HRN EN 12620:2008 Agregati za beton (EN 12620:2002+A1:2008)
 HRN EN 13055-1:2003 Lagani agregati -- 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje (EN 13055-1:2002)
 HRN EN 13055-1:2003/AC:2006 Lagani agregati -- 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje (EN 13055-1:2002/AC:2004)
 HRN EN 206-1:2006 Beton -- 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (uključuje amandmane A1:2004 i A2:2005) (EN 206-1:2000+A1:2004+A2:2005)
 rpHRN CR 1901 Regional Specifications and Recommendations for the avoidance of damaging alkali silica reactions in concrete (CR 1901:1995)
 DODATAK BETONU
 HRN EN 934-1:2008 Dodaci betonu, mortu i mortu za injektiranje -- 1. dio: Opći zahtjevi (EN 934-1:2008)
 HRN EN 934-2:2010 Dodaci betonu, mortu i smjesi za injektiranje -- 2. dio: Dodaci betonu -- Definicije, zahtjevi, sukladnost, označivanje i obilježavanje (EN 934-2:2009)
 HRN EN 934-4:2010 Dodaci betonu, mortu i smjesi za injektiranje -- 4. dio: Dodaci mortu za injektiranje prednapetih kabela -- Definicije, zahtjevi, sukladnost, označivanje i obilježavanje (EN 934-4:2009)

HRN EN 934-5:2008 Dodaci betonu, mortu i mortu za injektiranje -- 5. dio: Dodaci mlaznom betonu -- Definicije, zahtjevi, sukladnost, označivanje i obilježavanje (EN 934-5:2007)

HRN EN 934-6:2004 Dodaci betonu, mortu i mortu za injektiranje -- 6. dio: Uzorkovanje, kontrola sukladnosti i vrednovanje sukladnosti (EN 934-6:2001)

HRN EN 934-6:2004/A1:2008 Dodaci betonu, mortu i mortu za injektiranje -- 6. dio: Uzorkovanje, kontrola sukladnosti i vrednovanje sukladnost (EN 934-6:2001/A1:2005)

HRN U.M1.035 Beton, Dodaci betonu -- Kvaliteta i provjeravanje kvalitete

HRN EN 450-1:2008 Leteći pepeo za beton -- 1. dio: Definicije, specifikacije i kriteriji sukladnost (EN 450-1:2005+A1:2007)

HRN EN 450-2:2005 Leteći pepeo za beton -- 2. dio: Vrednovanje sukladnosti (EN 450-2:2005)

HRN EN 13263-1:2009 Silicijska prašina za beton -- 1. dio: Definicije, zahtjevi i kriteriji sukladnosti (EN 13263-1:2005+A1:2009)

HRN EN 13263-2:2009 Silicijska prašina za beton -- 2. dio: Vrednovanje sukladnosti (EN 13263-2:2005+A1:2009)

HRN EN 12878:2005 Pigmenti za bojenje građevnih materijala na bazi cementa i/ili vapna -- Specifikacije i metode ispitivanja (EN 12878:2005)

HRN EN 1008:2002 Voda za pripremu betona -- Specifikacije za uzorkovanje, ispitivanje i potvrđivanje prikladnosti vode, uključujući vodu za pranje iz instalacija za otpadnu vodu u industriji betona, kao vode za pripremu betona (EN 1008:2002)

HRN EN 446:2008 Smjesa za injektiranje natega za prednapinjanje -- Postupci injektiranja (EN 446:2007)

HRN EN 447:2008 Smjesa za injektiranje natega za prednapinjanje -- Osnovni zahtjevi (EN 447:2007)

HRN EN 197-1:2005 Cement -- 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene (uključuje amandman A1:2004) (EN 197-1:2000+A1:2004)

HRN EN 197-1:2005/A3:2008 Cement -- 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene (EN 197-1:2000/A3:2007)

VODA

HRN EN 1008:2002 Voda za pripremu betona -- Specifikacije za uzorkovanje, ispitivanje i potvrđivanje prikladnosti vode, uključujući vodu za pranje iz instalacija za otpadnu vodu u industriji betona, kao vode za pripremu betona (EN 1008:2002)

HRN EN 206-1:2006 Beton -- 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (uključuje amandmane A1:2004 i A2:2005) (EN 206-1:2000+A1:2004+A2:2005)

HRN EN 197-1:2005 Cement -- 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene (uključuje amandman A1:2004) (EN 197-1:2000+A1:2004)

HRN EN 197-1:2005/A3:2008 Cement -- 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene (EN 197-1:2000/A3:2007)

PROIZVODI I SUSTAVI ZA ZAŠTITU I POPRAVAK BETONSKIH KONSTRUKCIJA

HRN EN 1504-1:2005 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti -- 1. dio: Definicije (EN 1504-1:2005)

HRN EN 1504-2:2004 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti -- 2. dio: Sustavi površinske zaštite (EN 1504-2:2004)

HRN EN 1504-3:2005 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti -- 3. dio: Konstrukcijski i nekonstrukcijski popravak (EN 1504-3:2005)

HRN EN 1504-4:2004 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti -- 4. dio: Konstrukcijsko lijepljenje (EN 1504-4:2004)

HRN EN 1504-5:2005 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti -- 5. dio: Injektiranje betona (EN 1504-5:2004)

HRN EN 1504-6:2007 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti -- 6. dio: Sidrenje čelične armature (EN 1504-6:2006)

HRN EN 1504-7:2007 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti -- 7. dio: Zaštita armature od korozije (EN 1504-7:2006)

HRN EN 1504-8:2005 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti -- 8. dio: Kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti (EN 1504-8:2004)

HRN EN 1504-9:2008 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti -- 9. dio: Opća načela za uporabu proizvoda i sustava (EN 1504-9:2008)

HRN EN 1504-10:2004 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti -- 10. dio: Primjena proizvoda i sustava na gradilištu i kontrola kvalitete radova (EN 1504-10:2003)

HRN EN 1504-10/AC:2007 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti -- 10. dio: Primjena proizvoda i sustava na gradilištu i kontrola kvalitete radova (EN 1504-10:2003/AC:2005)

PROJEKTIRANJE BETONSKIH KONSTRUKCIJA

HRN EN 1990:2011 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)

HRN EN 1990:2011/NA:2011 Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija -- Nacionalni dodatak

HRN EN 1991-1-1:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Prostorne težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade (EN 1991-1-1:2002)

HRN EN 1991-1-2:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-2: Opća djelovanja -- Djelovanja na konstrukcije izložene požaru (EN 1991-1-2:2002)

HRN EN 1991-1-3:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenje snijegom (EN 1991-1-3:2003)

HRN EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005)

HRN EN 1991-1-5:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-5: Opća djelovanja -- Toplinska djelovanja (EN 1991-1-5:2003)

HRN EN 1991-1-6:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-6: Opća djelovanja -- Djelovanja tijekom izvedbe (EN 1991-1-6:2005+AC:2008)

HRN EN 1991-1-7:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-7: Opća djelovanja -- Izvanredna djelovanja (EN 1991-1-7:2006)

HRN EN 1991-2:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- 2. dio: Prometna opterećenja mostova (EN 1991-2:2003)

HRN EN 1991-3:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- 3. dio: Djelovanja prouzročena kranovima i strojevima (EN 1991-3:2006)

HRN EN 1991-4:2008 Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- 4. dio: Silosi i spremnici tekućina (EN 1991-4:2006)

HRN EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2008)

HRN EN 1992-1-2:2008 Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1992-1-2:2004+AC:2008)

HRN EN 1992-2:2008 Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija -- 2. dio: Betonski mostovi -- Proračun i pravila oblikovanja pojedinosti (EN 1992-2:2005+AC:2008)

HRN EN 1992-3:2008 Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija -- 3. dio: Spremnici tekućina i rastresitih materijala (EN 1992-3:2006)

HRN EN 1997-1:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009)

HRN EN 1997-1:2012/NA:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila -- Nacionalni dodatak

HRN EN 1997-2:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)

HRN EN 1998-1:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009)

HRN EN 1998-1:2011/NA:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak

HRN EN 1998-2:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - - 2. dio: Mostovi (EN 1998-2:2005+AC:2010+A1:2009+A2:2011)

HRN EN 1998-2:2011/NA:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 2. dio: Mostovi -- Nacionalni dodatak

HRN EN 1998-3:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - - 3. dio: Ocjenjivanje i obnova zgrada (EN 1998-3:2005+AC:2010)

HRN EN 1998-3:2011/NA:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 3. dio: Ocjenjivanje i obnova zgrada -- Nacionalni dodatak

HRN EN 1998-4:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - - 4. dio: Silosi, spremnici i cjevovodi (EN 1998-4:2006)

HRN EN 1998-4:2011/NA:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 4. dio: Silosi, spremnici i cjevovodi -- Nacionalni dodatak

HRN EN 1998-5:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - - 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja (EN 1998-5:2004)

Naziv građevine:		Mjesto:	Datum:
REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC		Zagreb	09/25
Lokacija:		Oznaka mape:	Stranica:
k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec		25153	48

HRN EN 1998-5:2011/NA:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja -- Nacionalni dodatak

HRN EN 1998-6:2011 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 6. dio: Tornjevi, jarboli i dimnjaci (EN 1998-6:2005)

HRN EN 1998-6:2011/NA:2011 urokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 6. dio: Tornjevi, jarboli i dimnjaci -- Nacionalni dodatak

IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE BETONSKIH KONSTRUKCIJA

HRN EN 13670:2010 Izvedba betonskih konstrukcija (EN 13670:2009)

HRN U.M1.046:1984 Ispitivanje mostova pokusnim opterećenjem

HRN U.M1.047:1987 Ispitivanje konstrukcija visokogradnje pokusnim opterećenjem i ispitivanje do sloma

HRN ISO 4866:1999 Mehaničke vibracije i udari -- Vibracije građevina -- Smjernice za mjerenje vibracija i ocjenjivanje njihova utjecaja na građevine (ISO 4866:1990+Amd 1:1994+Amd 2:1996)

HRN EN 13791:2007 Ocjena in-situ tlačne čvrstoće u konstrukcijama i predgotovljenim betonskim dijelovima (EN 13791:2007)

HRN ISO 15686-1:2002 Zgrade i druge građevine -- Planiranje vijeka uporabe -- 1. dio: Opća načela (ISO 15686-1:2000)

HRN ISO 15686-2:2002 Zgrade i druge građevine -- Planiranje vijeka uporabe -- 2. dio: Postupci predviđanja vijeka uporabe (ISO 15686-2:2001)

HRN ISO 15686-3:2004 Zgrade i druge građevine -- Planiranje vijeka uporabe -- 3. dio: Neovisne ocjene (auditi) i pregledi svojstava (ISO 15686-3:2002)

HRN EN 12504-1:2009 Ispitivanje betona u konstrukcijama -- 1. dio: Izvađeni ispitni uzorci -- Uzimanje, pregled i ispitivanje tlačne čvrstoće (EN 12504-1:2009)

HRN EN 12504-2:2001 Ispitivanje betona u konstrukcijama -- 2. dio: Nerazorno ispitivanje -- Određivanje indeksa sklerometra (EN 12504-2:2001)

HRN EN 12504-3:2005 Ispitivanje betona u konstrukcijama -- 3. dio: Određivanje sile čupanja (pull-out) (EN 12504-3:2005)

HRN EN 12504-4:2004 Ispitivanje betona -- 4. dio: Određivanje brzine ultrazvučnog impulsa (EN 12504-4:2004)

HRN EN 12390-1:2001 Ispitivanje očvrslota betona -- 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe (EN 12390-1:2000)

HRN EN 12390-1/AC:2005 Ispitivanje očvrslota betona -- 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe (EN 12390-1:2000/AC:2004)

HRN EN 12390-3:2009 Ispitivanje očvrslota betona -- 3. dio: Tlačna čvrstoća ispitnih uzoraka (EN 12390-3:2009)

GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE

HRN EN 1997-1 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila

HRN EN 1997-1/NA Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila -- Nacionalni dodatak

HRN EN 1997-2 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla

NORME ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE I GEOTEHNIČKE KONSTRUKCIJE

HRN EN ISO 14688-1 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Identifikacija i klasifikacija tla -- 1. dio: Identifikacija i opis

HRN EN ISO 14688-2 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Identifikacija i klasifikacija tla -- 2. dio: Načela klasifikacije

HRN EN ISO 14689-1 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Identifikacija i klasifikacija stijene -- 1. dio: Identifikacija i opis

HRN EN ISO 17628 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geotermalno ispitivanje -- Određivanje toplinske provodljivosti tla i stijene bušotinskim izmjenjivačem topline

HRN EN ISO 17892-1 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 1. dio: Određivanje vlažnosti

HRN EN ISO 17892-2 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 2. dio: Određivanje prostorne gustoće

HRS CEN ISO/TS 17892-3 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 3. dio: Određivanje gustoće čvrstih čestica -- Metoda piknometra

HRS CEN ISO/TS 17892-4 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 4. dio: Određivanje granulometrijskog sastava

HRS CEN ISO/TS 17892-5 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 5. dio: Edometarsko ispitivanje s inkrementalnim opterećenjem

HRS CEN ISO/TS 17892-6 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 6. dio: Pokus s padajućim šiljkom

HRS CEN ISO/TS 17892-7 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 7. dio: Ispitivanje jednoosne tlačne čvrstoće sitnozmoga tla

HRS CEN ISO/TS 17892-8 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 8. dio: Nekonsolidirano nedrenirano troosno ispitivanje

HRS CEN ISO/TS 17892-9 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 9. dio: Konsolidirana troosna tlačna ispitivanja tla zasićenog vodom

HRS CEN ISO/TS 17892-10 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 10. dio: Izravni posmik

HRS CEN ISO/TS 17892-11 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 11. dio: Određivanje propusnosti metodom stalnog i promjenjivog potencijala

HRS CEN ISO/TS 17892-12 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 12. dio: Određivanje Atterbergovih granica

HRN EN ISO 18674- Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geotehničko opažanje terenskom mjernom opremom -- Opća pravila

HRN EN ISO 22282-1 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 1. dio: Opća pravila

HRN EN ISO 22282-2 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 2. dio: Ispitivanje vodopropusnosti u bušotini otvorenim sustavom

HRN EN ISO 22282-3 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 3. dio: Ispitivanje vodopropusnosti stijenske mase tlakom vode u bušotini

HRN EN ISO 22282-4 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 4. dio: Ispitivanje crpenjem vode

HRN EN ISO 22282-5 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 5. dio: Infiltrometrijsko ispitivanje

HRN EN ISO 22282-6 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Geohidrauličko ispitivanje -- 6. dio: Ispitivanje vodopropusnosti u bušotini zatvorenim sustavom

HRN EN ISO 22475-1 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Metode uzorkovanja i mjerenja podzemne vode -- 1. dio: Tehnička načela izvedbe

HRS CEN ISO/TS 22475-2 Geotechnical investigation and testing -- Sampling methods and groundwater measurements -- Part 2: Qualification criteria for enterprises and personnel

HRS CEN ISO/TS 22475-3 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Metode uzorkovanja i mjerenja razine podzemne vode -- 3. dio: Neovisna ocjena sukladnosti organizacije i osoblja

HRN EN ISO 22476-1 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 1. dio: Ispitivanje električnim statičkim prodiranjem bez mjerenja pomoga tlaka i s mjerenjem pomoga tlaka

HRN EN ISO 22476-2 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 2. dio: Dinamička penetracija

HRN EN ISO 22476-3 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 3. dio: Standardno penetracijsko ispitivanje

HRN EN ISO 22476-4 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 4. dio: Ispitivanje Ménardovim presiometrom

HRN EN ISO 22476-5 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 5. dio: Ispitivanje savitljivim dilatometrom

HRN EN ISO 22476-7 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 7. dio: Ispitivanje hidrauličkom prešom u bušotini

HRS CEN ISO/TS 22476-10 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 10. dio: Ispitivanje s pomoću prodiranja utega (WST)

HRS CEN ISO/TS 22476-11 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 11. dio: Ispitivanje plosnatim dilatometrom (DMT)

HRN EN ISO 22476-12 Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 12. dio: Ispitivanje statičkim, mehaničkim penetrometrom (CPT)

PROJEKTIRANJE POTRESNO OTPORNIH GRADEVINSKIH KONSTRUKCIJA

HRN EN 1998-1 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade

HRN EN 1998-1/NA Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak

HRN EN 1998-2 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 2. dio: Mostovi

HRN EN 1998-2/NA Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 2. dio: Mostovi -- Nacionalni dodatak

HRN EN 1998-3 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 3. dio: Ocjenjivanje i obnova zgrada

HRN EN 1998-3/NA Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 3. dio: Ocjenjivanje i obnova zgrada -- Nacionalni dodatak

HRN EN 1998-4 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 4. dio: Silosi, spremnici i cjevovodi

HRN EN 1998-4/NA Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 4. dio: Silosi, spremnici i cjevovodi -- Nacionalni dodatak

Naziv građevine:		Mjesto:	Datum:
REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC		Zagreb	09/25
Lokacija:		Oznaka mape:	Stranica:
k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec		25153	49

HRN EN 1998-5 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja
 HRN EN 1998-5/NA Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja -- Nacionalni dodatak
 HRN EN 1998-6 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 6. dio: Tornjevi, jarboli i dimnjaci
 HRN EN 1998-6/NA Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 6. dio: Tornjevi, jarboli i dimnjaci -- Nacionalni dodatak
OSNOVE IZVOĐENJA KONSTRUKCIJA
 HRN ISO 17123-1 Optika i optički instrumenti -- Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata za izmjere -- 1. dio: Teorija
 HRN EN 17123-2 Optika i optički instrumenti -- Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 2. dio: Niveliri
 HRN EN 17123-3 Optika i optički instrumenti -- Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 3. dio: Teodoliti
 HRN ISO 17123-4 Optika i optički instrumenti -- Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 4. dio: Elektrooptički daljinomjeri (EDM instrumenti)
 HRN ISO 17123-6 Optika i optički instrumenti -- Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 6. dio: Rotirajući laseri
 HRN DIN 18201 Tolerancije u graditeljstvu -- Pojmovi, načela, primjena, ispitivanje

OSNOVE ODRŽAVAJA KONSTRUKCIJA

HRN ENV 13269 Održavanje -- Smjernice za izradu ugovora o održavanju
 HRN EN 13306 Nazivlje u održavanju
 HRN EN 13460 Održavanje -- Dokumentacija o održavanju

IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE BETONSKIH KONSTRUKCIJA

HRN EN ISO 17660-1 Zavarivanje -- Zavarivanje čelika za armiranje -- 1. dio: Nosivi zavareni spojevi
 HRN EN ISO 17660-2 Zavarivanje -- Zavarivanje čelika za armiranje -- 2. dio: Nenosivi zavareni spojevi
 HRN EN 13670 Izvedba betonskih konstrukcija
 HRN EN 13670/NA Izvedba betonskih konstrukcija -- Smjernice za primjenu norme HRN EN 13670
 HRN ISO 4866 Mehaničke vibracije i udari -- Vibracije građevina -- Smjernice za mjerenje vibracija i ocjenjivanje njihova utjecaja na građevine
 HRN EN 446 Smjesa za injektiranje natega za prednapinjanje -- Postupci injektiranja
 HRN EN 1504-10 Proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija -- Definicije, zahtjevi, kontrola kvalitete i vrednovanje sukladnosti -- 10. dio: Primjena proizvoda i sustava na gradilištu i kontrola kvalitete radova
 HRN EN 13791 Ocjena in-situ tlačne čvrstoće u konstrukcijama i predgotovljenim betonskim dijelovima

IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE ČELIČNIH KONSTRUKCIJA

HRN EN 1090-1
 Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija -- 1. dio: Zahtjevi za ocjenjivanje sukladnosti konstrukcijskih komponenata
 HRN EN 1090-2
 Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija -- 2. dio: Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije
 HRN EN 10027-1
 Sustavi označivanja za čelike -- 1. dio: Nazivi čelika
 HRN EN 10027-2
 Sustavi označivanja čelika -- 2. dio: Brojčani sustav
 HRN EN ISO 3269
 Spojni elementi -- Prijamno ispitivanje
 HRN EN ISO 9013
 Toplinsko rezanje -- Razredba rezova -- Geometrijska specifikacija proizvoda i dozvoljena odstupanja kakvoće
 HRN EN ISO 286-2
 Geometrijske specifikacije proizvoda (GSP) -- ISO-ov kodni sustav za tolerancije linearnih izmjera -- 2. dio: Tablice normiranih razreda tolerancija i graničnih odstupanja za provrte i rukavce
 HRI CEN/TR 10347
 Uputa za oblikovanje konstrukcijskih čelika u proizvodnji
 HRN EN 287-6
 Provjera osposobljenosti zavarivača -- Zavarivanje taljenjem -- 6. dio: Lijeвано željezo
 HRN EN 1011-1

Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 1. dio: Opće smjernice za elektrolučno zavarivanje
 HRN EN 1011-2
 Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 2. dio: Elektrolučno zavarivanje feritnih čelika
 HRN EN 1011-3
 Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 3. dio: Elektrolučno zavarivanje nehrđajućih čelika
 HRN EN ISO 14732
 Zavarivačko osoblje -- Provjera osposobljenosti rukovatelja zavarivanja i podešavatelja uređaja za mehanizirano i automatizirano zavarivanje metalnih materijala
 HRN EN ISO 4063
 Zavarivanje i srodni postupci -- Nomenklatura postupaka i referentni brojevi
 HRN EN ISO 5817
 Zavarivanje -- Zavareni spojevi nastali taljenjem u čeliku, niklu, titanu i njihovim legurama (osim zavarivanja elektronskim snopom i laserom) -- Razina kvalitete s obzirom na nepravilnosti
 HRN EN ISO 9692-1
 Zavarivanje i srodni postupci -- Vrste pripreme spoja -- 1. dio: Ručno elektrolučno zavarivanje, MIG/MAG zavarivanje, plinsko zavarivanje, TIG zavarivanje i zavarivanje čelika elektronskim snopom
 HRN EN ISO 9692-2
 Zavarivanje i srodni procesi -- Priprema spoja -- 2. dio: Zavarivanje čelika pod praškom
 HRN EN ISO 13916
 Zavarivanje -- Upute za mjerenje temperature predgrijavanja, međuslojne temperature i održavanje temperature predgrijavanja
 HRN EN ISO 14373
 Elektrootporno zavarivanje -- Postupak za točkasto zavarivanje nezaštićenih i zaštićenih niskougličnih čelika
 HRN EN ISO 14554-1
 Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja -- Elektrootporno zavarivanje metalnih materijala -- 1. dio: Sveobuhvatni zahtjevi za kvalitetu
 HRN EN ISO 14554-2
 Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja -- Elektrootporno zavarivanje metalnih materijala -- 2. dio: Osnovni zahtjevi za kvalitetu
 HRN EN ISO 14555
 Zavarivanje -- Elektrolučno zavarivanje svornjaka od metalnih materijala
 HRN EN ISO 15609-1
 Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Specifikacija postupka zavarivanja -- 1. dio: Elektrolučno zavarivanje
 HRN EN ISO 15609-4
 Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Specifikacija postupka zavarivanja -- 4. dio: Zavarivanje laserom
 HRN EN ISO 15609-5
 Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Specifikacija postupka zavarivanja -- 5. dio: Elektrootporno zavarivanje
 HRN EN ISO 15611
 Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Kvalifikacija na osnovi prethodnog zavarivačkog iskustva
 HRN EN ISO 15612
 Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Kvalifikacija prihvatanjem normiranoga zavarivačkog postupka
 HRN EN ISO 15613
 Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Kvalifikacija pri pokusnome zavarivanju
 HRN EN ISO 15614-12
 Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale -- Ispitivanje postupka zavarivanja -- 12. dio: Elektrootporno točkasto, šavno i bradavičasto zavarivanje
 HRN EN ISO 15620
 Zavarivanje -- Zavarivanje metalnih materijala trenjem
 HRN EN ISO 16432
 Elektrootporno zavarivanje -- Postupak za bradavičasto zavarivanje niskougličnih čelika s prevlakom i bez prevlake uporabom reljefnih bradavica
 HRN EN ISO 16433
 Elektrootporno zavarivanje -- Postupak za šavno zavarivanje niskougličnih čelika s prevlakom i bez prevlake
 HRN CEN ISO/TR 3834-6
 Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala -- 6. dio: Smjernice za primjenu norme ISO 3834
 HRN EN ISO 9712

Naziv građevine:		Mjesto:	Datum:
REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC		Zagreb	09/25
Lokacija:		Oznaka mape:	Stranica:
k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec		25153	50

Nerazorno ispitivanje -- Kvalifikacija i certifikacija NDT osoblja
HRN EN ISO 3452-1

Nerazorno ispitivanje -- Ispitivanje penetrantima -- 1. dio: Opća načela
HRN EN ISO 17637

Nerazorno ispitivanje zavarenih spojeva -- Vizualno ispitivanje zavarenih spojeva nastalih taljenjem
HRN EN ISO 17638

Nerazorno ispitivanje zavora -- Ispitivanje magnetnim česticama
HRN EN ISO 17636-1

Nerazorno ispitivanje zavarenih spojeva -- Radiografsko ispitivanje -- 1. dio: Tehnike snimanja rendgenom i izotopom primjenom filma
HRN EN ISO 17636-2

Nerazorno ispitivanje zavarenih spojeva -- Radiografsko ispitivanje -- 2. dio: Tehnike snimanja rendgenom i izotopom primjenom digitalnih detektora
HRN EN ISO 23279

Nerazorno ispitivanje zavora -- Ultrazvučno ispitivanje -- Karakterizacija indikacija u zavarima
HRN EN ISO 17640

Nerazorno ispitivanje zavora -- Ultrazvučno ispitivanje -- Tehnike, razine ispitivanja i ocjenjivanje
HRN EN ISO 17635

Nerazorno ispitivanje zavora -- Opća pravila za metalne materijale
HRN EN ISO 6507-1

Metalni materijali -- Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu -- 1. dio: Ispitna metoda
HRN EN ISO 6507-2

Metalni materijali -- Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu -- 2. dio: Provjeravanje i umjeravanje ispitnih uređaja
HRN EN ISO 6507-3

Metalni materijali -- Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu -- 3. dio: Umjeravanje etalonskih pločica
HRN EN ISO 6507-4

Metalni materijali -- Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu -- 4. dio: Tablice vrijednosti tvrdoća
HRN EN ISO 9018

Razorno ispitivanje zavora metalnih materijala -- Vlačno ispitivanje križnih i preklapnih spojeva
HRN EN ISO 10447

Elektrootporno zavarivanje -- Ispitivanje zavora -- Ispitivanje točkastih i bradavičastih zavora ljuštenjem i razdvajanjem klinom
HRN EN 14616

Toplinsko naštrcavanje -- Preporuke za toplinsko naštrcavanje
HRN EN ISO 12670

Toplinsko naštrcavanje -- Dijelovi s toplinski naštrcanim prevlakama -- Tehnički uvjeti isporuke
HRN EN ISO 2063

Toplinsko naštrcavanje -- Metalne i druge anorganske prevlake -- Cink, aluminij i njihove legure
HRN EN ISO 8501-1

Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Vizualna procjena čistoće površine -- 1. dio: Stupnjevi pripreme prethodno zaštićenih čeličnih površina nakon mjestimičnog uklanjanja prethodnih prevlaka
HRN EN ISO 8501-2

Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Vizualna procjena čistoće površine -- 2. dio: Stupnjevi pripreme prethodno zaštićenih čeličnih površina nakon mjestimičnog uklanjanja prethodnih prevlaka
HRN EN ISO 8503-1

Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Svojstva hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva -- 1. dio: Specifikacije i definicije ISO komparatora profila površine za procjenu površina čišćenih mlazom abraziva
HRN EN ISO 8503-2

Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Svojstva hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva -- 2. dio: Metoda stupnjevanja profila površine čelika čišćenog mlazom abraziva -- Postupak s komparatorom
HRN EN ISO 12944-1

Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 1. dio: Opći uvod
HRN EN ISO 12944-2

Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 2. dio: Razredba okoliša
HRN EN ISO 12944-3

Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 3. dio: Razmatranje oblikovanja
HRN EN ISO 12944-4

Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 4. dio: Vrste površina i priprema površina
HRN EN ISO 12944-7

Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 7. dio: Izvođenje i nadzor radova bojenja
HRN EN ISO 12944-8

Boje i lakovi -- Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja -- 8. dio: Razvoj specifikacija za nove radove i održavanje
HRN EN ISO 14713-1

Cinkove prevlake -- Smjernice i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija iz željeznog lijeva i čelika -- 1. dio: Opća načela projektiranja i korozijske otpornosti
HRN EN ISO 14713-2

Cinkove prevlake -- Smjernice i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija iz željeznog lijeva i čelika -- 2. dio: Vruće pocinčavanje
HRN EN ISO 14713-3

Cinkove prevlake -- Smjernice i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija iz željeznog lijeva i čelika -- 3. dio: Šerardiziranje
HRN ISO 19840

Boje i lakovi -- Zaštita čeličnih konstrukcija od korozije sustavima zaštitne boje -- Mjerenje i kriterij prihvaćanja debljine suhih filmova na hrapavim površinama
HRN EN ISO 8501-3

Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Vizualna procjena čistoće površine -- 3. dio: Stupnjevi pripreme zavarenih spojeva, rubova i drugih površina s površinskim nepravilnostima
HRN EN ISO 13920

Zavarivanje -- Opća dopuštena odstupanja za zavarane konstrukcije -- Dimenzije za dužine i kutove -- Oblik i položaj
HRN ISO 2859-5

Postupci uzorkovanja pri pregledima po obilježjima -- 5. dio: Sustav planova redoslijeda uzorkovanja razvrstanih u odnosu na prihvatljivu razinu kvalitete (AQL) za preglede »lot-by-lot«

NORME ZA PROJEKTIRANJE ZIDANIH KONSTRUKCIJA

HRN EN 1996-1-1

Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila za armirane i nearmirane zidane konstrukcije
HRN EN 1996-1-1/NA

Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila za armirane i nearmirane zidane konstrukcije -- Nacionalni dodatak
HRN EN 1996-1-2

Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Proračun konstrukcija na djelovanje požara
HRN EN 1996-1-2/NA

Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Proračun konstrukcija na djelovanje požara -- Nacionalni dodatak
HRN EN 1996-2

Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- 2. dio: Konstruiranje, odabir materijala i izvedba zida
HRN EN 1996-2/NA

Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- 2. dio: Konstruiranje, odabir materijala i izvedba zida -- Nacionalni dodatak
HRN EN 1996-3

Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- 3. dio: Pojednostavnjene proračunske metode za nearmirane zidane konstrukcije
HRN EN 1996-3/NA

Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija -- 3. dio: Pojednostavnjene proračunske metode za nearmirane zidane konstrukcije -- Nacionalni dodatak
ISPITIVANJE KONSTRUKCIJA POKUSNIM OPTEREĆENJEM
HRN U.M.1.047:1987

Ispitivanje konstrukcija visokogradnje pokusnim opterećenjem i ispitivanje do sloma

POPIS NORMA ZA IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

Izvođenje
HRN ISO 17123-1

Optika i optički instrumenti -- Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata za izmjere -- 1. dio: Teorija
HRN EN 17123-2

Optika i optički instrumenti -- Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 2. dio: Niveliri
HRN EN 17123-3

Optika i optički instrumenti -- Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 3. dio: Teodoliti
HRN ISO 17123-4

Optika i optički instrumenti -- Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 4. dio: Elektrooptički daljinomjeri (EDM instrumenti)
HRN ISO 17123-6

Optika i optički instrumenti -- Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere -- 6. dio: Rotirajući laseri
HRN DIN 18201

Tolerancije u graditeljstvu -- Pojmovi, načela, primjena, ispitivanje
II.1.2 Održavanje
HRN ENV 13269

Održavanje -- Smjernice za izradu ugovora o održavanju
HRN EN 13306

Nazivlje u održavanju
HRN EN 13460

Održavanje -- Dokumentacija o održavanju

Projektant:

Marko Zidarić, mag.inž.grad.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Zidarić
mag.inž.gradb.
Ovlašten inženjer građevinarstva

G 7402

2.4 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

Za fazu izvođenja radova potrebno je izraditi Plan izvođenja radova kojim će se u obzir uzeti sve posebnosti tehnologije izvođenja radova odabranog izvođača (kao što su shema organizacije gradilišta, broj radnika, privremeni objekti itd.) a sve u skladu s važećom regulativom iz područja gradnje, zaštite od požara, zaštite na radu, zaštite okoliša i gospodarenja otpadom. Niže prikazane mjere daju smjernice koje je potrebno detaljnije obraditi u gore navedenom Planu.

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

MJERE ZAŠTITE NA RADU

Tijekom izrade predmetnog projekta odabrana su tehnička rješenja, koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu kako bi se svim sudionicima, za vrijeme građenja osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

Za vrijeme uklanjanja predmetnih građevina potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebice odnose na:

- organizaciju i uređenje samog gradilišta,
- organizaciju skladišnog prostora i deponija,
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva, opreme i ljudi,
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika na radu,
- ispravnost sredstava za rad kao što su: alati, strojevi i ostala prateća oprema,
- ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava radnika, (zaštitni šljem, radno odijelo, zaštitne rukavice, radne cipele, opasač za radove na visinama i slično),
- sanaciju okoliša građevina i gradilišta, te dovođenje u stanje prije same izgradnje.

Kontrolu provedbe navedenih mjera zaštite na radu provode:

- izvođač radova,
- nadzorni inženjer,
- ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Na temelju Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10) daje se prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara.

Mjere zaštite od požara za vrijeme izvođenja radova

Za vrijeme izvođenja radova potrebno je provesti sve potrebne mjere osiguranja za lako zapaljive materijale koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora.

Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima.

Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara. Zapaljive tekućine (benzin, nafta, razna ulja itd.), treba čuvati u posebnim skladištima osiguranim od požara prema važećim propisima.

Za provedbu ovih mjera nadležan je i odgovoran izvođač radova. Kontrolu provedbe ovih mjera provodi izvođač radova, nadzorni inženjer i ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

Nakon završetka izvođenja radova potrebno je urediti gradilište i odstraniti sve ostatke građe i zapaljivih materijala.

MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

Za vrijeme izvođenja radova potrebno je osigurati uvjete za nesmetano odvijanje cestovnog prometa. Izraditi prikladno prometno rješenje za kretanje građevinskih vozila po gradilištu. Ograničiti brzine kretanja vozila na gradilištu kako bi prašenje bilo minimalno. Koristiti u najvećoj mogućoj mjeri postojeće ceste za pristup.

Održavanje dobre razine upravljanja mora se osigurati na dodijeljenim područjima gradilišta uz mobiliziranje odgovarajućeg broja ljudi (proporcionalno ukupnoj radnoj snazi) za održavanje zajedničkih radnih područja.

Izvore buke (kompresore, generatore i druge radne strojeve) potrebno je zvučno izolirati kako bi se smanjila buka unutar i izvan radnog područja.

INA Rafineriji je najbliža 4. zona mješovite, uglavnom poslovne namjene sa stanovanjem. Maksimalno dopuštene emisije razine buke za navedenu zonu iznose:

$L_{day} = 65 \text{ dB (A)}$, i

$L_{night} = 50 \text{ dB (A)}$.

Nadalje, od 8:00 do 18:00 građevinske aktivnosti mogu premašiti 5 dB (dosežući 70 dB kako je predviđeno ishodenim Rješenjem i lokalnim zakonodavstvom).

Radove na privezištu, koji se izvode na morskom dnu obavljati unutar predviđenih granica zahvata. Isto tako tijekom izvođenja radova oko područja zahvata potrebno je postaviti zaštitnu ogradu.

U svrhu zaštite prirodnih vrijednosti, tijekom izvođenja radova potrebno je spriječiti zatrpavanje i onečišćenje staništa izvan predmetnog područja.

Radove iskopa, utovara i prijevoza iskopanog materijala tijekom jačih zračnih strujanja, provoditi isključivo uz mjere zaštite. Materijal iz iskopa potrebno je transportirati odgovarajućom mehanizacijom, te ga je potrebno vlažiti, prekrivati i poduzeti ostale radnje da se spriječi onečišćenje zraka zaprašivanjem. Prskati prometnice i gradilišta čistom vodom u slučaju pojave prašenja.

Tijekom pripreme i izgradnje zahvata, potrebno je smanjiti fugitivne emisije prašine, nastale radom građevinske mehanizacije i vozila, koje bi ometale korištenje zemljišta ili kršile standarde kakvoće zraka.

Sva vozila bit će pravilno održavana, pregledana i praćena, kako bi se smanjile prekomjerne emisije ispušnih plinova.

Obraditi otpadne vode nastale tijekom izgradnje (od pranja, tlačnih proba i sl.) na postrojenju za obradu rafinerijskih otpadnih voda.

U slučaju izlivanja kemikalija, ulja i maziva iz radnih strojeva i vozila koristiti sredstva za prikupljanje i odmašćivanje, a zauljeno tlo zbrinuti putem ovlaštene tvrtke za zbrinjavanje opasnog otpada.

Osigurati manipulaciju gorivom, mazivima, bojama i otapalima koja se koriste u građenju, na način da iste ne dospiju u okoliš.

Svi materijali i kemikalije koje se koriste tijekom radova na lokaciji moraju biti pravilno skladišteni kako bi se onemogućilo bilo kakvo izlivanje. Odgovarajuće mjere moraju se poduzeti kako bi se spriječilo istjecanje i / ili izlivanje u okoliš, e.g. lopč sustav (gubitak primarnog zadržavanja).

Osigurati sekundarne spremnike ispod opreme radi prihvata eventualnih istjecanja maziva i ulja.

Za nasipavanje dijela morske obale koristiti isključivo kameni materijal.

Pravilno održavati strojeve i uređaje koji se koriste za izgradnju priveza, a materijal nastao tijekom čišćenja i izgradnje držati na za to predviđenom mjestu, zaštićenom od oborinskog ispiranja u more.

Osigurati zaštitne brane za sprečavanje onečišćenja mora, kao i za uklanjanje posljedica incidentnog onečišćenja mora.

Prije izgradnje zahvata osigurati nadzor svake gradnje u svezi s postrojenjem te nadzor rada sigurnosnih instalacija unutar postrojenja. Izraditi Plan zaštite od požara i eksplozija te osigurati na prostoru izvođenja radova sve mjere zaštite od požara i eksplozija.

Za boju fasade predmetnih građevina koristiti boje usklađene sa ostalim objektima i okolišem, kako isto ne bi narušavalo postojeću vizuru krajobraza.

U slučaju da se tijekom izvođenja zemljanih radova na predmetnoj lokaciji nađe na nalaze od arheološkog ili povijesnog značaja, potrebno je obavijestiti Upravu za zaštitu kulturne baštine te obustaviti sve radove.

Sve navedene mjere, kao i one tijekom rada postrojenja, dane su u sklopu Rješenja Ministarstva zaštite okoliša i prirode (Klasa: UP/I 351-03/09-02/36, Urbroj: 517-06-2-2-1-13-59) od 4. prosinca 2013. godine te Rješenja Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (Klasa: UP/I 351-03/20-09/167, Urbroj: 517-03-1-1-20-14) od 23. rujna 2020. godine.

GOSPODARENJE OTPADOM

Tijekom izgradnje zahvata nastaje građevinski otpad, s manjim udjelom drugih vrsta otpada, za koji je potrebno osigurati odvojeno skladištenje na lokaciji, zasebno po vrstama otpada, na način koji ne dovodi do miješanja otpada i ne ugrožava okoliš.

Gospodarenje otpadom potrebno je provodi tijekom izvođenja radova u skladu s zakonskom regulativom i Planom gospodarenja otpadom, koji propisuje zahtjeve za ispravnu karakterizaciju, rukovanje i skladištenje otpada.

Postupak daje pojedinosti i određuje zahtjeve za:

ispravna karakterizacija i klasifikacija otpada,

rukovanje i skladištenje otpada,

odvojeno prikupljanje otpada, karakteristike za privremeno skladištenje otpada na lokaciji,

putevi prijevoza i konačnog odlaganja otpada.

Za uklanjanje građevinskog otpada biti će odabrana ovlaštena tvrtka za zbrinjavanje.

Sve aktivnosti vezano za gospodarenje otpadom provodit će se sukladno odredbama Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19), Pravilnika o gospodarenju otpadom (NN 81/20) te drugim provedbenim propisima. Osiguranjem odvojenog prikupljanja otpada, adekvatnim skladištenjem i pravovremenim zbrinjavanjem, sprječava se negativan utjecaj na okoliš.

Mjesto privremenog skladištenja otpada definira se Planom upravljanja okolišem i otpadom, a organiziranje odvoza otpada ovisit će o dinamici rušenja i izgradnje zahvata. Zbrinjavanje svih vrsta otpada bit će organizirano putem ovlaštene tvrtke za gospodarenje otpadom, u skladu sa zakonom, uz prateću dokumentaciju i uspostavljeno vođenje propisanih očevidnika (ONTO).

Sukladno važećoj zakonskoj regulativi vezanoj uz gospodarenje otpadom (Zakon o održivom gospodarenju otpadom, Pravilnik o gospodarenju otpadom i dr.) nastali otpad će se sakupljati i privremeno skladištiti, odvojeno po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju, na za tu svrhu uređenom prostoru.

Za potrebe obavljanja postupka skladištenja otpada potrebno je ishoditi dozvolu za gospodarenje otpadom od strane Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja.

Sabirno mjesto na kojem će se obavljati privremeno skladištenje otpada biti će opremljeno primarnim spremnicima otpornima na djelovanje uskladištenog otpada, izrađenih na način koji omogućava sigurno punjenje, pražnjenje, odzračivanje, uzimanje uzoraka i po potrebi nepropusno zatvaranje te označenih čitljivom oznakom koja će sadržavati podatke o nazivu posjednika otpada, ključnom broju i nazivu otpada. U slučaju opasnoga otpada oznaka na spremniku će sadržavati natpis „opasni otpad“ i oznaku odgovarajućeg opasnog svojstva otpada.

Neopasni otpad (metalni otpad, papir, plastika, staklo, beton, zemlja iz iskopa koja neće biti ponovno upotrjebljena...) skladištit će se odvojeno po vrsti, svojstvu i agregatnom stanju, u spremnicima označenim ključnim brojem i nazivom otpada te će se predati ovlaštenoj tvrtki za zbrinjavanje uz propisanu prateću dokumentaciju (Prateći listovi za otpad (PL-O)).

Ako dođe do nastanka opasnog otpada (metalni otpad onečišćen opasnim tvarima, zemlja i kamenje koji sadrže opasne tvari, asfalt, ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima - zauljena, od boja i lakova i drugo...) treba ga skladištiti odvojeno po vrsti, svojstvu i agregatnom stanju, u nepropusnim, propisno označenim spremnicima, a veće komade ili zemlju koja sadrži opasne tvari, odložiti na nepropusnoj podlozi, da se izbjegne rizik onečišćenja tla. Otpad se predaje ovlaštenoj tvrtki uz propisanu prateću dokumentaciju (Prateći listovi za otpad (PL-O)).

Skladištenje tekućeg otpada i otpada koji sadrži tekućine mora se obavljati na način da se u slučaju izlivanja ili rasipanja tekućeg otpada spriječi da otpad dospije u okoliš ili sustav javne odvodnje otpadnih voda. Sukladno navedenom sav tekući otpad i otpad koji sadrži tekućine, skladištiti će se u zatvorenim spremnicima ispod kojih će biti izvedeni sekundarni spremnici.

Na predmetnoj lokaciji u što većim količinama ponovno će se upotrijebiti zemlja iz iskopa kao građevinski materijal, dok će se višak zbrinuti kao građevinski otpad.

2.5 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Temeljem članka 32. Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina NN 118/2019 daje se

ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

za građevinu obrađenu ovim glavnim projektom

Bez PDV	PDV 25 %	UKUPNO
200.000,00 €	50.000,00 €	250.000,00 €

Projektant:
Marko Zidarić, mag.inž.grad.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva
Marko Zidarić
mag.inž.gradb.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 7402



Naziv građevine:	Mjesto:	Datum:
REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC	Zagreb	09/25
Lokacija:	Oznaka mape:	Stranica:
k.č.br. 96/59, k.o. Ivanovec	25153	56

3. TEHNIČKI DIO GLAVNOG PROJEKTA

RAČUNSKI DIO

REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OŠ IVANOVEC_k.č.br.96/59, k.o.Ivanovec

BR.PR.25153_ZAGREB 09/25_Proračun izradio NADOZID d.o.o.

AXISVM X7 R3p-qf1 · Registered to NADOZID d.o.o.

25153_OS IVANOVEC.axs

DIMENZIONIRANJE OS IVANOVEC

STATIČKI SUSTAV I PARAMETRI PRORAČUNA
Materials
Rebar steel grades
Cross-sections
01_3D MODEL
02_3D MODEL
03_STATIČKI SUSTAV_POPREČNI PRESJECI
04_TLOCRT PRIZEMLJA
05_TLOCRT KATA
06_TLOCRT KROVA
07_GREDE I STUPOVI_POPREČNI PRESJECI
08_AB PLOČE
09_ZIDOVI
10_GREDE PRIZEMLJA
11_GREDE KATA
12_AB STUPOVI
Weights per material
Rebar statistics
OPTEREĆENJA I KOMBINACIJE OPTEREĆENJA
Load cases
Load groups (Eurocode)
Custom load combinations by load cases
Shear (torsion) center of storeys
G,VLASTITA TEŽINA, [[S]Storey 2]
DG, DODATNO STALNO
PRITISAK TLA
Q, UPORABNO
SNIJEG
DIMENZIONIRANJE KROVNE PLOČE
[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, ax(b), Isolines, [[S]Storey 2]
[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, ay(b), Isolines, [[S]Storey 2]
[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, ax(t), Isolines, [[S]Storey 2]
[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, ay(t), Isolines, [[S]Storey 2]
[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, x(b) – ax(b), Isolines, [[S]Storey 2]
[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, y(b) – ay(b), Isolines, [[S]Storey 2]
[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, y(t) – ay(t), Isolines, [[S]Storey 2]
[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, x(t) – ax(t), Isolines, [[S]Storey 2]
[I], > KROVNA PLOČA, Linear, PROGIB (SLS Quasipermanent), e rel, Isolines, [[S]Storey 2]
[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, VEd, Filled diagram, [[S]Storey 2]
[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, vEd,0/vRd,max, Filled diagram, [[S]Storey 2]
[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, vEd/vRd,c, Filled diagram, [[S]Storey 2]
[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, Asw, Filled diagram, [[S]Storey 2]
DIMENZIONIRANJE AB GREDA KATA
[RI], > GREDE KATA, Linear,(Auto) Critical, My, Filled diagram, [[S]Storey 2]
[RI], > GREDE KATA, Linear,(Auto) Critical, Nx, Filled diagram, [[S]Storey 2]
[RI], > GREDE KATA, Linear,(Auto) Critical, Vz, Filled diagram, [[S]Storey 2]
AB GREDE KATA- ODABRANA ARMATURA
DIMENZIONIRANJE AB STROPNE PLOČE IZNAD PRIZEMLJA
[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, ax(b), Isolines, [[S]Storey 2]
[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, ay(b), Isolines, [[S]Storey 2]
[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, ax(t), Isolines, [[S]Storey 2]
[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, ay(t), Isolines, [[S]Storey 2]
[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, x(b) – ax(b), Isolines, [[S]Storey 2]
[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, y(b) – ay(b), Isolines, [[S]Storey 2]
[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, x(t) – ax(t), Isolines, [[S]Storey 2]
[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, y(t) – ay(t), Isolines, [[S]Storey 2]
[I], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear, PROGIB (SLS Quasipermanent), e rel, Isolines, [[S]Storey 2]
[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, VEd, Filled diagram, [[S]Storey 2]
[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, vEd,0/vRd,max, Filled diagram, [[S]Storey 2]

[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, vEd/vRd,c, Filled diagram, [[S]Storey 2]
[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, Asw, Filled diagram, [[S]Storey 2]
DIMENSIONIRANJE AB GREDA PRIZEMLJA
[RI], > GREDE PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, My, Filled diagram, [[S]Storey 2]
[RI], > GREDE PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, Nx, Filled diagram, [[S]Storey 2]
[RI], > GREDE PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, Vz, Filled diagram, [[S]Storey 2]
AB GREDE PRIZEMLJA- ODABRANA ARMATURA
DIMENSIONIRANJE AB STUPOVA
[RI], > AB STUPOVI, Linear,(Auto) Critical, Nx, Filled diagram, [[S]Storey 2]
[RI], > AB STUPOVI, Linear,(Auto) Critical, N-M utilization, Filled diagram, [[S]Storey 2]
[RI], > AB STUPOVI, Linear,(Auto) Critical, Overall utilization, Filled diagram, [[S]Storey 2]
[RI], > AB STUPOVI, Linear,(Auto) Critical, V-T utilization, Filled diagram, [[S]Storey 2]
Results of reinforced concrete columns (Eurocode) [Linear,(All ULS) Critical, AB STUPOVI]
> AB STUPOVI- ODABRANA ARMATURA
DIMENSIONIRANJE AB ZIDOVA
[I], > AB ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, My, Diagram, [[S]Storey 2]
[I], > AB ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, Mz, Diagram, [[S]Storey 2]
[I], > AB ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, Nx, Diagram, [[S]Storey 2]
[I], > AB ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, Vy, Diagram, [[S]Storey 2]
[I], > AB ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, Vz, Diagram, [[S]Storey 2]
[RI], > AB ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, N-M utilization (Virtual strip), Filled diagram, [[S]Storey 2]
[RI], > AB ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, V utilization (Virtual strip), Filled diagram, [[S]Storey 2]
[RI], > AB ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, Maximum utilization (Virtual strip), Filled diagram, [[S]Storey 2]
Results of reinforced concrete walls (Eurocode) [Linear,(Auto) Critical, AB ZIDOVI]
> AB ZIDOVI-ODABRANA ARMATURA
DIMENSIONIRANJE ZIDANIH ZIDOVA
[St], > KARAKTERISTIČNI ZIDANI ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, Mz, Filled diagram, [[S]Storey 2]
[St], > KARAKTERISTIČNI ZIDANI ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, Nx, Filled diagram, [[S]Storey 2]
[St], > KARAKTERISTIČNI ZIDANI ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, Utilization, Filled diagram, [[S]Storey 2]
Results of masonry walls (Eurocode) [Linear,(Auto) Critical, KARAKTERISTIČNI ZIDANI ZIDOVI]
Design check of masonry wall (Masonry wall_6), Storeys: 1, [shear check- S/N+M/V] Linear,(Auto) Critical
DIMENSIONIRANJE TEMELJNE KONSTRUKCIJE
[I], > TEMELJNE TRAKE, Linear,(Auto) Critical, Rz (line supp.), Diagram, [[S]Storey 2]
[I], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, Rz (surf. supp.), Diagram, [[S]Storey 2]
[RI], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, ax(b), Isolines, Top view, [[S]Storey 2]
[RI], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, ay(b), Isolines, Top view, [[S]Storey 2]
[RI], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, ax(t), Isolines, Top view, [[S]Storey 2]
[RI], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, ay(t), Isolines, Top view, [[S]Storey 2]
[RI], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, x(b) – ax(b), Isolines, Top view, [[S]Storey 2]
[RI], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, y(b) – ay(b), Isolines, Top view, [[S]Storey 2]
[RI], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, x(t) – ax(t), Isolines, Top view, [[S]Storey 2]
[RI], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, y(t) – ay(t), Isolines, Top view, [[S]Storey 2]
TT1_Footing calculation Footing, 400 supports, Linear,(Auto) Critical
TT1
TG1_Footing calculation Footing, 8 supports, Linear,(Auto) Critical
TG1

STATIČKI SUSTAV I PARAMETRI PRORAČUNA


Materials

1 PTH 25 N+F M10 G

Type: Masonry

Eurocode-H, EN 1996-1-1

Linear



Material

Contour

E = 5264 N/mm²

ν = 0.15

α_T = 5E-6 1/°C

ρ = 840 kg/m³

f_b = 12.51 N/mm²

f_{tk} = 7.27 N/mm²

f_{vk0} = 0.30 N/mm²

f_{vk1} = 0.10 N/mm²

f_{vk2} = 0.40 N/mm²

φ_∞ = 1.00

γ_M = 1.500


Perpend joint: Filled

2 C25/30

Type: Concrete

Eurocode, EN 206

Linear



Material

Contour

E = 31500 N/mm²

ν = 0.20

α_T = 1E-5 1/°C

ρ = 2500 kg/m³

f_{ck} = 25.00 N/mm²

γ_c = 1.500

α_{cc} = 1.00

φ_t = 2.00

Name: Material name; **Type:** Type of material; **Model:** Material model; **E_x:** Young's modulus of elasticity in local x direction; **E_y:** Young's modulus of elasticity in local y direction; **ν:** Poisson's ratio; **α_T:** Thermal expansion coefficient; **ρ:** Density; **Material:** Material color; **Contour:** Material outline color;

Rebar steel grades

	Name	E _s [N/mm ²]	f _{yd} [N/mm ²]	ε _{s1} [‰]	ε _{su} [‰]
1	B500B	200000	435.00	2.175	50.000

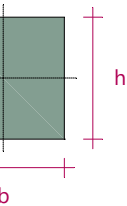
Cross-sections

1 25x25

Process: Other

Shape: Rect.

S.p.: 5



h = 25.00 cm

b = 25.00 cm

A_x = 62500.00 mm²

A_y = 52083.33 mm²

A_z = 52083.33 mm²

I_x = 5.4913E+8 mm⁴

I_y = 3.2552E+8 mm⁴

I_z = 3.2552E+8 mm⁴

I_{yz} = 0 mm⁴

I₁ = 3.2552E+8 mm⁴

I₂ = 3.2552E+8 mm⁴

α = 0 °

I_ω = 3.2762E+10 mm⁶

W_{1,elt} = 2604167.0 mm³

W_{1,elb} = 2604167.0 mm³

W_{2,elt} = 2604167.0 mm³

W_{2,elb} = 2604167.0 mm³

W_{1,pl} = 3906250.0 mm³

W_{2,pl} = 3906250.0 mm³

i_y = 7.22 cm

i_z = 7.22 cm

H_y = 25.00 cm

H_z = 25.00 cm

y_G = 12.50 cm

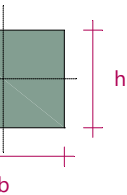
z_G = 12.50 cm

2 25x20

Process: Other

Shape: Rect.

S.p.: 5



h = 20.00 cm

b = 25.00 cm

A_x = 50000.00 mm²

A_y = 41666.67 mm²

A_z = 41666.67 mm²

I_x = 3.4346E+8 mm⁴

I_y = 1.6667E+8 mm⁴

I_z = 2.6042E+8 mm⁴

I_{yz} = 0 mm⁴

I₁ = 2.6042E+8 mm⁴

I₂ = 1.6667E+8 mm⁴

α = 90.00 °

I_ω = 5.7027E+10 mm⁶

W_{1,elt} = 2083333.0 mm³

W_{1,elb} = 2083333.0 mm³

W_{2,elt} = 1666667.0 mm³

W_{2,elb} = 1666667.0 mm³

W_{1,pl} = 3125000.0 mm³

W_{2,pl} = 2500000.0 mm³

i_y = 5.77 cm

i_z = 7.22 cm

H_y = 25.00 cm

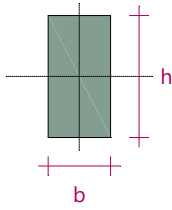
H_z = 20.00 cm

y_G = 12.50 cm

z_G = 10.00 cm

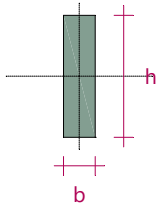
3 25x50

Process: Other	Shape: Rect.	S.p.: 5		
	h = 49.00 cm	Ax = 122500.00 mm ²	W _{1,elt} = 1.0004E+7 mm ³	i _y = 14.15 cm
	b = 25.00 cm	Ay = 102083.30 mm ²	W _{1,elb} = 1.0004E+7 mm ³	i _z = 7.22 cm
		Az = 102083.30 mm ²	W _{2,elt} = 5104167.0 mm ³	Hy = 25.00 cm
		Ix = 1.7349E+9 mm ⁴	W _{2,elb} = 5104167.0 mm ³	Hx = 49.00 cm
		Iy = 2.451E+9 mm ⁴	W _{1,pl} = 1.5006E+7 mm ³	y _G = 12.50 cm
		Iz = 6.3802E+8 mm ⁴	W _{2,pl} = 7656250.0 mm ³	z _G = 24.50 cm
		Iyz = 0 mm ⁴		
		I ₁ = 2.451E+9 mm ⁴		
		I ₂ = 6.3802E+8 mm ⁴		
		α = 0 °		
		Iω = 4.4774E+12 mm ⁶		



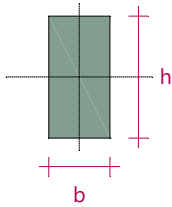
4 25x97

Process: Other	Shape: Rect.	S.p.: 5		
	h = 97.00 cm	Ax = 242500.00 mm ²	W _{1,elt} = 3.9204E+7 mm ³	i _y = 28.00 cm
	b = 25.00 cm	Ay = 202083.30 mm ²	W _{1,elb} = 3.9204E+7 mm ³	i _z = 7.22 cm
		Az = 202083.30 mm ²	W _{2,elt} = 1.0104E+7 mm ³	Hy = 25.00 cm
		Ix = 4.2314E+9 mm ⁴	W _{2,elb} = 1.0104E+7 mm ³	Hx = 97.00 cm
		Iy = 1.9014E+10 mm ⁴	W _{1,pl} = 5.8806E+7 mm ³	y _G = 12.50 cm
		Iz = 1.263E+9 mm ⁴	W _{2,pl} = 1.5156E+7 mm ³	z _G = 48.50 cm
		Iyz = 0 mm ⁴		
		I ₁ = 1.9014E+10 mm ⁴		
		I ₂ = 1.263E+9 mm ⁴		
		α = 0 °		
		Iω = 7.5172E+13 mm ⁶		



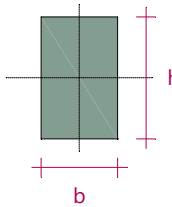
5 25x50

Process: Other	Shape: Rect.	S.p.: 5		
	h = 50.00 cm	Ax = 125000.00 mm ²	W _{1,elt} = 1.0417E+7 mm ³	i _y = 14.43 cm
	b = 25.00 cm	Ay = 104166.70 mm ²	W _{1,elb} = 1.0417E+7 mm ³	i _z = 7.22 cm
		Az = 104166.70 mm ²	W _{2,elt} = 5208333.0 mm ³	Hy = 25.00 cm
		Ix = 1.7866E+9 mm ⁴	W _{2,elb} = 5208333.0 mm ³	Hx = 50.00 cm
		Iy = 2.6042E+9 mm ⁴	W _{1,pl} = 1.5625E+7 mm ³	y _G = 12.50 cm
		Iz = 6.5104E+8 mm ⁴	W _{2,pl} = 7812500.0 mm ³	z _G = 25.00 cm
		Iyz = 0 mm ⁴		
		I ₁ = 2.6042E+9 mm ⁴		
		I ₂ = 6.5104E+8 mm ⁴		
		α = 0 °		
		Iω = 4.9599E+12 mm ⁶		



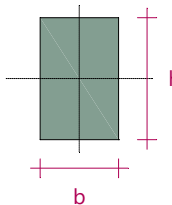
6 25x40

Process: Other	Shape: Rect.	S.p.: 5		
	h = 40.00 cm	Ax = 100000.00 mm ²	W _{1,elt} = 6666667.0 mm ³	i _y = 11.55 cm
	b = 25.00 cm	Ay = 83333.33 mm ²	W _{1,elb} = 6666667.0 mm ³	i _z = 7.22 cm
		Az = 83333.33 mm ²	W _{2,elt} = 4166667.0 mm ³	Hy = 25.00 cm
		Ix = 1.2733E+9 mm ⁴	W _{2,elb} = 4166667.0 mm ³	Hx = 40.00 cm
		Iy = 1.3333E+9 mm ⁴	W _{1,pl} = 1E+7 mm ³	y _G = 12.50 cm
		Iz = 5.2083E+8 mm ⁴	W _{2,pl} = 6250000.0 mm ³	z _G = 20.00 cm
		Iyz = 0 mm ⁴		
		I ₁ = 1.3333E+9 mm ⁴		
		I ₂ = 5.2083E+8 mm ⁴		
		α = 0 °		
		Iω = 1.4172E+12 mm ⁶		



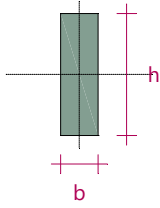
7 25x39

Process: Other	Shape: Rect.	S.p.: 5		
	h = 39.00 cm	Ax = 97500.00 mm ²	W _{1,elt} = 6337499.0 mm ³	i _y = 11.26 cm
	b = 25.00 cm	Ay = 81250.00 mm ²	W _{1,elb} = 6337499.0 mm ³	i _z = 7.22 cm
		Az = 81250.00 mm ²	W _{2,elt} = 4062500.0 mm ³	Hy = 25.00 cm
		Ix = 1.2227E+9 mm ⁴	W _{2,elb} = 4062500.0 mm ³	Hx = 39.00 cm
		Iy = 1.2358E+9 mm ⁴	W _{1,pl} = 9506249.0 mm ³	y _G = 12.50 cm
		Iz = 5.0781E+8 mm ⁴	W _{2,pl} = 6093750.0 mm ³	z _G = 19.50 cm
		Iyz = 0 mm ⁴		
		I ₁ = 1.2358E+9 mm ⁴		
		I ₂ = 5.0781E+8 mm ⁴		
		α = 0 °		
		Iω = 1.204E+12 mm ⁶		



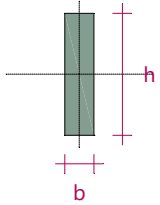
8 25x82

Process: Other	Shape: Rect.	S.p.: 5		
	h = 82.00 cm	Ax = 205000.00 mm ²	W _{1,elt} = 2.8017E+7 mm ³	i _y = 23.67 cm
	b = 25.00 cm	Ay = 170833.30 mm ²	W _{1,elb} = 2.8017E+7 mm ³	i _z = 7.22 cm
		Az = 170833.30 mm ²	W _{2,elt} = 8541667.0 mm ³	Hy = 25.00 cm
		Ix = 3.4502E+9 mm ⁴	W _{2,elb} = 8541667.0 mm ³	Hx = 82.00 cm
		Iy = 1.1487E+10 mm ⁴	W _{1,pl} = 4.2025E+7 mm ³	y _G = 12.50 cm
		Iz = 1.0677E+9 mm ⁴	W _{2,pl} = 1.2812E+7 mm ³	z _G = 41.00 cm
		Iyz = 0 mm ⁴		
		I ₁ = 1.1487E+10 mm ⁴		
		I ₂ = 1.0677E+9 mm ⁴		
		α = 0 °		
		Iω = 4.0875E+13 mm ⁶		



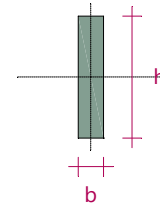
9 25x106

Process: Other	Shape: Rect.	S.p.: 5		
	h = 106.00 cm	Ax = 265000.00 mm ²	W _{1,elt} = 4.6817E+7 mm ³	i _y = 30.60 cm
	b = 25.00 cm	Ay = 220833.30 mm ²	W _{1,elb} = 4.6817E+7 mm ³	i _z = 7.22 cm
		Az = 220833.30 mm ²	W _{2,elt} = 1.1042E+7 mm ³	Hy = 25.00 cm
		Ix = 4.7001E+9 mm ⁴	W _{2,elb} = 1.1042E+7 mm ³	Hx = 106.00 cm
		Iy = 2.4813E+10 mm ⁴	W _{1,pl} = 7.0225E+7 mm ³	y _G = 12.50 cm
		Iz = 1.3802E+9 mm ⁴	W _{2,pl} = 1.6562E+7 mm ³	z _G = 53.00 cm
		Iyz = 0 mm ⁴		
		I ₁ = 2.4813E+10 mm ⁴		
		I ₂ = 1.3802E+9 mm ⁴		
		α = 0 °		
		Iω = 1.0242E+14 mm ⁶		



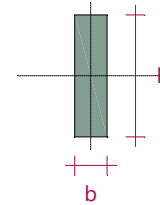
10 25x120

Process: Other	Shape: Rect.	S.p.: 5		
	h = 120.00 cm	Ax = 300000.00 mm ²	W _{1,elt} = 6E+7 mm ³	i _y = 34.64 cm
	b = 25.00 cm	Ay = 250000.00 mm ²	W _{1,elb} = 6E+7 mm ³	i _z = 7.22 cm
		Az = 250000.00 mm ²	W _{2,elt} = 1.25E+7 mm ³	Hy = 25.00 cm
		Ix = 5.4292E+9 mm ⁴	W _{2,elb} = 1.25E+7 mm ³	Hx = 120.00 cm
		Iy = 3.6E+10 mm ⁴	W _{1,pl} = 9E+7 mm ³	y _G = 12.50 cm
		Iz = 1.5625E+9 mm ⁴	W _{2,pl} = 1.875E+7 mm ³	z _G = 60.00 cm
		Iyz = 0 mm ⁴		
		I ₁ = 3.6E+10 mm ⁴		
		I ₂ = 1.5625E+9 mm ⁴		
		α = 0 °		
		Iω = 1.5607E+14 mm ⁶		

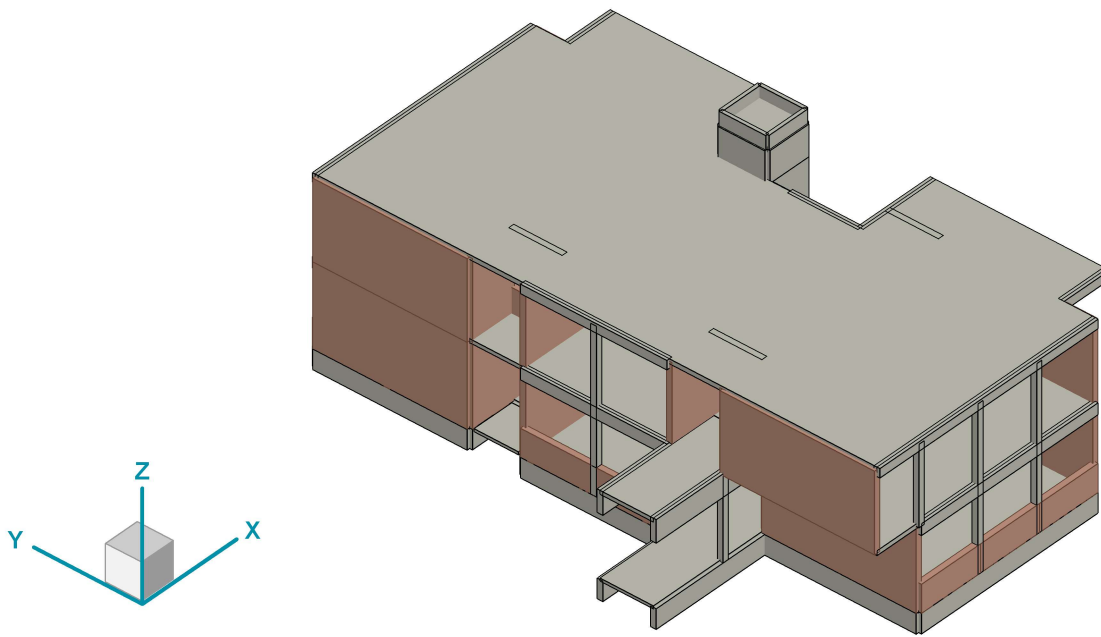


11 25x95

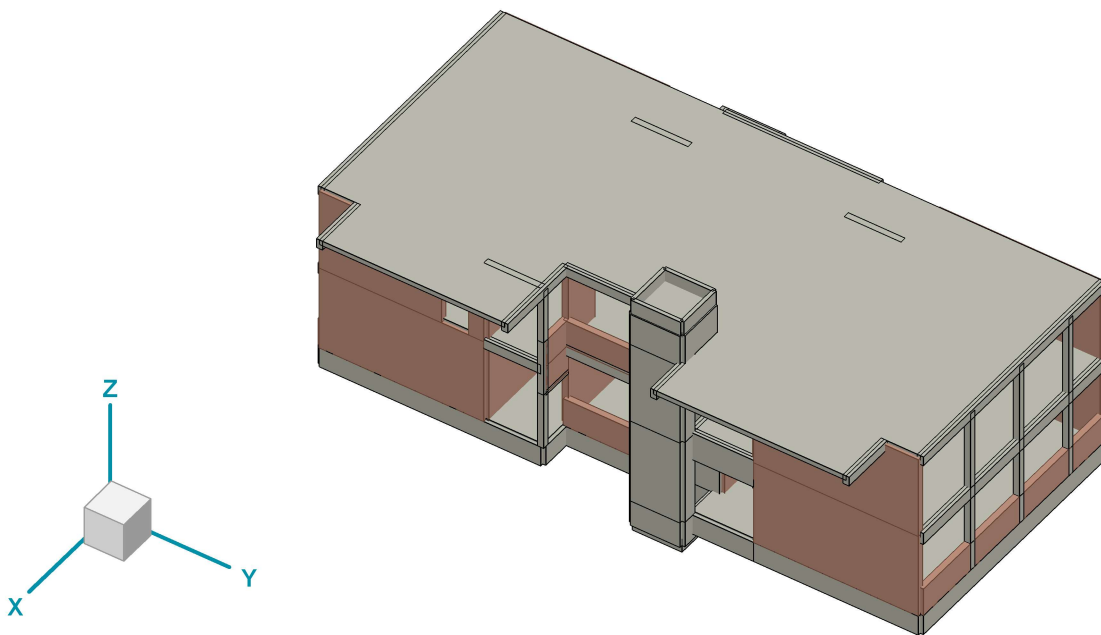
Process: Other	Shape: Rect.	S.p.: 5		
	h = 95.00 cm	Ax = 237500.00 mm ²	W _{1,elt} = 3.7604E+7 mm ³	i _y = 27.42 cm
	b = 25.00 cm	Ay = 197916.70 mm ²	W _{1,elb} = 3.7604E+7 mm ³	i _z = 7.22 cm
		Az = 197916.70 mm ²	W _{2,elt} = 9895833.0 mm ³	Hy = 25.00 cm
		Ix = 4.1272E+9 mm ⁴	W _{2,elb} = 9895833.0 mm ³	Hx = 95.00 cm
		Iy = 1.7862E+10 mm ⁴	W _{1,pl} = 5.6406E+7 mm ³	y _G = 12.50 cm
		Iz = 1.237E+9 mm ⁴	W _{2,pl} = 1.4844E+7 mm ³	z _G = 47.50 cm
		Iyz = 0 mm ⁴		
		I ₁ = 1.7862E+10 mm ⁴		
		I ₂ = 1.237E+9 mm ⁴		
		α = 0 °		
		Iω = 6.9826E+13 mm ⁶		



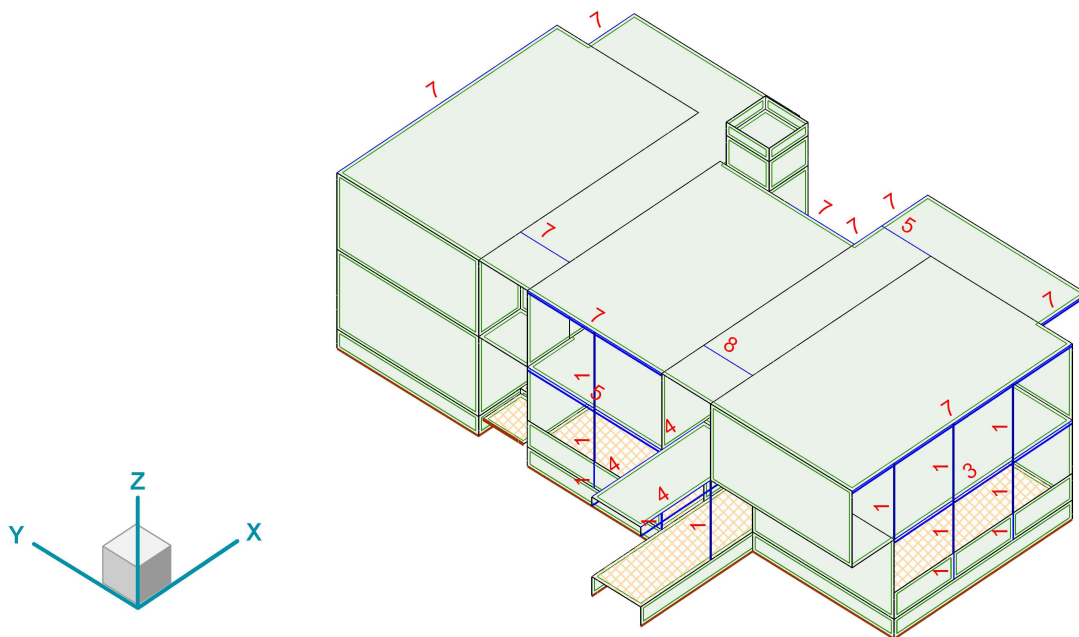
Name: Cross-section name; **Process:** Manufacturing process; **h:** Cross-section height; **b:** Cross-section width; **tw:** Web thickness; **tf:** Flange thickness; **r₁, r₂, r₃:** Rounding radius; **Ax:** Cross-section area; **Ay, Az:** Shear area; **Ix:** Torsional inertia; **Iy, Iz:** Flexural inertia; **Iyz:** Centrifugal inertia; **I₁, I₂:** Principal flexural inertia; **α:** Principal directions; **Iω:** Warping constant; **W_{1,elt}, W_{1,elb}, W_{2,elt}, W_{2,elb}:** Elastic section modulus; **W_{1,pl}, W_{2,pl}:** Plastic section modulus; **i_y, i_z:** Radius of inertia; **Hy:** Dimension in local y direction; **Hx:** Dimension in local z direction; **y_G:** y coordinate of the center of gravity; **z_G:** z coordinate of the center of gravity; **y_s:** y coordinate of the shear (torsion) center relative to the center of gravity; **z_s:** z coordinate of the shear (torsion) center relative to the center of gravity; **β_y, β_z, β_ω:** Wagner's coefficient; **S.p.:** Stress calculation points;



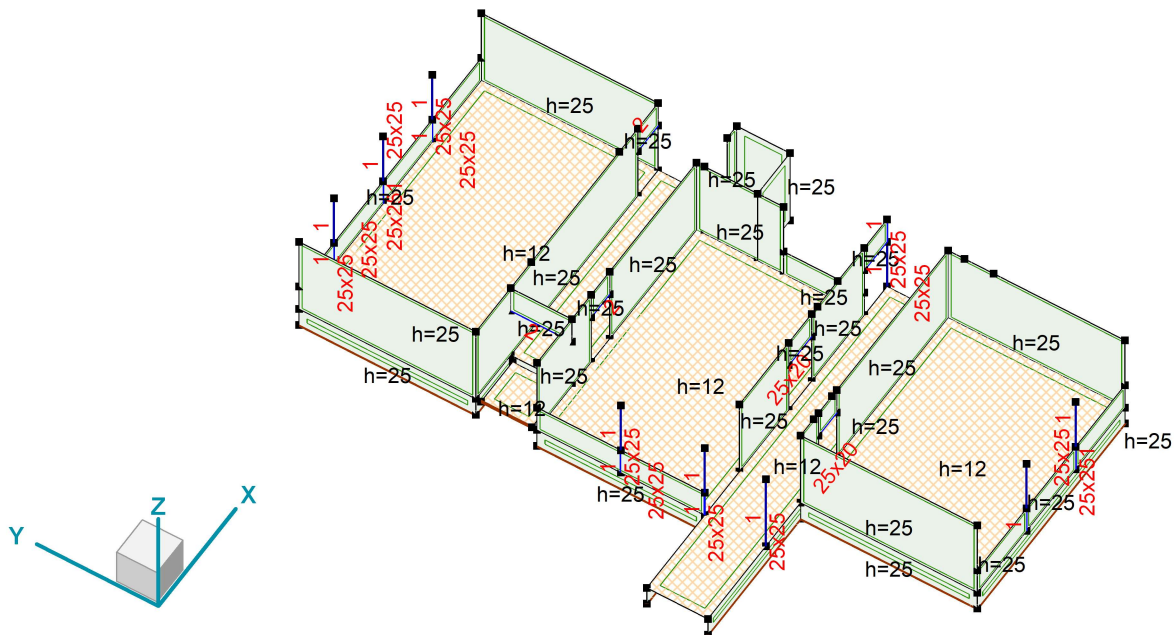
01_3D MODEL



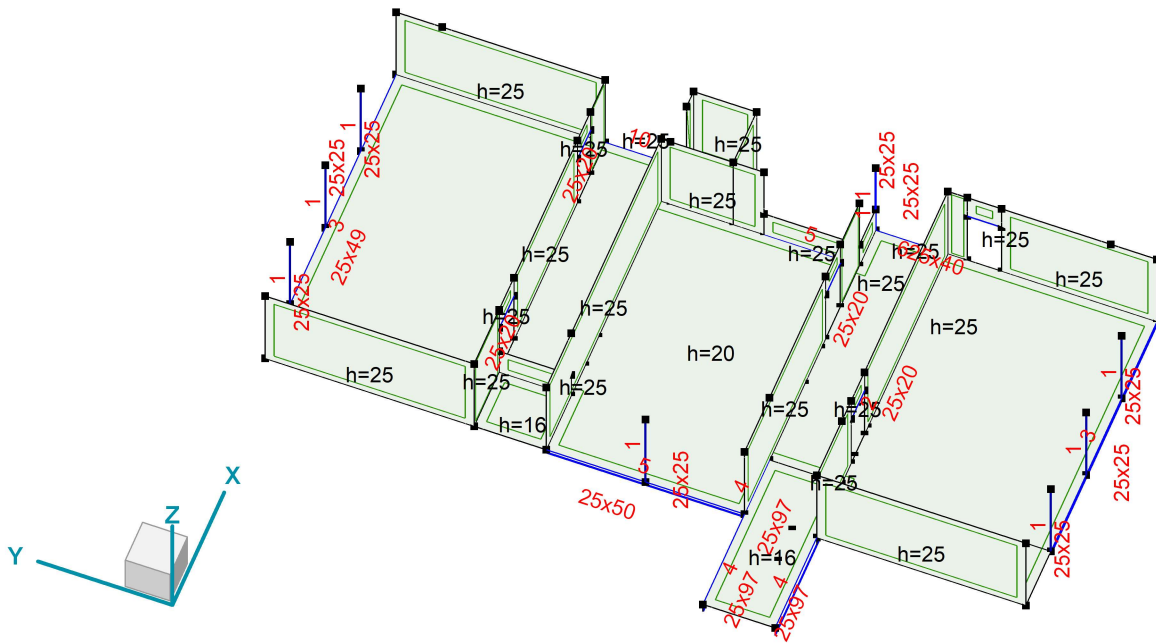
02_3D MODEL



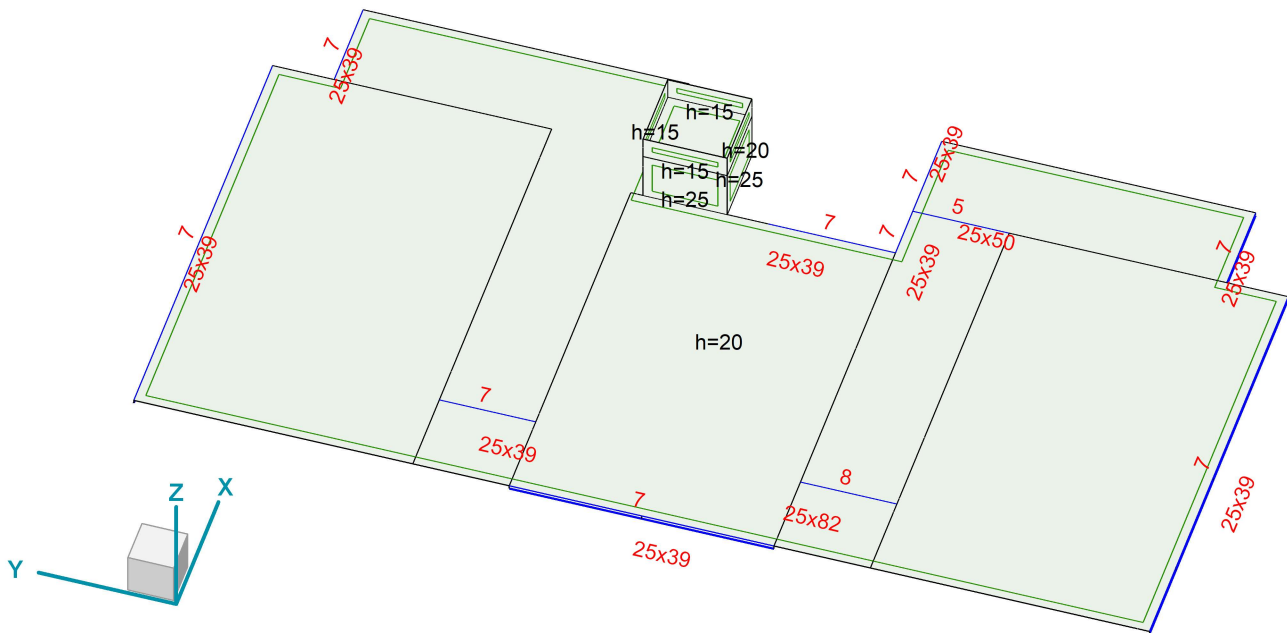
03_STATIČKI SUSTAV_POPREČNI PRESJECI



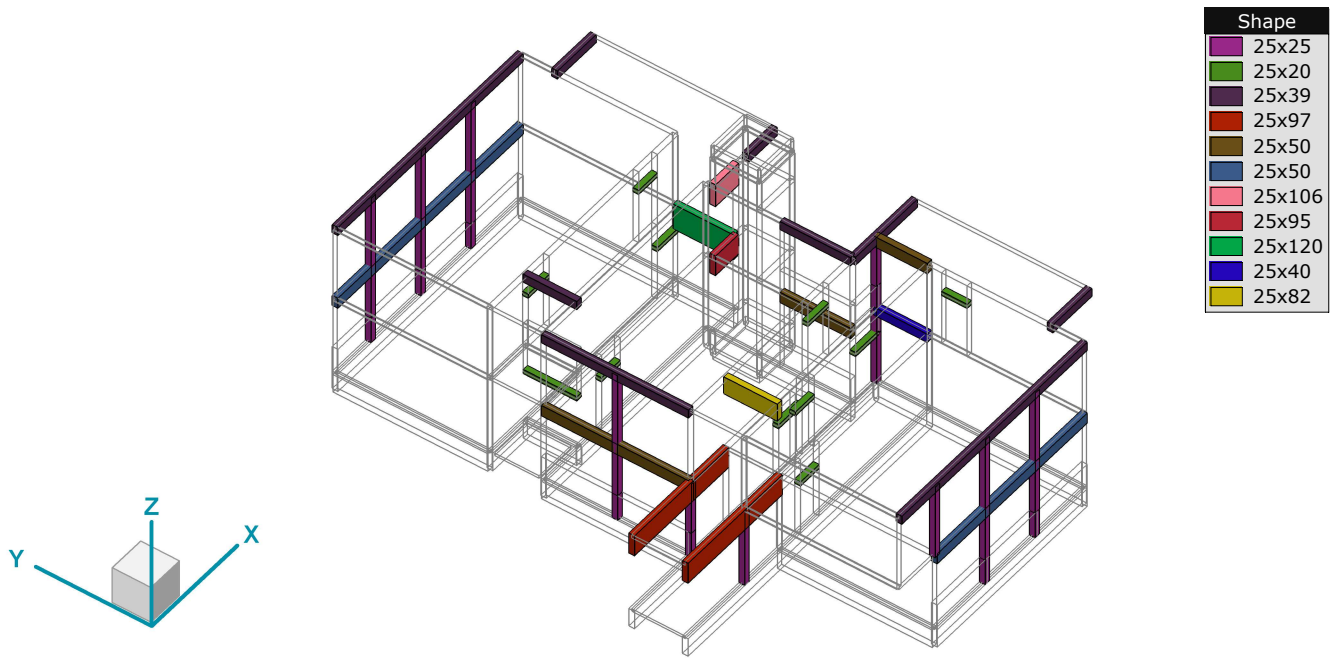
04_TLOCRT PRIZEMLJA



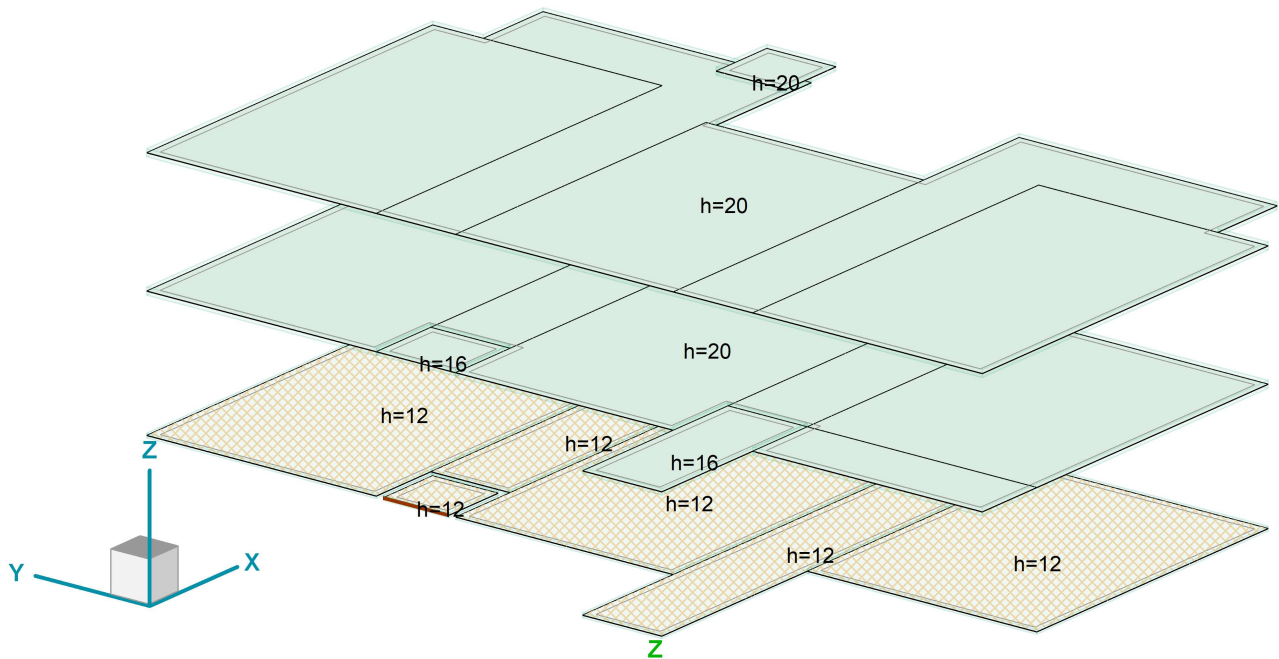
05_TLOCRT KATA



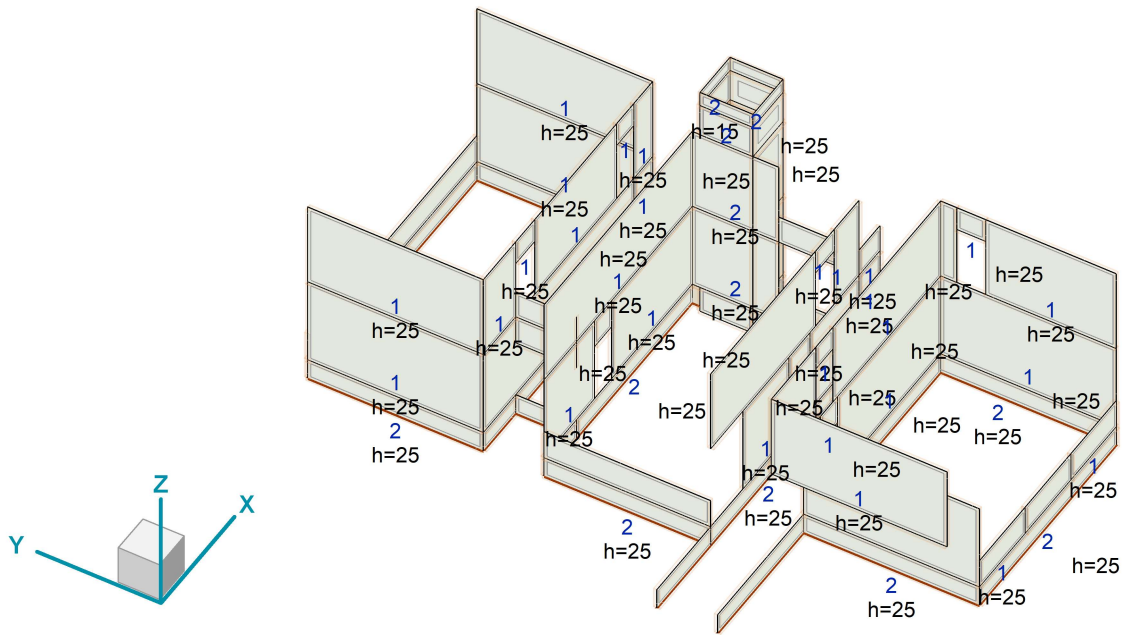
06_TLOCRT KROVA



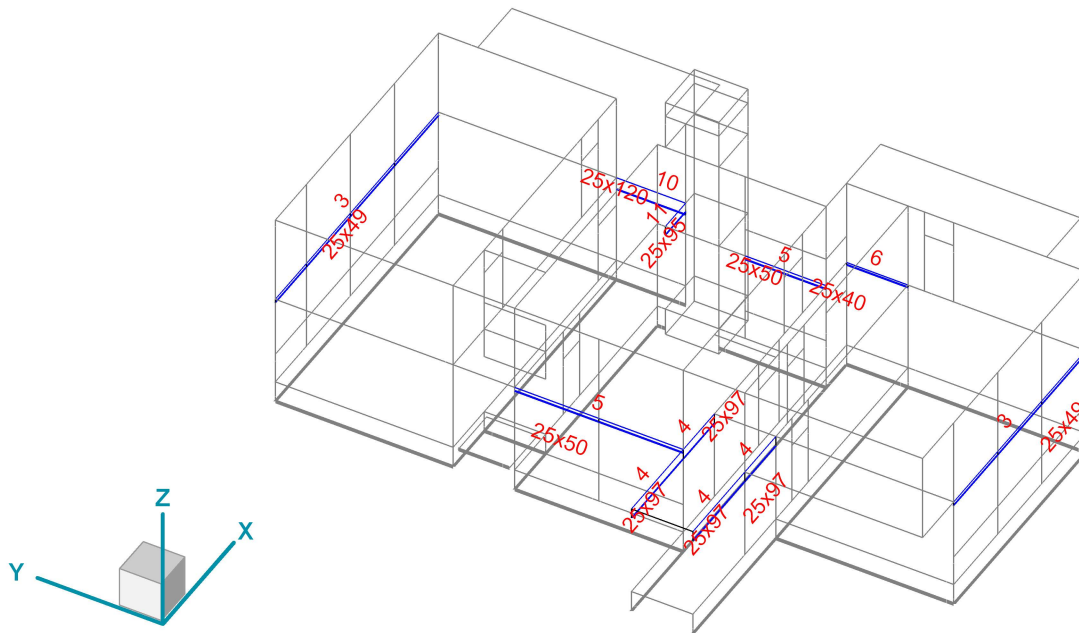
07_GREDE I STUPOVI_POPREČNI PRESJECI



08_AB PLOČE



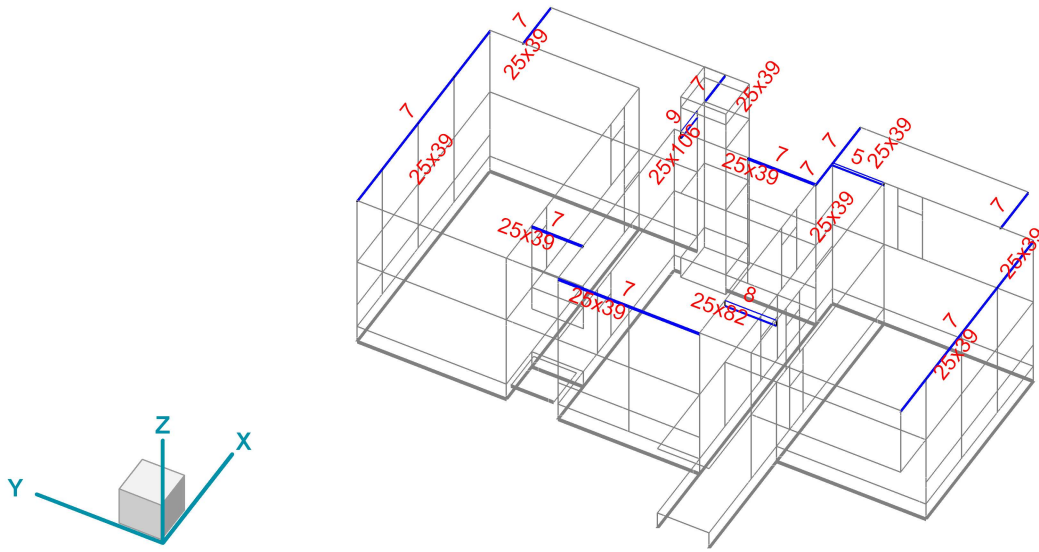
09_ZIDOVI



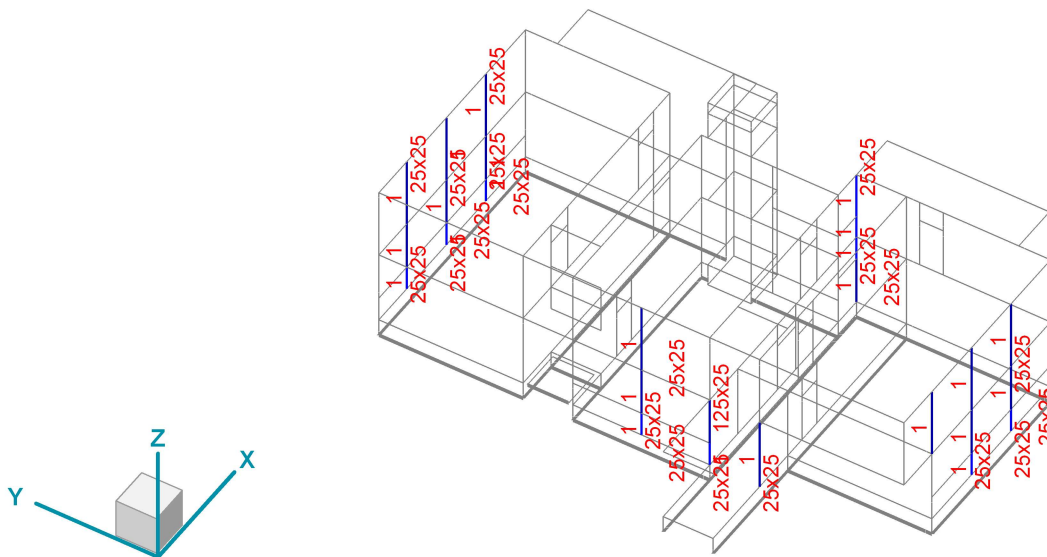
10_GREDE PRIZEMLJA

REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OŠ IVANOVEC_k.č.br.96/59, k.o.Ivanovec
BR.PR.25153_ZAGREB 09/25_Proračun izradio NADOZID d.o.o.
Model: **25153_OS IVANOVEC.axs**

67
10/09/2025



11_GREDE KATA



12_AB STUPOVI

ISKAZ MATERIJALA

Weights per material

	Material name	ρ [kg/m³]	ΣV [m³]	ΣG [kg]
1	PTH 25 N+F M10 G	840	122.402	102817.538
2	C25/30	2500	209.364	523410.789
3	C25/30	2500	197.720	494300.000
	Total		529.486	1120528.328

Rebar statistics

Element	Type	Ø	ΣL [m]	m^* [kg/m]	Σm [kg]	ΣA_c [m²]	ΣV_c [m³]	$\Sigma m/\Sigma V_c$ [kg/m³]
1	Slab	Ø8	22755.080	0.395	8978.794	576.241	114.524	78
2		Ø10	375.027	0.617	231.218	36.225	8.776	26
3		Ø12	15.445	0.888	13.712	1.746	0.349	39
4		Ø14	44.438	1.208	53.700	4.444	0.889	60
5	Beam	Ø14	593.300	1.208	716.953	---	13.125	55
6	Beam stirrups	Ø8	47.696	0.395	18.820	---	1.132	17
7	Column	Ø12	239.999	0.888	213.076	---	3.750	57
8		Ø14	239.999	1.208	290.018	---	3.750	77
9		Column stirrups	Ø8	465.036	0.395	---	3.502	52
			24776.020		10699.785	580.239	133.798	80

OPTEREĆENJA I KOMBINACIJE OPTEREĆENJA

Load cases

	Name	Group	Group type
1	G,VLASTITA TEŽINA	PERM1	Permanent
2	DG, DODATNO STALNO	PERM1	Permanent
3	PRITISAK TLA	PERM1	Permanent
4	Q, UPORABNO	VAR1	Variable
5	Snow .	Snow	Variable

Load groups (Eurocode)

	Group	Type	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	ξ	γ	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Additive
1	PERM1	Permanent	1.350	1.000	0.850					✓
2	VAR1	Variable				1.500	0.700	0.700	0.600	—
3	Snow	Variable				1.500	0.500	0.200	0	—

Custom load combinations by load cases

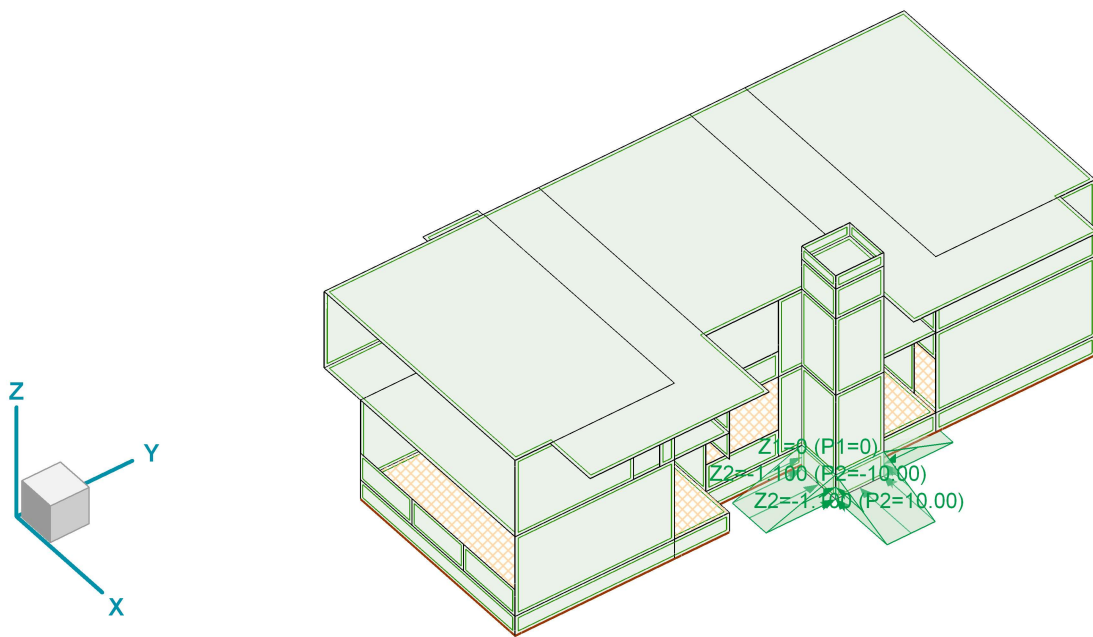
	Name	Type	G,VLASTITA TEŽINA (PERM1)	DG, DODATNO STALNO (PERM1)	PRITISAK TLA (PERM1)	Q, UPORABNO (VAR1)	Snow . (Snow)
1	PROGIB	SLS Quasipermanent	4.00	4.00	0	2.80	1.00

	Comment
1	

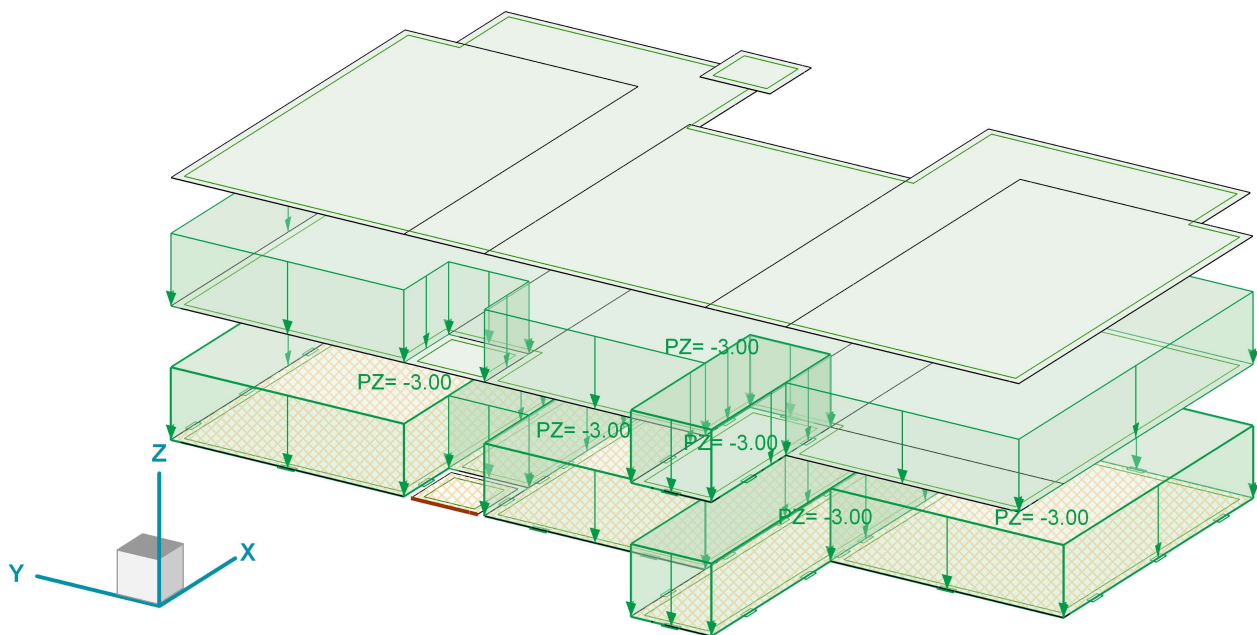
Shear (torsion) center of storeys

Storeys	X [m]	Y [m]	Z [m]
Storey 3	36.250	24.306	8.400
Storey 2	31.982	24.490	7.050
Storey 1	32.085	24.094	3.600
Ground floor	—	—	−0.850

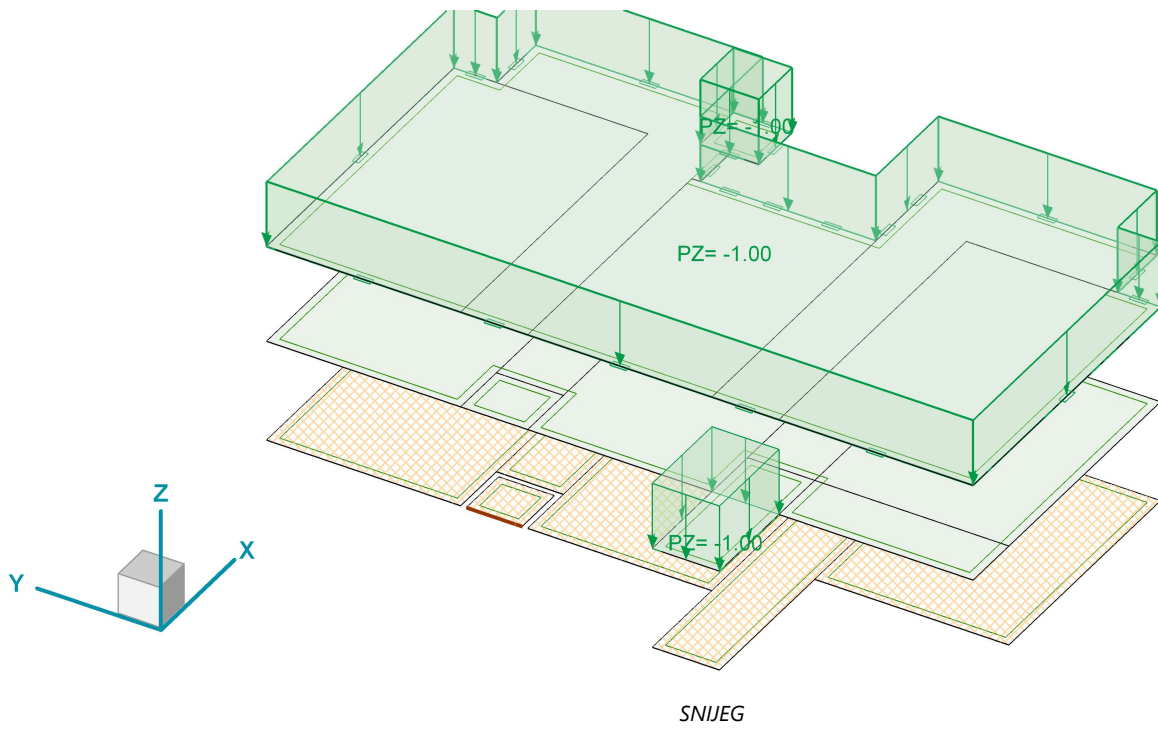




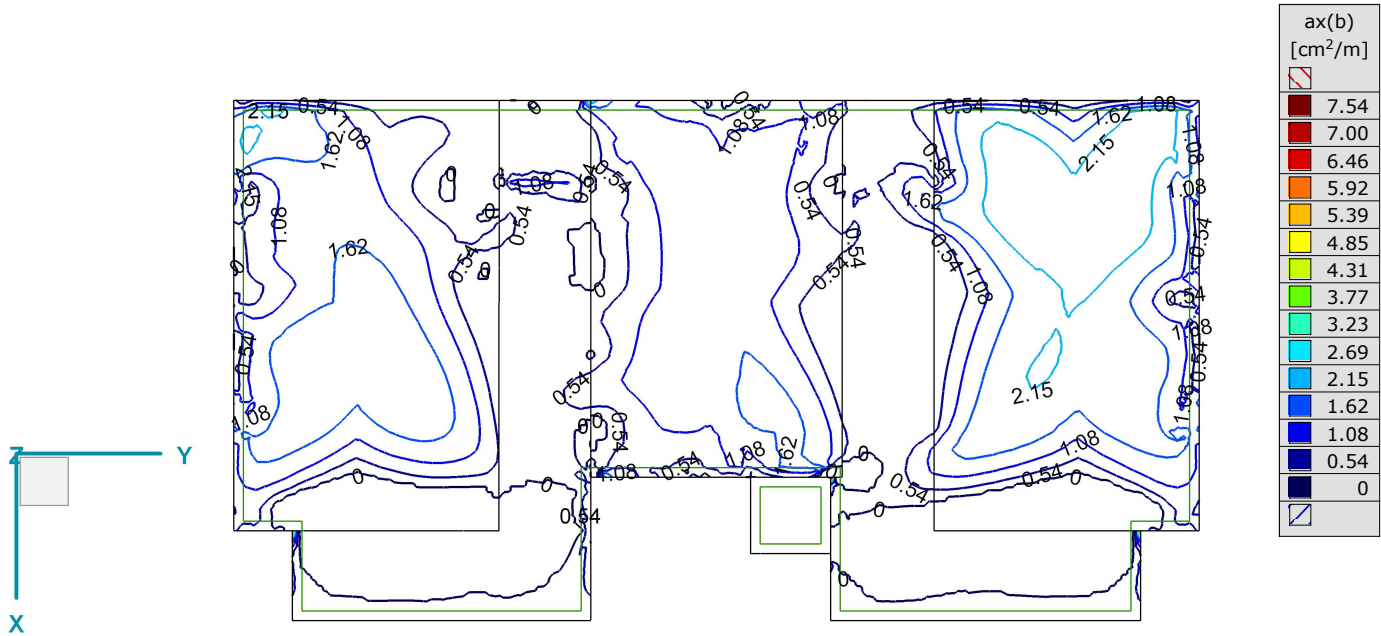
PRITISAK TLA



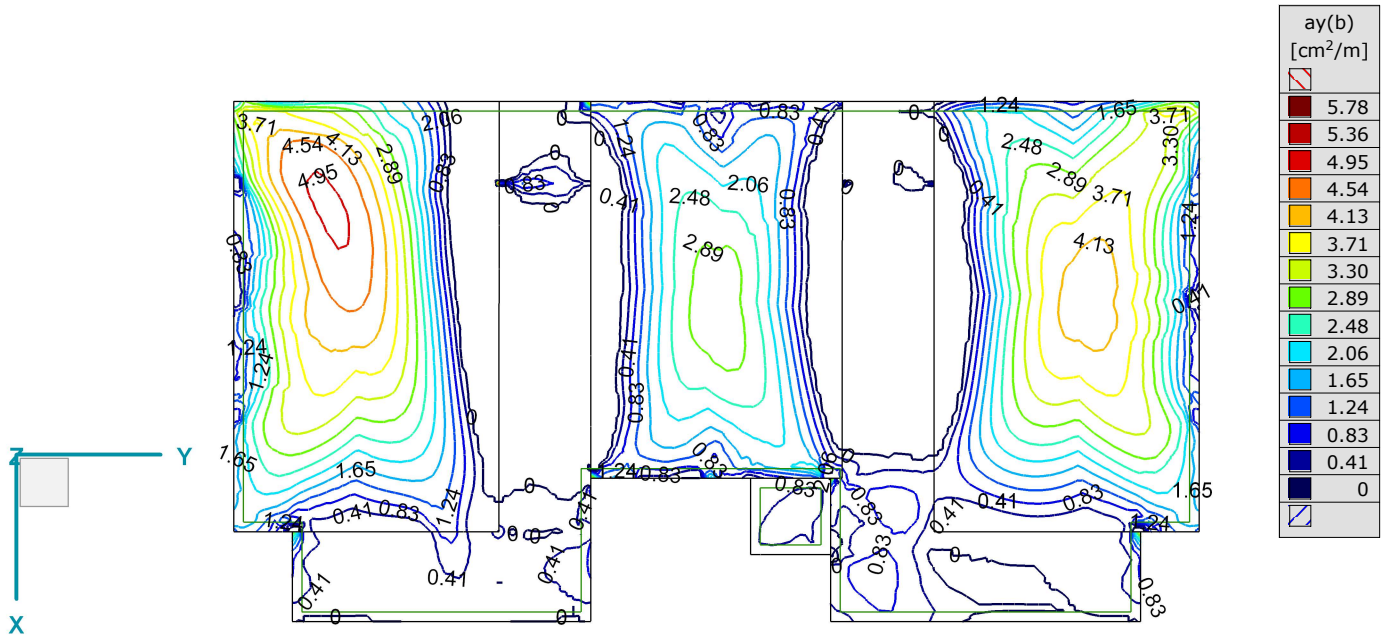
Q, UPORABNO



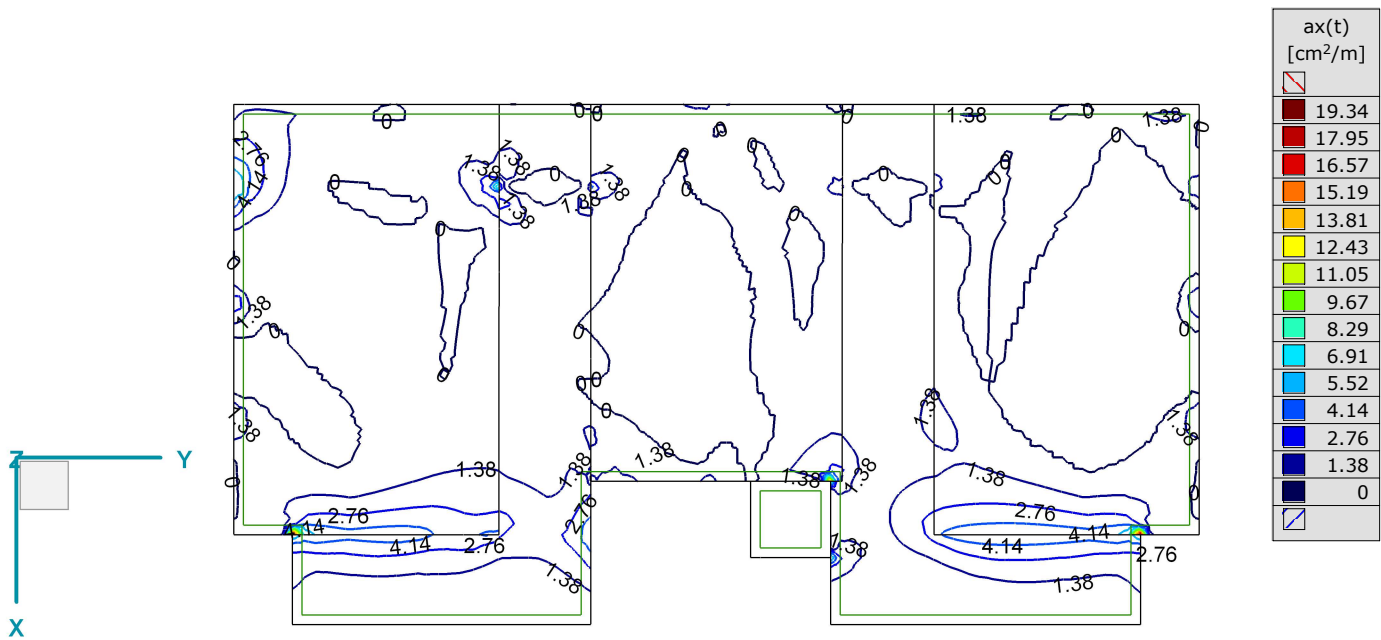
DIMENZIONIRANJE KROVNE PLOČE
PRORAČUNSKA ARMATURA



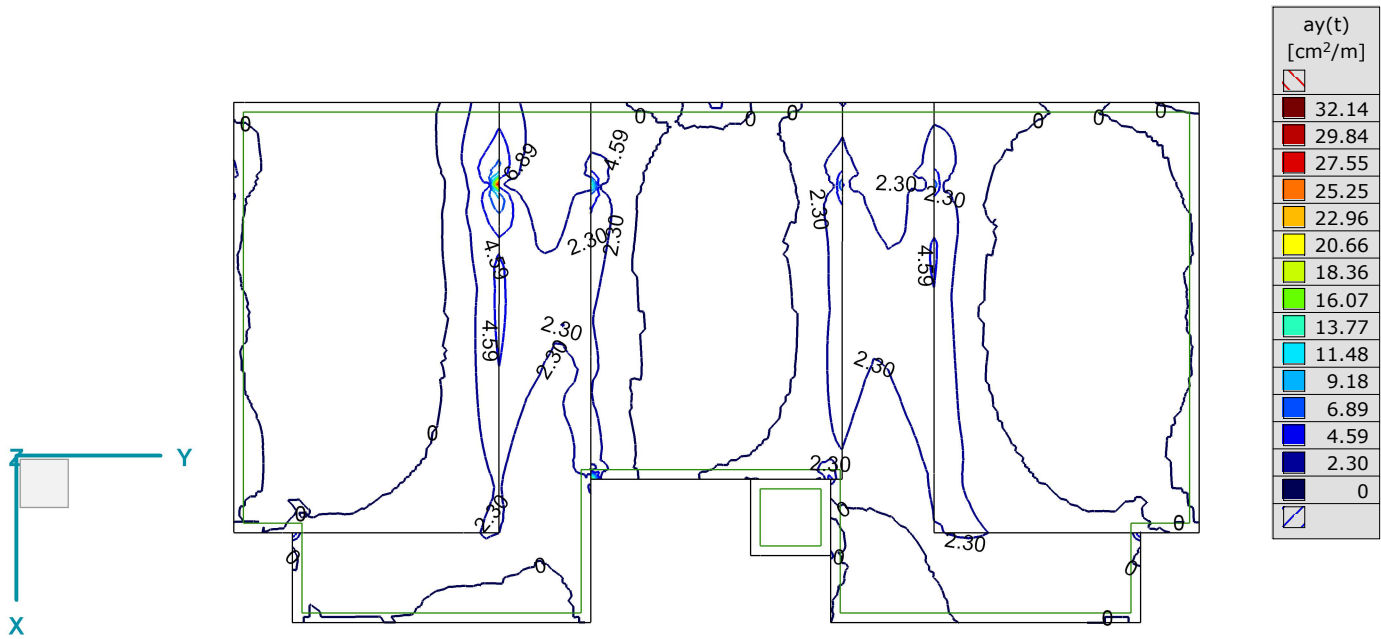
[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, $a_x(b)$, Isolines, [[S]Storey 2]



[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, $a_y(b)$, Isolines, [[S]Storey 2]

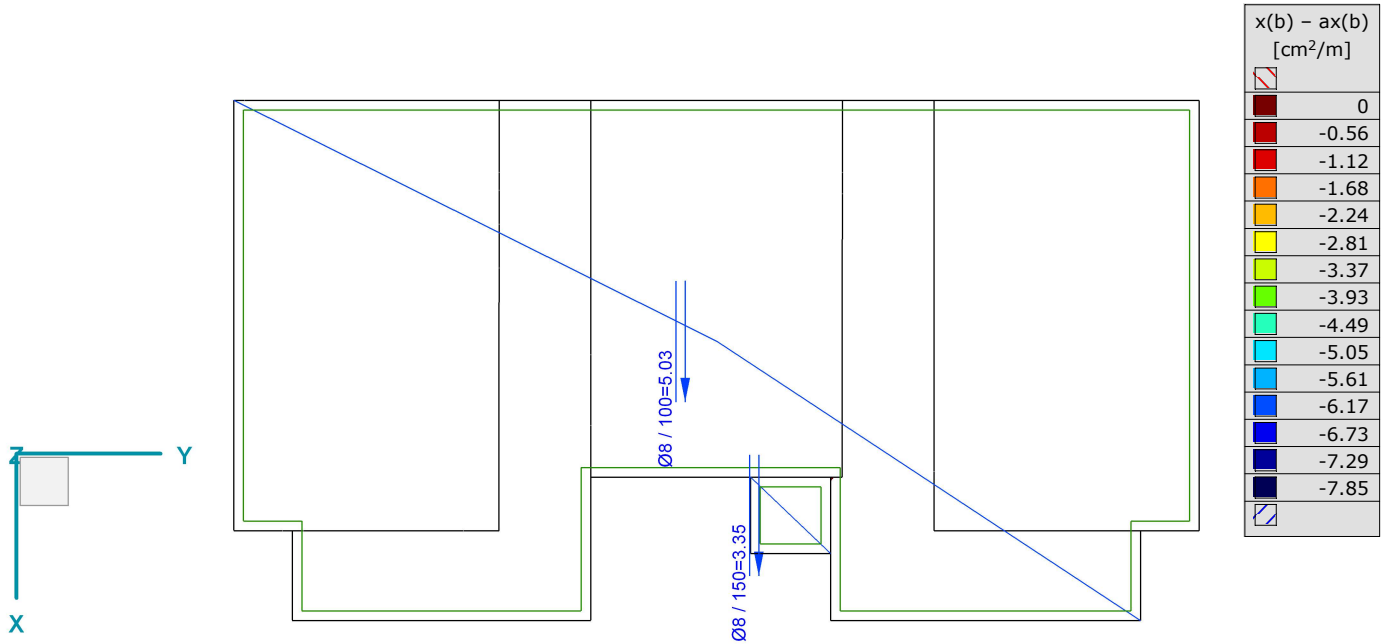


[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, $ax(t)$, Isolines, [[S]Storey 2]

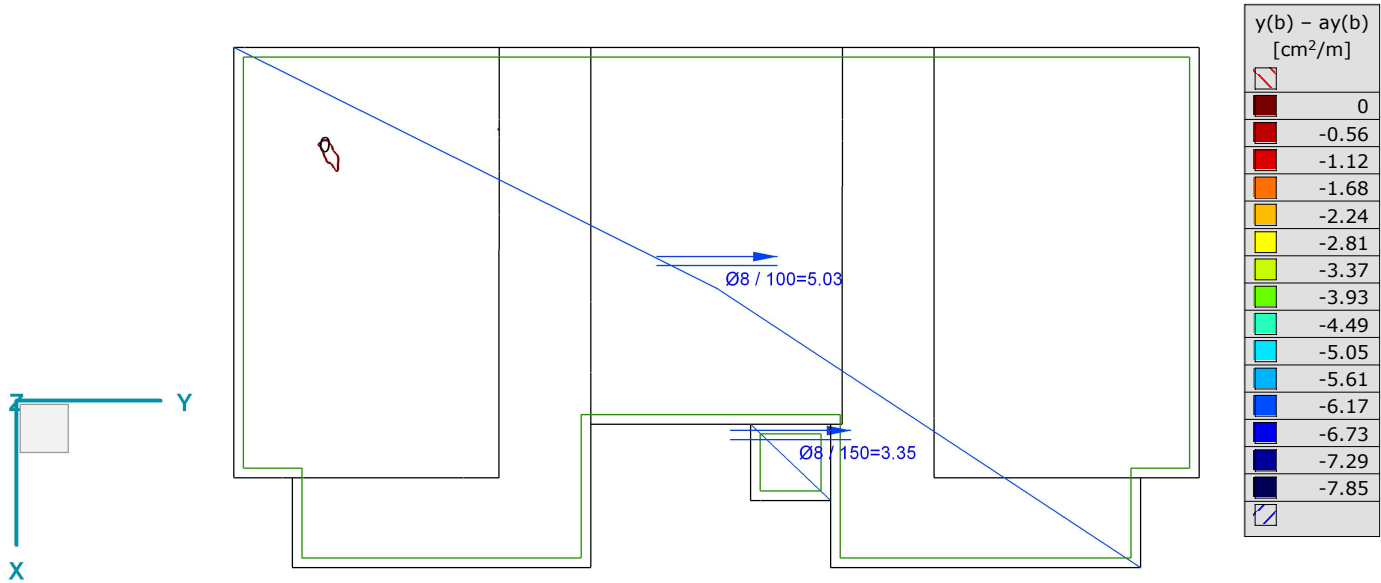


[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, $ay(t)$, Isolines, [[S]Storey 2]

ODABRANA ARMATURA- DONJA ZONA

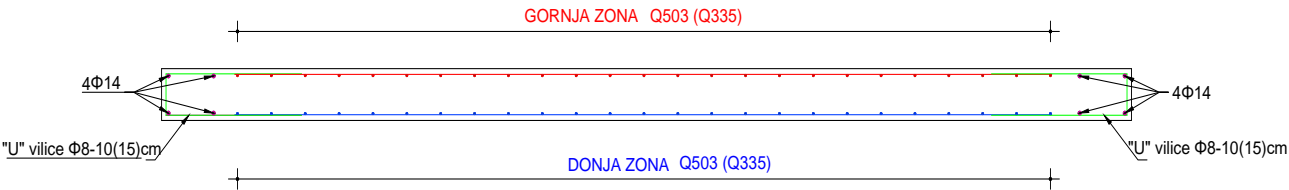


[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, $x(b) - ax(b)$, Isolines, [[S]Storey 2]

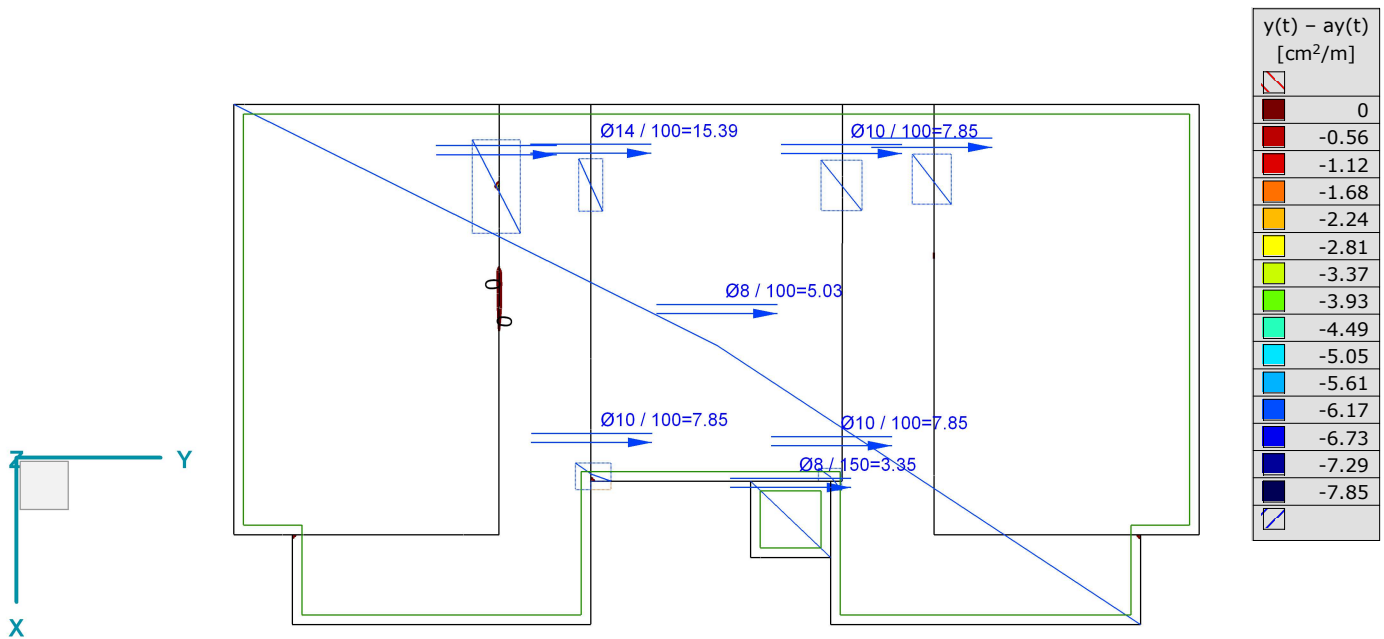


[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, $y(b) - ay(b)$, Isolines, [[S]Storey 2]

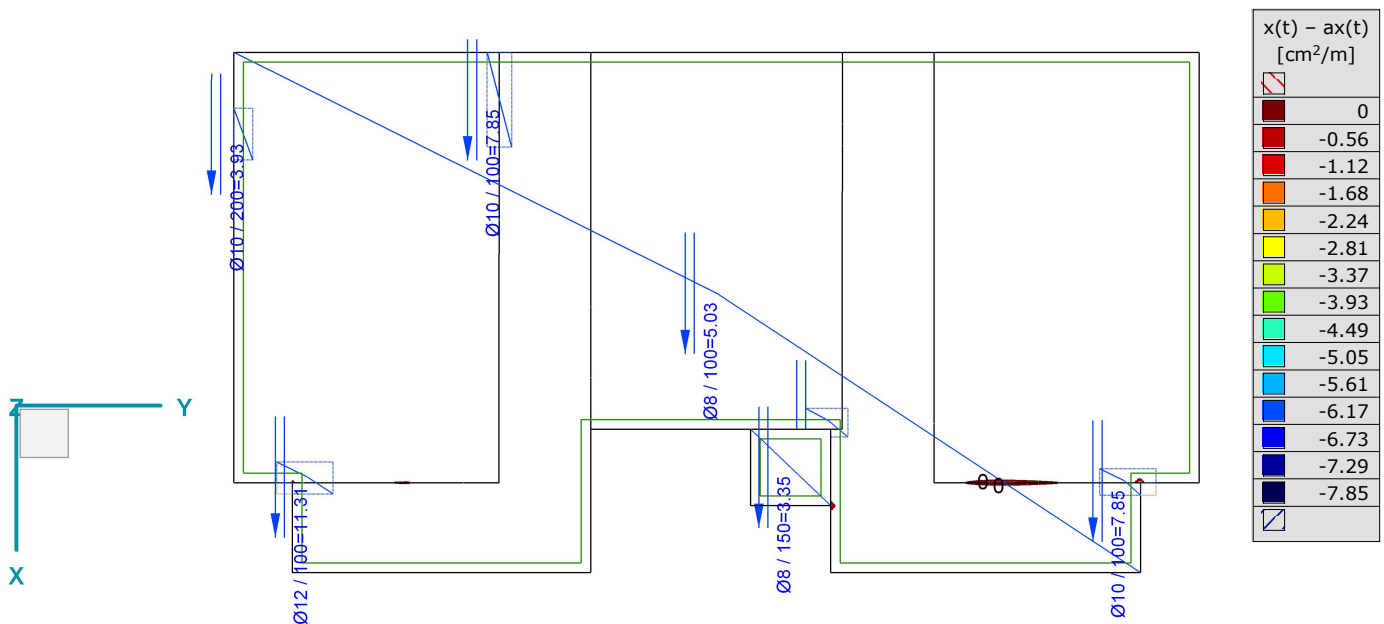
ZAKLJUČAK! PLOČA SE ARMIRA SA ARMATURNIM MREŽAMA Q503 (Q335) U DVIJE ZONE + DODATNO POKRIVANJE PREMA SHEMI IZNAD



ODABRANA ARMATURA- GORNJA ZONA

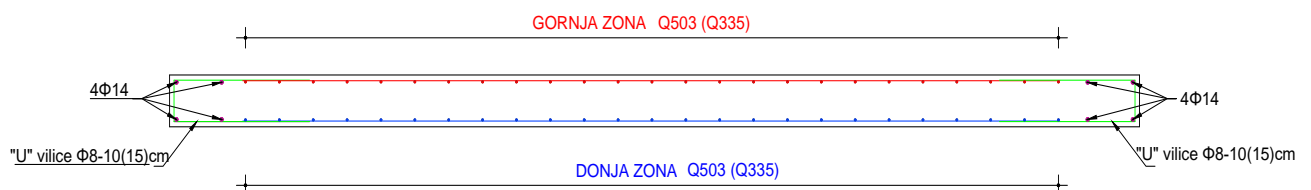


[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, $y(t) - ay(t)$, Isolines, [[S]Storey 2]

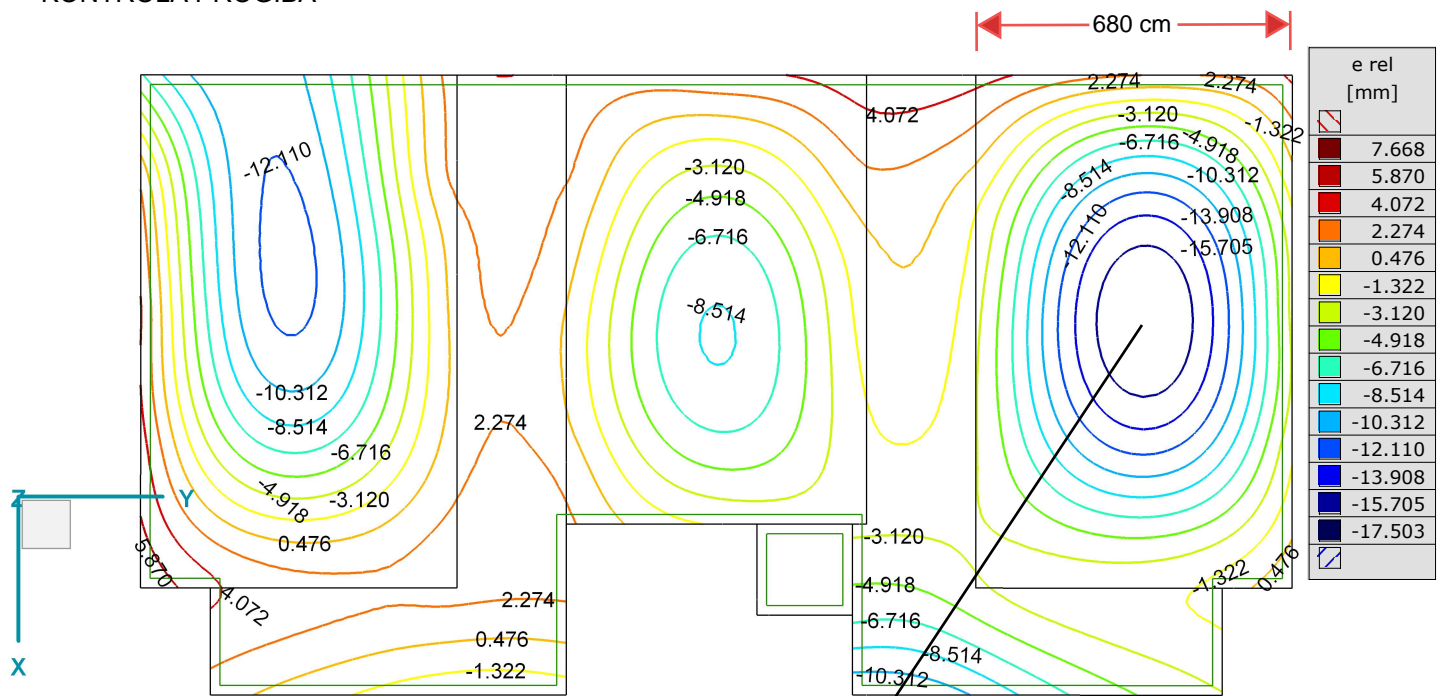


[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, $x(t) - ax(t)$, Isolines, [[S]Storey 2]

ZAKLJUČAK! PLOČA SE ARMIRA SA ARMATURNIM MREŽAMA Q503 (Q335) U DVIJE ZONE + DODATNO POKRIVANJE PREMA SHEMI IZNAD



KONTROLA PROGIBA

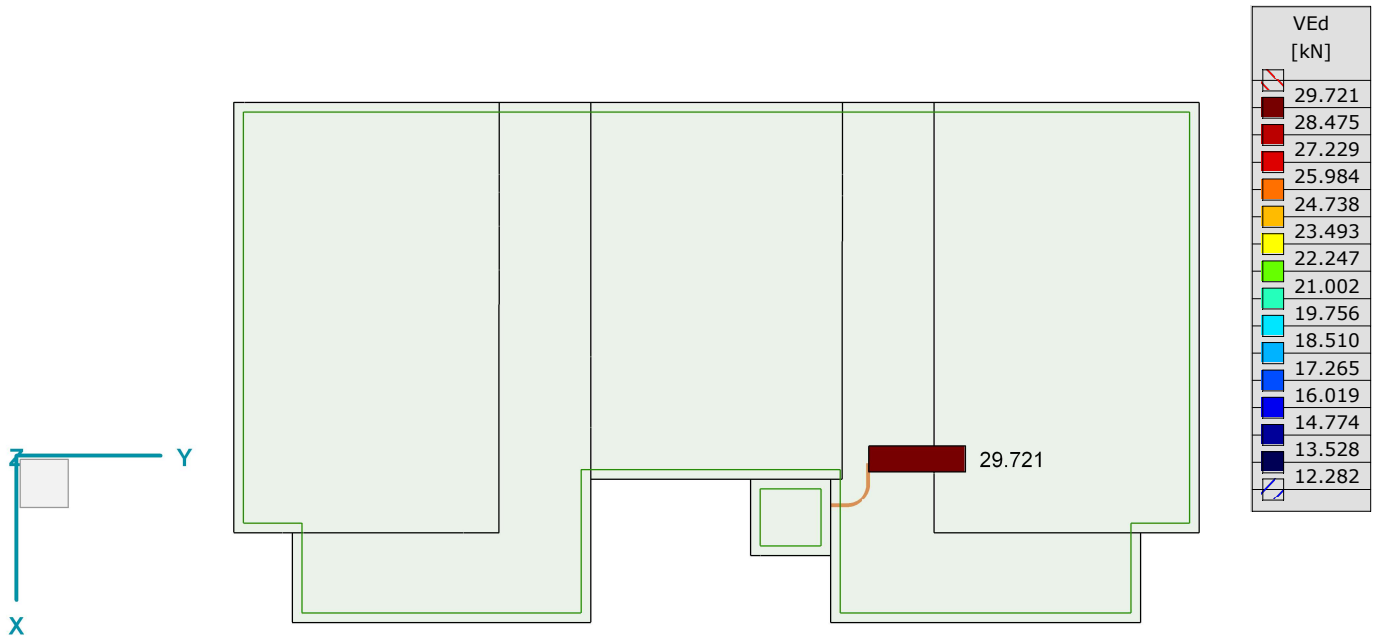


[[I], > KROVNA PLOČA, Linear, PROGIB (SLS Quasipermanent), e rel, Isolines, [[S]Storey 2]

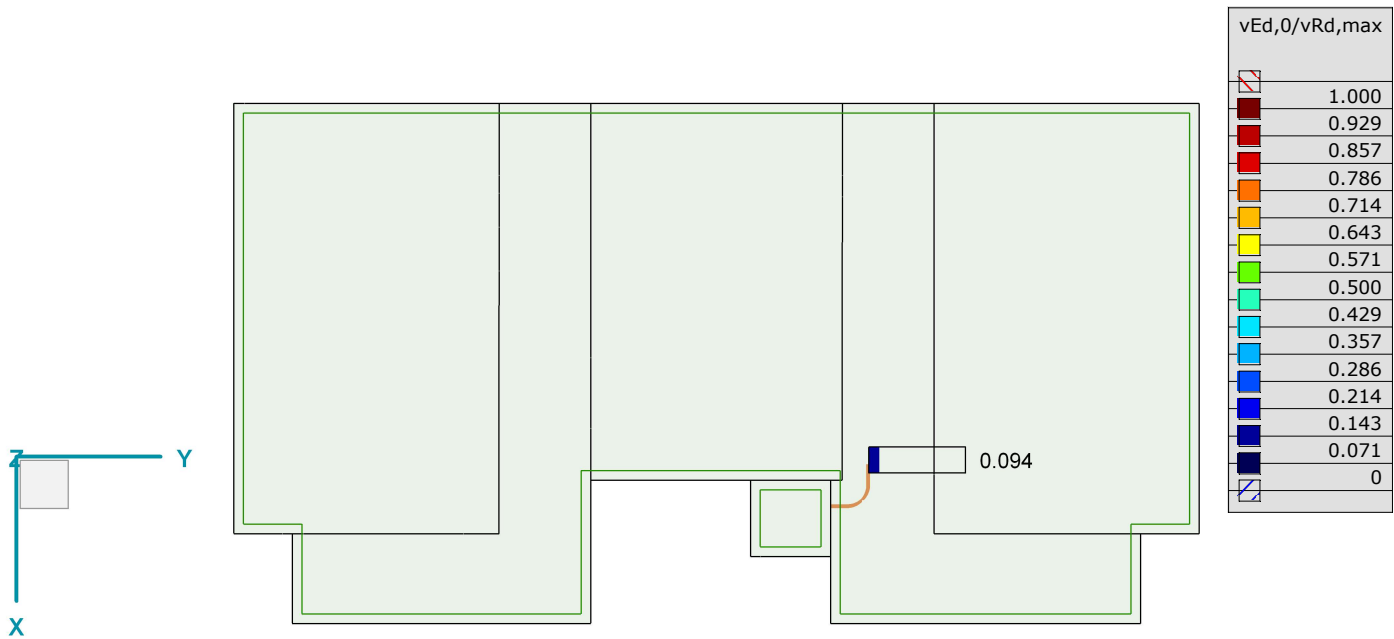
Ukupni max progib= 17,5 mm< Dozvoljeni progib= 27 mm

Zaključak! Progib zadovoljava uvijet L/250, odnosno L/150 za konzole

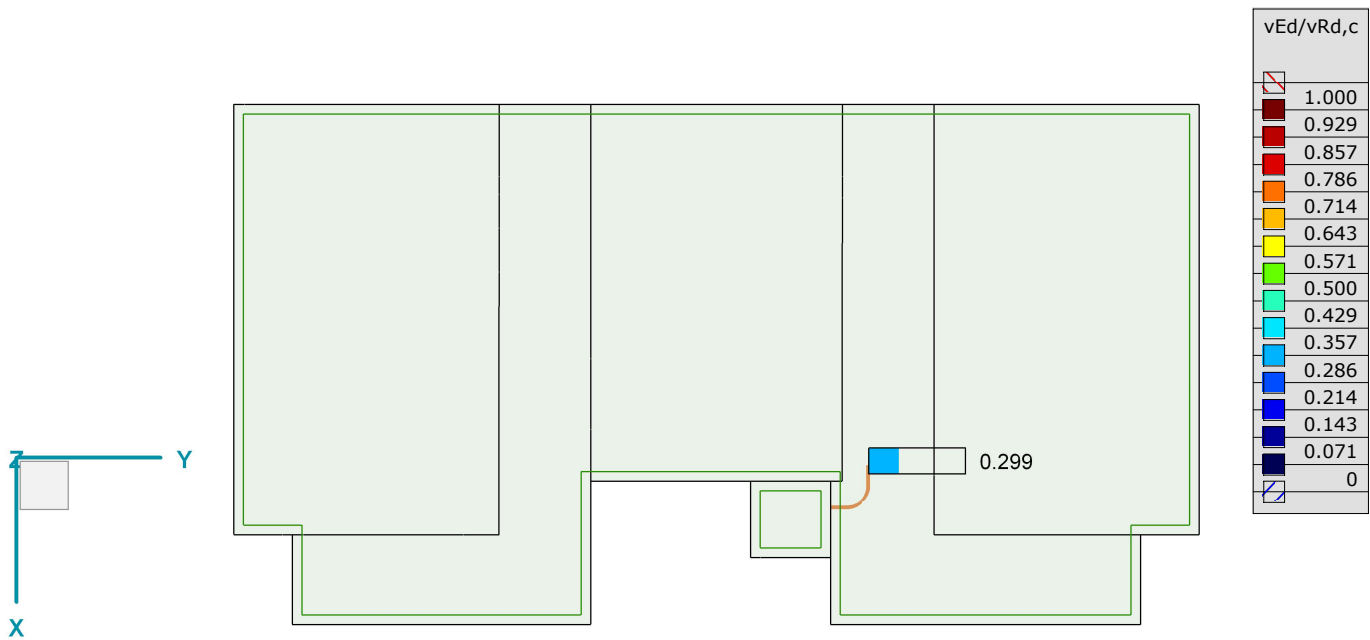
KONTROLA PROBOJA



[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, V_{Ed} , Filled diagram, [[S]Storey 2]

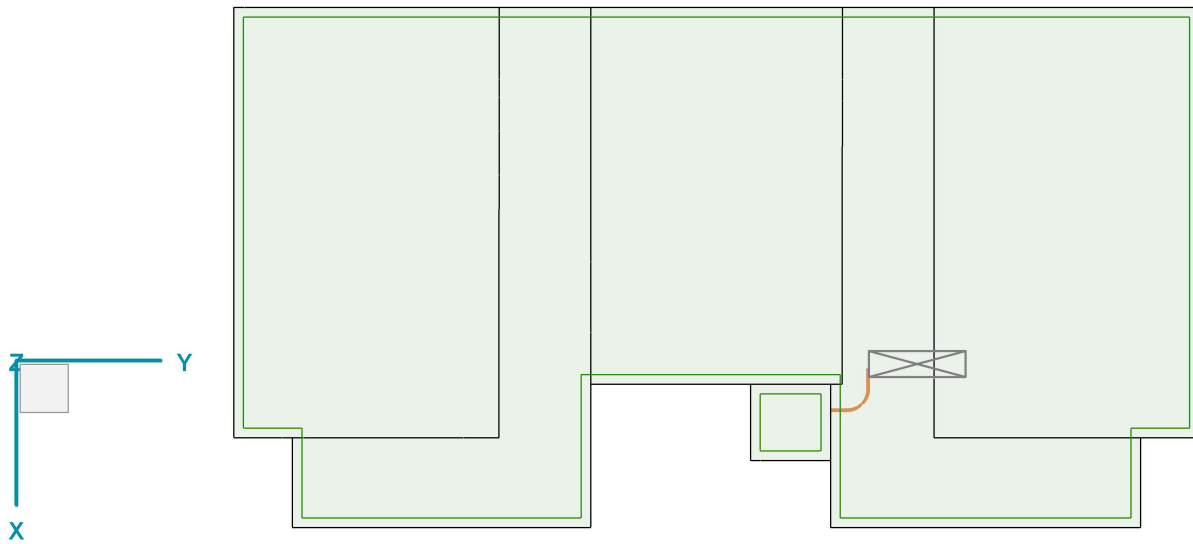


[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, $v_{Ed,0}/v_{Rd,max}$, Filled diagram, [[S]Storey 2]



[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, vEd/vRd,c, Filled diagram, [[S]Storey 2]

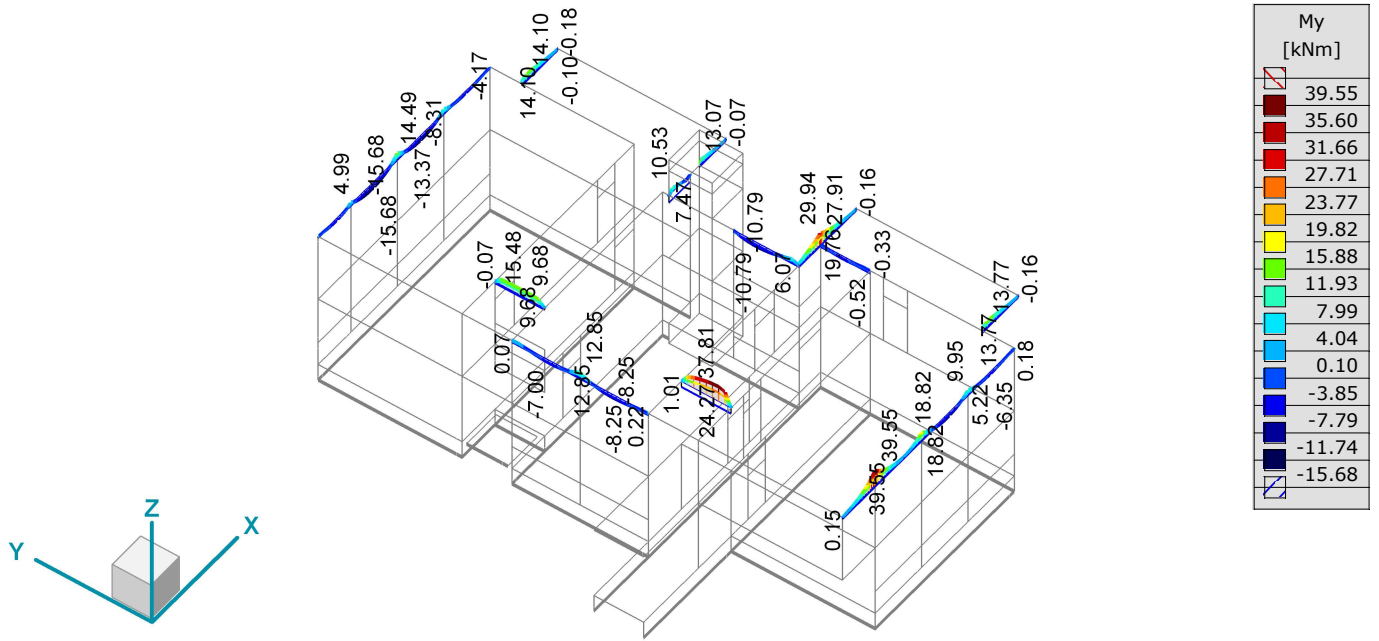
POTREBNA PROBOJNA ARMATURA



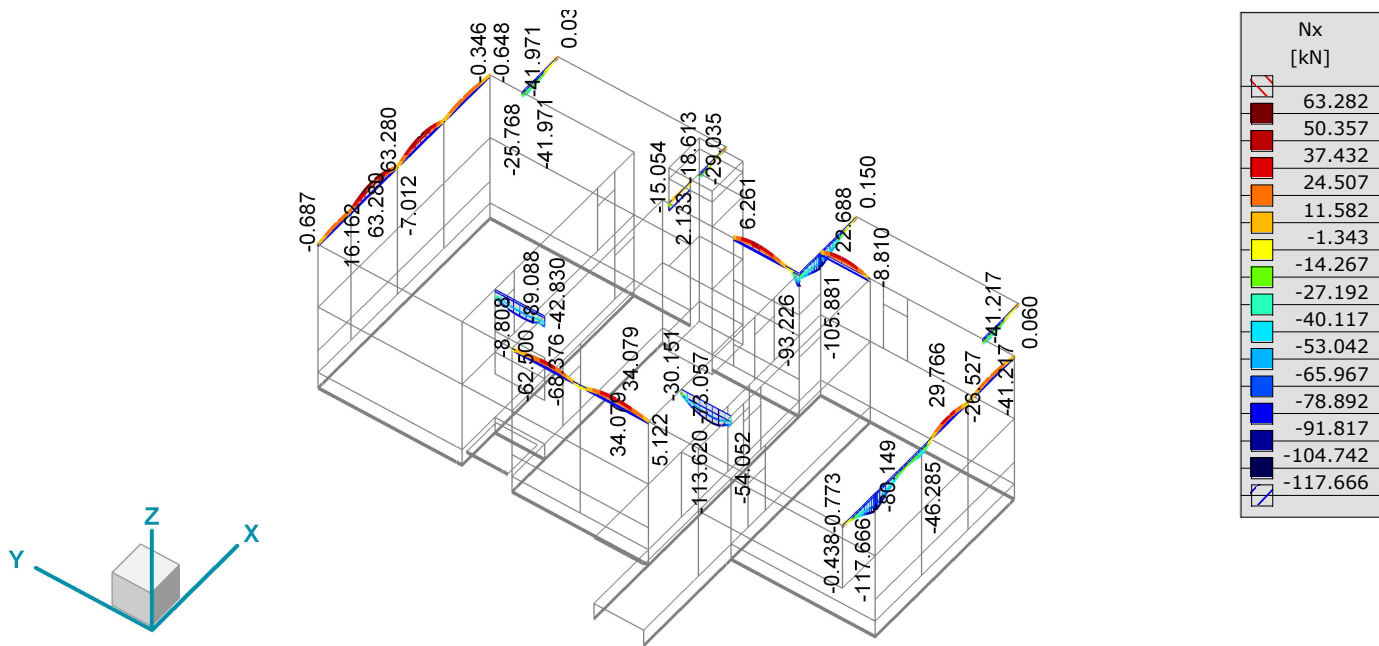
[RI], > KROVNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, Asw, Filled diagram, [[S]Storey 2]

Zaključak! Nije potrebno ugraditi probojnu armaturu

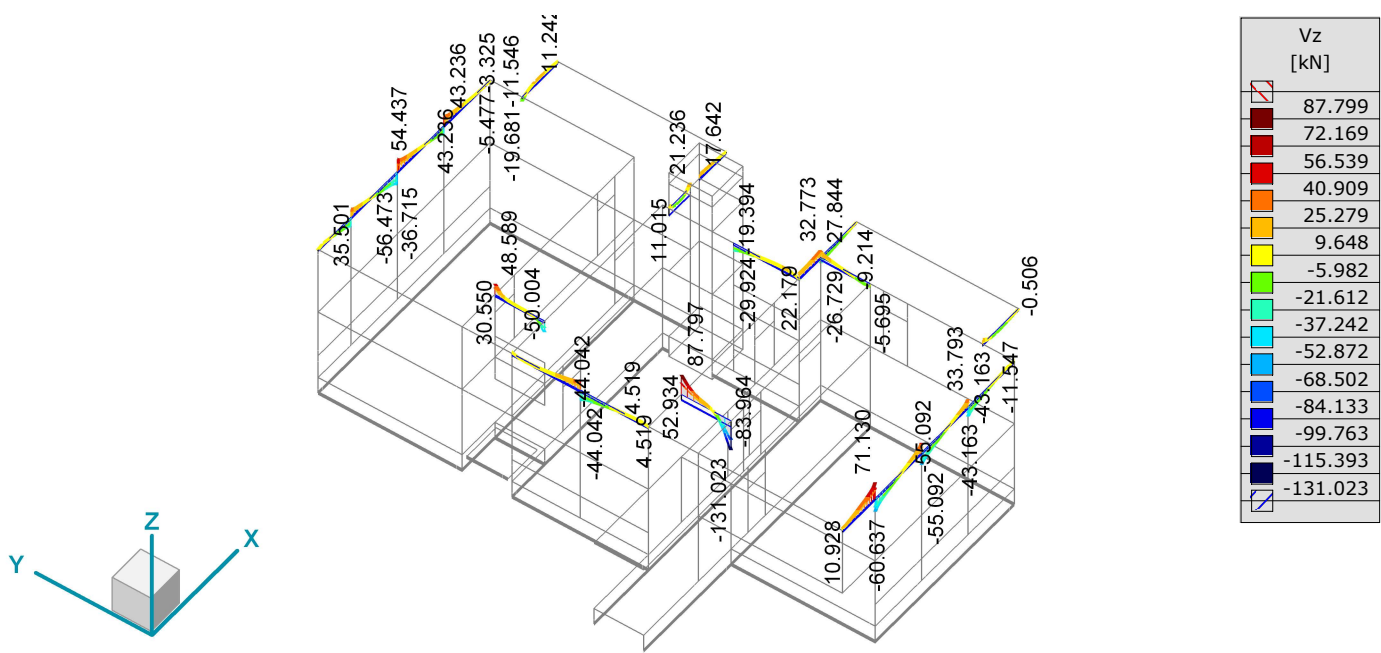
DIMENZIONIRANJE AB GREDA KATA
UNUTARNJE SILE



[Rl], > GREDE KATA, Linear,(Auto) Critical, M_y , Filled diagram, [[S]Storey 2]

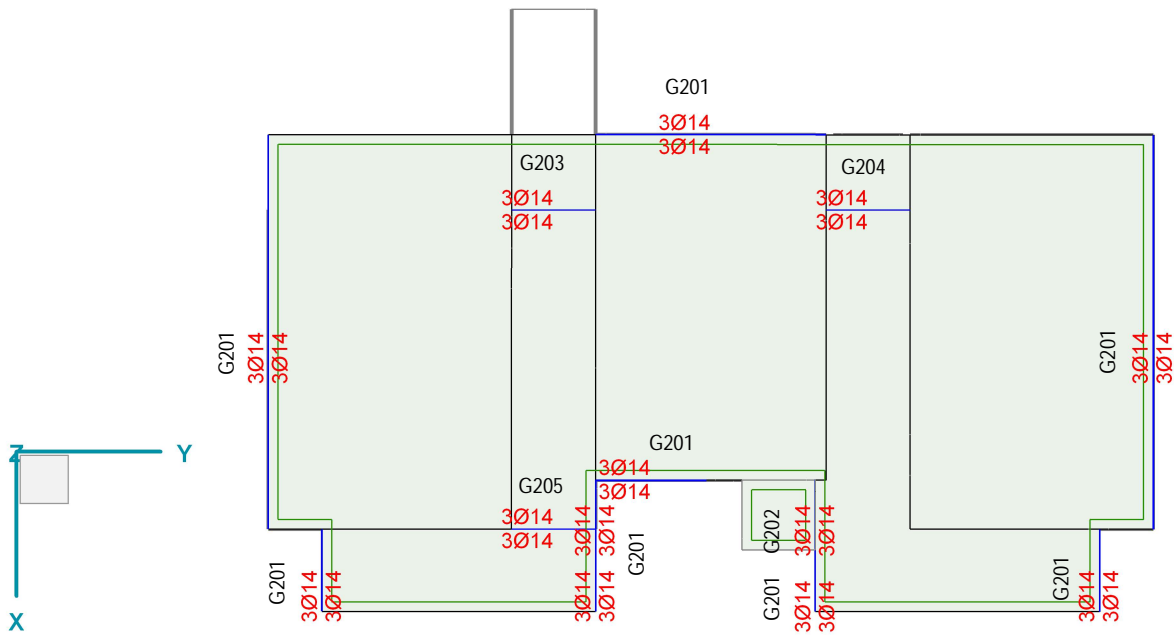


[Rl], > GREDE KATA, Linear,(Auto) Critical, N_x , Filled diagram, [[S]Storey 2]



[RI], > GREDE KATA, Linear,(Auto) Critical, Vz, Filled diagram, [[S]Storey 2]

ODABRANA ARMATURA

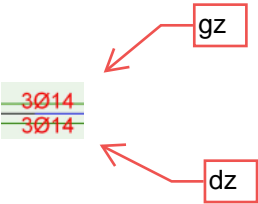


AB GREDE KATA- ODABRANA ARMATURA

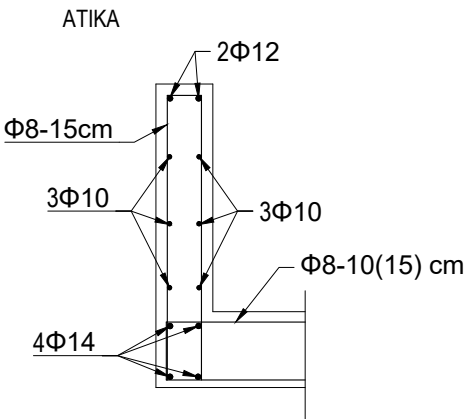
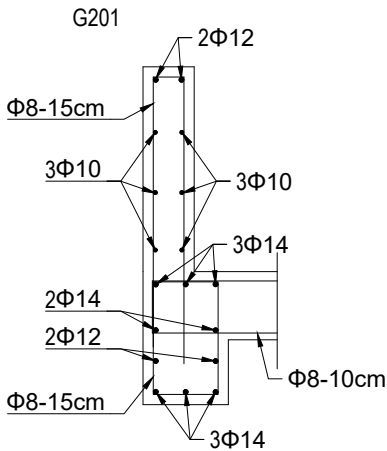
Zaključak!

Grede se armiraju prema odabranoj armaturi:

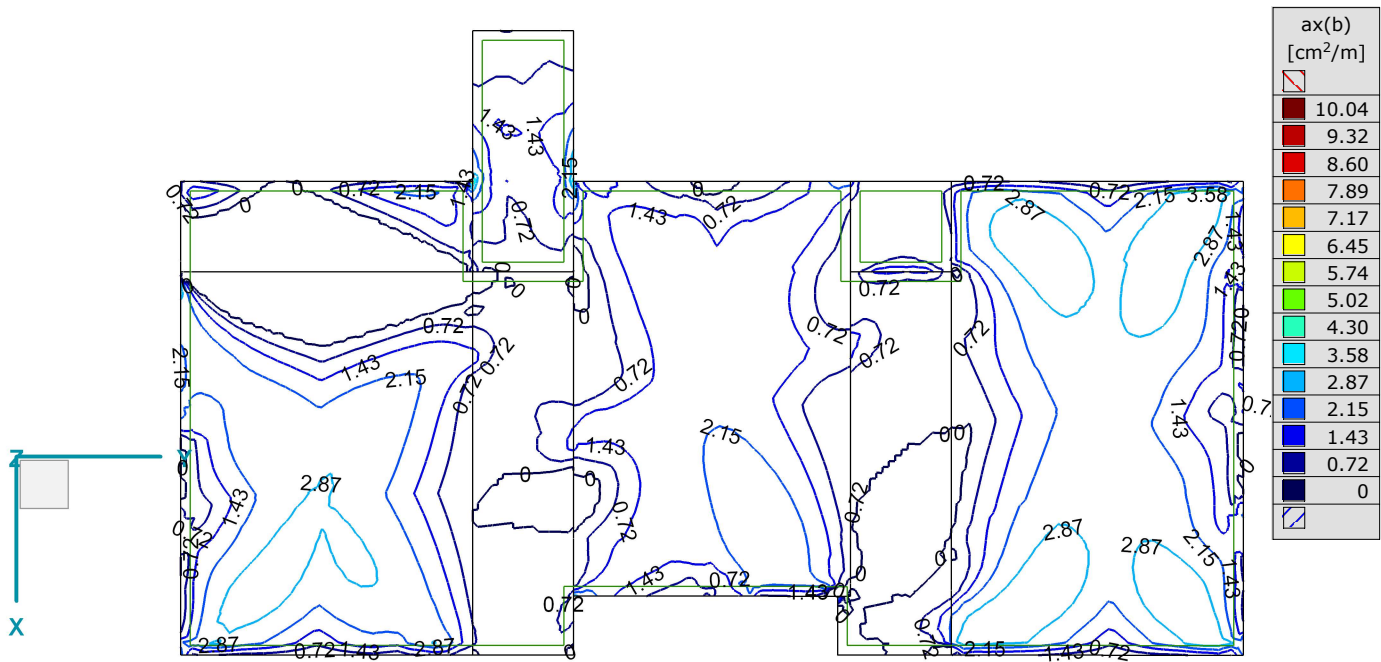
Ugrađuju se vilice $\Phi 8$ -15 cm



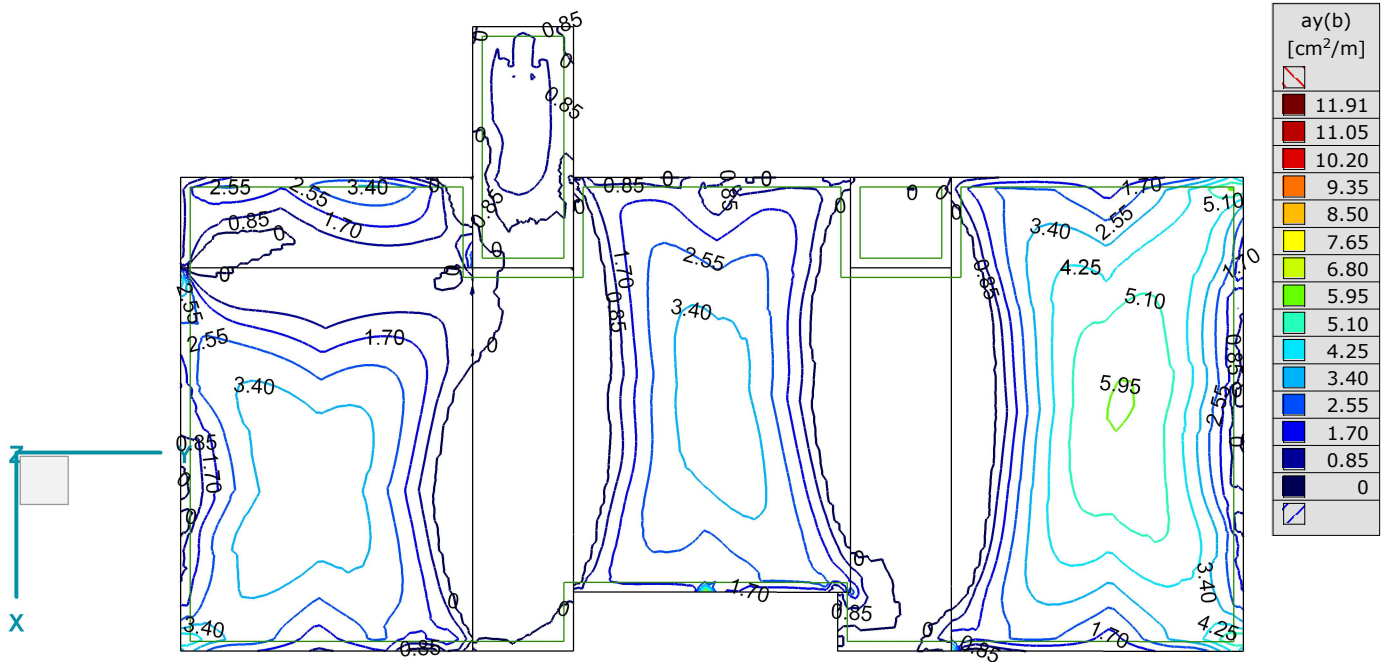
HEMA ARMATURE



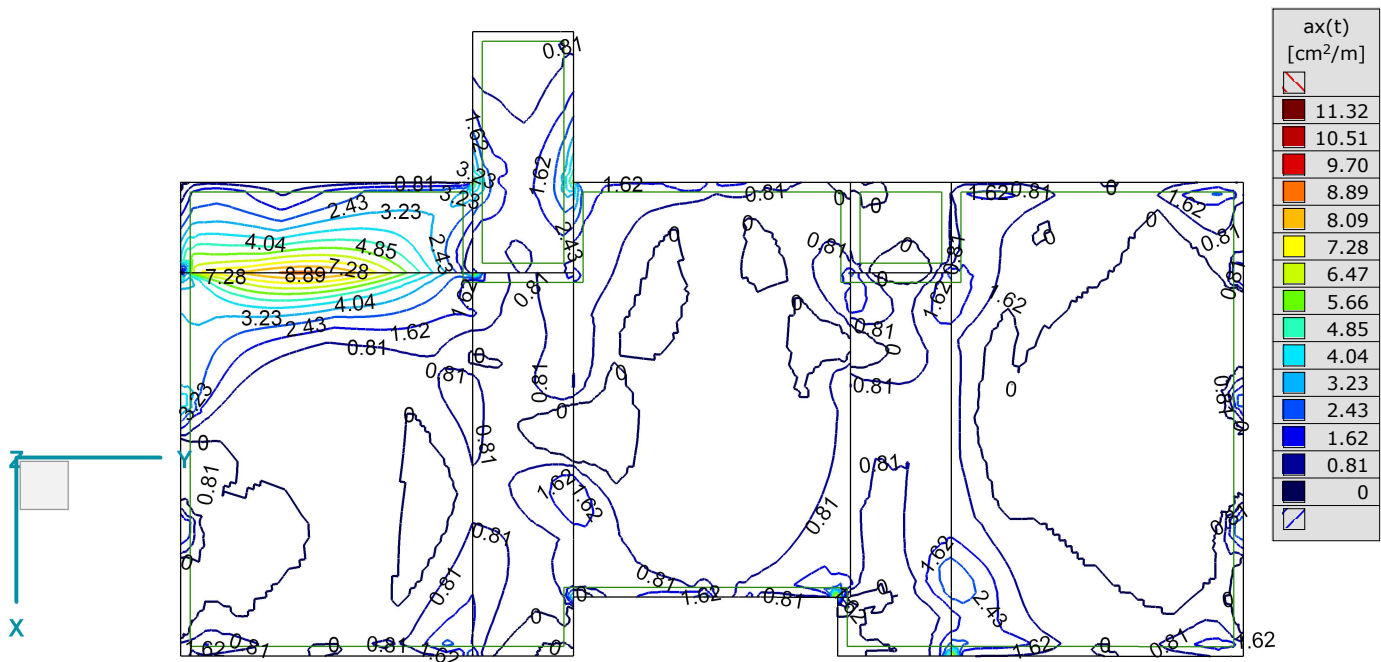
DIMENZIONIRANJE AB STROPNE PLOČE IZNAD PRIZEMLJA
PRORAČUNSKA ARMATURA



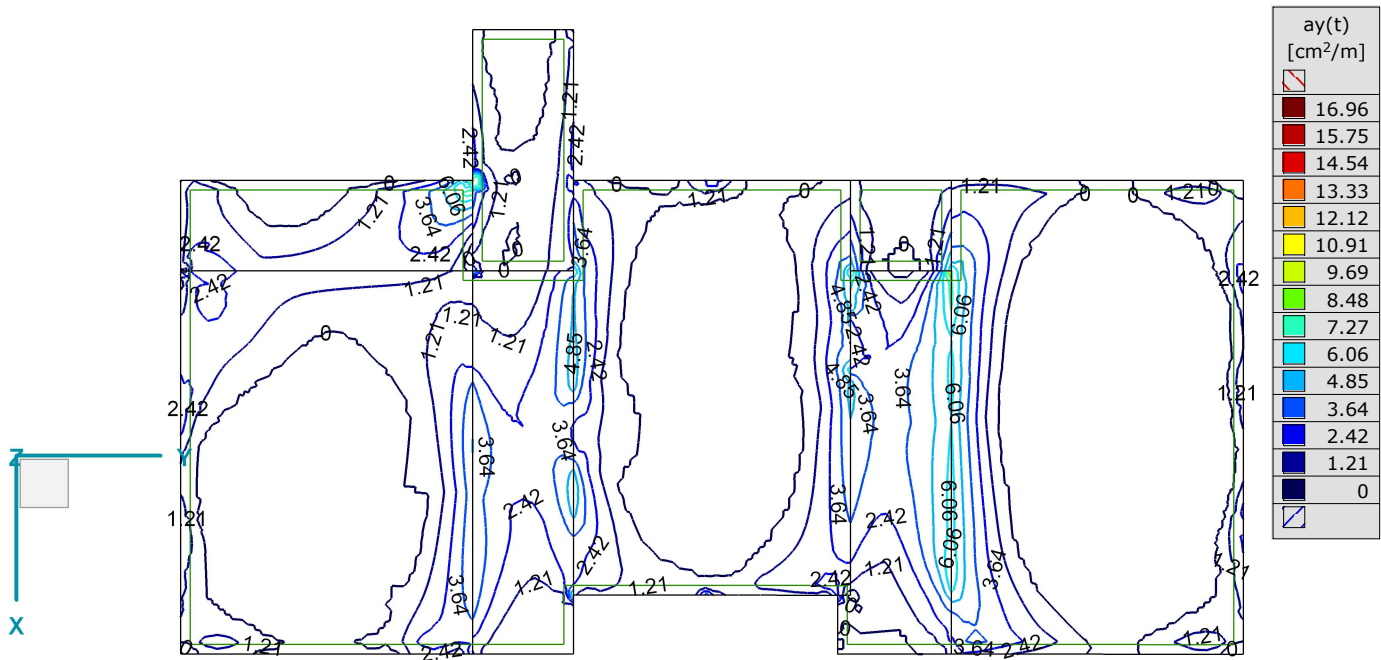
[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, ax(b), Isolines, [[S]Storey 2]



[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, ay(b), Isolines, [[S]Storey 2]

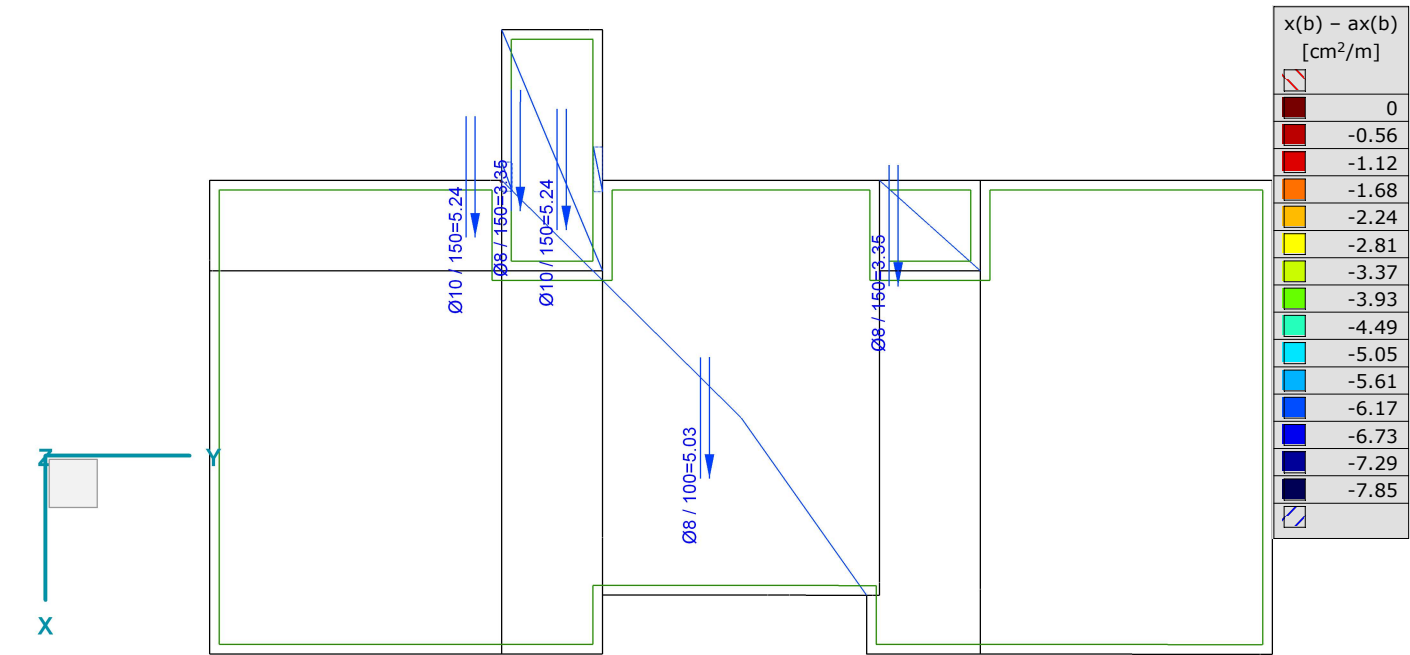


[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, $a_x(t)$, Isolines, [[S]Storey 2]

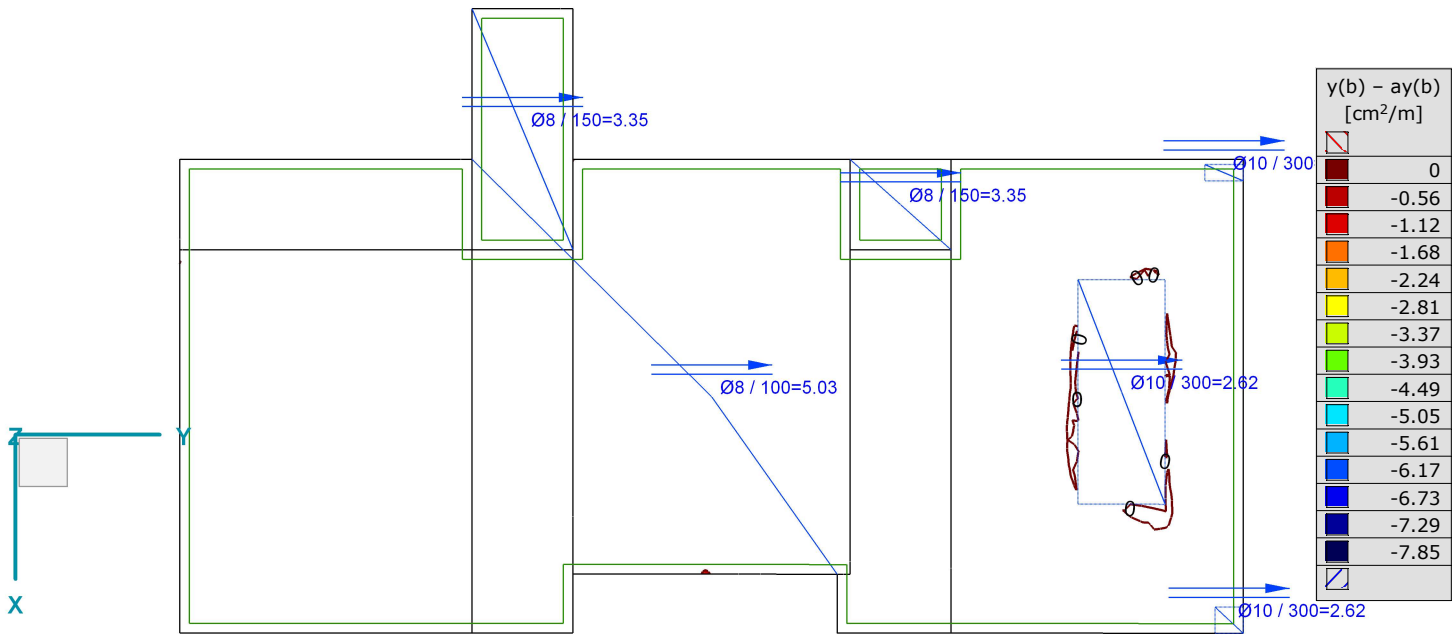


[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, $a_y(t)$, Isolines, [[S]Storey 2]

ODABRANA ARMATURA- DONJA ZONA

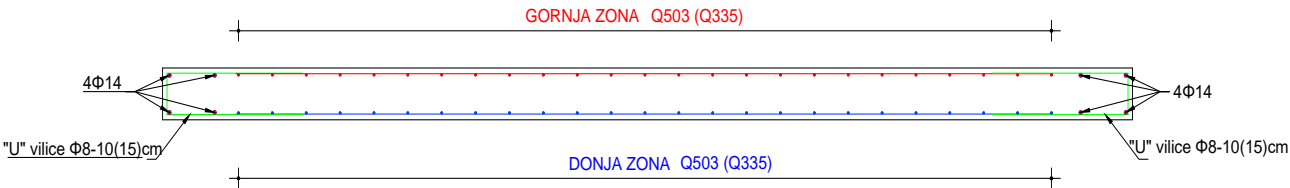


[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, $x(b) - ax(b)$, Isolines, [[S]Storey 2]

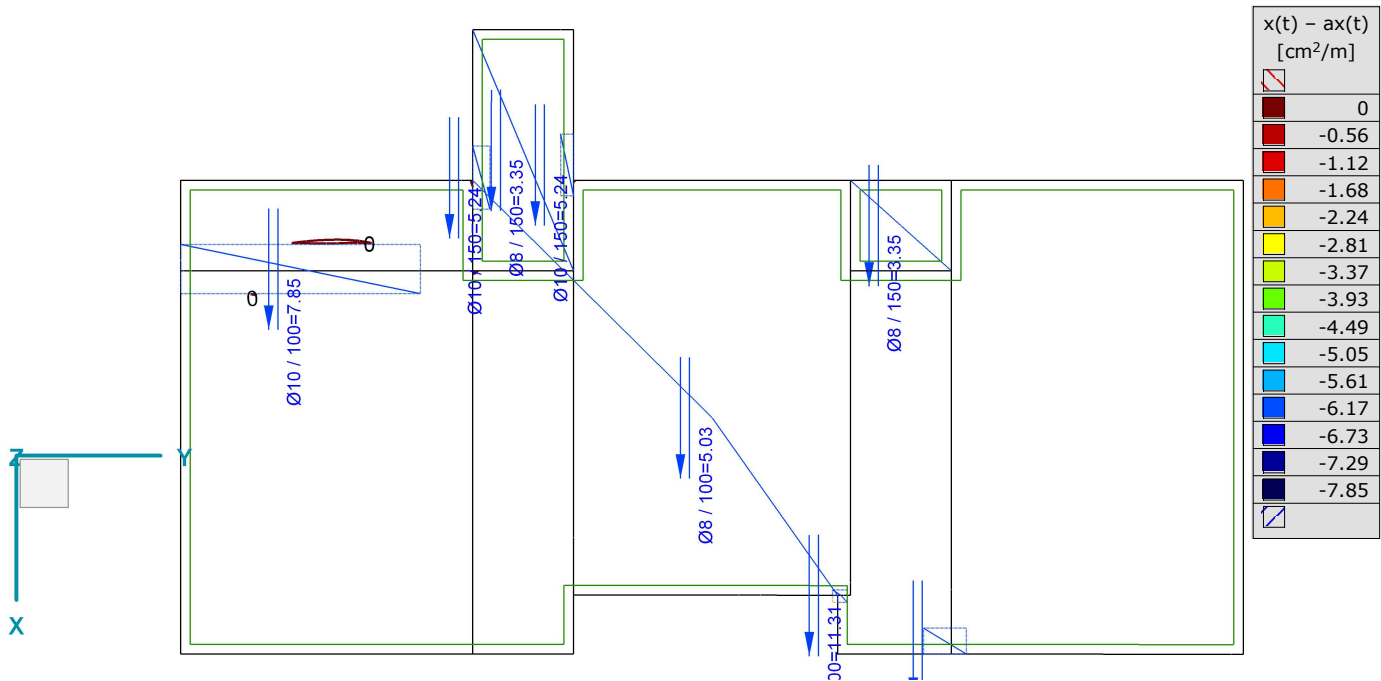


[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, $y(b) - ay(b)$, Isolines, [[S]Storey 2]

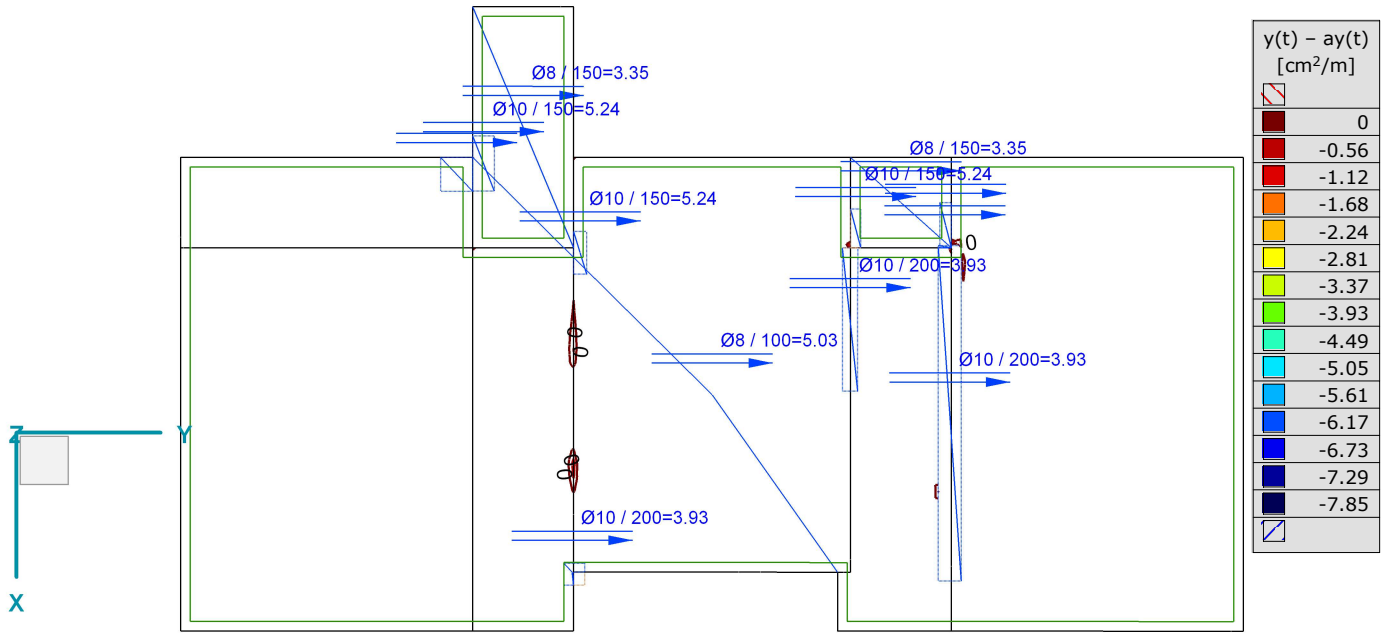
ZAKLJUČAK! PLOČA SE ARMIRA SA ARMATURNIM MREŽAMA Q503 (Q335) U DVIJE ZONE + DODATNO POKRIVANJE PREMA SHEMI IZNAD



ODABRANA ARMATURA- GORNJA ZONA

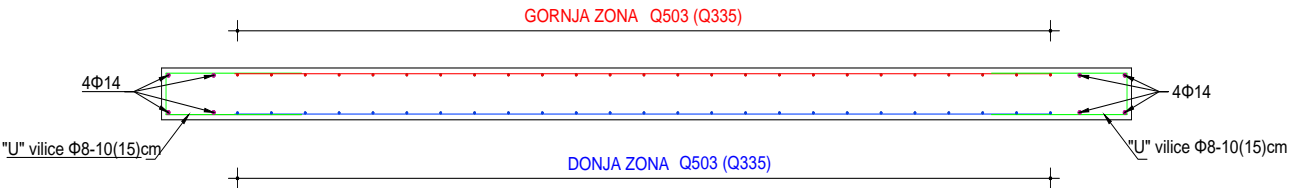


[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, $x(t) - ax(t)$, Isolines, [[S]Storey 2]

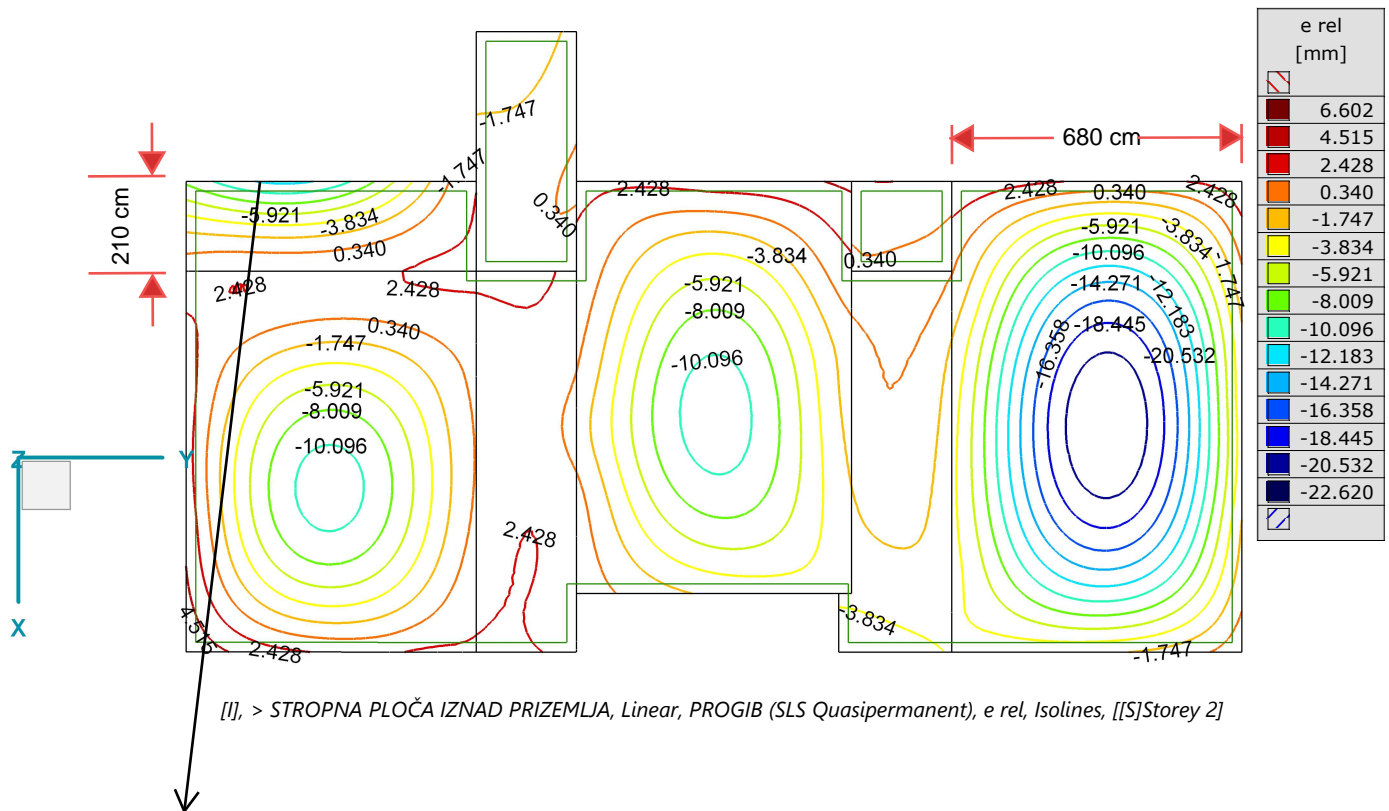


[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, $y(t) - ay(t)$, Isolines, [[S]Storey 2]

ZAKLJUČAK! PLOČA SE ARMIRA SA ARMATURNIM MREŽAMA Q503 (Q335) U DVIJE ZONE + DODATNO POKRIVANJE PREMA SHEMI IZNAD



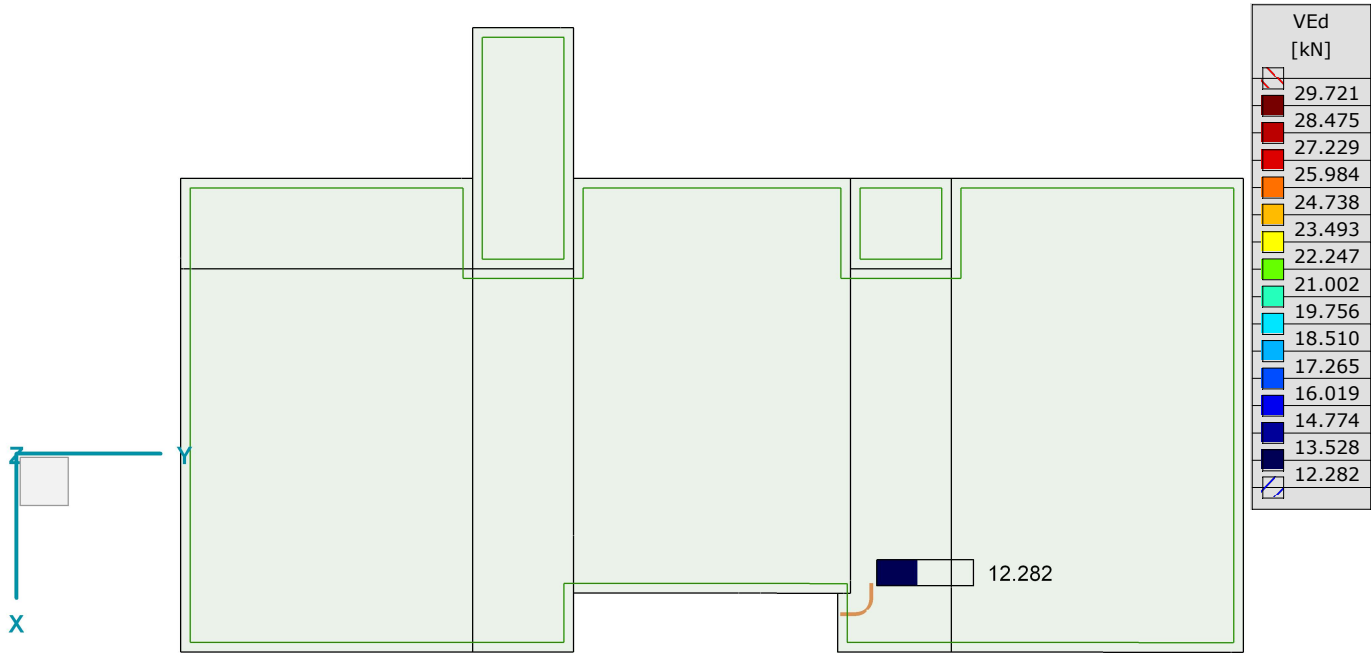
KONTROLA PROGIBA



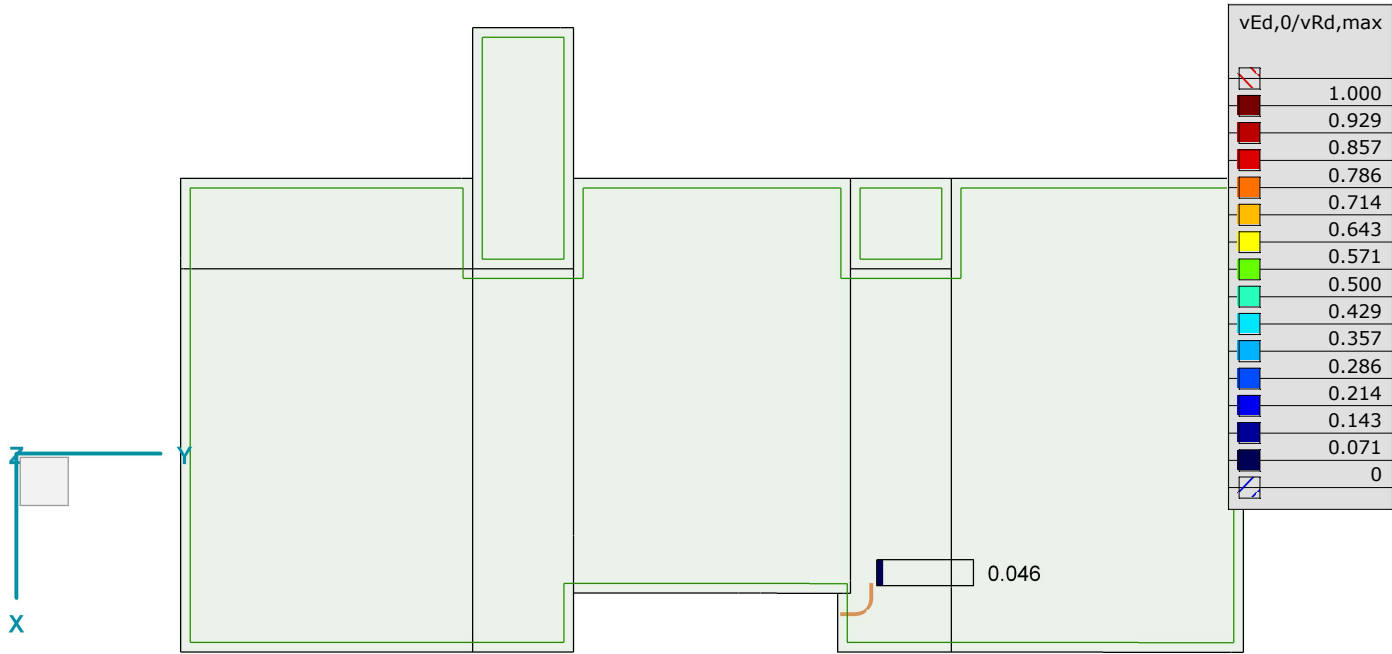
Ukupni max progib= 12,6 mm < Dozvoljeni progib= 14 mm

Zaključak! Progib zadovoljava uvijet L/250, odnosno L/150 za konzole

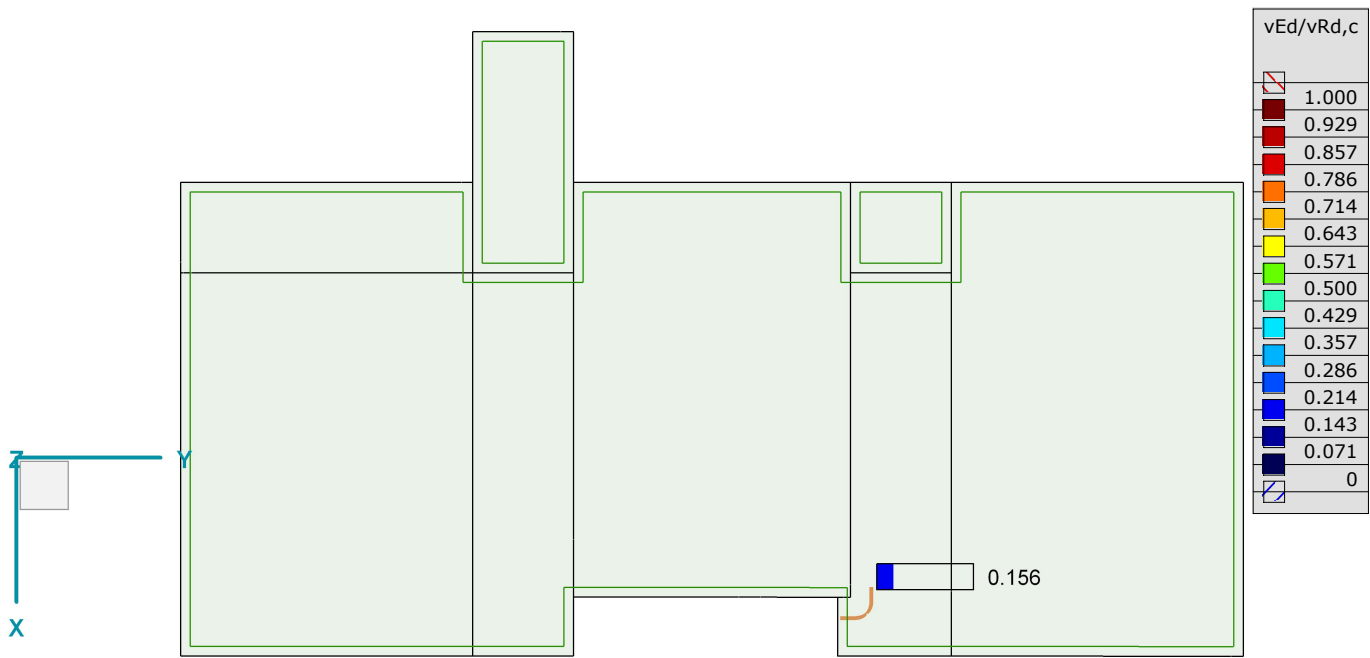
KONTROLA PROBOJA



[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, VEd, Filled diagram, [[S]Storey 2]

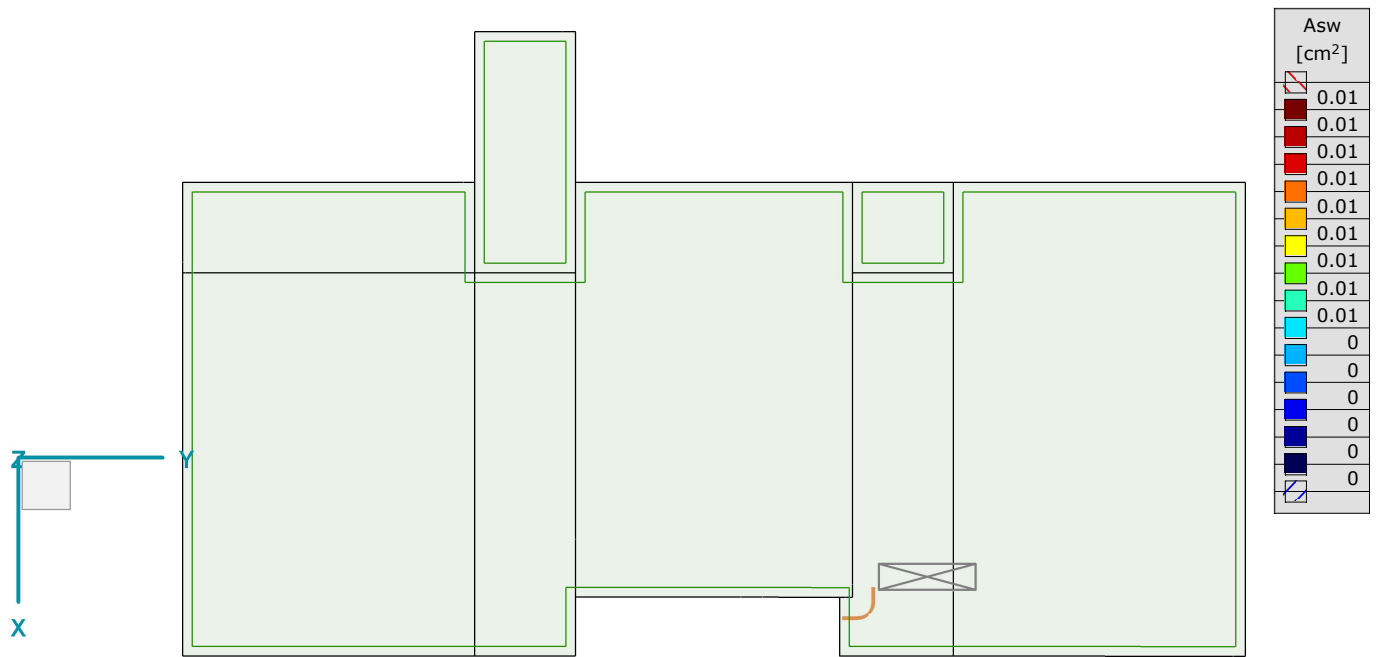


[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, vEd,0/vRd,max, Filled diagram, [[S]Storey 2]



[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, vEd/vRd,c, Filled diagram, [[S]Storey 2]

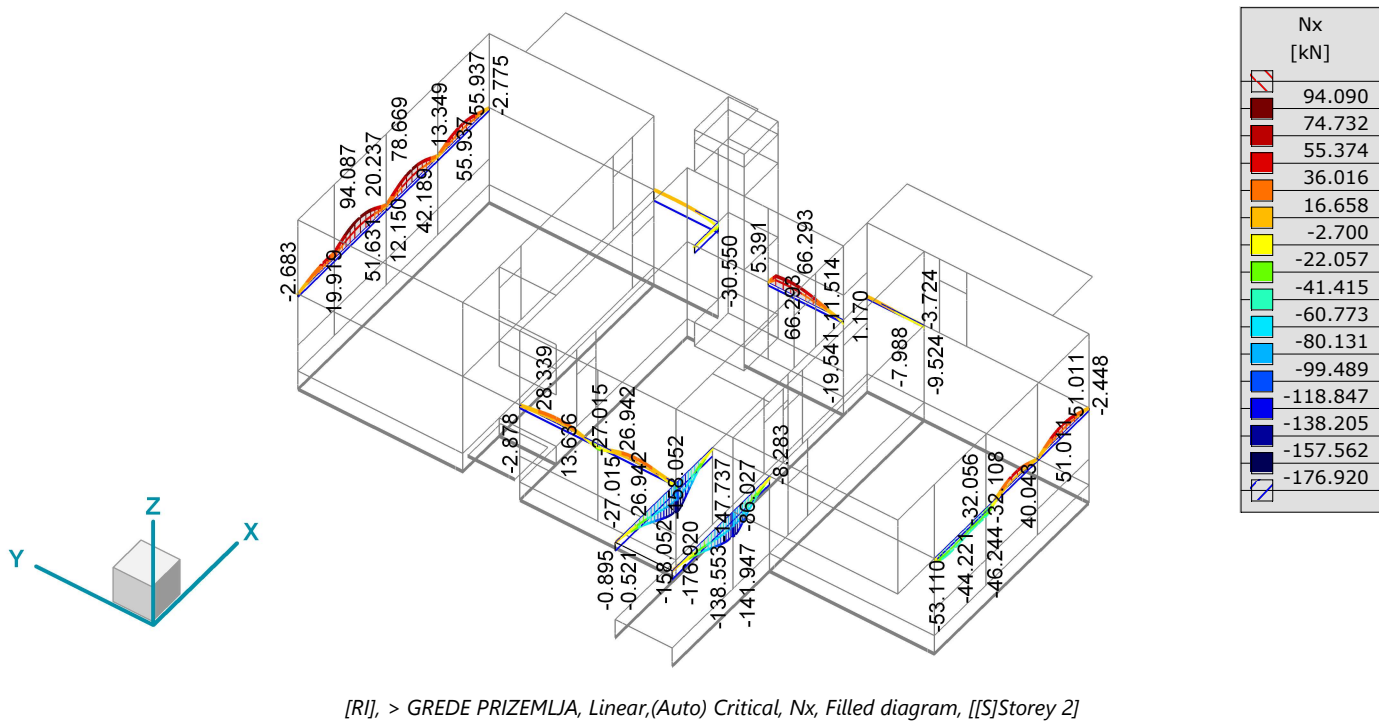
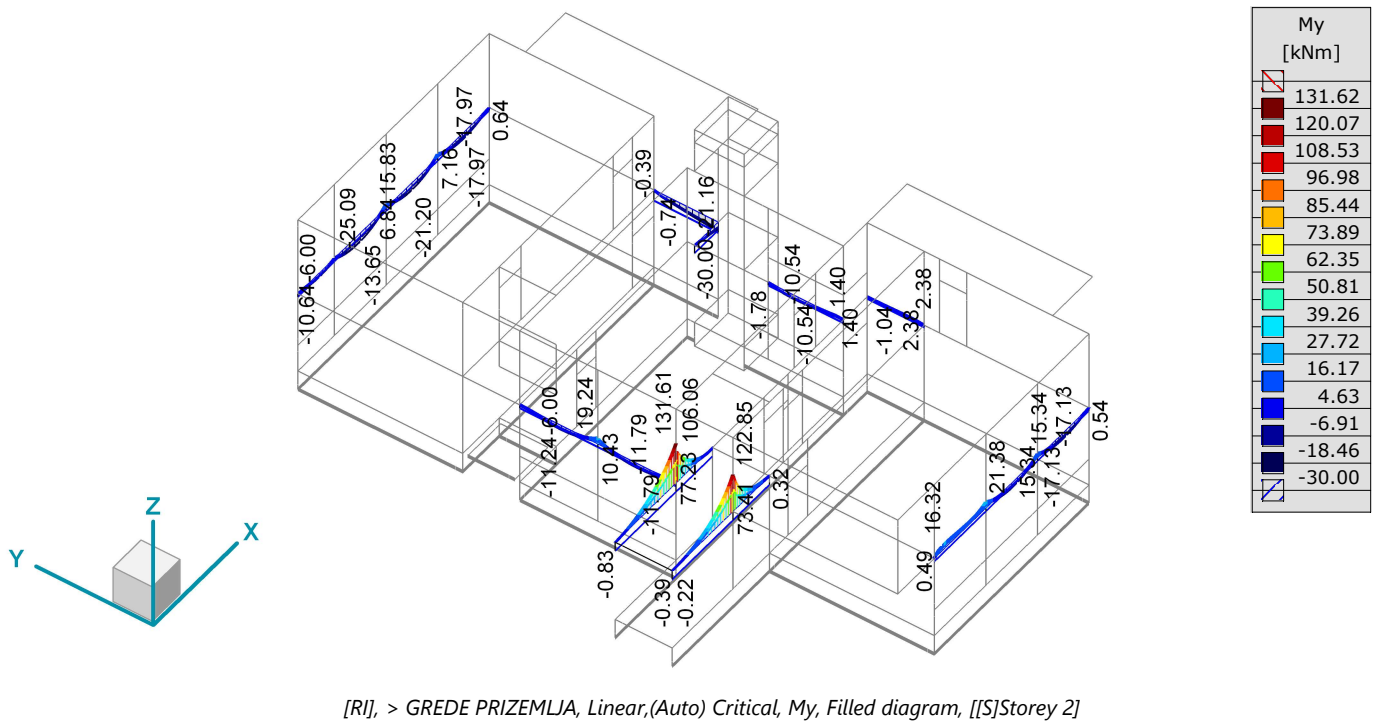
POTREBNA PROBOJNA ARMATURA

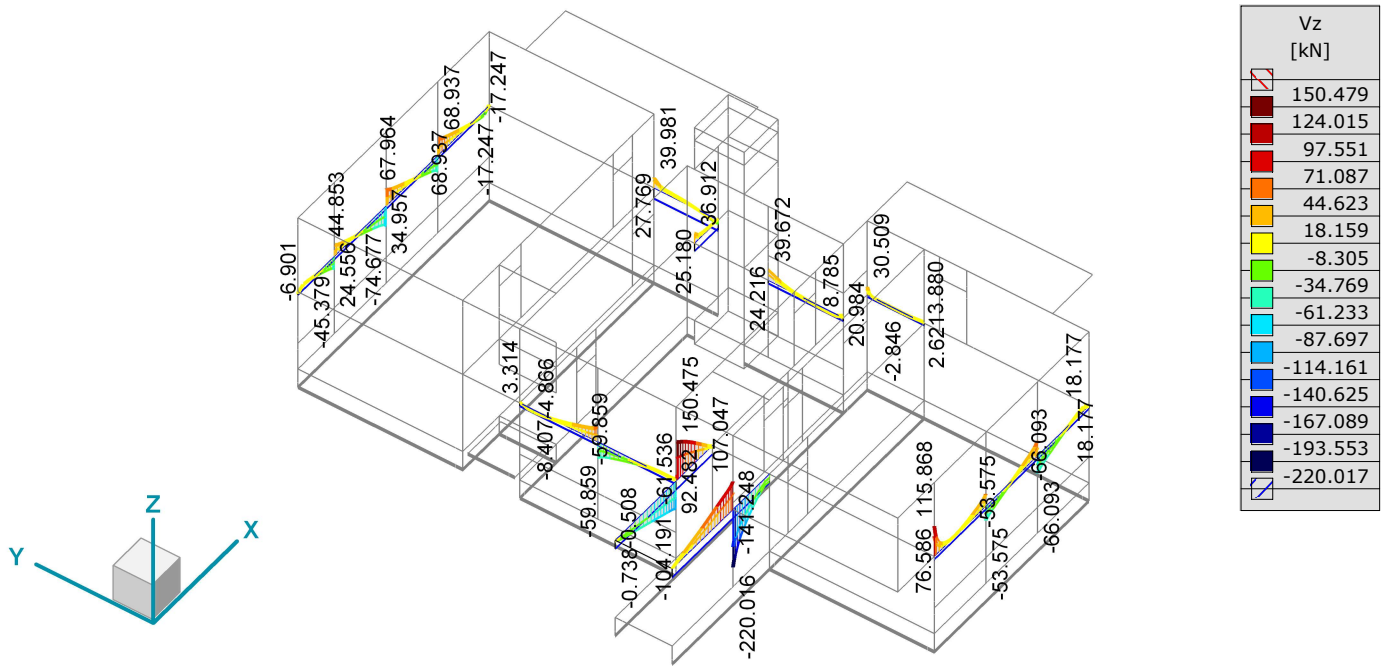


[RI], > STROPNA PLOČA IZNAD PRIZEMLJA, Linear, (Auto) Critical, Asw, Filled diagram, [[S]Storey 2]

Zaključak! Nije potrebno ugraditi probojnu armaturu

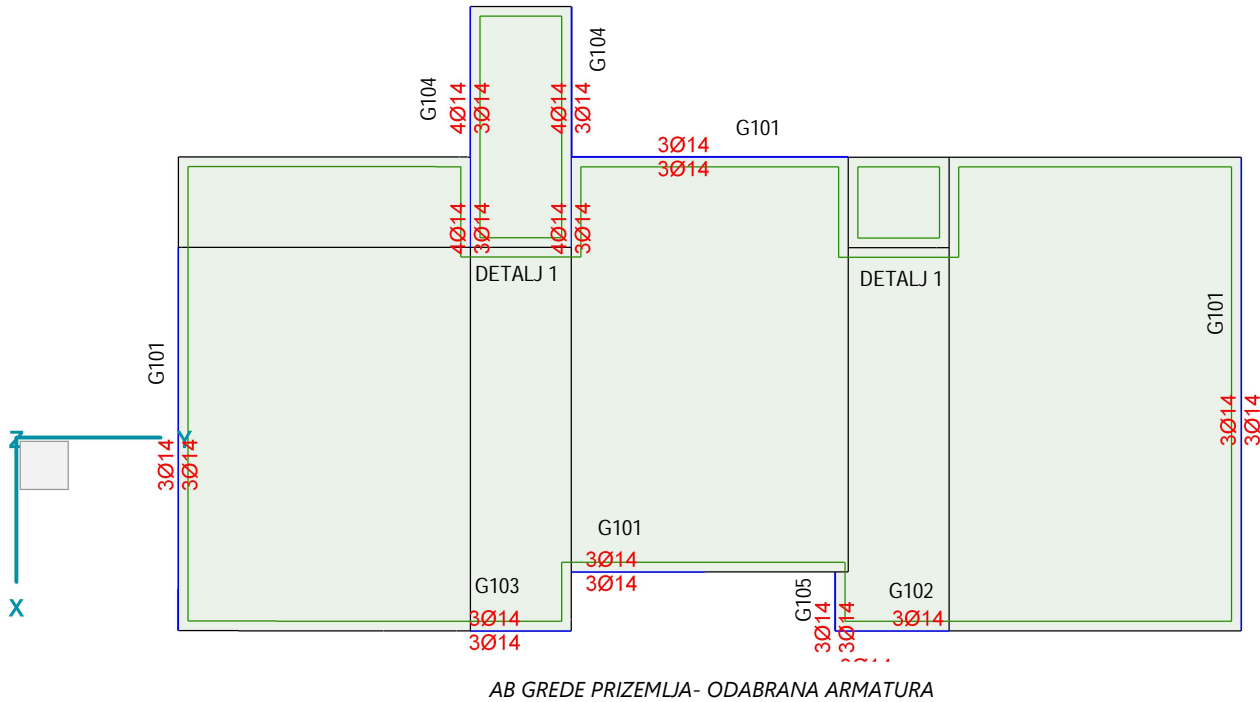
DIMENZIONIRANJE AB GREDA PRIZEMLJA
UNUTARNJE SILE





[R], > GREDE PRIZEMLJA, Linear,(Auto) Critical, Vz, Filled diagram, [[S]Storey 2]

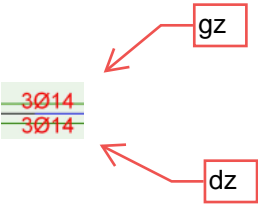
ODABRANA ARMATURA



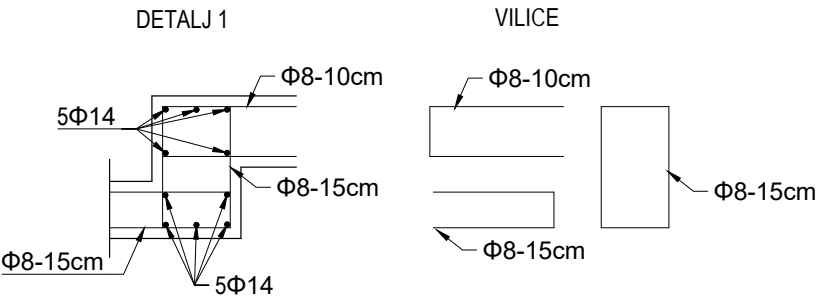
Zaključak!

Grede se armiraju prema odabranoj armaturi:

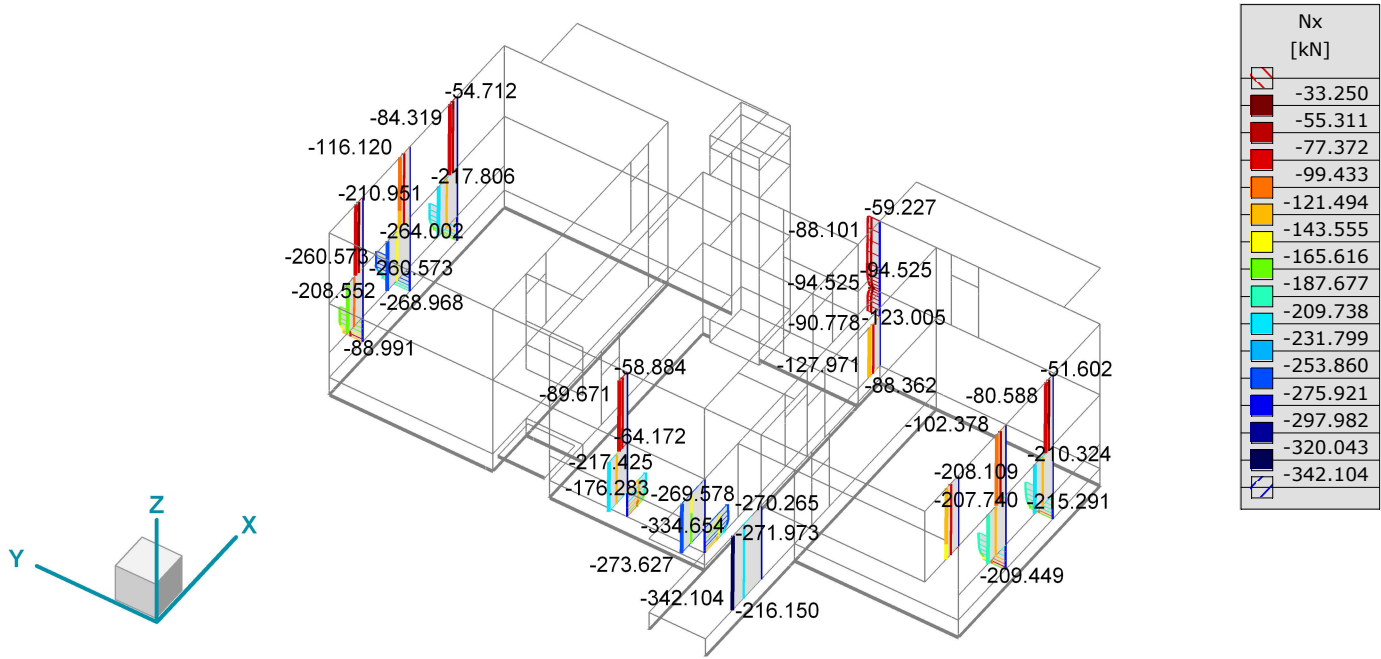
Ugrađuju se vilice $\Phi 8$ -15 cm



SHEMA ARMATURE

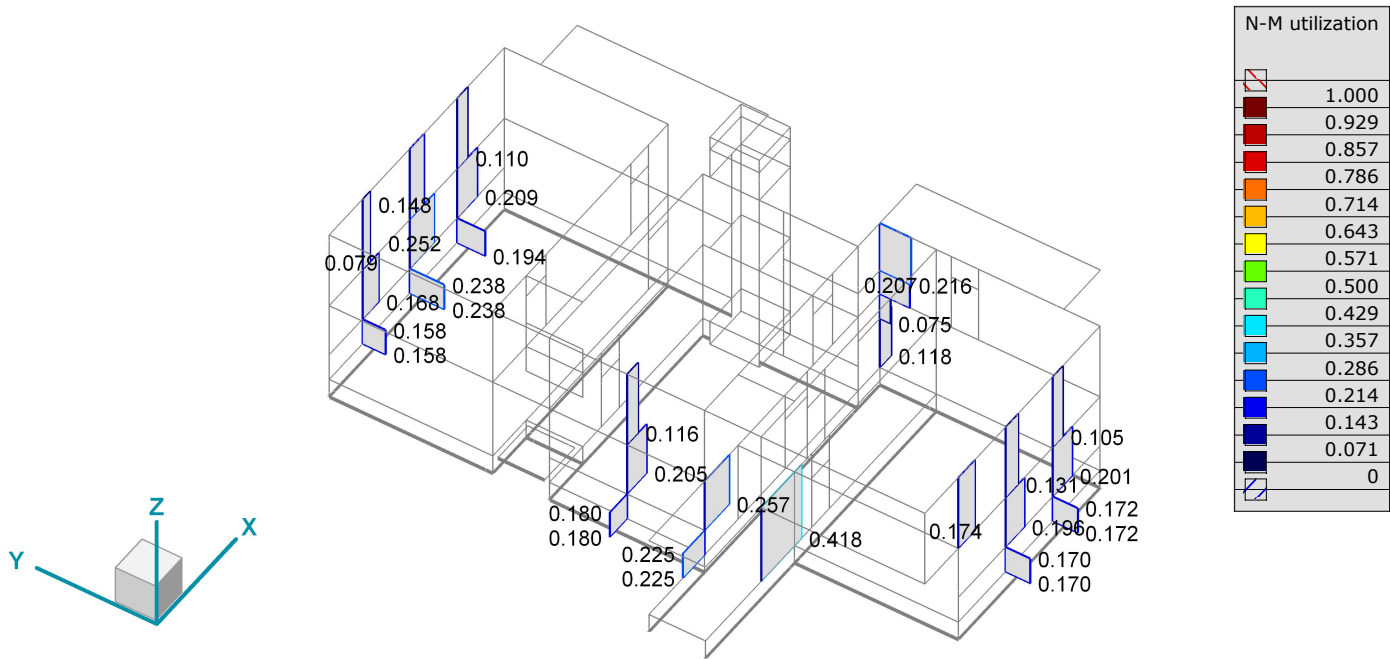


DIMENZIONIRANJE AB STUPOVA
UNUTARNJE SILE

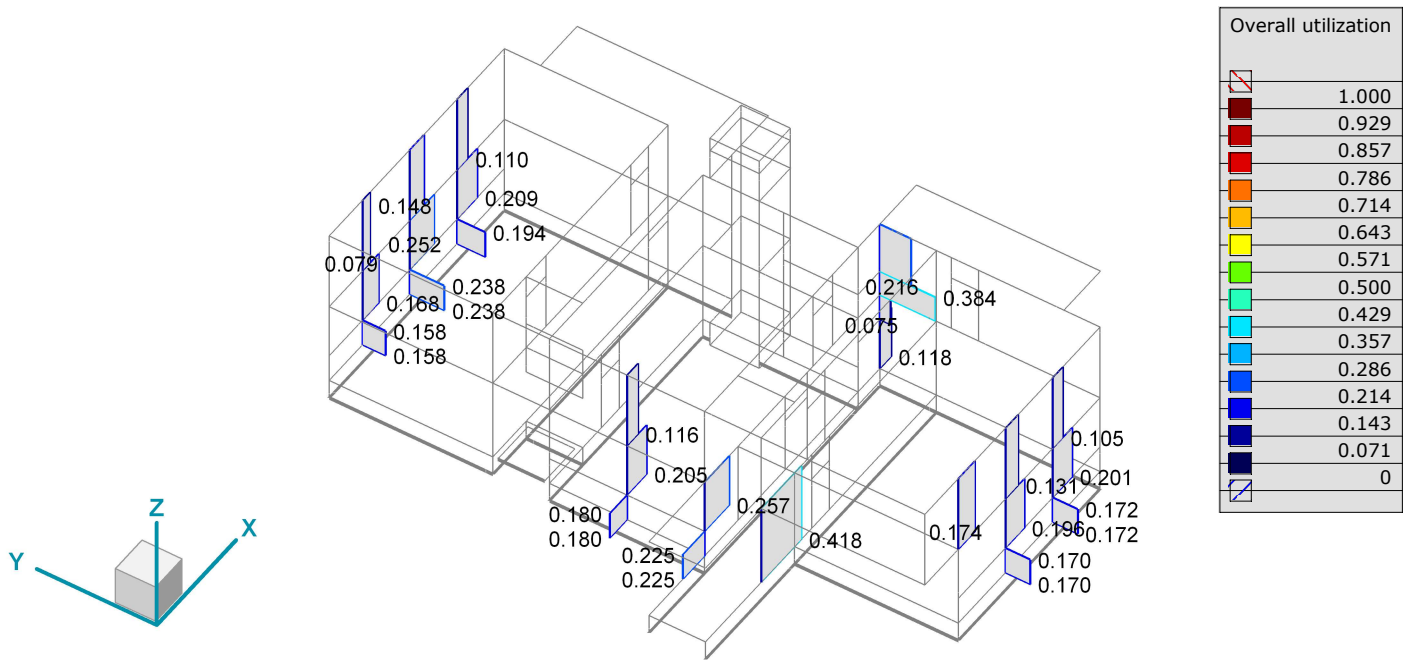


[RI], > AB STUPOVI, Linear,(Auto) Critical, Nx, Filled diagram, [[S]Storey 2]

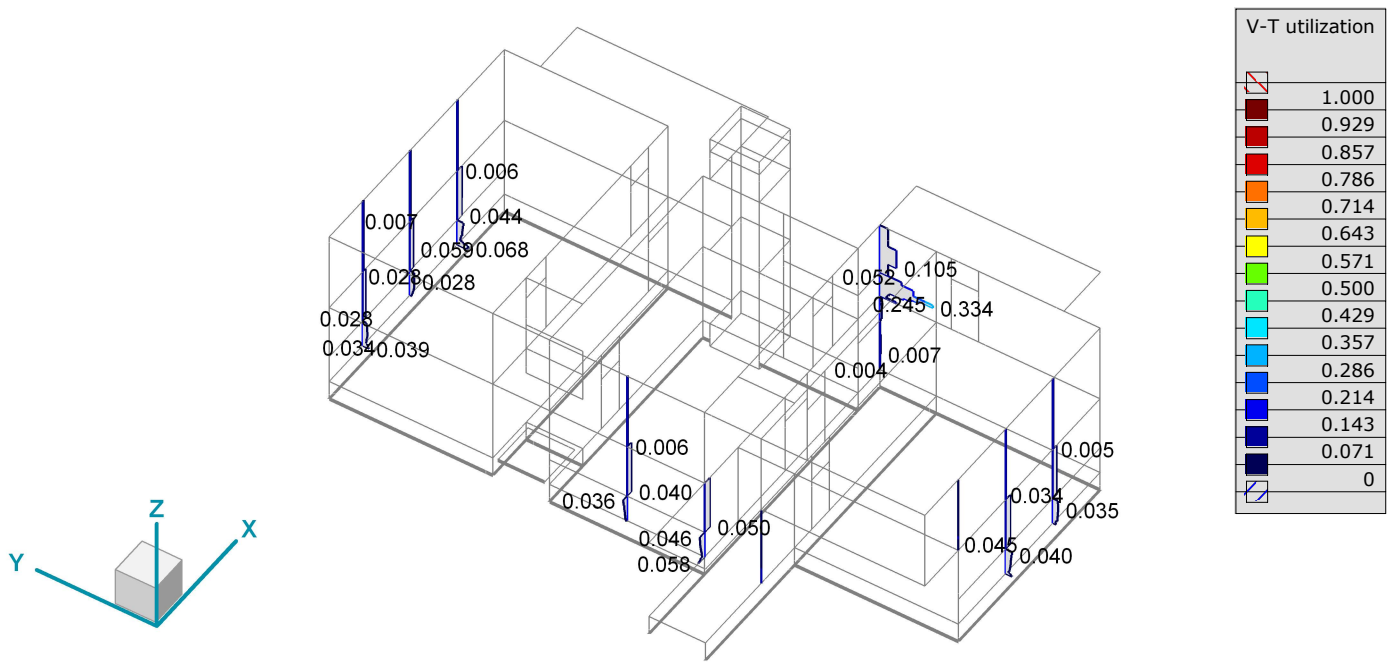
REZULTATI DIMENZIONIRANJA



[RI], > AB STUPOVI, Linear,(Auto) Critical, N-M utilization, Filled diagram, [[S]Storey 2]



[RI], > AB STUPOVI, Linear,(Auto) Critical, Overall utilization, Filled diagram, [[S]Storey 2]

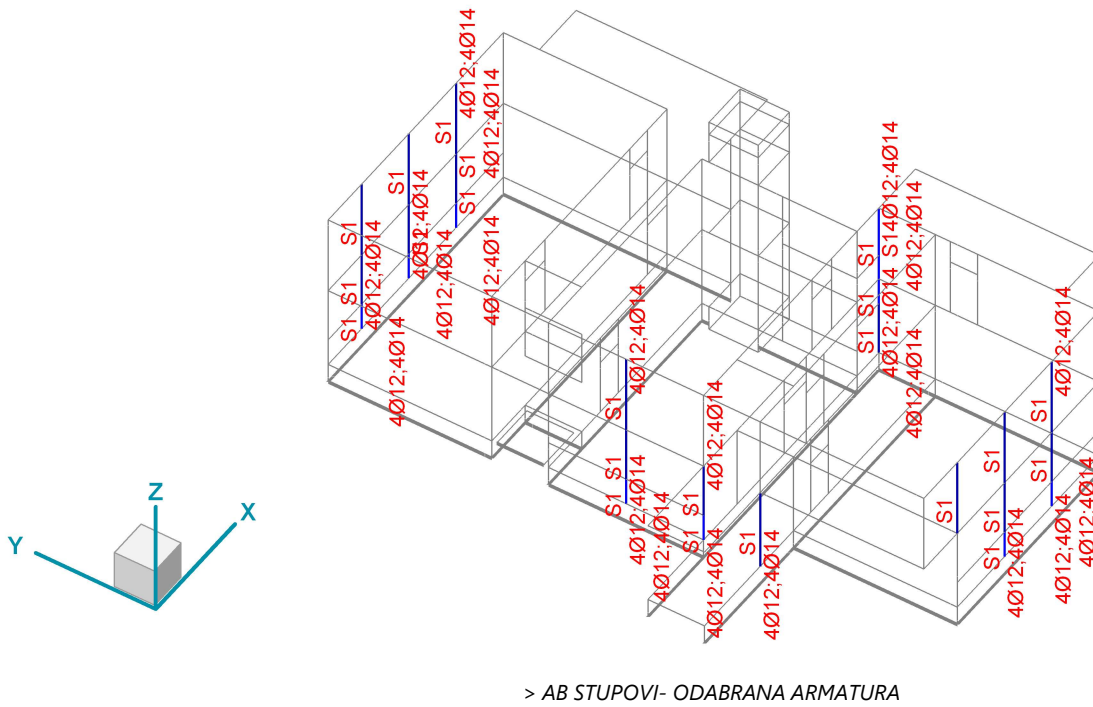


[RI], > AB STUPOVI, Linear,(Auto) Critical, V-T utilization, Filled diagram, [[S]Storey 2]

Results of reinforced concrete columns (Eurocode) [Linear,(All ULS) Critical, AB STUPOVI]

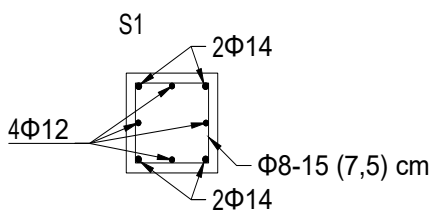
	Structural member	C	N_x [kN]	η (N-M)	η (V-T)	η (max)	Passed
6	Beam 3	N-M utilization	-342.104	0.418			yes
320	Rib 39	V-T utilization	-87.339		0.384		yes
6	Beam 3	Overall utilization	-342.104			0.418	yes

ODABRANA ARMATURA

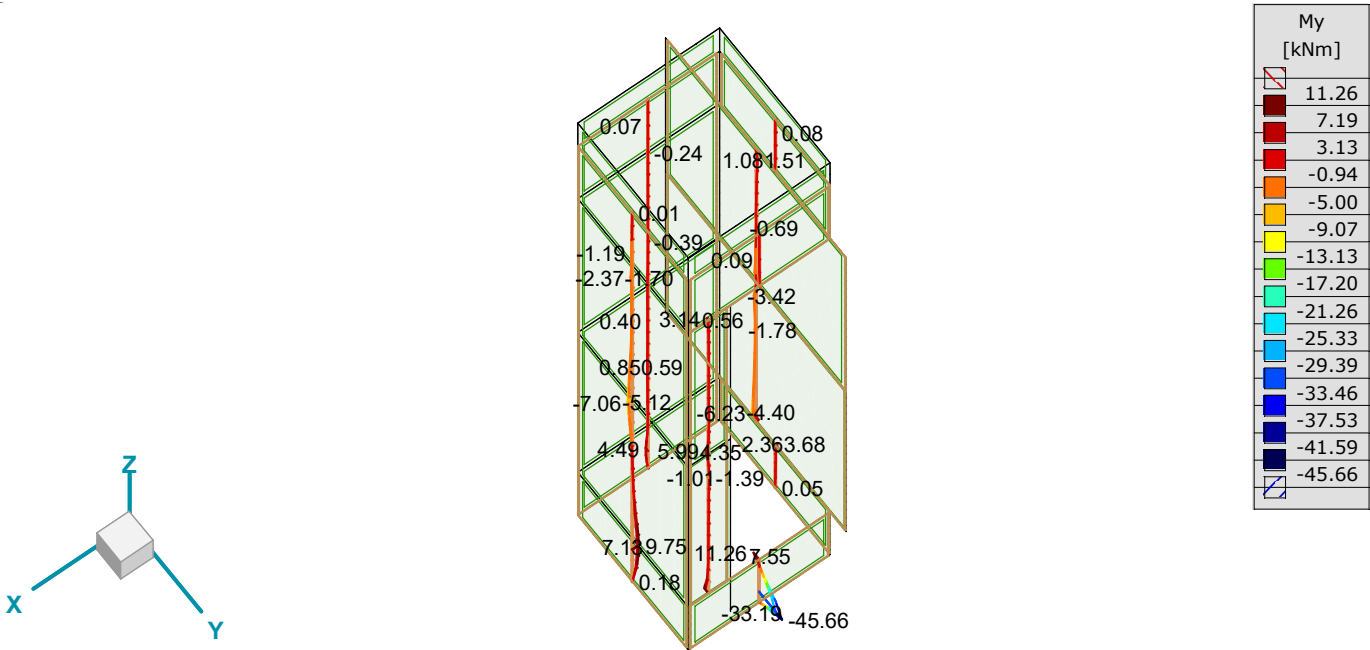


NAPOMENA! Stup armirati prema odabranoj armaturi na slici iznad. Spone/vilice postaviti $\Phi 8-15$ cm, pri vrhu i dnu progustiti na $\Phi 8-7,5$ cm.

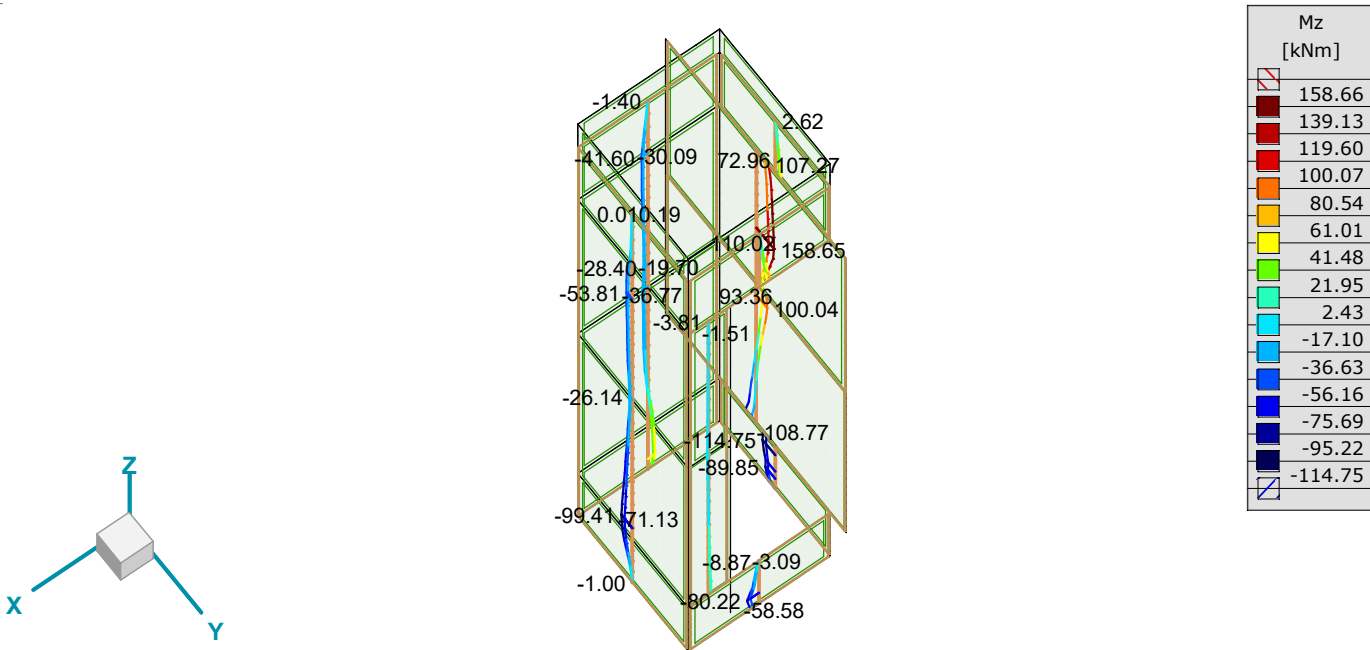
HEMA ARMATURE



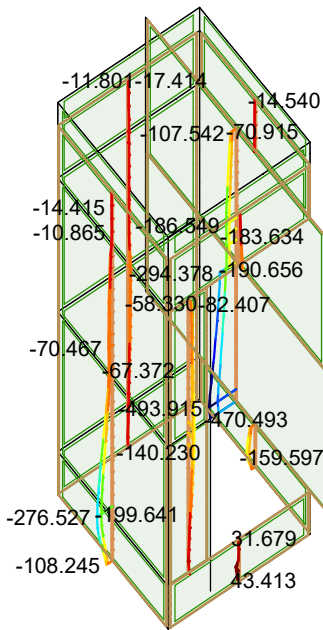
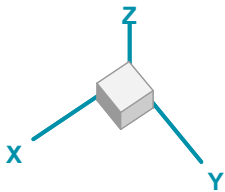
DIMENZIONIRANJE AB ZIDOVA
UNUTARNJE SILE



[I], > AB ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, My, Diagram, [[S]Storey 2]

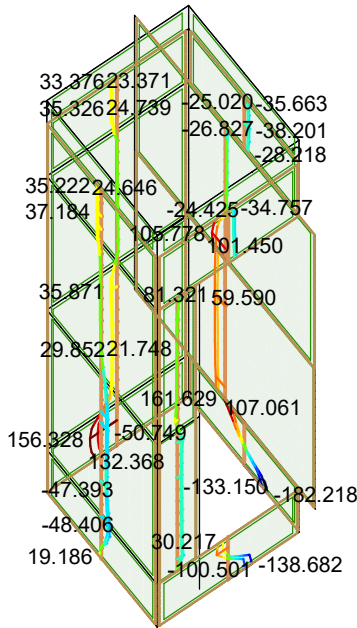
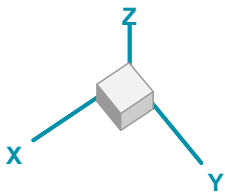


[I], > AB ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, Mz, Diagram, [[S]Storey 2]



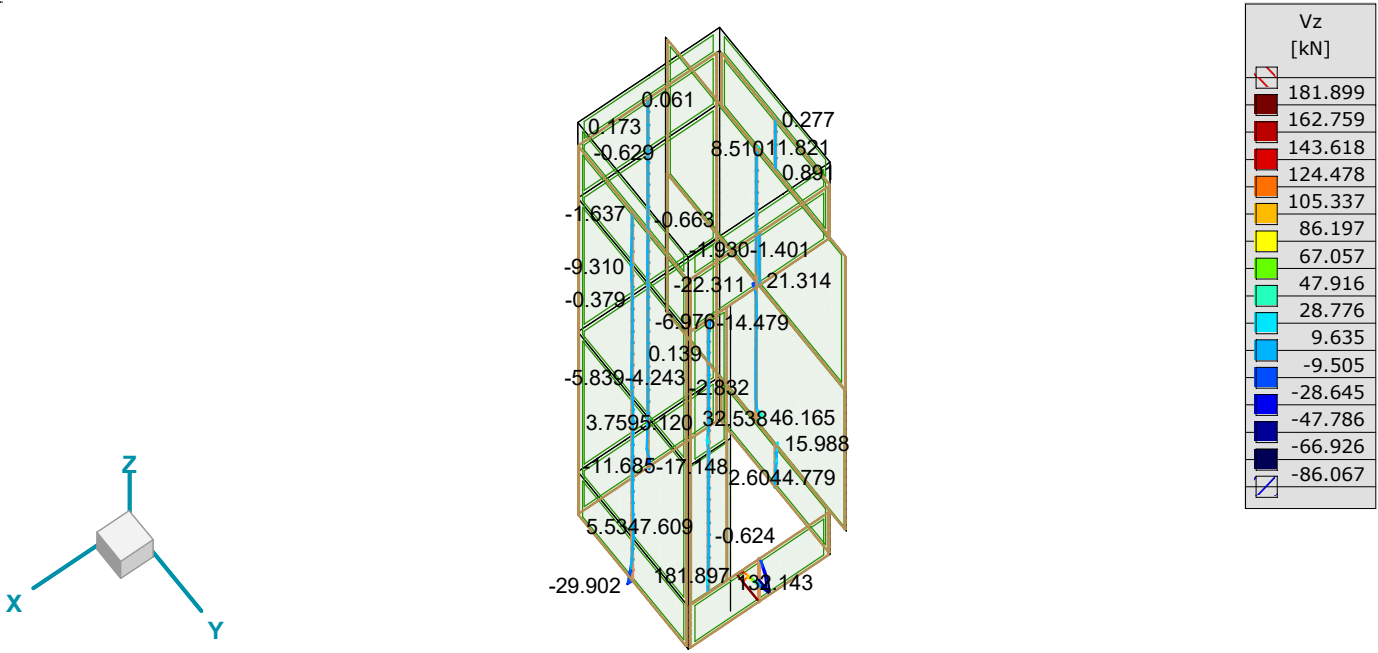
Nx [kN]
86.451
44.997
3.542
-37.913
-79.368
-120.822
-162.277
-203.732
-245.187
-286.641
-328.096
-369.551
-411.006
-452.461
-493.915

[I], > AB ZIDOVİ, Linear,(Auto) Critical, Nx, Diagram, [[S]Storey 2]



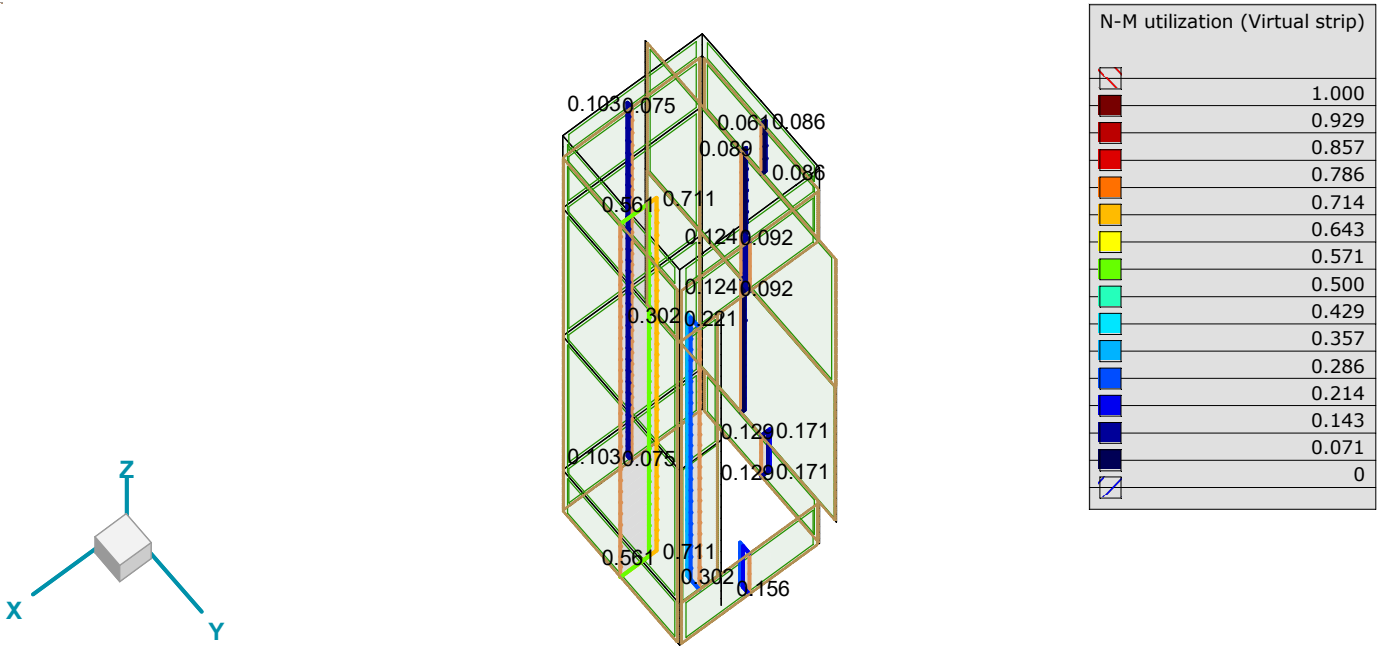
Vy [kN]
161.632
137.071
112.510
87.950
63.389
38.828
14.267
-10.293
-34.854
-59.415
-83.976
-108.536
-133.097
-157.658
-182.218

[I], > AB ZIDOVİ, Linear,(Auto) Critical, Vy, Diagram, [[S]Storey 2]

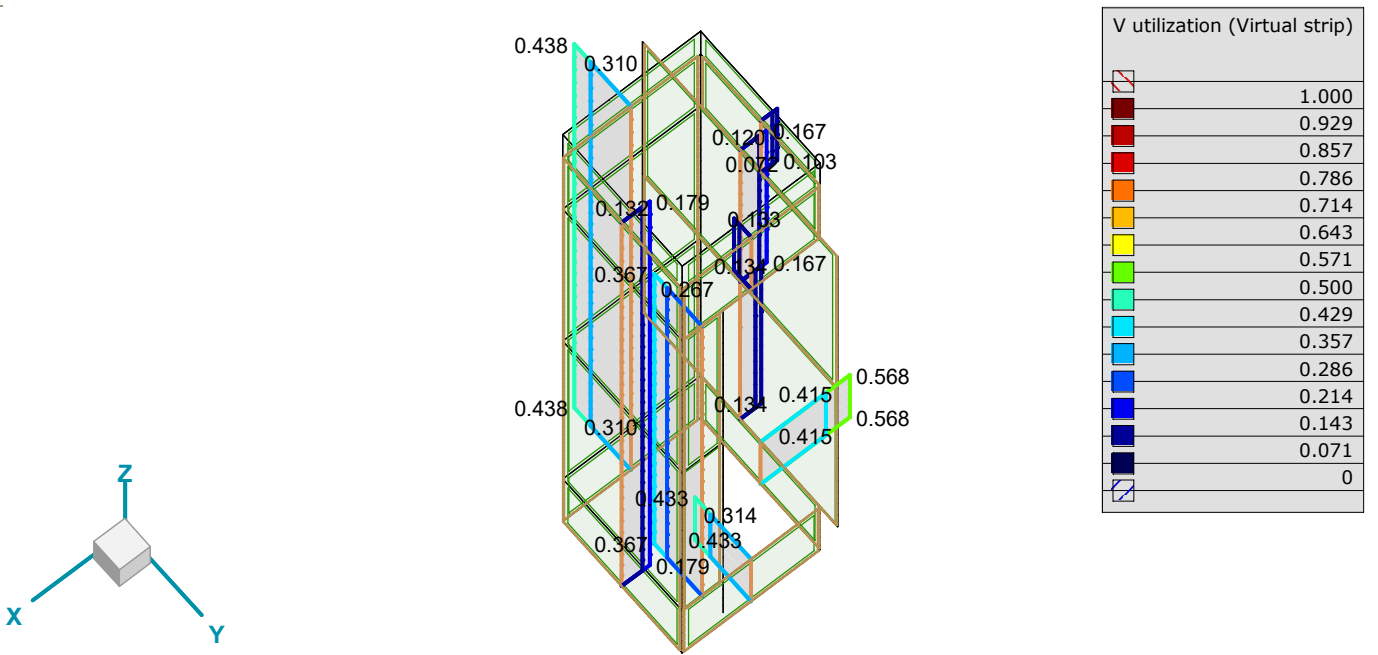


[I], > AB ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, Vz, Diagram, [[S]Storey 2]

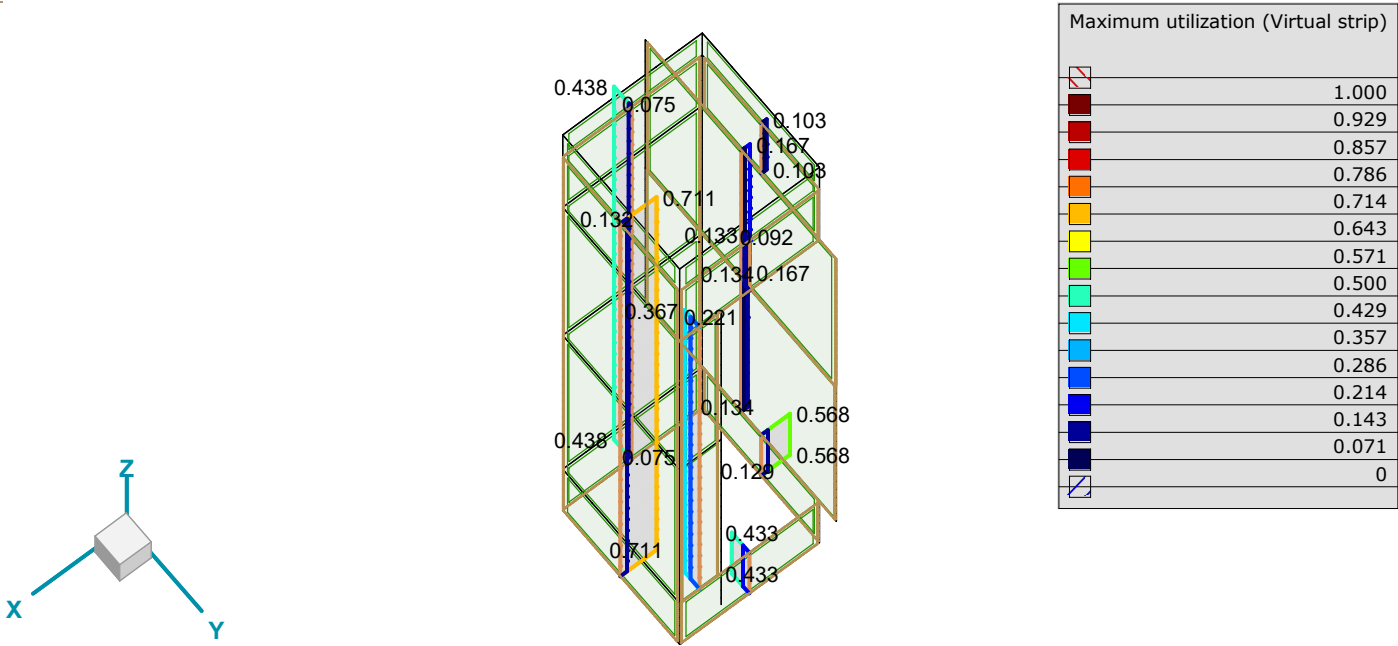
REZULTATI DIMENZIONIRANJA



[RI], > AB ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, N-M utilization (Virtual strip), Filled diagram, [[S]Storey 2]



[RI], > AB ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, V utilization (Virtual strip), Filled diagram, [[S]Storey 2]



[RI], > AB ZIDOVl, Linear,(Auto) Critical, Maximum utilization (Virtual strip), Filled diagram, [[S]Storey 2]

Results of reinforced concrete walls (Eurocode) [Linear,(Auto) Critical, AB ZIDOVII]

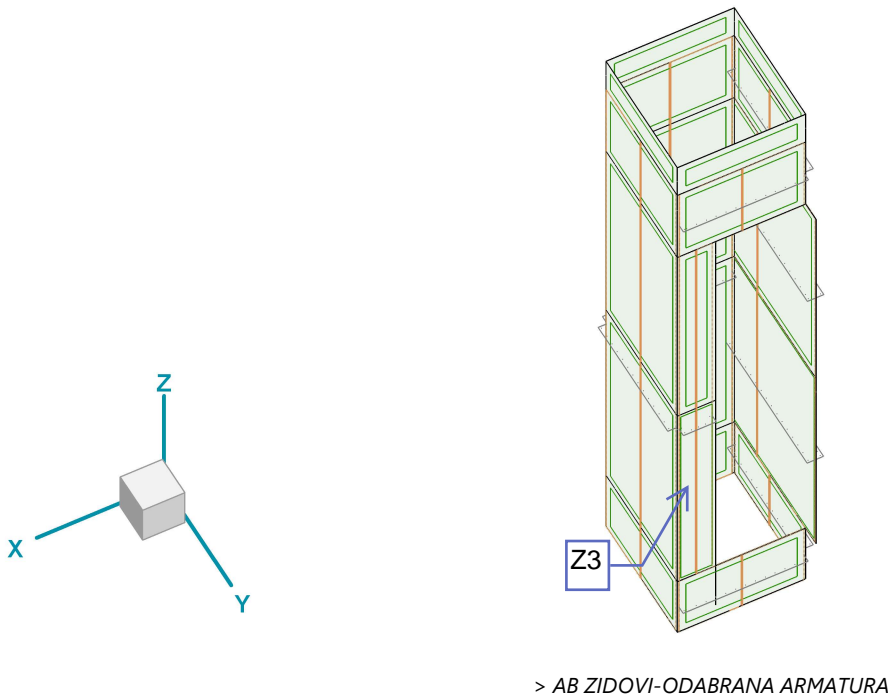
	Name	C	min. max.	η	η (N-M)	η (V)	Passed
1	Z1	Maximum utilization (Virtual strip)	max	0.438			yes
		Maximum utilization (Virtual strip)	min	0.075			yes
		N-M utilization (Virtual strip)	max		0.103		yes
		N-M utilization (Virtual strip)	min		0.075		yes
		V utilization (Virtual strip)	max			0.438	yes
		V utilization (Virtual strip)	min			0.310	yes
2	Z2	Maximum utilization (Virtual strip)	max	0.711			yes
		Maximum utilization (Virtual strip)	min	0.132			yes
		N-M utilization (Virtual strip)	max		0.711		yes
		N-M utilization (Virtual strip)	min		0.561		yes
		V utilization (Virtual strip)	max			0.179	yes
		V utilization (Virtual strip)	min			0.132	yes
3	Z3	Maximum utilization (Virtual strip)	max	0.367			yes
		Maximum utilization (Virtual strip)	min	0.221			yes
		N-M utilization (Virtual strip)	max		0.302		yes
		N-M utilization (Virtual strip)	min		0.221		yes
		V utilization (Virtual strip)	max			0.367	yes
		V utilization (Virtual strip)	min			0.267	yes
4	Z4	Maximum utilization (Virtual strip)	max	0.134			yes
		Maximum utilization (Virtual strip)	min	0.058			yes
		N-M utilization (Virtual strip)	max		0.077		yes
		N-M utilization (Virtual strip)	min		0.058		yes
		V utilization (Virtual strip)	max			0.134	yes
		V utilization (Virtual strip)	min			0.098	yes
5	Z5	Maximum utilization (Virtual strip)	max	0.167			yes
		Maximum utilization (Virtual strip)	min	0.065			yes
		N-M utilization (Virtual strip)	max		0.089		yes
		N-M utilization (Virtual strip)	min		0.065		yes
		V utilization (Virtual strip)	max			0.167	yes
		V utilization (Virtual strip)	min			0.120	yes
6	Z6	Maximum utilization (Virtual strip)	max	0.133			yes
		Maximum utilization (Virtual strip)	min	0.092			yes
		N-M utilization (Virtual strip)	max		0.124		yes
		N-M utilization (Virtual strip)	min		0.092		yes
		V utilization (Virtual strip)	max			0.133	yes
		V utilization (Virtual strip)	min			0.092	yes
7	Z7	Maximum utilization (Virtual strip)	max	0.103			yes
		Maximum utilization (Virtual strip)	min	0.061			yes
		N-M utilization (Virtual strip)	max		0.086		yes
		N-M utilization (Virtual strip)	min		0.061		yes
		V utilization (Virtual strip)	max			0.103	yes
		V utilization (Virtual strip)	min			0.072	yes
8	Z8	Maximum utilization (Virtual strip)	max	0.433			yes
		Maximum utilization (Virtual strip)	min	0.156			yes
		N-M utilization (Virtual strip)	max		0.231		yes
		N-M utilization (Virtual strip)	min		0.156		yes
		V utilization (Virtual strip)	max			0.433	yes
		V utilization (Virtual strip)	min			0.314	yes
9	Z9	Maximum utilization (Virtual strip)	max	0.568			yes
		Maximum utilization (Virtual strip)	min	0.129			yes
		N-M utilization (Virtual strip)	max		0.171		yes
		N-M utilization (Virtual strip)	min		0.129		yes
		V utilization (Virtual strip)	max			0.568	yes
		V utilization (Virtual strip)	min			0.415	yes

REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OŠ IVANOVEC_k.č.br.96/59, k.o.Ivanovec
 BR.PR.25153_ZAGREB 09/25_Proračun izradio NADOZID d.o.o.
 Model: 25153_OS IVANOVEC.axs

Results of reinforced concrete walls (Eurocode) [Linear,(Auto) Critical, AB ZIDOV]

	Name	C	min. max.	η	η (N-M)	η (V)	Passed
Ext.							
2	Z2	Maximum utilization (Virtual strip)	max	0.711			yes
2	Z2	N-M utilization (Virtual strip)	max		0.711		yes
9	Z9	V utilization (Virtual strip)	max			0.568	yes

ODABRANA ARMATURA



Zaključak! Zidovi debljine $t=25\text{cm}$, razredne tlačne čvrstoće betona C25/30;XC1, $D_{\max}=16$; S3; CI 0.2 zadovoljava uvjete proračuna.

ODABRANA ARMATURA ZIDOVA:

Amiranje mrežom u dvije zone, Q335

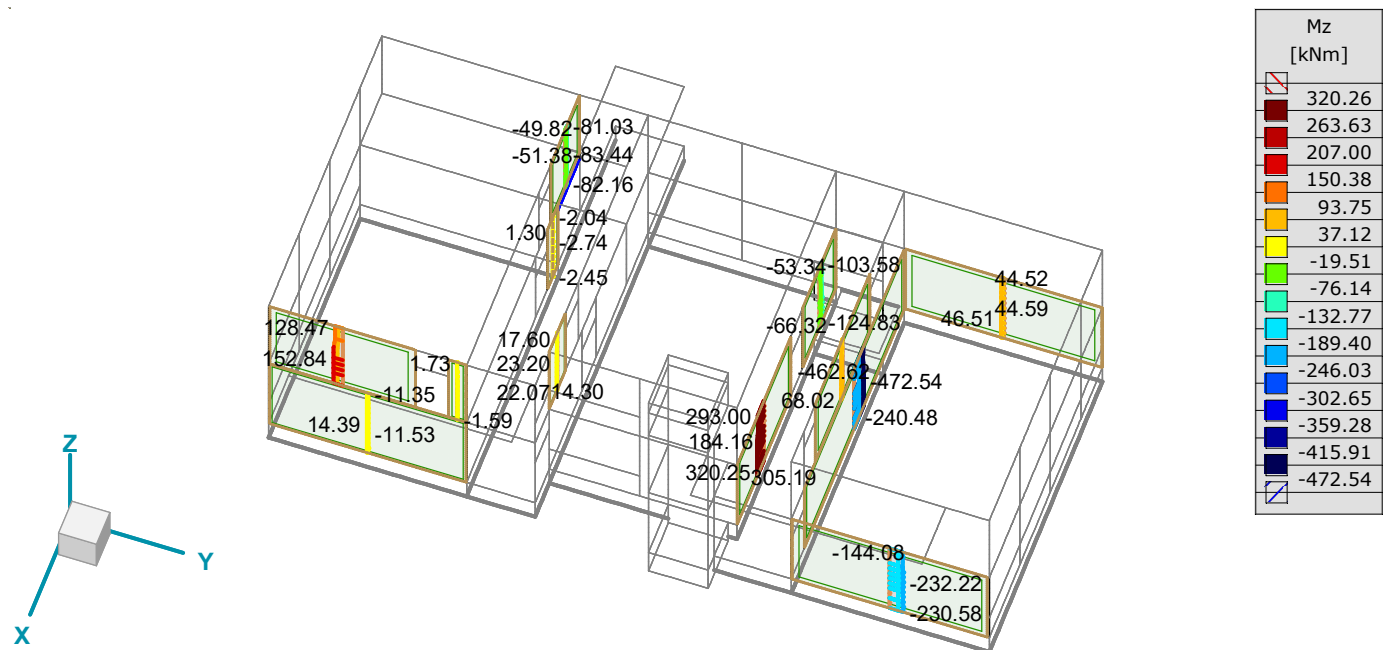
NAPOMENA za armiranje zidova:

- Na svim uglovima, završecima i oko otvora zidova potrebno ugraditi dodatnu armaturu $4\Phi 14$
- Na rubove zidova i oko otvora potrebno je ugraditi vilice $\Phi 8-15\text{ cm}$.

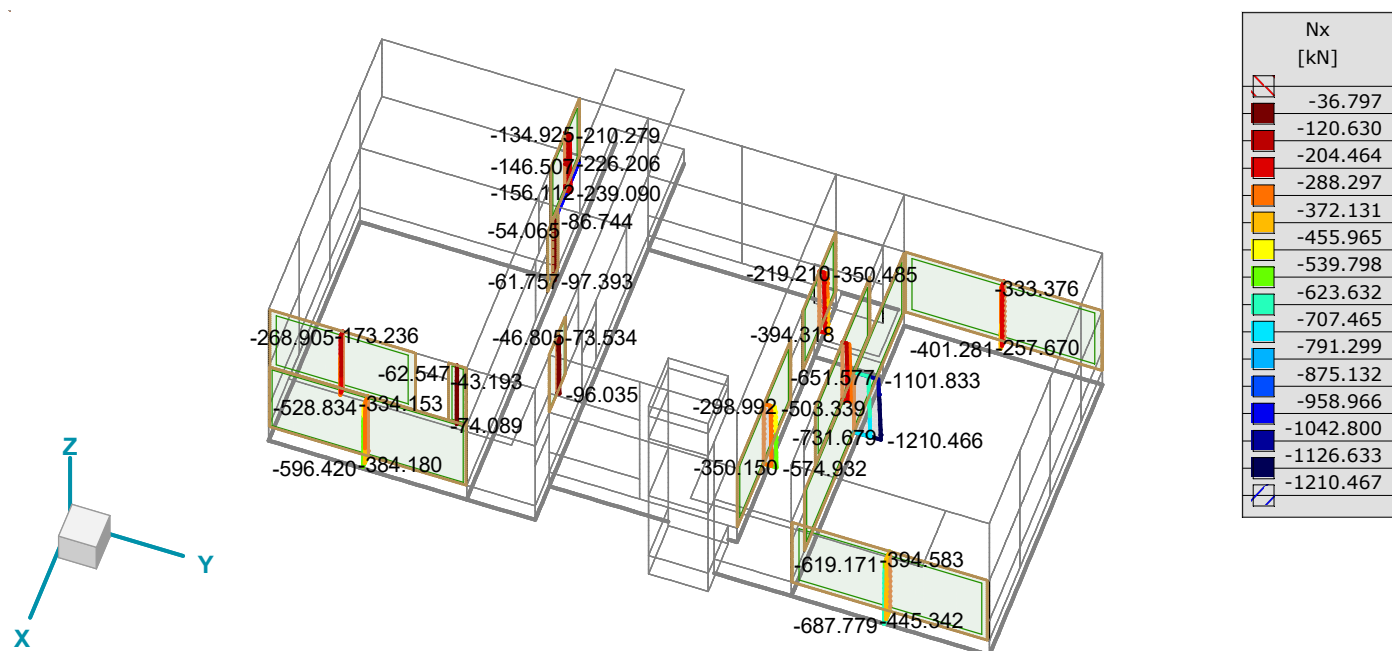
ZID Z3 SE ARMIRA KAO STUP SA ODABRANOM ARMATUROM ($12\Phi 14$) i vilicama $\Phi 8-15\text{ cm}$, na vrhu i dnu vilice je potrebno progustiti $\Phi 8-7.5\text{ cm}$

DIMENZIONIRANJE ZIDANIH ZIDOVA

UNUTARNJE SILE KARAKTERISTIČNIH ZIDANIH ZIDOVA

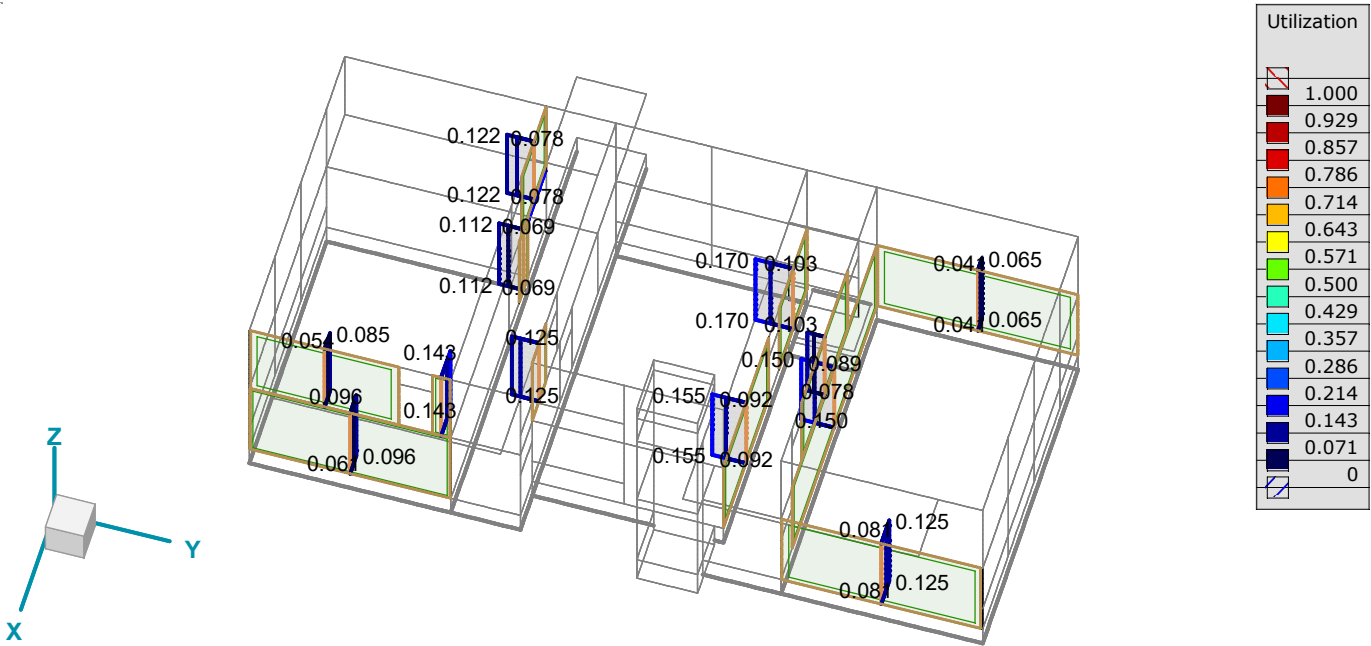


[St], > KARAKTERISTIČNI ZIDANI ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, Mz, Filled diagram, [[S]Storey 2]



[St], > KARAKTERISTIČNI ZIDANI ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, Nx, Filled diagram, [[S]Storey 2]

REZULTATI KARAKTERISTIČNIH ZIDANIH ZIDOVA



[St], > KARAKTERISTIČNI ZIDANI ZIDOVI, Linear,(Auto) Critical, Utilization, Filled diagram, [[S]Storey 2]

Results of masonry walls (Eurocode) [Linear,(Auto) Critical, KARAKTERISTIČNI ZIDANI ZIDOVJI]

	Name	min. max.	N_x [kN]	M_{z_b} [kNm]	M_{z_t} [kNm]	η	Passed
10	Masonry wall_1	max	-686.460	-230.452	-222.954	0.125	yes
		min	-444.368	-149.036	-143.951	0.081	yes
11	Masonry wall_2	max	-595.109	7.978	7.882	0.096	yes
		min	-383.211	-2.853	-3.082	0.061	yes
12	Masonry wall_3	max	-96.541	-2.455	-1.852	0.112	yes
		min	-61.612	-0.979	-0.642	0.069	yes
13	Masonry wall_4	max	-399.965	44.972	44.531	0.065	yes
		min	-256.699	31.488	31.508	0.041	yes
14	Masonry wall_5	max	-572.654	308.704	290.061	0.155	yes
		min	-348.453	177.530	168.465	0.092	yes
15	Masonry wall_6	max	-393.712	-124.122	-103.568	0.170	yes
		min	-249.854	-65.893	-53.332	0.103	yes
16	Masonry wall_7	max	-1208.578	-469.296	-434.272	0.150	yes
		min	-730.279	-240.165	-221.998	0.089	yes
17	Masonry wall_8	max	-324.636	152.712	128.382	0.085	yes
		min	-213.743	89.949	73.955	0.054	yes
18	Masonry wall_9	max	-238.247	-81.935	-80.577	0.122	yes
		min	-155.513	-50.395	-49.528	0.078	yes
19	Masonry wall_10	max	-95.184	22.264	17.328	0.125	yes
		min	-62.217	14.581	11.579	0.086	yes
20	Masonry wall_11	max	-369.071	66.010	55.892	0.078	yes
		min	-229.065	44.176	37.286	0.048	yes
21	Masonry wall_12	max	-73.892	-1.578	1.271	0.143	yes
		min	-47.834	-1.009	0.804	0.092	yes
Ext. 15	Masonry wall_6	max	-393.712	-124.122	-103.568	0.170	yes

DIMENZIONIRANJE ZIDANOG ZIDA

Virtual strip: Masonry wall_6

Code: **Eurocode**

[EN 1996-1-1:2005+A1:2013](#)

Load case: **Linear,(Auto) Critical**

Parametres of the masonry strip

Height of the wall strip: $h_{total} = 3.600$ m

Width of the wall strip: $b = 3200.0$ mm

Storeys: 1

Alignment: Axis

Calculation of additional bending moments: None

Analysis: Axial force-Bending-Shear

Storey 1 - Design calculation results

Critical combination: [1.35*G,VLASTITA TEŽINA+1.35*DG, DODATNO STALNO+1.35*PRITISAK TLA] {1.5*Q, UPORABNO} (1.5*0.5*Snow.)

Coefficient for seismic forces: **1.0**

Material: **PTH 25 N+F M10 G**

Design compressive strength: $f_d = f_k / \gamma_M = 7.27 / 1.500 = 4.84$ N/mm²

Wall thickness: $t = 250.0$ mm

Storey height: $\Sigma H = 3.600$ m

Clear height of the wall: $h = 3.460$ m

Buckling length: $h_{ef} = \rho_n \cdot h = 1.000 \cdot 3.460 = 3.460$ m

Maximum value for relative eccentricity: $e_{rel,max} = 0.400$

A) Result summary:

Critical section: **Mid cross-section - m_v**

Utilization: $\eta_{max} = 0.170$ **passed!**

Result of the sections

Top cross-section - 1_v

Critical check: $N - M_y - M_z$

Utilization: $\eta_{max} = 0.123$ **passed!**

Mid cross-section - m_v

Critical check: $N - M_y - M_z$

Utilization: $\eta_{max} = 0.170$ **passed!**

Bottom cross-section - 2_v

Critical check: $N - M_y - M_z$

Utilization: $\eta_{max} = 0.141$ **passed!**

B) Detailed results:

Top cross-section - 1_v

Relative position of the reference cross-section: 3.520 m

Design internal forces:

$$N_{1d} = -351.152 \text{ kN}$$

$$V_{y,1} = -0.001 \text{ kN}$$

$$M_{y,1} = 0.11 \text{ kNm}; \quad \Delta M_{y1} = 0 \text{ kNm}$$

$$\Sigma M_{1d,y} = M_{y,1} + \Delta M_{y1} = 0.11 + 0 = 0.11 \text{ kNm}$$

$$M_{z,1} = -103.57 \text{ kNm}$$

Calculation of design eccentricity:**Eccentricities perpendicular to the plane of the wall:**

$$\text{Effective thickness: } t_{eff} = 250.0 \text{ mm}$$

$$\text{Initial eccentricity: } e_{init,z} = h_{ef}/450 = 3.460/450 = 7.7 \text{ mm}$$

$$\text{Minimum eccentricity: } e_{min} = 0.05 \cdot t_{eff} = 0.05 \cdot 250.0 = 12.5 \text{ mm}$$

Eccentricity of axial force relative to the axis of the wall:

$$e_{0,z} = \Sigma M_{1d,y} / N_{1d} = 0.11 / (-351.152) = -0.3 \text{ mm}$$

Eccentricity of axial force relative to the axis of the effective wall thickness:

$$e_{0,1,z} = e_{0,z} - \Delta_z = (-0.3) - 0 = -0.3 \text{ mm}$$

Design eccentricity:

$$e_{1,z} = \min(e_{0,1,z} + e_{init,z}, e_{min}) = \min((-0.3) + (-7.7), (-12.5)) = -12.5 \text{ mm}$$

$$\text{Relative eccentricity: } e_{rel,1,z} = |e_{1,z}| / t_{eff} = |(-12.5)| / 250.0 = 0.050$$

Eccentricities in the plane of the wall:

$$\text{Initial eccentricity: } e_{init,y} = 0 \text{ mm}$$

$$\text{2nd order eccentricity in local y direction: } e_{\Delta 2,y} = 0 \text{ mm}$$

$$e_{0,y} = -1 \cdot M_{z,1} / N_{1d} = -1 \cdot (-103.57) / (-351.152) = -294.9 \text{ mm}$$

Design eccentricity:

$$e_{1,y} = e_{0,y} - e_{init,y} - e_{\Delta 2,y} = (-294.9) - 0 - 0 = -294.9 \text{ mm}$$

$$\text{Relative eccentricity: } e_{rel,1,y} = |e_{1,y}| / b = |(-294.9)| / 3200.0 = 0.092$$

Stability check : $(N - M_y - M_z)$ **Load-bearing capacity:**

$$\Phi_{1,y} = 1 - 2 \cdot \frac{|e_{1,z}|}{t_{eff}} = 1 - 2 \cdot \frac{|(-12.5)|}{250.0} = 0.900$$

$$\Phi_{1,z} = 1 - 2 \cdot \frac{|e_{1,y}|}{b} = 1 - 2 \cdot \frac{|(-294.9)|}{3200.0} = 0.816$$

Axial resistance:

$$N_{Rd,1} = \Phi_{1,y} \cdot \Phi_{1,z} \cdot t_{eff} \cdot f_d \cdot b = 0.900 \cdot 0.816 \cdot 250.0 \cdot 4.84 \cdot 3200.0 = 2844.612 \text{ kN}$$

$$N_{Rd,1} \geq N_{1d} \rightarrow \text{passed!}$$

$$\text{Utilization: } \eta_1 = |N_{1d}| / N_{Rd,1} = |(-351.152)| / 2844.612 = 0.123$$

Shear check : elastic check - $V(N - M_z)$

$$\text{Relative eccentricity: } e_{rel,1,y} = 0.092 \text{ (eccentricity inside of the core of the section)}$$

$$\text{Length of the compressed part of the wall: } l_c = 3200.0 \text{ mm}$$

Reduced wall thickness: $t_{nom} = 250.0 \text{ mm}$

$$\text{Design compressive stress: } \sigma_d = \frac{|N_{1d}|}{l_c \cdot t_{nom}} = \frac{|(-351.152)|}{3200.0 \cdot 250.0} = 0.44 \text{ N/mm}^2$$

Design shear strength:

Mortar joint: Filled joints

$$f_{vk} = \min(f_{vk0} + 0.4 \cdot \sigma_d, 0.065 \cdot f_b) = \min(0.30 + 0.4 \cdot 0.44, 0.065 \cdot 12.51) = 0.48 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = 0.48 / 1.500 = 0.32 \text{ N/mm}^2$$

Load-bearing capacity:

$$V_{Rd,1v} = f_{vd} \cdot t_{nom} \cdot l_c = 0.32 \cdot 250.0 \cdot 3200.0 = 253.641 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,1v} \geq V_{1d,y} \rightarrow \text{passed!}$$

$$\text{Utilization: } \eta_1 = |V_{1d,y}| / V_{Rd,1v} = |(-0.001)| / 253.641 = 0$$

Mid cross-section - m_v

Relative position of the reference cross-section: 1.800 m

Design internal forces:

$$N_{md} = -378.582 \text{ kN}$$

$$V_{y,m} = -0.001 \text{ kN}$$

$$M_{y,m} = -0.12 \text{ kNm}; \quad \Delta M_{ym} = 0 \text{ kNm}$$

$$\Sigma M_{md,y} = M_{y,m} + \Delta M_{ym} = (-0.12) + 0 = -0.12 \text{ kNm}$$

$$M_{z,m} = -121.67 \text{ kNm}$$

Calculation of design eccentricity:

Eccentricities perpendicular to the plane of the wall:

$$\text{Initial eccentricity: } e_{init,z} = h_{ef} / 450 = 3.460 / 450 = 7.7 \text{ mm}$$

$$\text{Minimum eccentricity: } e_{min} = 0.05 \cdot t = 0.05 \cdot 250.0 = 12.5 \text{ mm}$$

Eccentricity of axial force relative to the axis of the wall:

$$e_{0,m,z} = \Sigma M_{md,y} / N_{md} = (-0.12) / (-378.582) = 0.3 \text{ mm}$$

Eccentricity due to loads:

$$e_{m,z} = e_{0,m,z} + e_{init,z} = 0.3 + 7.7 = 8.0 \text{ mm}$$

$$\text{Slenderness: } \lambda = \frac{h_{ef}}{t} = \frac{3.460}{250.0} = 13.840$$

$$\lambda < \lambda_c \rightarrow \text{Eccentricity due to creep: } e_k = 0 \text{ mm}$$

Design eccentricity:

$$e_{mk,z} = \max(e_{m,z} + e_k, e_{min}) = \max(8.0 + 0, 12.5) = 12.5 \text{ mm}$$

$$\text{Relative eccentricity: } e_{rel,m,z} = |e_{mk,z}| / t = |12.5| / 250.0 = 0.050$$

Eccentricities in the plane of the wall:

$$\text{Initial eccentricity: } e_{init,y} = 0 \text{ mm}$$

$$\text{2nd order eccentricity in local y direction: } e_{\Delta 2,y} = 0 \text{ mm}$$

$$e_{0,y} = -1 \cdot M_{z,m} / N_{md} = -1 \cdot (-121.67) / (-378.582) = -321.4 \text{ mm}$$

Design eccentricity:

$$e_{m,y} = e_{0,y} - e_{init,y} - e_{\Delta 2,y} = (-321.4) - 0 - 0 = -321.4 \text{ mm}$$

Relative eccentricity: $e_{rel,my} = |e_{my}|/b = |(-321.4)|/3200.0 = 0.100$

Stability check : $(N - M_y - M_z)$

Load-bearing capacity:

$$A_1 = 1 - 2 \cdot \frac{|e_{mk,z}|}{t} = 1 - 2 \cdot \frac{|12.5|}{250.0} = 0.900$$

$$\lambda = \frac{h_{ef}}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_k}{E}} = \frac{3.460}{250.0} \cdot \sqrt{\frac{7.27}{5264}} = 0.514$$

$$u = \frac{\lambda - 0.063}{0.73 - 1.17 \cdot |e_{mk,z}|/t} = \frac{0.514 - 0.063}{0.73 - 1.17 \cdot |12.5|/250.0} = 0.672$$

$$\Phi_{m,y} = A_1 \cdot e^{\frac{-u^2}{2}} = 0.900 \cdot e^{\frac{-0.672^2}{2}} = 0.718$$

$$\Phi_{m,z} = 1 - 2 \cdot \frac{|e_{my}|}{b} = 1 - 2 \cdot \frac{|(-321.4)|}{3200.0} = 0.799$$

$$N_{Rd,m} = \Phi_{m,y} \cdot \Phi_{m,z} \cdot t \cdot f_d \cdot b = 0.718 \cdot 0.799 \cdot 250.0 \cdot 4.84 \cdot 3200.0 = 2223.814 \text{ kN}$$

$$N_{Rd,m} \geq N_{md} \rightarrow \text{passed!}$$

$$\text{Utilization: } \eta_m = |N_{md}|/N_{Rd,m} = |(-378.582)|/2223.814 = 0.170$$

Shear check : elastic check - $V(N - M_z)$

Relative eccentricity: $e_{rel,my} = 0.100$ (eccentricity inside of the core of the section)

Length of the compressed part of the wall: $l_c = 3200.0 \text{ mm}$

Reduced wall thickness: $t_{nom} = 250.0 \text{ mm}$

$$\text{Design compressive stress: } \sigma_d = \frac{|N_{md}|}{l_c \cdot t_{nom}} = \frac{|(-378.582)|}{3200.0 \cdot 250.0} = 0.47 \text{ N/mm}^2$$

Design shear strength:

Mortar joint: Filled joints

$$f_{vk} = \min(f_{vk0} + 0.4 \cdot \sigma_d, 0.065 \cdot f_b) = \min(0.30 + 0.4 \cdot 0.47, 0.065 \cdot 12.51) = 0.49 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{vd} = f_{vk}/\gamma_M = 0.49/1.500 = 0.33 \text{ N/mm}^2$$

Load-bearing capacity:

$$V_{Rd,mv} = f_{vd} \cdot t_{nom} \cdot l_c = 0.33 \cdot 250.0 \cdot 3200.0 = 260.955 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,mv} \geq V_{md,y} \rightarrow \text{passed!}$$

$$\text{Utilization: } \eta_m = |V_{md,y}|/V_{Rd,mv} = |(-0.001)|/260.955 = 0$$

Bottom cross-section - 2_v

Relative position of the reference cross-section: 0.060 m

Design internal forces:

$$N_{2d} = -393.712 \text{ kN}$$

$$V_{y,2} = -0.001 \text{ kN}$$

$$M_{y,2} = 0.09 \text{ kNm}; \quad \Delta M_{y2} = 0 \text{ kNm}$$

$$\Sigma M_{2d,y} = M_{y,2} + \Delta M_{y2} = 0.09 + 0 = 0.09 \text{ kNm}$$

$$M_{z,2} = -124.12 \text{ kNm}$$

Calculation of design eccentricity:

Eccentricities perpendicular to the plane of the wall:

Effective thickness: $t_{eff} = 250.0 \text{ mm}$

Initial eccentricity: $e_{init,z} = h_{ef}/450 = 3.460/450 = 7.7 \text{ mm}$

Minimum eccentricity: $e_{min} = 0.05 \cdot t_{eff} = 0.05 \cdot 250.0 = 12.5 \text{ mm}$

Eccentricity of axial force relative to the axis of the wall:

$$e_{0,z} = \Sigma M_{2d,y} / N_{2d} = 0.09 / (-393.712) = -0.2 \text{ mm}$$

Eccentricity of axial force relative to the axis of the effective wall thickness:

$$e_{0,2,z} = e_{0,z} - \Delta_z = (-0.2) - 0 = -0.2 \text{ mm}$$

Design eccentricity:

$$e_{2,z} = \min(e_{0,2,z} + e_{init,z}, e_{min}) = \min((-0.2) + (-7.7), (-12.5)) = -12.5 \text{ mm}$$

Relative eccentricity: $e_{rel,2,z} = |e_{2,z}| / t_{eff} = |(-12.5)| / 250.0 = 0.050$

Eccentricities in the plane of the wall:

Initial eccentricity: $e_{init,y} = 0 \text{ mm}$

2nd order eccentricity in local y direction: $e_{\Delta 2,y} = 0 \text{ mm}$

$$e_{0,y} = -1 \cdot M_{z,2} / N_{2d} = -1 \cdot (-124.12) / (-393.712) = -315.3 \text{ mm}$$

Design eccentricity:

$$e_{2,y} = e_{0,y} - e_{init,y} - e_{\Delta 2,y} = (-315.3) - 0 - 0 = -315.3 \text{ mm}$$

Relative eccentricity: $e_{rel,2,y} = |e_{2,y}| / b = |(-315.3)| / 3200.0 = 0.099$

Stability check : $(N - M_y - M_z)$

Load-bearing capacity:

$$\Phi_{2,y} = 1 - 2 \cdot \frac{|e_{2,z}|}{t_{eff}} = 1 - 2 \cdot \frac{|(-12.5)|}{250.0} = 0.900$$

$$\Phi_{2,z} = 1 - 2 \cdot \frac{|e_{2,y}|}{b} = 1 - 2 \cdot \frac{|(-315.3)|}{3200.0} = 0.803$$

Axial resistance:

$$N_{Rd,2} = \Phi_{2,y} \cdot \Phi_{2,z} \cdot t_{eff} \cdot f_d \cdot b = 0.900 \cdot 0.803 \cdot 250.0 \cdot 4.84 \cdot 3200.0 = 2800.314 \text{ kN}$$

$$N_{Rd,2} \geq N_{2d} \rightarrow \text{passed!}$$

$$\text{Utilization: } \eta_2 = |N_{2d}| / N_{Rd,2} = |(-393.712)| / 2800.314 = 0.141$$

Shear check : elastic check - $V(N - M_z)$

Relative eccentricity: $e_{rel,2,y} = 0.099$ (eccentricity inside of the core of the section)

Length of the compressed part of the wall: $l_c = 3200.0 \text{ mm}$

Reduced wall thickness: $t_{nom} = 250.0 \text{ mm}$

$$\text{Design compressive stress: } \sigma_d = \frac{|N_{2d}|}{l_c \cdot t_{nom}} = \frac{|(-393.712)|}{3200.0 \cdot 250.0} = 0.49 \text{ N/mm}^2$$

Design shear strength:

Mortar joint: Filled joints

$$f_{vk} = \min(f_{vk0} + 0.4 \cdot \sigma_d, 0.065 \cdot f_b) = \min(0.30 + 0.4 \cdot 0.49, 0.065 \cdot 12.51) = 0.50 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = 0.50 / 1.500 = 0.33 \text{ N/mm}^2$$

Load-bearing capacity:

$$V_{Rd,2v} = f_{vd} \cdot t_{nom} \cdot l_c = 0.33 \cdot 250.0 \cdot 3200.0 = 264.990 \text{ kN}$$

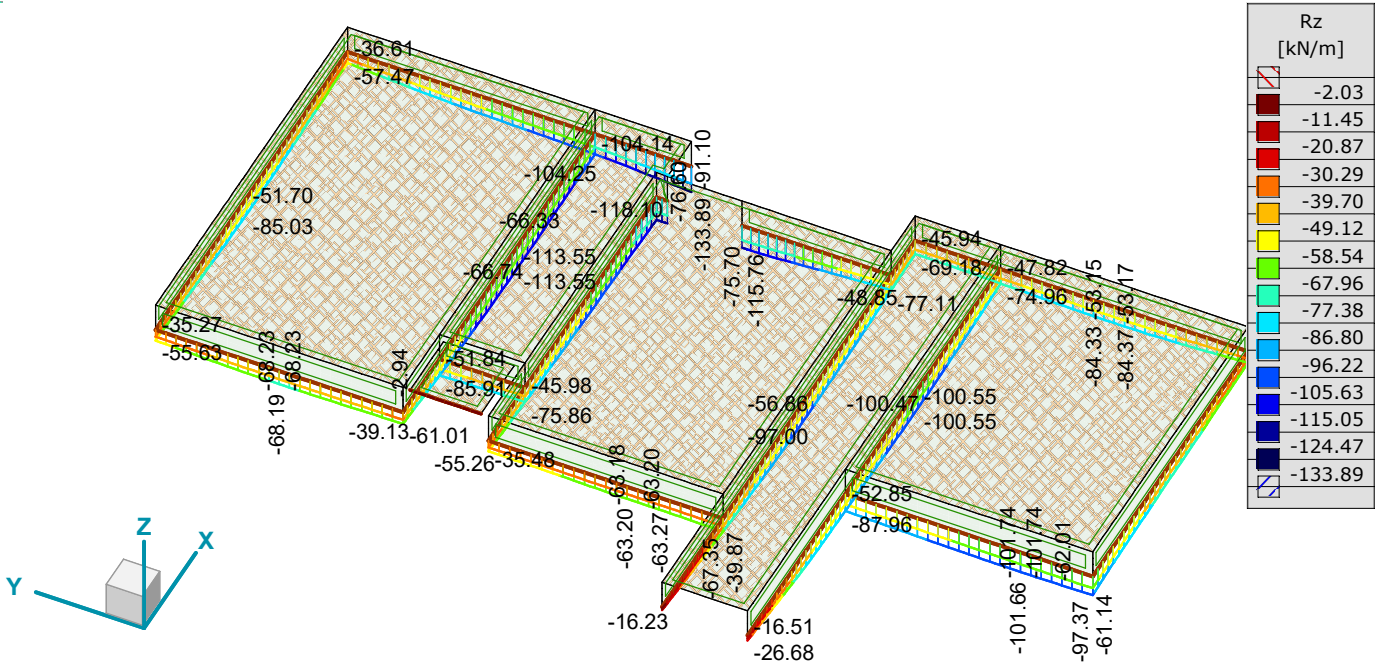
$$V_{Rd,2v} \geq V_{2d,y} \rightarrow \text{passed!}$$

$$\text{Utilization: } \eta_2 = |V_{2d,y}| / V_{Rd,2v} = |(-0.001)| / 264.990 = 0$$

DIMENZIONIRANJE TEMELJNE KONSTRUKCIJE

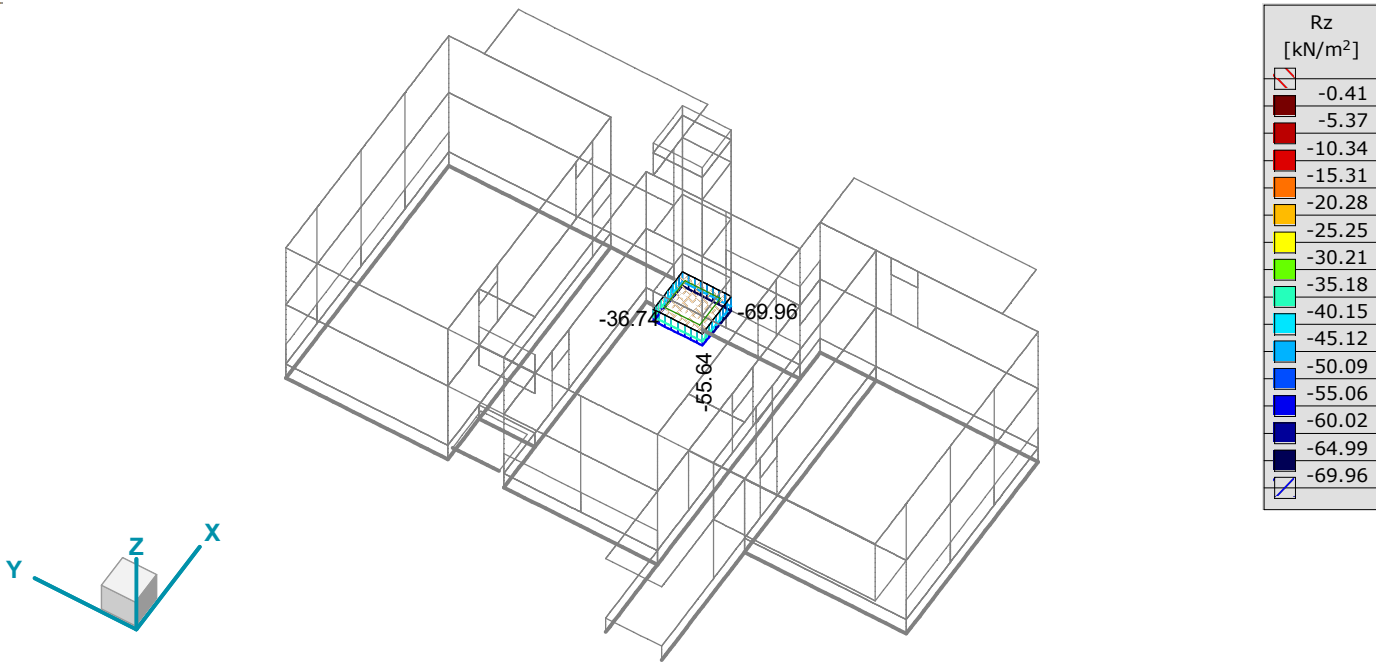
NAPREZANJE U TLU

TEMELJNE TRAKE



[I], > TEMELJNE TRAKE, Linear,(Auto) Critical, Rz (line supp.), Diagram, [[S]Storey 2]

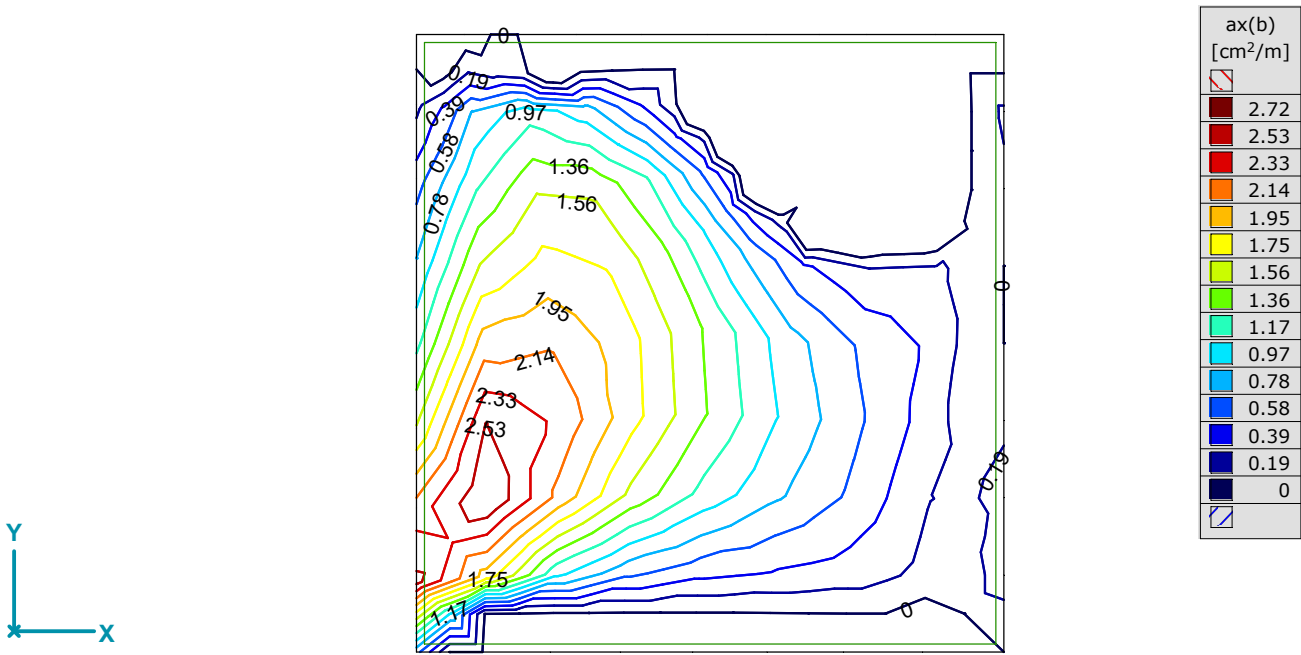
TEMELJNA PLOČA



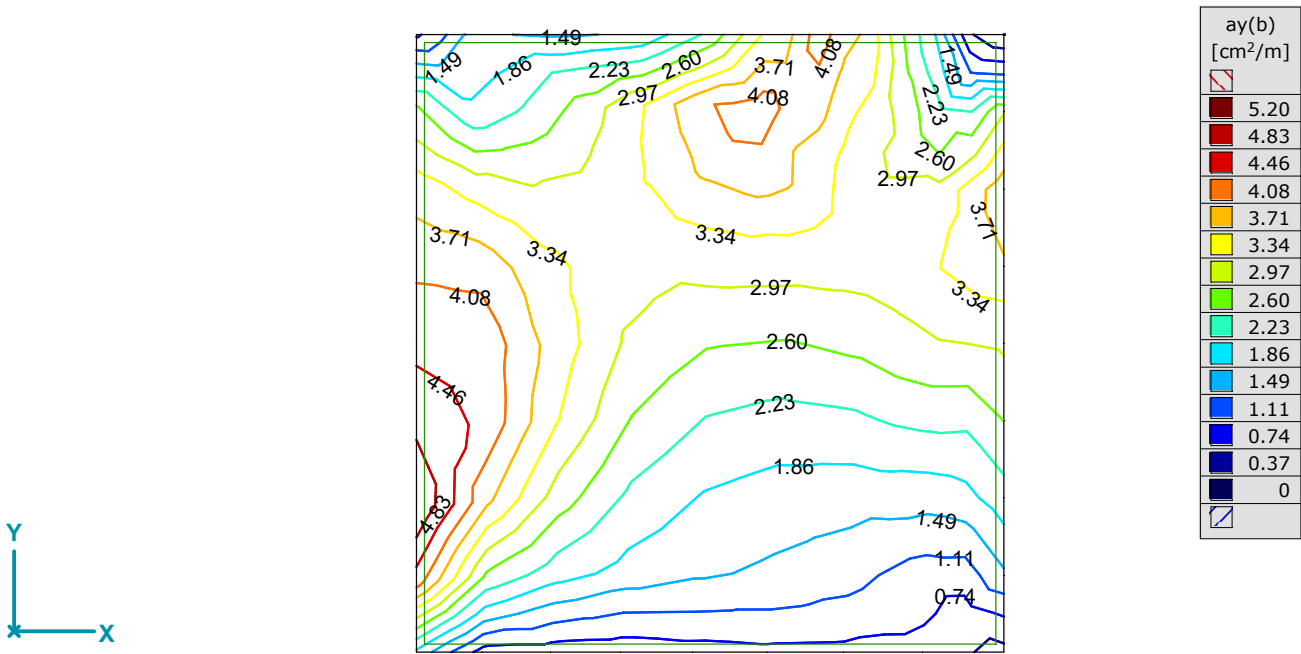
[I], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, Rz (surf. supp.), Diagram, [[S]Storey 2]

DIMENZIONIRANJE TEMELJNE PLOČE

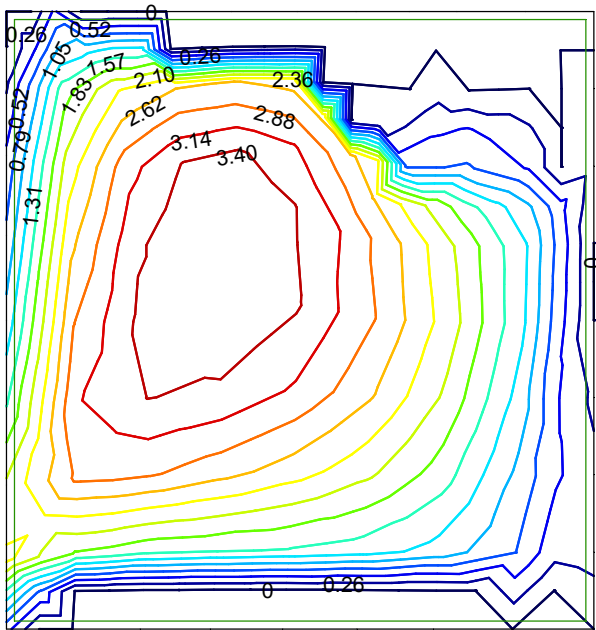
PRORAČUNSKA ARMATURA



[RI], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, ax(b), Isolines, Top view, [[S]Storey 2]

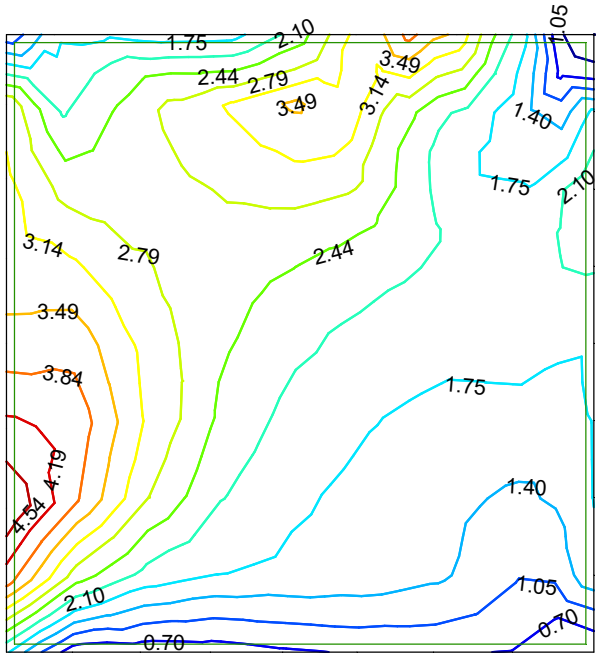


[RI], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, ay(b), Isolines, Top view, [[S]Storey 2]



ax(t) [cm²/m]	
	3.67
	3.40
	3.14
	2.88
	2.62
	2.36
	2.10
	1.83
	1.57
	1.31
	1.05
	0.79
	0.52
	0.26
	0

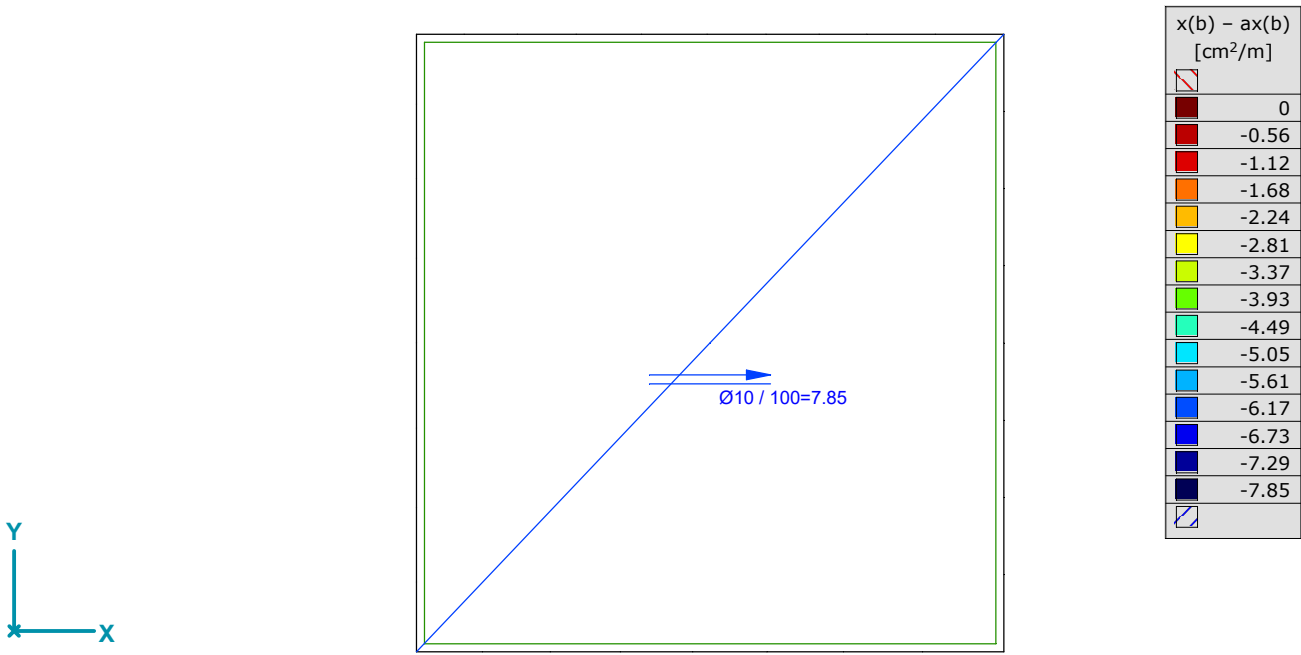
[RI], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, ax(t), Isolines, Top view, [[S]Storey 2]



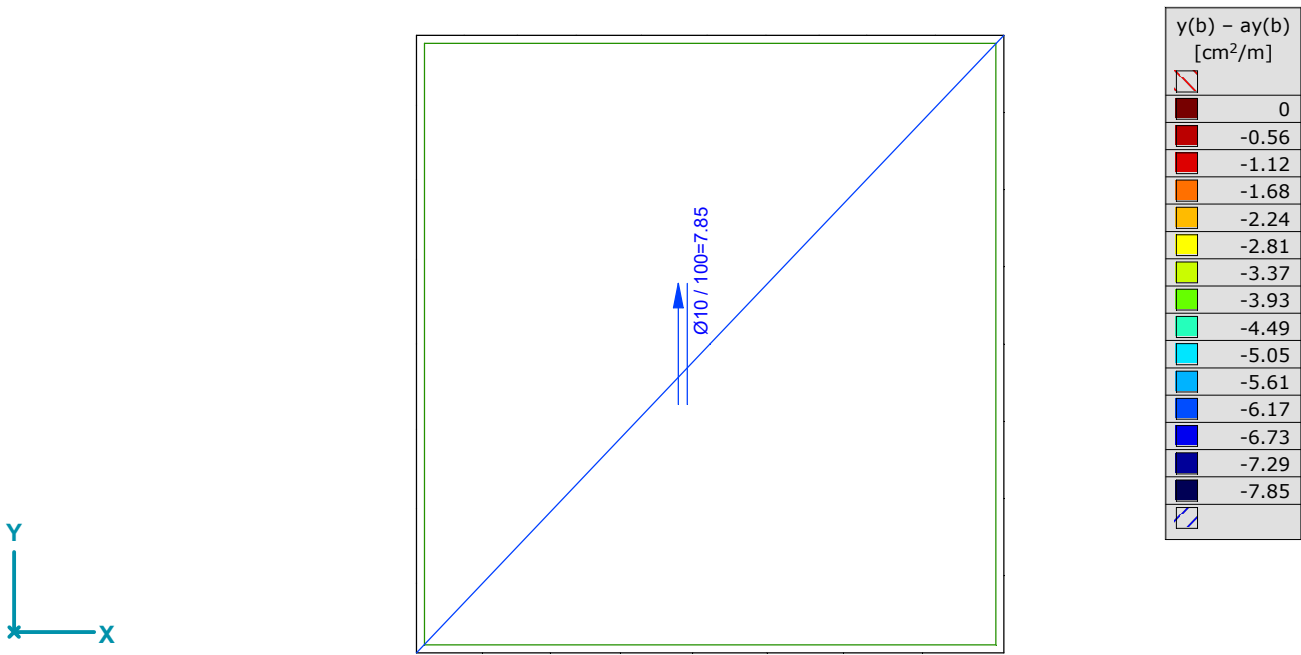
ay(t) [cm²/m]	
	4.89
	4.54
	4.19
	3.84
	3.49
	3.14
	2.79
	2.44
	2.10
	1.75
	1.40
	1.05
	0.70
	0.35
	0

[RI], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, ay(t), Isolines, Top view, [[S]Storey 2]

ODABRANA ARMATURA- DONJA ZONA

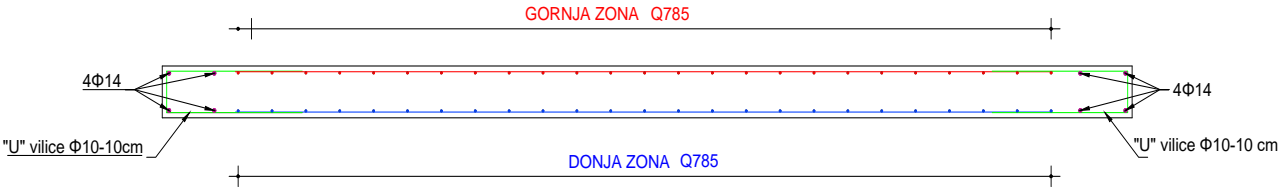


[RI], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, x(b) – ax(b), Isolines, Top view, [[S]Storey 2]

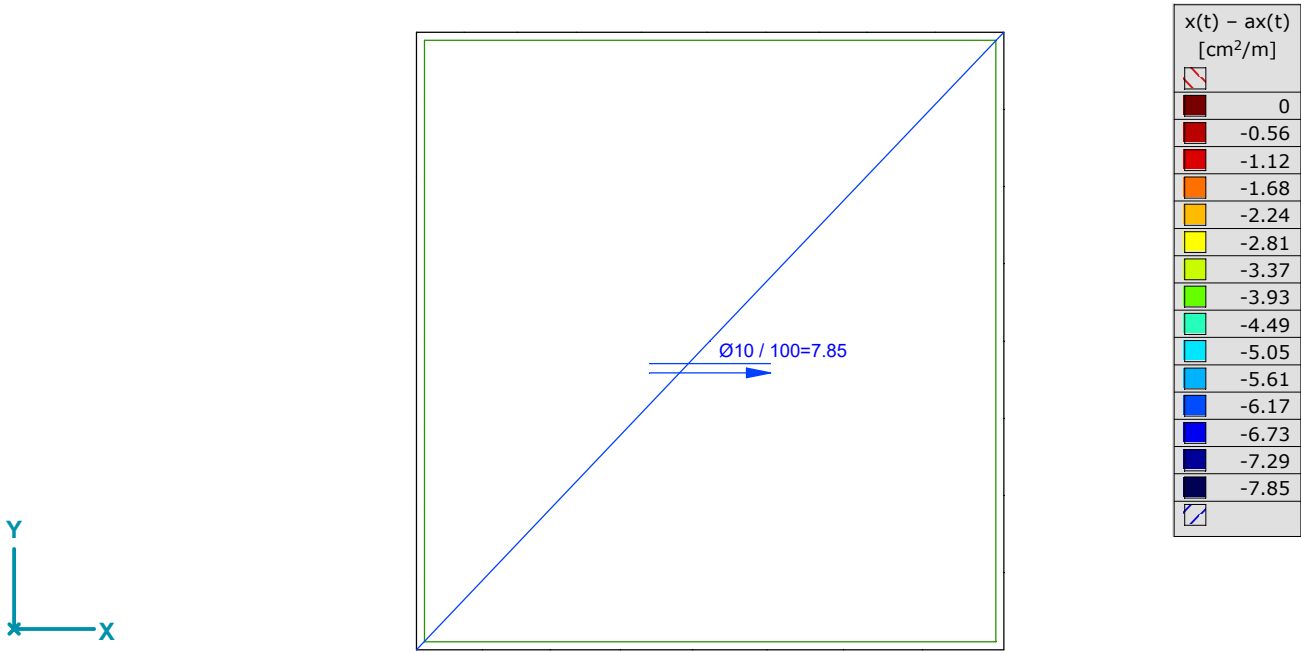


[RI], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, y(b) – ay(b), Isolines, Top view, [[S]Storey 2]

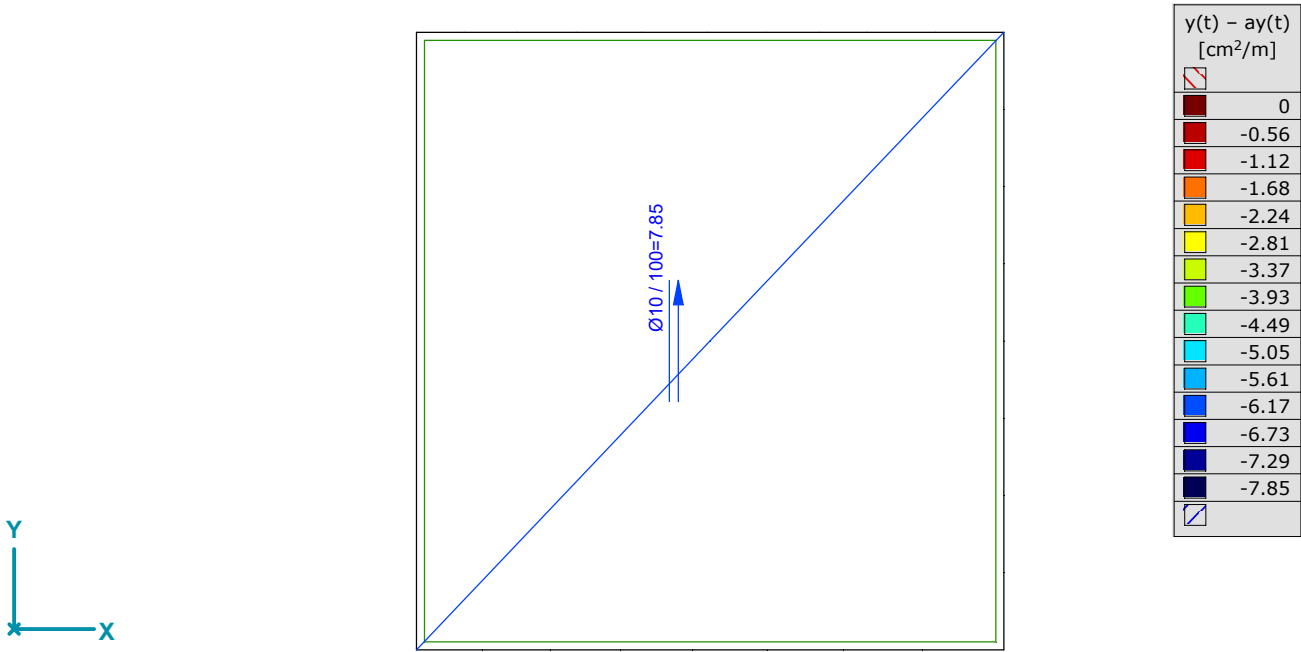
ZAKLJUČAK! PLOČA SE ARMIRA SA ARMATURNIM MREŽAMA Q785 U DVIJE
ZONE + DODATNO POKRIVANJE PREMA SHEMI IZNAD



ODABRANA ARMATURA- GORNJA ZONA

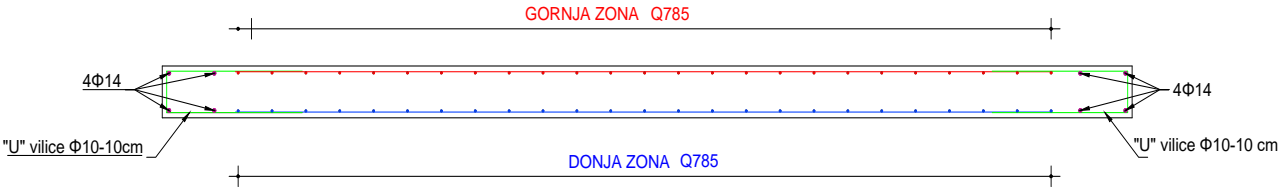


[RI], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, $x(t) - ax(t)$, Isolines, Top view, [[S]Storey 2]



[RI], > TEMELJNA PLOČA, Linear,(Auto) Critical, $y(t) - ay(t)$, Isolines, Top view, [[S]Storey 2]

ZAKLJUČAK! PLOČA SE ARMIRA SA ARMATURNIM MREŽAMA Q785 U DVIJE
ZONE + DODATNO POKRIVANJE PREMA SHEMI IZNAD



DIMENZIONIRANJE TEMELJNIH TRAKA TT1

TT1

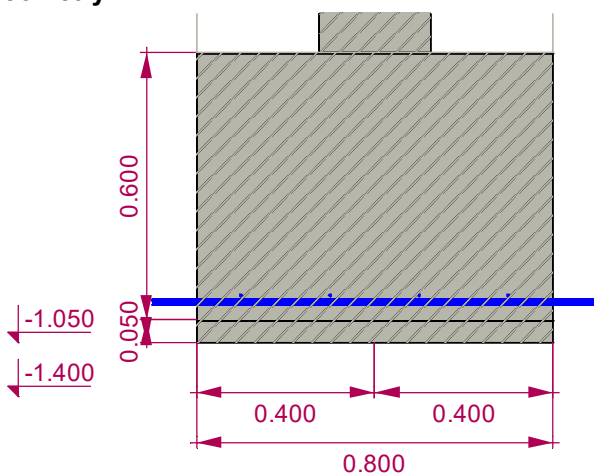
Code: **Eurocode**

Supports :

LSup 1 , **LSup 2** , LSup 3, LSup 4, LSup 5, LSup 6, LSup 7, LSup 8, LSup 9, LSup 10, LSup 11, LSup 12, LSup 13, LSup 14, LSup 15, LSup 16, LSup 17, LSup 18, LSup 19, LSup 20, LSup 1, LSup 2, LSup 19, LSup 18, LSup 3, LSup 5, LSup 6, LSup 7, LSup 8, LSup 9, LSup 13, LSup 12, LSup 11, LSup 14, LSup 15, LSup 16, LSup 17, LSup 10, LSup 20, LSup 4

1. Footing

Geometry:



Materials

Concrete: C25/30

Rebar steel:

Longitudinal rebars: B500B

Embedment depth: $D = 1.05 \text{ m}$

Width of strip footing: $b = b_y = 0.8 \text{ m}$

Height of footing: $h = 0.6 \text{ m}$

	Volume [m ³]	Weight density [kN/m ³]	Weight [kN/m]
Backfill	0.22	17.7	3.88 (↓)
Footing	0.48	24.5	11.8 (↓)
Blind concrete	0.04	21.6	0.863 (↓)
Total ² :		$g_k^* =$	15.7 (↓)
Total:		$g_k =$	16.5 (↓)

²without blind concrete

2. Soil parameters

2.1. Soil layers

Name	Description	z_i [m]	h_i [m]	ρ_s [kg/m ³]	φ [°]	φ_{cv} [°]	c [kPa]	E_{oed} [kPa]	μ
ASL	Loose, dry gravel	0	1.4	1800	35.00	32.00	—	50000	0.1
GM	šljunak prašinasti, srednje gustog sastava, smeđe boje	− 1.4	1.5	1900	22.61	32.00	—	50000	0.1
RPV	razina podzemne vode	− 2.9	0.2	900	22.61	32.00	—	50000	0.1

GP	šljunak slabo do dobro graduiran s proslojcima prašinastog, srednjeg gustog sast	- 3.1	4.5	1900	22.61	32.00	-	50000	0.1
----	-------------------------------------------------------------------------------------------	-------	-----	------	-------	-------	---	-------	-----

Characteristic effective overburden pressure at the level of the foundation base: $q'_k = 18.5$ kPa

3. Bearing resistance calculation

Design Approach 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

Support: LSup 4

3.1. Design value of loads at the top of the footing - Line support internal forces

Load case: [1.35*G,VLASTITA TEŽINA+1.35*DG, DODATNO STALNO+1.35*PRITISAK TLA] {1.5*Q, UPORABNO}
 (0.5*1.5*Snow.) (A1)

$$f_y = -1.76 \text{ kN/m} \quad f_z = -134 \text{ kN/m} \quad m_x = 0 \text{ kNm/m}$$

Vertical load: $v = -f_z = -(-134) = 134 \text{ kN/m} (\downarrow)$

3.2. Design value of loads at the base of footing

$$h_d = f_y = (-1.76) = 1.76 \text{ kN/m}$$

$$v_d = 156 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Effective area of the footing: $A' = B' \cdot L' = 0.785 \cdot 1 = 0.785 \text{ m}^2$

Bearing resistance:

$$R_d = \frac{A' \cdot (q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma'_d \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma)}{\gamma_{R,v}} =$$

$$= \frac{0.785 \cdot (18.5 \cdot 33.296 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.9776 + 0.5 \cdot 17.7 \cdot 0.785 \cdot 45.228 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.96659)}{1.4} = 509 \text{ kN}$$

Bearing utilization: $\Lambda_{R,v} = \frac{v_d}{R_d} = \frac{156}{509} = 0.3071 < \Lambda_{R,v,lim} = 1$ **passed**

3.3. Checking bearing pressure

$$\frac{v_d}{A'} = \frac{156}{0.785} = 199 \text{ kPa} < q_{lim} = 200 \text{ kPa} \quad \checkmark$$

3.4. The effect of layered subsoil

Slope of the load spread under the footing: **1 : 2** ($\cot \beta = 2$)

Soil layers					Footing							
	Name	z_i [m]	h_i [m]	γ_i [kN/m ³]	B'_i [m]	L'_i [m]	A'_i [m ²]	q'_i [kPa]	$q_{Ed,i}$ [kPa]	R/A'_i [kPa]	$\Lambda_{R,v,i}$	✓ ✗
1.	ASL	-1.05	0.35	17.7	0.785	1	0.785	18.5	199	648	0.3071	✓
2.	GM	-1.4	1.5	18.6	1.14	1	1.14	24.7	144	188	0.76376	✓
3.	RPV	-2.9	0.2	0.0883	2.64	1	2.64	52.7	93.4	307	0.30463	✓
4.	GP	-3.1	4.5	0.186	2.84	1	2.84	52.7	89.2	307	0.29037	✓

4. Eccentricity check

Eccentricity limit factor: $\gamma_{ecc,lim} = 0.33$

The critical eccentricity

Support: LSup 2

4.1. Design value of loads at the top of the footing - Line support internal forces

Load case: [1.35*G,VLASTITA TEŽINA+1.35*DG, DODATNO STALNO+1.35*PRITISAK TLA] {1.5*Q, UPORABNO}

(0.5*1.5*Snow.) (A1)

$$f_y = 2.39 \text{ kN/m} \quad f_z = -57.5 \text{ kN/m} \quad m_x = 0 \text{ kNm/m}$$

Vertical load: $v = -f_z = -(-57.5) = 57.5 \text{ kN/m} (\downarrow)$

4.2. Design value of loads at the base of footing

$$h_d = f_y = 2.39 \text{ kN/m}$$

$$v_d = 74 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Ratio of eccentricity to the footing size:

$$\gamma_{ecc,max} = 0.026275 < \gamma_{ecc,lim} = 0.33 \quad \text{passed}$$

5. Stability check

Ratio of distance between the axis of overturning and the footing edge to the footing size: $\gamma_w = 0.1$

Partial factor of permanent favourable (stabilizing) actions: $\gamma_{G,stb} = 0.9$

Axis	M_{Stb} [kNm/m]	M_{Dst} [kNm/m]	Λ_{EQU}	✓ ✗	Load case
x_1	-31.4	1.19	0.038	✓	[1.1*G,VLASTITA TEŽINA+1.1*DG, DODATNO STALNO+1.1*PRITISAK TLA]
x_2	20.2	-1.29	0.064	✓	[1.1*G,VLASTITA TEŽINA+1.1*DG, DODATNO STALNO+1.1*PRITISAK TLA] {1.5*Q, UPORABNO} (0.5*1.5*Snow.)

Maximum utilization:

$$\Lambda_{EQU,max} = \Lambda_{EQU,x2} = 0.064 < \Lambda_{EQU,lim} = 1.000 \quad \text{passed}$$

6. Checking uplift

$$v = 33.6 \text{ kN/m} (\downarrow) \geq 0$$

Design value of the combination of destabilizing permanent and variable vertical actions:

$$v_{dst,d} = 0 \text{ kN/m}$$

Design value of the stabilizing permanent vertical actions:

$$g_{stb,d} = \gamma_{G,stb} \cdot (g_{fk} + g_{b fk}) = 0.9 \cdot (11.8 + 3.88) = 14.1 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

$$\Lambda_{UPL} = \frac{v_{dst,d}}{g_{stb,d}} = \frac{0}{14.1} = 0 < \Lambda_{UPL,lim} = 1 \quad \text{passed}$$

7. Sliding calculation

7.1. Design value of loads

Design situation: Persistent and transient

Load case: [1.35*G,VLASTITA TEŽINA+1.35*DG, DODATNO STALNO+1.35*PRITISAK TLA] {1.5*Q, UPORABNO}

(0.5*1.5*Snow.) (A1)

Design value of loads at the top of the footing:

$$f_x = 0 \text{ kN/m} \quad f_y = 2.39 \text{ kN/m} \quad f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0^2 + 2.39^2} = 2.39 \text{ kN/m}$$

$$v = -f_z = -(-57.5) = 57.5 \text{ kN/m} (\downarrow) \quad m_x = 0 \text{ kNm/m} \quad m_y = 0 \text{ kNm/m}$$

7.2. Sliding of the footing at the soil

Design Approach 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

Design value of loads at the base of footing:

$$v_d = v + g_k \cdot \gamma_{G,fav} = 57.5 + 16.5 \cdot 1 = 74 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Design value of the horizontal force:

$$H_d = f_y = 2.39 \text{ kN/m}$$

Drained sliding resistance: $R_d = \frac{V_{d'} \cdot \tan \delta_k}{\gamma_{R,h}} = \frac{74 \cdot \tan 32.00^\circ}{1.1} = 42 \text{ kN} > H_d = 2.39 \text{ kN}$ **passed**

7.3. Sliding of the footing on the blind concrete

Design Approach 1 Combination 1: {A1 "+" M1 "+" R1}

Design value of loads at the top of the blind concrete:

$$v_d = v + g_k^* \cdot \gamma_{G,fav} = 57.5 + 15.7 \cdot 1 = 73.1 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Design value of the horizontal force:

$$H_d = f_y = 2.39 \text{ kN/m}$$

$$R_{d,Hb} = \frac{v_d \cdot \mu_{cc}}{\gamma_\mu} = \frac{73.1 \cdot 0.7}{1} = 51.2 \text{ kN/m}$$

Sliding utilization:

$$\Lambda_{R,h,b} = \left| \frac{H_d}{R_{d,Hb}} \right| = \left| \frac{2.39}{51.2} \right| = 0.047 < \Lambda_{R,h,b,lim} = 1.000 \text{ passed}$$

8. Structural investigation of the footing

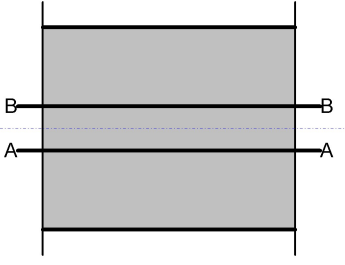
8.1. Reinforcement design

Longitudinal rebars: $\varnothing 14 \text{ mm}$ ($A_\varnothing = 1.54 \text{ cm}^2$)

8.2. Design of reinforcement for bending moment

Characteristic yield strength of rebar steel:

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

Moments in investigated cross-sections			
	Cross-section	m_d [kNm/m]	Load case
	A-A	8.25	[1.35*G,VLASTITA TEŽINA+ 1.35*DG, DODATNO STALNO+ 1.35*PRITISAK TLA] {1.5*Q, UPORABNO} (0.5*1.5*Snow.)
	B-B	7.47	[1.35*G,VLASTITA TEŽINA+ 1.35*DG, DODATNO STALNO+ 1.35*PRITISAK TLA] {1.5*Q, UPORABNO} (0.5*1.5*Snow.)

Design situation: Persistent and transient

8.2.1. Design of longitudinal reinforcement for m_x bending moment

Tension reinforcement area:

The minimum area of longitudinal tension reinforcement: $a_{s,min} = 0.000744 \text{ m}^2/\text{m} = 7.44 \text{ cm}^2/\text{m}$

$$a_{s,1} = \frac{x_c \cdot f_{cd,eff}}{f_{yd}} = \frac{0.000888 \cdot 16667}{4.35 \cdot 10^5} = 3.4022 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{m} = 0.34 \text{ cm}^2/\text{m} < a_{s,min} = 7.44 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow a_{s,1} = a_{s,min} = 7.44 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$s = \frac{A_\varnothing}{a_{s,1}} = \frac{0.000154}{0.000744} = 0.207 \text{ m} < s_{max,slabs} = 0.25 \text{ m} \quad \checkmark$$

Longitudinal rebars: $\varnothing 14 \text{ mm}/207 \text{ mm}$

$$a_{s1,prov} = \frac{A_{\varnothing}}{s} = \frac{0.000154}{0.207} = 0.000744 \text{ m}^2/\text{m} = 7.44 \text{ cm}^2/\text{m} = a_{s,1} = 7.44 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \checkmark$$

Cross-section	m_d [kNm/m]	x_c [cm]	Reinf.	d [cm]	$a_{s,c}$ [cm ² /m]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]	a_s [cm ² /m]
A-A	8.25	0.09	bottom	55.80	7.44	7.44	7.44

9. Settlement evaluation

The effective overburden stress at the foundation base:

$$q' = \gamma_{\gamma} \cdot q'_k = 1 \cdot 18.5 = 18.5 \text{ kPa}$$

Support: **LSup 4**

9.1. Design value of loads at the top of the footing - Line support internal forces

Load case: [G,VLASTITA TEŽINA+DG, DODATNO STALNO+PRITISAK TLA] {0.6*Q, UPORABNO} (SLS Quasipermanent)

$$f_y = -1.4 \text{ kN/m} \quad f_z = -94.7 \text{ kN/m} \quad m_x = 0 \text{ kNm/m}$$

Vertical load: $v = -f_z = -(-94.7) = 94.7 \text{ kN/m} (\downarrow)$

9.2. Design value of loads at the base of footing

$$h_d = f_y = (-1.4) = 1.4 \text{ kN/m}$$

$$v_d = 111 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Effective area of the footing: $A' = B' \cdot L' = 0.784 \cdot 1 = 0.784 \text{ m}^2$

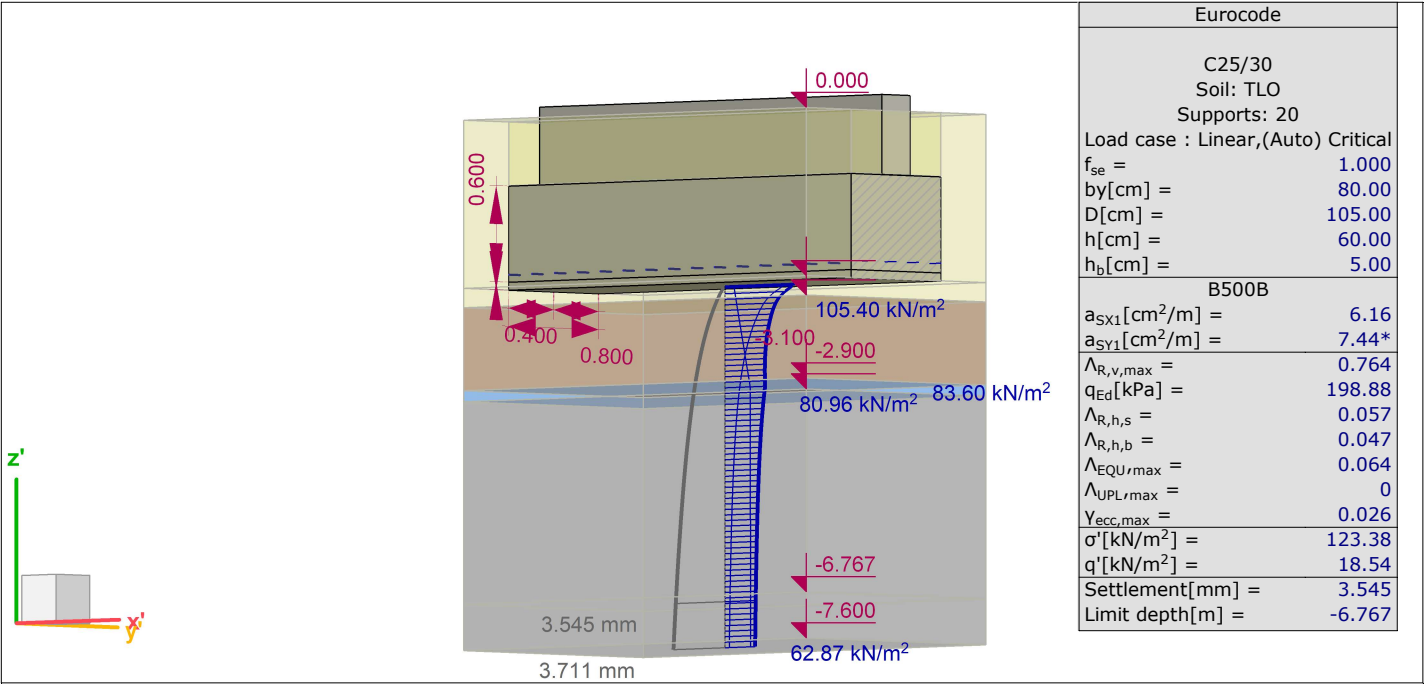
The effective vertical stress due to the foundation load at the foundation base:

$$q_{E,d} = \frac{v_d}{A'} = \frac{111}{0.784} = 142 \text{ kPa}$$

$$p = q_{E,d} - q' = 142 - 18.5 = 123 \text{ kPa}$$

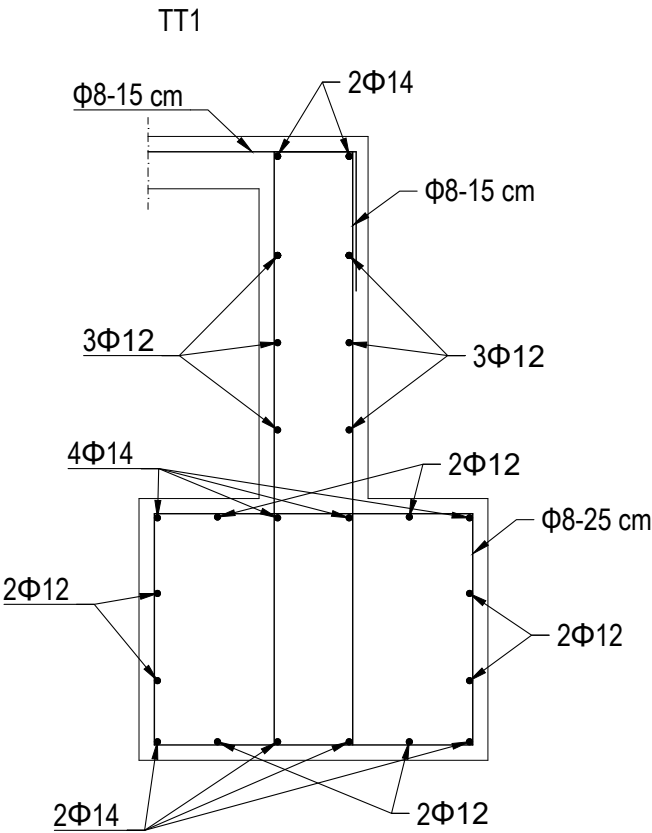
Limit depth: $D_{lim} = -6.77 \text{ m}$

Settlement: $s = \sum s_i = 3.545 \text{ mm} < s_{lim} = 50.000 \text{ mm}$ **passed**



TT1

SHEMA ARMIRANJA TEMELJNE TRAKE:



DIMENZIONIRANJE TEMELJNE GREDE TG1

TG1

Code: Eurocode

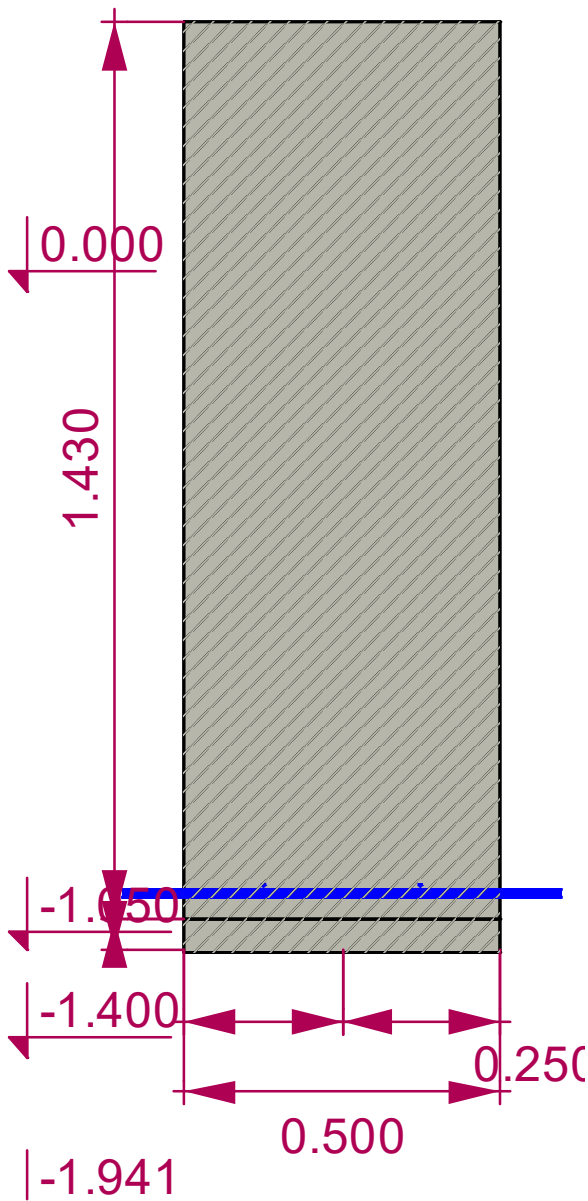
Supports : LSup 21

1. Footing

Geometry:

Materials

Concrete: C25/30
Rebar steel:
Longitudinal rebars: B500B



Embedment depth: $D = 1.05\text{ m}$

Width of strip footing: $b = b_y = 0.5\text{ m}$

Height of footing: $h = 1.43\text{ m}$

	Volume [m^3]	Weight density [kN/m^3]	Weight [kN/m]
Backfill	0	17.7	0

Footing	0.715	24.5	17.5 (↓)
Blind concrete	0.025	21.6	0.54 (↓)
Total ² :	$g_k^* =$		17.5 (↓)
Total:	$g_k =$		18.1 (↓)

²without blind concrete

2. Soil parameters

2.1. Soil layers

Name	Description	z_i [m]	h_i [m]	ρ_s [kg/m ³]	φ [°]	φ_{cv} [°]	c [kPa]	E_{oed} [kPa]	μ
ASL	Loose, dry gravel	0	1.4	1800	35.00	32.00	–	50000	0.1
GM	šljunak prašinasti, srednje gustog sastava, smeđe boje	– 1.4	1.5	1900	22.61	32.00	–	50000	0.1
RPV	razina podzemne vode	– 2.9	0.2	900	22.61	32.00	–	50000	0.1
GP	šljunak slabo do dobro građuiran s proslojcima prašinastog, srednjeg gustog sast	– 3.1	4.5	1900	22.61	32.00	–	50000	0.1

Characteristic effective overburden pressure at the level of the foundation base: $q'_k = 18.5$ kPa

3. Bearing resistance calculation

Design Approach 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

Support: LSup 21

3.1. Design value of loads at the top of the footing - Line support internal forces

Load case: [1.35*G,VLASTITA TEŽINA+1.35*DG, DODATNO STALNO+1.35*PRITISAK TLA] (A1)

$$f_y = 0 \text{ kN/m} \quad f_z = -2.94 \text{ kN/m} \quad m_x = 0 \text{ kNm/m}$$

Vertical load: $v = -f_z = -(-2.94) = 2.94 \text{ kN/m (↓)}$

3.2. Design value of loads at the base of footing

$$h_d = f_y = 0 \text{ kN/m}$$

$$v_d = 27.3 \text{ kN/m (↓)}$$

Effective area of the footing: $A' = B' \cdot L' = 0.5 \cdot 1 = 0.5 \text{ m}^2$

Bearing resistance:

$$R_d = \frac{A' \cdot (q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma'_d \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma)}{\gamma_{R,v}} = \frac{0.5 \cdot (18.5 \cdot 33.296 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 + 0.5 \cdot 17.7 \cdot 0.5 \cdot 45.228 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1)}{1.4} = 292 \text{ kN}$$

Bearing utilization: $\Lambda_{R,v} = \frac{v_d}{R_d} = \frac{27.3}{292} = 0.09372 < \Lambda_{R,v,lim} = 1$ **passed**

3.3. Checking bearing pressure

$$\frac{v_d}{A'} = \frac{27.3}{0.5} = 54.7 \text{ kPa} < q_{lim} = 200 \text{ kPa} \quad \checkmark$$

3.4. The effect of layered subsoil

Slope of the load spread under the footing: **1 : 2** ($\cot \beta = 2$)

Soil layers					Footing							
	Name	z_i [m]	h_i [m]	γ_i [kN/m ³]	B'_i [m]	L'_i [m]	A'_i [m ²]	q'_i [kPa]	$q_{Ed,i}$ [kPa]	R/A'_i [kPa]	$\Lambda_{R,v,i}$	✓ ✗
1.	ASL	-1.05	0.35	17.7	0.5	1	0.5	18.5	54.7	584	0.09372	✓
2.	GM	-1.4	1.5	18.6	0.85	1	0.85	24.7	38.4	181	0.21135	✓
3.	RPV	-2.9	0.2	0.0883	2.35	1	2.35	52.7	45.8	314	0.14597	✓
4.	GP	-3.1	4.5	0.186	2.55	1	2.55	52.7	44.9	314	0.1428	✓

4. Eccentricity check

Eccentricity limit factor: $\gamma_{ecc,lim} = 0.33$

The critical eccentricity

Support: **LSup 21**

4.1. Design value of loads at the top of the footing - Line support internal forces

Load case: [1.35*G,VLASTITA TEŽINA+1.35*DG, DODATNO STALNO+1.35*PRITISAK TLA] (A1)

$$f_y = 0 \text{ kN/m} \quad f_z = -2.94 \text{ kN/m} \quad m_x = 0 \text{ kNm/m}$$

Vertical load: $v = -f_z = -(-2.94) = 2.94 \text{ kN/m} (\downarrow)$

4.2. Design value of loads at the base of footing

$$h_d = f_y = 0 \text{ kN/m}$$

$$v_d = 21 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Ratio of eccentricity to the footing size:

$$\gamma_{ecc,max} = 0 < \gamma_{ecc,lim} = 0.33 \quad \text{passed}$$

5. Stability check

Ratio of distance between the axis of overturning and the footing edge to the footing size: $\gamma_\omega = 0.1$

Partial factor of permanent favourable (stabilizing) actions: $\gamma_{G,stb} = 0.9$

Axis	M_{Stb} [kNm/m]	M_{Dst} [kNm/m]	Λ_{EQU}	✓ ✗	Load case
x_1	-3.73	0	0	✓	[1.1*G,VLASTITA TEŽINA+1.1*DG, DODATNO STALNO+1.1*PRITISAK TLA]
x_2	3.73	0	0	✓	[1.1*G,VLASTITA TEŽINA+1.1*DG, DODATNO STALNO+1.1*PRITISAK TLA]

Maximum utilization:

$$\Lambda_{EQU,max} = \Lambda_{EQU,x1} = 0 < \Lambda_{EQU,lim} = 1.000 \quad \text{passed}$$

6. Checking uplift

$$v = 2.4 \text{ kN/m} (\downarrow) \geq 0$$

Design value of the combination of destabilizing permanent and variable vertical actions:

$$v_{dst,d} = 0 \text{ kN/m}$$

Design value of the stabilizing permanent vertical actions:

$$g_{stb,d} = \gamma_{G,stb} \cdot g_{fk} = 0.9 \cdot 17.5 = 15.8 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

$$\Lambda_{UPL} = \frac{v_{dst,d}}{g_{stb,d}} = \frac{0}{15.8} = 0 < \Lambda_{UPL,lim} = 1 \quad \text{passed}$$

7. Sliding calculation

7.1. Design value of loads

Design situation: Persistent and transient

Load case: [1.35*G,VLASTITA TEŽINA+1.35*DG, DODATNO STALNO+1.35*PRITISAK TLA] (A1)

Design value of loads at the top of the footing:

$$f_x = f_y = 0 \text{ kN/m} \quad f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0^2 + 0^2} = 0 \text{ kN/m}$$

$$v = -f_z = -(-2.94) = 2.94 \text{ kN/m} (\downarrow) \quad m_x = 0 \text{ kNm/m} \quad m_y = 0 \text{ kNm/m}$$

7.2. Sliding of the footing at the soil

Design Approach 1 Combination 1: {A1 "+" M1 "+" R1}

Design value of loads at the base of footing:

$$v_d = v + g_k \cdot \gamma_{G,fav} = 2.94 + 18.1 \cdot 1 = 21 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Design value of the horizontal force:

$$H_d = f_y = 0 \text{ kN/m}$$

Drained sliding resistance:
$$R_d = \frac{V_d \cdot \tan \delta_k}{\gamma_{R,h}} = \frac{21 \cdot \tan 32.00^\circ}{1} = 13.1 \text{ kN} > H_d = 0 \text{ kN} \text{ passed}$$

7.3. Sliding of the footing on the blind concrete

Design Approach 1 Combination 1: {A1 "+" M1 "+" R1}

Design value of loads at the top of the blind concrete:

$$v_d = v + g_k^* \cdot \gamma_{G,fav} = 2.94 + 17.5 \cdot 1 = 20.5 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Design value of the horizontal force:

$$H_d = f_y = 0 \text{ kN/m}$$

$$R_{d,Hb} = \frac{v_d \cdot \mu_{cc}}{\gamma_\mu} = \frac{20.5 \cdot 0.7}{1} = 14.3 \text{ kN/m}$$

Sliding utilization:

$$\Lambda_{R,h,b} = \left| \frac{H_d}{R_{d,Hb}} \right| = \left| \frac{0}{14.3} \right| = 0 < \Lambda_{R,h,b,lim} = 1.000 \text{ passed}$$

8. Structural investigation of the footing

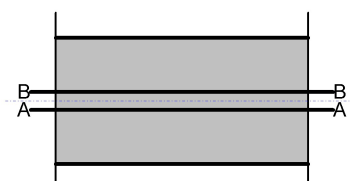
8.1. Reinforcement design

Longitudinal rebars: $\varnothing 14 \text{ mm}$ ($A_\varnothing = 1.54 \text{ cm}^2$)

8.2. Design of reinforcement for bending moment

Characteristic yield strength of rebar steel:

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

	Moments in investigated cross-sections		
	Cross-section	m_d [kNm/m]	Load case
	A-A	0.379	[1.35*G,VLASTITA TEŽINA+ 1.35*DG, DODATNO STALNO+ 1.35*PRITISAK TLA]
	B-B	0.379	[1.35*G,VLASTITA TEŽINA+ 1.35*DG, DODATNO STALNO+ 1.35*PRITISAK TLA]

Design situation: Persistent and transient

8.2.1. Design of longitudinal reinforcement for m_x bending moment

Tension reinforcement area:

The minimum area of longitudinal tension reinforcement: $a_{s,min} = 0.00185 \text{ m}^2/\text{m} = 18.51 \text{ cm}^2/\text{m}$

$$a_{s,1} = \frac{x_c \cdot f_{cd,eff}}{f_{yd}} = \frac{1.639 \cdot 10^{-5} \cdot 16667}{4.35 \cdot 10^5} = 6.2798 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{m} = 0.01 \text{ cm}^2/\text{m} < a_{s,min} = 18.51 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow a_{s,1} = a_{s,min} = 18.51$$

cm²/m

$$s = \frac{A_\varnothing}{a_{s,1}} = \frac{0.000154}{0.00185} = 0.0832 \text{ m} < s_{max,slabs} = 0.25 \text{ m} \quad \checkmark$$

Longitudinal rebars: $\varnothing 14 \text{ mm}/83 \text{ mm}$

$$a_{s1,prov} = \frac{A_\varnothing}{s} = \frac{0.000154}{0.0832} = 0.00185 \text{ m}^2/\text{m} = 18.51 \text{ cm}^2/\text{m} = a_{s,1} = 18.51 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \checkmark$$

Cross-section	m_d [kNm/m]	x_c [cm]	Reinf.	d [cm]	$a_{s,c}$ [cm ² /m]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]	a_s [cm ² /m]
A-A	0.38	0	bottom	138.80	18.51	18.51	18.51

9. Settlement evaluation

The effective overburden stress at the foundation base:

$$q' = \gamma_y \cdot q'_k = 1 \cdot 18.5 = 18.5 \text{ kPa}$$

Support: **LSup 21**

9.1. Design value of loads at the top of the footing - Line support internal forces

Load case: [G,VLASTITA TEŽINA+DG, DODATNO STALNO+PRITISAK TLA] (SLS Quasipermanent)

$$f_y = 0 \text{ kN/m} \quad f_z = -2.18 \text{ kN/m} \quad m_x = 0 \text{ kNm/m}$$

Vertical load: $v = -f_z = -(-2.18) = 2.18 \text{ kN/m} (\downarrow)$

9.2. Design value of loads at the base of footing

$$h_d = f_y = 0 \text{ kN/m}$$

$$v_d = 20.3 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Effective area of the footing: $A' = B' \cdot L' = 0.5 \cdot 1 = 0.5 \text{ m}^2$

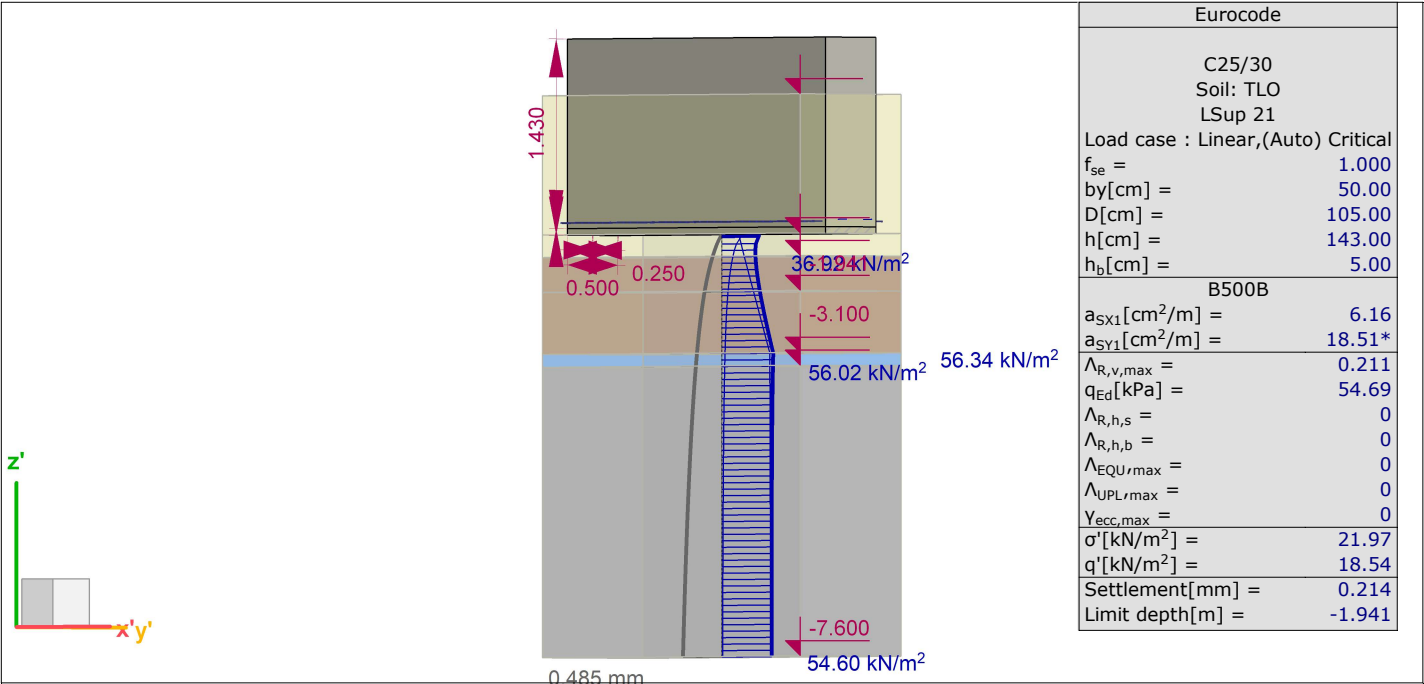
The effective vertical stress due to the foundation load at the foundation base:

$$q_{E,d} = \frac{v_d}{A'} = \frac{20.3}{0.5} = 40.5 \text{ kPa}$$

$$p = q_{E,d} - q' = 40.5 - 18.5 = 22 \text{ kPa}$$

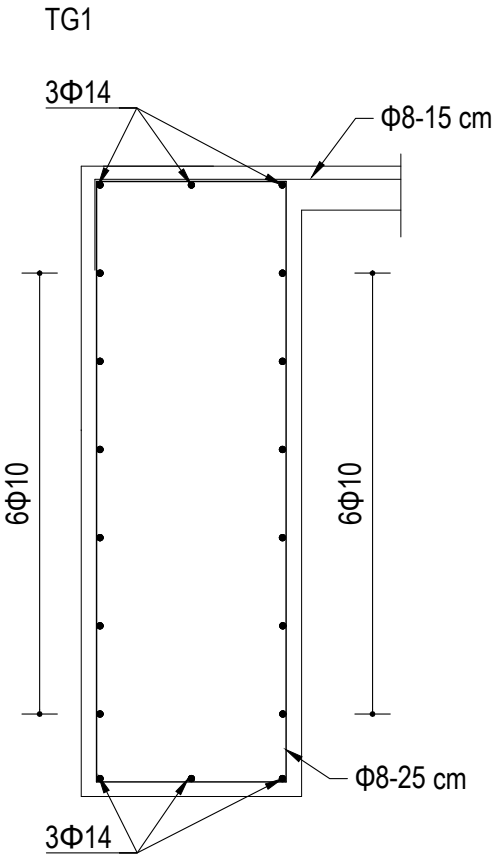
Limit depth: $D_{lim} = -1.94 \text{ m}$

Settlement: $s = \Sigma s_i = 0.214 \text{ mm} < s_{lim} = 50.000 \text{ mm}$ **passed**



TG1

HEMA ARMIRANJA TEMELJNE GREDE:



Project

Analysis by NADOZID d.o.o.

AXISVM X7 R3p-qr1 · Registered to NADOZID d.o.o.
25153_STUBISTE.axs




DIMENZIONIRANJE STUBIŠTA

STATIČKI SUSTAV I PARAMETRI PRORAČUNA
Materials
Cross-sections
Rebar statistics
01_3D MODEL
02_STATIČKI SUSTAV
03_POPREČNI PRESJECI
Weights per material
Weights per cross-section
OPTEREĆENJA I ANALIZA OPTEREĆENJA
Load cases
Load groups (Eurocode)
Global imperfection
G,VLASTITA TEŽINA
DG, DODATNO STALNO
Q, UPORABNO
Snow .
IMP +X
IMP +Y
IMP -X
IMP -Y
DIMENZIONIRANJE ČELIČNOG STUBIŠTA
[StI], > S 235, Linear,(Auto) Critical, My, Filled diagram
[StI], > S 235, Linear,(Auto) Critical, Nx, Filled diagram
[StI], > S 235, Linear,(Auto) Critical, Vz, Filled diagram
[StI], > S 235, Linear,(Auto) Critical, Utilization ULS, Filled diagram
[StI], > S 235, Linear,(Auto) Critical, Utilization SLS, Filled diagram
Structural member utilization (Eurocode) [Linear,(Auto) Critical, S 235]
DIMENZIONIRANJE AB ZIDA
[RI], > 200 mm, Linear,(Auto) Critical, Nx, Filled diagram
[RI], > 200 mm, Linear,(Auto) Critical, Mz, Filled diagram
[RI], > 200 mm, Linear,(Auto) Critical, Vy, Filled diagram
[RI], > 200 mm, Linear,(Auto) Critical, Maximum utilization (Virtual strip), Filled diagram
[RI], > 200 mm, Linear,(Auto) Critical, N-M utilization (Virtual strip), Filled diagram
Results of reinforced concrete walls (Eurocode) [Linear,(Auto) Critical, Walls / 200 mm]
AB ZID- ODABRANA ARMATURA
DIMENZIONIRANJE TEMELJNE KONSTRUKCIJE
[I], Linear,(Auto) Critical, Rz (line supp.), Diagram
[I], > 400x1200, Linear,(Auto) Critical, My, Filled diagram
[I], > 400x1200, Linear,(Auto) Critical, Nx, Filled diagram
[I], > 400x1200, Linear,(Auto) Critical, Vz, Filled diagram
TT2_Footing calculation Footing, 7 supports, Linear,(Auto) Critical
TT2
TEMELJNA TRAKA TT2- ODABRANA ARMATURA
TT3_Footing calculation Footing, 18 supports, Linear,(Auto) Critical
TT3




STATIČKI SUSTAV I PARAMETRI PRORAČUNA

Materials

1 S 235

Type: Steel	Eurocode, 10025-2	Linear
	Material  Contour 	$E = 210000 \text{ N/mm}^2$ $\nu = 0.30$ $\alpha_T = 1.2\text{E-}5 \text{ 1/}^\circ\text{C}$ $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$ $f_y = 235.00 \text{ N/mm}^2$ $f_u = 360.00 \text{ N/mm}^2$ $f_y' = 215.00 \text{ N/mm}^2$ $f_u' = 360.00 \text{ N/mm}^2$

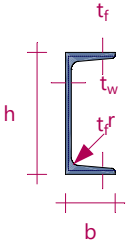
2 C25/30

Type: Concrete	Eurocode, EN 206	Linear
	Material  Contour 	$E = 31500 \text{ N/mm}^2$ $\nu = 0.20$ $\alpha_T = 1\text{E-}5 \text{ 1/}^\circ\text{C}$ $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$ $f_{ck} = 25.00 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_c = 1.500$ $\alpha_{cc} = 1.00$ $\phi_t = 2.00$

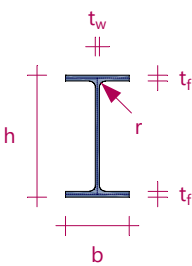
Name: Material name; **Type:** Type of material; **Model:** Material model; **E_x:** Young's modulus of elasticity in local x direction; **E_y:** Young's modulus of elasticity in local y direction; **ν:** Poisson's ratio; **α_T:** Thermal expansion coefficient; **ρ:** Density; **Material:** Material color; **Contour:** Material outline color;

Cross-sections

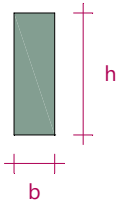
1 U 160

Process: Rolled	Shape: U	S.p.: 8
	$h = 160.0 \text{ mm}$ $b = 65.0 \text{ mm}$ $t_w = 7.5 \text{ mm}$ $t_f = 10.5 \text{ mm}$ $r_1 = 10.5 \text{ mm}$ $r_2 = 5.5 \text{ mm}$	$A_x = 2401.46 \text{ mm}^2$ $A_y = 779.16 \text{ mm}^2$ $A_z = 1094.03 \text{ mm}^2$ $I_x = 74997.1 \text{ mm}^4$ $I_y = 9247535.0 \text{ mm}^4$ $I_z = 850482.0 \text{ mm}^4$ $I_{yz} = 0 \text{ mm}^4$ $I_1 = 9247535.0 \text{ mm}^4$ $I_2 = 850482.0 \text{ mm}^4$ $\alpha = 0^\circ$ $I_w = 3.2216\text{E}+9 \text{ mm}^6$ $W_{1,el,t} = 115594.2 \text{ mm}^3$ $W_{1,el,b} = 115594.2 \text{ mm}^3$ $W_{1,pl} = 137539.2 \text{ mm}^3$ $i_y = 62.1 \text{ mm}$ $i_z = 18.8 \text{ mm}$ $H_y = 65.0 \text{ mm}$ $H_z = 160.0 \text{ mm}$ $y_G = 18.4 \text{ mm}$ $z_G = 80.0 \text{ mm}$ $y_s = -34.9 \text{ mm}$ $\beta_z = 162.3 \text{ mm}$

2 IPE 140

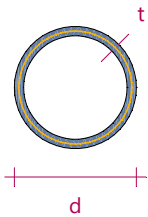
Process: Rolled	Shape: I	S.p.: 9
	$h = 140.0 \text{ mm}$ $b = 73.0 \text{ mm}$ $t_w = 4.7 \text{ mm}$ $t_f = 6.9 \text{ mm}$ $r = 7.0 \text{ mm}$	$A_x = 1642.63 \text{ mm}^2$ $A_y = 916.02 \text{ mm}^2$ $A_z = 633.15 \text{ mm}^2$ $I_x = 24358.1 \text{ mm}^4$ $I_y = 5412350.0 \text{ mm}^4$ $I_z = 449179.0 \text{ mm}^4$ $I_{yz} = 0 \text{ mm}^4$ $I_1 = 5412350.0 \text{ mm}^4$ $I_2 = 449179.0 \text{ mm}^4$ $\alpha = 0^\circ$ $I_w = 1.9489\text{E}+9 \text{ mm}^6$ $i_y = 57.4 \text{ mm}$ $i_z = 16.5 \text{ mm}$ $H_y = 73.0 \text{ mm}$ $H_z = 140.0 \text{ mm}$ $y_G = 36.5 \text{ mm}$ $z_G = 70.0 \text{ mm}$

3 400x1200

Process: Other	Shape: Rect.	S.p.: 5
	$h = 1200.0 \text{ mm}$ $b = 400.0 \text{ mm}$	$A_x = 480000.00 \text{ mm}^2$ $A_y = 400000.00 \text{ mm}^2$ $A_z = 400000.00 \text{ mm}^2$ $I_x = 2.0222\text{E}+10 \text{ mm}^4$ $I_y = 5.76\text{E}+10 \text{ mm}^4$ $I_z = 6.4\text{E}+9 \text{ mm}^4$ $I_{yz} = 0 \text{ mm}^4$ $I_1 = 5.76\text{E}+10 \text{ mm}^4$ $I_2 = 6.4\text{E}+9 \text{ mm}^4$ $\alpha = 0^\circ$ $I_w = 4.8833\text{E}+14 \text{ mm}^6$ $W_{1,el,t} = 9.6\text{E}+7 \text{ mm}^3$ $W_{1,el,b} = 9.6\text{E}+7 \text{ mm}^3$ $W_{2,el,t} = 3.2\text{E}+7 \text{ mm}^3$ $W_{2,el,b} = 3.2\text{E}+7 \text{ mm}^3$ $W_{1,pl} = 1.44\text{E}+8 \text{ mm}^3$ $W_{2,pl} = 4.8\text{E}+7 \text{ mm}^3$ $i_y = 346.4 \text{ mm}$ $i_z = 115.5 \text{ mm}$ $H_y = 400.0 \text{ mm}$ $H_z = 1200.0 \text{ mm}$ $y_G = 200.0 \text{ mm}$ $z_G = 600.0 \text{ mm}$

4 ROR 33,70* 2,6

Process: Rolled Shape: Pipe S.p.: 9

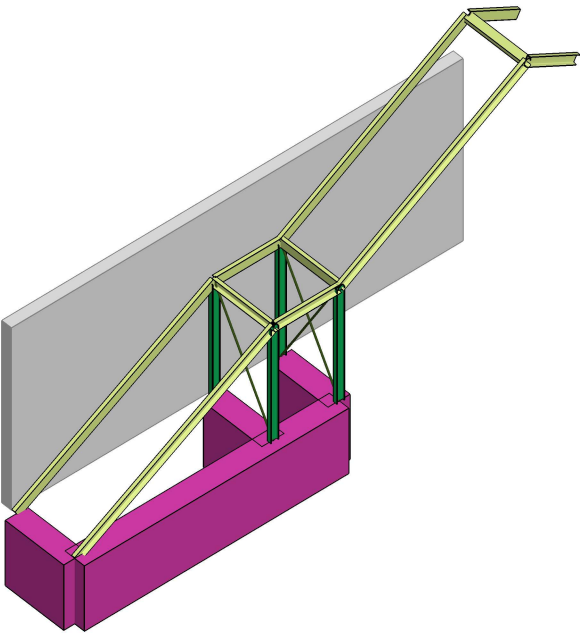
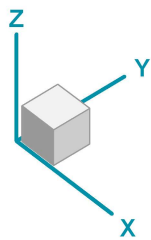


$h = 33.7 \text{ mm}$	$A_x = 253.71 \text{ mm}^2$	$i_y = 11.0 \text{ mm}$
$b = 33.7 \text{ mm}$	$A_y = 128.33 \text{ mm}^2$	$i_z = 11.0 \text{ mm}$
$tw = 2.6 \text{ mm}$	$A_z = 128.33 \text{ mm}^2$	$H_y = 33.7 \text{ mm}$
$tf = 2.6 \text{ mm}$	$I_x = 61788.8 \text{ mm}^4$	$H_z = 33.7 \text{ mm}$
	$I_y = 30848.7 \text{ mm}^4$	$y_G = 16.8 \text{ mm}$
	$I_z = 30848.7 \text{ mm}^4$	$z_G = 16.8 \text{ mm}$
	$I_{yz} = 0 \text{ mm}^4$	
	$I_1 = 30848.7 \text{ mm}^4$	
	$I_2 = 30848.7 \text{ mm}^4$	
	$\alpha = 0^\circ$	
	$I\omega = 0 \text{ mm}^6$	

Name: Cross-section name; **Process:** Manufacturing process; **h:** Cross-section height; **b:** Cross-section width; **tw:** Web thickness; **tf:** Flange thickness; **r₁, r₂, r₃:** Rounding radius; **A_x:** Cross-section area; **A_y, A_z:** Shear area; **I_x:** Torsional inertia; **I_y, I_z:** Flexural inertia; **I_{yz}:** Centrifugal inertia; **I₁, I₂:** Principal flexural inertia; **I_ω:** Warping constant; **W_{1,el,t}, W_{1,el,b}, W_{2,el,t}, W_{2,el,b}:** Elastic section modulus; **W_{1,pl}, W_{2,pl}:** Plastic section modulus; **i_y, i_z:** Radius of inertia; **H_y:** Dimension in local y direction; **H_z:** Dimension in local z direction; **y_G:** y coordinate of the center of gravity; **z_G:** z coordinate of the center of gravity; **y_s:** y coordinate of the shear (torsion) center relative to the center of gravity; **z_s:** z coordinate of the shear (torsion) center relative to the center of gravity; **β_y, β_z, β_ω:** Wagner's coefficient; **S.p.:** Stress calculation points;

Rebar statistics

Element	Type	Ø	ΣL [m]	m^* [kg/m]	Σm [kg]	ΣA_c [m ²]	ΣV_c [m ³]	$\Sigma m/\Sigma V_c$ [kg/m ³]
1	Beam	Ø14	67.200	1.208	81.205	---	4.032	20
2	Beam stirrups	Ø8	81.104	0.395	32.002	---	4.032	8
			148.304		113.208	---	4.032	28



Shape	
U 160	
400x1200	
ROR 33,70*	2,6
IPE 140	

03_POPREČNI PRESJECI

ISKAZ MATERIJALA

Weights per material

	Material name	ρ [kg/m ³]	ΣV [m ³]	ΣG [kg]
1	S 235	7850	0.075	587.315
2	C25/30	2500	9.526	23815.001
3	C25/30	2500	16.320	40800.000
	Total		25.921	65202.316

Weights per cross-section

	Cross-section	Material name	ΣL [m]	ΣV [m ³]	M [kg/m]	ΣG [kg]	ΣA_o [m ²]	ΣA_i [m ²]
1	U 160	S 235	24.387	0.059	18.851	459.732	13.286	0
2	IPE 140	S 235	8.400	0.014	12.895	108.315	4.625	0
3	400x1200	C25/30	8.400	4.032	1200.000	10080.001	26.880	0
4	ROR 33,70* 2,6	S 235	9.675	0.002	1.992	19.268	1.024	0.866
	Total			4.107		10667.315	45.815	0.866

OPTEREČENJA I ANALIZA OPTEREČENJA

Load cases

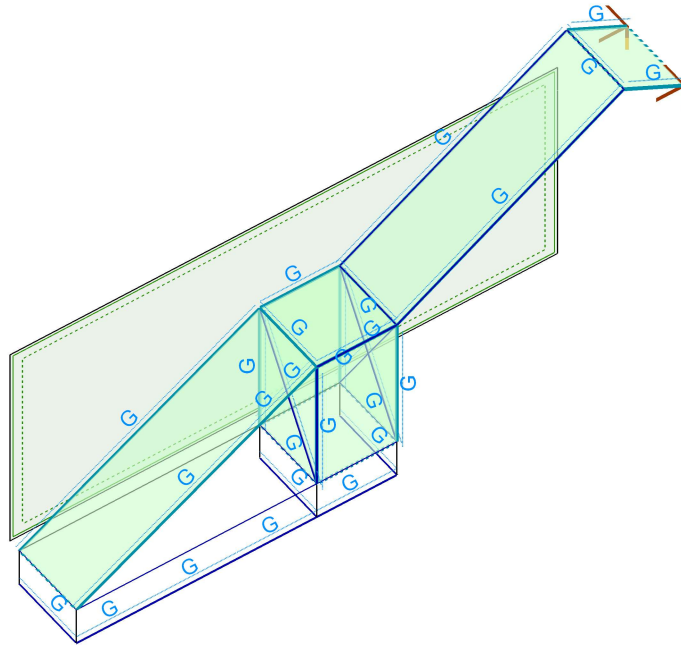
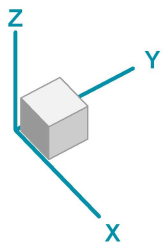
	Name	Group	Group type
1	G,VLASTITA TEŽINA	PERM1	Permanent
2	DG, DODATNO STALNO	PERM1	Permanent
3	Q, UPORABNO	VAR1	Variable
4	Snow .	Snow	Variable
5	IMP +X	IMPERFECTIONS	Imperfection
6	IMP -X	IMPERFECTIONS	Imperfection
7	IMP +Y	IMPERFECTIONS	Imperfection
8	IMP -Y	IMPERFECTIONS	Imperfection

Load groups (Eurocode)

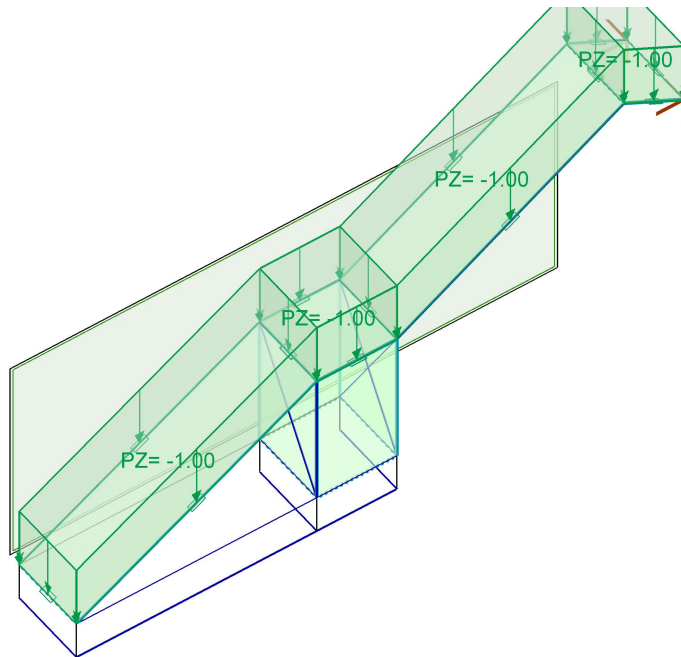
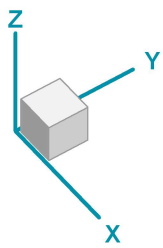
	Group	Type	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	ξ	γ	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Additive
1	PERM1	Permanent	1.350	1.000	0.850					✓
2	VAR1	Variable				1.500	0.700	0.500	0.300	–
3	Snow	Variable				1.500	0.500	0.200	0	–
4	IMPERFECTIONS	Imperfection								

Global imperfection

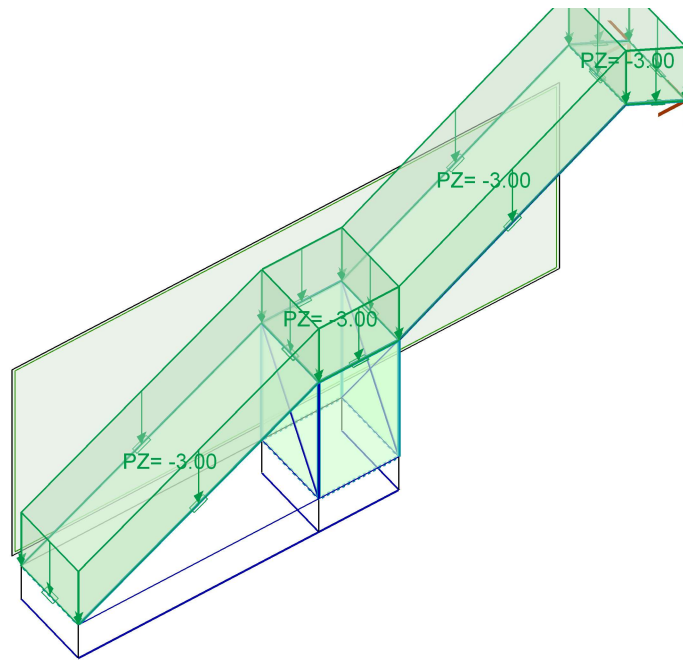
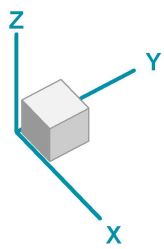
	Parameters
IMP +X	
Sway direction:	X+
Base level:	Lowest point of the model
Structure height from base level:	Automatic
Structure:	Steel/Reinforced concrete
Number of columns involved:	1
	$\alpha_h = 0.9759$
	$\alpha_m = 1$
	$\phi_0 = 1 / 200$
Global imperfection:	$\Phi = \Phi_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = 0.00488 = 1 / 205$
IMP -X	
Sway direction:	X-
Base level:	Lowest point of the model
Structure height from base level:	Automatic
Structure:	Steel/Reinforced concrete
Number of columns involved:	1
	$\alpha_h = 0.9759$
	$\alpha_m = 1$
	$\phi_0 = 1 / 200$
Global imperfection:	$\Phi = \Phi_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = 0.00488 = 1 / 205$
IMP +Y	
Sway direction:	Y+
Base level:	Lowest point of the model
Structure height from base level:	Automatic
Structure:	Steel/Reinforced concrete
Number of columns involved:	1
	$\alpha_h = 0.9759$
	$\alpha_m = 1$
	$\phi_0 = 1 / 200$
Global imperfection:	$\Phi = \Phi_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = 0.00488 = 1 / 205$
IMP -Y	
Sway direction:	Y-
Base level:	Lowest point of the model
Structure height from base level:	Automatic
Structure:	Steel/Reinforced concrete
Number of columns involved:	1
	$\alpha_h = 0.9759$
	$\alpha_m = 1$
	$\phi_0 = 1 / 200$
Global imperfection:	$\Phi = \Phi_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = 0.00488 = 1 / 205$



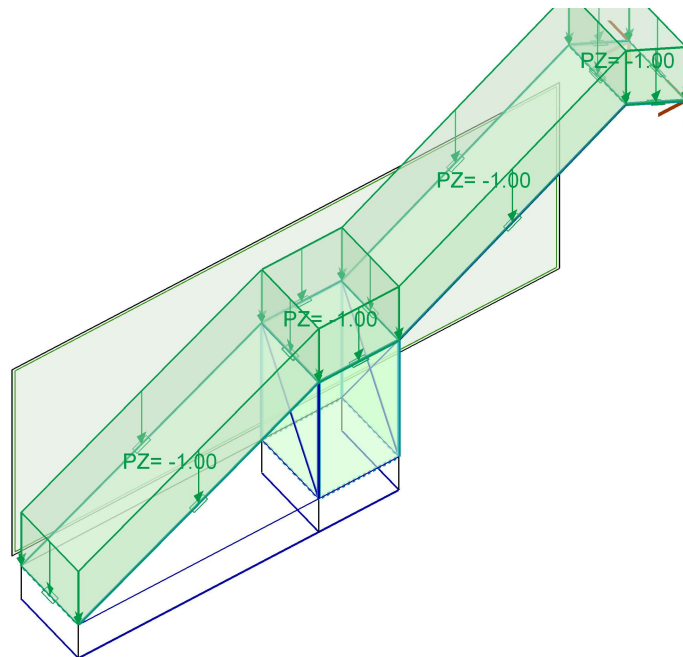
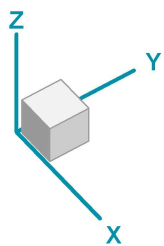
G, VLASTITA TEŽINA



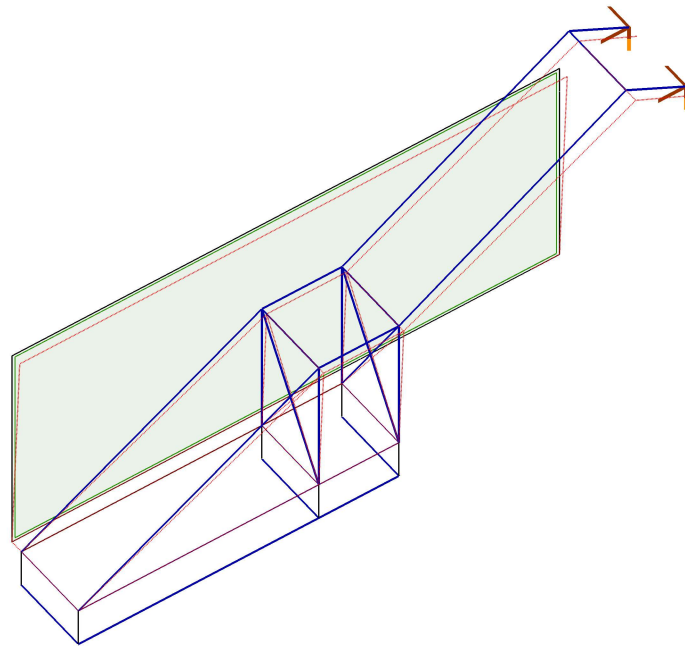
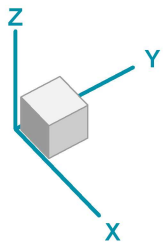
DG, DODATNO STALNO



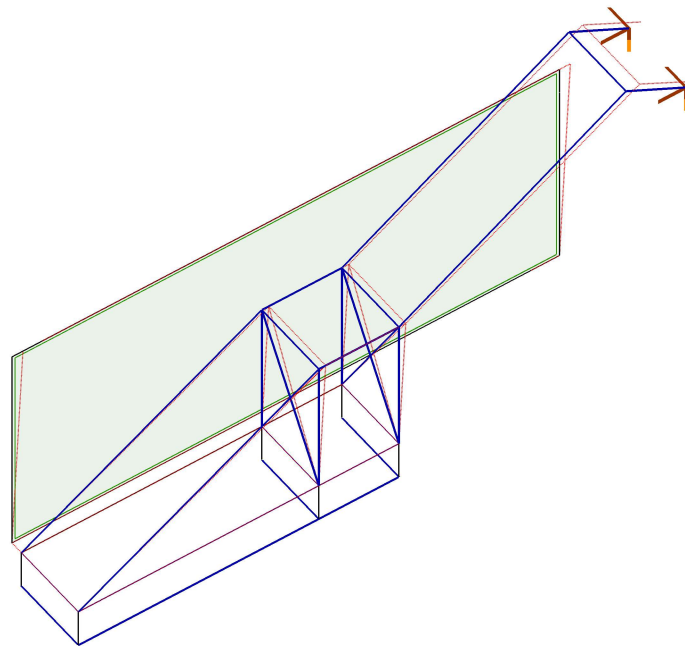
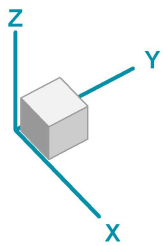
Q, UPORABNO



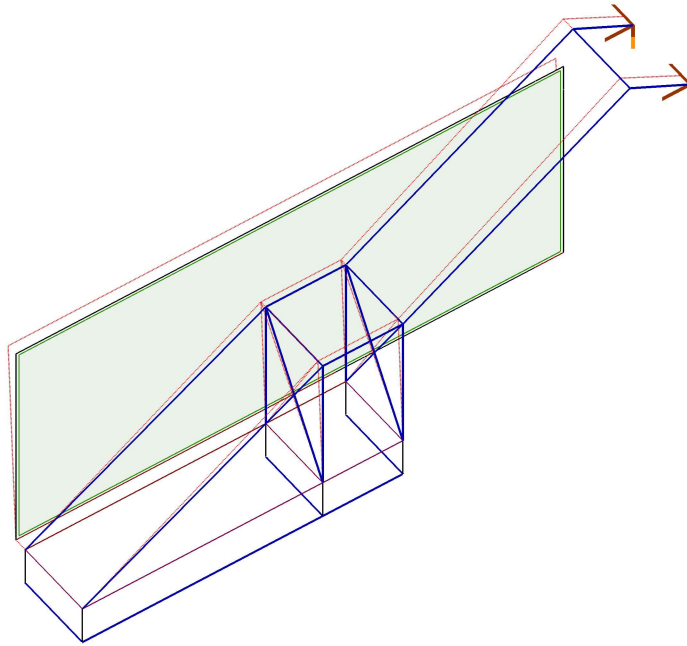
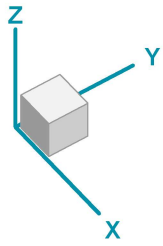
Snow .



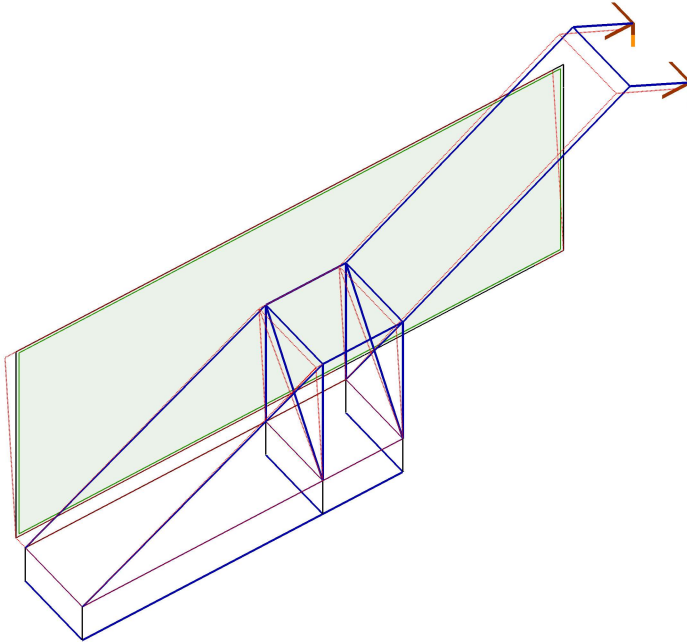
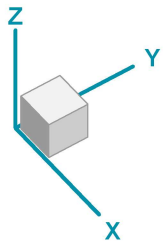
IMP +X



IMP +Y

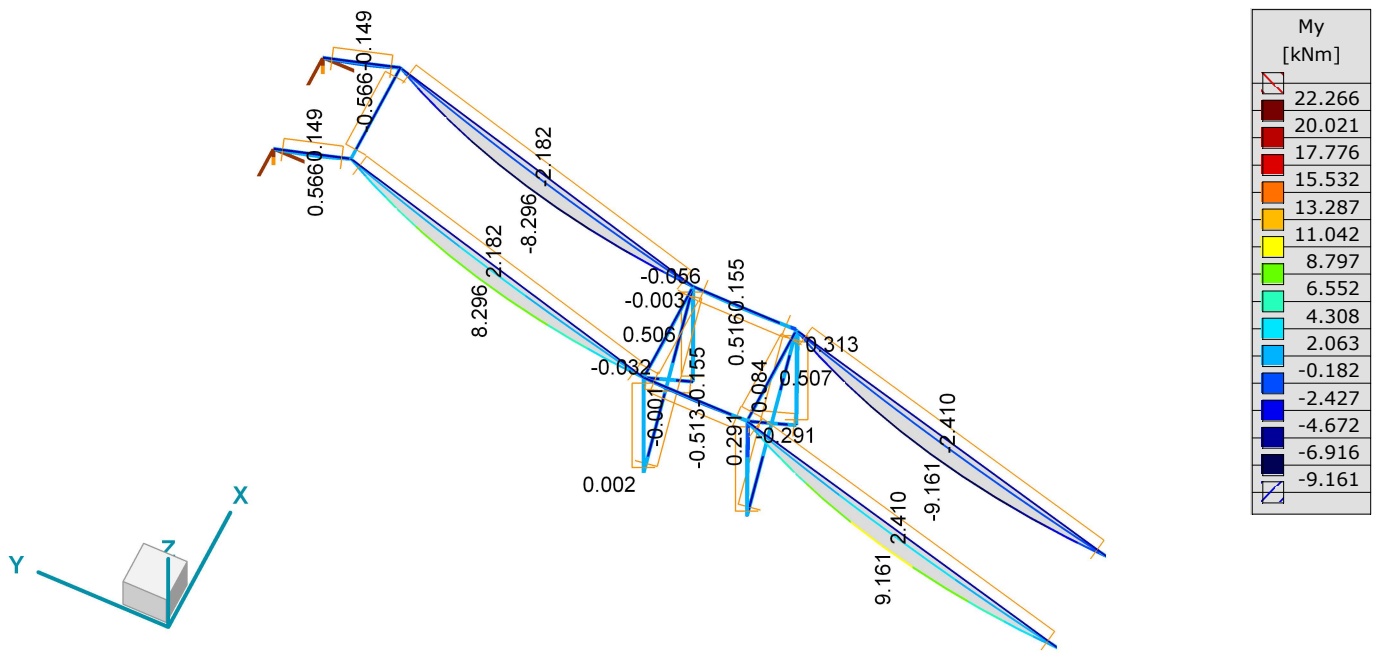


IMP -X

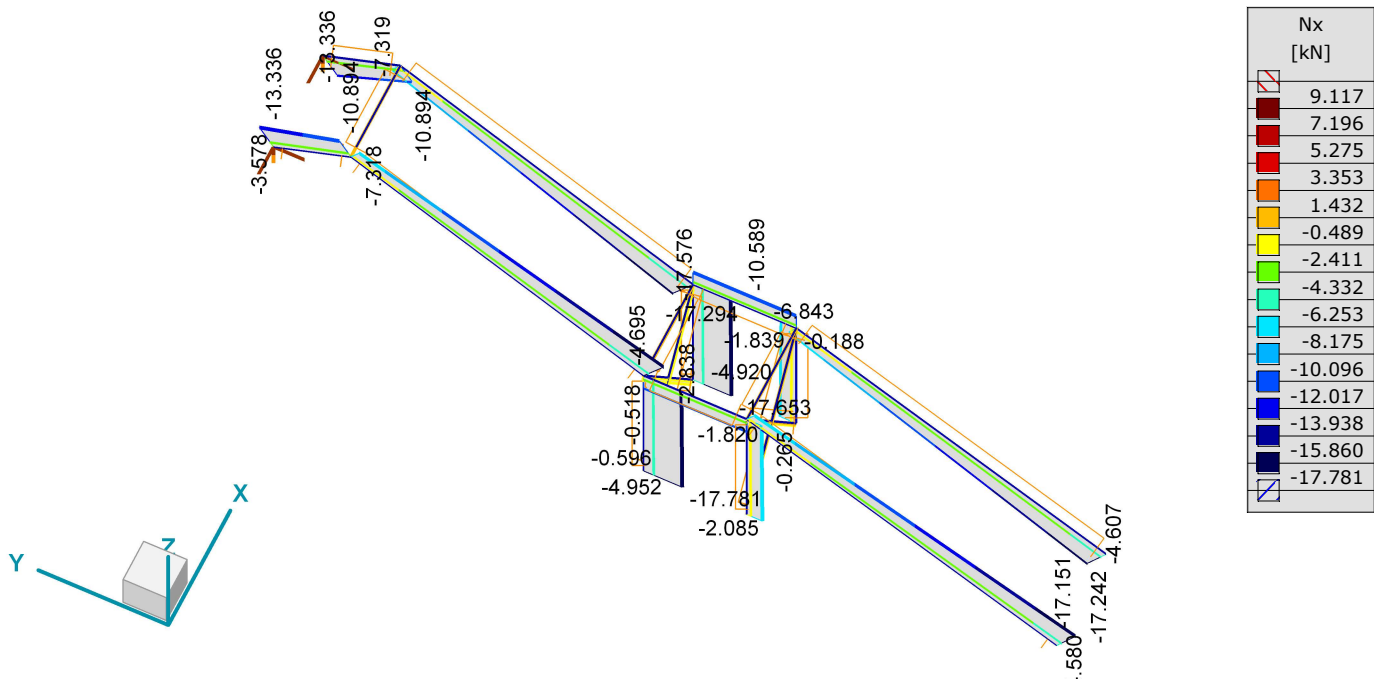


IMP -Y

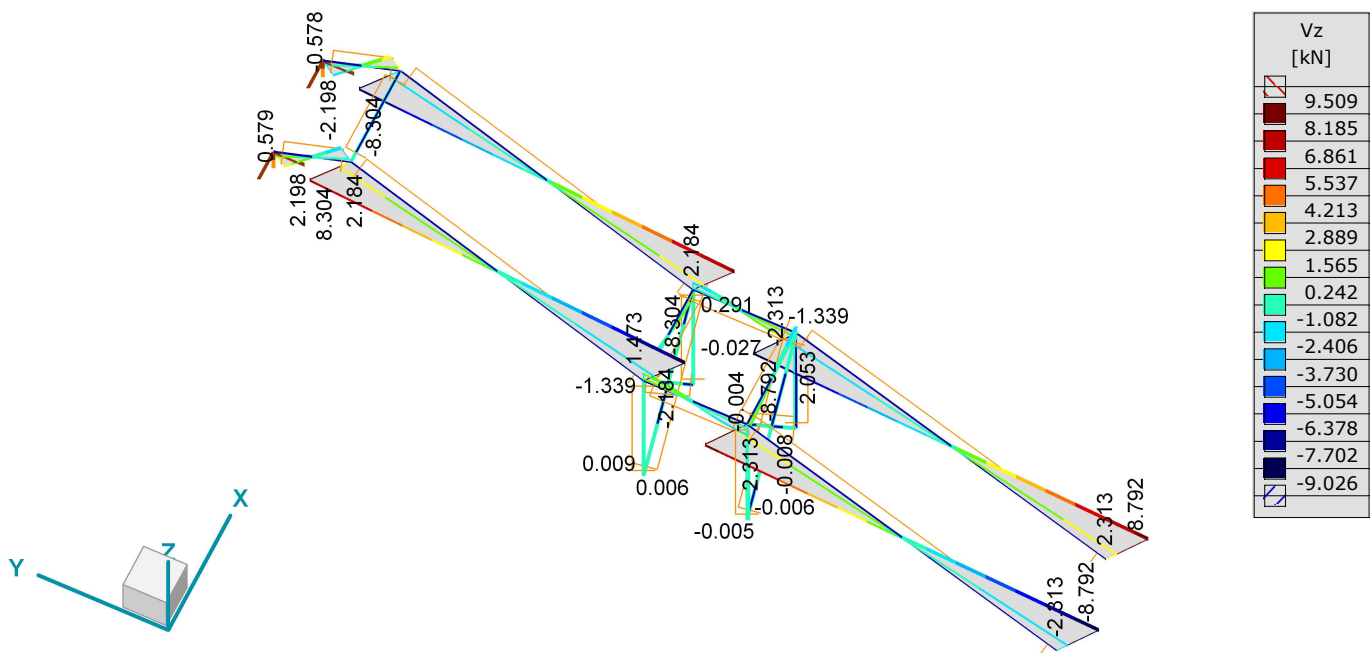
DIMENZIONIRANJE ČELIČNOG STUBIŠTA
UNUTARNJE SILE



[Stl], > S 235, Linear,(Auto) Critical, My, Filled diagram



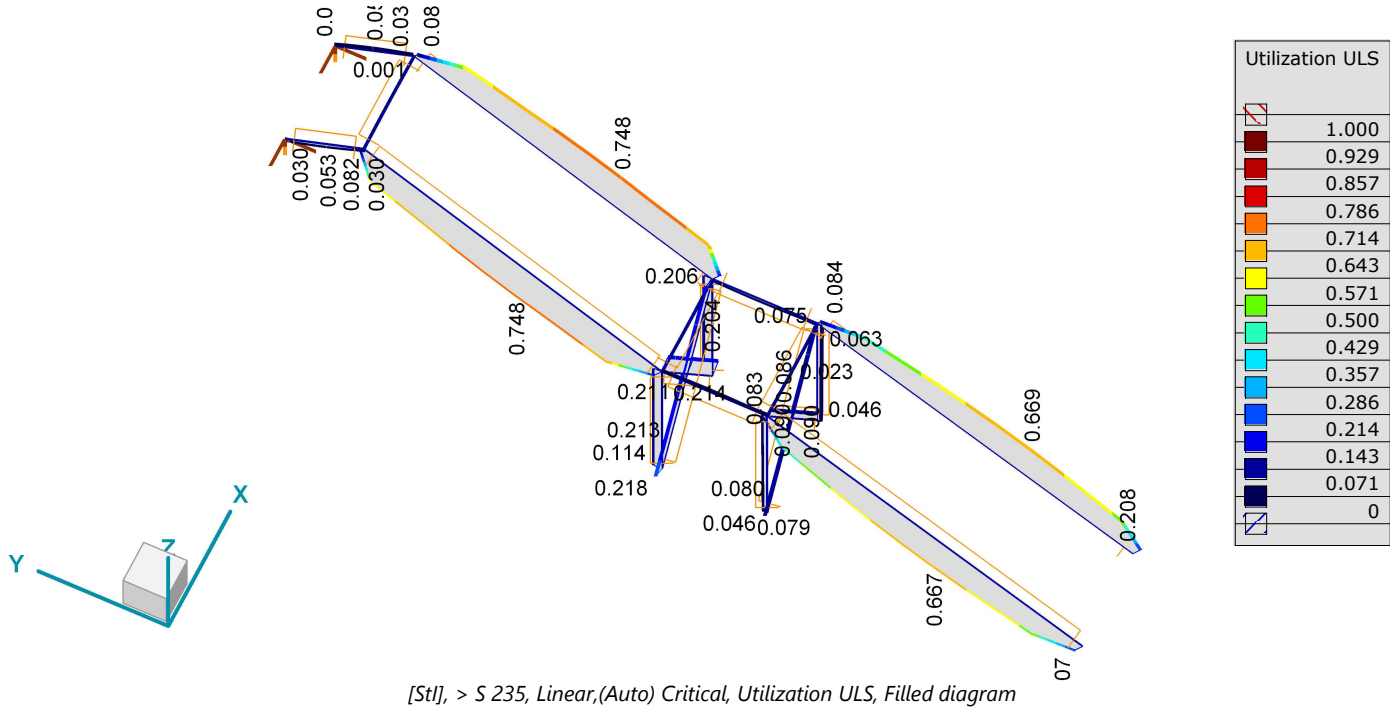
[Stl], > S 235, Linear,(Auto) Critical, Nx, Filled diagram



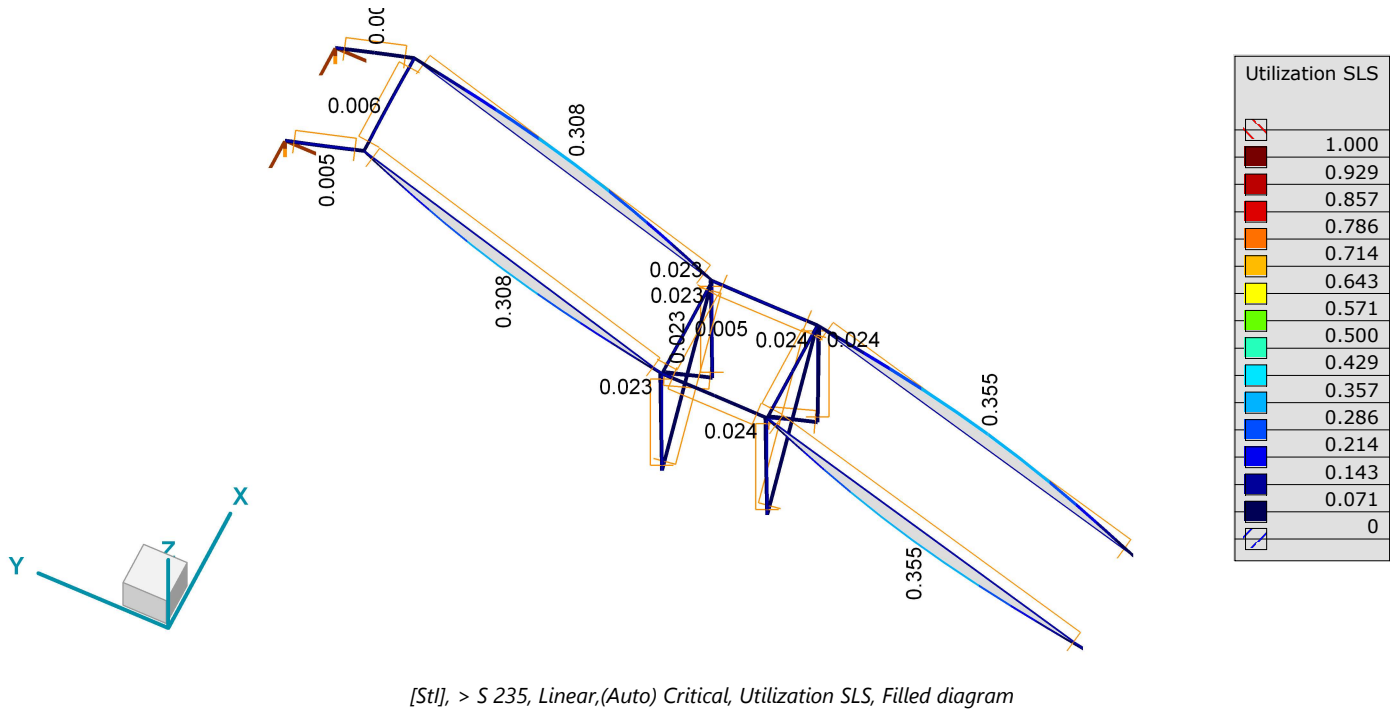
[Stl], > S 235, Linear,(Auto) Critical, Vz, Filled diagram

REZULTATI DIMENZIONIRANJA

GRANIČNO STANJE NOSIVOSTI



GRANIČNO STANJE UPORABLJIVOSTI



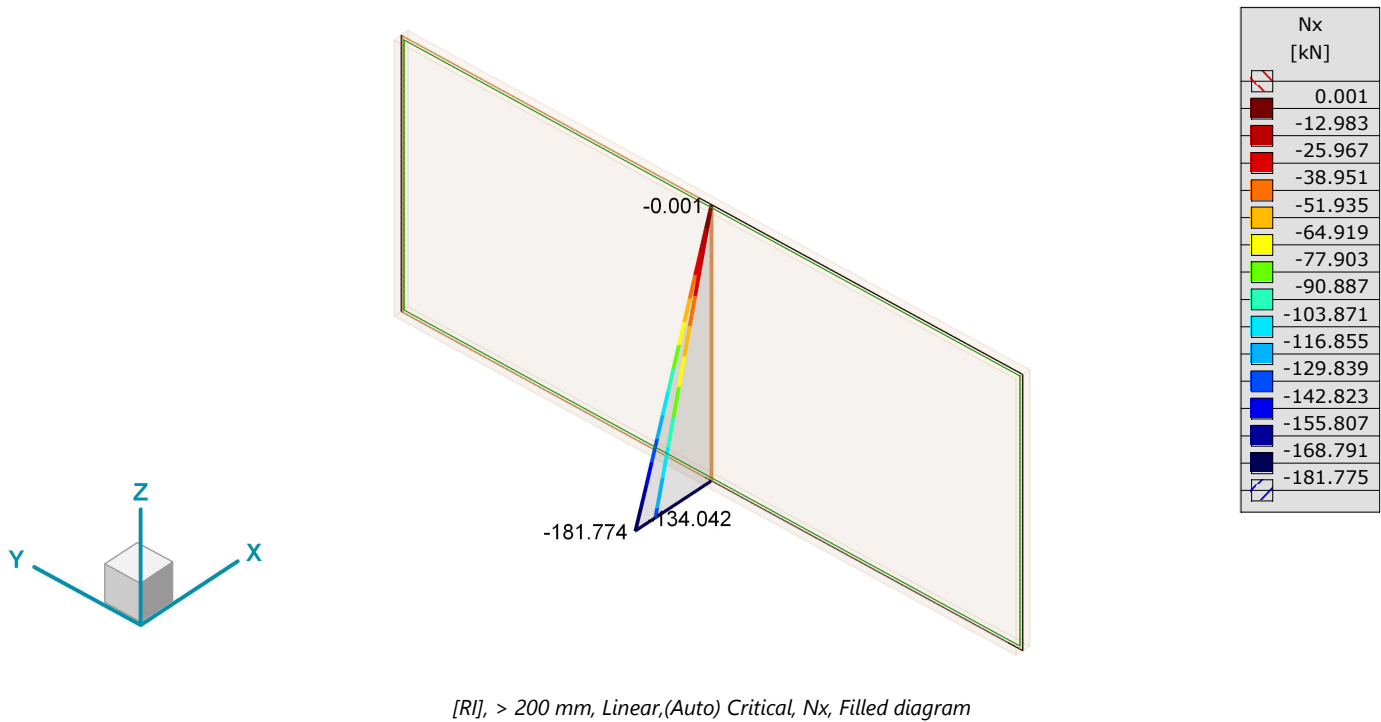
ZAKLJUČAK! ODABRANI PROFILI ZADOVOLJAVAJU UVJETE MEHANIČKE
OTPORNOSTI I STABILNOSTI !

Structural member utilization (Eurocode) [Linear,(Auto) Critical, S 235]

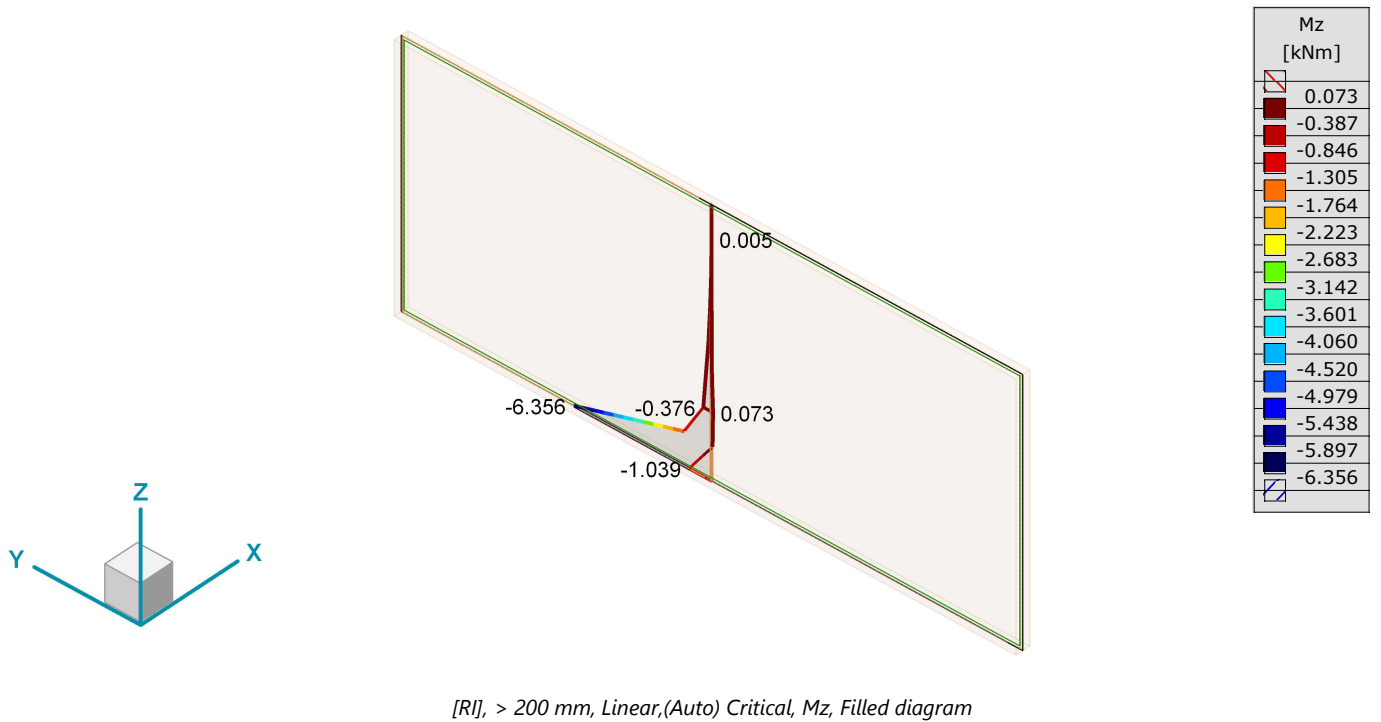
	Design member	Type	Material	Shape	Max. Loc. [m]	Analysis	Max.
	1(2-8)	(Beam)	S 235	U 160	2.501	N-M-LTBuckl	0.667
	2(7-9)	(Beam)	S 235	U 160	2.501	N-M-LTBuckl	0.669
	3(5-11)	(Beam)	S 235	U 160	2.398	N-M-LTBuckl	0.748
	4(4-10)	(Beam)	S 235	U 160	2.398	N-M-LTBuckl	0.748
	5(5-7)	(Beam)	S 235	U 160	0.720	N-M-LTBuckl	0.050
	6(2-4)	(Beam)	S 235	U 160	0.720	N-M-LTBuckl	0.050
	7(4-5)	(Beam)	S 235	U 160	0.600	N-M-LTBuckl	0.021
	8(2-7)	(Beam)	S 235	U 160	0.600	N-M-LTBuckl	0.023
	9(10-12)	(Beam)	S 235	U 160	0.515	N-M-LTBuckl	0.053
	10(11-13)	(Beam)	S 235	U 160	0.515	N-M-LTBuckl	0.053
	11(5-14)	(Beam)	S 235	IPE 140	2.100	N-M-Buckl	0.114
	12(6-7)	(Beam)	S 235	IPE 140	0	N-M-LTBuckl	0.063
	13(3-4)	(Beam)	S 235	IPE 140	2.100	N-M-Buckl	0.115
	14(1-2)	(Beam)	S 235	IPE 140	2.100	N-M-LTBuckl	0.060
	15(10-11)	(Beam)	S 235	U 160	0.600	SLS	0.006
	16(5-3)	(Beam)	S 235	ROR 33,70* 2,6	2.419	N-M-Buckl	0.218
	17(14-4)	(Beam)	S 235	ROR 33,70* 2,6	1.209	N-M-Buckl	0.206
	18(1-7)	(Beam)	S 235	ROR 33,70* 2,6	1.209	N-M-Buckl	0.081
	19(2-6)	(Beam)	S 235	ROR 33,70* 2,6	2.419	N-M-Buckl	0.093
	3(5-11)	(Beam)	S 235	U 160	2.398	N-M-LTBuckl	0.748

	Design member		ex [mm]	ey [mm]	ez [mm]	Curve class N	χ_N	Curve class LT	χ_{LT}
	1(2-8)		0.805	0.116	8.879	c	0.147	a	0.534
	2(7-9)		0.774	-0.115	-8.779	c	0.147	a	0.533
	3(5-11)		0.951	-0.080	-7.395	c	0.158	a	0.413
	4(4-10)		0.971	0.082	7.438	c	0.158	a	0.413
	5(5-7)		-0.414	-0.131	1.034	c	0.738	a	0.666
	6(2-4)		-0.398	0.133	-1.108	c	0.738	a	0.666
	7(4-5)		0.110	-0.416	1.100	c	0.738	a	0.666
	8(2-7)		-0.168	0.390	1.034	c	0.738	a	0.666
	9(10-12)		-0.013	0.018	0.624	c	0.796	a	0.666
	10(11-13)		-0.013	-0.018	-0.612	c	0.796	a	0.666
	11(5-14)		-1.029	-0.109	-0.424	b	0.403	b	1.000
	12(6-7)		0.953	-0.167	0.399	b	0.403	b	0.880
	13(3-4)		-1.095	-0.112	-0.408	b	0.403	b	1.000
	14(1-2)		-1.041	-0.168	-0.383	b	0.403	b	0.916
	15(10-11)		-0.029	0.765	-0.390	c	0.738	a	0
	16(5-3)		0.853	0.245	-0.498	a	0.167	—	—
	17(14-4)		-0.851	0.323	-0.544	a	0.167	—	—
	18(1-7)		-0.894	-0.346	-0.403	a	0.167	—	—
	19(2-6)		0.781	-0.267	-0.467	a	0.167	—	—
	3(5-11)		0.951	-0.080	-7.395	c	0.158	a	0.413

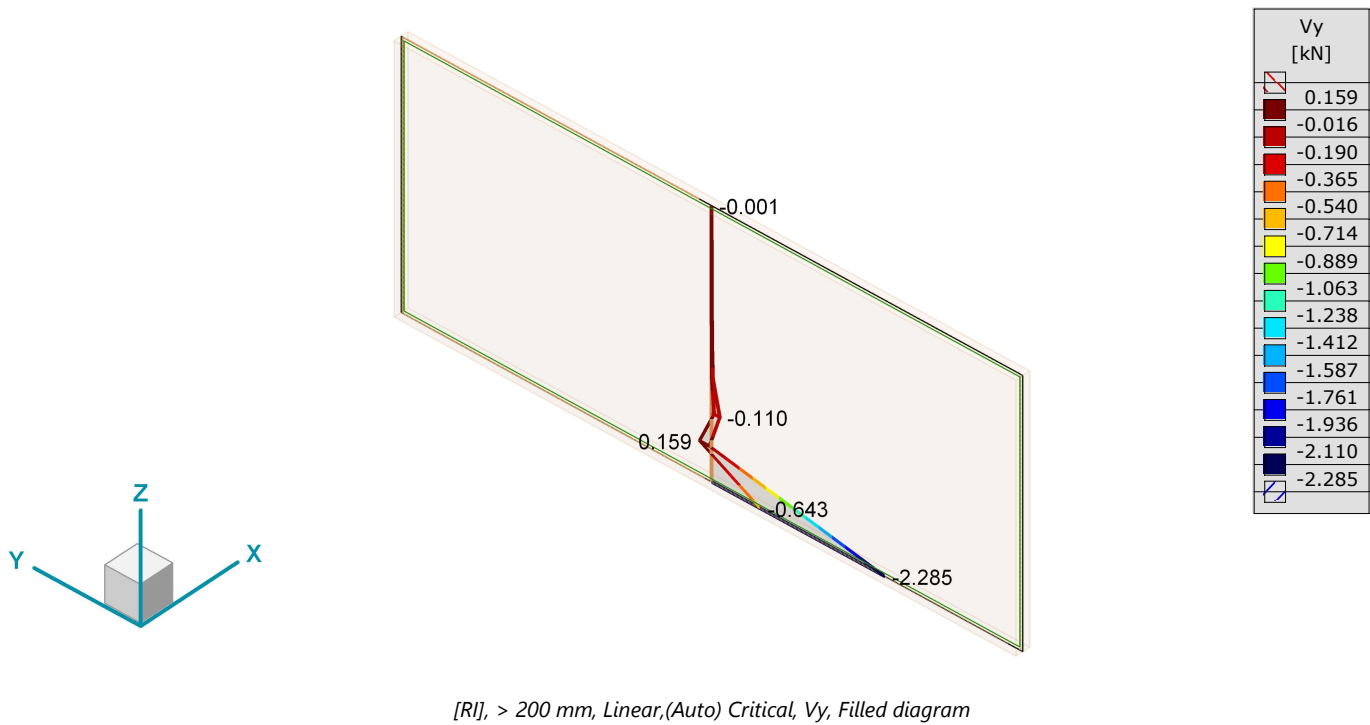
DIMENZIONIRANJE AB ZIDA
UNUTARNJE SILE



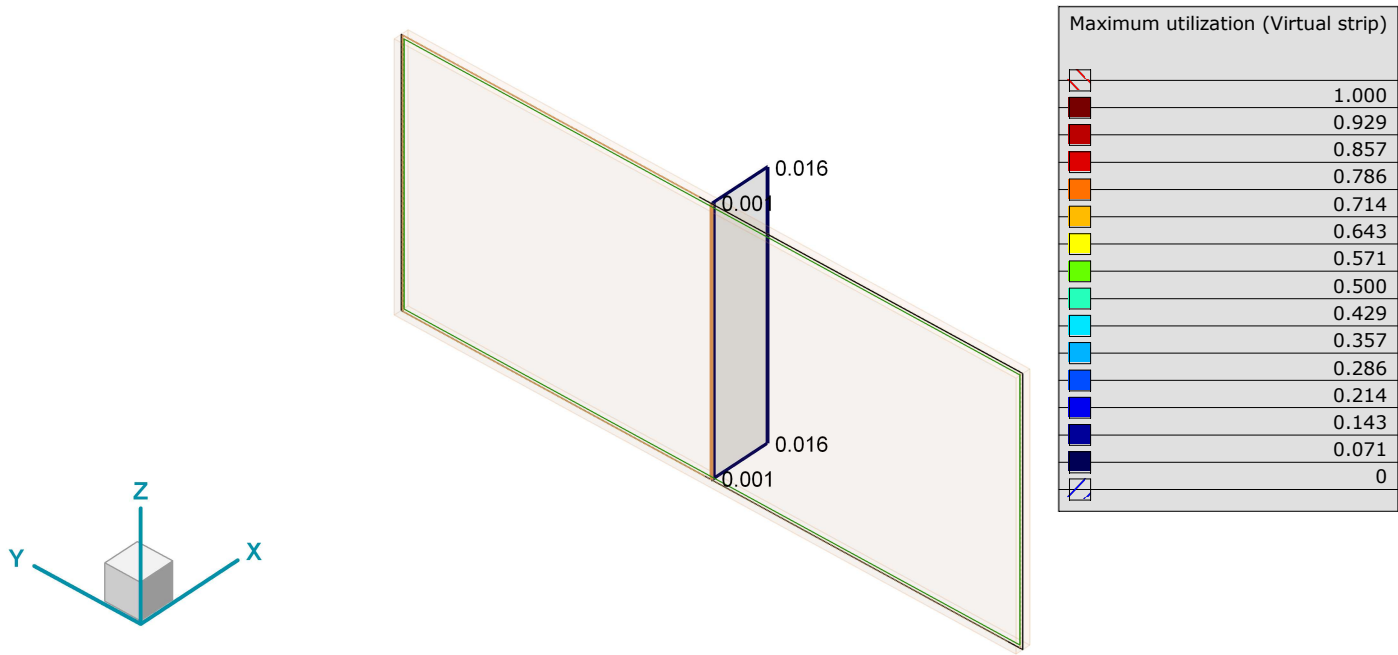
Nx
[kN]
0.001
-12.983
-25.967
-38.951
-51.935
-64.919
-77.903
-90.887
-103.871
-116.855
-129.839
-142.823
-155.807
-168.791
-181.775



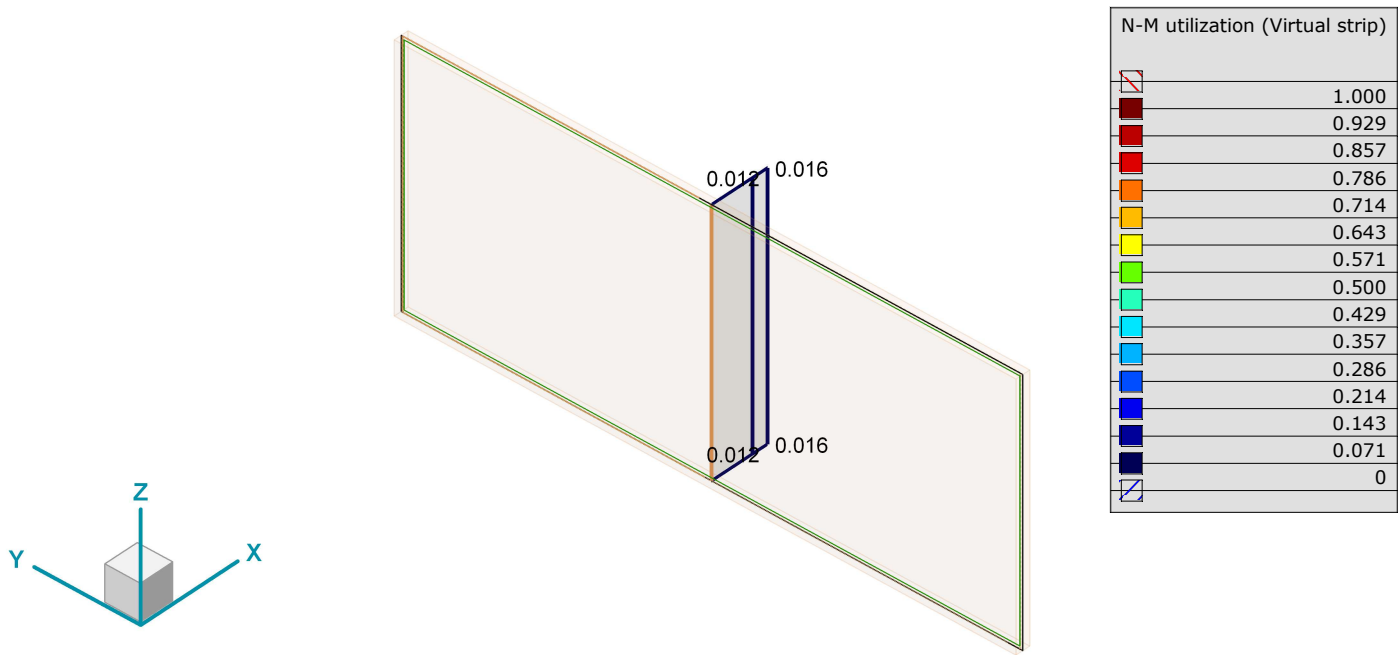
Mz
[kNm]
0.073
-0.387
-0.846
-1.305
-1.764
-2.223
-2.683
-3.142
-3.601
-4.060
-4.520
-4.979
-5.438
-5.897
-6.356



REZULTATI DIMENZIONIRANJA



[Rl], > 200 mm, Linear,(Auto) Critical, Maximum utilization (Virtual strip), Filled diagram



[Rl], > 200 mm, Linear,(Auto) Critical, N-M utilization (Virtual strip), Filled diagram

Project
 Analysis by NADOZID d.o.o.
 Model: **25153_STUBISTE.axs**

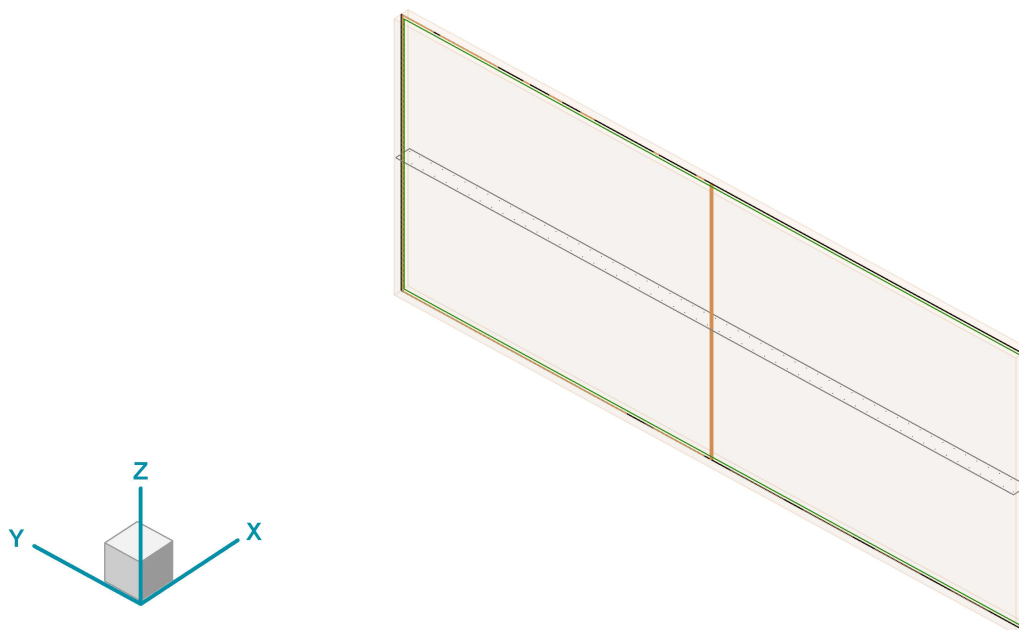
152

11/09/2025

Results of reinforced concrete walls (Eurocode) [Linear,(Auto) Critical, Walls / 200 mm]

	Name	C	min. max.	Nx [kN]	η	η (N-M)	η (V)	Passed
1	Z1	Maximum utilization (Virtual strip)	max	-181.774	0.016			yes
		Maximum utilization (Virtual strip)	min	-134.042	0.001			yes
		N-M utilization (Virtual strip)	max	-181.774		0.016		yes
		N-M utilization (Virtual strip)	min	-134.042		0.012		yes
		V utilization (Virtual strip)	max	-181.774			0.002	yes
		V utilization (Virtual strip)	min	-134.042			0.001	yes
Ext.								
1	Z1	Maximum utilization (Virtual strip)	max	-181.774	0.016			yes
1	Z1	N-M utilization (Virtual strip)	max	-181.774		0.016		yes
1	Z1	V utilization (Virtual strip)	max	-181.774			0.002	yes

ODABRANA ARMATURA



AB ZID- ODABRANA ARMATURA

Zaključak! Zid debljine $t=20\text{cm}$, razredne tlačne čvrstoće betona C25/30;XC1, $D_{\max}=16$; S3; CI 0.2 zadovoljava uvjete proračuna.

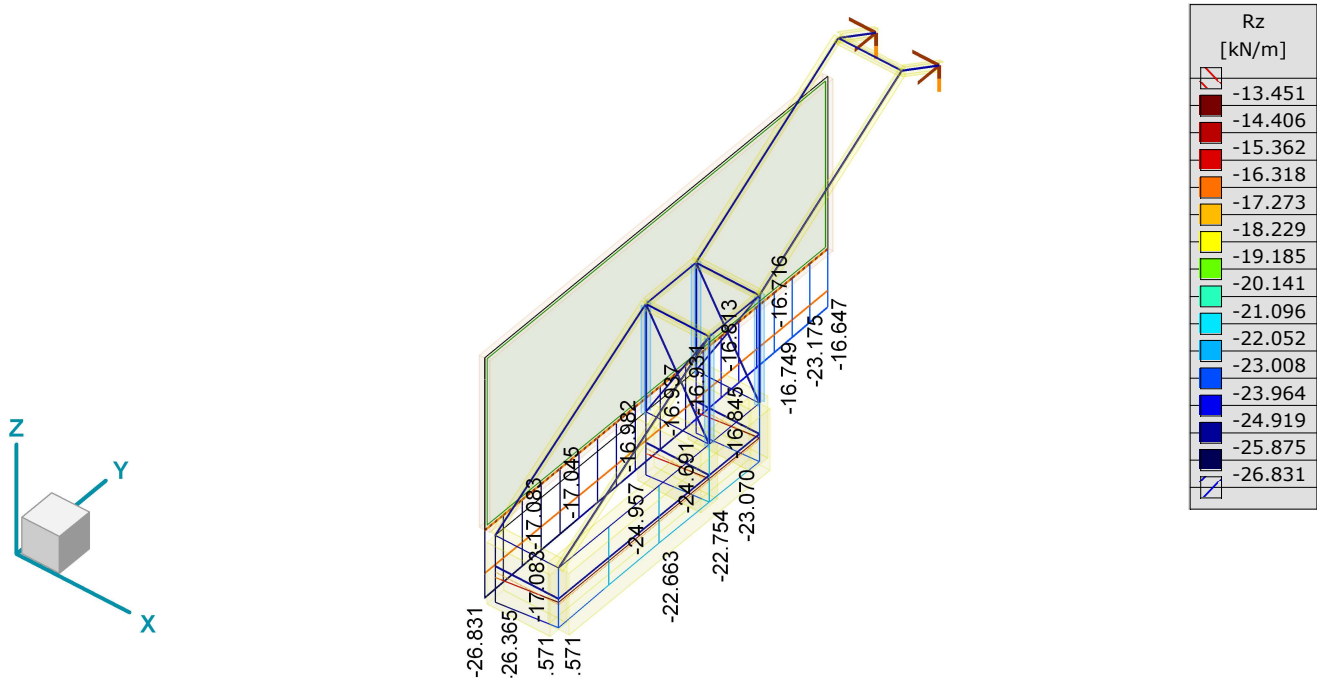
ODABRANA ARMATURA ZIDA:

Amiranje mrežom u dvije zone, Q335

NAPOMENA za armiranje zidova:

- Na svim uglovima, završecima i oko otvora zidova potrebno ugraditi dodatnu armaturu $4\Phi 14$
- Na rubove zidova i oko otvora potrebno je ugraditi vilice $\Phi 8-15\text{ cm}$.

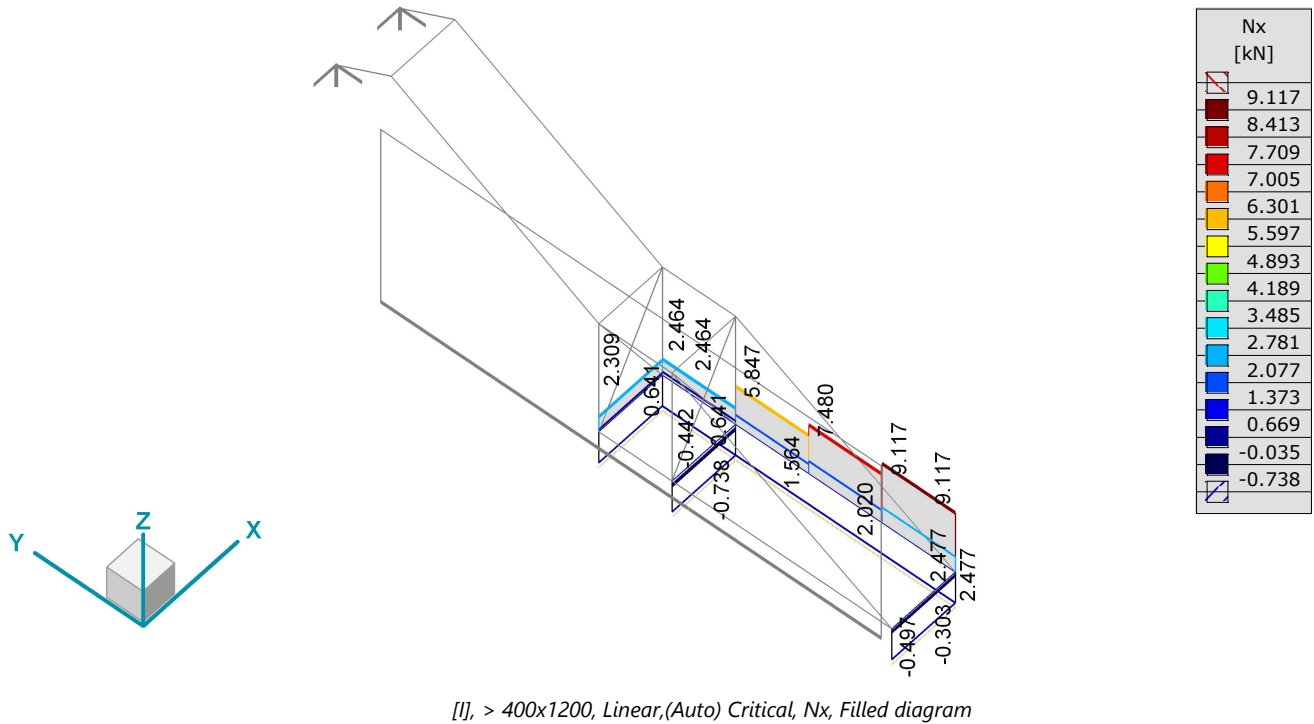
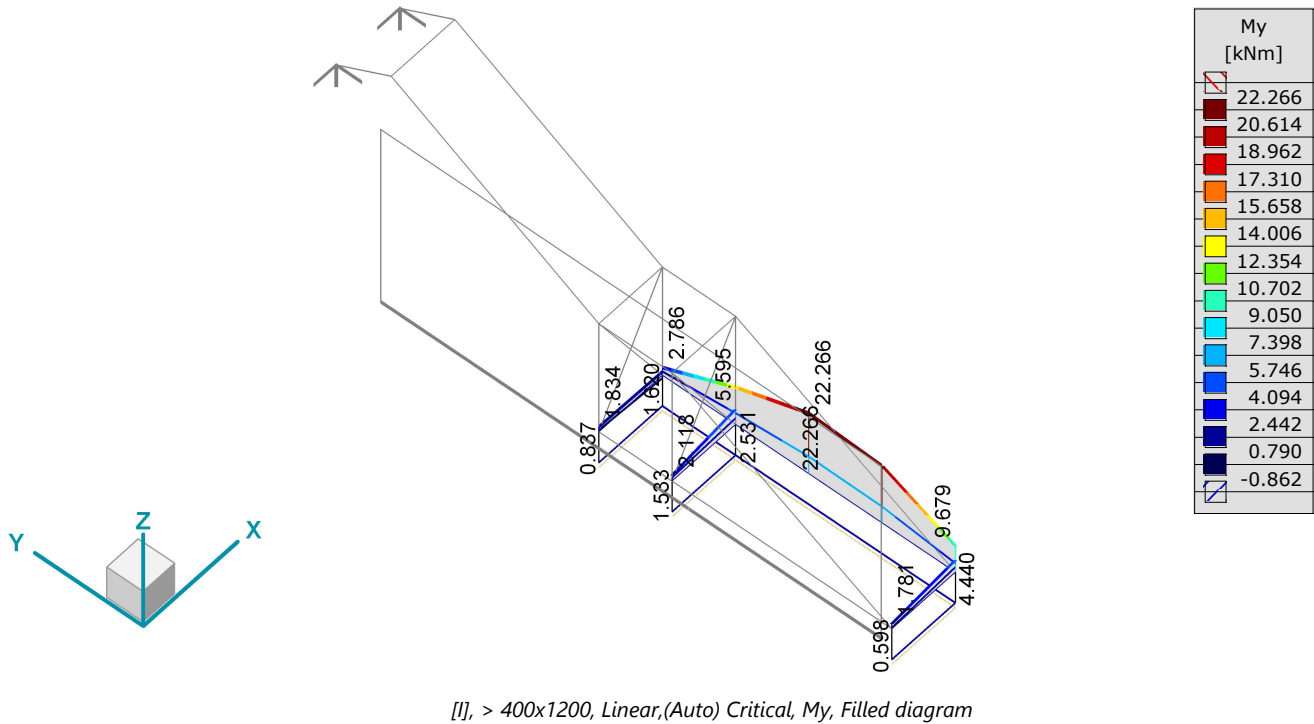
DIMENZIONIRANJE TEMELJNE KONSTRUKCIJE
NAPREZANJE U TLU

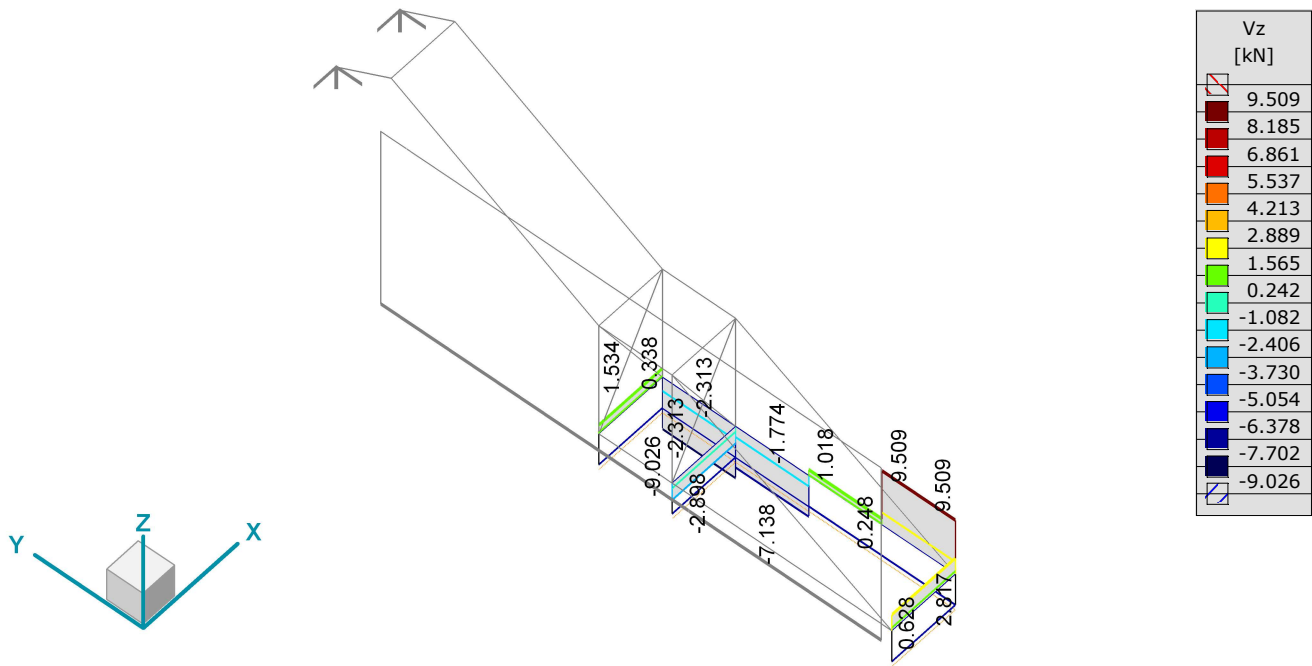


[I], Linear,(Auto) Critical, Rz (line supp.), Diagram

DIMENZIONIRANJE TEMELJNE TRAKE TT2

UNUTARNJE SILE





[I], > 400x1200, Linear,(Auto) Critical, Vz, Filled diagram

DIMENSIONIRANJE TEMELJNE TRAKE TT2

TT2

Code: Eurocode

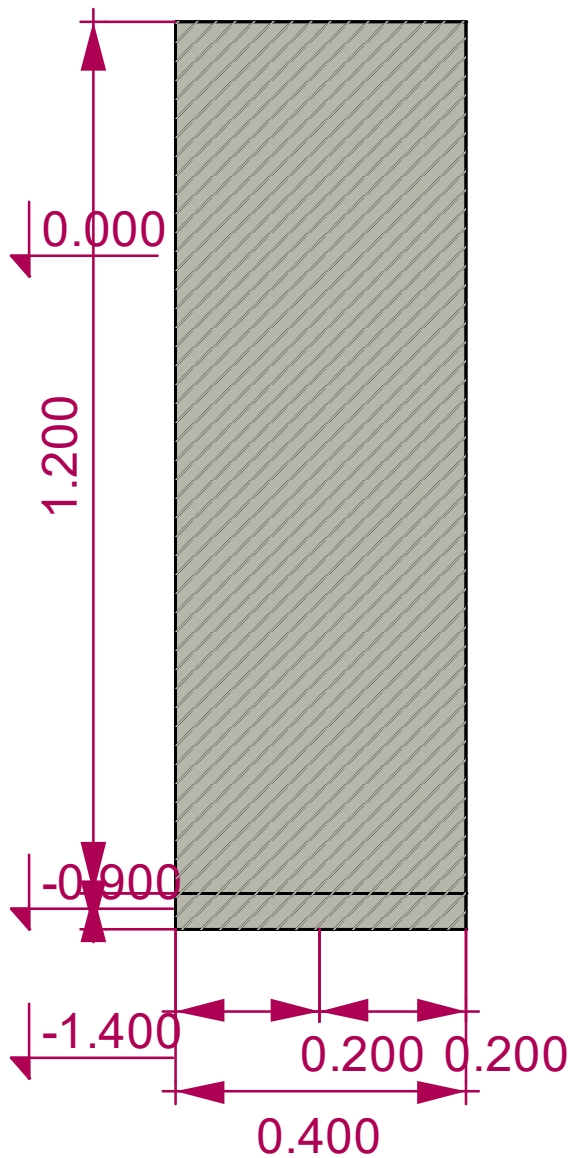
Supports : LSup 1 , LSup 2, LSup 3 , LSup 6

1. Footing

Geometry:

Materials

Concrete: C25/30



Embedment depth: $D = 0.9\text{ m (Beam30)}$

Support beam width: $b = b_y = 0.4\text{ m}$

Support beam height: $h = 1.2\text{ m}$

	Volume [m^3]	Weight density [kN/m^3]	Weight [kN/m]
Backfill	0	17.7	0

Footing	0.48	24.5	11.8 (↓)
Blind concrete	0.02	21.6	0.432 (↓)
Total ² :	$g_k^* =$		11.8 (↓)
Total:	$g_k =$		12.2 (↓)

²without blind concrete

2. Soil parameters

2.1. Soil layers

Name	Description	z_i [m]	h_i [m]	ρ_s [kg/m ³]	φ [°]	φ_{cv} [°]	c [kPa]	E_{oed} [kPa]	μ
ASL	Loose, dry gravel	0	1.4	1800	35.00	32.00	–	50000	0.1
GM	šljunak prašinsti, srednje gustog sastava, smeđe boje	– 1.4	1.5	1900	22.61	32.00	–	50000	0.1
RPV	razina podzemne vode	– 2.9	0.2	900	35.00	32.00	–	50000	0.1
GP	šljunak slabo do dobro građiran s proslojcima prašinstog, srednjeg gustog sast	– 3.1	4.5	1900	22.61	32.00	–	50000	0.1

Characteristic effective overburden pressure at the level of the foundation base: $q'_k = 15.9$ kPa

3. Bearing resistance calculation

Design Approach 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

Support: LSup 6

3.1. Design value of loads in the axis of the support beam.

It includes the design self weight of the support beam as defined in the model. - Line support internal forces

Load case: [1.35*G,VLASTITA TEŽINA+1.35*DG, DODATNO STALNO] {1.5*Q, UPORABNO} (0.5*1.5*Snow.) (A1)

$$f_y = -1.21 \text{ kN/m} \quad f_z = -26.4 \text{ kN/m} \quad m_x = 0 \text{ kNm/m}$$

$$\text{Vertical load: } v = -f_z - g_{fok} = -(-26.4) - 9.810_{fok} = 10.5 \text{ kN/m (↓)}$$

The design self weight of the support beam as defined in the model has already been subtracted.

3.2. Design value of loads at the base of footing

$$h_d = f_y = (-1.21) = 1.21 \text{ kN/m}$$

$$v_d = 26.9 \text{ kN/m (↓)}$$

$$\text{Effective area of the footing: } A' = B' \cdot L' = 0.341 \cdot 1 = 0.341 \text{ m}^2$$

Bearing resistance:

$$R_d = \frac{A' \cdot (q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma'_d \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma)}{\gamma_{R,v}} =$$

$$= \frac{0.341 \cdot (15.9 \cdot 33.296 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.912 + 0.5 \cdot 17.7 \cdot 0.341 \cdot 45.228 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.87094)}{1.4} = 147 \text{ kN}$$

$$\text{Bearing utilization: } \Lambda_{R,v} = \frac{v_d}{R_d} = \frac{26.9}{147} = 0.18372 < \Lambda_{R,v,lim} = 1 \quad \text{passed}$$

3.3. Checking bearing pressure

$$\frac{v_d}{A'} = \frac{26.9}{0.341} = 78.9 \text{ kPa} < q_{lim} = 200 \text{ kPa} \quad \checkmark$$

3.4. The effect of layered subsoil

Slope of the load spread under the footing: **1 : 2** ($\cot\beta = 2$)

Soil layers					Footing							
	Name	z_i [m]	h_i [m]	γ_i [kN/m ³]	B'_i [m]	L'_i [m]	A'_i [m ²]	q'_i [kPa]	$q_{Ed,i}$ [kPa]	R/A'_i [kPa]	$\Lambda_{R,v,i}$	✓ ✗
1.	ASL	−0.9	0.5	17.7	0.341	1	0.341	15.9	78.9	430	0.18372	✓
2.	GM	−1.4	1.5	18.6	0.841	1	0.841	24.7	40.9	164	0.24945	✓
3.	RPV	−2.9	0.2	0.0883	2.34	1	2.34	52.7	48.3	1146	0.042161	✓
4.	GP	−3.1	4.5	0.0883	2.54	1	2.54	52.7	47.4	286	0.1657	✓

4. Eccentricity check

Eccentricity limit factor: $\gamma_{ecc,lim} = 0.33$

The critical eccentricity

Support: **LSup 3**

4.1. Design value of loads in the axis of the support beam.

It includes the design self weight of the support beam as defined in the model. - Line support internal forces

Load case: [1.35*G,VLASTITA TEŽINA+1.35*DG, DODATNO STALNO] {1.5*Q, UPORABNO} (0.5*1.5*Snow.) (A1)

$$f_y = -1.36 \text{ kN/m} \quad f_z = -22.8 \text{ kN/m} \quad m_x = 0 \text{ kNm/m}$$

Vertical load: $v = -f_z - g_{fok} \cdot ?? = -(-22.8) - 9.810_{fok} \cdot ?? = 6.86 \text{ kN/m} (\downarrow)$

The design self weight of the support beam as defined in the model has already been subtracted.

4.2. Design value of loads at the base of footing

$$h_d = f_y = (-1.36) = 1.36 \text{ kN/m}$$

$$v_d = 19.1 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Ratio of eccentricity to the footing size:

$$\gamma_{ecc,max} = 0.1158 < \gamma_{ecc,lim} = 0.33 \quad \text{passed}$$

5. Stability check

Ratio of distance between the axis of overturning and the footing edge to the footing size: $\gamma_w = 0.1$

Partial factor of permanent favourable (stabilizing) actions: $\gamma_{G,stb} = 0.9$

Axis	M_{Stb} [kNm/m]	M_{Dst} [kNm/m]	Λ_{EQU}	✓ ✗	Load case
x_1	-2.78	1.58	0.567	✓	[1.1*G,VLASTITA TEŽINA+1.1*DG, DODATNO STALNO] {1.5*Q, UPORABNO} (0.5*1.5*Snow.)
x_2	2.07	-0.191	0.093	✓	[1.1*G,VLASTITA TEŽINA+1.1*DG, DODATNO STALNO]

Maximum utilization:

$$\Lambda_{EQU,max} = \Lambda_{EQU,x1} = 0.567 < \Lambda_{EQU,lim} = 1.000 \quad \text{passed}$$

6. Checking uplift

$$v = 7.23 \text{ kN/m} (\downarrow) \geq 0$$

Design value of the combination of destabilizing permanent and variable vertical actions:

$$v_{dst,d} = 0 \text{ kN/m}$$

Design value of the stabilizing permanent vertical actions:

$$g_{stb,d} = \gamma_{G,stb} \cdot g_{fk} = 0.9 \cdot 11.8 = 10.6 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

$$\Lambda_{UPL} = \frac{v_{dst,d}}{g_{stb,d}} = \frac{0}{10.6} = 0 < \Lambda_{UPL,lim} = 1 \quad \text{passed}$$

7. Sliding calculation

7.1. Sliding of the footing at the soil

Design Approach 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

7.1.1. Design value of loads

Design situation: Persistent and transient

Load case: [1.35*G,VLASTITA TEŽINA+1.35*DG, DODATNO STALNO] {1.5*Q, UPORABNO} (0.5*1.5*Snow.) (A1)

Design value of loads at the top of the footing:

$$f_x = 0 \text{ kN/m} \quad f_y = -1.36 \text{ kN/m} \quad f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0^2 + (-1.36)^2} = 1.36 \text{ kN/m}$$

$$v = -f_z - g_{fok} = -(-22.8) - 9.810_{fok} = 11 \text{ kN/m} (\downarrow) \quad m_x = 0 \text{ kNm/m} \quad m_y = 0 \text{ kNm/m}$$

Design value of loads at the base of footing:

$$v_d = v + g_k \cdot \gamma_{Gfav} = 11 + 12.2 \cdot 1 = 23.2 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Design value of the horizontal force:

$$H_d = f_y = -1.36 \text{ kN/m}$$

Drained sliding resistance:
$$R_d = \frac{V_d \cdot \tan \delta_k}{\gamma_{R,h}} = \frac{23.2 \cdot \tan 32.00^\circ}{1.1} = 13.2 \text{ kN} > H_d = -1.36 \text{ kN} \quad \text{passed}$$

7.2. Sliding of the footing on the blind concrete

Design Approach 1 Combination 2: {A2 "+" M2 "+" R1}

7.2.1. Design value of loads

Design situation: Persistent and transient

Load case: [G,VLASTITA TEŽINA+DG, DODATNO STALNO] {1.3*Q, UPORABNO} (0.5*1.3*Snow.) (A2)

Design value of loads at the top of the footing:

$$f_x = 0 \text{ kN/m} \quad f_y = -1.11 \text{ kN/m} \quad f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0^2 + (-1.11)^2} = 1.11 \text{ kN/m}$$

$$v = -f_z - g_{fok} = -(-17.4) - 9.810_{fok} = 5.65 \text{ kN/m} (\downarrow) \quad m_x = 0 \text{ kNm/m} \quad m_y = 0 \text{ kNm/m}$$

Design value of loads at the top of the blind concrete:

$$v_d = v + g_k^* \cdot \gamma_{G,unfav} = 5.65 + 11.8 \cdot 1.35 = 21.5 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Design value of the horizontal force:

$$H_d = f_y = -1.11 \text{ kN/m}$$

$$R_{d,Hb} = \frac{v_d \cdot \mu_{cc}}{\gamma_\mu} = \frac{21.5 \cdot 0.7}{1} = 15.1 \text{ kN/m}$$

Sliding utilization:

$$\Lambda_{R,h,b} = \left| \frac{H_d}{R_{d,Hb}} \right| = \left| \frac{(-1.11)}{15.1} \right| = 0.074 < \Lambda_{R,h,b,lim} = 1.000 \quad \text{passed}$$

8. Settlement evaluation

The effective overburden stress at the foundation base:

$$q' = \gamma_y \cdot q'_k = 1 \cdot 15.9 = 15.9 \text{ kPa}$$

Support: LSup 6

8.1. Design value of loads in the axis of the support beam.

It includes the design self weight of the support beam as defined in the model. - Line support internal forces

Load case: [G,VLASTITA TEŽINA+DG, DODATNO STALNO] {0.3*Q, UPORABNO} (SLS Quasipermanent)

$$f_y = -0.463 \text{ kN/m} \quad f_z = -17.3 \text{ kN/m} \quad m_x = 0 \text{ kNm/m}$$

Vertical load: $v = -f_z - g_{fok} \cdot ?? = -(-17.3) - 9.810 \cdot ?? = 5.51 \text{ kN/m} (\downarrow)$

The design self weight of the support beam as defined in the model has already been subtracted.

8.2. Design value of loads at the base of footing

$$h_d = f_y = (-0.463) = 0.463 \text{ kN/m}$$

$$v_d = 17.7 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Effective area of the footing: $A' = B' \cdot L' = 0.366 \cdot 1 = 0.366 \text{ m}^2$

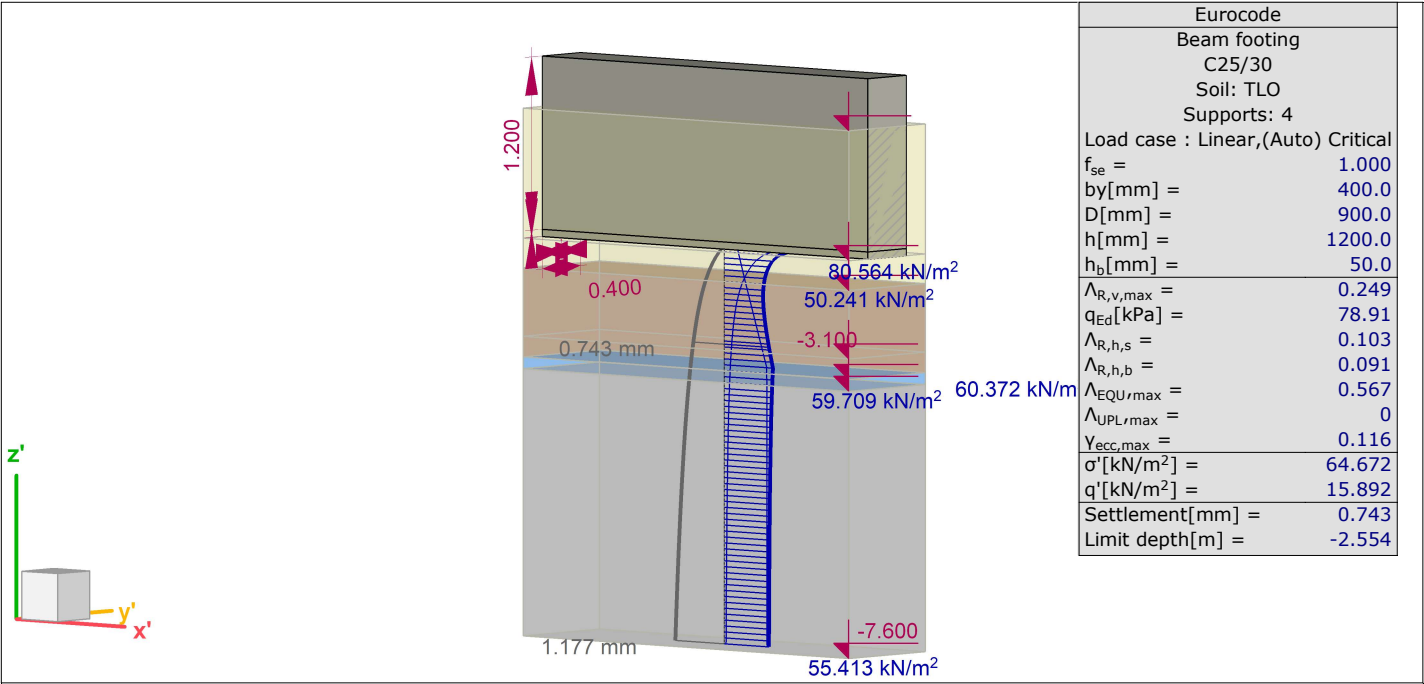
The effective vertical stress due to the foundation load at the foundation base:

$$q_{E,d} = \frac{v_d}{A'} = \frac{17.7}{0.366} = 48.4 \text{ kPa}$$

$$p = q_{E,d} - q' = 48.4 - 15.9 = 32.5 \text{ kPa}$$

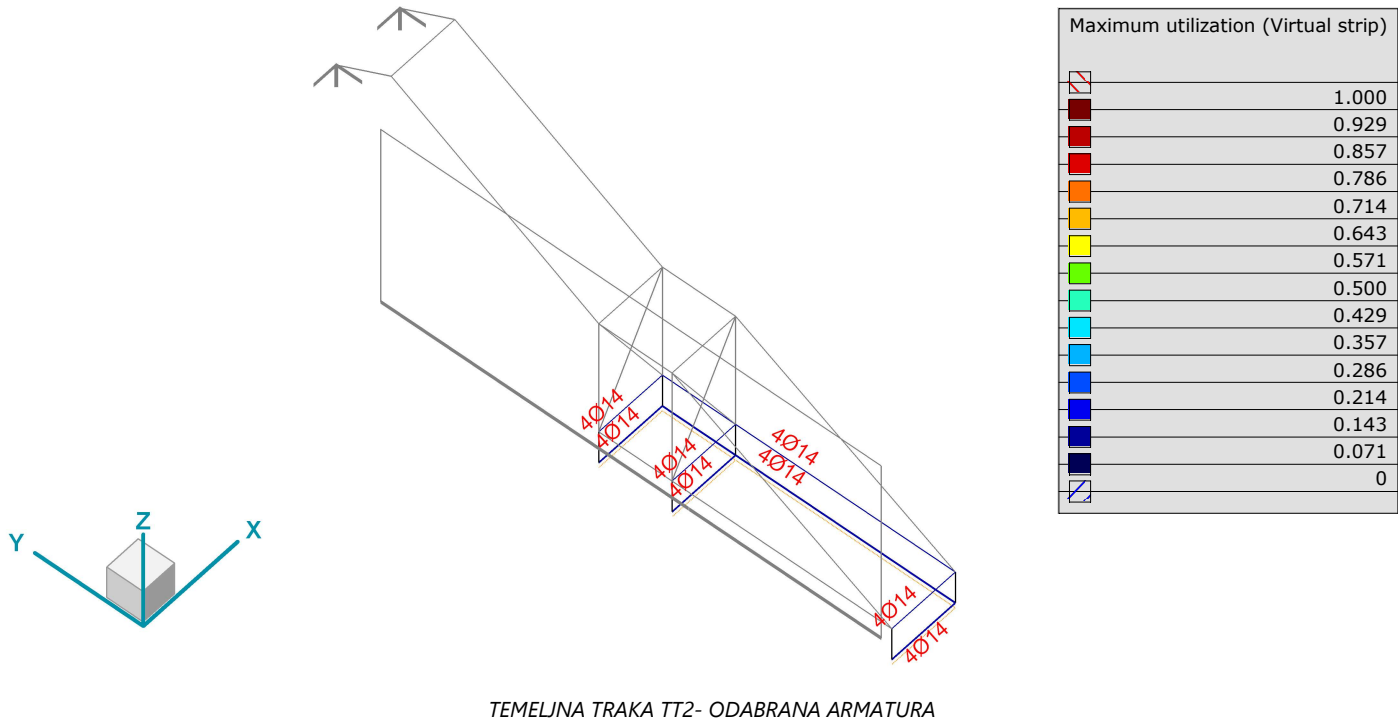
Limit depth: $D_{lim} = -2.55 \text{ m}$

Settlement: $s = \Sigma s_i = 0.743 \text{ mm} < s_{lim} = 50.000 \text{ mm}$ **passed**

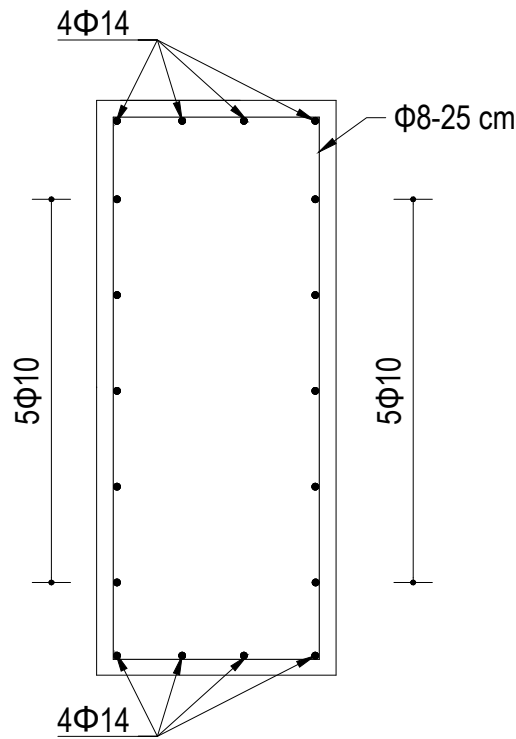


TT2

ODABRANA ARMATURA



HEMA ARMIRANJA TEMELJNE TRAKE TT2:



DIMENSIONIRANJE TEMELJNE TRAKE TT3

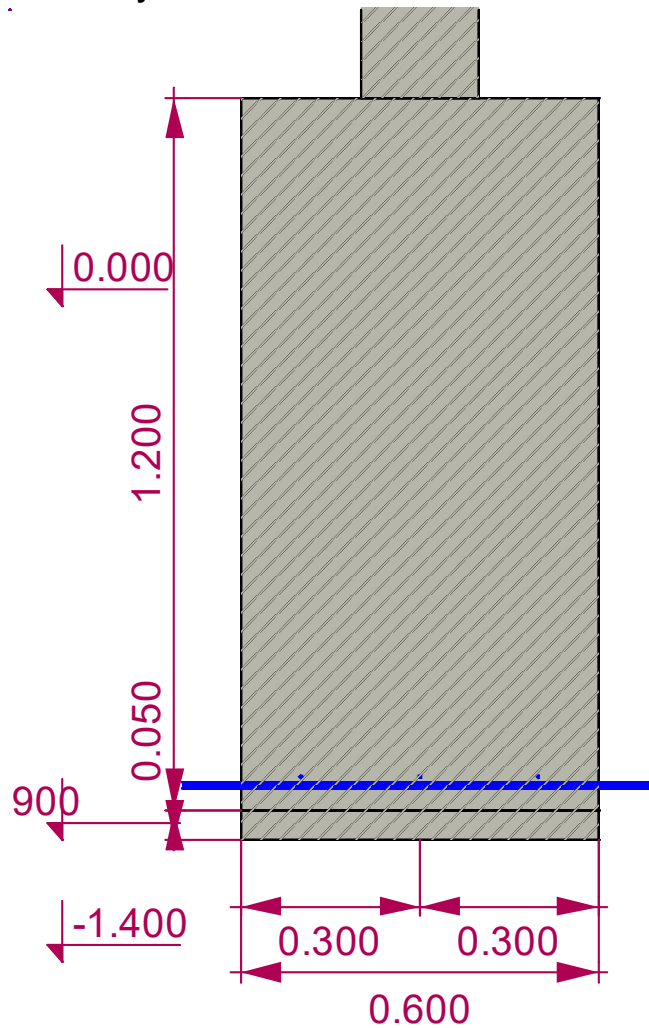
TT3

Code: Eurocode

Supports : LSup 4 , LSup 5

1. Footing

Geometry:



Materials

Concrete: C25/30

Rebar steel:

Longitudinal rebars: B500B

Embedment depth: $D = 0.9 \text{ m}$ Width of strip footing: $b = b_y = 0.6 \text{ m}$ Height of footing: $h = 1.2 \text{ m}$

	Volume [m ³]	Weight density [kN/m ³]	Weight [kN/m]
Backfill	0	17.7	0
Footing	0.72	24.5	17.7 (↓)
Blind concrete	0.03	21.6	0.647 (↓)
Total ² :		$g_k^* =$	17.7 (↓)
Total:		$g_k =$	18.3 (↓)

²without blind concrete

2. Soil parameters

2.1. Soil layers

Name	Description	z_i [m]	h_i [m]	ρ_s [kg/m ³]	φ [°]	φ_{cv} [°]	c [kPa]	E_{oed} [kPa]	μ
ASL	Loose, dry gravel	0	1.4	1800	35.00	32.00	–	50000	0.1
GM	šljunak prašinski, srednje gustog sastava, smeđe boje	– 1.4	1.5	1900	22.61	32.00	–	50000	0.1
RPV	razina podzemne vode	– 2.9	0.2	900	35.00	32.00	–	50000	0.1
GP	šljunak slabo do dobro graduiran s proslojcima prašinstog, srednjeg gustog sast	– 3.1	4.5	1900	22.61	32.00	–	50000	0.1

Characteristic effective overburden pressure at the level of the foundation base: $q'_k = 15.9$ kPa

3. Bearing resistance calculation

Design Approach 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

Support: LSup 4

3.1. Design value of loads at the top of the footing - Line support internal forces

Load case: [1.35*G,VLASTITA TEŽINA+1.35*DG, DODATNO STALNO] {1.5*Q, UPORABNO} (0.5*1.5*Snow.) (A1)

$$f_y = 0.404 \text{ kN/m} \quad f_z = -26.8 \text{ kN/m} \quad m_x = -0.466 \text{ kNm/m}$$

Vertical load: $v = -f_z = -(-26.8) = 26.8 \text{ kN/m} (\downarrow)$

3.2. Design value of loads at the base of footing

$$h_d = f_y = 0.404 \text{ kN/m}$$

$$v_d = 51.5 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Effective area of the footing: $A' = B' \cdot L' = 0.562 \cdot 1 = 0.562 \text{ m}^2$

Bearing resistance:

$$R_d = \frac{A' \cdot (q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma'_d \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma)}{\gamma_{R,v}} =$$

$$= \frac{0.562 \cdot (15.9 \cdot 33.296 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.98438 + 0.5 \cdot 17.7 \cdot 0.562 \cdot 45.228 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.97666)}{1.4} = 297 \text{ kN}$$

Bearing utilization: $\Lambda_{R,v} = \frac{v_d}{R_d} = \frac{51.5}{297} = 0.17337 < \Lambda_{R,v,lim} = 1$ **passed**

3.3. Checking bearing pressure

$$\frac{v_d}{A'} = \frac{51.5}{0.562} = 91.7 \text{ kPa} < q_{lim} = 200 \text{ kPa} \quad \checkmark$$

3.4. The effect of layered subsoil

Slope of the load spread under the footing: **1 : 2** ($\cot \beta = 2$)

Soil layers					Footing							
	Name	z_i [m]	h_i [m]	γ_i [kN/m ³]	B'_i [m]	L'_i [m]	A'_i [m ²]	q'_i [kPa]	$q_{Ed,i}$ [kPa]	R/A'_i [kPa]	$\Lambda_{R,v,i}$	
1.	ASL	– 0.9	0.5	17.7	0.562	1	0.562	15.9	91.7	529	0.17337	✓
2.	GM	– 1.4	1.5	18.6	1.06	1	1.06	24.7	57.3	187	0.30704	✓
3.	RPV	– 2.9	0.2	0.0883	2.56	1	2.56	52.7	56.9	1237	0.046006	✓

4.	GP	-3.1	4.5	0.0883	2.76	1	2.76	52.7	55.5	309	0.17957	✓
----	----	------	-----	--------	------	---	------	------	------	-----	---------	---

4. Eccentricity check

Eccentricity limit factor: $\gamma_{ecc,lim} = 0.33$

The critical eccentricity

Support: LSup 4

4.1. Design value of loads at the top of the footing - Line support internal forces

Load case: [G,VLASTITA TEŽINA+DG, DODATNO STALNO] (A1)

$$f_y = 0.272 \text{ kN/m} \quad f_z = -17.1 \text{ kN/m} \quad m_x = -0.509 \text{ kNm/m}$$

Vertical load: $v = -f_z = -(-17.1) = 17.1 \text{ kN/m} (\downarrow)$

4.2. Design value of loads at the base of footing

$$h_d = f_y = 0.272 \text{ kN/m}$$

$$v_d = 35.4 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Ratio of eccentricity to the footing size:

$$\gamma_{ecc,max} = 0.039967 < \gamma_{ecc,lim} = 0.33 \quad \text{passed}$$

5. Stability check

Ratio of distance between the axis of overturning and the footing edge to the footing size: $\gamma_w = 0.1$

Partial factor of permanent favourable (stabilizing) actions: $\gamma_{G,stb} = 0.9$

Axis	M_{Stb} [kNm/m]	M_{Dst} [kNm/m]	Λ_{EQU}	✓ ✗	Load case
x_1	-7.95	0.146	0.018	✓	[0.9*G,VLASTITA TEŽINA+0.9*DG, DODATNO STALNO] {1.5*Q, UPORABNO} (0.5*1.5*Snow.)
x_2	7.65	-0.764	0.100	✓	[0.9*G,VLASTITA TEŽINA+0.9*DG, DODATNO STALNO]

Maximum utilization:

$$\Lambda_{EQU,max} = \Lambda_{EQU,x2} = 0.100 < \Lambda_{EQU,lim} = 1.000 \quad \text{passed}$$

6. Checking uplift

$$v = 22.6 \text{ kN/m} (\downarrow) \geq 0$$

Design value of the combination of destabilizing permanent and variable vertical actions:

$$v_{dst,d} = 0 \text{ kN/m}$$

Design value of the stabilizing permanent vertical actions:

$$g_{stb,d} = \gamma_{G,stb} \cdot g_{fk} = 0.9 \cdot 17.7 = 15.9 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

$$\Lambda_{UPL} = \frac{v_{dst,d}}{g_{stb,d}} = \frac{0}{15.9} = 0 < \Lambda_{UPL,lim} = 1 \quad \text{passed}$$

7. Sliding calculation

7.1. Design value of loads

Design situation: Persistent and transient

Load case: [1.35*G,VLASTITA TEŽINA+1.35*DG, DODATNO STALNO] {1.5*Q, UPORABNO} (0.5*1.5*Snow.) (A1)

Design value of loads at the top of the footing:

$$f_x = 0 \text{ kN/m} \quad f_y = 0.404 \text{ kN/m} \quad f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0^2 + 0.404^2} = 0.404 \text{ kN/m}$$

$$v = -f_z = -(-26.8) = 26.8 \text{ kN/m} (\downarrow) \quad m_x = -0.466 \text{ kNm/m} \quad m_y = 0 \text{ kNm/m}$$

7.2. Sliding of the footing at the soil

Design Approach 2: {A1 "+" M1 "+" R2}

Design value of loads at the base of footing:

$$v_d = v + g_k \cdot \gamma_{G,fav} = 26.8 + 18.3 \cdot 1 = 45.1 \text{ kN/m } (\downarrow)$$

Design value of the horizontal force:

$$H_d = f_y = 0.404 \text{ kN/m}$$

Drained sliding resistance: $R_d = \frac{V_d \cdot \tan \delta_k}{\gamma_{R,h}} = \frac{45.1 \cdot \tan 32.00^\circ}{1.1} = 25.6 \text{ kN} > H_d = 0.404 \text{ kN}$ **passed**

7.3. Sliding of the footing on the blind concrete

Design Approach 1 Combination 1: {A1 "+" M1 "+" R1}

Design value of loads at the top of the blind concrete:

$$v_d = v + g_k^* \cdot \gamma_{G,fav} = 26.8 + 17.7 \cdot 1 = 44.5 \text{ kN/m } (\downarrow)$$

Design value of the horizontal force:

$$H_d = f_y = 0.404 \text{ kN/m}$$

$$R_{d,Hb} = \frac{v_d \cdot \mu_{cc}}{\gamma_\mu} = \frac{44.5 \cdot 0.7}{1} = 31.1 \text{ kN/m}$$

Sliding utilization:

$$\Lambda_{R,h,b} = \left| \frac{H_d}{R_{d,Hb}} \right| = \left| \frac{0.404}{31.1} \right| = 0.013 < \Lambda_{R,h,b,lim} = 1.000 \text{ passed}$$

8. Structural investigation of the footing

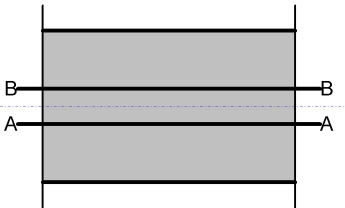
8.1. Reinforcement design

Longitudinal rebars: $\varnothing 14 \text{ mm}$ ($A_\varnothing = 154 \text{ mm}^2$)

8.2. Design of reinforcement for bending moment

Characteristic yield strength of rebar steel:

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

	Moments in investigated cross-sections		
	Cross-section	m_d [kNm/m]	Load case
	A-A	1.33	[1.35*G, VLASTITA TEŽINA+ 1.35*DG, DODATNO STALNO] {1.5*Q, UPORABNO} (0.5*1.5*Snow.)
	B-B	1.56	[1.35*G, VLASTITA TEŽINA+ 1.35*DG, DODATNO STALNO] {1.5*Q, UPORABNO} (0.5*1.5*Snow.)

Design situation: Persistent and transient

8.2.1. Design of longitudinal reinforcement for m_x bending moment

Tension reinforcement area:

The minimum area of longitudinal tension reinforcement: $a_{s,min} = 0.00154 \text{ m}^2/\text{m} = 1545 \text{ mm}^2/\text{m}$

$$a_{s,1} = \frac{x_c \cdot f_{cd,eff}}{f_{yd}} = \frac{8.0974 \cdot 10^{-5} \cdot 16667}{4.35 \cdot 10^5} = 3.1024 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{m} = 3 \text{ mm}^2/\text{m} < a_{s,min} = 1545 \text{ mm}^2/\text{m} \rightarrow a_{s,1} = a_{s,min} = 1545$$

mm²/m

$$s = \frac{A_{\varnothing}}{a_{s,1}} = \frac{0.000154}{0.00154} = 0.0997 \text{ m} < s_{max,slabs} = 0.25 \text{ m} \quad \checkmark$$

Longitudinal rebars: $\varnothing 14 \text{ mm}/100 \text{ mm}$

$$a_{s1,prov} = \frac{A_{\varnothing}}{s} = \frac{0.000154}{0.0997} = 0.00154 \text{ m}^2/\text{m} = 1545 \text{ mm}^2/\text{m} = a_{s,1} = 1545 \text{ mm}^2/\text{m} \quad \checkmark$$

Cross-section	m_d [kNm/m]	x_c [mm]	Reinf.	d [mm]	$a_{s,c}$ [mm ² /m]	$a_{s,min}$ [mm ² /m]	a_s [mm ² /m]
B-B	1.56	0.1	bottom	1158.0	1545	1545	1545

9. Settlement evaluation

The effective overburden stress at the foundation base:

$$q' = \gamma_{\gamma} \cdot q'_k = 1 \cdot 15.9 = 15.9 \text{ kPa}$$

Support: **LSup 4**

9.1. Design value of loads at the top of the footing - Line support internal forces

Load case: [G,VLASTITA TEŽINA+DG, DODATNO STALNO] {0.3*Q, UPORABNO} (SLS Quasipermanent)

$$f_y = 0.279 \text{ kN/m} \quad f_z = -17.8 \text{ kN/m} \quad m_x = -0.471 \text{ kNm/m}$$

Vertical load: $v = -f_z = -(-17.8) = 17.8 \text{ kN/m} (\downarrow)$

9.2. Design value of loads at the base of footing

$$h_d = f_y = 0.279 \text{ kN/m}$$

$$v_d = 36.1 \text{ kN/m} (\downarrow)$$

Effective area of the footing: $A' = B' \cdot L' = 0.555 \cdot 1 = 0.555 \text{ m}^2$

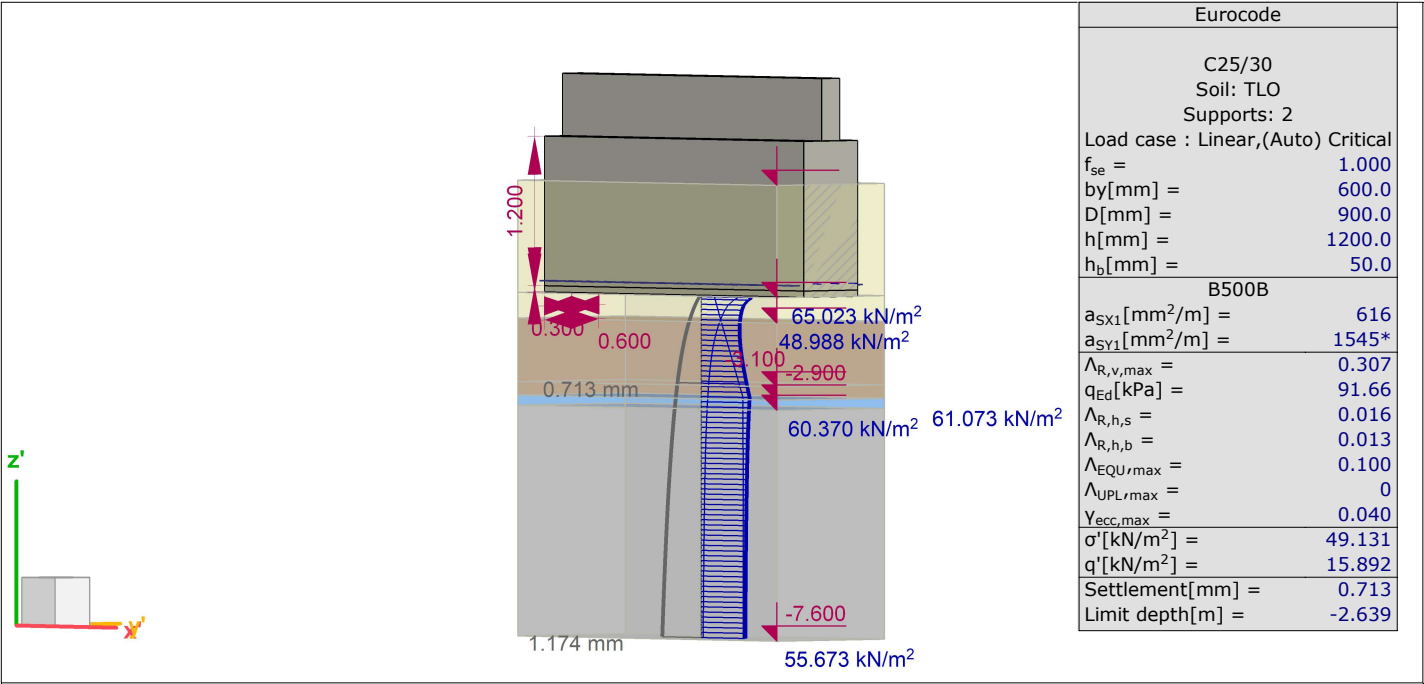
The effective vertical stress due to the foundation load at the foundation base:

$$q_{E,d} = \frac{v_d}{A'} = \frac{36.1}{0.555} = 65 \text{ kPa}$$

$$p = q_{E,d} - q' = 65 - 15.9 = 49.1 \text{ kPa}$$

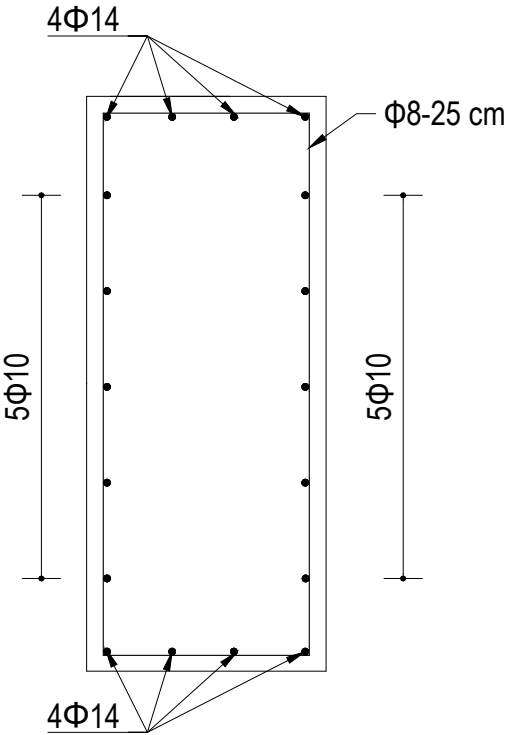
Limit depth: $D_{lim} = -2.64 \text{ m}$

Settlement: $s = \Sigma s_i = 0.713 \text{ mm} < s_{lim} = 50.000 \text{ mm}$ **passed**



TT3

SHEMA ARMIRANJA TEMELJNE TRAKE TT3:



DIMENZIONIRANJE PODNE PLOČE PREMA TLU

- Za proračun i dimenzioniranje podne ploče korišten su slijedeći Eurokod standardi:

Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN

HRN EN 1991-1-1:2012

HRN EN 1992-1-1:2013

Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)

Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada (EN 1991-1-1:2002+AC:2009) HRN EN 1991-1-1:2012

Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2010)

- Armiranobetonska podna ploča:

- POZ PP d=12,0 cm

- Materijal

- Ploča C25/30; XC2; S3; CI 0,20; D_{max} 16
- Čelik za armiranje B500 B

- Zaštitni sloj:

- Ploča dz c_{nom} 3,0 cm gz c_{nom} 2,5 cm

Zaključak - podna ploča d=12 cm

Ab podne ploče razreda tlačne čvrstoće betona C25/30; XC2; D_{max} 16; S3; CI0.2, zadovoljava uvjete mehaničke otpornosti i stabilnosti prema HRN EN 1992-1-1:2004 AC:2008

Ploča se armira armaturnim šipkama uz uvjet da je površina ugrađene armature veća od računске armature dane u ovom projektu.

$$A_{s,ugrađeno} > A_{s,potrebno}$$

Osnovna, minimalna armatura temeljne ploče

- Donja zona Q257
- Potrebno je osigurati stišljivost podloge od 60 Mpa

Proračun zida

Unešeni podaci

Datum : 11/09/2025

Postavke

Standard - faktori sigurnosti

Materijali i standardi

Betonske konstrukcije : EN 1992-1-1 (EC2)

Koeficijenti EN 1992-1-1 : standard

Analiza zida

Metodologija provjera : Faktori sigurnosti (ASD)
Proračun aktivnih zemljanih pritisaka : Coulomb
Proračun pasivnih zemljanih pritisaka : Caquot-Kerisel
Proračun potresa : Mononobe-Okabe
Oblik klina tla : Proračunaj kao nakošeno
Ključna osnova : Ključna osnova je uzeta u obzir kao nagnuta temeljna stopa
Dopušteni ekscentricitet : 0.333

Faktori sigurnosti			
Stalna proračunska situacija			
Faktor sigurnosti za prevrtanje :	$SF_o =$	1.50	[-]
Faktor sigurnosti za otpornost na klizanje :	$SF_s =$	1.50	[-]
Faktor sigurnosti za nosivost :	$SF_b =$	1.50	[-]

Materijal konstrukcije

Jedinica težine $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Proračun betonskih konstrukcija izvršen je prema standardu EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 25/30

Karakteristična tlačna čvrstoća (valjak) $f_{ck} = 25.00 \text{ MPa}$

Vlačna čvrstoća $f_{ctm} = 2.60 \text{ MPa}$

Modul elastičnosti $E_{cm} = 31000.00 \text{ MPa}$

Uzdužna armatura: B500B

Karakteristična granica popuštanja $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geometrija konstrukcije

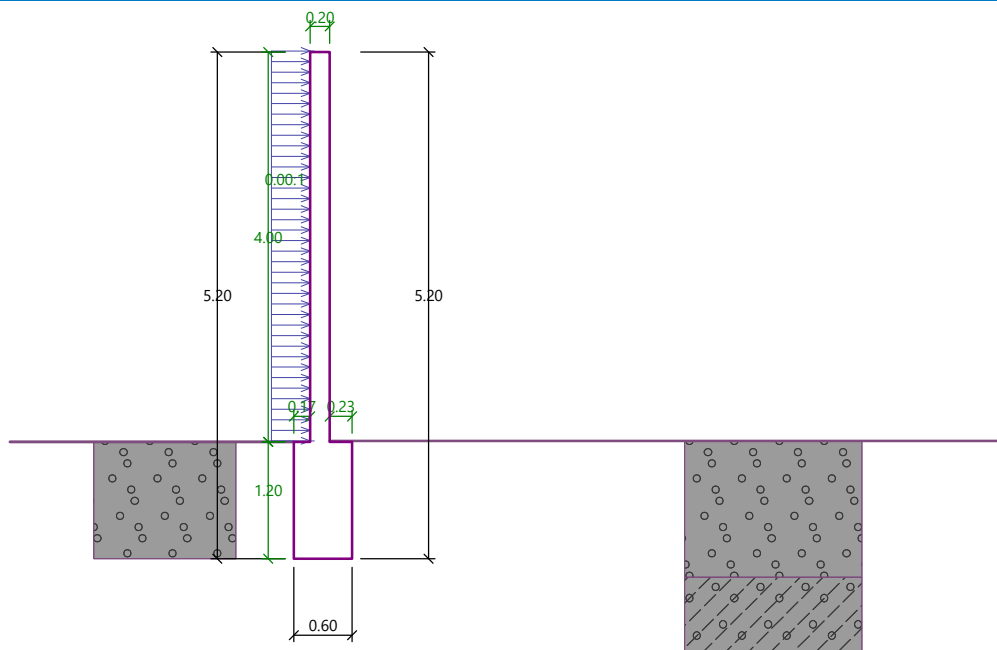
Br.	Koordinata X [m]	Dubina Z [m]
1	0.00	-3.99
2	0.00	0.01
3	0.23	0.01
4	0.23	1.21
5	-0.37	1.21
6	-0.37	0.01
7	-0.20	0.01
8	-0.20	-3.99

Ishodište [0,0] je locirano u najvišoj desnoj točki zida.

Površina profila zida = 1.52 m^2 .

Naziv : Geometrija

Faza - proračun : 1 - 0



Osnovni parametri tla

Br.	Naziv	Uzorak	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	ASL		32.00	0.00	18.00	8.00	32.00
2	GM		32.00	0.00	19.00	9.00	22.61
3	RPV		32.00	0.00	9.00	0.00	22.61
4	GP		32.00	0.00	19.00	9.00	22.61

Sva tla su uzeta u obzir bez kohezije za proračun tlaka u mirovanju.

Parametri tla

ASL

Osnovni podaci

Jedinična težina : $\gamma = 18.00$ [kN/m³]
 Proračun naprezanja : efektivno
 Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{ef} = 32.00$ [°]
 Kohezija : $c_{ef} = 0.00$ [kPa]
 Kut trenja konstrukcija-tlo : $\delta = 32.00$ [°]

Pritisak u stanju mirovanja

Pritisak u stanju mirovanja : tlo bez kohezije

Pritisak uzgona

Proračun uzgona : Standard
 Jedinična težina saturiranog tla : $\gamma_{sat} = 18.00$ [kN/m³]

Prikaz

Uzorak tla :



GM

Osnovni podaci

Jedinična težina : $\gamma = 19.00 \text{ [kN/m}^3\text{]}$
Proračun naprezanja : efektivno
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{\text{ef}} = 32.00 \text{ [}^\circ\text{]}$
Kohezija : $c_{\text{ef}} = 0.00 \text{ [kPa]}$
Kut trenja konstrukcija-tlo : $\delta = 22.61 \text{ [}^\circ\text{]}$

Pritisak u stanju mirovanja

Pritisak u stanju mirovanja : tlo bez kohezije

Pritisak uzgona

Proračun uzgona : Standard
Jedinična težina saturiranog tla : $\gamma_{\text{sat}} = 19.00 \text{ [kN/m}^3\text{]}$

Prikaz

Uzorak tla :



RPV

Osnovni podaci

Jedinična težina : $\gamma = 9.00 \text{ [kN/m}^3\text{]}$
Proračun naprezanja : efektivno
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{\text{ef}} = 32.00 \text{ [}^\circ\text{]}$
Kohezija : $c_{\text{ef}} = 0.00 \text{ [kPa]}$
Kut trenja konstrukcija-tlo : $\delta = 22.61 \text{ [}^\circ\text{]}$

Pritisak u stanju mirovanja

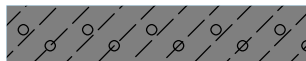
Pritisak u stanju mirovanja : tlo bez kohezije

Pritisak uzgona

Proračun uzgona : Standard
Jedinična težina saturiranog tla : $\gamma_{\text{sat}} = 9.00 \text{ [kN/m}^3\text{]}$

Prikaz

Uzorak tla :



GP

Osnovni podaci

Jedinična težina : $\gamma = 19.00 \text{ [kN/m}^3\text{]}$
Proračun naprezanja : efektivno
Kut unutarnjeg trenja : $\varphi_{\text{ef}} = 32.00 \text{ [}^\circ\text{]}$
Kohezija : $c_{\text{ef}} = 0.00 \text{ [kPa]}$
Kut trenja konstrukcija-tlo : $\delta = 22.61 \text{ [}^\circ\text{]}$

Pritisak u stanju mirovanja

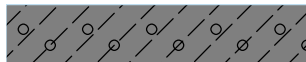
Pritisak u stanju mirovanja : tlo bez kohezije

Pritisak uzgona

Proračun uzgona : Standard
Jedinična težina saturiranog tla : $\gamma_{\text{sat}} = 19.00 \text{ [kN/m}^3\text{]}$

Prikaz

Uzorak tla :






Geološki profil i dodijeljena tla

Informacije o poziciji

Elevacija terena = 0.00 m

Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Debljina sloja t [m]	Dubina z [m]	Visina [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	1.40	0.00 .. 1.40	0.00 .. -1.40	ASL	
2	1.50	1.40 .. 2.90	-1.40 .. -2.90	GM	
3	-	2.90 .. ∞	-2.90 .. -	GP	

Temelj

Vrsta temelja : tlo iz geološkog profila

Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

Dubina terena ispod vrha zida $h = 3.99 \text{ m}$.

Utjecaj vode

TPV iza konstrukcije se nalazi na dubini 2.90 m

TPV ispred konstrukcije se nalazi na dubini 2.90 m

Granica na peti nije propusna.

Uzgon u temeljnoj stopi zbog različitih pritisakauzet u obzir kao linearen.

Otpornost na prednjem licu konstrukcije

Otpornost na prednjem licu konstrukcije: u stanju mirovanja

Tlo na prednjem licu konstrukcije - ASL

Debljina tla ispred konstrukcije

$$h = 1.20 \text{ m}$$

Teren ispred konstrukcije je ravan.

Naziv : FF otpornost prednjeg lica		Faza - proračun : 1 - 0

Sile koje djeluju na konstrukciju

Br.	Sila		Naziv	Djelovanje	Vrsta	l [m]	q _{x1} [kN/m ²]	q _{x2} [kN/m ²]
	ново	uredi						
1	Da		VJETAR	promjenljivo	trakasto	4.00	0.25	

Postavke faze izgradnje konstrukcije

Proračunska situacija : stalno

Omogućeno je slobodno pomicanje zida. Zbog toga su pretpostavljeni aktivni pritisci tla.

Redukacija kuta trenja tlo/tlo : ne reduciraj

Provjera Br. 1

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0.00	-1.97	38.00	0.28	1.000
FF otpornost prednjeg lica	-6.09	-0.40	0.00	0.00	1.000
Aktivni pritisak	3.10	-0.40	1.93	0.37	1.000
Pritisak od vode	0.00	-1.21	0.00	0.37	1.000
VJETAR	-1.00	-3.21	0.00	0.17	1.000

Provjera cijelog zida

Provjera stabilnosti na prevrtanje

Moment otpora $M_{res} = 14.73$ kNm/m

Moment prevrtanja $M_{ovr} = -1.19$ kNm/m

Faktor sigurnosti = 1000.00 > 1.50

Zid za prevrtanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera na klizanje

Horizontalna sila otpora $H_{res} = 24.95$ kN/m

Aktivna horizontalna sila $H_{act} = -4.00$ kN/m

Faktor sigurnosti = 1000.00 > 1.50

Zid za klizanje ZADOVOLJAVAJUĆI

Sveukupna provjera - ZID ZADOVOLJAVAJUĆI

Nosivost temeljnog tla

Proračunsko opterećenje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]	Ekscentricitet [-]	Naprezanje [kPa]
1	-3.93	39.93	-4.00	0.000	66.56

Uporabno opterećenje koje djeluje u središtu temeljne stope

Br.	Moment [kNm/m]	Normalna sila [kN/m]	Posmična sila [kN/m]
1	-3.93	39.93	-4.00

Provjera nosivosti temeljnog tla

Naprezanje na temeljnoj stopi : pravokutnik

Provjera ekscentriciteta

Maks. ekscentricitet normalne sile $e = 0.000$

Maksimalan dozvoljen ekscentricitet $e_{alw} = 0.333$

Ekscentricitet normalne sile ZADOVOLJAVAJUĆI

Provjera nosivosti

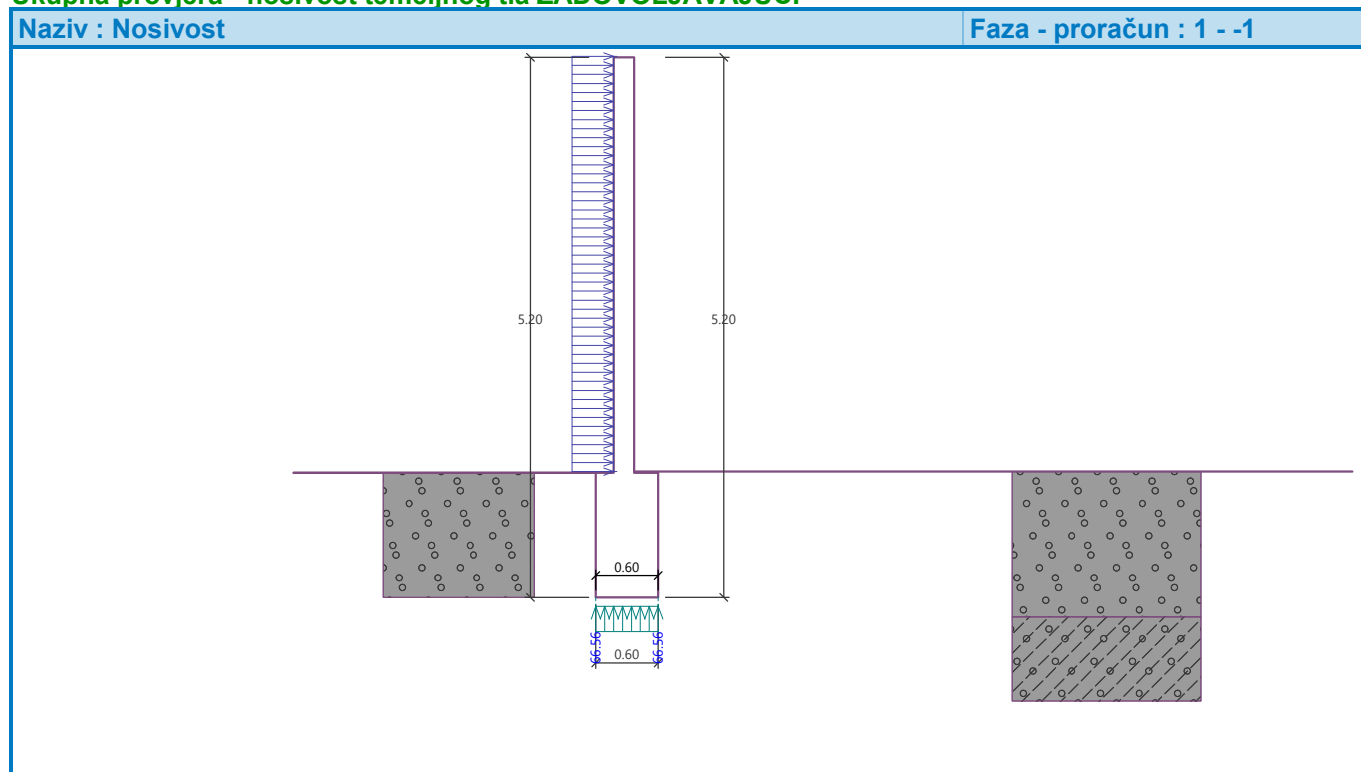
Maks. naprezanje na temeljnoj stopi $\sigma = 66.56$ kPa

Dopuštena nosivost temeljnog tla $R_d = 200.00$ kPa

Faktor sigurnosti = 3.00 > 1.50

Nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI

Ukupna provjera - nosivost temeljnog tla ZADOVOLJAVAJUĆI



Dimenzioniranje Br. 1

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0.00	-2.00	19.99	0.10	1.000
Pritisak u stanju mirovanja	0.00	-0.01	0.00	0.20	1.000
Pritisak od vode	0.00	-0.01	0.00	0.20	1.000
VJETAR	-1.00	-2.01	0.00	0.00	1.000

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 4.00 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

7 prof. 8.0 mm, zašt.sloj 25.0 mm

Unesena površina armature = 351.9 mm²

Potrebna površina armature = 231.2 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1.00 m

Visina poprečnog presjeka = 0.20 m

Omjer armature $\rho = 0.21 \% > 0.14 \% = \rho_{min}$

Pozicija neutralne osi $x = 0.02 m < 0.11 m = x_{max}$

Konačna posmična sila $V_{Rd} = 84.64 kN > 1.00 kN = V_{Ed}$

Konačni moment $M_{Rd} = 27.31 kNm > 0.00 kNm = M_{Ed}$

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera gornjeg dijela zida- prednja armatura - M_{Ed}

Provjera zida na spoju konstrukcije 3.99 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

7 prof. 8.0 mm, zašt.sloj 25.0 mm

Unesena površina armature = 351.9 mm²

Potrebna površina armature = 231.2 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1.00 m

Visina poprečnog presjeka = 0.20 m

Omjer armature ρ = 0.21 % > 0.14 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0.02 m < 0.11 m = x_{max}

Konačni moment M_{Rd} = 27.31 kNm > 2.00 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Sile koje djeluju na konstrukciju

Naziv	F_{hor} [kN/m]	Toč.aplic. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Toč.aplic. x [m]	Proračun koeficijent
Težina - zid	0.00	-2.00	19.99	0.10	1.000
Pritisak u stanju mirovanja	0.00	-0.01	0.00	0.20	1.000
Pritisak od vode	0.00	-0.01	0.00	0.20	1.000
VJETAR	-1.00	-2.01	0.00	0.00	1.000

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura

Provjera zida na spoju konstrukcije 4.00 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

7 prof. 8.0 mm, zašt.sloj 25.0 mm

Unesena površina armature = 351.9 mm²

Potrebna površina armature = 231.2 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1.00 m

Visina poprečnog presjeka = 0.20 m

Omjer armature ρ = 0.21 % > 0.14 % = ρ_{min}

Pozicija neutralne osi x = 0.02 m < 0.11 m = x_{max}

Konačna posmična sila V_{Rd} = 84.64 kN > 1.00 kN = V_{Ed}

Konačni moment M_{Rd} = 27.31 kNm > 0.00 kNm = M_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Provjera gornjeg dijela zida - stražnja armatura - V_{Ed}

Provjera zida na spoju konstrukcije 3.99 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

7 prof. 8.0 mm, zašt.sloj 25.0 mm

Unesena površina armature = 351.9 mm²

Potrebna površina armature = 231.2 mm²

Širina poprečnog presjeka = 1.00 m

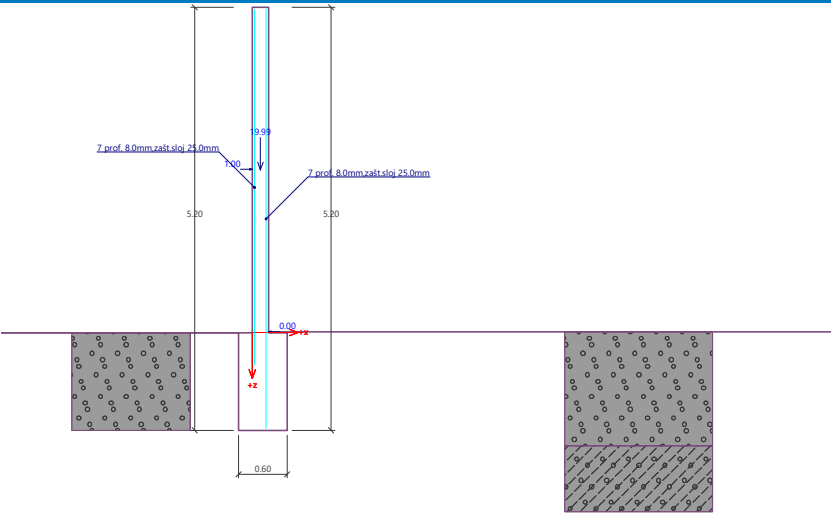
Visina poprečnog presjeka = 0.20 m

Konačna posmična sila V_{Rd} = 84.64 kN > 1.00 kN = V_{Ed}

Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

Naziv : Dimenzioniranje

Faza - proračun : 1 - 1



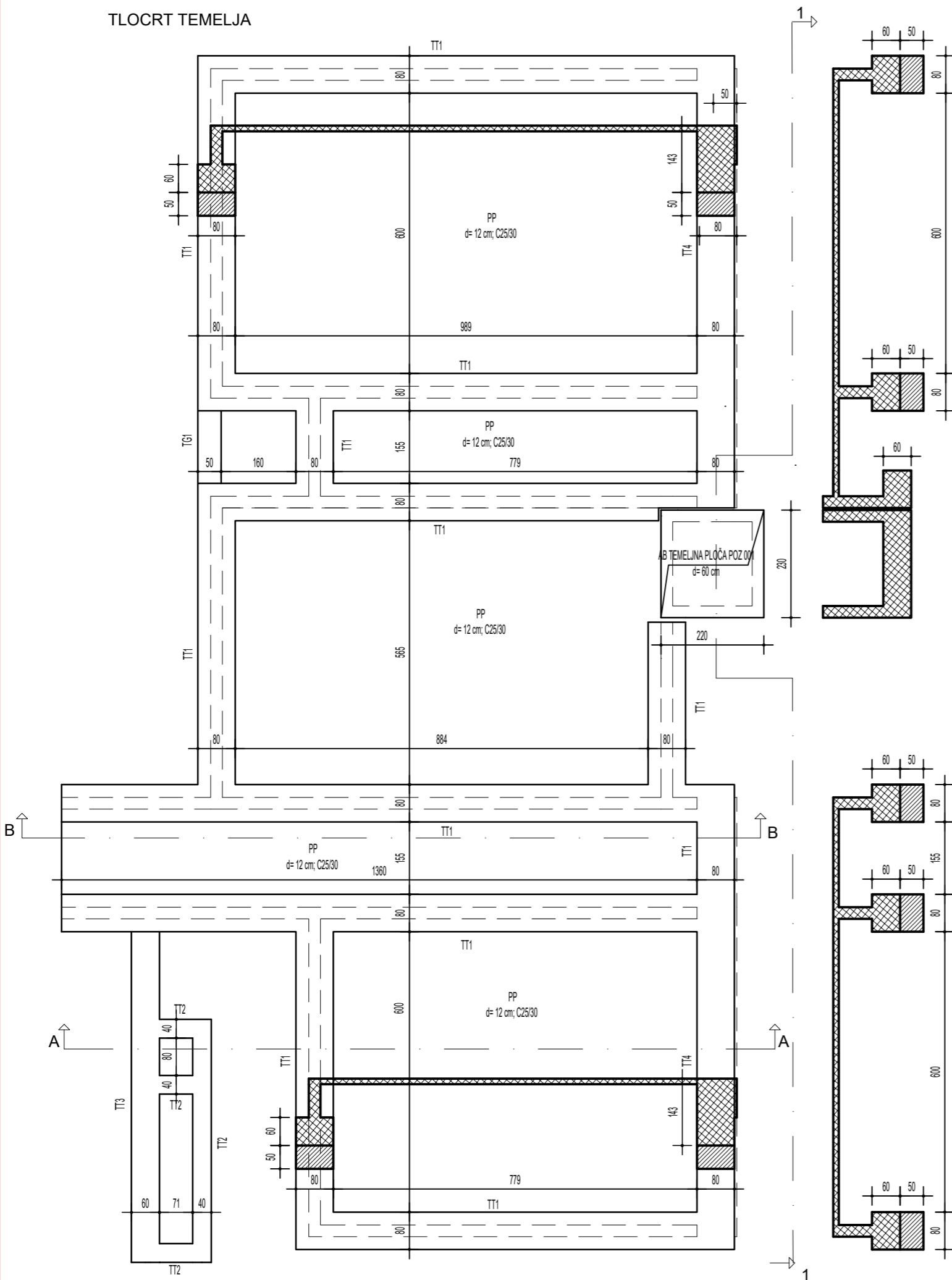
4. TEHNIČKI DIO GLAVNOG PROJEKTA


GRAFIČKI DIO

POPIS NACRTA

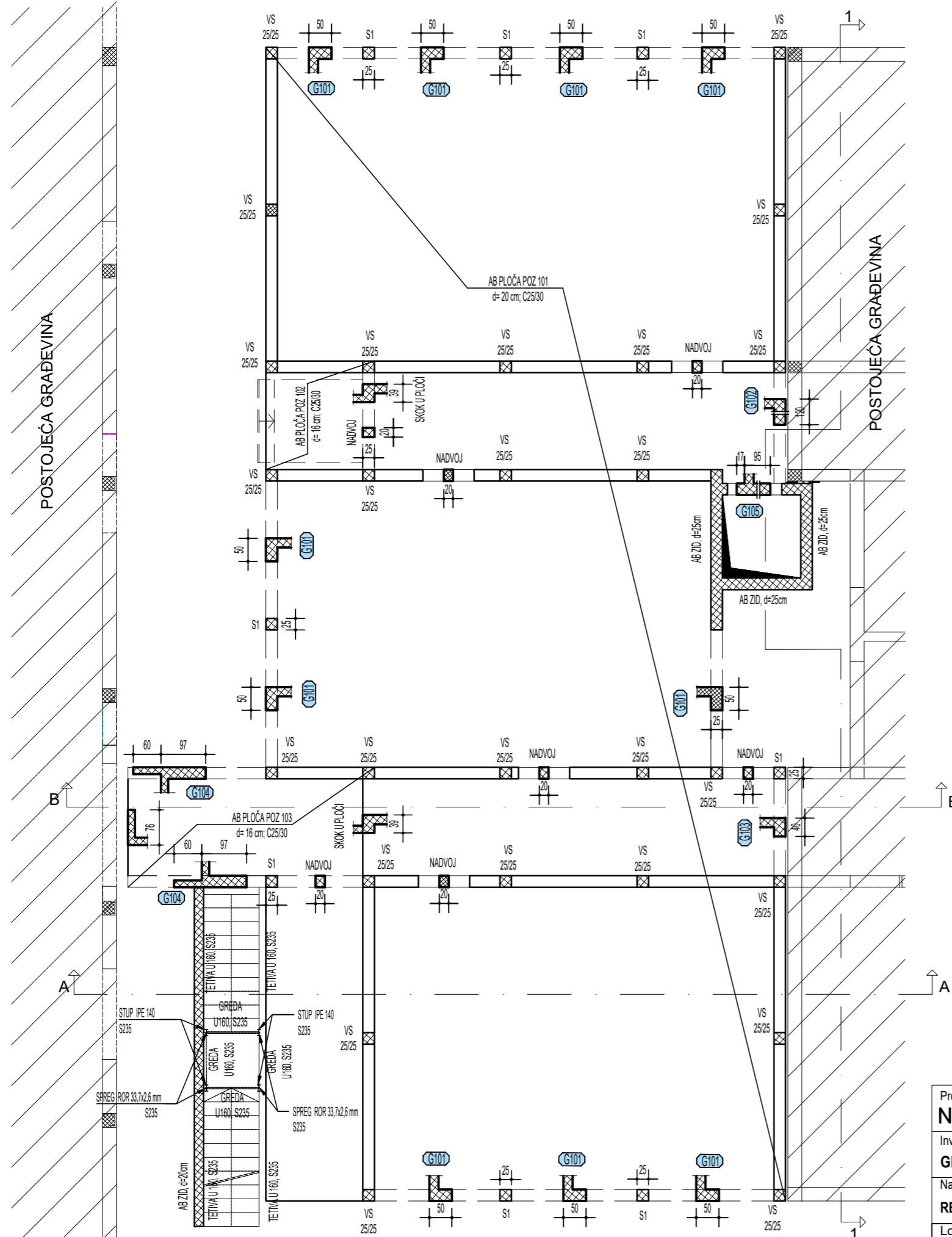
Broj nacrt:	Sadržaj	Mjerilo:
01	TLOCRT TEMELJA	1:100
02	TLOCRT PRIZEMLJA	1:100
03	TLOCRT KATA	1:100
04	TLOCRT KROVA	1:100
05	PRESJEK A-A	1:100
06	PRESJEK B-B	1:100
07	PRESJEK 1-1	1:100

TLOCRT TEMELJA



Projektni ured: NADOZID d.o.o. Radnička cesta 55, 10 000 Zagreb OIB:88836822368 www.nadozid.com				Broj nacrtā: 01	
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ul. kralja Tomislava 15, Čakovec		Razina razrade: GLAVNI PROJEKT		TLOCRT TEMELJA MJ 1:100	
Naziv gadevine: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC		Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJ.			
Lokacija: k.č. 96/59, k.o. Ivanovec		Br. pr. 25153	Rev. 	Datum: 09/25	Projektant: MARKO ZIDARIĆ, mag.inž.grad

TLOCRT PRIZEMLJA



Projektni ured:
NADOZID d.o.o. | Radnička cesta 55, 10 000 Zagreb | OIB:88836822368 | www.nadozid.com

Investitor:
GRAD ČAKOVEC, Ul. kralja Tomislava 15, Čakovec

Naziv gadevine:

REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC

Lokacija:
k.č. 96/59, k.o. Ivanovec

Broj nacрта:

02

Sadržaj:

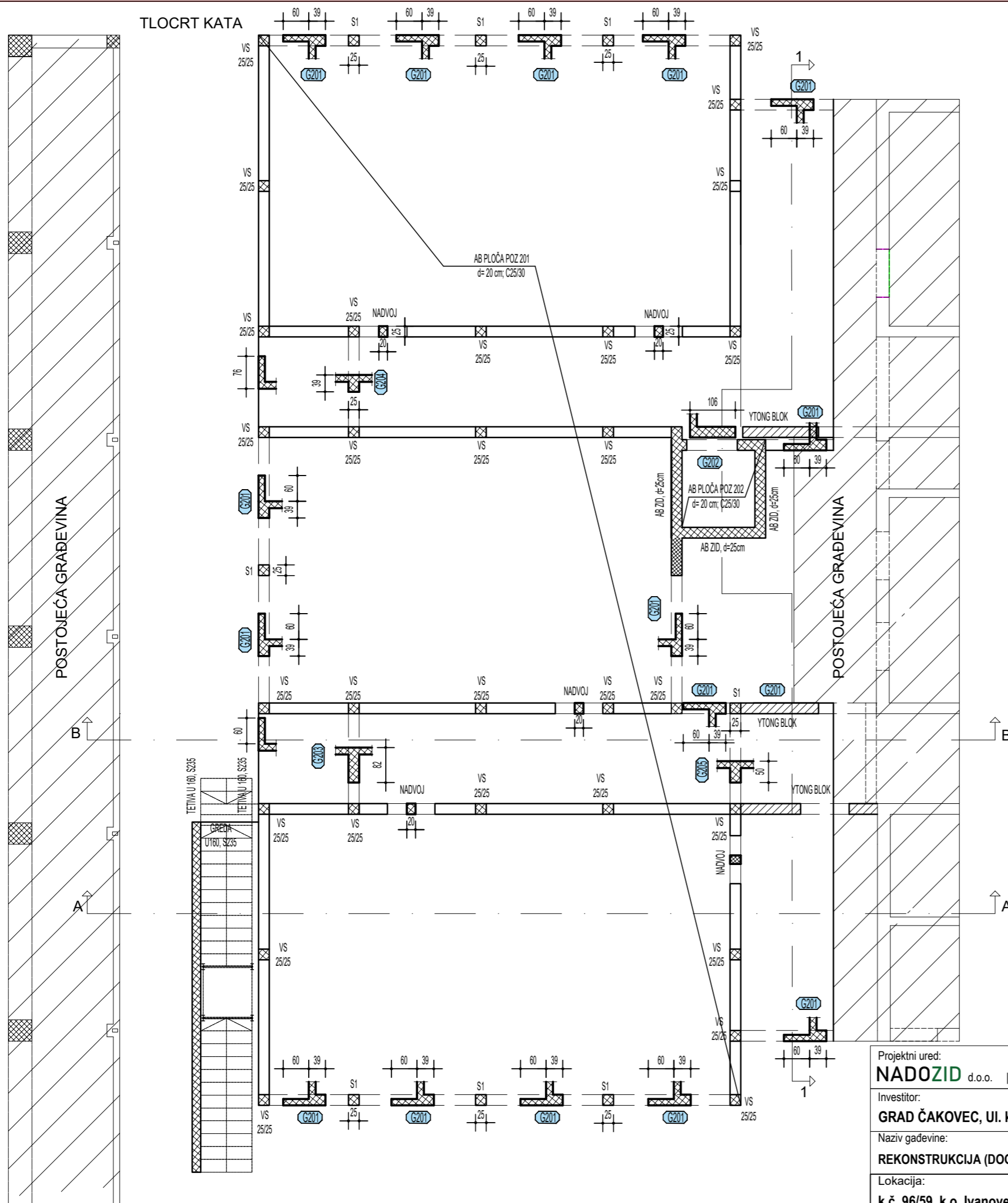
TLOCRT PRIZEMLJA

MJ 1:100

Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJ.

Br. pr.	Rev.	Datum:	Projektant:
25153	0	09/25	MARKO ZIDARIĆ, mag.inž.grad

TLOCRT KATA



Projektni ured:
NADOZID d.o.o. | Radnička cesta 55, 10 000 Zagreb | OIB:88836822368 | www.nadozid.com

Investitor:
GRAD ČAKOVEC, Ul. kralja Tomislava 15, Čakovec

Naziv građevine:
REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC

Lokacija:
k.č. 96/59, k.o. Ivanovec

Razina razrade:
GLAVNI PROJEKT

Strukovna odrednica:
GRAĐEVINSKI PROJ.

Br. pr. Rev. Datum:
25153 0 09/25

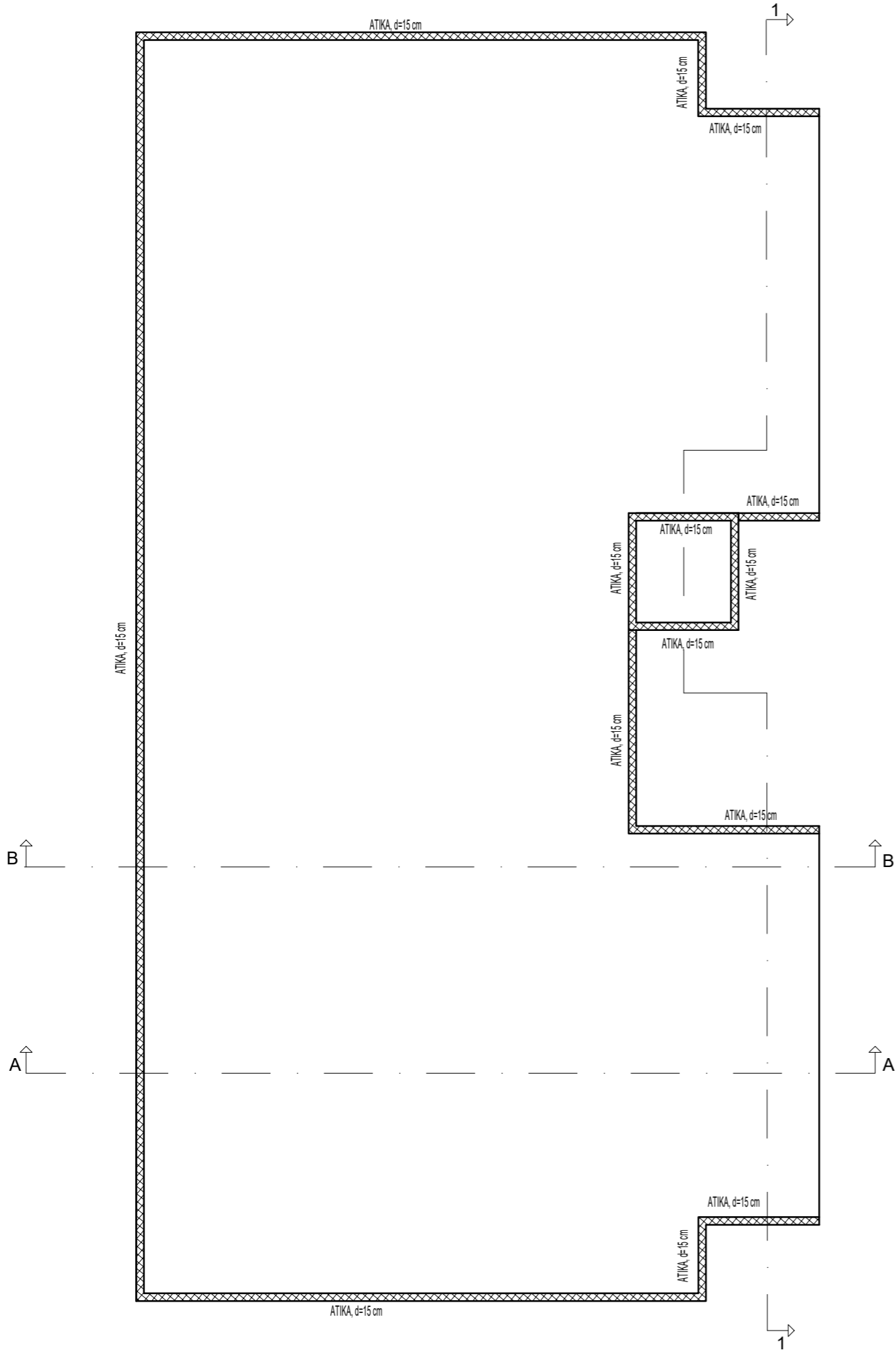
Broj nacrt: **03**

Sadržaj:
TLOCRT KATA

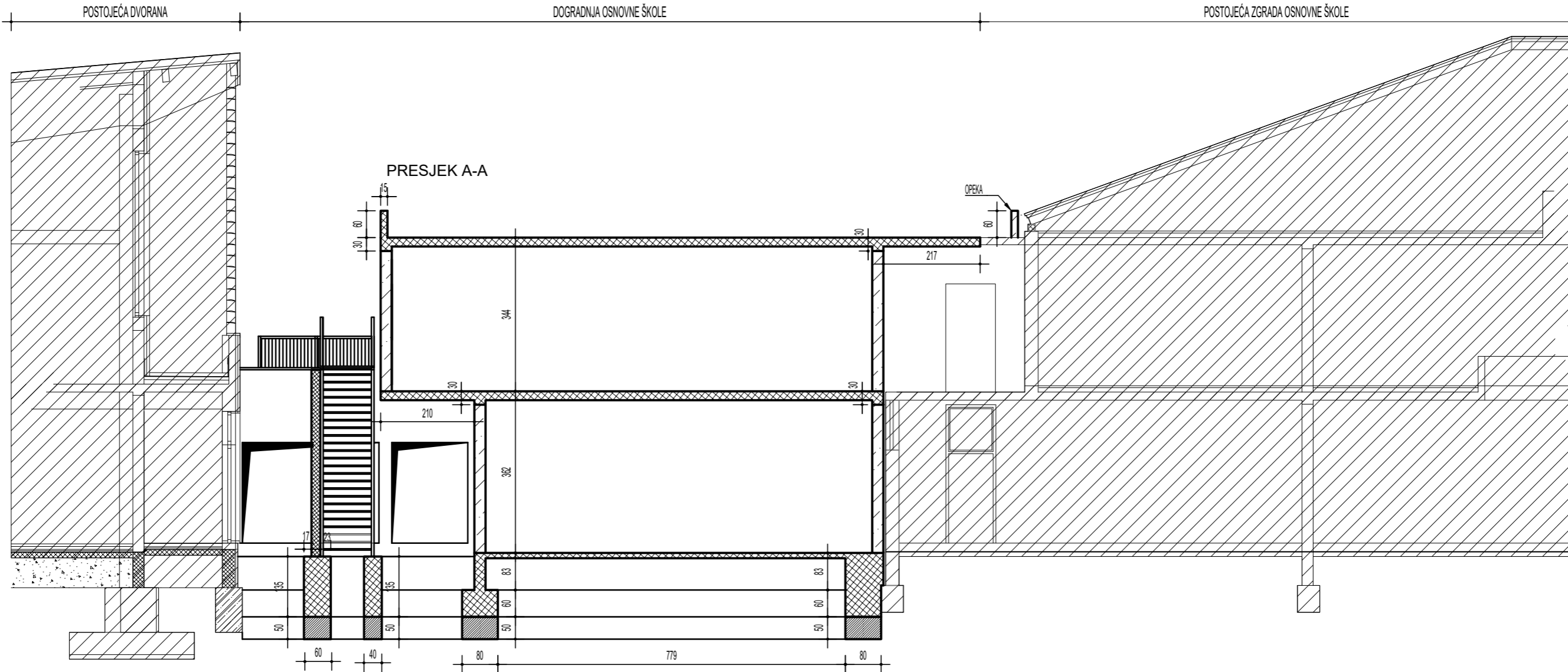
Projektant:
MARKO ZIDARIĆ, mag.inž.grad


MJ 1:100

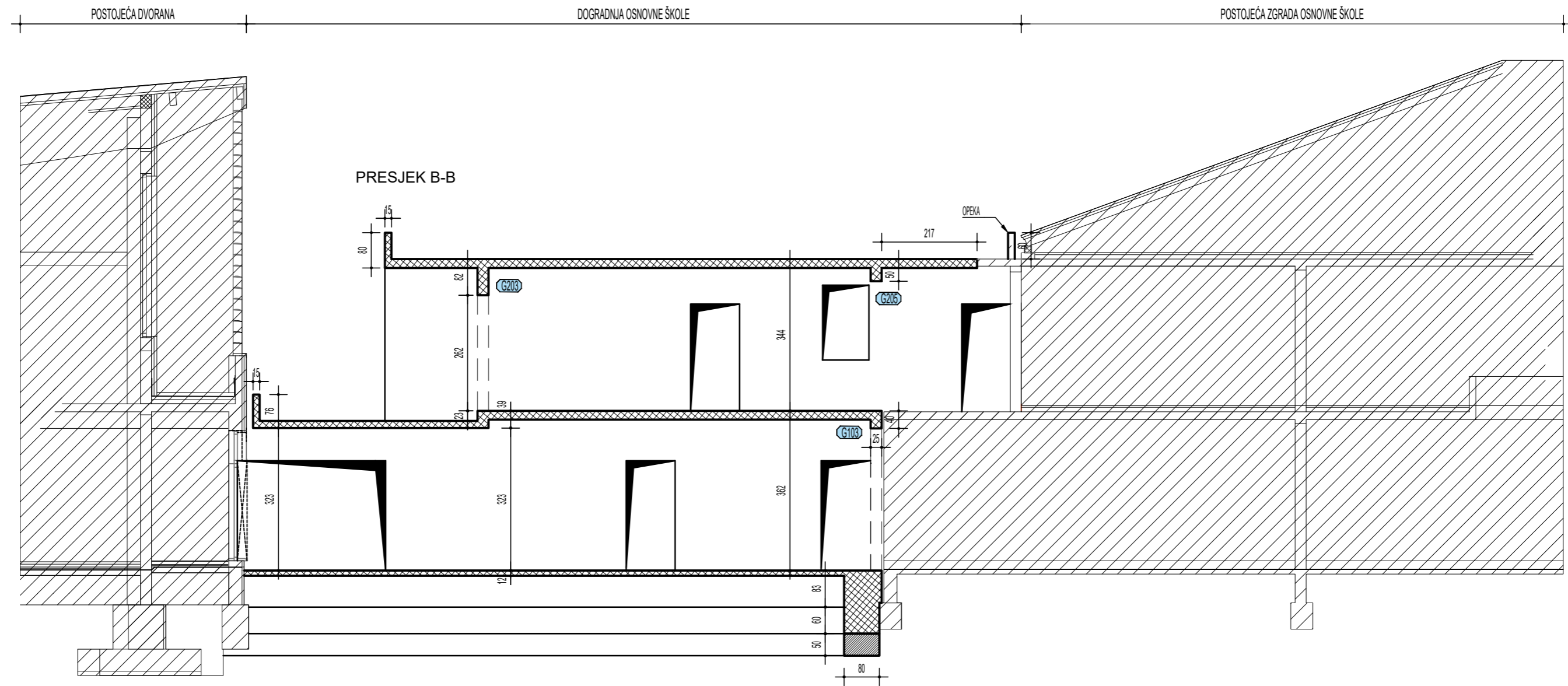
TLOCRT KROVA



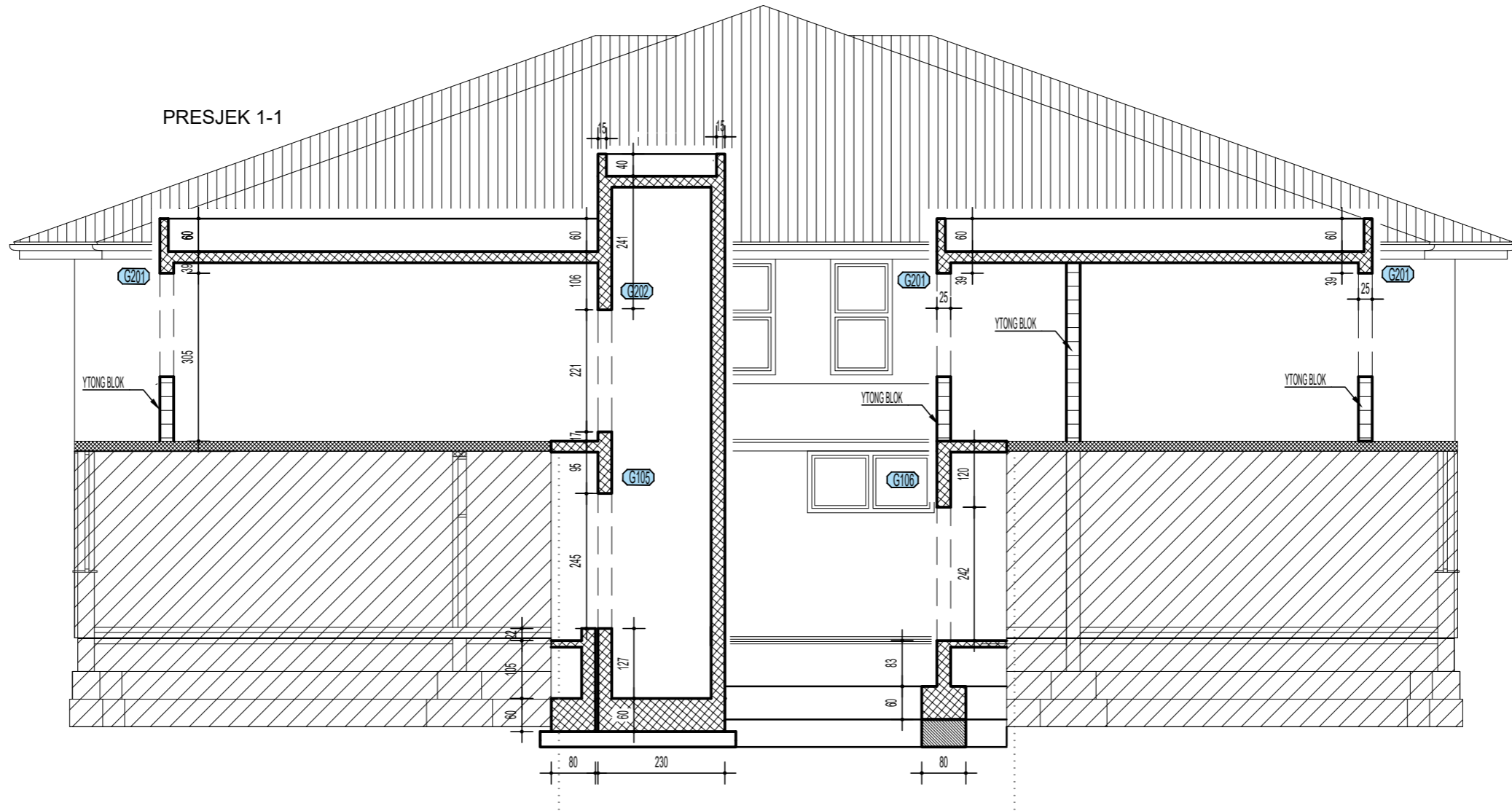
Projektni ured: NADOZID d.o.o. Radnička cesta 55, 10 000 Zagreb OIB:88836822368 www.nadozid.com				Broj nacrt: 04	
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ul. kralja Tomislava 15, Čakovec		Razina razrade: GLAVNI PROJEKT		TLOCRT KROVA MJ 1:100	
Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC		Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJ.			
Lokacija: k.č. 96/59, k.o. Ivanovec		Br. pr. 25153	Rev. 0	Datum: 09/25	Projektant: MARKO ZIDARIĆ, mag.inž.grad



Projektni ured: NADOZID d.o.o. Radnička cesta 55, 10 000 Zagreb OIB:88836822368 www.nadozid.com				Broj nacrtā: 05	
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ul. kralja Tomislava 15, Čakovec		Razina razrade: GLAVNI PROJEKT		PRESJEK A-A MJ 1:100	
Naziv gadevine: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC		Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJ.			
Lokacija: k.č. 96/59, k.o. Ivanovec		Br. pr. 25153	Rev. 	Datum: 09/25	Projektant: MARKO ZIDARIĆ, mag.inž.grad



Projektni ured: NADOZID d.o.o. Radnička cesta 55, 10 000 Zagreb OIB:88836822368 www.nadozid.com				Broj nacrtā:		06	
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ul. kralja Tomislava 15, Čakovec			Razina razrade: GLAVNI PROJEKT		PRESJEK B-B		
Naziv građevine: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC			Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJ.				
Lokacija: k.č. 96/59, k.o. Ivanovec			Br. pr. 25153	Rev. 	Datum: 09/25	Projektant: MARKO ZIDARIĆ, mag.inž.grad	



Projektni ured: NADOZID d.o.o. Radnička cesta 55, 10 000 Zagreb OIB:88836822368 www.nadozid.com				Broj nacrtā: 07	
Investitor: GRAD ČAKOVEC, Ul. kralja Tomislava 15, Čakovec		Razina razrade: GLAVNI PROJEKT		PRESJEK 1-1 MJ 1:100	
Naziv gadevine: REKONSTRUKCIJA (DOGRADNJA) OSNOVNE ŠKOLE IVANOVEC		Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJ.			
Lokacija: k.č. 96/59, k.o. Ivanovec		Br. pr. 25153	Rev. 	Datum: 09/25	Projektant: MARKO ZIDARIĆ, mag.inž.grad